

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри

екології агросфери та екологічного

контролю

_____ **Наумовська О.І.**

« ____ » _____ 2025 р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: «Вплив воєнних дій на біологічне різноманіття
Київської області»**

Спеціальність _____ **101 «Екологія»**
(код і назва)

Гарант освітньої програми

д. пед. наук, професор

_____ (підпис)

Боголюбов В.М.

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи

к. с.-г. наук, доцент

_____ (підпис)

Вагалюк Л.В.

Виконала

_____ (підпис)

Гончарук С.Є.

КИЇВ-2025

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

екології агросфери та екологічного контролю

к. с.-г. наук, доцент _____ Наумовська О.І.

“ _____ ” _____ 20 _____ р.

ЗАВДАННЯ

на виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи студенту

Гончарук Софії Євгенівні

Спеціальність: 101 «Екологія»

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи:

«Вплив воєнних дій на біологічне різноманіття Київської області»

затверджена наказом ректора НУБіП України від “29” жовтня 2024 р. 1939 С
Термін подання завершеної роботи (проекту) на кафедру 15 травня 2025 року

Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи: статистичні матеріали офіційних джерел, дані екологічного моніторингу, звіти природоохоронних організацій, наукові публікації реєстри видів Червоної і Зеленої книг України, території ПЗФ Київської області, флора та фауна області, інвазивні види.

Перелік питань, які потрібно розробити:

1. Дослідити вплив військових дій на стан природних середовищ і територій природно-заповідного фонду Київської області у 2022-2024 роках.
2. Проаналізувати сучасний стан біологічного різноманіття Київської області до початку повномасштабної війни та в умовах активних воєнних дій.
3. Оцінити стан і динаміку поширення інвазивних видів на території Київської області.

Дата видачі завдання “24” листопада 2023 р.

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи _____ Вагалюк Л.В.
(підпис)

Завдання прийняла до виконання _____ Гончарук С.Є
(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РЕФЕРАТ	5
РОЗДІЛ 1. Огляд літератури	8
1.1. Поняття біорізноманіття: структура та функції екосистем	8
1.2. Загальні екологічні наслідки воєнних конфліктів	23
1.3. Досвід вивчення впливу війн на природу в інших регіонах світу	35
Розділ 2. МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	
2.1. Місце проведення досліджень	39
2.2 Природно – кліматичні умови Київської області	40
2.3. Методика та методи досліджень	56
РОЗДІЛ ІІІ. АНАЛІЗ ВПЛИВУ ВОЄННИХ ДІЙ НА БІОРІЗНОМАНІТТЯ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	58
3.1. Вплив військових дій на стан природних середовищ та природно- заповідного фонду Київської області (2022–2024 рр.)	58
3.2. Аналіз стану біорізноманіття Київщини	61
3.3. Стан та динаміка інвазійних видів у Київській області	74
ВИСНОВКИ	78
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	80

РЕФЕРАТ

Актуальність теми. Збереження біорізноманіття є критично важливим для підтримки екологічного балансу та сталого розвитку регіону. Київщина, як територія з багатою флорою і фауною, потребує моніторингу популяцій тварин для своєчасної реакції на загрози. Воєнні дії на території України з 2022 року спричинили масштабні екологічні наслідки, особливо в регіонах активних бойових дій, зокрема у Київській області. Біологічне різноманіття як основа стабільності екосистем опинилося під загрозою внаслідок руйнування природних середовищ, забруднення довкілля, порушення гідрологічного режиму та зростання інвазивного тиску. У цих умовах вивчення змін чисельності та складу тваринного і рослинного світу, а також стану природно-заповідного фонду є вкрай важливим для оцінки втрат, прогнозування екологічних ризиків і формування стратегій відновлення.

Дослідження динаміки чисельності видів за 2020–2024 роки дозволяє оцінити ефективність існуючих охоронних заходів та визначити пріоритетні напрямки вдосконалення природоохоронної політики.

Дослідження має не лише наукове, а й практичне значення для розробки заходів з охорони біорізноманіття в умовах післявоєнної екологічної реабілітації регіону.

Мета: проаналізувати вплив воєнних дій на стан біорізноманіття Київської області та оцінити зміни у природних екосистемах та об'єктах природно-заповідного фонду в період 2022-2024 років. Для досягнення поставленої мети вирішувались такі завдання:

1. Дослідити вплив військових дій на стан природних середовищ і територій природно-заповідного фонду київської області у 2022-2024 роках.
2. Проаналізувати сучасний стан біологічного різноманіття київської області до початку повномасштабної війни та в умовах активних воєнних дій.
3. Оцінити стан і динаміку поширення інвазивних видів на території Київської області.

Об'єкт дослідження: стан біорізноманіття, динаміка чисельності диких видів тварин та територій ПЗФ Київської області в умовах воєнного впливу.

Предмет дослідження: об'єкти біорізноманіття Київської області (дикі види тварин, інвазивні види) та території природно-заповідного фонду.

Методи дослідження. Використовували статистичний аналіз даних щодо чисельності видів, порівняльний метод для оцінки змін у популяціях, системний підхід до виявлення причинно-наслідкових зв'язків.

Проведено комплексний порівняльний аналіз змін біологічного різноманіття стану природних екосистем Київської області в умовах воєнного конфлікту (2022-2024 рр). з використанням офіційних статистичних джерел та екологічного моніторингу. Визначено основні тенденції чисельності окремих видів диких тварин, динаміку поширення інвазивних видів, а також масштаби скорочення територій природно-заповідного фонду області. Встановлено прямі та опосередковані екологічні наслідки військових дій та визначено структуру причинно-наслідкових зв'язків між бойовими діями та втратою біорізноманіття.

Результати дослідження можуть бути використані: Державними органами для корекції природоохоронних стратегій; науковими установами для подальших досліджень; екологічними організаціями для розробки просвітницьких програм.

Структура і обсяг бакалаврської кваліфікаційної роботи: бакалаврська робота викладена на 86 сторінках комп'ютерного набору, складається із вступу, 3 розділів. Містить 7 таблиць, 13 рисунків, список літератури включає 69 джерел.

ВСТУП

Біологічне різноманіття є фундаментом стабільного функціонування екосистем, забезпечуючи життєво важливі послуги — від очищення повітря й води до запилення сільськогосподарських культур і підтримки кліматичного балансу. Проте в умовах воєнних дій, коли основні екосистеми зазнають прямого фізичного знищення, забруднення та порушення цілісності середовища існування, біорізноманіття стає одним із найуразливіших компонентів довкілля.

Київська область, розташована в центрі України, опинилася серед територій, що зазнали значного впливу бойових дій з початку повномасштабного вторгнення РФ у 2022 році. Через бойові дії, зокрема в районах Ірпеня, Бучі, Бородянки, Вишгорода та Вишневої зони Чорнобильської зони відчуження, зазнали суттєвих втрат ліси, водно-болотні угіддя, заказники, заповідники та середовища існування численних видів флори і фауни.

Унаслідок вибухів, пожеж, пошкодження ландшафтів та забруднення хімічними речовинами змінюються ґрунтові й водні ресурси, руйнується екологічна структура ландшафтів, зменшується чисельність популяцій тварин і рослин, включаючи рідкісні та зникаючі види. Крім того, зростає ризик інвазій чужорідних видів і деградації природоохоронних територій, які втрачають свої екологічні функції [1].

Актуальність дослідження впливу воєнних дій на біорізноманіття Київської області полягає в необхідності наукової оцінки завданої шкоди, визначені найбільш уразливі вразливих екосистем і розроблені стратегії їх відновлення. Це дозволить не лише фіксувати екологічні наслідки війни, а й забезпечити науково обґрунтовані рекомендації для реабілітації природного середовища та відновлення сталого розвитку регіону в післявоєнний період.

РОЗДІЛ 1. Огляд літератури

1.1. Поняття біорізноманіття: структура та функції екосистем

Біорізноманіття – найважливіший природний ресурс, глобальне надбання всього людства та національне надбання кожної держави. Цінність біорізноманіття виявляється в тому, що воно є джерелом стабільності, тобто виконує буферну роль (у тому числі і для людини) флуктуації абіотичних чинників.

Тому винятково важливе значення має збереження наявного біорізноманіття природних екосистем, яке забезпечує їхню функціональну стійкість до збурюючої дії чинників довкілля, у тому числі й антропогенного походження [2].

Людина багато в чому залежить від біорізноманіття - як у задоволенні основних потреб у харчуванні і ліках, так і у збагаченні свого життя в культурному чи духовному сенсі.

Біорізноманіття забезпечує безліч ключових потреб людства, що виходять за рамки простого забезпечення сировиною. Проте в стрімко зростаючому світі технологій люди часто забувають, настільки важливим є біорізноманіття для їхнього щоденного життя, і не усвідомлюють наслідки його втрати.

Втрата біорізноманіття негативно впливає на деякі аспекти добробуту людства, зокрема на продовольчу безпеку, вразливість до стихійних лих, енергетичну безпеку і доступ до чистої води та сировини. Це також впливає на здоров'я людей та суспільні відносини. Коли люди змінюють екосистему задля збільшення розміру отримання одного з ресурсів, це неминуче призводить до зміну стану інших складових [3].

Україна - країна, має великий рекреаційний потенціал із значним біорізноманіттям. Тому вона може стати джерелом відновлення біорізноманіття у країнах Європи, де стан з його збереженням набагато гірший. Осередки біорізноманіття є природними банками генофонду й

ценофонду живого та можуть служити невичерпним джерелом для відновлення девастрованих ландшафтів нашої держави.

Проте, непередбачуваний вплив техногенезу має нині настільки загрозливий характер, що є всі підстави говорити про наближення екологічних катастроф.

Забруднення довкілля небезпечними речовинами, порушення теплового балансу планети, кліматичні аномалії, непоправні втрати флори і фауни, нестача продовольства, питної води, погіршення стану здоров'я людей становлять найпоширеніші передумови й ознаки цих катастроф. Усе це спонукає вчених глибоко і всеічно досліджувати проблеми біорізноманіття.

Різноманітність – універсальне поняття, що може застосовуватися до хімічних елементів, молекул, клітин, тканин, органів, угруповань, екосистем тощо. Воно однаковою мірою може бути віднесене до форм речовини, і до форм енергії та інформації, оскільки є властивістю матеріального та ідеального світу, який функціонує та виявляє себе через різноманітність складових елементів [4].

Саме різноманітність зумовлює функціонування, еволюцію та стабільність як головних складових систем біосфери, так і її самої. За визначенням різноманітність - це сукупність відношень відмінності та подібності між елементами тієї чи іншої множини, що створює певну цілісність, тобто систему. Іншими словами, різноманітність - це міра неоднорідності та подібності елементів навколишнього світу. За подібністю та відмінністю ознак об'єктів їх відповідно систематизують [5].

Дослідження свідчать на користь того, що райони з високим рівнем біорізноманіття керують багатими природними ресурсами, а також здатні швидко впоратися з наслідками стихійних лих. Біологічне різноманіття створює ту екосистему, в якій ми зараз досить комфортно живемо, а це: свіже повітря, чиста прісна вода, різноманітна їжа, захист від штормів та повеней, стабільний клімат [6].

Різноманітність життя здавна було предметом вивчення та цікавості

вчених. Перші системи живої природи, відомі, наприклад, з праць Аристотеля (384-322 рр. до н.е.), вже відносяться до аналізу цього явища.

Більш серйозні спроби оцінити біорізноманіття землі робили біогеографи в XVIII-XIX століттях. Ними були розроблені схеми ботаніко-географічного і зоогеографічного районування за ступенем своєрідності флори та фауни.

У XX ст. були розроблені схеми районування для угруповань рослин, тварин, біогеоценозів. Термін «біорізноманіття» вперше ввів Г. Бейтс (1892) в роботі «Натураліст на Амазонці», в якій він описував свої враження від одноденної екскурсії, де він побачив більше 700 видів метеликів [7].

У становленні поняття «біологічне різноманіття» внесли великий вклад популяційні генетики в період 1908-1953 рр. Саме на цих дослідженнях базується сучасне уявлення про біорізноманіття [8].

У широкий науковий обіг термін «біорізноманіття» увійшов в 1971 р. після Стокгольмської конференції ООН з навколишнього середовища, коли екологи зуміли переконати політичних лідерів країн світового співтовариства в тому, що охорона живої природи - це пріоритетне завдання для будь якої країни [9].

У науковій літературі поняття «біорізноманіття» має декілька визначень, найбільш поширені серед них такі:

Біорізноманіття - це всі види рослин, тварин та мікроорганізмів, що живуть на Землі, а також екосистем, частиною яких є живі організми, і екологічні процеси, в яких вони беруть участь (Ніканоров, Хору, Жая, 2000 р.).

Інше визначення, більш складне подає В. В. Снакин (2000 р.):

Біологічне різноманіття - число різноманітних типів біологічних об'єктів або явищ та частота їх трапляння на фіксованому інтервалі простору і часу, які в самому загальному випадку відтворюють складності живої речовини, здатність до саморегуляції своїх функцій і можливості різностороннього використання [10].

Термін «біорізноманіття» зазвичай використовується для опису числа,

різновидності та мінливості організмів.

Нині описано 1,75 млн. видів, рослин, тварин, мікроорганізмів. Тоді як їх реальна кількість, за оцінками провідних спеціалістів- систематиків, досягає 10-35 млн., в тому числі 1 млн. видів мікроорганізмів, 1 млн. видів нематод, 10 млн. видів комах і біля 10 млн. видів грибів. Вчені вважають, що в субтропіках нині описано лише один із 20 існуючих видів, особливо серед комах, грибів, а також ґрунтової фауни. За ХХ ст. кількість таксонів рослин тварин збільшено не менше ніж в 500 разів у порівнянні з ХІХ століттям [11].

За визначенням Всесвітнього фонду дикої природи (1989) біорізноманіття – все різноманіття форм життя на Землі, мільйонів рослин, тварин, мікроорганізмів з їх набором генів і складних екосистем, які утворюють живу природу [12, 13].

У Статті 2 Конвенції про біологічне різноманіття (1992) термін біорізноманіття визначається як розмаїття живих організмів з усіх джерел, зокрема наземних, водних екосистем та екологічних комплексів складовими яких вони є. Це поняття охоплює розмаїття в межах виду, між видами і розмаїття екосистем.

За М. Ф. Реймерсом (1990), біорізноманіття розглядають на трьох рівнях:

1-й рівень - видовий, охоплює всі види від бактерій і найпростіших царства багатоклітинних рослин, тварин і грибів;

2-й рівень – генетичне різноманіття видів, утворене як географічно віддаленими популяціями, так і особинами однієї і тієї ж популяції;

3-й рівень - різноманіття біологічних угруповань та екосистем, сформованих цими угрупованнями.

Для виживання видів і природних угруповань необхідні всі рівні біорізноманіття. Генетичне різноманіття необхідне будь-якому виду для збереження репродуктивної життєдіяльності, стійкості до захворювань, здатності до адаптації до змінних умов. Різноманіття на рівні угруповань є колективною реакцією на різні умови навколишнього середовища.

Біологічні угруповання, характерні для пустель, степів, лісів і затоплених земель, підтримують безперервність нормального функціонування екосистеми, забезпечуючи її «обслуговування», наприклад, з допомогою регулювання паводків, захисту від ґрунтової ерозії, фільтрації повітря тощо.

Генетичне різноманіття. Генетичне різноманіття живих організмів незліченне. Генетична індивідуальність будь-якого живого організму визначається на рівні молекул ДНК. На Землі не існує двох однакових індивідів (за виключенням клонів, соматичних клітин рослин і тварин, а також чистих ліній) для ідентифікації певної особи.

Сукупність усіх генів в алельних формах у гаметах живих організмів, що складають популяцію, представляють загальний (сумарний) пул генів. Сукупність всіх генотипів популяцій називають генофондом виду, і все генетичне різноманіття видів об'єднують у поняття генофонду планети.

Ступінь генетичної відмінності між особинами, популяціями і видами може бути визначена такими методами:

- вивченням послідовності нуклеотидів, в структурі ДНК, яка складає гени;
- аналізом послідовності нуклеотидів в рибосомній РНК;
- визначенням послідовності амінокислот в білках;
- імунологічним і електрофоретичним порівнянням білків та ін.

З хімічної точки зору, генетичне різноманіття визначається послідовністю варіювання чотирьох нуклеотидів, які складають генетичний код і володіють властивістю комплементарності в утворенні молекул ДНК і РНК.

Основними показниками, які характеризують внутрішньовидове і внутрішньопопуляційне генетичне різноманіття, є:

- спадкова гетерогенність (гетерозиготність), що підтримується мутаційними і репродуктивними процесами. Це означає: генетичне різноманіття у популяціях зумовлен наявністю поліморфних генів (з більш як одним алелем), що призводить до виникнення гетерозиготних особин з

різними алелями;

- внутрішня генетична цілісність;
- динамічна рівновага окремих генотипів.

Популяція є складною структурою, що знаходиться в динамічній рівновазі. Лише в природних популяціях, завдяки значному числу генетично різноманітних партнерів при спарюванні, підтримується на допустимому рівні генетична різноякісність, і саме тому популяція вважається мінімальною за чисельністю біологічною системою, яка підтримує і продовжує своє існування впродовж тривалого часу, тобто у необмеженому ряду поколінь.

Головною особливістю природних популяцій є їх генетична гетерогенність (гетерозиготність). При статевому розмноженні виникають практично необмежені можливості для створення генетичного різноманіття у популяціях. У потомстві від схрещування діох особин, які відрізняють тільки за 10 локусами, кожний із яких представлений 4 можливими алелями, виявиться біля 10 млрд. особин з різними генотипами. Якщо число локусів зросте до 1000, а число алелей до 10, тоді кількість можливих наслідкових варіантів (генотипів) у потомстві може скласти 10^{1000} - це більше не тільки можливої кількості всіх живих організмів на Землі, але і числа атомів у Всесвіті (Яблоков, Юсупов, 1989) [12-15].

Міграція особин між окремими популяціями і регулярні мутації призводять до збільшення генетичної змінності усередині виду або популяції і значною мірою урівноважують вплив дрейфу генів.

Наявність у популяції декількох генетичних форм (генотипів) у стані тривалої рівноваги (тобто впродовж багатьох поколінь) в концентрації, що перевищує 1 %, називають поліморфізмом.

Поліморфізм буває адаптаційним або збалансованим.

Адаптаційний поліморфізм виникає, якщо в різноманітних умовах існування (наприклад, при зміні сезонів) відбір сприяє утворенню різних генотипів. Класичним прикладом можуть бути зміни в популяціях двох крапкових сонечок (*Adalia punctata* L.). Так, при переході їх на зимівлю

переважають особини чорного кольору, які інтенсивно розмножуються у літній період, а весною - червоного кольору, які краще переносять холод.

Збалансований поліморфізм спостерігається, якщо відбір сприяє появі гетерозигот у порівнянні з рецесивними і домінантними гомозиготами. Він надає популяціям низку цінних властивостей — підвищену життєздатність, можливість гетерозису і ін.

У генетично поліморфній популяції із покоління в покоління народжуються організми з різними генотипами. Генетична різноманітність зумовлює підвищену можливість більш широкої адаптованості – відповідно до морфології, фізіології, поведінки організмів у певних екологічних нішах.

Генетично різнорідний популяція завдяки ширшому спектру детермінованої норми реакції освоює навколишнє середовище більш ефективно, в її генофонді накопичується великий об'єм резервної (скритої) наслідкової змінності.

Генетична змінність є необхідною передумовою еволюційного процесу пристосування до змін факторів середовища. Ключовим параметром для контролю і регуляції генотипової змінності в популяції є ефективна чисельність популяції. Саме при цій чисельності може підтримуватися такий високий рівень змінності за більшістю кількісних ознак, як і в безкінечно великій популяції.

