

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

ПОГОДЖЕНО

**Декан факультету
захисту рослин, біотехнологій та
екології**

_____ **Коломієць Ю.В.**

« ___ » _____ 2025 р.

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО
ЗАХИСТУ**

**Завідувач кафедри
екології агросфери та
екологічного контролю**

_____ **Наумовська О.І.**

« ___ » _____ 2025 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему «Динаміка видового і просторового біорізноманіття Карпатського
Біосферного заповідника за зовнішніми і внутрішніми антропогенними
чинниками»»**

Спеціальність 101 «Екологія»

(код і назва)

Освітня програма «Екологія та охорона навколишнього середовища»
(назва)

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Гарант освітньої програми
доцент, кандидат с.-г наук

_____ **Ладика М.М.**

**Керівник магістерської
кваліфікаційної роботи**
доцент, кандидат с.-г наук

_____ **Міняйло А.А.**

Виконав

_____ **Брюков Є.П.**

КИЇВ-2025

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

ЗАТВЕРДЖУЮ
завідувач кафедри екології агросфери
та екологічного контролю
_____ Наумовська О.І.
« ____ » _____ 2025 р.

З А В Д А Н Н Я
ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
ЗДОБУВАЧУ

_____ Брюков Євген Петрович _____

Спеціальність 101 «Екологія»

Освітня програма «Екологія та охорона навколишнього середовища»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Тема роботи «Динаміка видового і просторового біорізноманіття Карпатського Біосферного заповідника за зовнішніми і внутрішніми антропогенними чинниками»

затверджена наказом від 05.11.24 №1979 «С».

Термін подання завершеної роботи на кафедру 15 листопада 2025 року

Вихідні дані до роботи:

4. Перелік питань, які потрібно розробити:

4.1 Місце Карпатського Біосферного заповідника в системі природно-заповідного фонду країни;

4.2 Основні характеристики заповідника, кліматичні характеристики, рослинний та тваринний світ;

Дата видачі завдання:

01.11.2024

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи:

Міняйло А. А.

Завдання прийняв до виконання:

Брюков Є.П.

РЕФЕРАТ

Метою дослідження є вивчення динаміки видового та просторового біорізноманіття, тобто змін у різноманітті видів та їхньому розподілі в просторі з часом. Дослідження спрямовані на:

Виявлення причин і наслідків змін у біорізноманітті, що спричинені природними процесами (сукцесія, кліматичні зміни) або антропогенним впливом (урбанізація, забруднення, рекреаційна діяльність).

Прогнозування майбутніх тенденцій у розвитку екосистем.

Розробку ефективних стратегій збереження та відтворення біорізноманіття.

Актуальність теми

Дослідження змін у видовому та просторовому біорізноманітті є актуальним через:

Глобальні загрози зменшення чисельності видів та деградації екосистем.

Необхідність збереження Карпатського біосферного заповідника як унікального природного комплексу.

Потребу оцінки впливу антропогенних чинників, зокрема рекреаційної діяльності, на природні комплекси.

Ключові аспекти дослідження

Видове біорізноманіття

Вивчаються зміни кількості видів, їх чисельності, ареалів та взаємозв'язків між ними.

Основна увага приділяється впливу рекреаційної діяльності на видове різноманіття.

Об'єкт дослідження: рекреаційна діяльність у межах природно-заповідного фонду.

Предмет дослідження: оцінка впливу рекреаційної діяльності на природні комплекси та об'єкти Карпатського біосферного заповідника.

Просторове біорізноманіття

Аналізується розподіл видів та екосистем у просторі, структура ландшафтів, мозаїчність середовищ існування та зв'язок між ділянками.

Досліджується вплив просторової структури на видовий склад та взаємний вплив змін у видовому різноманітті на просторовий розподіл.

Фактори впливу

Природні: кліматичні зміни, природні процеси сукцесії, взаємодія видів (конкуренція, хижацтво).

Антропогенні: урбанізація, сільське господарство, рекреаційна діяльність, забруднення довкілля, інвазивні види.

Практичне значення

Розробка природоохоронних заходів і стратегій управління територіями.

Оцінка впливу антропогенної діяльності на екосистеми.

Створення екологічних мереж і коридорів для збереження біорізноманіття.

Дана робота написана на кафедрі екологія агросфери та екологічного контролю, об'ємом 81 сторінок на форматі А4, містить 3 таблиць, 17 рисунків та 43 використаних джерела.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	.....
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	.....
1.1 Природоохоронні території України.....	.....
1.2 Географічне положення Закарпатського Біосферного заповідника.....	.....
РОЗДІЛ 2. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРИТОРІЇ.....	.....
2.1 Характеристика Карпатського біосферного заповідника.....	.....
Характеристика території карпат.....	.....
2.3 Тварини Карпатського біосферного заповідника.....	.....
2.4 Рослини Карпатського біосферного заповідника.....	.....
2.5 Особливості Карпатський біосферний заповідника .....	.....
2.6 Клімат Карпат.....	.....
2.7 Ґрунтовий покрив Закарпатської області.....	.....
РОЗДІЛ 3 ХАРАКТЕРИСТИКА ВИДОВОГО ТА ПРОСТОРОВОГО БІОРІЗНОМАНІТТЯ.....	.....
3.1 Характеристика біорізноманіття.....	.....
3.2. Вплив змін клімату та антропогенних чинників на біорізноманіття.....	.....
3.3 Методи збереження біорізноманіття.....	.....
РОЗДІЛ 4. АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ ЗБІДНЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ В УКРАЇНІ ЗА ДОПОМОГОЮ RDB-ІНДЕКСУ.....	.....
РОЗДІЛ 5. ДИНАМІКА ВИДОВОГО ТА ПРОСТОРОВОГО БІОРІЗНОМАНІТТЯ ЗАПОВІДНИКА.....	.....
ВИСНОВКИ.....	.....
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	.....

ВСТУП

Природно-заповідний фонд України — ділянки суходолу і водного простору, природні комплекси та об'єкти, які мають особливу природоохоронну, наукову, естетичну, рекреаційну та іншу цінність і виділені з метою збереження природної різноманітності ландшафтів, генофонду тваринного і рослинного світу, підтримання загального екологічного балансу та забезпечення фонового моніторингу довкілля.

Основними функціями природоохоронних територій є:

підтримка чи розширення зони природного існування певних видів;

підтримка чи покращення поширення, міграції та/або генетичного обміну певних видів;

відновлення якості ареалів існування;

захист видів, які знаходяться під загрозою зникнення, вразливих, ключових чи комплексних видів;

підтримка чи покращення гідрологічних функцій; підтримка чи покращення екологічної якості;

контроль ерозії;

захист цінних ландшафтних форм;

підтримка біоценозу на територіях, забруднених радіацією;

забезпечення взаємозв'язку із сусідніми транскордонними територіями.

До природно-заповідного фонду України належать:

Природні території та об'єкти:

біосферні заповідники,

природні заповідники,

національні природні парки,

регіональні ландшафтні парки,

заказники,

пам'ятки природи,

заповідні урочища;

Штучно створені об'єкти:

ботанічні сади,

дендрологічні парки,

зоологічні парки,

парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва.

Заказники, пам'ятки природи, ботанічні сади, дендрологічні парки, зоологічні парки та парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва залежно від їх екологічної та наукової, історико-культурної цінності можуть бути загальнодержавного або місцевого значення.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Природоохоронні території України

Природоохоронні території України входять до складу природно-заповідного фонду та поділяються на природні й штучно створені об'єкти.

До основних категорій природних територій належать: заповідники (біосферні та природні), національні природні парки, регіональні ландшафтні парки, заказники, пам'ятки природи та заповідні урочища.

Природні території та об'єкти:

Біосферні заповідники:

Чорнобильський радіаційно-екологічний (Київська область)

«Асканія-Нова» (Херсонська область)

Дунайський (Одеська область)

Карпатський (Закарпатська область)

Природні заповідники:

Дніпровсько-Орільський (Дніпропетровська область)

Луганський (Луганська область)

Розточчя (Львівська область)

Український степовий (Донецька область)

Єланецький степ (Миколаївська область)

Національні природні парки:

Королівські Бескиди (Львівська область)

Нижньодніпровський (Херсонська область)

«Білоозерський» (Київська область)

Карпатський (Закарпатська область)

Дунайський (Одеська область)

Регіональні ландшафтні парки:

«Подільські Товтри» (Хмельницька область)

«Дністровський каньйон» (Івано-Франківська, Тернопільська, Чернівецька, Хмельницька області)

«Криворіжжя» (Дніпропетровська область)

Заказники: створюються для охорони та відновлення певних видів тварин, рослин, лісів та водних екосистем.

Пам'ятки природи: окремі природні об'єкти, що мають наукове, історичне, культурне або естетичне значення.

Заповідні урочища: частини лісів, степів, боліт і гір, які охороняються в природному стані.

Штучно створені об'єкти:

ботанічні сади, зоологічні парки, дендропарки, парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва.

За період незалежності площа природно-заповідного фонду України збільшилася більш ніж удвічі. Станом на квітень 2015 року до його складу входили понад 8 тисяч об'єктів загальною площею 3,3 млн га, що становило 6,05 % території країни. До цього числа належали: 19 природних та 4 біосферні заповідники, 49 національних природних парків, 45 регіональних ландшафтних парків, 3078 пам'яток природи, 2729 заказників, 616 ботанічних і зоологічних садів, дендропарків та парків-пам'яток садово-паркового мистецтва, а також 793 заповідні урочища.

Незважаючи на цей прогрес, площа природно-заповідного фонду в Україні залишається недостатньою і суттєво нижчою, ніж у більшості країн Європи, де середній відсоток заповідності становить близько 21 %. [17]

Природно-заповідний фонд України є своєрідним «золотим запасом» національної природи, у якому зосереджено найцінніші природні ресурси: ліси й степи, болота й гори, скелі й печери, ріки й моря, заплави та навіть пустелі. Тут

збережено найбільш автентичні природні екосистеми та різноманіття флори і фауни, а також колекції рослин і тварин у ботанічних садах і парках.

Коли люди мандрують Карпатами або морським узбережжям, рідко замислюються про охорону природи, законодавчі вимоги чи статус цієї місцевості як національного природного парку або заказника. Охорона кожної території, рослин і тварин, а також підтримка інфраструктури забезпечується працею спеціалістів, які присвячують свою діяльність збереженню природи.

За збереженням кожної такої території, квітки, тваринки чи інфраструктури, якою ми користуємося – велика команда людей, яка працює над збереженням природи.

Території природно-заповідного фонду бувають природними – це природні заповідники, біосферні заповідники, національні природні парки, регіональні ландшафтні парки, заказники, пам'ятки природи і заповідні урочища.

А також бувають штучного походження – ботанічні сади, зоологічні парки, дендрологічні парки; парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва.

Офіційна інформація

Згідно з базовим Законом у сфері заповідної справи "Про природно-заповідний фонд України", природно-заповідний фонд становлять ділянки суші і водного простору, природні комплекси та об'єкти яких мають особливу природоохоронну, наукову, естетичну, рекреаційну та іншу цінність і виділені з метою збереження природної різноманітності ландшафтів, генофонду тваринного і рослинного світу, підтримання загального екологічного балансу та забезпечення фоновий моніторингу навколишнього природного середовища, які охороняються як національне надбання. Цей фонд є складовою частиною світової системи природних територій та об'єктів, що перебувають під особливою охороною.

Території та об'єкти природно-заповідного фонду України класифікуються за одинадцятьма категоріями:

сім природного походження – природні заповідники, біосферні заповідники, національні природні парки, регіональні ландшафтні парки, заказники, пам'ятки природи і заповідні урочища

та чотири рукотворні (штучного походження) – ботанічні сади, зоологічні парки, дендрологічні парки; і парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва.

Існують вирази стосовно заповідних територій та об'єктів – "загальнодержавного" чи "місцевого значення". Насправді це стосується рівня ухвалення рішення стосовно їх створення, управління і фінансування заходів зі збереження цих територій, а не їх значення для Природи в цілому.

Території та об'єкти природно-заповідного фонду потребують належної уваги, охорони і збереження, встановлення певних правил стосовно їх управління, спеціального режиму охорони та використання, з урахуванням їх категорії, класифікації та цільового призначення – зазвичай ці "правила" викладені в рішеннях стосовно створення таких територій та об'єктів, в положеннях про них або в їхніх проєктах організації територій.

Для управління природними заповідниками, біосферними заповідниками, національними природними парками, ботанічними садами, дендрологічними та зоологічними парками загальнодержавного значення, а також регіональними ландшафтними парками створюються спеціальні адміністрації.

Охороною і збереженням територій та об'єктів інших категорій природно-заповідного фонду, як правило, опікуються землевласники і землекористувачі на землях, де вони розташовані.