Генетичне внутрішньовидове різноманіття часто забезпечується репродуктивною поведінкою особин серед популяції.

Популяція – це група особин одного виду, які обмінюються генетичною інформацією і дають плодове потомство. Вид може включати одну або більше окремих популяцій. Популяції можуть складатися як із декількох особин, так і з мільйонів.

Особини в популяції можуть генетично відрізнитися одна від одної. Генетичне різноманіття пов'язано з тим, що особини володіють незначно відмінними генами – ділянками хромосом, які кодують певні білки. Відмінності виникають при мутаціях - змінах ДНК, які знаходяться в

хромосомах конкретної особи. Варіанти гена відомі як його алелі. Відмінності виникають при мутаціях - змінах ДНК, що знаходяться в хромосомах конкретної особини.

Алелі – різні варіанти (стани) того самого гена. Виникають один з одного внаслідок мутації. Алелі можуть по-різному впливати на розвиток і фізіологію особини. Селекціонери сортів рослин і порід тварин, відбираючи певні гени варіанти, створюють високоврожайні, стійкі до шкідників види, наприклад, зернових культур (пшениці, кукурудзи), домашньої худоби і птахів.

Генетична варіабельність дозволяє видам адаптуватись до змін навколишнього середовища, наприклад, до підвищення температури або до спалаху нового захворювання. У цілому встановлено, що рідкісні види мають менше генетичне різноманіття, ніж широко поширені, і відповідно вони більше піддаються загрози вимирання при зміні екологічних умов середовища існування ДНК (дезоксирибонуклеїнова кислота).

Видове різноманіття

Різноманіття живих організмів здавна привертало увагу дослідників. Ще в працях Аристотеля (384–322 рр. до н.е.) зустрічаються перші згадки про біологічне різноманіття. У 1735 році Карл Лінней у своїй праці «Система природи» створив наукову та методологічну основу для класифікації і опису живої природи. Чарльз Дарвін у книзі «Походження видів...» запропонував пояснення причин різноманітності живих форм. Спираючись на дарвінівську теорію еволюції, М. Вагнер у 1968 році сформулював концепцію географічного видоутворення [12,14].

Сучасні дослідження підтверджують, що зміни, які виникають під впливом природного добору, можуть мати різні наслідки залежно від умов існування. Якщо середовище проживання є стабільним і однорідним, пристосованість організмів до нього поступово зростає. Проте зміна умов довкілля призводить до змін у самому вигляді. Протягом тривалого часу це може спричинити суттєві еволюційні зміни, що поступово накопичуються з

покоління в покоління, змінюючи генетичну структуру виду. Такий процес відомий як філетична еволюція.

В іншому випадку, коли популяції одного виду опиняються в різних, ізольованих умовах середовища, вони зазнають різноспрямованого природного добору. У результаті цього процесу первинний вид може розділитися на два чи більше нових видів — явище, що отримало назву видоутворення.

Видоутворення та значення видового різноманіття

Видоутворення відіграє ключову роль у процесі еволюції, оскільки воно забезпечує диференціацію — розподіл однієї генетичної популяції на декілька ізольованих підгруп, кожна з яких формує незалежну еволюційну лінію з власним потенціалом для подальших філетичних змін. Цей процес супроводжується дивергенцією — розходженням ознак у споріднених організмів у ході еволюції. Дивергенція може відбуватися як на рівні цілих груп організмів, так і на рівні гомологічних організмів. Цей процес не зупиняється після формування нового виду, а триває далі, поступово формуючі вищі таксономічні одиниці - роди, родини, ряди тощо.

Під видовим різноманіттям розуміють сукупність усіх видів живих організмів, які існують на планеті. Існує два основні підходи до визначення поняття «вид».

1. Морфологічне визначення базується на відмінностях у зовнішніх і внутрішніх характеристиках (морфологічних, фізіологічних або біохімічних) між групами організмів.

2. Біологічне визначення трактує вид як сукупність особин, які здатні вільно схрещуватися між собою, але не схрещуються з представниками інших груп.

У випадках, коли зовнішні ознаки не дозволяють точно відрізнити види (наприклад, у бактерій), використовуються молекулярні методи, зокрема аналіз ДНК. Таким чином, вид — це група споріднених організмів, які мають спільне філогенетичне походження, подібні морфологічні ознаки, здатні

до перехресного схрещування з утворенням плідного потомства, і займають певну територію — ареал.

Застосування визначень виду в науці. Морфологічний підхід традиційно використовується систематиками — вченими, що займаються класифікацією організмів. Біологічне визначення частіше застосовують в еволюційній біології, оскільки воно враховує генетичні зв'язки між популяціями. Наразі описано лише 10–30 % усіх існуючих видів на Землі. Значна частина з них може зникнути ще до того, як їх буде науково визнано, що зумовлює необхідність активного вивчення біорізноманіття.

Вид у систематиці. Вид є основною одиницею біологічної класифікації та головною таксономічною категорією. Термін «вид» уперше використав англійський натураліст Джон Рей у 1693 році. Чарльз Дарвін у 1859 році вважав вид умовною та тимчасовою категорією, яка змінюється із перебігом еволюції під впливом навколишнього середовища. Проте в сучасній біології вид розглядається як реальна і важлива одиниця живої природи.

Сучасна систематика при класифікації видів враховує не лише морфологічні та фізіологічні особливості, а й цитологічні, генетичні та біохімічні ознаки. Наприклад, особини одного виду мають однакову кількість і структуру хромосом (каріотип). Назва виду має бінарну структуру: перше слово вказує на рід, друге — на конкретний вид.

Приклад видового різноманіття: сосна звичайна *Pinus sylvestris*. Назви видів мають бінарну форму, де перша частина вказує на рід, а друга - на вид. Наприклад, *Pinus sylvestris* — це сосна звичайна, де *Pinus* — рід, а *sylvestris* — видова назва. В Україні до роду *Pinus* (сосна) належат 17 видів, зокрема: сосна звичайна *Pinus sylvestris* L., сосна європейська *Pinus cembra* L., сосна гімалайська *Pinus excelsa* Wall., сосна Веймутова *Pinus strobus* L., сосна австрійська *Pinus austriaca* Hull., сосна Палласова *Pinus pallasiana* D. Don. та інші.

Загальна картина видового різноманіття. За оцінками різних дослідників, загальна кількість видів на планеті коливається в межах від 5 до 8 мільйонів.

Станом на сьогодні описано приблизно 2,5 мільйона видів рослин та близько 1,5 мільйона видів тварин. Найчисельніший клас — це комахи, яких налічується до 750 тис. видів. Також відомо близько 30 тис. павукоподібних, 8,6 тис. видів птахів, приблизно 6 тис. видів ссавців і майже 5,5 тис. видів плазунів. Деякі науковці (Гіляров, 1990) припускають, що кількість видів комах у тропіках може досягти 5–10 мільйонів. Водночас, мікроорганізми залишаються найменш дослідженим. Видове різноманіття наземних тварин майже у п'ять разів перевищує різноманіття водних організмів [12,16].

Біоценози та видова насиченість. Види, що мешкають на певній території, формують біоценози — сукупності популяцій, які разом забезпечують функціонування екосистеми. Кількість видів у біоценозі в конкретний момент часу визначає його видову насиченість — це сума популяцій видів разом з їх кількісними характеристиками, такими як чисельність і щільність розселення.

Біоценози поділяють на:

- Багаті, в яких присутні тисячі і більше видів;
- Бідні, що містять лише десятки або сотні видів.

Рівень видового багатства залежить від віку угруповання. Молоді, щойно сформовані угруповання мають значно менше видів, ніж зрілі (клімаксові) системи.

Взаємозв'язок рівнів біорізноманіття. Усі рівні біорізноманіття — генетичне, видове, екосистемне — взаємопов'язані і утворюють єдину систему. Зменшення генетичної різноманітності, наприклад, через фрагментацію ареалу виду, може спричинити його зникнення. Скорочення кількості видів знижує загальний рівень біологічного різноманіття на території, що порушує екологічні зв'язки і може призвести до деградації природних екосистем.

Залежність від середовища існування існування. Видове різноманіття біоценозів прямо залежить від різноманітності середовищ існування: чим

більше типів середовища на певній території тим більше видів, належних до різних екологічних груп, які можуть її заселити.

Видове різноманіття відображає багатство еволюційних і екологічних пристосувань організмів до різноманітних умов середовища. Воно також є важливим джерелом природних ресурсів для людини. Види класифікують за різними характеристиками, такими як походження, поширення, чисельність, стійкість до природних і антропогенних впливів. Основні категорії видів включають:

- Автохтонний — вид, що сформувався внаслідок еволюції на певній території та постійно на ній існує.
- Аллохтонний — вид, який потрапив до даної екосистеми внаслідок перенесення з інших, часто віддалених, територій.
- Аллопатричний — вид, що виник із популяції, ізольованої внаслідок просторових бар'єрів, через що ареали перекриваються.
- Вікаруючий — вид, близький до іншого за систематичним положенням і біологічними ознаками, який займає суміжні або специфічні ділянки ареалу.
- Відновлений:
 1. *Чисельно* — вид, популяції якого та ареал відновлено до безпечного рівня;
 2. *Фенотипно* — генетично стабільна форма, що зовні імітує вимерлий вид.
- Шкідливий — вид, що завдає шкоди людині (наприклад, є збудником хвороб) або є економічно чи соціально не бажаним.
- Вимираючий — вид, що втратив здатність до адаптації в природному середовищі; його відтворення можливе лише в культурі.
- Зникаючий — вид із критично низькою чисельністю, що потребує охорони або штучного розмноження, проте зберігає потенціал до пристосування.

- Домінантний — вид, що переважає в структурі біогеоценозу; може мати співдомінантів.
- Індикаторний — вид або угруповання, що відображає стан середовища або вплив людини.
- Щезлий — вид, що давно не спостерігається в природі, але може зберігатися ізольованих місцях або в неволі.
- Під загрозою — вид, якому загрожує зникнення без вжитих охоронних заходів.
- Охоронюваний — вид, щодо якого заборонено будь-яке втручання, наприклад, ті, що занесені до Червоної книги України.
- Панейкуменний — вид, що заселив усі придатні екологічні ніші на планеті (наприклад, людина).
- Піонерний (ініціальний) — вид, що першим заселяє нові або звільнені території, створюючи умови для інших організмів.
- Преферентний — вид, що трапляється в інших біогеоценозах, але надає перевагу одному з них.
- Рідкісний — вид із обмеженим ареалом і малою чисельністю, що перебуває під загрозою вимирання.
- Реліктовий — залишок флори або фауни минулих геологічних епох. Поділяється за віком, регіоном, екологією та періодом домінування.
- Серпентиновий — вид, що зростає лише на специфічних породах, збагачених магнієм (серпентиніти, магнезити).
- Такий, що скорочується — ще чисельний, але із тенденцією до зменшення популяцій і ареалу.
- Стенотермний — вид, що здатний жити лише в умовах сталого температурного режиму.
- Ендемічний — вид, поширений лише на обмеженій території, часто ізольованій. Може бути: палеоендеміки — представником давньої флори чи фауни, а також неоендеміком — видом що виник недавно.

Різноманіття угруповань та екосистем

Біологічне угруповання — це сукупність особин різних видів, що співіснують на певній території та взаємодіють між собою. У межах виду тваринні угруповання (зооценози) можуть утворюватися у вигляді:

- зграї, де всі особини мають подібні вік і біологічний стан;
- стад, у яких тварини різного віку об'єднані спільними місцями розмноження, годівлі, зимівлі тощо;
- колоній, що забезпечують спільний захист потомства (наприклад, у граків, мартинів, кайр) або ефективно сприйняття сигналів небезпеки (наприклад, у кажанів і гризунів).

Рослинні угруповання мають назву фітоценози. До прикладів належать: соснові й дубово-грабові ліси, степові, лучні й водні угруповання.

У сукупності із середовищем існування біологічне угруповання формує екосистему. У наземних екосистемах вода випаровується із живих організмів і поверхонь, потім випадає у вигляді опадів і знову потрапляє у довкілля. Фотосинтезуючі організми засвоюють сонячну енергію, яка використовується для росту рослин, а далі — передається тваринам, які їх споживають. Частина цієї енергії перетворюється на тепло в процесі життєдіяльності або розкладанням мертвих організмів.

Під час фотосинтезу рослини поглинають вуглекислий газ і виділяють кисень, тоді як тварини й гриби, дихаючи, споживають кисень і вивільняють вуглекислий газ. Живильні елементи — азот, фосфор та інші — циркулюють між живою і неживою частинами екосистеми.

Фізичні умов середовища, зокрема температура й кількість опадів, впливають на структуру угруповання й визначають його тип (ліс, луки, степ тощо). Водночас самі угруповання можуть змінювати навколишнє середовище.

Кожен вид в екосистемі займає певну екологічну нішу — унікальний набір ресурсів, які він використовує. Якщо певного ресурсу недостатньо, він може стати лімітуючим фактором, що обмежує чисельність виду. Ніша може

змінюватися у відповідь на сукцесію — процес поступової зміни складу видів, структури угруповання та абіотичних умов після природних та антропогенних порушень.

Склад угруповань часто формується під впливом хижацтва. Хижаки можуть істотно зменшити чисельність жертв, іноді призводячи до їх зникнення. Навпаки, при знищенні хижаків популяція жертв може надмірно зростати, порушуючи екологічну рівновагу.

Екосистема утворюється із біотопу (фізико-хімічного середовища) і біоценозу (сукупності живих організмів). Артур Тенслі визначив екосистему як суму цих компонентів: *екосистема = біотоп + біоценоз*.

Згідно з правилом Ф. Еванса, термін "екосистема" застосовується до будь-якої біологічної системи, що взаємодіє з довкіллям, незалежно від її розмірів. Це означає, що екосистеми можуть охоплювати як мікроскопічний об'єм води, так і океан чи всю планету. Для класифікації за масштабами використовують такі терміни:

- мікроекосистеми — наприклад, гниле дерево або заповнене водою заглиблення у ґрунті (калюжка);
- мезоекосистеми — ліс, лука, ставок;
- макроекосистеми — континент, океан.

Сукупність усіх екосистем на планеті утворює біосферу — глобальну екосистему Землі.

Екосистеми як частина географічних ландшафтів. Екосистеми є невіддільними складовими природних географічних ландшафтів. Саме на ландшафтному підході ґрунтується класифікація природних систем біосфери, запропонована Ю. Одумом (1986). Згідно з цією класифікацією, виділяють три основні групи екосистем:

I. Наземні біоми відповідають великим природним зонам, що формуються під впливом кліматичних факторів, а саме тундра (арктична та альпійська), бореальні хвойні ліси (тайга), листопадні ліси помірної зони, степи помірної зони, тропічні степи і савани(грасленди), гапарраль (території з вологою

зимою та сухим літом, наприклад, Середземномор'я), пустелі (трав'янисті та чагарникові), напіввічнозелені тропічні ліси (з чіткими вологим і сухим сезонами), вічнозелені тропічні ліси.

II. Прісноводні екосистеми формуються в межах континентів і характеризуються прісною водою, до їх складу входять лотичні екосистеми (текучі води): річки, струмки; лентичні екосистеми (стоячі води): озера, ставки; заболочені угіддя (болота, заболочені ліси).

III. Морські екосистеми охоплюють океани та прибережні зони, зокрема відкритий океан (пелагічна зона — товща води та глибокі шари); прибережні води континентального шельфу; зони апвелінгу (ділянки підйому глибинних вод, що відзначаються високою продуктивністю та активним рибальством) [15-17].

1.2. Загальні екологічні наслідки воєнних конфліктів

Воєнні конфлікти мають рунівний вплив на довкілля, спричиняючи деградацію природних екосистем, втрату біорізноманіття та порушення функціонування природоохоронних територій. Війна призводить до знищення лісів, погіршення стану ґрунту, забруднення води й атмосфери, а також порушення біотичних зв'язків у природі. Такі екологічні наслідки можуть бути як миттєвими, так і відстроченими, часто проявляючись через роки після завершення бойових дій.

Атмосферне забруднення

Ще до повномасштабної війни Україна мала серйозні проблеми з якістю повітря, основним джерелом забруднення якого були викиди промислових підприємств (до 65% усіх забруднювальних речовин). Водночас, у різних регіонах джерела могли відрізнятися: у Києві основним чинником був автотранспорт, тоді як у містах із розвинутою промисловістю (Маріуполь, Запоріжжя, Кривий Ріг) — заводи та комбінати.

Однак із початком бойових дій ситуація значно погіршилася. Військові дії впливають на якість повітря як безпосередньо, так і опосередковано. До прямих джерел належать вибухи снарядів, ракетні удари, артобстріли та

детонація боєприпасів. За даними ДСНС, лише за перші три місяці війни в Україні знешкоджено понад 120 тисяч вибухонебезпечних предметів, включаючи майже 2 тисячі авіабомб. Під час таких вибухів в атмосферу потрапляють свинець, сажа, вуглець, сірка, мідь, залізо та інші токсичні речовини, які в подальшому можуть потрапляти у ґрунт і воду, накопичуватись у трофічних ланцюгах і завдавати шкоди здоров'ю людей і тварин.

Опосередковані джерела забруднення включають пожежі в екосистемах вибухи нафтобаз, у і складах з хімічними речовинами (лаки, фарби, добрива, аміачна селітра, пінополіуретан тощо). Наприклад, станом на 24 травня 2022 року було зафіксовано 36 атак на об'єкти нафтової інфраструктури, внаслідок яких викидаються в повітря важкі метали, діоксид удару по промислових підприємствах сірки, сажа, окиси азоту тощо. Загальний обсяг викидів від пожеж на промислових об'єктах, нафтобазах та в лісах оцінюється у 182 мільйони тонн забруднювальних речовин.

За оцінками Міністерства охорони довкілля України, сумарні викиди шкідливих речовин в атмосферу з початку війни еквівалентні річному обсягу викидів великого металургійного заводу.

Якість повітря під час бойових дій

Показовим прикладом є ситуація в Києві в березні 2022 року. 19 березня столиця очолила рейтинг найзабрудненіших міст світу за версією IQAir, маючи індекс повітря 194 (нездоровий рівень). Це було зумовлено активними бойовими діями навколо міста, а також димом і продуктами горіння. Для порівняння, у червні того ж року, коли бої перемістилися за межі столиці, Київ мав індекс 12, що відповідає хорошему стану повітря.

Одним з чинників покращення якості повітря стало значне скорочення кількості транспорту через дефіцит пального, а також евакуація населення. За словами начальника Управління екології КМДА Олександра Возного, найчистіше повітря спостерігалось у перші дні повномасштабного вторгнення — до початку масштабних пожеж у лісах і вибухів складів.

Система моніторингу якості повітря

В Україні якість повітря контролюється стаціонарними постами Українського гідрометеорологічного центру. Проте ця система має ряд обмежень: проби відбираються вручну, що в умовах війни часто неможливо, а спектр аналізованих речовин обмежується традиційними забруднювачами (пил, діоксид сірки, чадний газ, діоксид азоту, свинець). Водночас, небезпечні речовини, що утворюються при детонації боєприпасів, не охоплені чинними регламентами.

Активісти вже неодноразово звертали увагу на необхідність моніторингу вмісту дрібнодисперсних частинок (ТЧ10 і ТЧ2.5), які становлять значну загрозу для здоров'я, але не фіксуються державними станціями. В умовах бойових дій автономні системи (на кшталт SaveEcoBot або міських систем моніторингу в Києві) показали вищу гнучкість, хоча доступ до таких даних у період активних бойових дій був обмеженим.

Війна несе масштабні екологічні загрози, особливо в контексті забруднення атмосферного повітря. Пряма й опосередкована дія бойових дій спричиняє викиди небезпечних речовин, що мають довготривалий вплив на екосистеми та здоров'я населення. У зв'язку з цим, важливо інтегрувати автоматизовані системи моніторингу якості повітря у процеси післявоєнного відновлення інфраструктури, що дозволить забезпечити ефективний екологічний контроль у майбутньому.

Вплив на здоров'я людей та профілактика захворювань

Щороку забруднене повітря стає причиною смерті близько семи мільйонів людей у світі. Вдихання токсичних речовин завдає серйозної шкоди дихальній і серцево-судинній системам, спричиняє розвиток астми, діабету та інших захворювань. За даними ВООЗ, забруднення повітря є основним фактором ризику для ряду хвороб: на нього припадає 36% смертей від раку легень, 34% – від інсультів, 27% – від серцевих недуг. У зв'язку з погіршенням якості повітря, у 2021 році Всесвітня організація охорони здоров'я вперше з 2005 року переглянула граничні норми вмісту забруднюючих речовин,

зокрема твердих частинок (PM), озону (O₃), діоксиду азоту (NO₂), діоксиду сірки (SO₂) та чадного газу (CO). Перевищення цих норм може призводити до серйозних загроз для здоров'я, тоді як дотримання нових стандартів потенційно здатне врятувати мільйони життів.

Профілактика захворювань, спричинених шкідливими домішками в повітрі, передбачає прості заходи: уникнення виходів на вулицю без потреби, щільне зачинення вікон, регулярне вологе прибирання, споживання достатньої кількості води. За наявності — бажано користуватися очисниками повітря. За умов необхідності перебування надворі — рекомендовано носити маску-респіратор, яка може затримати до 95 % дрібних частинок.

Одним із масштабних наслідків воєн є забруднення атмосфери внаслідок знищення промислових об'єктів, інфраструктури, складів пального та транспорту. У повітря викидаються токсичні речовини, зокрема діоксини, важкі метали, оксиди азоту, сірки та вуглецю. Яскравим прикладом війна в Перській затоці (1991 рік), коли внаслідок підпалів нафтових свердловин у повітря потрапило понад 500 тис. тонн нафтопродуктів, що призвело до утворення "чорного дощу" та масової загибелі тварин [17].

Забруднення ґрунтів і водних об'єктів

Військові дії спричиняють інтенсивне хімічне та фізичне навантаження на ґрунти — внаслідок використання вибухових речовин, пального, важкої техніки. У прифронтових зонах фіксується забруднення нафтопродуктами та важкими металами (свинцем, міддю, кадмієм), які залишаються токсичними десятиліттями. Наприклад, під час війни у В'єтнамі (1961–1971) застосування хімічних речовин, таких як Agent Orange, спричинило тривале отруєння ґрунтів і вод, наслідки якого відчутні й сьогодні [18].

Використання ракетного й артилерійського озброєння, а також руйнування гідроспоруд, можуть спричинити масштабне забруднення водних екосистем. Так, після підриву Каховської ГЕС (2023) значна частина річки

Дніпро зазнала серйозної деградації: утворилося замулення, загинули водні біоценози, знищено нерестовища [19].

Ґрунти — основа продовольчої безпеки, адже 95% харчової продукції прямо чи опосередковано пов'язана з їхнім станом. Війна руйнує рослинний покрив, що веде до втрати органічної речовини, мінералів і біоенергетичного потенціалу, а отже — до зниження родючості до зниження родючості та підвищення ризику ерозії.

Визначити масштаби деградації ґрунтів внаслідок бойових дій надзвичайно складно. Від початку повномасштабної війни в Україні спостерігається не лише руйнування інфраструктури, а й глибокі екологічні трансформації, зокрема деградація ґрунтового покриву. Ґрунти найбільше страждають від збройного конфлікту й водночас мають найповільніші темпи відновлення: формування родючого шару товщиною 1 см може тривати до століття, а військов дії цей процес пришвидшують у зворотному напрямку в десятки разів.

Українські чорноземи перетворилися на зони чорноземи інтенсивних бойових дій із застосуванням усіх видів сучасного озброєння. Унаслідок вибухів руйнується верхній, найцінніший родючий шар ґрунту. Ще до 2022 року ґрунти втратили до 30% гумусу, і тепер цей процес суттєво прискорився через зміни у фізичних, хімічних і біологічних характеристиках.

Під час вибухів значні обсяги хімічних сполук окиснюються, утворюючи вуглекислий газ і водяну пару — основні парникові гази. Окрім того, викиди оксидів азоту та сірки провокують кислотні дощі, які змінюють кислотно-лужний баланс ґрунтів і негативно впливають на рослинність рослинність, особливо на хвойні ліси.

Найбільшу небезпеку становить забруднення ґрунтів важкими металами — миш'яком, хромом, кадмієм, ртуттю, нікелем, цинком. Їх концентрація в місцях інтенсивних бойових дій перевищує природні рівні у десятки разів. Ці речовини мігрують у ґрунтові води й далі потрапляють у харчові ланцюги, становлячи небезпеку як для людей, так і для дикої фауни. Швидкість міграції

залежить від фізико-хімічних властивостей ґрунту: кислі піщані ґрунти сприяють поширенню токсикантів, тоді як лужні суглинки з високим вмістом органіки — навпаки, затримують їх.

Іншим джерелом забруднення є потрапляння паливно-мастильних матеріалів у ґрунт через пошкоджену техніку. Таке забруднення знижує водопроникність, витісняє кисень, порушує мікробіологічні процеси, що призводить до загибелі рослин через порушення водного та повітряного режимів.

Уже сьогодні потрібно розробляти довгострокові стратегії для відновлення деградованих земель. Через високе забруднення уражені війною території не зможуть забезпечити належну врожайність упродовж багатьох років. Необхідно впровадити системи моніторингу, що дозволяють оцінити ступінь пошкоджень та розробити заходи з мінімізації наслідків.

Відновлення таких земель передбачає не лише розмінування, а й очищення від вибухонебезпечних предметів і токсичних речовин. Однак поширені механічні методи рекультивації (із застосуванням важкої техніки) руйнують природну структуру ґрунтів, що лише поглиблює деградацію. Повноцінна реабілітація вимагатиме десятиліть і значних фінансових ресурсів.

Водночас в Україні вже ведеться робота над вже створенням інструментів для оцінки та зменшення екологічної шкоди. Це стане основою для системного екологічного відновлення територій у повоєнний час [20].

Втрата біорізноманіття

Озброєні конфлікти змушують тварин залишати звичні місця проживання або призводять до їх загибелі через інтенсивний шум, масштабне знищення природних біотопів, забруднення навколишнього середовища та пожежі. Найбільших втрат зазнають види з вузькою спеціалізацією та обмеженим ареалом поширення. Знищення лісів, степів і водно-болотних угідь спричиняє втрату ключових територій для гніздування, добування їжі та розмноження.

Понад п'ята частина природоохоронних територій України постраждала внаслідок воєнних дій. Війна руйнує довкілля, залишаючи довготривалі наслідки, що можуть негативно впливати як на сучасне, так і на майбутні покоління. Екосистеми та природні ресурси деградують навіть після завершення бойових дій, що загрожує екологічній стабільності країни. Наприклад, під час збройного конфлікту на Балканах у 1990-х роках було втрачено понад 20% природоохоронних територій Боснії і Герцеговини, а у Руанді війна 1994 року спричинила різке скорочення популяції гірських горил у національному парку Вулканів [21].

За інформацією Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України, внаслідок російської збройної агресії:

- постраждали 812 об'єктів природно-заповідного фонду загальною площею близько 0,9 млн га;
- під загрозою знищення перебувають 160 територій Смарагдової мережі (2,9 млн га), які охороняються відповідно до норм ЄС і Ради Європи;
- у зоні ризику знаходяться 17 водно-болотних угідь міжнародного значення, що підпадають під охорону Рамсарської конвенції через їхнє унікальне біорізноманіття;
- на тимчасово окупованих територіях залишаються 514 об'єктів ПЗФ загальною площею 0,8 млн га;
- майже повністю знищено два раніше охоронювані Рамсарські об'єкти: «Архіпелаг Великі та Малі Кучугури» й «Заплава Сім Маяків»;
- повністю втрачено заповідну зону Джарилгацького НПП (1588 га), яка містила найцінніші степові екосистеми;
- суттєво пошкоджено природні оселища видів, занесених до Червоної книги України та Європейського червоного списку зникаючих видів.



Рис.1. Вплив війни на природоохоронні території України

Цей перелік та масштаби втрат можуть зростати, адже на частині території України досі тривають бойові дії, а решта перебуває під окупацією чи очікує на розмінування [22].

Вплив на ландшафт та оселища

У перші дні повномасштабного вторгнення російські війська переважно пересувалися в межах наявної інфраструктури. Затягування бойових дій призвело до зміни тактики: окупаційні сили почали облаштовувати довгострокові позиції, зокрема — створювати бази та фортифікаційні споруди. Це призводить до проникнення у природні екосистеми, зокрема в ліси та території природно-заповідного фонду. Переміщення важкої військової техніки, проведення інженерних робіт та активні бойові дії спричиняють пошкодження ґрунтового покриву, деградацію рослинності, а також посилюють процеси вітрової та водної ерозії.

За даними Міністерства захисту довкілля та природних України, станом на 1 березня 2022 року бойові дії відбувалися на території 900 об'єктів природно-заповідного фонду загальною площею понад 12,4 тис. км², що

становить близько третини усіх природоохоронних територій держави. Також під загрозою знищення опинилося близько 200 ділянок Смарагдової мережі площею 2,9 млн га — природоохоронної системи, спрямованої на збереження видів та оселищ, які мають охоронний статус на рівні Європи. Ці території є середовищем існування тисяч видів рослин і тварин та відіграють критично важливу роль у збереженні біорізноманіття й регулюванні кліматичних процесів.

Ряд ареалів рідкісних та ендемічних видів опинилися у зоні активних бойових дій, що створює серйозну загрозу їхньому збереженню. Йдеться, зокрема, про цілинні степи, крейдянні схили Донеччини, приморські біотопи південних регіонів та болотні екосистеми на півночі країни.

Внаслідок воєнних дій частина лісів у Київській, Чернігівській, Сумській, Луганській, Донецькій та Херсонській областях перебуває під контролем окупаційних військ. Через активні бойові дії оцінити завдані збитки лісовому фонду наразі неможливо. На цих територіях зафіксована велика кількість уламків ракет і нерозірваних боєприпасів, що становитимуть потенційну загрозу для місцевого населення ще десятиліттями, подібно до вибухонебезпечних предметів часів Другої світової війни, які досі знаходять на території України (рис.2).

Крім того, російські війська цілеспрямовано знищують лісові масиви, використовуючи деревину для облаштування оборонних укріплень, створення тимчасової інфраструктури, обігріву та приготування їжі.

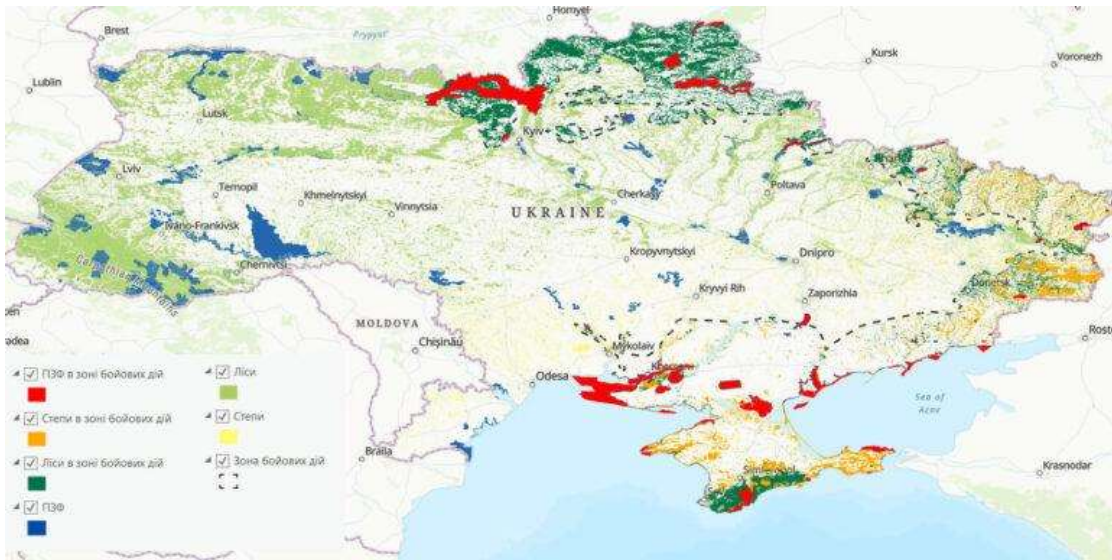


Рис. 2. Візуалізація постраждалих природних територій, внаслідок військового вторгнення [23].

Втрата біорізноманіття та загроза червонокнижним видам

Бойові дії серйозно порушують природний ритм життя диких тварин, змушуючи їх залишати свої середовища існування або гинути внаслідок обстрілів, шуму й руйнувань. Особливо вразливим є період весни, коли більшість видів птахів і ссавців розпочинають розмноження. Продовження бойових дій до кінця весняного сезону створює загрозу для успішного виведення потомства. Наприклад, у квітні–червні відбувається отелення лосів — рідкісного виду, занесеного до Червоної книги України, — і тривожні умови, спричинені війною, можуть критично вплинути на виживання новонароджених особин.

Через територію України пролягають три головні міграційні шляхи птахів:

- Азово-Чорноморський широтний (південний коридор) — має найвищу концентрацію перелітних птахів;
- Поліський широтний (північний коридор) — пролягає вздовж Полісся і північної частини Лісостепу;
- Дніпровський меридіанний — проходить уздовж річки Дніпро та її притоки Десни і є ключовим для водоплавних і прибережних птахів.

На водоймах України зупинились великі зграї гусей, качок, лебедів, мартинів, крячок; на луках і болотах — журавлі, кулики; на деревах та чагарниках — численні види горобцеподібних, зокрема зяблики, дрозди, вівсянки, шпаки, вільшанки, вівчарики, кропив'янки, мухоловки. Такі місця зупинок мають надзвичайне значення для відновлення сил мігруючих птахів і потребують належного захисту.

Проте значна частина міграційних шляхів на сьогодні проходить через території активних бойових дій. Це створює небезпеку для птахів, оскільки вони можуть потрапити під обстріли, зазнати стресу, бути змушеними змінити маршрут або позбавленими можливості зупинитися для відпочинку та живлення (рис.3). Усе це знижує їхню виживаність і може мати негативні наслідки для популяцій на глобальному рівні.



Рис.3. Рожеві пелікани на території НПП «Тузлівські лимани» [24].

Пожежі в екосистемах через бойові дії

З настанням весни розпочинається пожежонебезпечний період, що супроводжується зростанням ризику виникнення природних пожеж, зокрема через бойові дії та артилерійські обстріли. Після танення снігу торішня суха рослинність швидко висихає, створюючи ідеальні умови для займання. У сухих умовах вогонь поширюється стрімко, охоплюючи значні площі. На

територіях, які перебувають під окупацією, рятувальні служби не мають можливості проводити заходи з ліквідації загорянь, що лише посилює масштаб і наслідки пожеж.

Особливо вразливими до вогню є монокультурні соснові насадження, поширені на півночі та сході України. Вони характеризуються високим вмістом горючих речовин і низькою вогнестійкістю, що сприяє швидкому розповсюдженню пожеж.

Крім лісових угідь, у північних регіонах України значну площу займають болотні екосистеми та торфовища. Більшість торфовищ осушені, що робить їх вкрай уразливими до займання. Торф'яні пожежі особливо небезпечні: вони важко піддаються гасінню, можуть тривати тижнями та поширюватися на велику глибину. Під час їх горіння в атмосферу потрапляють токсичні речовини — зокрема, оксид і діоксид вуглецю, дрібнодисперсний пил (PM2.5), а також леткі органічні сполуки, серед яких особливо небезпечні акролеїн і формальдегід. Ці речовини становлять загрозу не лише для екосистем, але й для здоров'я місцевого населення.

Супутникові знімки, зроблені на момент підготовки цього матеріалу, вже фіксують численні осередки займання в природних ландшафтах, зокрема й на території Чорнобильської зони відчуження, що додатково загострює екологічну ситуацію (рис. 4).

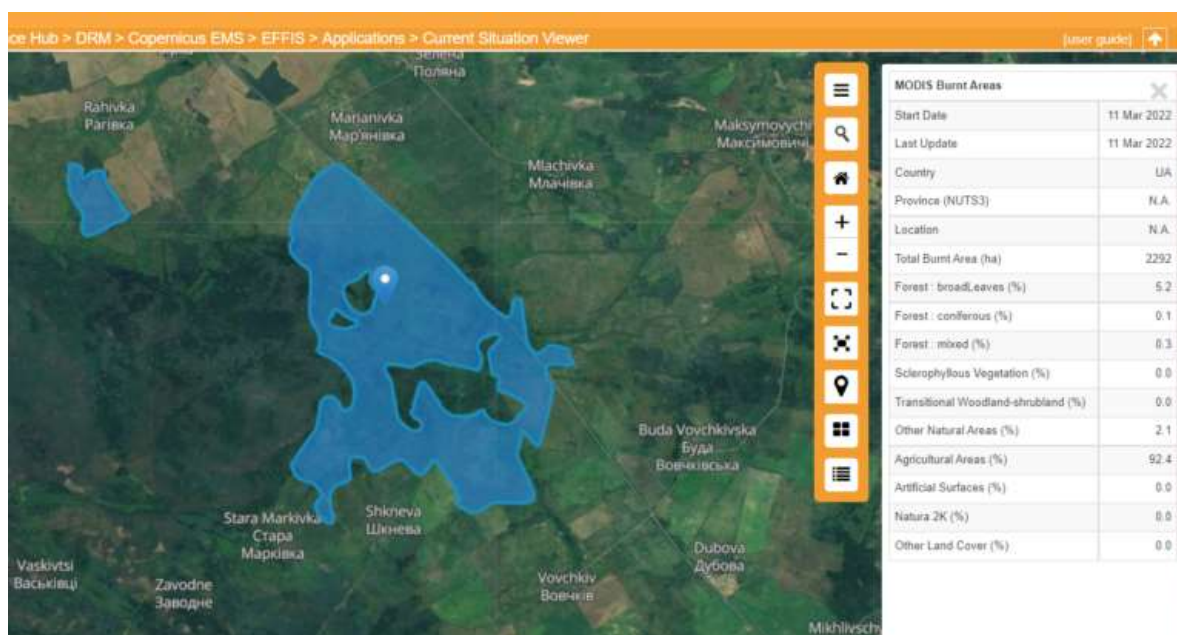


Рис.4. Пожежі на території Чорнобильської зони

(11 березня 2022 року внаслідок військових дій на території Чорнобильської зони було зафіксовано пожежу за допомогою Європейської інформаційної системи про лісові пожежі EFFIS.)[25].

Після бойових дій залишаються тисячі мін і вибухонебезпечних предметів, які унеможливають безпечний доступ до природних територій, ведення сільського господарства чи відновлення екосистем. За даними Програми розвитку ООН, близько 60 країн світу залишаються забрудненими містами, що продовжує загрожувати не лише людям, а й тваринам [26].

1.3. Досвід вивчення впливу війн на природу в інших регіонах світу

Досвід країн, що зазнали військових конфліктів, демонструє серйозні та довготривалі екологічні наслідки, які зачіпають природні екосистеми, біорізноманіття та стан навколишнього середовища. Аналіз таких випадків дозволяє передбачити можливі сценарії розвитку подій в Україні й обрати оптимальні підходи для екологічної реабілітації.