Згідно з даними Державного кадастру природно-заповідного фонду, на початку 2021 року нараховувалося 8633 території та об'єкти природно-заповідного фонду загальною площею 4,1 млн га, що становило 6,8 % площі

Мережа територій та об'єктів природно-заповідного фонду в Україні



8184 території та об'єкта загальною площею 4082,28 тис. га в межах сухопутної території України і 402,5 тис. га в межах акваторії Чорного моря

Відношення площі ПЗФ до площі держави ("показник заповідності") становить 6,30%

Рисунок 1.2 Мережа територій та об'єктів природно-заповідного фонду в Україні [8]



Рисунок 1.3 Мережа регіональних екоцентрів [9]

Структура природно-заповідного фонду України



Рисунок 1.4 Структура природно-заповідного фонду України [7]

1.2 Географічне положення Закарпатського Біосферного заповідника

Заповідник створюється з метою збереження в природному стані найбільш типових природних комплексів біосфери, здійснення фонових екологічних моніторингу та вивчення навколишнього природного середовища, зокрема його змін під впливом антропогенних факторів.

Основні завдання Заповідника включають:

збереження та відтворення цінних природних і історико-культурних комплексів і об'єктів на його території;

проведення наукових досліджень і спостережень, спрямованих на розробку наукових основ охорони, збереження та відновлення біоценозів Українських Карпат;

здійснення фонового моніторингу навколишнього природного середовища в регіоні;

стабілізація екологічної ситуації у верхів'ях басейну річки Тиса;

дотримання режиму території та забезпечення охорони її природних об'єктів;

організація протипожежної охорони природних комплексів;

збереження генофонду рідкісних, занесених до Червоної книги України, а також типових видів рослин і тварин;

вивчення змін екосистем під впливом природних і антропогенних факторів;

підтримка загального екологічного балансу в регіоні;

розвиток екотуризму та підтримка традиційного господарювання у високогір'ї Карпат;

проведення екологічної освітньо-виховної роботи.

Управління Заповідником здійснюється спеціальною адміністрацією відповідно до законодавства. Адміністрацію очолює директор, який призначається та звільняється на контрактній основі Міністром екології та природних ресурсів.

Адміністрація Заповідника розробляє:

структуру, штатний розпис, кошторис доходів та видатків і подає їх на затвердження до Мінприроди;

плани природоохоронних заходів із збереження природно-заповідного фонду та подає їх на затвердження до Мінприроди.

Для виконання основних завдань і проведення природоохоронних, науково-дослідних, господарських та інших робіт адміністрація має право:

створювати основні підрозділи (відділи, лабораторії, природознавчий музей, науково-дослідні ділянки, лісництва тощо) та допоміжні підрозділи;

здійснювати будівництво адміністративних, лабораторних, житлових та господарських споруд, доріг, ліній електропередач, прокладку телефонного та радіозв'язку, інших інженерних мереж;

надавати платні послуги відповідно до законодавства;

публікувати результати наукових досліджень та поширювати їх;

отримувати, передавати та поширювати наукову інформацію;

здійснювати інші види діяльності, не заборонені законодавством. [15]

Карпатський біосферний заповідник – один із найбільших природоохоронних об'єктів України, займає площу 66 417,4 га. Тут розташовані найвища вершина України (гора Говерла, 2061 м), легендарні Близниці, високогірні озера, географічний центр Європи, Долина нарцисів, всесвітньо відомі букові праліси та найбільша карстова печера Українських Карпат «Дружба». Заповідник охоплює повне ландшафтне та біологічне різноманіття Карпат – від передгір'я до субальпійських і альпійських лук (180–2061 м над рівнем моря).

Територія розташована в межах Рахівського, Тячівського, Хустського та Берегівського районів Закарпатської області і складається з восьми територіально ізольованих масивів: Свидовецького, Черногірського, Кузій-Трибушанського, Мармароського, Угольсько-Широколужанського, Долини нарцисів та двох ботанічних заказників державного значення – «Чорна Гора» та «Юліївська Гора».

Заповідник поділений на чотири функціональні зони: заповідну, буферну, з антропогенними ландшафтами та регульованого заповідного режиму.

Коротка історія:

1968 р. – Постановою Уряду УРСР створено Карпатський державний заповідник (12 672 га).

1993 р. – Включення до Всесвітньої мережі біосферних резерватів ЮНЕСКО.

1993 р. – Указом Президента України створено Карпатський біосферний заповідник.

1990, 1997, 2002, 2007, 2010 рр. – розширення території до 58 035,8 га.

1997, 2002, 2007, 2012 рр. – нагородження Європейським дипломом Ради Європи.

2007 р. – букові праліси (20 980,5 га) внесено до Списку Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО.

2017 р. – створення території сталого розвитку (136,9 тис. га).

2017 р. – окремі території включено до мережі Wilderness.

2019 р. – урочище Озірний-Бребенескул, Долина нарцисів та печера Дружба отримали статус водно-болотних угідь міжнародного значення (Рамсарська конвенція).

Основні завдання заповідника:

охорона природних комплексів та збереження біорізноманіття;

моніторинг стану природи;

вивчення природних ресурсів;

сприяння сталому розвитку регіону;

екологічна освіта;

розвиток екотуризму та рекреації.

Природні та культурні цінності:

найбільші в Європі масиви букових пралісів (Всесвітня спадщина ЮНЕСКО);

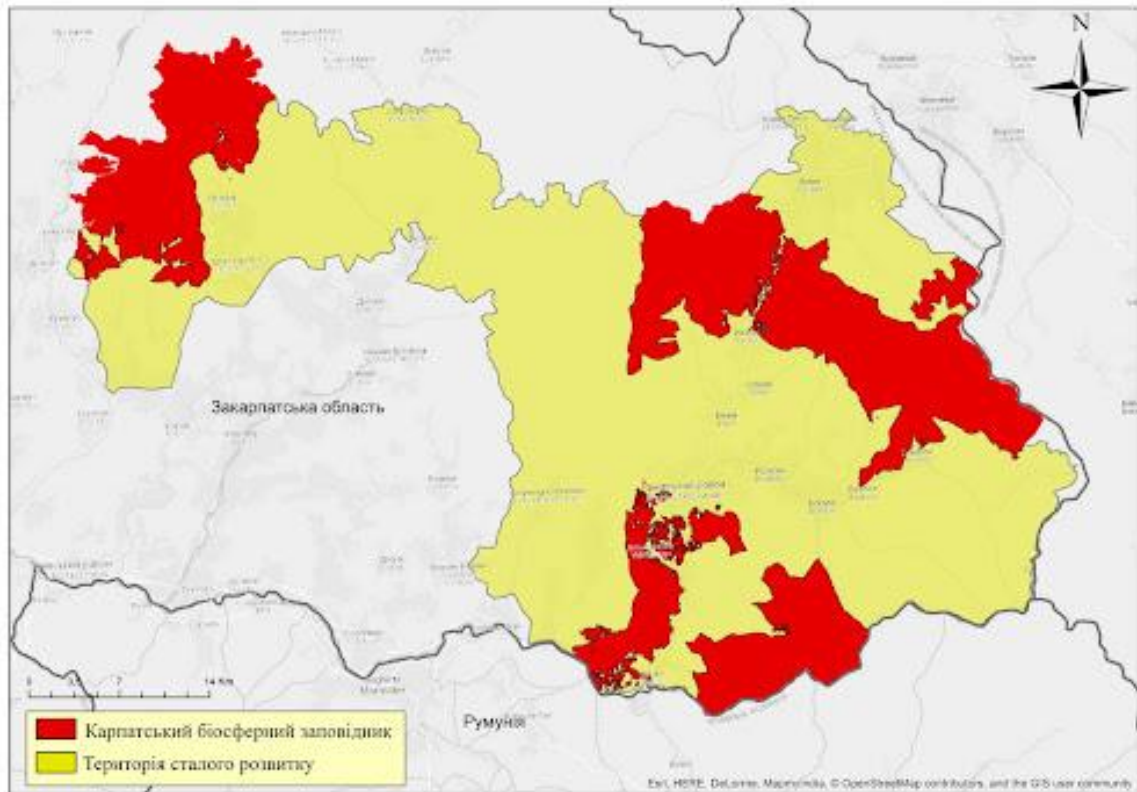
унікальні високогірні екосистеми з льодовиковими озерами;

найвищі вершини Карпат: Говерла, Бребенескул, Петрос, Близниці, Піп Іван Мармароський;

карстові печери;
 Долина нарцисів;
 біорізноманіття: 320 видів хребетних, близько 5 тис. видів безхребетних,
 понад 5 тис. видів рослин і грибів (близько 500 рідкісних та ендемічних);
 географічний центр Європи;
 стоянка первісної людини;
 Гуцульська культура, зокрема традиційне полонинське господарство та
 дерев'яна архітектура.



1.5 Схема природніх ландшафтних парків Закарпатської області [8]



1.6 Схема природніх ландшафтних парків Закарпатської області [9]

Територія заповідника охоплює такі природні комплекси: серед гірні груди, гірські букові, мішані та смерекові ліси, субальпійські й альпійські луки з сосново-вільховим криволіссям і скельно-лишайниковими ландшафтами. Майже 90 % території заповідника — це ліси (переважно праліси). Флора і фауна представлена понад тисячею видів вищих судинних рослин. Тут водиться: 67 видів ссавців, 193 види птахів, 10 видів плазунів, 15 видів земноводних, 29 видів риби, понад 3000 видів безхребетних[21]. У заповіднику відмічено 64 види рослин і 72 види тварин, занесених до Червоної книги МСОП і Червоної книги України, а також до Європейського Червоного списку

Відокремлені заповідні масиви

У складі Карпатського біосферного заповідника налічується шість відокремлених масивів, а також два ботанічні заказники загальнодержавного

значення. Ці масиви розташовані на висоті від 180 (Долина Нарцисів) до 2061 (Говерла) м. над р. м.:

Чорногірський заповідний масив

Свидовецький заповідний масив

Марамороський заповідний масив

Кузійський заповідний масив

Угольсько-Широколужанський заповідний масив

Заповідний масив «Долина нарцисів»

Ботанічний заказник «Чорна Гора»

Ботанічний заказник «Юлівська Гора»

Пам'ятки археології

На території Карпатського біосферного заповідника в селі Велика Уголька Тячівського району на Закарпатті розташована пам'ятка археології національного значення — «Стоянка печерна» (1,5 млн. — 10 тис. років до н. е.), яка занесена до Державного реєстру нерухомих пам'яток України. Пам'ятка є першою на Закарпатті печерною стоянкою людей кам'яного віку та є важливою для вивчення господарства населення краю в палеолітичну добу. Враховуючи зазначене, на умовах і в порядку, визначеними Постановою Кабінету Міністрів України від 28.12.2001 № 1768, Карпатський біосферний заповідник уклав охоронний договір № 22 від 29.04.2024 року з органом охорони — Департаментом культури Закарпатської ОДА та погодив його з центральним органом охорони — Міністерством культури та інформаційної політики України. Відповідно до охоронного договору заповідник зобов'язався взяти пам'ятку під особливу охорону та використовувати її територію виключно, як експозиційне та туристичне місце

Указом Президента В. Ющенка від 14 січня 2010 р. Карпатський біосферний заповідник повинен був бути розширений, однак Указ не виконаний. У

заповіднику проєктом організації території дозволено розчищення річищ гірських річок і потоків у заповідній зоні протяжністю 319 км, що є порушенням закону [10][11]. У серпні 2007 р. журнал «Україна за кермом» організував заїзд автомобілів на гору Говерла по території Карпатського заповідника та Карпатського національного парку, що було грубим порушенням закону.

У 2013 р. в Карпатському біосферному заповіднику було вирубано 434 га лісу.




Постійним місцем порушення природоохоронного законодавства є філія заповідника «Долина нарцисів». У травні, коли там квітнуть нарциси, тисячі екскурсантів заходять в «Долину», топчуть їх, рвуть нарциси [2]. Заповідник не має змоги зупинити цей потік порушників.