В'єтнам (1961–1971): Наслідки застосування дефоліантів. У період війни у В'єтнамі американські війська використали близько 80 мільйонів літрів хімічних речовин, зокрема Agent Orange, який містив високотоксичні хімічні речовини зокрема - діоксини. Обробці піддають понад 20 тисяч квадратних кілометрів тропічних лісів і сільськогосподарських угідь. Внаслідок цього зник лісовий покрив, були зруйновані біотопи, знищена флора і фауна, а ґрунти й водні джерела зазнали серйозного забруднення. Діоксини спричинили онкологічні захворювання, генетичні мутації, вроджені вади та хронічні хвороби серед місцевого населення. Природне відновлення цих територій тривало цих десятки років [27, 28].

Кувейт (1991): Екологічна катастрофа внаслідок нафтових пожеж. Після відступу іракських військ під час війни в Перській затоці було навмисно підпалено понад 600 нафтових свердловин, які не припиняли горіти протягом 7–8 місяців. Це спричинило викид у атмосферу мільйонів тонн сажі, діоксиду

сірки, вуглекислого газу та токсичних металів. На території країни утворилося понад 240 нафтових озер загальною площею понад 50 км², що призвело до масштабного забруднення ґрунтів і підземних вод. Суттєво постраждали екосистеми пустелі та прибережних зон — багато видів птахів і дрібних ссавців повністю зникли. Усунення наслідків цієї екологічної катастрофи тривало більше десяти років і вимагало значних фінансових ресурсів [29,30].

Руанда (1994): Екологічна криза через збройний конфлікт. Під час геноциду і громадянської війни в Руанді загинули сотні тисяч людей, а близько 2 мільйонів стали біженцями. Чимала частина переселенців оселилася в природоохоронних зонах, що призвело до масового вирубування лісів, браконьєрства та руйнування природних середовищ. Національний парк Вулканів, який був домом для гірських горил, втратив значну частину рослинного покриву. Популяції рідкісних видів істотно зменшилася. Процес відновлення екосистем розпочався лише через кілька років і потребував активної участі міжнародних екологічних організацій [31,32].

Колишнтя Югославія (1990-ті): Екологічні наслідки бомбардувань. Під час воєн на Балканах цілеспрямованим об'єктом атак стала інфраструктура, зокрема промислові підприємства. У Панчево (Сербія) внаслідок бомбардувань хімічних заводів у навколишнє середовище потрапили величезні обсяги хлору, діоксинів, ртуті та інших токсичних речовин. У місцевих річках і ґрунтах рівень забруднення значно перевищував гранично допустимі норми. Спостерігався різкий ріст випадків онкологічних захворювань серед місцевих жителів. Екологічна ситуація стабілізувалася лише частково, і проблеми збереження довкілля залишаються актуальними й досі [33,34].

Ірак (2003–2009): Тривалий екологічний вплив військових дій. Військова інтервенція США та бойові дії на території Іраку спричинили значні зміни в природному середовищі. Внаслідок руйнування іригаційної системи осушено великі ділянки. Месопотамських боліт — одних з найбільших водно-болотних угідь у світі. Це призвело до зникнення численних видів птахів, риб і

безхребетних. Крім того, використання боєприпасів зі збідненим ураном спричинило радіоактивне та хімічне забруднення територій, що виявляється в підвищеному рівні онкологічних захворювань серед цивільного населення. Повне відновлення боліт стало можливим лише завдяки спеціальним екологічним програмам за підтримки ООН та міжнародних партнерів [35,36].

Дослідження міжнародного досвіду показують, що вплив війн на довкілля є як негайним (наприклад, знищення рослинного покриву та забруднення повітря), так і довготривалим (накопичення токсичних речовин, втрата біорізноманіття). Найбільші збитки зазнають лісові масиви, водні ресурси, ґрунти та природно-заповідні території. Цей досвід підкреслює важливість проведення екологічного моніторингу, оцінки шкоди та розробки довгострокових стратегій відновлення довкілля в Україні.

Висновки до розділу:

Здійснено аналіз теоретичних підходів до розуміння біорізноманіття як фундаментальної характеристики екосистем, що забезпечує їхню стабільність, адартивність та функціональну цілісність. Розкрито структурні рівні біорізноманіття — генетичний, видовий та екосистемний, а також визначено його роль у підтримці екологічної рівноваги.

Окреслено основні екологічні наслідки конфліктів, серед яких найбільш руйнівними є: деградація середовищ існування, фрагментація природних територій, втрата видового багатства, зростання техногенного навантаження, порушення охоронного режиму природно-заповідного фонду, а також поширення інвазивних видів. Встановлено, що збройні дії мають прямий (механічне знищення біотичних компонентів), так і опосередкований (соціально-економічний, політичний, правовий) вплив на довкілля.

Проаналізований міжнародний досвід вивчення впливу воєн на довкілля (на прикладі країн Близького Сходу, Центральної Африки, Балканського регіону тощо) засвідчив типові екологічні проблеми, що супроводжують конфлікти, та вказав на необхідність впровадження системного моніторингу стану біорізноманіття в умовах воєнного стану.

Таким чином, результати літературного огляду обґрунтовують актуальність дослідження екологічних наслідків воєнних дій для біорізноманіття Київської області та формують методологічну основу подальшого аналізу просторово-часових змін у структурі та стані природних екосистем регіону.

Розділ 2. МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце проведення досліджень

Дослідження проводилося в межах Київської області — адміністративно-територіальної одиниці, розташованої в центральній частині північної України, яка охоплює територію площею близько 28,1 тис. км². Область характеризується значним ландшафтним та біотичним різноманіттям, на її території представлені лісові, лісостепові та водно-болотні екосистеми, які формують сприятливі умови для існування великої кількості видів флори та фауни.

Особливу увагу приділено північним, північно-західним і північно-східним районам області (зокрема Бучанському, Вишгородському, Броварському та частково Обухівському районам), які зазнали безпосереднього впливу активних бойових дій у 2022 році. У межах цих територій зафіксовані численні факти руйнування природних екосистем, забруднення довкілля, пожеж у лісових масивах, знищення біотопів та порушення режиму охоронюваних територій.

Також до дослідження залучалися об'єкти природно-заповідного фонду Київської області (наприклад, національні природні парки «Залісся» та «Межигір'я», РЛП «Пуца-Водиця», заказники та ботанічні пам'ятки природи), які становлять важливу частину екологічної мережі регіону та потенційно є уразливими до воєнного впливу.

Польові дослідження, аналіз літературних джерел, офіційної звітності дозволили оцінити просторово-часову динаміку змін у біорізноманітті регіону, зокрема втрати окремих біотопів, зміни в чисельності видів та поява інвазивних компонентів у біоценозах.

площі орних земель. Рівень розораність території перевищує 60%. Загальна площа лісів у Київській області становить приблизно 649 тис гектарів [37,38].

Для північної частини області характерні масиви хвойних і мішаних лісів, південна частина значною мірою розорана, на тих ділянках, які не зазнали сильного антропогенного впливу, переважають широколистяні ліси. Тваринний світ Київщини дуже різноманітний. Багатство видового складу пов'язане з тим, що область розташована на межі двох природних зон: північна частина розташована у зоні Полісся, південь області лежить у лісостеповій зоні [39].

Природне середовище території Київщини протягом історичного часу визначається сприятливими ґрунтово-кліматичними умовами. На Київщині проводиться розробка, в основному, будівельних мінеральних матеріалів: граніту, гнейсів, каоліну, глини, кварцового піску, є невеликі поклади торфу. В області є джерела мінеральних радонових вод (м. Миронівка, м. Біла Церква). Річки Київщини належать переважно, до басейну Дніпра. Дніпро тече територією області у межах 246 км, його притоки – Прип'ять, Тетерів, Ірпінь, Рось, Десна і Трубіж [39,40].

Природний режим річок значною мірою змінений, що пов'язано з їх зарегульованістю, наявністю великої кількості ставків і водосховищ, в області їх 13. Найбільшими є Київське та Канівське водосховища, більша частина площі яких розташована у межах території Київщини.

У Київській області побудовано також понад 2 000 ставків та близько 750 невеликих озер. Довжина берегової лінії річок і водойм в межах області складає 17,8 тис. км. 9 Клімат – помірно континентальний, м'який з достатньою кількістю вологи. Київщина – одна з провідних областей України [39].

В регіоні зосереджена велика кількість промислових підприємств, об'єктів комунального господарства, магістралі міжнародного та загальнодержавного значення. Діяльність цього комплексу призводить до

інтенсивного забруднення довкілля довкілля. Крім того, Київщина – одна з областей, що найбільше постраждали від Чорнобильської катастрофи.

До значного виснаження навколишнього середовища, забруднення поверхневих і підземних вод, атмосферного повітря і земель, нагромадження у великих кількостях шкідливих, у тому числі високотоксичних, відходів виробництва долучилося радіаційне забруднення [39].

У комплексі заходів, спрямованих на охорону довкілля, виділяється кілька напрямків, серед яких охорона повітряного басейну, водних ресурсів, збереження ґрунтів та лісового фонду.

Територія Київської області знаходиться в межах двох гідрогеологічних басейнів південно-західного крила Дніпровського артезіанського басейну і Українського басейну тріщинуватих вод. Річкова мережа області переважно належать до басейну Дніпра і тільки незначна частина річок на півдні області до басейну Південного Бугу.

Особливе місце серед природних ресурсів належить нічим не замінному ресурсові – воді. Вона є основою життя на Землі. Підводним та водогосподарським об'єктам відведено 8% території області. Київщина має густу річкову мережу – 177 річок, довжина яких більше 10 км.

На території Київщини протікає 3 великі річки – Дніпро, Прип'ять, Десна із загальною довжиною в межах області 377 км і 8 середніх річок – Уж, Тетерів, Рось, Ірпінь, Трубіж, Супій, Гірський Тікич, Гнилий Тікич загальною довжиною 833 км, а також 1511 малих річок загальною довжиною 7535 км [38,39].

Найважливіша водна артерія – Дніпро протяжністю в межах області 246 км. Основні притоки Дніпра: Прип'ять з Ужем, Тетерів зі Здвижем, Ірпінь з Унавою, Стугна, Красна, Рось з Роставицею, Горохуваткою, Протокою, Кам'янкою (праві), Десна, Трубіж, Супій, Перевіз (ліві). Річка Гнилий Тікич належить до басейну Південного Бугу. Всі вони є річками рівнинного типу, які живляться сніговими, дощовими і підземними водами. У водному режимі

чітко визначена весняна повінь та значні дощові паводки влітку. Найгустіша річкова сітка в басейні Росі (0,3–0,5 км/км²).

Природний режим річок значною мірою змінений, що пов'язано з їх зарегульованістю, наявністю великої кількості ставків та водосховищ. В області є близько 750 невеликих озер, які є старицями річок і, як наслідок, мають дугоподібну форму.

Питне водопостачання в області базується на поверхневих водах. В області створено 58 водосховищ (без врахування дніпровських) з повним і корисним об'ємом відповідно 185,7 і 161,7 млн.м³ води.

Найбільшими є Київське та Канівське водосховища, більша частина площі яких розташована в межах території Київщини. В Київській області побудовано також 2389 ставків з об'ємом 259,1 млн.м³. Довжина берегової лінії річок і водойм в межах області складає 17,8 тис. км [38,39].

Поверхневі водні ресурси Київської області у середній за водністю рік складають 43,4 куб. км. Особливість найбільших річок області у тому, що всі вони беруть свій початок за її межами, а у межах області формується лише 1,8 км³ річного поверхневого стоку при потребі галузей економіки та населення 2,3 км³ води.

Вищезазначені обставини зумовили будівництво в області значної 69 кількості водосховищ та ставків для акумуляції води та перерозподілу стоку у обмежений період.

Регулювання сезонним стоком річок за рахунок акумуляції річкового стоку у водоймах дало можливість забезпечити потреби водокористувачів області на 100%, господарсько-питні потреби населення області та підтримання водності річок.

Забезпеченість на 1 жителя складає 0,46 тис.м³ води на рік, що менше ніж у два рази аналогічного показнику в державі. Прогнозні ресурси підземних вод питного призначення по області дорівнюють 1,535 км³ /рік [39].

У загальній площі земель області сільськогосподарські угіддя становлять 1658,9 тис. га (58,9 %), ліси та лісовкриті площі – 648,7 тис. га (23,0

%), внутрішні водойми - 175,1 тис. га (6,2%), забудовані землі – 137,4 тис. га (4,9 %), відкриті заболочені землі – 49,5 (1,8 %), відкриті землі без рослинного покриву або з незначним рослинним покривом (піски, яри, землі, зайняті зсувами, щебенем, галькою, голими скелями) – 17,5 (0,6), інші землі – 129,1 (4,6%) [40].

У порівнянні з 2013 роком структура земельного фонду області зазнала змін — частка сільськогосподарських угідь зменшилась з 59,0% до 58,9%, а їхня загальна площа скоротилася на 2,3 тис. гектарі.

Площа забудованих земель у Київській області щороку зростає: якщо у 2007 році вона становила 119,3 тис. га, то наразі досягла 137,4 тис. га. Така динаміка пов'язана з тим, що область розташована в межах столичного регіону [39,40].

Київська область розташована в зоні м'якого помірно континентального клімату, який забезпечує достатній рівень зволоження. Річна кількість опадів становить в середньому 500–600 мм, переважно в літній період. Такий кліматичний режим є ключовим фактором у формуванні характерних для регіонів типів ґрунтів [37,40].

У північній частині Київської області домінують дерново-підзолисті ґрунти, а в заплавах річок поширені дерново-глеєві, лучні та болотні ґрунти. Центральна частина регіону, що лежить на лесових відкладах, відзначається наявністю опідзолених чорноземів, темно-сірих і світло-сірих лісових ґрунтів. Південні райони менш родючі — тут переважають глибокі чорноземи з низьким вмістом гумусу.

На всій території зустрічаються ще лучно-чорноземні, лучні солонцюваті, солончакові і болотні солончакові ґрунти.

На півночі Київської області переважають дерново-підзолисті ґрунти, а в річкових долинах — дерново-глеєві, лучні та болотні. Центральна частина, розташована на лесових породах, представлена опідзоленими чорноземами, темно-сірими та світло-сірими лісовими ґрунтами. Південні території

відзначаються меншою родючістю: тут поширені глибокі чорноземи з низьким вмістом гумусу [37,40].

Завдяки родючим ґрунтам в області добре розвинене сільське господарство, що дає змогу раціонально використовувати ґрунтовий покрив території [42].

Провідною галуззю агропромислового комплексу Київської області є сільське господарство. У структурі його валової продукції 58% становить тваринництво, а 42% — рослинництво. За обсягами виробництва область стабільно входить до числа лідерів серед регіонів України.

Так, частка області у загальному виробництві продукції сільського господарства в країні становить 6,5%, у тому числі продукції тваринництва – 8,4%, продукції рослинництва – 5,4% [42].

Варто підкреслити, що на продуктивність і напрямки спеціалізації сільськогосподарського виробництва впливають як природні умови, так і соціально-економічні чинники. Серед них ключову роль відіграють обсяги та якість земельних ресурсів, рівень транспортної інфраструктури, наявність переробних підприємств, доступ до ринку збуту, а також попит на окремі види продукції [37,42].

Одним із важливих обмежень для подальшого розвитку сільськогосподарського комплексу Київської області може стати нерегульований ринок землі у разі скасування мораторію на купівлю-продаж земель сільськогосподарського призначення. Це може призвести до витіснення малих і середніх виробників, що, в свою чергу, скоротить базу для розвитку сільського господарства та переробних галузей.

Значні сільськогосподарські площі та водойми виведено з господарського обороту внаслідок забруднення радіоактивними елементами після катастрофи на Чорнобильській АЕС в 1986 р.

Загальна площа земель Київської області становить 2812,1 тис. га, з урахуванням 2,1 тис. га земель міста Славутича, яке адміністративно належить до Чернігівської області.

Сільськогосподарські угіддя займають 1664,9 тис. га, що становить 59,2 % від загальної площі області.

Розорані землі складають 1356,2 тис. га, або 48,2 % загальної площі області, що становить 81,4 % від сільськогосподарських угідь.

Забудовані території займають 126,6 тис. га, що дорівнює 4,5 % від загальної площі.

Природоохоронні землі займають 7,3 тис. га, оздоровчі — 0,5 тис. га, рекреаційні — 2,5 тис. га, а землі історико-культурного призначення — 0,1 тис. га.

Ліси та інші лісовкриті площі становлять 649,0 тис. га, що складає 23,1 % від загальної площі області. Це відповідає розрахунковим оптимальним показникам, що забезпечують баланс між лісовими ресурсами, лісокористуванням і екологічними вимогами [42].

Площа внутрішніх вод Київської області становить 175,3 тис. га. У зонах впливу водосховищ спостерігається підтоплення близько 10 тис. га сільськогосподарських угідь.

Землі, що використовуються для промисловості, займають 24,4 тис. га (0,8 % загальної площі області), для транспорту та зв'язку — 29,3 тис. га (0,9 %), а для потреб силових структур — 25,3 тис. га (0,8 %).

У ході реалізації земельної реформи структура землекористування в області поступово змінюється. Хоча спостерігаються позитивні тенденції у зміні структури сільськогосподарських угідь, вони поки що недостатньо враховують екологічний стан цих земель [42].

Майже всі сільськогосподарські угіддя Київської області тривалий час перебували у користуванні колективних господарств — колгоспів і радгоспів. Проте в останні десятиліття на фоні земельної реформи активно з'являються фермерські господарства, що поступово займають своє місце в аграрному секторі. Загальна площа сільськогосподарських угідь в області наразі становить 1771 тис. га.

Серед них площа зрошувальних земель дорівнює 122,3 тис. га, а осушених — 176,8 тис. га. Найбільшою зрошувальною системою є Бортницька. Сільське господарство регіону спеціалізується переважно на вирощуванні зернових культур (насамперед озимої пшениці), а також технічних культур, зокрема цукрового буряку та льону-довгунця. Розвиненими є картоплярство й овочівництво. У 2010 році в області було зібрано понад два мільйони тонн зерна, середня врожайність склала 34 центнери з гектара [42].

Інтенсивне використання ґрунтів у сільському господарстві призводить до їхнього виснаження, тому збереження родючості є одним з ключових завдань сучасного землеробства в Київській області. Основними проблемами є недостатнє внесення органічних і мінеральних добрив, припинення вапнування кислих ґрунтів, а також загальне зниження агрохімічної культури землекористування. Це спричинило погіршення агрофізичних властивостей ґрунтів і значне зниження їх родючості. Навіть за невисоких урожаїв спостерігається від'ємний баланс гумусу та основних поживних елементів, що вказує на потребу у впровадженні ґрунтозахисних технологій та ефективного агрохімічного обслуговування [42].

Одним із важливих заходів підвищення родючості ґрунтів, особливо на віддалених або малодоступних ділянках, є вирощування та заорювання сидеральних культур. Застосування сидератів сприяє покращенню структури ґрунту, збагаченню його органічною речовиною та елементами живлення. При високих врожаїв зеленої маси сидератів (350–400 ц/га) в ґрунт може надходити до 150–200 кг/га азоту, що еквівалентно внесенню 30–40 т/га гною. Це робить сидеральні культури ефективною альтернативою органічним добривам, особливо в умовах обмеженого доступу до них особливо [39].

За даними численних досліджень, коефіцієнт використання азоту з сидератів у перший рік дії майже вдвічі перевищує аналогічний показник для гною. Це робить сидеральні культури особливо цінним джерелом органічної речовини в системі землеробства.