Таблиця 1.1

Список об'єктів і територій загальнодержавного значення [20]



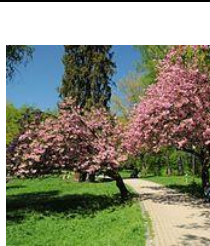

Зображення	Назва території або об'єкта природно-заповідного фонду	Категорія	Тип	Площа, га	Рік створення	Розташування
1	2	3	4	5	6	7
	Карпатський біосферний заповідник	Біосферний заповідник		53 630	1968	Рахівський район, Тячівський район, Хустський район, Виноградівський район
	«Зачарований Край»	Національний		6101	2009	Іршавський район

Зображенн я	Назва території або об'єкта природно- заповідного фонду	Катего рія	Тип	Пло ща, га	Рік створ ення	Розташуванн я
1	2	3	4	5	6	7
		природн ий парк				
	«Синевир»	Націонал ьний природн ий парк		42704	1989	Міжгірський район
	«Ужанський»	Націонал ьний природн ий парк		39159	1999	Великобerezня нський район
	«Притисянськ ий»	Регіонал ьний ландшаф тний парк		10330, 66	2009	Ужгородський район, Мукачі вський район, Берегів ський район, Виногр адівський район
	«Синяк»	Регіонал ьний ландшаф тний парк		4631,2 958	2011	Мукачівський район
	«Апшинецьки й»	Заказник	гідрологічни й	105	1974	Рахівський район

Зображення	Назва території або об'єкта природно-заповідного фонду	Категорія	Тип	Площа, га	Рік створення	Розташування
1	2	3	4	5	6	7
	«Брадульський»	Заказник	ландшафтний	1026	1974	Тячівський район
	«Великодобронський»	Заказник	загальнозоологічний	1736	1974	Ужгородський район, Мукачівський район
	«Гладинський»	Заказник	ботанічний	130	1974	Тячівський район
	«Горгани і Тавпіширка»	Заказник	ботанічний	248	1972	Тячівський район
	«Діброва»	Заказник	лісовий	712	1974	Рахівський район
	«Зачарована Долина»	Заказник	геологічний	150	1978	Іршавський район
	«Кедринський»	Заказник	ботанічний	166	1974	Тячівський район
	«Кам'янка»	Заказник	лісовий	328	1974	Міжгірський район

Зображення	Назва території або об'єкта природно-заповідного фонду	Категорія	Тип	Площа, га	Рік створення	Розташування
1	2	3	4	5	6	7
	«Керничний»	Заказник	ботанічний	107	1983	Тячівський район
	«Потік Оса»	Заказник	загальнозоологічний	500	1998	Воловецький район
	«Річанський»	Заказник	загальнозоологічний	2408	1985	Іршавський район
	«Росішний»	Заказник	лісовий	461	1974	Воловецький район
	«Соколові Скелі»	Заказник	орнітологічний	605,6	1978	Перечинський район
	«Тур'є-Полянський»	Заказник	загальнозоологічний	2163	1985	Перечинський район
	«Затінки і Тересянка»	Заказник	ботанічний	13	1978	Рахівський район
	«Странзул, Задня, Кедрин»	Заказник	ботанічний	510	1978	Тячівський район

Зображення	Назва території або об'єкта природно-заповідного фонду	Категорія	Тип	Площа, га	Рік створення	Розташування
1	2	3	4	5	6	7
	«Чорна Гора»	Заказник	ботанічний	823	1974	Виноградівський район
	«Юлівська Гора»	Заказник	ботанічний	176	1974	Виноградівський район
	«Урочище Атак»	Пам'ятка природи	ботанічна	52	1974	Берегівський район
	«Чорне Багно»	Пам'ятка природи	гідрологічна	15	1972	Іршавський район
	«Великий Яворець та Обнога»	Пам'ятка природи	ботанічна	35	1975	Міжгірський район
	«Високий Камінь»	Пам'ятка природи	комплексна	22	1975	Воловецький район
	«Гора Яворник»	Пам'ятка природи	ботанічна	100	1975	Великобerezнянський район
	«Скелі Близниці»	Пам'ятка природи	ботанічна	30	1975	Рахівський район
	«Урочище Голятин»	Пам'ятка природи	ботанічна	42	1974	Міжгірський район

Зображення	Назва території або об'єкта природно-заповідного фонду	Категорія	Тип	Площа, га	Рік створення	Розташування
1	2	3	4	5	6	7
	«Урочище Довгий потік»	Пам'ятка природи	ботанічна	75	1975	Рахівський район
	«Тепла Яма»	Пам'ятка природи	ботанічна	93	1975	Ужгородський район
	Парк санаторію «Карпати»	Парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва		19	1884	Мукачівський район
	«Ботанічний сад Ужгородського державного університету»	Ботанічний сад		4,5	1948	Ужгород

У 2024 р. в заповіднику було заготовлено близько 15000 м³ деревини на площі близько 490 га [20]. Біля села Ділове в урочищі «Ограба» було споруджено

незаконну мисливську вежу, а на полонині Струнга ведеться будівництво котеджів

Об'єкти природно-заповідного фонду України

Нерідко оголошенню національного парку або заповідника передує створення одного або кількох об'єктів природно-заповідного фонду місцевого значення. Проте їхній статус зазвичай зберігають.

До складу території Карпатського біосферного заповідника входять такі об'єкти природно-заповідного фонду України:

Заказник загальнодержавного значення «Чорна гора», ботанічний

Заказник загальнодержавного значення «Юлівська гора», ботанічний

Заказник загальнодержавного значення «Затінки і Тересянка», ботанічний

Пам'ятка природи загальнодержавного значення «Скелі Близниці», ботанічна

Пам'ятка природи загальнодержавного значення «Довгий потік», ботанічна

Заказник місцевого значення «Смереківі Карпати» (частково), лісовий

Заказник місцевого значення «Веймутова сосна», лісовий

Заказник місцевого значення «Кісва», іхтіологічний

Пам'ятка природи місцевого значення «Кедр європейський», ботанічна

Пам'ятка природи місцевого значення «Сосна гірська Жереп», ботанічна

Пам'ятка природи місцевого значення «Сосна гірська Жереп», ботанічна

Пам'ятка природи місцевого значення «Водоспад Трофанець», гідрологічна

Пам'ятка природи місцевого значення «Озеро Бребенескул», гідрологічна

Пам'ятка природи місцевого значення «Водоспад Свидовець», гідрологічна

Пам'ятка природи місцевого значення «Джерело № 1», гідрологічна

Пам'ятка природи місцевого значення «Джерело № 2», гідрологічна

Пам'ятка природи місцевого значення «Джерело № 3», гідрологічна

Пам'ятка природи місцевого значення «Джерело № 1», гідрологічна

Пам'ятка природи місцевого значення «Джерело б/н», гідрологічна

Пам'ятка природи місцевого значення «Скелі Тростянець», геологічна

Пам'ятка природи місцевого значення «Свидовецькі скелі», геологічна

Пам'ятка природи місцевого значення «Печера Дружба», геологічна

Пам'ятка природи місцевого значення «Сталактитова печера Чур»,
геологічна

Пам'ятка природи місцевого значення «Печера Жемчужна», геологічна

Пам'ятка природи місцевого значення «Сталактитова печера Під Гребенем»,
геологічна

Пам'ятка природи місцевого значення «Сталактитова печера (Печера Вів)»,
геологічна

Пам'ятка природи місцевого значення «Сталактитова печера Молочний
камінь», геологічна

Пам'ятка природи місцевого значення «Стрімчак-скеля Кам'яні ворота»,
геологічна

Пам'ятка природи місцевого значення «Стрімчак-скеля Дірявий камінь»,
геологічна

Пам'ятка природи місцевого значення «Оголені скелі на березі р. Квасної»,
геологічна

Пам'ятка природи місцевого значення «Вершина гори Великий Камінь»,
геологічна

Пам'ятка природи місцевого значення «Скеля-стрімчак над Білим Потокком»,
геологічна

РОЗДІЛ 2. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРИТОРІЇ

2.1 Характеристика Карпатського біосферного заповідника

Карпатський біосферний заповідник є одним із найбільших природоохоронних об'єктів України, його площа становить 66 417,4 га. На території заповідника розташовані найвища точка України — гора Говерла (2061 м), легендарні Близниці, численні високогірні озера, географічний центр Європи, Долина нарцисів, всесвітньо відомі букові праліси та найбільша карстова печера Українських Карпат — Дружба. Тут представлено все ландшафтне й біологічне різноманіття Українських Карпат — від передгір'я до субальпійських і альпійських лук (180–2061 м над рівнем моря).

Заповідник охоплює території Рахівського, Тячівського, Хустського та Берегівського районів Закарпатської області та складається з восьми територіально ізольованих масивів: Свидовецького, Черногірського, Кузій-Трибушанського, Мармароського, Угольсько-Широколужанського, Долини нарцисів, а також двох ботанічних заказників державного значення — «Чорна Гора» і «Юлівська Гора». Територія поділена на чотири функціональні зони: заповідну, буферну, з антропогенними ландшафтами та регульованого заповідного режиму.

Коротка історія

1968 р. — створено Карпатський державний заповідник (12 672 га).

1993 р. — включено до Всесвітньої мережі біосферних резерватів ЮНЕСКО; утворено Карпатський біосферний заповідник.

1990–2010 рр. — територію розширено до 58 035,8 га.

1997–2012 рр. — заповідник отримав Європейський диплом Ради Європи.

2007 р. — букові праліси включено до списку Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО.

2017 р. — створено територію сталого розвитку площею 136,9 тис. га; окремі території включено до мережі Wilderness.

2019 р. — урочище Озірний-Бребенескул, Долина нарцисів і печера Дружба отримали статус водно-болотних угідь міжнародного значення (Рамсарська конвенція). [7]

2.2 Характеристика території карпат

Карпати – унікальний регіон з багатою природою та цікавими культурними традиціями, що потребують охорони. У Закарпатській області найбільшим заповідником є Карпатський біосферний заповідник, який охоплює території Рахівського, Тячівського, Хустського та Берегівського районів.

Заповідник включає такі відокремлені підрозділи:

Чорногірський заповідний масив

Свидовецький заповідний масив

Кузій-Трибушанський заповідний масив

Мармароський заповідний масив

Угольсько-Широколужанський заповідний масив

Заповідний масив «Долина нарцисів»

Ботанічний заказник «Чорна Гора»

Ботанічний заказник «Юлівська Гора»

Цікаві факти:

1. Найвища точка України – гора Говерла (2061,5 м).
2. Найвисокогірніше озеро Бребенескул (1801 м) та ще 35 високогірних озер.
3. Найвищі водоспади Карпат: Ялинський (26 м) та Труфанецький (36 м).
4. Найдовша карстова печера Дружба (\approx 1 км).
5. Найвисокогірніше місто України – Рахів, перепад висот вулиць до 800 м.
6. Найдовший гірськолижний сезон на ГК «Драгобрат» (листопад–травень).

7. Географічний центр Європи знаходиться у с. Ділове.
8. Найбільший у світі масив букових пралісів – 21 000 га.
9. Найдавніше поселення людини в Карпатах – печера Молочний камінь (≈20 000 років).
10. Єдиний музей гуцульської бринзи у Рахові.
11. ЮНЕСКО охороняє не лише праліси, а й гуцульські ліжники та дерев'яну церкву Струків.

2.3 Тварини Карпатського біосферного заповідника

На території заповідника зафіксовано 3605 видів тварин, серед яких 320 видів хребетних:

66 видів ссавців (бурий ведмідь, рисі, лісовий кіт, вовки, олені, козулі)

191 вид птахів (глухар, сова сіра, корольок жовтоголовий)

9 видів плазунів, 13 видів земноводних, 25 видів риб, 1 вид круглоротих

21 вид кажанів, з них 10 рідкісних та занесених до Червоної книги України та Європейського червоного списку

2.4 Рослини Карпатського біосферного заповідника

Тут зростає 5230 видів рослин і грибів. Тільки уявіть, серед них до Червоної книги занесено 225 видів! Найцікавіші рослини можна зустріти у високогір'ї Свидовця, Чорногори та Мармаросів. Тут зростають такі рідкісні види як рододендрон східнокарпатський (у народі – червона рута), родіола рожева, сон Шерфеля, тирлич жовтий, едельвейс, крокуси та інші. Нарцис вузьколистий, крім Долини нарцисів, можна також побачити у високогір'ї Свидовця і Мармарос. [8]

2.5 Особливості Карпатський біосферний заповідника

Карпатський біосферний заповідник є одним із ключових осередків охорони природи України та Європи. Тут збережені практично непорушені гірські екосистеми від передгір'я до альпійських лук, великі площі букових, ялицевих і смерекових пралісів, включаючи найбільший у Європі суцільний буковий праліс (>10 000 га).

Флора налічує 3029 видів рослин (з них 1359 видів вищих судинних), з яких 183 занесені до Червоної книги України та 42 — до міжнародних списків. Тваринний світ включає 4813 видів (306 видів хребетних), серед яких 232 види під охороною національних і міжнародних списків. На території зосереджено фрагменти популяцій великих хижаків (рисі, вовка, бурого ведмедя) та найбільші в Україні колонії кажанів. Високогірні озера, чисті гірські ріки та заплави з нарцисом вузьколистим також відзначаються високою природною цінністю. [8]

2.6 Клімат Карпат

Карпатські гори відіграють роль природного бар'єру для холодних повітряних мас із півночі, тому клімат тут формується переважно під впливом вологих атлантичних повітряних мас та континентального повітря помірних широт. Гірський рельєф створює своєрідну “мозаїчність” клімату, а також підсилює континентальний характер температур. У горах спостерігаються найнижчі середні температури січня (від -8° до -6°C) та липня (від $+14^{\circ}$ до $+16^{\circ}\text{C}$). У селі Нижній Студений зафіксовано абсолютний мінімум температури -36°C . Ізотерми січня та липня орієнтовані паралельно хребтам.