Проблема збереження потенційної родючості ґрунтів у господарствах набуває дедалі більшого значення. Основним шляхом її вирішення є розширення виробництва, удосконалення зберігання та раціональне використання гною й компостів. До додаткових джерел поповнення органічної речовини належать використання сидератів, торфу, мулу, солом'яних залишки попередніх років, а також розширення площ багаторічних трав, особливо бобових [42].

Одним з найбільш негативних факторів, які суттєво погіршують екологічну ситуацію в області є радіаційне забруднення довкілля.

Серед різних хімічних сполук, що забруднюють навколишнє середовище, і зокрема ґрунти, небезпечними вважаються ті, що містять токсичні та стабільні компоненти [40,42].

Це – важкі метали (ВМ) та азотовмісні сполуки (АВС), які в основному входять до складу органічних і мінеральних добрив, пестицидів, осадів стічних вод, що застосовуються у сільському господарстві.

За своєю токсичністю та здатністю накопичуватись в окремих ланках харчових ланцюгів важкі метали (Pb, Cu, Zn, Mo, Co, Ni, Cd, Hg, V, Sn) та металоїди (As) можуть бути сильними забруднювачами біосфери взагалі, і зокрема ґрунту .

Слід зазначити, що за профілем ґрунту важкі метали розподіляються таким чином: у верхніх гумусових горизонтах вони накопичуються найчастіше; спостерігається також їх біологічне перенесення з нижніх горизонтів у верхні за рахунок кореневої системи рослин та випаровувального режиму ґрунтів .

Використання у сільському господарстві мінеральних і органічних добрив, пестицидів, стічних вод та їх осадів, побутових і промислових відходів може призвести до забруднення ґрунту та суміжних із ним середовищ стійкими забруднювачами у вигляді ВМ та АВС [42].

Вивчення накопичення цих елементів у ґрунтах, особливо в умовах додаткового його забруднення радіонуклідами, має надзвичайно велике як

соціальне, так і гігієнічне значення. У зв'язку з тим, що Київська область найбільше зазнала радіоактивного забруднення в результаті аварії на ЧАЕС, дослідження проводились в цьому регіоні [43].

Ґрунти відносяться до важливих компонентів біологічного середовища, тобто вони можуть характеризуватись як складова частина біосфери, що постійно змінюється. Розповсюдженість мікроелементів у ґрунтах впливає на надходження цих елементів у рослини та живі організми, що має велике значення для стану навколишнього середовища й здоров'я населення [43,44].

Результати проведених досліджень показали, що активна реакція (рН) ґрунтів досліджуваних районів знаходиться в межах нейтральної, хоча мінімальне і максимальне значення відзначалось на рівні 5,5ч7,45 при середньому - 6,75 рН.

Фактична вологість ґрунтів досліджуваних районів характеризувалась помірними значеннями: від 2,6 до 10,8 % при середніх - 8,84 %. Вміст нітратів у ґрунтах присадибних ділянок знаходився на рівнях значно нижчих ГДК (130 мг/кг): від 2,2 до 63,8 при середньому 27,72 мг/кг ґрунту, тобто у 4 рази менше ГДК .

Дослідження накопичення важких металів у ґрунтах дозволили встановити, що вміст свинцю за середніми та мінімальними величинами значно нижчий за фоновий, тільки в окремому випадку (с. Вітрівка Макарівського району) - максимальний вміст цього елемента у ґрунті становив 15,36 мг/кг, що перевищувало фон у 1,5 рази. Разом з цим, ця величина не перевищувала ГДК – 32 мг/кг [37].

Вміст міді у ґрунтах розподілявся аналогічно свинцю: і мінімальні, і середні значення були значно менші за фонові величини, а максимальні наближались до фонових (с. Берестянка Бородянського району – 18,3; с. Пилява Вишгородського району – 17,36 мг/кг ґрунту). Тільки в одному випадку – с. Рихта Вишгородського району вміст міді у ґрунті становив 25,40 мг/кг при фонових значеннях - 20 мг/кг) [44].

Що стосується вмісту нікелю і хрому у досліджуваних ґрунтах присадибних ділянок сіл Київської області, слід звернути увагу на те, що визначені їх кількості значно нижчі фонових [43].

Аналогічна картина спостерігалась щодо вмісту кобальту у ґрунтах у 3-х районах, окрім Макарівського (с. Бишів), де максимальне значення становило 14,06 мг/кг, що перевищувало фонові рівні у 1,4 рази [37].

Вміст кадмію у ґрунті вищий за фоновий спостерігався тільки у с. Рихта Вишгородського району (0,67 – 0,81 при допустимих рівнях 0,5 мг/кг). У досліджуваних ґрунтах переважної більшості сіл вміст був значно нижчий за фоновий, але не перевищував ГДК – 2,0 мг/кг.

Вміст цинку у ґрунті вище за фоновий (50 мг/кг) у с. Небрат (середні значення – 68,58, максимальні – 82,68 мг/кг), у с. Нова Гребля (максимальні – 73,99 мг/кг) Бородянського району, у с. Яблунівка та Горобіївка Макарівського району (відповідно 58,46 та 64,32 мг/кг), але ці значення становили менші рівні, ніж ОДК цинку у ґрунті (100 мг/кг). В інших випадках величини вмісту цинку в ґрунті або наближались, або були значно нижчі за фонові [37].

Таким чином, з гігієнічної точки зору стан ґрунтів обстежуваних районів Київської області (за середніми значеннями вмісту хімічних елементів) слід характеризувати, в основному як задовільний, хоча в окремих випадках спостерігалось перевищення фонового вмісту деяких важких металів за максимальними величинами [46].

У порівнянні з іншими областями України Київська область на корисні копалини бідна. Її мінерально-сировинна база на 16,4% складається з паливно-енергетичних корисних копалин (торф), на 50,5% - із сировини для виробництва будівельних матеріалів, решта – це руди рідкісних металів, питні, технічні та мінеральні води [43].

В області розташовано 32 родовища торфу. З обліку Державного балансу виключено 22 родовища в Поліському та Чорнобильському районах, де

поклади торфу забруднені радіонуклідами. Торф використовується як добриво в сільському господарстві та як паливо [43].

В Іванківському та Вишгородському районах Київської області відомо два родовища сапропелю. Крім того, регіон має добре розвинену сировинну базу будівельних матеріалів. На його території розташовано 184 родовища та 4 об'єкти обліку з 7 видів корисних копалин, що використовуються в будівництві. Державним балансом враховано 5 родовищ кварцового піску, придатного для виробництва скла. Найбільш перспективним для промислової розробки є Кодринське родовище [37].

Облицювальний камінь у Київській області представлений лише одним родовищем — Богуславським родовищем граніту. Водночас значна частина облицювального каменю, що використовується в регіоні, завозиться з інших областей України: Дніпропетровської, Житомирської, Запорізької, Кіровоградської та Черкаської.

Згідно з даними державного балансу, в області обліковується 22 родовища будівельного каменю [43].

Більшість родовищ каменю будівельного характеризуються невеликою кількістю розвіданих запасів, які не можуть забезпечити у повній мірі виробничі потужності кар'єрів на амортизаційний термін їх дії. Крім того, значна кількість запасів розташована на високопродуктивних орних землях. Керамзитова сировина представлена 3-ма родовищами [44].

Київська область забезпечена будівельними пісками у достатній кількості. На її території виявлено та розвідано 38 родовищ та 3 об'єкти обліку, де пісок розглядається як супутня корисна копалина в комплексі з основною. Видобутий пісок повністю задовольняє потреби області, а також частково постачається до Кіровоградської, Хмельницької, Черкаської та інших областей України.

Щодо цегельно-черепичної сировини, то її наявність на території області представлена 110 родовищами. Виробництво керамічної цегли може бути значно збільшене за рахунок використання резервних розвіданих родовищ, а

також розвідки нових родовищ і раціонального використання видобутої сировини.

Питні та технічні підземні води в Києві та Київській області для господарсько-питного і виробничо-технічного водопостачання розвідані на 88 ділянках [37].

Характеристика тваринного світу Київської області

Тваринний світ України є невід'ємною частиною національного багатства, джерелом духовного та естетичного розвитку і виховання населення, об'єктом наукових досліджень, а також важливою основою для добування промислової та лікарської сировини, продуктів харчування й інших матеріальних ресурсів. У межах Київської області зареєстровано 88 видів безхребетних тварин, занесених до третього видання Червоної книги України. [38].

У Київській області налічується 432 види хребетних тварин. Серед міног і променевих риб тут можна знайти близько 60 видів. Після будівництва каскаду водосховищ зникли деякі прохідні види, такі як осетер і севрюга, а також деякі деякі реофільні види, наприклад, марена дніпровська. Водночас з'явилися нові інтродуковані види, такі як білий амур, чебачок амурський, строкатий і білий товстолобики, сонячний окунь звичайний та ротань-головешка. Деякі з них мають обмежене поширення, як чорний амур і гупі. Зміни в біотопах через гідробудівництво, сільськогосподарську діяльність, забудову берегів та забруднення води призводять до поступових змін у рибному населення річок Київської області [39].

В основному спостерігається зростання кількості видів невеликих риб, які не мають промислового значення. У ситуації, коли Дніпро став каскадом водосховищ, великі притоки, особливо на півночі області, набувають важливості для збереження місцевої іхтіофауни. Серед них особливо виділяються річки Прип'ять, Десна та Тетерів, які ще зберігають природний річковий режим [39].

В них трапляється рід видів, занесених до нового видання «Червоної книги України» (наприклад таких, як мінога українська, стерлядь, ялець звичайний, бистянка, інші) [40].

Всього в області знайдено 15 видів міног і риб, занесених до ЧКУ Один вид включено до Європейського Червоного списку, 5 – до Червоного списку МСОП, по три – до Додатків Бонської і Вашингтонської конвенцій, 23 – до Додатку 3 Бернської конвенції. Щоправда, деякі з перелічених видів (осетер російський, севрюга, марена дніпровська) вже зникли на Київщині.

У Київській області зафіксовано 12 видів амфібій та 9 (10) видів рептилій. Найбільш вразливими для збереження є ті види, які охороняються міжнародними конвенціями, червоними списками природоохоронних організацій та червоними книгами. Зокрема, до списку видів, що підлягають особливій охороні відповідно до Бернської конвенції (додаток 2), входять 6 видів земноводних та 4 види плазунів [40].

До Червоного списку Міжнародного союзу охорони природи (МСОП) занесено один вид плазунів, який є близьким до загрози зникнення – це *Emys orbicularis*. В Україні до Червоної книги включено три види рептилій: *Lacerta viridis*, *Coronella austriaca* та *Vipera nikolskii* [45].

Відповідно до наявної інформації, на території Київської області зустрічається 281 видів птахів, з них 161 на гніздуванні, інші тальки під час міграцій або зимівлі.

В цілому, кількість видів які відносяться до різних охоронних категорій відповідно складає: Червона книга України - 49, Європейський список - 20, МСОП - 13, Боннська конвенція– 133, Бернська конвенція– 269 [45].

Характеристика рослинного світу Київської області

Київська область розташована в межах двох фізико-географічних зон — Лісостепу та Полісся, що зумовлює її багате і різноманітне флористичне різноманіття. Рослинний світ Київської області відрізняється значною різноманітністю. У межах регіону охороняються близько 400 видів рослин і грибів. Область розташована на межі природних зон Полісся та Лісостепу, що

зумовлює поєднання типових для цих зон рослинних угруповань. Вагому роль також відіграє інтразональна рослинність річкових долин — таких як Дніпро, Десна, Тетерів, Ірпінь, Рось та їх менші притоки. Для Полісся характерна рослинність хвойних, широколистяних і мішаних лісів, площа яких у минулому була значно більшою. Сьогодні значні території, які виникли після вирубки лісів, використовуються як сільськогосподарські угіддя. На півночі Київського Полісся березові ліси займають відносно великі площі. Лісистість області зростає у північному та західному напрямках. Найбільші поліські лісові масиви зосереджені на півночі, зокрема в Іванківському районі, а також вздовж річок Здвиж і Тетерів. На сьогодні рослинність Київщини зазнала значних змін через тривалий антропогенний вплив, тому основним типом рослинності регіону наразі є агроєкосистеми.

У рослинному покриві Київської області представлено чимало рослинних угруповань, занесених до Зеленої книги України. Серед них — асоціації добових лісів із дуба звичайного з ліщиною, дубово-соснові ліси з ліщиною, грабово-дубові ліси з домінуванням волосистої осоки, а також формації ковили дніпровської, сальвінії плаваючої, альдрованди пухирчастої, водяного горіха плаваючого, латаття білого, латаття сніжно-білого, глечиків жовтих тощо. Точна оцінка сучасного складу флори області наразі відсутня. Для Середнього Придніпров'я (територія Київської та Черкаської областей) наводяться 2009 видів судинних рослин, які належать до 667 родів і 129 родин. У межах Київської області до Червоної книги України внесено 129 видів рослин і грибів. Крім того, тут зустрічається 281 вид рослин, включених до Переліку видів, що підлягають особливій охороні на регіональному рівні. Флора Полісся вирізняється наявністю специфічного бореального компоненту. Рослинність Лісостепу включає типові для Східної Європи види, а також значну частку рідкісної неморальної флори. Такі види, як змієголовник Рюйша (*Dracosephalum ruyschiana*) і жировик Льозеля (*Liparis loeselii*), внесені до Конвенції про охорону дикої природи, флори, фауни та природних середовищ існування в Європі [45].

Варто відзначити, що Дніпра (включно з численними островами та заплавленими урочищами) у межах Київської області є своєрідним регіоном, де переplітаються як бореальні, так і неморальні флористичні елементи. Багато видів рослин, які тут зустрічаються, мають широке поширення як в Україні, так і в Європі чи навчть у світі загалом. Хоча специфічна, притаманна виключно цій місцевості флора тут відсутня, у регіоні зберігається чимало рідкісних видів, серед яких варто виділити козельці українські та жовтозілля дніпровське, характерні для таких біотопів. На території Київської області виявлено 30 видів рослин, занесених до додатків Конвенції про міжнародну торгівлю видами дикої фауни і флори, які перебувають під загрозою зникнення (CITES). Флора регіону не представлена ендемічними чи вузько-ареальними видами, проте тут наявна значна кількість реліктових видів, які є свідками більш давніх геологічних епох. Серед них — водяний горіх плаваючий, сальвінія плаваюча, вовчі ягоди борові, багаторядник Брауна та багаторядник загострений. Через значну антропогенну трансформацію рослинного покриву багато його компонентів рекомендовано до включення до Червоного списку Київської області, який, на жаль, досі не затверджений (табл.1) [46].

Таблиця 1

Основні типи рослинності Київської області

Тип рослинності	Характеристика	Приклади
Ліси	Переважають соснові, дубові, мішані ліси.	Сосна звичайна, дуб звичайний, береза повисла
Лучна рослинність	Вологі та сухі луки, важливі для запилювачів.	Тимофіївка, костриця, пирій повзучий
Болота та заплавні луки	Зустрічаються в долинах річок Десна, Ірпінь, Тетерів.	Очерет звичайний, ситник, лепеха
Степові ділянки	Залишки на півдні області, переважно на схилах та в заказниках.	Ковила, тонконіг, шавлія

Біорізноманіття флори: загалом у Київській області близько 1 200 видів судинних рослин. До Червоної книги України занесено понад 60 видів рослин,

серед них: сон чорніючий *Pulsatilla pratensis*, зозулині черевички справжні *Cypripedium calceolus*, льон жовтий *Linum flavum*, лілія лісова *Lilium martagon*.

На території Київської області розташовані такі об'єкти ПЗФ: Дніпровсько-Тетерівський заповідник, Межигірський ландшафтний парк, Національний природний парк «Голосіївський» (частково). Необхідно відмітити, що значна частина рідкісних рослин зосереджена саме у ПЗФ [45,46].

2.3. Методика та методи досліджень

Для досягнення мети дипломної роботи «Вплив воєнних дій на біологічне різноманіття Київської області» застосовано комплексний комплексний підхід, який включає аналіз літературних джерел, польові дослідження, а також порівняльний аналіз біологічного різноманіття до та після воєнних дій.

На першому етапі здійснено огляд наукових праць, офіційних звітів, даних Червоної книги України, Зеленої книги України, матеріалів екологічного моніторингу та наявних картографічних джерел. Це дозволило сформуванню теоретичну базу дослідження та визначити вихідні дані щодо стану біорізноманіття до початку воєнних дій [47-49].

Київська область була поділена на зони відповідно до ступеня впливу воєнних дій (активні бойові дії, тимчасова окупація, тиллові райони). Це зонування базувалося на офіційних даних про хід воєнних дій та відкритих геоінформаційних ресурсах.

Польові обстеження проводилися на вибраних репрезентативних ділянках кожної зони. У межах цих ділянок здійснювалася інвентаризація флори і фауни за допомогою стандартних ботаніко-фауністичних методик (маршрутні обстеження, закладання пробних площ, точкові спостереження). Фіксувалися як видове різноманіття, так і ознаки деградації середовища (порушення ґрунтів, забруднення, наявність вторинних біотопів).

Оцінка втрат здійснювалася за такими критеріями: зміни у видовому складі, втрата середовища існування, зниження чисельності популяцій рідкісних видів, поява інвазійних видів. Для кількісної оцінки

застосовувалися показники індексу Шеннона та коефіцієнт подібності Жаккара.

Зібрані дані були опрацьовані із використанням методів математичної статистики (кореляційний аналіз, дисперсійний аналіз), що дозволило встановити зв'язок між інтенсивністю воєнних дій і змінами біорізноманіття [47-49].

РОЗДІЛ III. АНАЛІЗ ВПЛИВУ ВОЄННИХ ДІЙ НА БІОРІЗНОМАНІТТЯ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

3.1. Вплив військових дій на стан природних середовищ та природно-заповідного фонду Київської області (2022–2024 рр.)

Починаючи з 2022 року, Київська область зазнала масштабного антропогенного тиску внаслідок бойових дій, що спричинили суттєві зміни у стані природних екосистем. Руйнування територій, забруднення ґрунтів і водойм, знищення або пошкодження об'єктів природно-заповідного фонду, а також порушення екологічного нагляду стали чинниками, які негативно вплинули на біорізноманіття та стабільність природних середовищ.

Аналіз впливу військових дій на стан природних систем та природно-заповідного фонду Київщини, дав змогу виділити основні напрямки, а саме: руйнування екосистем внаслідок вибухів, пожеж та супутніх техногенних аварій, що призводять до деградації ґрунтового покриву, втрати рослинного покриву та змін у структурі біоценозів. Забруднення ґрунтів та водних об'єктів, зокрема продуктами горіння, залишками паливно-мастильних матеріалів, важкими металами, боєприпасами та токсичними речовинами, які мають тривалий кумулятивний ефект на компоненти біосфери. Порушення гідрологічного режиму, зумовлене руйнуванням гідротехнічних споруд, каналів, дренажних систем та мостів, що порушує водообіг і створює умови для заболочування або висихання окремих територій. Зменшення чисельності або повне витіснення диких тварин із територій активних бойових дій через шумове навантаження, втрату середовищ існування та прями втрати популяцій. Знищення або пошкодження об'єктів природно-заповідного фонду, включаючи унікальні природні ландшафти, оселищ рідкісних видів, а також рекреаційну та наукову інфраструктуру. Деградація управління та охорони ПЗФ, що проявляється у припиненні екологічного моніторингу, інспекційної діяльності та охоронних заходів на багатьох заповідних територіях, що сприяє вторинному антропогенному тиску [49-52].

Під час аналізу просторового впливу воєнних дій у межах Київської області було виявлено низку територій, що зазнали суттєвих екологічних втрат. Зокрема, у межах Національного природного парку "Залісся" зафіксовано значні пошкодження лісових масивів, які виникли внаслідок активних бойових дій, артилерійських обстрілів та техногенного навантаження. Ці зміни загрожують стабільності місцевих екосистем і сприяють втраті екологічної цінності регіону.