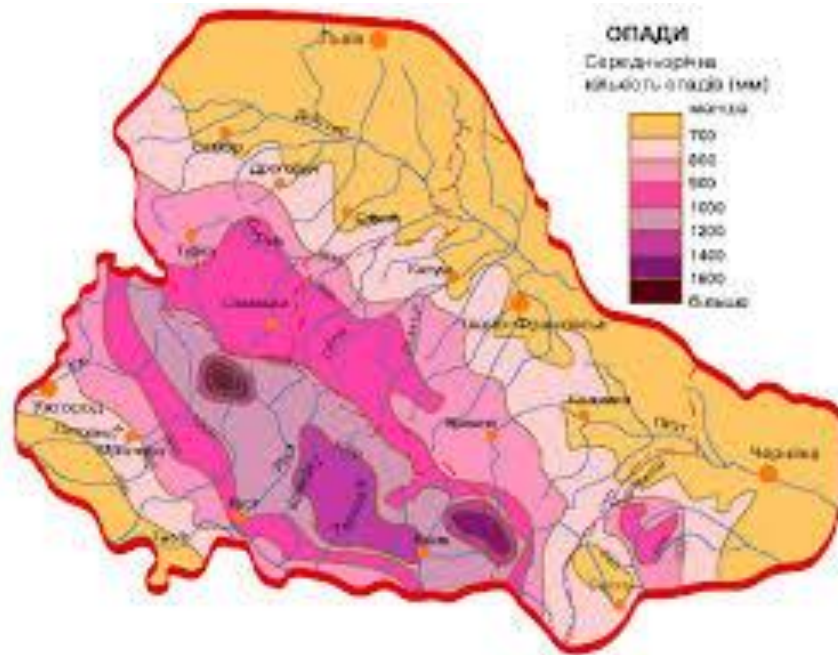


Рисунок 2.1 Карта опадів Карпатського біосферного заповідника [8]

На рівнинній території повітря прогрівається більше, ніж у горах. Середня температура липня сягає $+20^{\circ}\text{C}$, а січня – -4°C . Амплітуда середніх місячних температур найбільша саме на рівнині. Тут зафіксовано абсолютний максимум температури $+41^{\circ}\text{C}$ у місті Берегове.

Закарпаття отримує достатньо опадів. Найбільше їх випадає в найвищій частині Карпат – понад 1400 мм на сході та північному сході області. У південно-західному напрямі (район Чопа та Берегового) опади зменшуються до 500-600 мм. Основна частина опадів випадає влітку (понад 60%), особливо у червні, а в горах – у липні. У літній період нерідкі зливи та грози.

Сніговий покрив у гірській частині області утворюється в середині листопада та зберігається до початку квітня, триваючи до 110 днів (Нижній Студений). На рівнині сніг лежить з кінця грудня або початку січня до початку березня (Берегове, 51 день). Іноді взимку на рівнині снігового покриву може не бути зовсім.

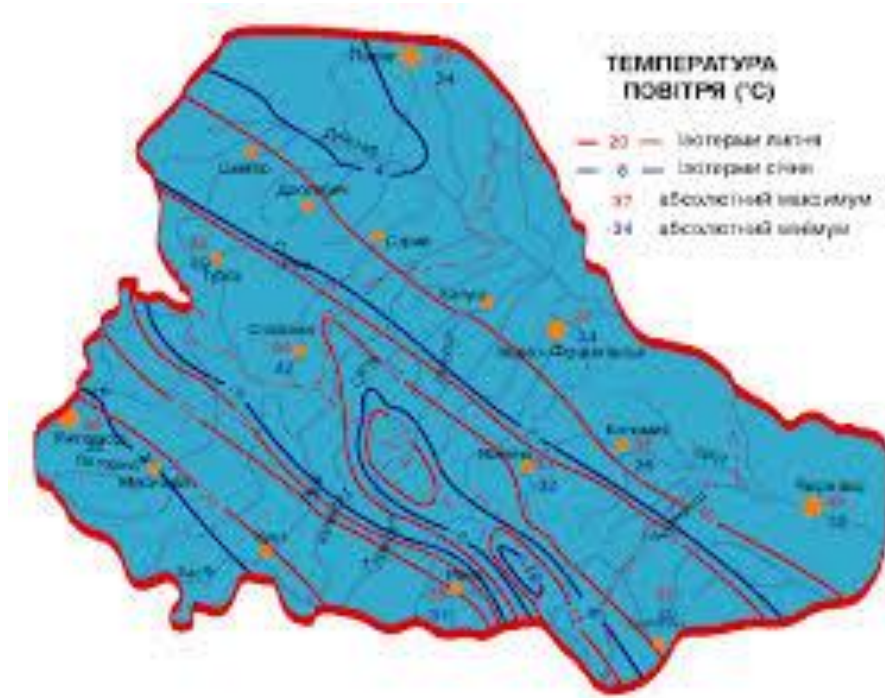


Рисунок 2.2 Температурна карта Карпатського біосферного заповідника [9]

Протягом року переважають повітряні маси помірних широт. На рівнині найчастіше дмуть південно-західні вітри, у передгір'ях та горах – гірсько-долинні, вище 1000 м – західні. Взимку холодні північні вітри проникають у Карпати через річкові долини, а холодне повітря спускається у долини у вигляді північних та північно-східних вітрів.

Пори року в області виразно проявляються, маючи свої особливості в горах і на рівнині.

Зима на рівнині коротка, м'яка та нестала, з теплими температурами близько 0°C і рідкісними морозами. У горах вона суворіша, з товстим сніговим покривом (до 1 м) і температурами до -30°C. У долинах спостерігається температурна інверсія, коли холодне повітря накопичується в низинах.



Рисунок 2.3 Карта снігового покриву Карпатського біосферного заповідника [8]

Весна часто мінлива через вплив циклонів із Середземного моря та вторгнення континентальних тропічних мас. На рівнині весна починається наприкінці лютого – початку березня, температура коливається від $-5^{\circ}\dots -10^{\circ}\text{C}$ до $+15^{\circ}\dots +18^{\circ}\text{C}$. У квітні-травні можливе підвищення до $+25^{\circ}\dots +35^{\circ}\text{C}$ та приморозки у другій половині квітня. У горах весна холодніша.

Літо починається у другій декаді травня. Переважають морські повітряні маси, які приносять рясні опади, а континентальні маси підвищують температуру до $+36^{\circ}\dots +40^{\circ}\text{C}$. У горах температура в середньому $+9^{\circ}\dots +13^{\circ}\text{C}$, а на найвищих вершинах можливий сніг навіть влітку.

Осінь триває близько 80-90 днів, починаючи з другої половини вересня. Температура знижується, починаються приморозки, тумани, рясні опади, а теплі маси з Середземномор'я спричиняють облогові дощі.

За кліматичними показниками область поділяється на три агрокліматичні райони: низовинний, передгірний та гірський.

Низовинний район – теплий, із сумою температур понад 10°C від 3000 до 3600°C, безморозним періодом 170-190 днів, достатнім зволоженням (530-700 мм). Тут добре ростуть теплолюбні культури: виноград, абрикоси, персики, рис, перець.

Передгірний район – м'який клімат із сумою активних температур 2700-3000°C, безморозним періодом 170-175 днів, зволоженням 900-1200 мм. Іршавська та Солотвинська улоговини мають більш континентальний клімат із холодними зимами. Район придатний для вирощування винограду, тютюну та інших культур.

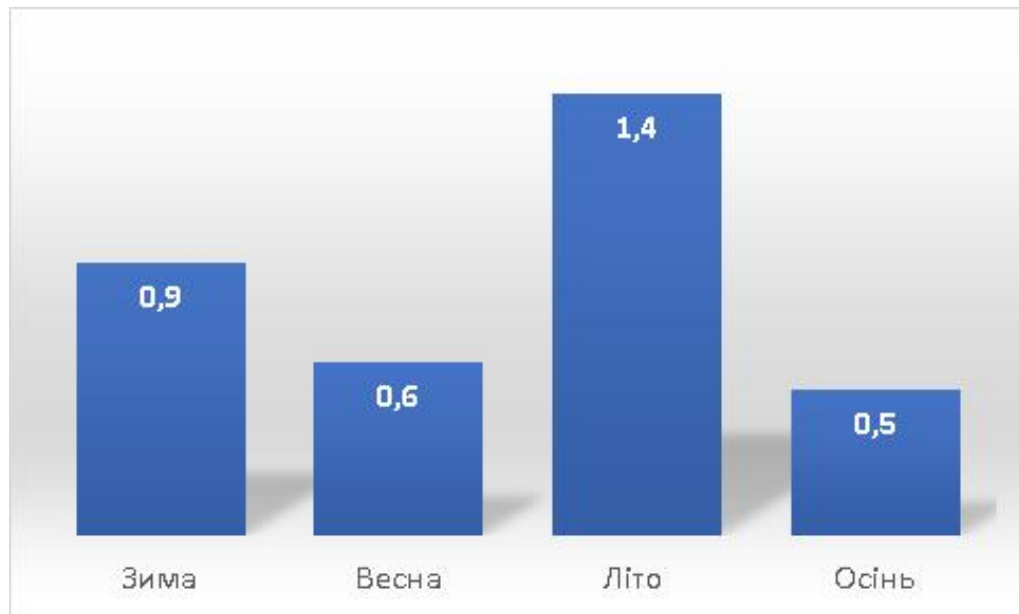


Рисунок 2.5 Аномалії температури Карпатського біосферного заповідника [9]

Гірський район – найрозлогіший. Тут клімат змінюється із висотою, тривалість безморозного періоду скорочується до 60-100 днів, а сума активних

температур – до 600-1000°C. Опадів багато, переважно снігу. Тут вирощують лише невибагливі культури: овочі на зелень, ріпу, картоплю, кормові трави.

Клімат області загалом сприятливий для сільського господарства, а на рівнині – особливо. Можливі негативні явища – пізні приморозки, сильні зливи, раннє танення снігу. Також він сприятливий для розвитку літнього та зимового туризму. [10]

2.7 Ґрунтовий покрив Закарпатської області

Ґрунти Закарпаття сформувалися під впливом живих організмів на гірські материнські породи за різних кліматичних умов, рельєфу та зволоження. Сучасні Ґрунти формувалися протягом голоцену. Територія області поділяється на гірську та рівнинну частини за типом рослинності, рельєфом і кліматом.

У гірській частині ґрунтоутворення відбувається за буроземним типом. Головним фактором є рельєф, який регулює розподіл рослинного покриву, тепла та вологи, створює висотну ґрунтову поясність. На схилах ґрунти молоді, слабкої потужності, схильні до денудації та ерозії, зумовленої і природними, і антропогенними чинниками.

На рівнині ґрунти формуються у теплом та достатньо вологому кліматі. Материнські породи – алювіальні та делювіальні, переважно важкого механічного складу. Рівнинний рельєф та неглибоке залягання ґрунтових вод спричиняють оглеєння ґрунтів, а під лісами розвиваються підзолисті процеси. Для використання таких ґрунтів потрібне осушення, зниження кислотності та внесення добрив.



Рисунок 2.6 Карта бурих гірсько-лісових ґрунтів Закарпаття [8]

Бурі гірсько-лісові ґрунти (буроземи) – найпоширеніші в гірській частині області. Вони розташовані на схилах від підніжжя до висоти 1100-1200 м на заході та 1500-1550 м на сході. Материнські породи – алювій-дельювій фліщу, кристалічних та магматичних порід. Ґрунти переважно суглинисті, крупнозернисті пісковики формують супіски та піски.

У непорушеному стані під лісом поверхневий шар (лісова підстилка) має товщину 2-8 см, гумусовий горизонт – 12-25 см, сіро-бурий, зернисто-грудкуватий. Верхній перехідний горизонт – 30-60 см, нижній перехідний – світліший із уламками гірських порід.

Буроземи швидко утворюються, частина дрібнозему змивається, а кам'янисті частки залишаються на поверхні, утворюючи своєрідний “протиерозійний екран”. Вміст гумусу у природному стані – 10-15%, на луках – 5-7%, на орних землях – 3-5%.

Ґрунти бідні на кальцій, з високою кислотністю (рН 4,0–5,2) та високою гідролітичною кислотністю. Ступінь насичення основами коливається від 33 до 68%, а рухомий алюміній у складі ґрунту є токсичним для культурних рослин.

Буроземи багаті на поживні речовини, особливо фосфор, але їх доступність для рослин обмежена. Для покращення ґрунту застосовують вапнування та внесення гіпсу.

Ці ґрунти є типовими лісовими, основна їх площа досі зайнята лісами, тож найбільш доцільним є подальше використання їх у лісовому господарстві. [9]

РОЗДІЛ 3 ХАРАКТЕРИСТИКА ВИДОВОГО ТА ПРОСТОРОВОГО БІОРІЗНОМАНІТТЯ

3.1 Характеристика біорізноманіття

Біорізноманіття є однією з ключових характеристик живої природи та все частіше розглядається у науковій літературі, природоохоронному русі й міжнародних екологічних ініціативах. Дослідження свідчать, що нормальне функціонування екосистем та біосфери в цілому можливе лише за наявності достатнього рівня природного різноманіття на планеті. На сьогодні біологічне різноманіття визначається як основний параметр, що характеризує стан екологічних систем. У багатьох країнах саме показники біорізноманіття слугують основою формування екологічної політики держави, яка спрямована на збереження природних ресурсів та забезпечення сталого економічного розвитку.

Біологічне різноманіття є унікальною властивістю живих систем, яка забезпечує формування структурно-функціональної організації екосистем, їхню стабільність та стійкість до впливу змін навколишнього середовища, включно з антропогенними чинниками. Для безперервного існування видів і природних угруповань необхідним є забезпечення всіх рівнів біологічного різноманіття, кожен з яких має важливе значення для людини. Видове різноманіття відображає багатство еволюційних і екологічних адаптацій організмів до різних середовищ і слугує джерелом природних ресурсів, що використовуються людиною.