У межах природно-заповідного фонду Вишгородського району спостерігається знищення природних оселищ, де мешкали види, занесені до Червоної книги України. Це вказує на безповоротні втрати у сфері збереження біорізноманіття.

Ірпінські ліси, що стали ареною інтенсивних бойових дій у перші місяці повномасштабної війни, зазнали масового забруднення залишками військової техніки, нафтопродуктів і боєприпасів. Крім того, тут було зафіксовано неконтрольовану вирубку лісу, що ще більше поглибило деградаційні процеси.

На території екопарків і заказників Бучанського району відбувається істотне скорочення видового складу флори та фауни. Це є наслідком втрати середовищ існування, посиленого рекреаційного навантаження та відсутності належного природоохоронного нагляду [47-52].

Ці приклади свідчать про високий рівень регіональної вразливості природного середовища до воєнного впливу, що вимагає оперативних дій у сфері екологічного моніторингу, відновлення та збереження природно-заповідного фонду області.

Загалом, воєнні дії стали критичним чинником екологічної деградації в регіоні, посилюючи й без того вразливі тенденції зміни клімату, фрагментації природних середовищ і втрати біорізноманіття.

Для оцінки впливу військових дій було проведено порівняння основних показників природно-заповідного фонду та екологічного стану Київської області до початку полномасштабного вторгнення (табл 2.) [47,48].

Таблиця 2

Порівняльний аналіз стану ПЗФ Київської області (2020–2024 рр.)

Показник	2020 рік	2024 рік	Зміна (%)
Кількість об'єктів ПЗФ	236	228	-3.4%
Загальна площа ПЗФ, тис. га	86.2	79.8	-7.4%
Площа ушкоджених екосистем, тис. га	2.1	11.6	+452%
Випадки забруднення ґрунтів (випадків)	41	128	+212%
Зареєстровані пожежі в ПЗФ	9	38	+322%

Як видно з поданих даних за період з 2020 по 2024 рік природно-заповідний фонд Київської області зазнав суттєвих змін, переважно негативного характеру, що пов'язано з впливом воєнних дій та іншими антропогенним факторами. Зокрема, кількість об'єктів ПЗФ зменшилася з 236 до 228, що становить скорочення на 3,4%. Загальна площа ПЗФ зменшилася з 86.2 тис. га до 79.8 тис. га, тобто на 7,4%. Площа ушкоджених екосистем зросла з 2,1 тис. га до 11.6 тис. га, що становить збільшення на 452%. Випадки забруднення ґрунтів зросли з 41 до 128 випадків, що становит збільшення на 212%. Також були зареєстровані пожежі в ПЗФ, які зросли з 9 до 38 випадків, що збільшення становить 322% відповідно.

Ці дані свідчать про значне погіршення екологічного стану природно-заповідного фонду області за останні чотири роки, що вимагає термінових заходів із відновлення та збереження природних екосистем.

Отже, проведений аналіз даних за період 2020-2024 рр. Свідчить про масштабний негативний вплив війни на природне середовище Київської області. У найбільш постраждалих районах зафіксовано зниження біорізноманіття, погіршення стану природоохоронних територій та посилення інвазійних процесів. Відновлення екосистем вимагатиме багаторічної роботи

та координації між державними, громадськими та міжнародними організаціями [47-52].

3.2. Аналіз стану біорізноманіття Київщини

Київщина — один із найрізноманітніших природних регіонів України, що охоплює ліси, болота, річкові заплави та лугові екосистеми. Завдяки вигідному географічному положенню та помірному клімату, область є домівкою для сотень видів рослин, тварин і грибів, з яких багато занесено до Червоної книги України. Біорізноманіття регіону виконує ключову роль у підтримці екологічної рівноваги, збереженні ґрунтів, чистоти води та стабільності клімату. Проте останні роки, зокрема після початку повномасштабної війни у 2022 році, стали викликом для збереження природних багатств Київщини.

За офіційним даними, стан біорізноманіття Київщини до початку війни (стан на 2019–2021 роки) мав дуже багату флору, зокрема: близько 2000 видів судинних рослин. Серед них 129 видів занесено до Червоної книги України і 281 вид – до «особливого регіонального переліку» (стабільні показники 2019–2021 рр.). Загалом у регіоні охороняються 400 видів рослин/грибів (на 2019–21 рр.), з яких 30 входять до CITES [48,50,53] (табл. 3).

Понад 170 видів тварин області внесено до Червоної книги України (88 безхребетних і 82 хребетних). До додатків конвенцій включено 26 видів для міжнародної торгівлі (CITES), 88 – Бернської конвенції і 28 – Боннської (мігруючих видів). У таблиці 3 наведено найважливіші охоронні категорії рослин і тварин за даними 2019–2021 рр.

Таблиця 3.

Охоронні показники флори і фауни Київської області (2019–2021)

Категорія	2019	2020	2021
Рослинний світ:			
Всього видів рослин/грибів (охороняються)	400	400	400
Видів з Червоної книги України	129	129	129
Видів під регіональною охороною	281	281	281
Видів у додатках CITES (рослини)	30	30	30
Тваринний світ:			
Видів тварин у Червоній книзі України	170	170	170

Видів у додатках CITES (тварини)	26	26	26
Видів у додатках Бернської конвенції	88	88	88
Видів у додатках Боннської конвенції	28	28	28
Видів кажанів за EUROBATS (традиційний список охорони)	13	13	13

Представлена таблиця ілюструє динаміку охоронюваних видів флори і фауни України за 2019–2021 роки. Усі показники залишаються стабільними, що свідчить про відносно збалансований стан екосистем до початку повномасштабної війни у 2022 році.

Аналіз флори Київщини засвідчив стабільну кількість охоронюваних рослин і грибів (400 видів) вказує на те, що природні умови й механізми охорони зберігалися без істотних змін. Так, 129 видів із Червоної книги та 281 під регіональною охороною демонструють сталу структуру рідкісних і вразливих видів. 30 рослин у списках CITES сигналізують про міжнародну важливість охорони частини української флори.

Фауністичний аналіз Київщини свідчить про екосистемну сталість і ефективність охоронних заходів у попередні роки адже показники охоронюваних тварин залишилися незмінними. Постійність у кількості видів, включених у міжнародні конвенції (CITES, Бернська, Боннська, EUROBATS), вказує на стабільну участь України в глобальних природоохоронних ініціативах.

Отже, стабільність чисельних показників за 2019–2021 роки може розглядатися як індикаторі екологічної рівноваги та ефективності системи охорони природи до війни. Проте ці цифри є базовою точкою для порівняння з можливими змінами у період 2022–2025 років, коли війна почала завдавати суттєвої шкоди біоірізноманіттю України.

Під час повномасштабної війни в Україні чисельність деяких видів диких тварин у Київській області зазнала змін. Зокрема, популяція лося зменшилася на 3% у 2023 році порівняно з 2022 роком (з 970 до 940 особин). Це пов'язано з активною еміграцією тварин через бойові дії в північній частині області, що призвело до порушення їхніх природних ареалів проживання. Водночас,

заборона на полювання та обмеження доступу до лісів під час воєнного стану сприяли зростанню чисельності інших видів диких тварин [54].

Однак, збільшення популяцій хижаків, таких як лисиці та вовки, може призвести до зростання випадків сказу та інших захворювань, що становить загрозу для екосистем і населення [55].

Загалом, війна спричинила як негативні, так і позитивні зміни в чисельності диких тварин у Київській області, що вимагає подальшого моніторингу та адаптаційних заходів з охорони природи.

За офіційними даними, Департамент екології та природних ресурсів КОДА спільно з лісгоспами та мисливськими господарствами проводить щорічні зимові облік диких тварин. Так, за результатами зимового обліку 2020 року у мисливських угіддях Київщини зареєстровано такі чисельності головних видів, зокрема: 754 кабани (*Sus scrofa*, *Linnaeus*, 1758), 1874 оленя благородного (*Cervus elaphus* *Linnaeus*, 1758), 11465 козуль (*Capreolus capreolus* *L.*, 1758) та 37326 зайців-русаків (*Lepus europaeus* *Pallas*, 1778), а також 928 лосів (*Alces* *Gray*, 1821) (табл. 4). Ці дані наведені у звіті Київського облуправління лісового та мисливського господарства за 2020 рік [56,57].

Таблиця 4

Чисельність основних видів диких тварин Київської області за 2020 рік

Вид тварини	Особин
Кабан	754
Олень благородний	1 874
Козуля	11 465
Заєць-русак	37 326
Борсук	2922
Бобер	3055
Лось	928
Видра (<i>червонокнижна</i>)	1404

Аналіз динаміки чисельності диких видів тварин у воєнний період з 2022-2024 роки, показав зростання чисельності більшості видів диких тварин на

території Київської області. Найбільш помітне зростання виявлено у популяціях кабанів (+36,5%). Це зумовлено, зниженням людської активності, припиненням мисливства та обмеженням доступу до природних територій через воєнний стан. Водночас чисельність лосів скоротилася на 3,1%, що можна пояснити порушенням середовищ існування внаслідок бойових дій (табл.5).

Таблиця 5

Динаміка чисельності основних видів диких тварин Київської області у 2022–2024 роках, особин

Вид тварин	2022 рік	2023 рік	2024 рік	Зміна 2023–2024 (%)
Кабан	825	1 126	1 204	+6.9%
Олень благородний	1 975	2 153	2 230	+3.6%
Козуля	11 963	12 561	12 900	+2.7%
Заєць-русак	40 379	44 419	45 500	+2.4%
Борсук	1 942	1 985	2 000	+0.8%
Бобер	3 795	3 781	3 790	+0.2%
Лось	970	940	930	-1.1%
Видра (червонокнижна)	875	886	890	+1,71%

Як видно з динаміки чисельності основних видів диких тварин Київської області у воєнний період (2022-2024 рр.), було зафіксовано зростання чисельності таких видів диких тварин, як кабан, олень благородний, заєць-русак, борсук і бобер. Ймовірніше зростання чисельності пов'язано із зменшенням людської активності в лісах. Лось – єдиний вид, чисельність якого за цей період зменшилась (на -1.1%) [58].

Дані добре ілюструють, як для більшості видів, що є мисливськими або рідкісними, чисельність за роки війни зросла, ймовірно, через заборону полювання та зменшення тиску з боку людини. Водночас деякі види (як-от борсук і видра) демонструють зменшення чисельності, що може бути наслідком порушення середовища проживання або непрямих воєнних впливів (рис. 6).

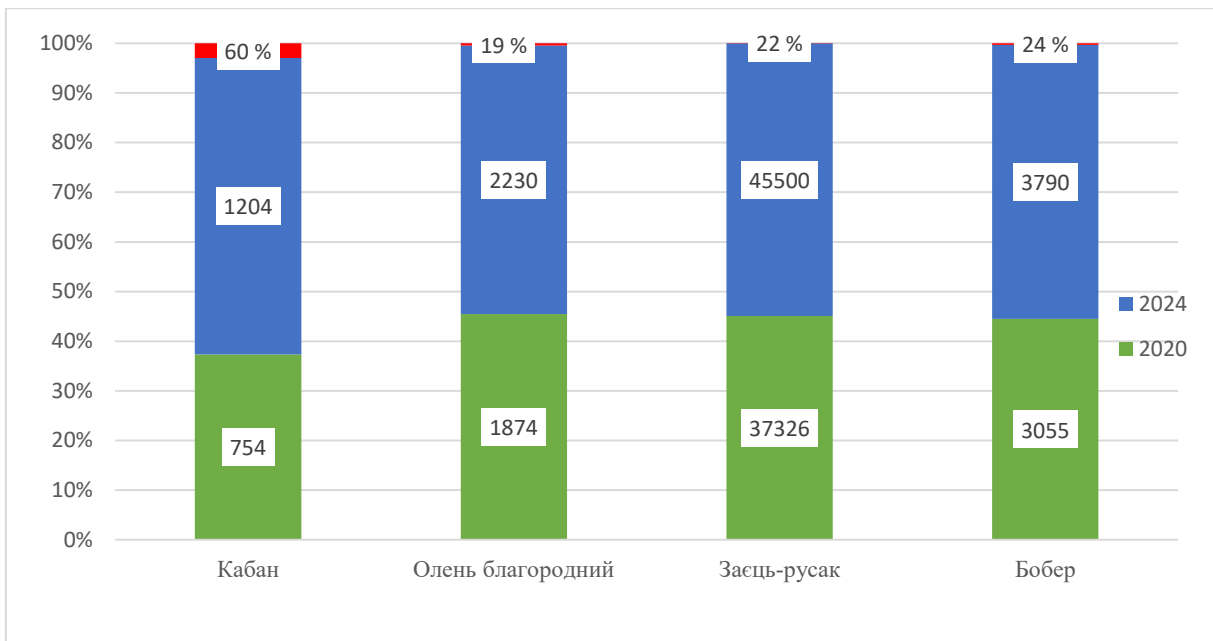


Рис. 6. Динаміка зростання чисельності видів диких тварин Київської області у період з 2022–2024 роках (особин/%)

На рисунку зображено порівняння чисельності чотирьох основних видів диких тварин — кабана, оленя благородного, зайця-русака та бобра — у 2020 і 2024 роках. Дані представлені у вигляді стовпчастої діаграми з розподілом за роками, де зелений колір позначає чисельність станом на 2020 рік, а синій — на 2024 рік. Червном помічено відсоток зростання чисельності по кожному виду. Загалом спостерігається помітне зростання чисельності всіх представлених видів у досліджуваній період. Так, чисельність кабана зроста на 60%, бобра на 24%, зайця на 22%, а оленя благородного на 19% відповідно.

Для наочного відображення змін чисельності основних видів диких тварин Київської області у 2020–2024 роках побудовано графіки динаміки популяцій кабана, оленя благородного, зайця-русака та бобра. Ці види є показовими представниками мисливської фауни регіону та важливими елементами екосистеми. Представлені результати дозволяють простежити тенденції до зростання чисельності кожного виду впродовж досліджуваного періоду, що дає змогу обґрунтувати вплив природних та антропогенних чинників на формування популяційної структури фауни області (рис. 7).

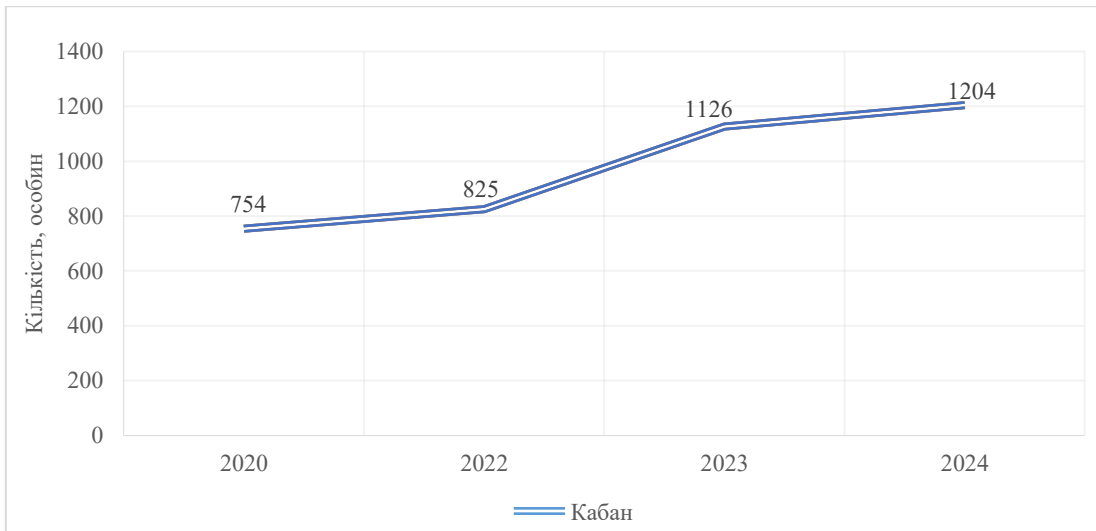


Рис.7. Динаміка чисельності кабана (*Sus scrofa*, Linnaeus, 1758), у період з 2020-2024 рр.

Як видно з графіку чисельність кабана у 2020 році становила 754 особини, у період із 2021 по 2023 зафіксовано поступове зростання чисельності і в 2024 році вже кількість особин становила 1204 відповідно.

Динаміку чисельності оленя благородного представлено на рисунку 8.

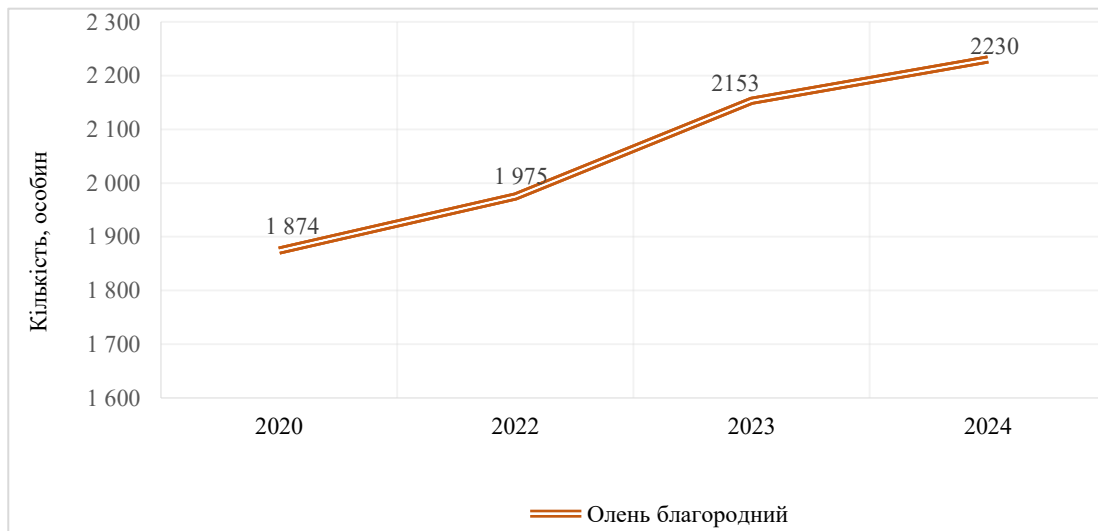


Рис. 8. Динаміка чисельності оленя благородного (*Cervus elaphus* Linnaeus, 1758), за період 2022-2024 рр.

Як показує графік динаміки чисельності оленя благородного, кількість особин у 2020 році становила 1874, з 2021 по 2013 було зростання чисельності. В 2024 році кількість особин даного виду становила 2230 відповідно.

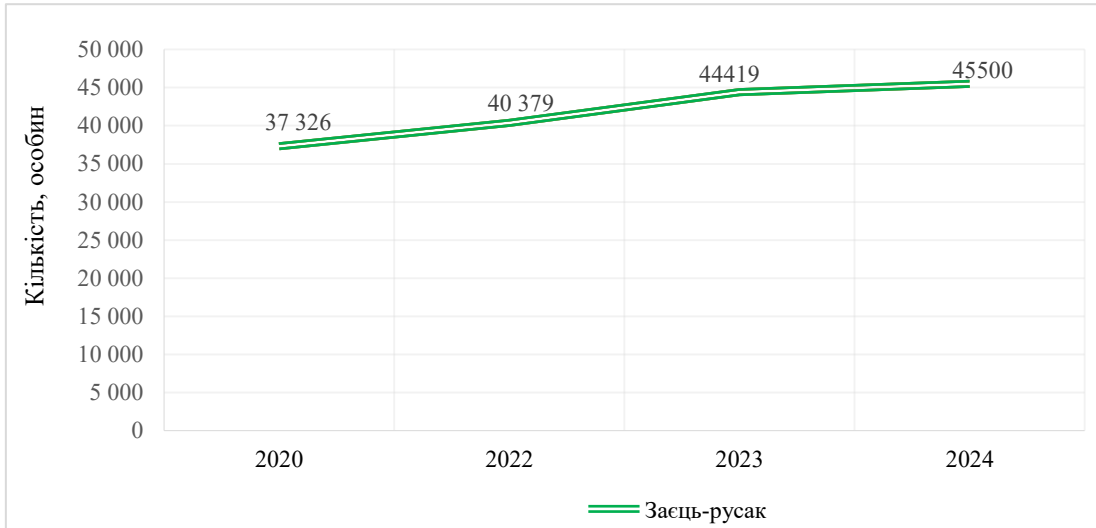


Рис. 9. Динаміка чисельності популяції зайця-русака (*Lepus europaeus Pallas, 1778*), за період 2020-2024 рр.