Природне багатство Землі тісно пов'язане з генетичною різноманітністю, яка відображає варіабельність генотипів у межах популяцій та між ними. Генетична різноманітність забезпечує наявність адаптаційних змін у природних популяціях і обумовлює спадкову мінливість. Вона визначається варіюванням послідовностей нуклеотидів у ДНК, що становлять генетичний код. Кожен вид містить величезну кількість генетичної інформації: у бактерій вона представлена приблизно 1000 генами, у грибів – до 10000 генів, у вищих рослин – до 400000

генів, а в людини понад 30000 генів. Генетичні варіації виникають у результаті генних і хромосомних мутацій, а також шляхом рекомбінації у організмів, здатних до статевого розмноження.

Генетична різноманітність оцінюється як кількість можливих комбінацій генної інформації в межах популяцій. Інші її прояви, такі як кількість ДНК на клітину, структура та число хромосом, можуть бути вивчені на різних рівнях організації живого. Варіації генів забезпечують еволюційні зміни і створюють можливості для штучного добору. Лише невелика частина генетичного матеріалу вищих організмів вивчена достатньо для визначення зв'язку конкретних генів із проявами фенотипу. Збереження генетичної різноманітності є критично важливим, оскільки втрата навіть одного дикого виду призводить до незворотної втрати великої кількості генів з потенційними цінними властивостями.

На сьогодні природні екосистеми, які є основним резервуаром генетичних ресурсів, зазнають значних змін через антропогенний вплив. Зменшення генетичної різноманітності підвищує ризик зниження адаптивних можливостей організмів у відповідь на зміну клімату, забруднення, хвороби та інші несприятливі фактори. Генетична різноманітність необхідна для підтримки репродуктивної життєздатності видів, їх стійкості до захворювань та здатності адаптуватися до змін середовища. На рівні популяцій вона проявляється як колективна реакція видів на умови довкілля. [11].

Під поняттям «світ живих організмів» зазвичай розуміють різні види, а термін «біорізноманіття» часто використовують як синонім «видового різноманіття», що характеризує чисельність видів у певному біотопі. Загальна оцінка біорізноманіття проводиться шляхом підрахунку видів у різних таксономічних групах. На сьогодні описано близько 1,5 мільйона видів, хоча загальна кількість живих організмів на планеті оцінюється від 5 до 100 мільйонів. Види виступають базовими одиницями обліку біорізноманіття, проте охоронна

діяльність не повинна обмежуватися лише таксономічним підходом, адже у природі види взаємодіють і утворюють екосистемні структури, які забезпечують стабільність екологічних процесів. [11].

Однією з важливих складових біорізноманіття є агробіорізноманіття, яке виникло приблизно десять тисяч років тому з початком сільськогосподарської діяльності людства. Воно сформувалося в процесі добору культурних рослин, порід тварин та мікроорганізмів, здатних забезпечити людей продовольством і ресурсами для господарювання. Агробіорізноманіття охоплює всі компоненти біологічного різноманіття, що мають відношення до сільськогосподарських екосистем, включаючи генетичні ресурси, видову структуру та взаємодії між організмами й середовищем.

Воно забезпечує підтримку основних функцій агроекосистем, їхньої структури та процесів, включаючи родючість ґрунтів, колообіг речовин, запилення рослин, регуляцію чисельності шкідників і захист культур від хвороб. Агробіорізноманіття є результатом поєднання природного добору та багатовікової практичної діяльності людей, що дозволило створити величезну кількість культур, порід тварин і сортів рослин.

Збереження агробіорізноманіття має ключове значення для продовольчої безпеки, стабільного функціонування агроекосистем та адаптації до змін клімату. Інтенсивні монокультурні технології, надмірне використання хімічних засобів та деградація природних середовищ призводять до втрати генетичних ресурсів і зниження стійкості агроекосистем. Раціональне використання агробіорізноманіття, збереження традиційних сортів та порід, підтримка біорізноманітних агротехнологій є важливою умовою сталого розвитку сільського господарства.

Отже, біорізноманіття є основою життя на планеті, забезпечуючи стабільність і відновлюваність екосистем, підтримку генетичних ресурсів та

сталий розвиток людства. Збереження видового, генетичного та екосистемного різноманіття є необхідною умовою для підтримки функціонування природних систем і подальшого прогресу цивілізації. Усвідомлення цінності кожного виду, кожного гена та кожної екосистеми дозволяє забезпечити гармонійне співіснування людини і природи та сталий розвиток у майбутньому. Розгляд ключових елементів агробіорізноманіття дозволяє побудувати узагальнену схему (табл. 3.1.) [5].

Таблиця 3.1

Елементи агробіорізноманіття [5].

Рівень	Культивований компонент	Спонтанний (природний) компонент
Генетичний	1. Різноманітність всередині використовуваних сортів рослин, штамів мікроорганізмів та порід тварин	7. Генетична гетерогенність популяцій диких організмів у агроекосистемах
Популяційний	2. Різноманітність масово використовуваних сортів рослин, штамів мікроорганізмів та порід тварин	8. Різноманітність генетично зумовлених екотипів, ценопопуляцій, географічних рас, підвидів тощо серед диких організмів
Видовий	3. Різноманітність використовуваних видів культивованих організмів	9. Видова різноманітність диких організмів
Ценотичний	4. Різноманітність агроценозів (агроекосистем)	10. Різноманітність спонтанних ценозів на сільськогосподарських землях
Ландшафтний	5. Різноманітність типів господарств із погляду екології (за характером обміну речовини й енергії)	11. Різноманітність збережених фрагментів природних ландшафтів
Зональний	6. Різноманітність зональних типів сільського господарства	12. Різноманітність типів екосистем, притаманних природним зонам (біомам)

3.2 Вплив змін клімату та антропогенних чинників на біорізноманіття

Протягом останніх десятиліть наукові дослідження та міжнародні звіти засвідчують прискорене і значне скорочення біорізноманіття на планеті. Зокрема, звіт Всесвітнього фонду дикої природи (WWF, 2020) «Жива планета» показує, що за період з 1970 до 2010 року чисельність понад десяти тисяч популяцій хребетних тварин, включно з ссавцями, птахами, рибами, рептиліями та амфібіями, скоротилася на 52 %. [23]. Такі тенденції підкреслюють критичну необхідність вживати заходів для збереження природних екосистем та їхніх компонентів. За оцінками Міжнародного союзу охорони природи (IUCN, 2021), 35 % видів птахів, 52 % видів амфібій та 71 % рифоутворюючих коралів є особливо вразливими до наслідків глобальної зміни клімату. П'ятий оцінювальний звіт Міжурядової групи експертів із питань зміни клімату (IPCC, 2014) підтвердив, що антропогенні зміни клімату значно посилюють негативний вплив на екосистеми та види дикої природи, що безпосередньо сприяє шостому масовому вимиранню видів. Високі темпи цих процесів перешкоджають природній адаптації багатьох видів рослин і тварин до нових умов середовища.

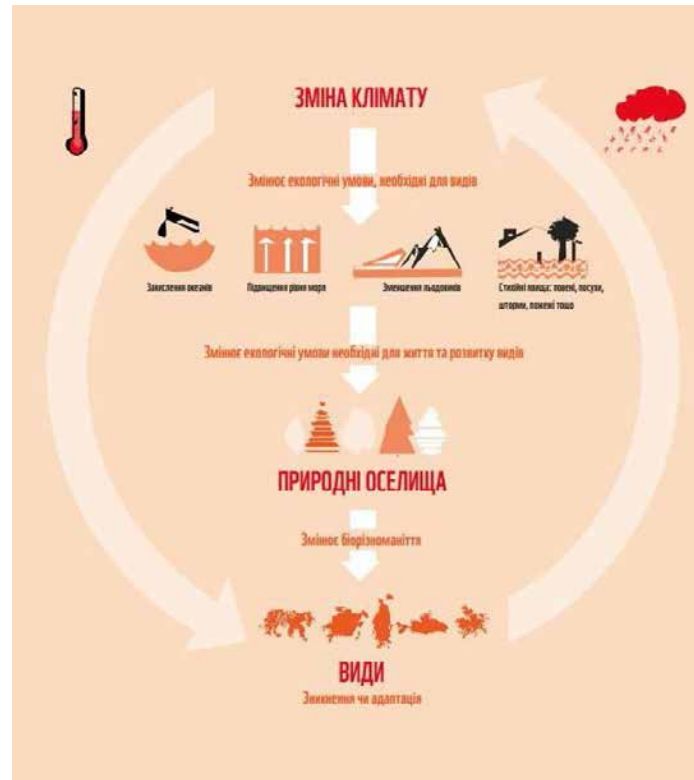


Рисунок 3.1. Вплив змін клімату на види біоти [5]

Особливо вразливими є види, які вже перебувають під загрозою зникнення та мешкають у регіонах із високою чутливістю до змін кліматичної рівноваги. Біологічні особливості цих видів, включаючи екологічні, поведінкові, фізіологічні та генетичні характеристики, підвищують ризик їхнього зникнення. Така ситуація свідчить про недостатнє розуміння фундаментальної ролі біорізноманіття у підтриманні функціонування наземних та водних екосистем, без яких існування сучасної біосфери було б неможливим. Мікроорганізми ґрунтів беруть участь у кругообігу вуглецю, азоту та кисню, морські мікроорганізми абсорбують значну частку вуглекислого газу, а рослинність і комахи-запилювачі забезпечують відновлення та продуктивність агроекосистем. Зникнення великих видів, таких як тигри (*Panthera tigris*) або слони (*Elephas maximus*, *Loxodonta africana*), викликає радикальні зміни в структурах екосистем, створюючи каскадні ефекти на чисельність інших видів та якість середовища існування (WWF, 2020; IPBES, 2019). [5].

За оцінками Міжурядової науково-політичної платформи з питань біорізноманіття та екосистем (IPBES, 2019), близько одного мільйона видів тварин і рослин перебувають під загрозою зникнення, багато з яких можуть зникнути протягом найближчих десятиліть. Це становить приблизно одну восьму частину всіх відомих видів планети, що перевищує будь-які історичні показники. Основним фактором цієї глобальної кризи є антропогенна діяльність, включно зі змінами землекористування, інтенсифікацією сільськогосподарського виробництва, урбанізацією, вирубуванням лісів, забрудненням навколишнього середовища, неконтрольованим винищенням видів та появою інвазійних організмів, спричинених діяльністю людини.

Зміни в землекористуванні є найсуттєвішим фактором втрати біологічних видів (IPBES, 2019). Найпоширенішою причиною цих змін є сільськогосподарська діяльність. У період 1980–2000 років близько 100 мільйонів гектарів тропічних лісів були освоєні людиною, головним чином для випасання худоби у Південній Америці та розширення плантацій у Південно-Східній Азії. Половина цих земель була раніше незайманими лісами. На сьогодні понад третина поверхні земної кулі та приблизно 75 % прісної води задіяні у сільському господарстві. Інтенсифікація аграрної діяльності спричиняє деградацію природних середовищ існування видів і підвищує ризик їхнього зникнення, причому збільшення попиту на продукти сільського господарства лише посилює негативний вплив.

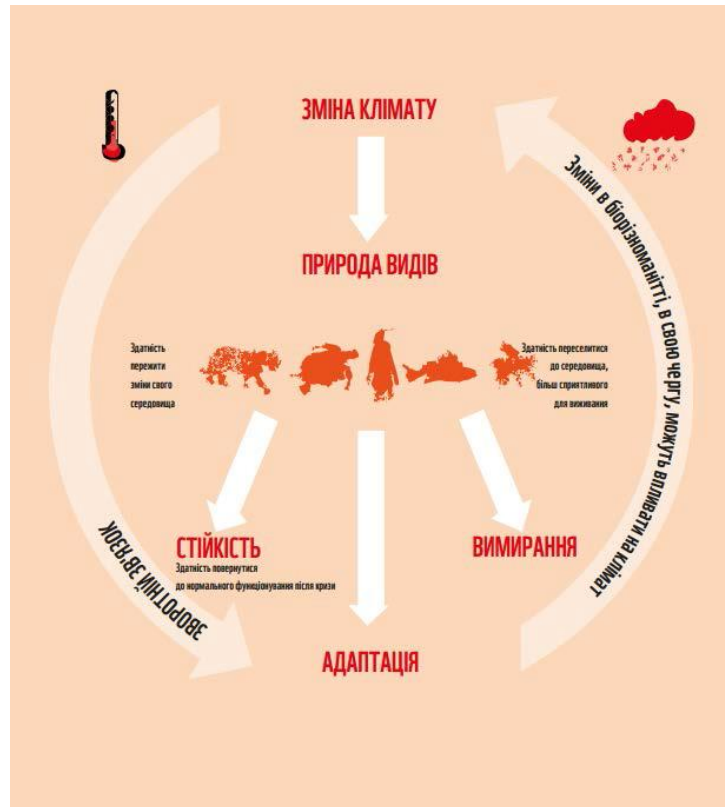


Рисунок 3.2. Реакція видів біоти на вплив змін клімату [5]

Менш ніж 1 % земель використовується у видобувній промисловості, проте цей сектор спричиняє значні негативні наслідки для довкілля через забруднення води, ґрунтів та атмосфери токсичними речовинами, важкими металами, промисловими відходами та добривами. Видобувна промисловість також є джерелом парникових газів як безпосередньо, так і опосередковано через спалювання викопного палива. За останні сорок років викиди парникових газів зросли вдвічі, що призвело до підвищення середньої глобальної температури на 0,7 °C (IPCC, 2014). Зміни клімату вже впливають на біорізноманіття як на рівні екосистем, так і на генетичному рівні: спостерігається зникнення природних видів рослин і тварин, які забезпечують стійкість екосистем, та поширення інвазійних видів, що порушують їх функціонування.