Як показує графік динаміки чисельності зайця-русака, у 2020 році популяцію цього виду становила 37 326 особин (рис. 9). Упродовж 2021–2024 років спостерігається стабільне зростання чисельності. У 2022 році кількість особин досягла 40 379, у 2023 році — 44 419, а в 2024 році чисельність роду зросла до 45 500 особин. Загалом за досліджуваний період популяція збільшилась на 8 174 особини, що у відсотковому співвідношенні становить +21,9%. Така позитивна динаміка свідчить про сприятливі умови для відновлення виду, зменшення антропогенного тиску та ефективність природоохоронних заходів, що створили умови для стабільного зростання чисельності зайця-русака на території Київської області.

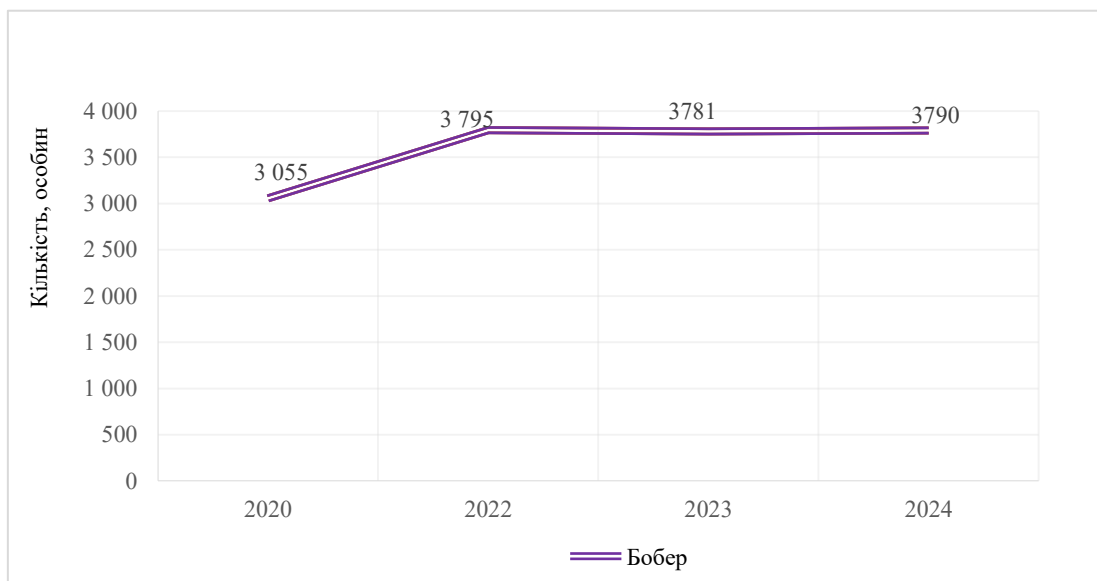


Рис. 10. Динаміка чисельності бобра *Castor Linnaeus*, 1758, у період 2020-2024 рр.

Як показує графік динаміки чисельності бобра, у 2020 році популяція цього виду становила 3 055 особин (рис.10). Упродовж 2021–2024 років спостергалось поступове зростання чисельності. У 2022 році кількість особин склала 3 795, у 2023 році — 3 781, а в 2024 році чисельність виду досягла 3 790 особин. Загалом за досліджуваний популяція бобра збільшилась на 735 особин, що у відсотковому співвідношенні становить +24,1%.

Така тенденція свідчить про стабільне відновлення виду, що може бути пов'язано зі зменшенням антропогенного тиску на водно-болотні угіддя, а також ефективною охороною природних середовищ. Зростання чисельності бобра є позитивним показником екологічного стану водних екосистем Київської області.

Ці тенденції можуть бути зумовлені зменшенням інтенсивності полювання чере воєнні дії, карантини (COVID-19), або введення тимчасових заборон (мораторії на відстріл, охоронні заходи). Зниження рекреаційного навантаження зокрема, зменшення кількості людей в лісах, на водоймах, що сприяло спокійнішому розмноженню тварин. Як результат, підвищується висока адаптивність і репродуктивна здатність видів. Наприклад, такі види як

кабан та заєць-русак мають високу плодючість і швидке відновлення популяцій, а також низька вибагливість до середовища, що дає змогу швидко освоювати нові або відновлювані території. Ще один чинник, який сприяє підвищенню чисельності це м'які зими, що сприяють кращій зимівлі тварин та високій виживаності молодняку.

Згідно аналізу стану сільськогосподарських земель Київської області свідчить про зниження інтенсивності сільськогосподарської діяльності внаслідок воєнних дій у 2022-2024 роках. Згідно з даними Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (FAO), близько 25% сільських домогосподарств в Україні припинили або скоротили агровиробництво через війну. Особливо це стосується регіонів, які зазнали тимчасової окупації, активних бойових дій та мінування полів, що унеможливило обробіток значних площ [59].

За даними Державної служби статистики України, у 2022 році спостерігалось зменшення площ посіві основних сільськогосподарських культур у порівнянні із попередніми роками. Супутниковий моніторинг територій також вказує на скорочення площ орних земель і збільшення ділянок, які залишилися не обробленими. Сукупність зазначених факторів зумовила тимчасове зменшення антропогенного навантаження на природні екосистеми регіону, що, ймовірно, сприяло зростанню чисельності диких тварин у досліджуваний період [59].

Таким чином, відбувається відновлення природних біотопів, зокрема закинуті поля заростають чагарниками та лісом, що створює нові місця для корму та укриття різноманітних тварин.

Аналіз отриманих даних свідчить про неоднозначний вплив війни на стан біологічного різноманіття області. У більшості випадків зафіксовано зростання чисельності мисливських видів, що пояснюється зниженням антропогенного тиску, зокрема скороченням полювання та сільськогосподарської діяльності.

Динаміка чисельності основних диких тварин Київської області у період 2020–2024 років, що охоплює час активних воєнних дій на території регіону представлена у таблиці 6.

Таблиця 6

Узагальнені дані змін чисельності основних видів диких тварин Київської області у 2020–2024 роках

Вид тварини	2020 рік	2024 рік	Зміна (%)
Кабан	754	1 204	+59.6%
Олень благородний	1 874	2 230	+19.0%
Козуля	11 465	12 900	+12.5%
Заєць-русак	37 326	45 500	+21.9%
Борсук	2 922	2 000	–31.6%
Бобер	3 055	3 790	+24.1%
Лось	928	930	+0.2%
Видра (червонокнижна)	1 404	890	–36.6%

Як показує аналіз, найбільш суттєве збільшення чисельності спостерігалось у популяції кабана, у відсотковому співвідношенні становив +59,6%, бобра +24,1%, зайця-русака +21,9%, а також оленя благородного +19,0%. Менш виражене, але позитивне зростання зафіксовано у козулі і становить +12,5% та лося +0,2%. Водночас окремі види продемонстрували тенденцію до скорочення популяцій. Зокрема, чисельність борсука зменшилася на 31,6%, а видри (червонокнижного виду) — на 36,6%. Це може бути зумовлено локальними руйнуваннями природних середовищ існування, забрудненням водних екосистем, а також прямим впливом воєнних дій на угіддя, де мешкають ці види.

Загалом проведений аналіз показав, що вплив війни на біорізноманіття Київської області є комплексним і видоспецифічним: при загальному зниженні людського впливу частина видів змогла ефективно відновити

популяції, водночас деякі чутливі види зазнали негативного впливу через погіршення якості середовищ існування.

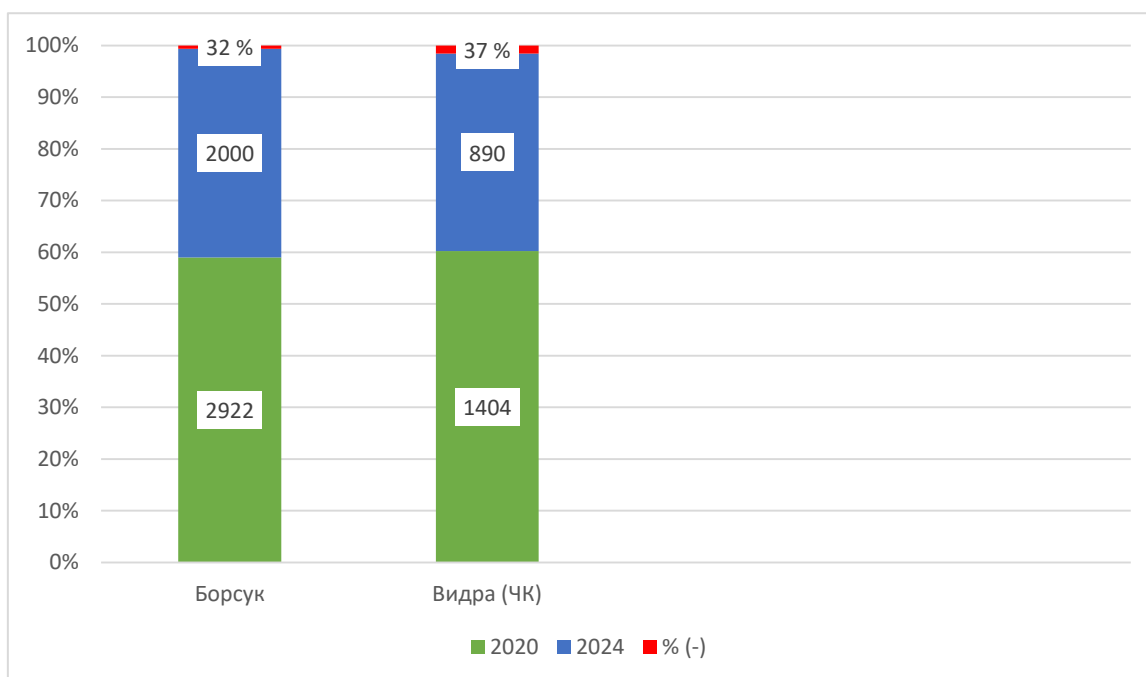


Рис. 11. Динаміка значення чисельності видів диких тварин Київської області у період з 2020 -2024 роки (особин,%)

На рисунку 11 зображено зміну чисельності двох видів ссавців - борсука (*Meles meles*) та видри річкової (*Lutra lutra*), яка занесена до Червоної книги України. Аналіз даних за 2020 та 2024 роки, дозволяє оцінити тенденцію зміни популяції у досліджуваній період. Зокрема, чисельність борсука знизилася з 2922 особин у 2020 році до 2000 особин у 2024 році, що становить зменшення на 32%. Популяція видри, як більш вразливого виду, скоротилася з 1404 до 890 особин, тобто на 37%. Відсоток скорочення популяцій візуалізовано червоними лініями у верхній частині кожного стовпця, що підкреслює негативну динаміку.

Такий рівень втрат може свідчити про деградацію природного середовища, порушення гідрологічного режиму, воєнні дії, знищення середовищ існування або зростання антропогенного тиску. Особливу увагу привертає значне скорочення чисельності видри, яка є екологічним індикатором чистоти прісноводних екосистем.

Отже, аналіз даних свідчить про необхідність термінових заходів природоохоронного характеру, зокрема у зонах бойових дій або деградованих територіях.

Для ілюстрації змін чисельності видів диких тварин, що мешкають на території Київської області у 2020–2024 роках, було побудовано графіки по кожному виду упродовж досліджуваного періоду (рис. 12).

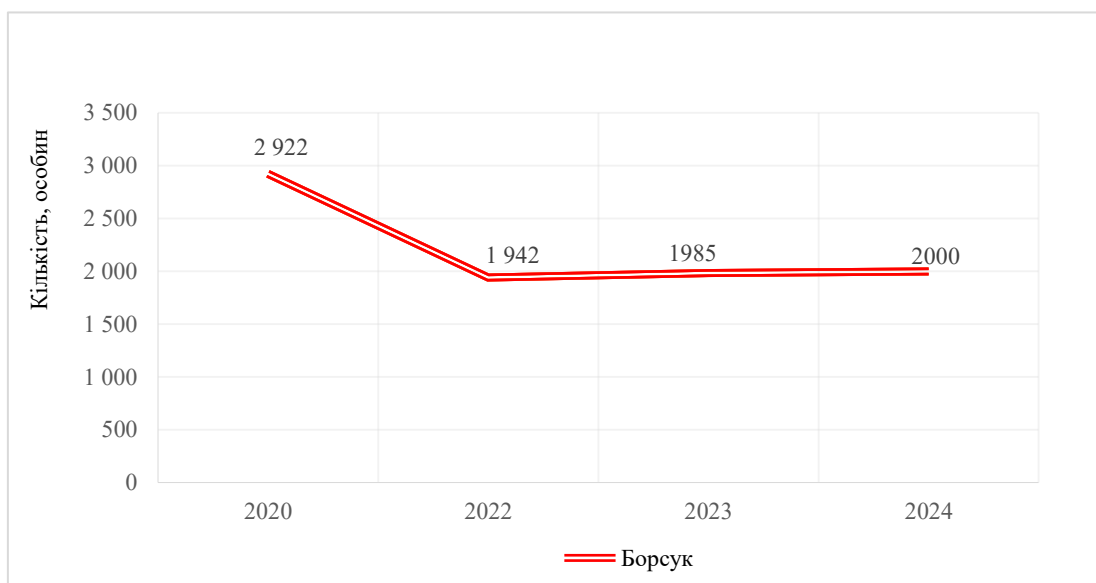


Рис.12. Динаміка зменшення чисельності борсука Meles Brisson, 1762, у період з 2020-2024 роки

Як показує динаміка чисельності борсука, у 2020 році його популяція становила 2922 особини, але вже у 2022 році цей показник зменшився до 1942 особин, тобто на 33,5%. Подальші роки засвідчили повільне відновлення і в 2024 році чисельність досягла 2000 особин, що все ще менше довоєнного рівня.

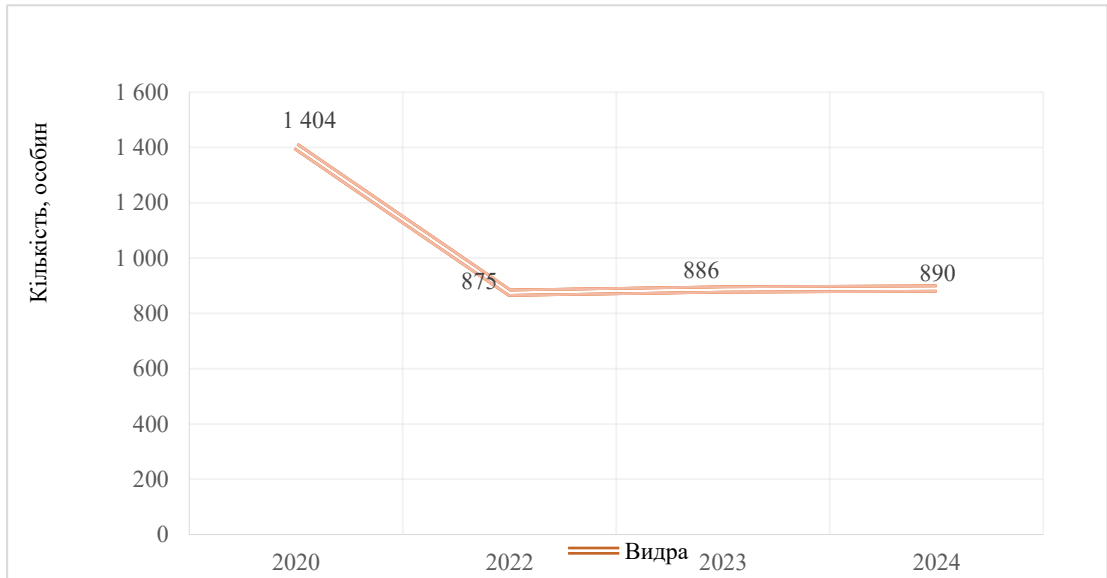


Рис. 13. Динаміка чисельності видри *Lutra lutra* Brisson, 1762, у період з 2020-2024 роки.

На рисунку 13 зображено динаміку скорочення чисельності видри *Lutra lutra* Brisson, 1762, у період з 2020-2024 року. Аналіз засвідчив, що у 2020 році чисельність видри становила 1404 особин. Різке зниження чисельності було зафіксовано у 2022 році і становив 875 особин. У процентному співвідношенні це становить 37,7 %. Незначне зростання кількості особин даного виду спостерігалось у 2023–2024 роках, зокрема з 886 до 890 особин відповідно, що свідчить лише про стабілізацію, але не повне відновлення.

Отже, даний аналіз свідчить про вразливість водних видів до зовнішніх стресових факторів, зокрема активних воєнних дій, руйнування гідроєкосистем та зниження якості середовища проживання.

3.3. Стан та динаміка інвазійних видів у Київській області

Інвазійні види – це чужорідні організми (рослини, тварини, гриби, мікроорганізми), які швидко розмножуються в нових для них екосистемах, витісняючи місцеві види та порушуючи екологічну рівновагу. У Київській області їх поширення значно прискорилося через військові дії, руйнування ландшафтів і порушення природоохоронних режимів.

Основними загрозами для поширення інвазивних видів є: знищення біорізноманіття (конкуренція з аборигенними видами); економічні збитки (засмічення полів, отруєння худоби, алергії у людей); деградація ґрунтів і водойм (наприклад, борщівник Сосновського робить землю непридатною для сільського господарства).

Хоча й існують і позитивні аспекти (у окремих випадках), зокрема це швидке заростання порушених територій (деякі види тимчасово запобігають ерозії); джерело біопалива (наприклад, біомаса борщівника) тощо [61,62].

В умовах активних воєнних дій спостерігається значне порушення екосистем, що призвело до змін у поширенні інвазивних видів. Частина видів збільшила ареали через руйнування природних бар'єрів, інші – скоротили популяції через забруднення або фрагментацію середовищ.

У результаті досліджень, було проведено порівняльний аналіз інвазивних видів Київської області за період 2020-2024 роки (табл.7) [63-70].