Деградовані екосистеми втрачають здатність виконувати первинні екологічні функції, а інвазійні види негативно впливають на біологічну різноманітність і економічну діяльність людини. Прогнозується, що прискорення темпів глобального потепління ще більше поглибить ці негативні процеси: підвищення температури на 2 °C порушить існування близько 5 % видів, а на 4,3 °C - близько 16 % видів, що відповідає сучасним сценаріям розвитку клімату (IPCC, 2014).

Втрата біорізноманіття має прямий вплив на сільське господарство та продовольчу безпеку. З XVI століття понад 9 % одомашнених видів тварин зникли, понад 1000 видів перебувають під загрозою, а деградація земель знизила їхню продуктивність на 23 %. Зменшення популяцій комах-запилувачів щорічно призводить до втрат сільськогосподарських культур на суму приблизно 577 млрд доларів США. Вирубання лісів, що поглинають вуглекислий газ, прискорює зміну клімату, викликаючи танення льодовиків, підняття рівня моря та збільшення частоти екстремальних погодних явищ. Підсилюючи один одного, деградація біорізноманіття та зміна клімату створюють циклічний негативний ефект, який поглиблює екологічну кризу. [13].

Збереження біорізноманіття та цілісності природних екосистем є ключовим фактором сталого розвитку суспільства. Добробут людства залежить від раціонального використання природних ресурсів, відповідального ведення сільського господарства та ефективних заходів охорони довкілля.

Складовою біорізноманіття є агробіорізноманіття - різноманіття живих організмів, включно з рослинами, тваринами та мікроорганізмами, які вирощуються або використовуються у сільськогосподарських регіонах і забезпечують функціонування агроекосистем. Організація з питань продовольства та сільського господарства (FAO, 2019) та Конвенція про біологічне різноманіття (КБР, 1992) підкреслюють, що агробіорізноманіття

необхідне для підтримання ключових функцій агроєкосистем і забезпечення продовольчої безпеки.

Агробіорізноманіття включає три основні компоненти: дику фауну та флору, генетичне різноманіття та асоційоване біорізноманіття. Дике біорізноманіття охоплює дикі рослини та тварини, що мешкають у степах, лісах та інших природних біотопах поза межами сільськогосподарських угідь. Воно також включає види, які потенційно можуть бути використані для виведення нових сортів культурних рослин або порід тварин у майбутньому. Крім того, до дикого біорізноманіття належать мікроорганізми ґрунтів, віруси, запилювачі, комахи-шкідники, хижаки, а також інші організми, що взаємодіють із функціями агроєкосистеми, зокрема в процесах розкладання органічних речовин та повернення поживних елементів у ґрунт, що забезпечує підтримку родючості ґрунтів і стабільний розвиток рослин і тварин.

Функції агробіорізноманіття включають:

1. Розкладання забруднювачів, що забезпечує чистоту повітря та води;
2. Пом'якшення негативних наслідків кліматичних коливань;
3. Збереження ґрунтових та водних ресурсів;
4. Запилення сільськогосподарських культур;
5. Контроль популяцій шкідників сільськогосподарських рослин.

Генетичне біорізноманіття охоплює різноманіття культурних рослин і порід тварин, що використовуються у фермерських господарствах, а також генетичні ресурси, збережені у генетичних банках. Асоційоване біорізноманіття включає види рослин і тварин, які не завжди безпосередньо підтримують ключові функції агроєкосистем, проте використовують сільськогосподарські території для проживання та пошуку їжі, відображаючи стан і функціонування агроєкосистеми та сприяючи стабільності ширших екосистем.

Компоненти агробіорізноманіття можна класифікувати так:

1. Вищі рослини – культурні та дикі;
2. Рослини пасовищ та напівприродних угідь;
3. Лісові насадження на сільських територіях;
4. Бур'яни;
5. Ссавці – домашні та дикі, що використовують сільські території як середовище існування;
6. Птахи – домашні та дикі;
7. Плазуни та амфібії;
8. Гідробіонти;
9. Членистоногі – запилювачі, шкідники, хижаки шкідників;
10. Інші макроорганізми, такі як черви та молюски;
11. Мікроорганізми – ґрунтові бактерії, гриби, водорості, нематоди;
12. Актиноміцети та патогенні мікроорганізми. [6].

Біорізноманіття не лише має самодостатню цінність, а й забезпечує людство ресурсами, необхідними для існування, підтримує функціонування екосистем, включно з кругообігом та очищенням води, збереженням ґрунтів та стабілізацією клімату. Воно постачає продукти харчування, ліки, промислову сировину та формує безпечне для життя довкілля.

Біорізноманіття України налічує понад 72 тисячі видів флори, мікробіоти та фауни. Флора та мікробіота представлені понад 27 тисячами видів, включно з грибами та слизовиками – 15 тисяч, водоростями – 5 тисяч, лишайниками – 1,2 тисячі, мохами – 800, судинними рослинами – 5,1 тисячі, включно з основними культурними видами. Фауна нараховує понад 45 тисяч видів, зокрема комахи – 35 тисяч, членистоногі без комах – 3,4 тисячі, черви – 3,2 тисячі. Хребетні представлені рибами та круглоротими – 170 видів, амфібіями – 17, плазунами – 21, птахами – близько 400, ссавцями – 108 видів. За оцінками експертів,

приблизно третина видів, здебільшого грибів та членистоногих, ще не описана. [1].

На жаль, видове багатство, як тварин, так і рослин стрімко зменшується через антропогенне навантаження на довкілля. Приблизно 8,3 % судинних рослин, 31,1 % ссавців, 19,7 % птахів, 38 % плазунів, 26,3 % амфібій перебувають під загрозою зникнення. До першого видання Червоної книги України (1980) було занесено 151 вид вищих рослин та 85 видів тварин. До другого, діючого й нині, видання Червоної книги України (тваринний світ - 1994, рослинний світ - 1996), включено вже 541 вид рослин і грибів та 382 види тварин. Істотне збільшення, – у 4,5 раза, – кількості рідкісних і таких, що перебувають під загрозою зникнення рослин і тварин, зумовлене збільшенням антропогенного тиску на природні екосистеми та свідчить про збереження тенденції до втрати живих компонентів природи в її цілісності та стає загрозою для національної безпеки [1].

Займаючи менше шести відсотків площі Європи, Україна містить не менше як 35 % біорізноманіття континенту, що робить її одним із основних резерватів для відновлення біорізноманіття Європи. Географічне положення та фізико-географічні умови сприяли формуванню багатой флори та фауни, що налічує понад 70 тисяч видів. Україна також розташована на перехресті міграційних маршрутів багатьох видів тварин.

Проте видове багатство швидко зменшується через антропогенний тиск на довкілля. Під загрозою зникнення перебувають приблизно 8,3 % судинних рослин, 31,1 % ссавців, 19,7 % птахів, 38 % плазунів та 26,3 % амфібій. Порівняно з першим виданням Червоної книги України (1980 р.), кількість рідкісних та зникаючих видів зростає у 4,5 рази, що свідчить про збереження тенденції до втрати живих компонентів природи та загрожує національній безпеці.

Основні загрози біорізноманіттю спричинені діяльністю людини, включаючи знищення природних середовищ існування, фрагментацію та деградацію екосистем (забруднення), глобальні кліматичні зміни, надмірну експлуатацію видів, поширення чужорідних видів та хвороб. Втрата природних середовищ спричиняється розорюванням земель, вирубуванням лісів, осушенням та обводненням територій, промисловим та житловим будівництвом. Спостерігається катастрофічне скорочення площ водно-болотних угідь, степових та лісових екосистем, які є основою збереження біорізноманіття.

Структура земельних угідь України зберегла ключові риси, характерні для часів колишнього Радянського Союзу, зокрема надмірну освоєність сільськогосподарських угідь. Землі сільськогосподарського призначення займають 71,3 % території України, з яких 53,8 % – орні землі, 9,6 % – пасовища, 4,4 % – сіножаті, 1,5 % – багаторічні насадження та 0,7 % – перелоги.

Продовжується деградація земель сільськогосподарського призначення та ґрунтового покриву, який значною мірою втратив природні властивості саморегуляції. За останні 35–40 років вміст гумусу в ґрунтах України зменшився на 0,3–0,4 % від початкового рівня, що істотно впливає на родючість. На даний час в Україні налічується 3,4 мільйона гектарів осушених земель, які раніше виконували функції водно-болотних екосистем, і залишилося всього 957,1 тисячі гектарів відкритих заболочених земель, що становить втрату близько 80 % площ.

Загальна площа земель лісового фонду становить 10,4 мільйона гектарів або 17,3 % території країни, з яких 9,4 мільйона гектарів вкриті ліською рослинністю. Природні лісові екосистеми займають 5,1 мільйона гектарів, а штучно створені – 4,3 мільйона гектарів.

Україна традиційно вважається степовою державою, оскільки степова зона займає близько 34 % її території. Природні степові екосистеми наразі є

рідкісними, їхня площа становить приблизно 1 % території країни. Вони збереглися у вигляді невеликих фрагментів, які постійно зазнають деградації через вплив сільськогосподарських угідь, промислових та господарських агломерацій. [6].

Фрагментація природних середовищ існування тварин і рослин, а також екосистем загалом, відбувається внаслідок поділу цілісних ландшафтів при будівництві транспортної інфраструктури, трубопроводів, водосховищ та іригаційних споруд, таких як дамби, греблі та помпові станції. вигідне транспортно-географічне положення України між Центральною та Східною Європою сприяє розвитку її як міжнародного транспортного коридору. За коефіцієнтом транзитності країна посідає одне з провідних місць у Європі, що стимулює модернізацію транспортної системи та інтеграцію в європейські і трансконтинентальні транспортні проєкти. Це, однак, створює потенційні загрози для біорізноманіття, порушуючи міграційні шляхи тварин і цілісність екосистем.

Деградація природних середовищ існування значною мірою зумовлена забрудненням довкілля, яке призводить до включення токсичних речовин у біогеохімічні цикли рослин і тварин, викликаючи їх хронічну інтоксикацію. Значне забруднення водойм біогенними елементами спостерігається через недосконалі технології у сільському господарстві та промисловості. Вміст цинку, марганцю, заліза, нікелю, міді та кобальту у водних об'єктах Полісся, Лісостепу та Степу перевищує нормативні значення у 2–12 разів. Унаслідок аварії на Чорнобильській АЕС радіонуклідами забруднено приблизно 4 мільйони гектарів лісів, з яких 157 тисяч гектарів непридатні для господарського використання, а ще 1,5 мільйона гектарів не придатні для збору харчових і лікарських ресурсів.

Забруднення водних об'єктів негативно впливає на промислові види риб, зокрема на їх ріст, вгодованість та товарну цінність. Внаслідок токсикозу

спостерігаються системний імунodefіцит, тромбоз венозних судин, порушення пігментного обміну, анемія, дистрофія яйцеклітин та поява пухлин у риb. [6].

Екологічно незбалансоване та виснажливе використання видів і рослинних угруповань спричиняється неефективним веденням лісового, мисливського та рибного господарства. Спостерігається стабільна тенденція до скорочення чисельності основних мисливських видів. Наприклад, чисельність лося зменшилася з 14 250 голів у 1990 році до 4 510 у 2005 році, а чисельність зубра – пріоритетного виду рідкісних ссавців Європи – з 664 голів у 1992 році до 313 у 2005 році. Загалом за останні 11 років чисельність копитних зменшилася на 77,3 тисячі голів (30 %). Серед птахів спостерігається зниження чисельності качок, гусей та куріпок. Через хижацький вилов чисельність осетрових продовжує зменшуватися; у 1992 році в Азовському морі виловлювали 144 тонни осетрових, а з 2001 року їх вилов дозволено лише для науково-дослідних цілей.

Поширення чужорідних видів, які можуть негативно вплинути на екосистеми та місцеві види, створює дисбаланс у біоценозах. Наприклад, планктонний гребневик *Mnemiopsis leidyi*, вперше виявлений у Чорному морі у 1982 році, призвів до значного зниження маси планктону та обсягів вилову риb, майже у десять разів. У 1980-х роках масово деградували запаси азовської хамси та тюльки. Розповсюдження рапанів з 1950-х років призвело до масового знищення устриці та мідії у Чорному та Азовському морях.