Таблиця 7

Порівняльний аналіз інвазивних видів Київської області у період з 2020-2024 років

Вид	Країна походження	2020 рік, тис/га	2024 рік, тис/га	Зміни (%)	Основні загрози	Джерела даних
Борщівник Сосновського (<i>Heracleum sosnowskyi</i>)	Кавказ	12 500	15 800	+26%	Токсичні опіки, руйнування ґрунтів, неконтрольоване розширення	Міндовкілля України (2024), Інститут ботаніки НАНУ

Амброзія полинолиста (<i>Ambrosia artemisiifolia</i>)	Північна Америка	8 200	9 500	+16%	Алергенна небезпека, зниження врожайності сільгоспкультур	Державна екологічна інспекція (2024), UNEP
Злинка канадська (<i>Coryza canadensis</i>)	Північна Америка	6 000	7 800	+30%	Гербицидо-резистентність, засмічення полів	Київська ОДА (2024), WWF-Ukraine
Золотий двірник (<i>Solidago canadensis</i>)	Північна Америка	5 700	6 900	+21%	Витіснення місцевих рослин, заростання пустирів	Інститут ботаніки НАНУ (2024), Copernicus EMS
Айлант найвищий (<i>Ailanthus altissima</i>)	Китай	3 100	4 200	+35%	Руйнування асфальту, токсичні виділення в ґрунт	Держпродспоживслужба (2024), супутникові дані Sentinel-2
Ваточник сирійський (<i>Asclepias syriaca</i>)	Північна Америка	2 500 га	3 500 га	+40%	Отруйний для худоби, агресивне розростання	Міндовкілля (2024), екологічні НУО
Маслинка вузьколиста (<i>Elaeagnus angustifolia</i>)	Центральна Азія	2 200	2 900	+32%	Висушування ґрунтів, зміна ґрунтового складу	Держводагентство (2024), UNEP
Черда листяна (<i>Bidens frondosa</i>)	Північна Америка	4 100	5 100	+24%	Засмічення водойм, шкода рисовим чекам	Програма ООН з довкілля (2024)
Данило медонос (<i>Harmonia axyridis</i>)	Східна Азія	60% населених пунктів	80% населених пунктів	+33%	Витіснення місцевих комах, шкода бджільництву	Інститут зоології НАНУ (2024)

За результатами аналізу даних за 2020–2024 роки визначено частку приросту та масштаби поширення інвазивних видів у Київській області у відсотковому співвідношенні (рис.14).



Рис. 14. Динаміка поширення інвазивних видів у %

Графік демонструє тенденцію до зростання площ усіма досліджуваними інвазивними видами, особливо після 2022 року. Так, найвищі темпи швидкого та агресивного розширення ареалу (експансії) було зафіксовано у таких видів, як ваточник сирійський на 40% , який є лідером за темпами поширення, що агресивно розростається та витісняє місцеву флору; айлант найвищий на 35% — найагресивніший урбаністичний вид, здатний руйнувати дорожнє покриття та змінювати хімічний склад ґрунтів; злинка канадська на 30% - стійкий до гербіцидів бур'ян, що швидко поширюється у сільськогосподарських угіддях.

Також під час досліджень були зафіксовані регіональні вогнищ інвазій, зокрема: Броварський район — масове поширення борщівника Сосновського; Вишгородський район — інтенсивне розмноження амброзії полинолістої; Фастівський район — заростання пустирів золотим двірником; Бучанський район — активна інвазія данила медоноса.

Таке інтенсивне поширення інвазійних видів у Київській області зумовлене поєднанням кількох критичних факторів, зокрема це військові дії, що спричинили руйнування природних екосистем та припинення заходів

біологічного контролю; кліматичні зміни — теплі зими сприяють виживанню та розмноженню чужорідних видів; людський фактор, а саме незаконні рубки лісу, покинуті землі та зміна землекористування; транспортна інфраструктура — автотранспорт сприяє активному перенесенню насіння та частин рослин [63-69].

Результати досліджень підтверджують загальну гіпотезу, що військові дії сприяли значному прискоренню біологічних інвазій, зокрема через руйнування природоохоронної інфраструктури, зменшення контролю за біобезпекою та зростання транспортного тиску.

ВИСНОВКИ

1. Отримані результати свідчать про масштабний негативний вплив військових дій на природне середовище Київської області, зокрема було зафіксовано зменшення кількості об'єктів ПЗФ з 236 до 228, що у процентному співвідношенні становить 3,4%. Загальна площа ПЗФ зменшилася з 86.2 тис. га до 79.8 тис. га, що у процентному співвідношенні становить 7,4%. Воєнні дії стали критичним фактором деградації природного середовища Київської області, зокрема руйнування ландшафтів, забруднення, пожежі та втрата нагляду спричинили масштабні зміни в екосистемах. Відновлення екосистем вимагатиме багаторічної роботи та координації між державними, громадськими та міжнародними організаціями.

2. Порівняльний аналіз чисельності мисливських і рідкісних видів тварин у Київській області за 2020–2024 роки засвідчив загальну тенденцію до зростання чисельності більшості видів, зокрема кабана 59,6%, бобра 24,1% та зайця-русака 21,9%, що може бути пов'язано зі зниження антропогенного тиску в окремих районах. Водночас спостерігається суттєве скорочення чисельності популяції борсука 31,6% та видри річкової 36,6%, що свідчить про негативний вплив бойових дій на екосистеми з підвищеною чутливістю та на види, залежні від стабільного водного середовища.

3. У результаті досліджень встановлено, що в період 2020–2024 років у Київській області спостерігається суттєве зростання площ поширення інвазивних видів. Так, зафіксовано зростання чисельності ваточника сирійського на 40%, айланта найвищого на 35%, злинки канадської на 30% та маслинки вузьколистої на 32%. В загальному, темпи інвазії рослин на 20–40% залежно від виду. Основними чинниками цього процесу стали: порушення екосистем внаслідок бойових дій, ослаблення контролю за територіями ПЗФ, кліматичні зміни та транспортне розповсюдження насіння. Отримані результати свідчать про потребу в терміновому посиленні моніторингу, обмеження розповсюдження та розробки заходів біологічної безпеки.

4. На основі аналізу встановлено, що військові дії, розпочаті в 2022 році, стали критичним екологічним чинником, який призвів до суттєвих змін у стані біологічного різноманіття Київської області. Прямі наслідки такі як вибухи, пожежі, руйнування інфраструктури — спричинили деградацію природних середовищ, масове витіснення та загибель диких тварин, знищення елементів природно-заповідного фонду. А також, опосередковані наслідки включають посилення інвазивних процесів, втрату контролю за охороною ПЗФ, а також хімічне забруднення ґрунтів і водойм. У цілому простежується чіткий причинно-наслідковий ланцюг: *військові дії → руйнування екосистем → зменшення популяцій автохтонних видів → збільшення площ поширення інвазивних видів → загроза екологічній рівновазі регіону.*

5. Отримані дані свідчать про необхідність невідкладного впровадження заходів екологічного моніторингу, реабілітації ушкоджених територій та посилення природоохоронного контролю в умовах війни та післявоєнної відбудови.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Строкаль В. П., Бережняк Є. М., Наумовська О. І., Вагалюк Л. В., Ладика М. М., Сербенюк Г. А., Паламарчук С. П., Павлюк С. Д. Вплив російської агресії на стан природних ресурсів України: **монографія** / за заг. ред. В. П. Строкаль. – Київ: Видавничий центр НУБіП України, 2023. – 218 с.
2. Фундаментальні та прикладні проблеми біорізноманіття: пріоритетні напрямки досліджень [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.zoology.dp.ua/z_05_069.html (дата звернення: 17.03.2025).
3. Біорізноманіття – основа здорової екології [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://javoriv-rda.gov.ua/zhkh-rozvytok-infrastruktury/bioriznomanittya-osnova-zdorovoji-ekolohiji/> (дата звернення: 17.03.2025).
4. Грицик В. Екологія довкілля. Охорона природи. Поняття про біологічне різноманіття [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://westudents.com.ua/glavy/12860-373-ponyattya-pro-bologichne-rznomanntya.html> (дата звернення: 17.03.2025).
5. Поняття про біологічне різноманіття [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://pidruchniki.com/1880041351733/ekologiya/ponyattya_pro_biologichne_riznomanittya (дата звернення: 27.03.2025).
6. Що таке біологічне різноманіття і чому воно важливе [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.eco-live.com.ua/content/blogs/shcho-take-biologichne-riznomanittya-i-chomu-vono-vazhlive> (дата звернення: 27.03.2025).
7. Azaro R.C., Jonston D.W. (Eds). Biodiversity in Managed Landscapes. – New York: Oxford University Press, 1996.
8. Екологія біорізноманіття: підруч. для студ. вищ. навч. закл. / А. В. Яцик [та ін.]; за ред. акад. НААН України А. В. Яцика. – Київ: Генеза, 2013. – 407 с.
9. Біологічне різноманіття і методи його оцінки [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ukrbukva.net/106973-Biologicheskoe-raznoobrazie-i-metody-ego-ocenki.html> (дата звернення: 7.04.2025).

10. Снакін В. Екологія та охорона природи: словник-довідник / В. Снакін; за ред. А. Л. Яншина. – Київ: Академія, 2000. – 384 с.
11. Букварева О.М. Ключова економічна цінність середовищеутворюючих функцій живої природи та нова стратегія природокористування // *Методи вирішення екологічних проблем* / ред. Мельник Л. Г., Шкарупа О. В. – Суми: Вид-во СумДУ, 2010. – С. 100–124.
12. Біорізноманіття: ступінь таксономічної вивченості. – Київ: Колос, 1994. – 143 с.
13. Біологічний словник / за ред. І. Г. Підоплічка, К. М. Ситника, Р. В. Чаговця. – Київ: Головна редакція УРЕ АН УРСР, 1974. – 552 с.
14. Географія та моніторинг біорізноманіття / Колектив авторів.– Видавництво науково та навчально-методичного центру, 2002. – 432 с.
15. Екологічна енциклопедія: у 3 т. / ред. А. В. Толстоухов (гол. ред.) та ін. – Київ: ТОВ «Центр екологічної освіти та інформації», 2006. – Т. 1. – 432 с.
16. Tansley A. G. The use and abuse of vegetational concepts and terms // *Ecology*. – 1935. – Vol. 16, № 3. – P. 284–307.
17. UNEP. *Protecting the environment during armed conflict: An inventory and analysis of international law*. – United Nations Environment Programme, 2009.
18. Westing A. H. *Environmental consequences of the Second Indochina War*. – Stockholm: Stockholm International Peace Research Institute, 1984.
19. UNEP. *Environmental impact of the Kakhovka Dam destruction in Ukraine* [Електронний ресурс]. – 2023. – Режим доступу: <https://www.unep.org> (дата звернення: 7.04.2025).
20. Євпак І. Вплив воєнних дій на ґрунти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://nubip.edu.ua/node/121607> (дата звернення: 7.04.2025).
21. Hanson T. Warfare in biodiversity hotspots / Hanson T. et al. // *Conservation Biology*. – 2010. – Vol. 24, № 4. – P. 918–928.
22. Вплив війни на природоохоронні території України [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.wwf.org/?12163316/The-impact-of-war-on-protected-areas-in-Ukraine> (дата звернення: 7.04.2025).

23. ГО «Українська природоохоронна група». Національний природний парк «Гузлівські лимани» [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.ifaw.org/international/press-releases/war-ukraine-biodiversity> (дата звернення: 17.03.2025).
24. Русев І. Ecocide: 10 environmental consequences of Russia's war in Ukraine [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://rubryka.com/en/article/naslidky-viiny-dlia-dovkillia> (дата звернення: 17.03.2025).
25. Природа та війна: як військове вторгнення Росії впливає на довкілля України [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://ecoaction.org.ua/pryroda-ta-vijna.html> (дата звернення: 17.03.2025).
26. UNDP. Landmine and Explosive Remnants of War [Електронний ресурс]. — 2022. — Режим доступу: <https://www.undp.org> (дата звернення: 27.03.2025).
27. Westing A. H. *Herbicides in War: The Long-term Ecological and Human Consequences*. — London: Taylor & Francis, 1984.
28. Stellman J. M., Stellman S. D., Christian R., Weber T., Tomasallo C. The extent and patterns of usage of Agent Orange and other herbicides in Vietnam // *Nature*. — 2003. — Vol. 422, № 6933. — P. 681–687. <https://doi.org/10.1038/nature01537>
29. El-Baz F. Environmental damage of the Gulf War // *Nature*. — 1992. — Vol. 358. — P. 11–12.
30. UNEP. Desk Study on the Environment in Iraq — розділ про наслідки нафтових пожеж у Кувейті [Електронний ресурс]. — 2003. — Режим доступу: <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/8362> (дата звернення: 27.03.2025).
31. Plumptre A. J. et al. The biodiversity of the Albertine Rift // *Biological Conservation*. — 2007. — Vol. 134, № 2. — P. 178–194.
32. McNeely J. A. Conserving forest biodiversity in times of violent conflict // *Oryx*. — 2003. — Vol. 37, № 2. — P. 142–152. <https://doi.org/10.1017/S0030605303000334>

33. UNEP/UNCHS. The Kosovo Conflict – Consequences for the Environment & Human Settlements [Електронний ресурс]. — 1999. — Режим доступу: <https://www.unep.org/resources/report/kosovo-conflict-consequences-environment-and-human-settlements> (дата звернення: 27.03.2025).
34. COWI/UNEP. Pancevo case study – Environmental consequences of NATO bombings // *Balkans Task Force Final Report*, 2001.
35. UNEP. Environment in Iraq: UNEP Progress Report [Електронний ресурс]. — 2007. — Режим доступу: <https://www.unep.org/resources/report/environment-iraq-unep-progress-report> (дата звернення: 27.03.2025).
36. Alwash A. Rehabilitating Iraq's Marshlands: A Tool for Environmental and Political Restoration // *International Review of Environmental Strategies*. – 2013. – Vol. 13, № 1. – P. 145–159.
37. Головне управління статистики у Київській області [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.kiev.ukrstat.gov.ua> (дата звернення: 7.04.2025).
38. Верменич Я. В. Київська область // *Енциклопедія історії України: у 10 т. / редкол.: В. А. Смолій (голова) та ін.; Інститут історії України НАН України*. — Київ: Наук. думка, 2007. — Т. 4. — С. 226.
39. Гудима В. М., Кабан Л. В., Чапаєва Т. В., Якименко Н. В. Київська область // *Енциклопедія сучасної України: у 30 т. / редкол.: І. М. Дзюба [та ін.]; НАН України, НТШ, Координаційне бюро ЕСУ*. — Київ, 2003–2016.
40. Максимова Т. С. Регіональний розвиток (аналіз та прогнозування): монографія. — Луганськ: Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2003. — 304 с.
41. Державна служба статистики України. *Ведення мисливського господарства* [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua/metaopus/2018/2_03_07_20_2018.htm (дата звернення: 27.04.2025).

42. Шапар А. Г., Ємець М. А., Копач П. І. та інші. *Методичні вказівки з розробки регіональних стратегій сталого розвитку* / А. Г. Шапар, М. А. Ємець, П. І. Копач. — Дніпропетровськ: Моноліт, 2003. — 131 с.
43. *Екологічна безпека* [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://www.rusnauka.com/16_NPRT_2009/Economics/44499.doc.htm (дата звернення: 22.03.2025).
44. Руденко В. П. *Географія природно-ресурсного потенціалу України. У 3-х част.: підручник* / В. П. Руденко. — К.: Видавничий дім Києво-Могилянська академія; Чернівці: Зелена Буковина, 1999. — 568 с.
45. Червона книга України [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://redbook-ua.org> (дата звернення: 22.03.2025).
46. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. *Екологічний паспорт Київської області* [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/04/Ekologichnyj-pasport-Kyyivska-oblast.pdf> (дата звернення: 22.03.2025).
47. Державна екологічна інспекція України. *Звіт про стан навколишнього природного середовища в Україні за 2022–2024 роки*. — Київ: ДЕІ, 2024. — 112 с.
48. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. *Офіційні звіти про екологічну ситуацію в Україні (2022–2024)* [Електронний ресурс]. — Київ: Міндовкілля, 2024. — Режим доступу: <https://mepr.gov.ua> (дата звернення: 11.03.2025).
49. United Nations Environment Programme (UNEP). *Environmental impacts of war in Ukraine: Rapid Review Report* [Електронний ресурс]. — Nairobi: UNEP, 2023. — 56 р. — Режим доступу: <https://www.unep.org> (дата звернення: 11.03.2025).
50. WWF-Ukraine. *Вплив війни на природоохоронні території та біорізноманіття України: аналітичний звіт*. — Київ: WWF-Ukraine, 2023. — 44 с. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://wwf.ua> (дата звернення: 11.02.2025).

51. SaveDnipro. *Звіт щодо стану атмосферного повітря та забруднення територій внаслідок воєнних дій (2022–2024)*. — Дніпро: ГО «SaveDnipro», 2024. — 38 с. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://savednipro.org> (дата звернення: 14.02.2025).
52. UAnimals. *Вплив війни на дикі та свійські тварини: аналітичний огляд* [Електронний ресурс].—Київ: UAnimals, 2024.—Режим доступу: <https://uanimals.org> (дата звернення: 12.02.2025).
53. Kashtan News. *Київщина 24/7* [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://kashtannews.com> (дата звернення: 12.02.2025).
54. Еко.Район. *Новини про екологію* [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://eco.rajon.com> (дата звернення: 12.03.2025).
55. Київське обласне управління лісового та мисливського господарства [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://kyivlis.gov.ua> (дата звернення: 16.02.2025).
56. Державна служба статистики України. *Довкілля України. 2021: статистичний збірник* [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://ukrstat.gov.ua> (дата звернення: 13.02.2025).
57. Департамент екології та природних ресурсів КОДА. *Аналітичні звіти (2023)* [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://kyivschina24.com> (дата звернення: 13.04.2025).
58. Food and Agriculture Organization of the United Nations. *Ukraine – FAO Report* [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://openknowledge.fao.org/items/7d8bfe35-2335-4439-bbab-61def98b61c1> (дата звернення: 13.03.2025).
59. Організація Об'єднаних Націй в Україні. *Офіційний сайт* [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://ukraine.un.org> (дата звернення: 13.03.2025).
60. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. *Регіональні доповіді про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2022 році* [Електронний ресурс]. — Київ: Міндовкілля, 2023. —

Режим доступу: <https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamky/ekologichnyj-monitoring/regionalni-dopovidi-pro-stand-navkolyshnogo-seredovyssha-v-ukrayini/> (дата звернення: 13.03.2025).

61. United Nations Environment Programme. (2022). *The Environmental Impact of the Conflict in Ukraine: A Preliminary Review*. Nairobi: UNEP. URL: <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/40746> (дата доступу: 15.02.2025).

62. Державна екологічна інспекція України. (2024). *Щорічний звіт про стан навколишнього природного середовища в Україні за 2023 рік*. Київ: ДЕІ. URL: <https://dei.gov.ua> (дата доступу: 15.03.2025).

63. United Nations Environment Programme (UNEP). (2024). *Environmental assessment of Ukraine: conflict-related damage and recovery needs*. Nairobi: UNEP. URL: <https://www.unep.org> (дата доступу: 15.03.2025).

64. Київська обласна державна адміністрація. (2024). *Інформаційно-аналітична довідка про стан довкілля Київської області у 2023 році*. Київ: КОДА. URL: <https://koda.gov.ua> (дата доступу: 15.03.2025).

65. WWF-Ukraine. (2024). *Оцінка впливу війни на природоохоронні території та біорізноманіття в Україні*. Київ: WWF. URL: <https://wwf.ua> (дата доступу: 15.03.2025).

66. Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України. (2024). *Аналітичний огляд поширення інвазивних видів рослин в Україні у 2020–2024 роках*. Київ: НАНУ. URL: <https://botany.kiev.ua> (дата доступу: 15.02.2025).

67. Державне агентство водних ресурсів України. (2024). *Звіт про стан водних ресурсів України за 2023 рік*. Київ: ДАВР. URL: <https://www.davr.gov.ua> (дата доступу: 15.02.2025).

68. Інститут зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України. (2024). *Стан популяцій диких тварин України в умовах збройного конфлікту (2022–2024 рр.)*. Київ: НАНУ. URL: <https://izan.kiev.ua> (дата доступу: 15.02.2025).

69. Програма ООН з навколишнього середовища (UNEP). (2024). *Post-conflict environmental recovery in Ukraine: A roadmap*. Nairobi: UNEP. URL: <https://www.unep.org> (дата доступу: 15.02.2025).