Широке поширення хвороб, шкідників і паразитів серед природної флори та фауни викликає занепокоєння. Спостерігається тенденція до швидкого поширення вірусних інфекцій серед видів рослинного та тваринного світу, з'являються нові патогени, раніше не ідентифіковані в Україні. Дослідження та впровадження нових технологій у галузі генної інженерії, а також транскордонне переміщення генетично модифікованих організмів відбувається без належного

контролю. Джерелом захворюваності риб є також паразити, які потрапляють у водойми разом із чужорідними видами.

Низький рівень природоохоронної кваліфікації та екологічної свідомості серед населення свідчить про недостатність заходів з розвитку екологічної освіти та підвищення професійної кваліфікації фахівців. В Україні відсутній єдиний комплексний підхід до навчання та просвіти щодо збереження біорізноманіття, а більшість програм мають фрагментарний характер, обмежуючи інформування населення, особливо у регіонах. [6].

3.3 Методи збереження біорізноманіття

Проблема збереження біорізноманіття розглядається у двох ключових аспектах: збереження різноманіття на різних рівнях організації живої природи та підтримання структурно-функціональної цілісності екосистем як необхідної умови існування біоти. Об'єктом стратегії є природні види, біоценози та екосистеми, а також культурні породи тварин, сорти рослин і створені людиною штучні екосистеми, зокрема агроценози, міські екосистеми, парки та водосховища.

Біологічні принципи збереження біорізноманіття

Органічний світ Землі складається з комплексних утворень різного рівня, для яких розроблено специфічні принципи збереження:

Популяційно-видовий рівень:

1. Збереження чисельності та ареалів видів та їх природних популяцій для стабільного існування.
2. Збереження внутрішньопопуляційного генетичного різноманіття та унікальності видів.
3. Підтримання різноманіття структури популяцій (статевої, вікової, соціальної).

4. Збереження різноманіття популяцій та внутрішньовидових форм (рас, екологічних форм, підвидів).

5. Збереження природних середовищ існування, типових для певних популяцій.

Екосистемний рівень:

1. Збереження та відновлення рослинних і тваринних угруповань.

2. Підтримка природних процесів формування складу та структури угруповань.

3. Збереження та відтворення природних екосистем.

4. Збереження різноманіття екосистем.

5. Підтримка абіотичного середовища.

Біосферний рівень:

1. Збереження територіальних комплексів екосистем – біомів.

2. Збереження глобальної екосистеми – біосфери.

3. Збереження глобального видового різноманіття та генофонду рослинного і тваринного світу.

Сучасні методи збереження біорізноманіття

1. Червона книга та Зелена книга України

Червона книга України – основний державний документ, що містить перелік рідкісних та зникаючих видів рослин і тварин, дані про їхній сучасний стан та заходи щодо збереження. Зелена книга України концентрує інформацію про стан рідкісних та типових рослинних угруповань, що підлягають охороні, та акцентує на ценотичному аспекті біорізноманіття.

2. Охоронювані території

Встановлення спеціального режиму природокористування на заповідних територіях, зокрема у природних заповідниках, біосферних заповідниках, національних природних парках, регіональних ландшафтних парках, заказниках,

пам'ятках природи та заповідних урочищах, а також у ботанічних і зоологічних садах, дендрологічних парках і парках-пам'ятках садово-паркового мистецтва. [4].

3. Міжнародне співробітництво

Україна є учасницею понад 50 міжнародних угод, зокрема Конвенції про біорізноманіття (Ріо-де-Жанейро, 1992), Конвенції про водно-болотні угіддя (Рамсар, 1971), Конвенції про міжнародну торгівлю видами, що перебувають під загрозою (Вашингтон, 1973), та інших. Міжнародна технічна та фінансова підтримка, зокрема від Глобального екологічного фонду, Міжнародного банку реконструкції та розвитку, Ради Європи та інших, сприяє реалізації заходів збереження біорізноманіття. [3].

4. Національні програми та екологічна мережа

Основною метою програм є збільшення площ природних ландшафтів до рівня, достатнього для збереження біорізноманіття, формування єдиної екологічної мережі для забезпечення природних шляхів міграції видів і сталого функціонування екосистем. Національна екологічна мережа інтегрується у Всеєвропейську екологічну мережу та сприяє невиснажливому використанню біоресурсів.

5. Нормативно-правове забезпечення

Регулювання відносин щодо формування, збереження та використання екомережі здійснюється законами та підзаконними актами України, зокрема:

про біологічне різноманіття та Червону і Зелену книги;

про природно-заповідний фонд;

про охорону навколишнього природного середовища;

про охорону земель, водні, лісові та земельні кодекси;

про планування та забудову територій, місцеве самоврядування.

6. Робота центральних органів виконавчої влади

Міністерство екології та природних ресурсів України разом із іншими органами влади здійснює заходи щодо:

формування та функціонування екологічної мережі;

охорони, використання та відтворення ресурсів рослинного і тваринного світу;

охорони та відтворення водних і земельних ресурсів. [14].

РОЗДІЛ 4. АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ ЗБІДНЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ В УКРАЇНІ ЗА ДОПОМОГОЮ RDB-ІНДЕКСУ

Глобальне збіднення біорізноманіття тісно пов'язане зі станом екосистем планети. Руйнування екосистем загрожує не лише тваринам і рослинам, а й людині, оскільки екосистеми забезпечують життєво необхідні послуги: продовольство, прісну воду, чисте повітря, енергію, лікарську сировину та рекреаційні можливості.

Економічна оцінка глобальних екосистемних послуг (2011 р.) показала, що їхня вартість становить від 125 до 145 трлн доларів США на рік. Втрати біорізноманіття у 1997–2011 рр. призвели до економічних збитків у розмірі \$4,3–20,2 трлн. Аналогічно, у окрузі Міюнь (КНР) економічна значущість екосистемних послуг оцінювалася від 2968,34 до 3759,77 млн юанів, де до 35% складала підтримка екологічної стабільності ґрунтів.

Основні екологічні чинники глобального збіднення біорізноманіття

Фахівці WWF виділяють п'ять груп чинників:

1. Втрата та деградація середовища існування

Повне знищення або фрагментація ареалу виду.

Причини: сільське господарство, лісозаготівлі, забудова, видобуток ресурсів, виробництво енергії.

Для прісноводних екосистем – фрагментація річок, водозабір.

2. Надмірна експлуатація видів

Нестійкий промисел, браконьєрство, випадкове знищення непромислових видів.

3. Забруднення

Безпосереднє: перетворення середовища на несприятливе (розлив нафти).

Опосередковане: зниження чисельності кормових видів, репродуктивної активності.

4. Чужорідні види та захворювання**

Конкуренція з місцевими видами за ресурси, хижацтво, поширення нових хвороб.

Перенесення збудників людьми між регіонами.

5. Зміни клімату

Переміщення видів у пошуках сприятливих умов. [12].

Непрямий вплив: «помилкові сигнали» для міграції або розмноження, що може не збігатися з періодом доступності їжі.

Ці чинники часто діють сукупно. Наприклад, деградація Великого Бар'єрного рифу зумовлена одночасним впливом зміни клімату та забруднення океанських вод. [22].

Значення біорізноманіття

Біорізноманіття підтримує стійкість екосистем і біосфери, регулює біогеохімічні та кліматичні процеси. Нині його розглядають як ключовий параметр стану екологічних систем.

За даними WWF, середня чисельність популяцій хребетних видів за останні 40 років зменшилася у два рази. Особливе занепокоєння становить збіднення популяцій комах – близько двох третин усіх видів біоти. За останні 27 років їх біомаса зменшилась на 75%, із щорічними втратами близько 2,5%. Орієнтовно третина видів комах перебуває під загрозою вимирання.

Вивчення чинників збіднення біорізноманіття в Україні

Проблема досліджена недостатньо. Для визначення основних факторів зникнення видів використано RDB-індекс – «Сила антропогенного тиску: відповідь червонокнижних видів на антропогенний тиск». Індикатор розроблено

у співпраці Мінприроди України з UNEP-WCMC (Велика Британія) та RIVM (Нідерланди).

RDB-індекс визначається як відсоток «червонокнижних видів», що постраждали від певної групи антропогенних чинників, від загальної кількості видів, занесених до Червоної книги внаслідок всіх інших чинників. Він відображає силу впливу різних екологічних факторів на біорізноманіття.

Узагальнення результатів експертного оцінювання щодо впливу різних груп екологічних чинників, які обумовлюють чисельність «червонокнижних» видів біоти в досліджених областях України наведено на рис. 4.1





Рисунок 4.1. Тиск різних груп екологічних чинників, які обумовлюють чисельність «червонокнижних» видів рослин (А) та тварин (Б) в досліджених областях України

Досліджувані групи чинників:

1. Забруднення навколишнього середовища – евтрофування, пестициди, зміна солоності води.
2. Деградація ґрунтів – розорювання земель.
3. Зміни режиму ґрунтових вод – зміна рівня води, створення штучних водойм, осушувально-меліоративні заходи.
4. Знищення еконіш – осушення боліт, заплав, вирубування лісів, розорювання цілих земель, деградація місць гніздування, затоплення заплав.
5. Трансформування та руйнування ландшафтів – ерозія, штучне заліснення, скорочення площ лісів, зарегулювання стоку річок.
6. Будівництво – ГЕС, АЕС, водосховища, дороги, забудова прибережних територій.
7. Добування корисних копалин – пісок, щебінь, граніт, торф.
8. Сільськогосподарська діяльність – нераціональне використання угідь.

9. Рекреаційне навантаження – туризм.

10. Нераціональне добування ресурсів – браконьєрство, колекціонування.

11. Природні чинники – епізоотії, генетичні порушення, конкуренція видів, повільне розмноження, зміна кліматичних умов.

Результати дослідження

Аналіз показав, що найбільший вплив на збіднення чисельності «червонокнижних» видів мають чинники, що зумовлюють знищення еконіш – осушення боліт і заплав, вирубування лісів, деградація гніздових місць, затоплення заплав. Тиск цієї групи факторів призвів до втрати близько 25% видів рослин та 27% видів тварин, занесених до Червоної книги.

Інші фактори, які суттєво впливають на стан біорізноманіття, включають:

Ландшафтні зміни – 15% втрат.

Забруднення – 10–13%.

Зміни режиму ґрунтових вод – 10–13%.

Сільськогосподарська діяльність – 6–10%.

Нераціональне добування ресурсів – 10–13%.

Результати узгоджуються з висновками WWF: основними причинами збіднення біорізноманіття є види діяльності людини, що призводять до знищення еконіш.

РОЗДІЛ 5. ДИНАМІКА ВИДОВОГО ТА ПРОСТОРОВОГО БІОРІЗНОМАНІТТЯ ЗАПОВІДНИКА

На території Карпатського біосферного заповідника зафіксовано понад 3500 видів тварин, з яких 320 — хребетні. До них належать:

Ссавці: 66 видів

Птахи: 191–193 види

Плазуни: 9 видів

Земноводні: 13 видів

Риби: 25 видів

Заповідник охороняє 75 видів тварин із Червоної книги України та 20 видів з Європейського червоного списку.

Основні групи тварин

Ссавці

Великі хижаки: бурий ведмідь, рись, вовк

Інші великі ссавці: благородний олень, козуля, зубр, дикий кабан

Інші: лісовий кіт, борсук, єнотоподібний собака, білка карпатська

Птахи

Хижі: сіра сова

Лісові: карпатський підвид глухаря, трипалій дятел, корольок жовтоголовий, біловолий дрізд, шишкар ялиновий

Інші: плиска гірська

Земноводні та плазуни

Земноводні: саламандра плямиста, карпатський та гірський тритони

Плазуни: ящірка живородна, гадюка звичайна, полоз лісовий

Риби

Форель струмкова, бабець-головач, угорська мінога, дунайський лосось, харіус, чоп великий (ендемічні види)

Безхребетні

Понад 3000 видів, включаючи рідкісних комах: богомол, аскалаф строкатий, кошениль польська.

На території заповідника зростає 5230 видів рослин і грибів, серед яких 225 видів занесено до Червоної книги України.

Високогірні райони з найбільшим числом рідкісних видів: Свидовець, Чорногора, Мармароси

Приклади рідкісних видів

Рододендрон східнокарпатський (червона рута), родіола рожева, сон Шерфеля, тирлич жовтий, едельвейс, крокуси, нарцис вузьколистий

Теплолюбні види: вишня степова, жостір проносний, клокичка периста, зіновать австрійська, ковила найкрасивіша, гадюча цибулька гронаподібна.

Лісова рослинність

Праліси: віком 170–220 років

Переважаючі породи: смерека, ялиця, бук

Інші дерева: сосна, кедр європейський, дуб, граб, вільха.

Інші типи рослинності

Альпійські та субальпійські: зарості сосни гірської та душекії зеленої, чагарники (яливець сибірський, чорниця, лохина, брусниця)

Лучна рослинність представлена ділянками у всіх рослинно-кліматичних поясах

Водно-болотна рослинність: характерна для заболочених лук, озер, боліт, гірських річок і потоків

На сьогодні у світі під загрозою зникнення перебуває близько 20–25 тисяч видів рослин, з яких приблизно 933 види трапляються в Україні. За прогнозами

науковців, до кінця XXI століття може зникнути до 20 % усієї флори планети. Оскільки кожний рослинний вид є елементом складних трофічних мереж і виконує низку екологічних функцій, його зникнення неминуче призводить до втрати пов'язаних із ним видів безхребетних, а в окремих випадках - і хребетних тварин. У середньому втрата одного виду рослин може спричинити зникнення щонайменше 10 видів тварин, що формують з ним спільні екологічні зв'язки. Ще більш масштабної деградації зазнають природні екосистеми в цілому, зникнення яких практично неможливо точно виміряти кількісно.

Матриця Леопольда [1]

Група	Визначення ризиків	Рослини	Тварини
1	Забруднення навколишнього середовища (евтрофування водойм; забруднення водойм, повітря, ґрунту; використання пестицидів, добрив; зміна режиму солоності)	98	67
2	Деградація ґрунтів (розорювання земель)	25	17
3	Зміна режиму ґрунтових вод (зміна рівня води в дельтах рік, лиманах, водосховищах; зміна гідрологічного режиму; створення штучних водойм; осушувально-меліоративні заходи)	51	8
4	Знищення еконіш (осушення боліт, заплав річок; вирубування лісів, знищення водойм, розорювання цілинних земель, розчленування ареалів під впливом господарської діяльності; санітарні рубки; заміна первинних лісів вторинними; деградація місць гніздування; затоплення заплав річок)	157	59
5	Трансформування та руйнування ландшафтів (ерозійні процеси; штучне заліснення з порушенням первинного стану екосистем; терасування схилів; скорочення площ лісів; зарегулювання стоку річок)	34	17

Група	Визначення ризиків	Рослини	Тварини
6	Будівництво (забудова прибережних частин; будівництво ГЕС, АЕС; створення водосховищ, прокладання густої мережі доріг)	15	12
7	Добування корисних копалин (пісок, щебінь, граніт, камінь, вапняк; розробка торфовищ)	23	2
8	Сільськогосподарська діяльність (нераціональне використання сільськогосподарських угідь)	45	8
9	Рекреаційне навантаження (туризм)	189	56
10	Нераціональне добування ресурсів (браконьєрство; полювання; колекціонування; збирання заготівельними організаціями)	54	14
11	Природні чинники (тенденція виду до вимирання, епізоотії; генетичні порушення; знищення видами-конкурентами, повільне розмноження; зміна кліматичних умов)	87	13

Таким чином, за результатами проведеного дослідження можна зробити висновок, що основними чинниками збіднення біологічного різноманіття в межах обраної трансекти є руйнування природних еконіш та порушення цілісності екосистем. До ключових процесів, що спричиняють такі зміни, належать: осушення боліт і заплавних територій, вирубування лісів, знищення або трансформація природних водойм, розорювання цілинних земель, фрагментація ареалів під впливом господарської діяльності, проведення санітарних рубок, заміна корінних лісів вторинними насадженнями, деградація місць гніздування та затоплення заплав річок.

Важливу роль відіграють також зміни у режимі ґрунтових вод, що проявляються у коливанні рівня води в дельтах річок, лиманах та водосховищах, порушенні природного гідрологічного режиму, спорудженні штучних водойм та реалізації масштабних осушувально-меліоративних заходів.



Рисунок 5.1 Відсоткова діаграма груп антропогенних чинників, що створюють ризик для рослин

Крім того, суттєве зниження біорізноманіття зумовлює трансформація та руйнування ландшафтів, яка включає розвиток ерозійних процесів, штучне заліснення з порушенням первинного стану екосистем, терасування схилів, зменшення площі лісових масивів та зарегулювання стоку річок. Сукупність цих факторів призводить до погіршення умов існування багатьох видів та скорочення їх природного різноманіття.

Знищення природних еконіш, зокрема осушення боліт і заплав річок, вирубування лісів, ліквідація природних водойм, розорювання цілинних земель, фрагментація ареалів унаслідок господарської діяльності, проведення санітарних рубок, заміна корінних лісів вторинними насадженнями, деградація місць гніздування та затоплення заплав залишається одним із ключових чинників порушення умов існування флори і фауни на досліджуваних територіях. Практика свідчить, що будь-яке втручання людини у природні місця існування рослин і тварин формує значний негативний тиск на види, особливо чутливі до змін довкілля.

У сучасних умовах до процесів, що призводять до руйнування еконіш, належать урбанізація, інтенсивне сільське господарство, розширення транспортної та виробничої інфраструктури, промисловий розвиток тощо. На досліджуваній трансекті відзначено прояви недоцільної меліорації болотних угідь, що спричинило зникнення багатьох представників флори та, внаслідок зменшення кормової бази, - також і певних видів фауни.



5.2 Відсоткова діаграма груп антропогенних чинників, що створюють ризик для тваринних

Зменшення площ лісових насаджень через розширення сільськогосподарських територій, урбанізаційний розвиток та формування нових інфраструктурних об'єктів створює суттєву загрозу зникнення значної кількості видів. Недостатня кормова база, трансформація умов місцезростання та обмежені межі екологічної толерантності багатьох видів призводять до скорочення екологічного різноманіття та зниження стійкості екосистем.

Зміни режиму ґрунтових вод - зокрема коливання рівня води в дельтах річок, лиманах та водосховищах, порушення природного гідрологічного циклу,

створення штучних водойм та меліоративні заходи - також є вагомим чинником збіднення біорізноманіття на досліджуваній території. Осушені болота формують інший гідрологічний режим, створюючи стресові умови для гідробіонтів і залежних від них видів. Штучні водойми істотно змінюють видовий склад та структуру берегової рослинності, яка забезпечує кормові ресурси для консументів. Унаслідок цього тварини змушені мігрувати в пошуках більш сприятливих умов, що часто призводить до фрагментації популяцій та порушення цілісності екосистем.

Створення умов, непридатних для життя, у багатьох випадках призводить до загибелі організмів. Будь-які зміни гідрологічного режиму неминуче впливають як на абіотичні, так і на біотичні фактори середовища, посилюючи конкуренцію між видами. Важливо пам'ятати, що не лише повне знищення екологічних ніш, а й їхня трансформація здатні викликати значний дискомфорт для живих організмів, особливо для чутливих видів, які мають обмежені можливості адаптації до змін умов існування. Коли йдеться про трансформацію або руйнування ландшафтів, зазвичай мають на увазі антропогенну діяльність, що спричиняє ерозійні процеси: штучне заліснення з порушенням природного стану екосистем, терасування схилів під час будівництва чи ведення сільського господарства, скорочення площ лісових масивів, зарегулювання річкового стоку та інші втручання. Такі процеси стали причиною внесення багатьох видів до Червоної книги України. Для досліджуваної трансекти встановлено, що приблизно 23% видів флори й фауни перебувають під загрозою зникнення саме внаслідок руйнування ландшафтів.

Використання матриці Леопольда дозволяє зробити такі висновки щодо впливу антропогенних чинників на біологічне різноманіття:

У Закарпатському біосферному заповіднику найбільший негативний вплив на флору та фауну чинять наступні види діяльності людини:

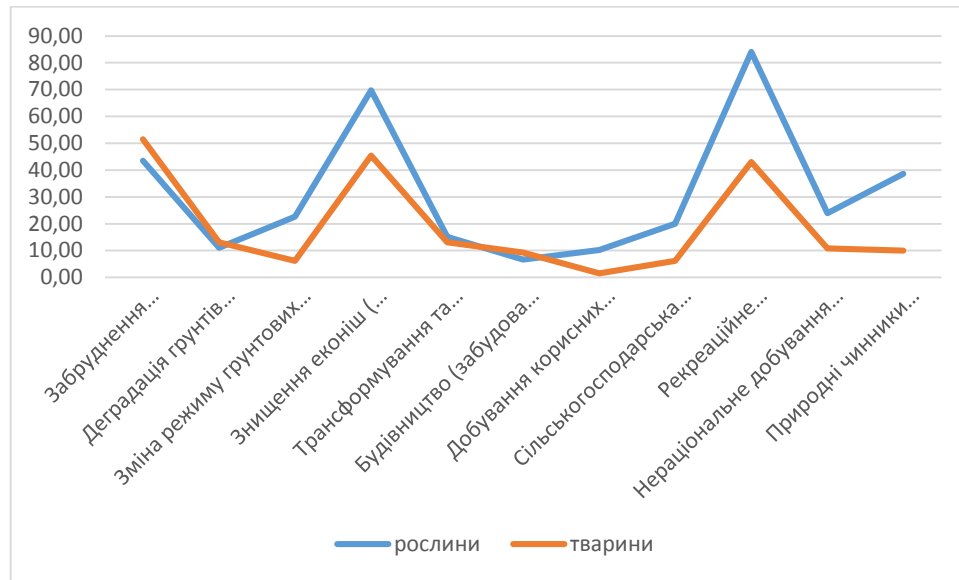


Рисунок 5.3 Група антропогенних чинників, що створюють ризик для біологічного різноманіття

Знищення екониш (осушення боліт, заплав річок; вирубка лісів; знищення водойм; розорювання цілих земель; фрагментація ареалів під впливом господарської діяльності; санітарні рубки; заміна первинних лісів вторинними; деградація місць гніздування; затоплення заплав річок) –69,78 %;

Зміна режиму ґрунтових вод (зміна рівня води в дельтах рік, лиманах та водосховищах; зміна гідрологічного режиму; створення штучних водойм; осушувально-меліоративні заходи) –22,67%;

Трансформація та руйнування ландшафтів (ерозійні процеси; штучне заліснення з порушенням природного стану екосистем; терасування схилів; скорочення площ лісів; зарегулювання стоку річок) –15,11%;

Нераціональне добування ресурсів (браконьєрство, полювання, колекціонування, збір ресурсів заготівельними організаціями) –24%.

Щодо Закарпатського біосферного заповідника, основні групи ризиків для флори мають такі показники:

Знищення еконіш –69,78%;

Зміна режиму ґрунтових вод –22,67%;

Трансформація та руйнування ландшафтів –15,11%.

Для тваринного світу Закарпатського біосферного заповідника найбільш значущими є:

Знищення еконіш –45,38%;

Забруднення навколишнього середовища –51,54%;

Рекреаційне навантаження (туризм) –43,08%.

Отже, основними групами антропогенних впливів на біорізноманіття регіону є: знищення еконіш, зміни режиму ґрунтових вод, трансформація та руйнування ландшафтів, рекреаційне навантаження (туризм) та забруднення навколишнього середовища.

Основні антропогенні фактори, що призводять до занесення видів до Червоної книги України:

1. Забруднення довкілля – негативний вплив на воду, ґрунт і повітря.
2. Деградація ґрунтів – втрати родючості та структурні зміни.
3. Зміни режиму ґрунтових вод – коливання рівня води, створення штучних водойм, осушувально-меліоративні заходи.
4. Знищення еконіш – осушення боліт і заплав, вирубування лісів, фрагментація ареалів, санітарні рубки, затоплення територій.

5. Трансформація та руйнування ландшафтів – ерозія, штучне заліснення, терасування схилів, скорочення площ лісів, зарегулювання стоку річок.
6. Будівництво – забудова, прокладання доріг, гідротехнічні споруди.
7. Добування корисних копалин – видобуток піску, щебеню, торфу та інших ресурсів.
8. Сільськогосподарська діяльність – розорювання земель, нераціональне використання угідь.
9. Рекреаційне навантаження – туризм, відпочинок, проходження маршрутом територією.
10. Нераціональне добування ресурсів – браконьєрство, колекціонування, полювання.
11. Природні чинники – генетичні особливості видів, хвороби, конкуренція між видами, зміни клімату.

ВИСНОВКИ

1. Висока видова різноманітність Карпатського біосферного заповідника:

Зафіксовано понад 3500 видів тварин, з яких 320 - хребетні, і 5230 видів рослин і грибів, з яких 225 занесені до Червоної книги України.

Присутні ендемічні та рідкісні види (бурий ведмідь, рись, зубр, форель струмкова, рододендрон східнокарпатський тощо).

2. Просторова структура екосистем впливає на видовий склад:

Альпійські, субальпійські, лісові та водно-болотні угруповання формують складну мозаїку середовищ існування, що підтримує високий рівень біорізноманіття. Дисперсія видів та структурна цілісність екосистем забезпечує стійкість біоти.

3. Вплив антропогенних чинників:

Основними факторами збіднення видового і просторового біорізноманіття є руйнування екологічних ніш через:

Осушення боліт та заплав річок,

Розорювання цілинних земель,

Вирубку лісів та заміну первинних лісів вторинними,

Забудову та створення штучних водойм, доріг.

Інші помітні чинники: забруднення довкілля, зміни режиму ґрунтових вод, рекреаційна діяльність, нераціональне використання ресурсів.

4. Необхідність моніторингу та оцінки динаміки біорізноманіття:

Використання RDB-індексу та інших методів дозволяє визначити силу антропогенного тиску на «червонокнижні» види та пріоритетні напрями охорони.

5. Взаємозв'язок видового і просторового біорізноманіття:

Просторова мозаїка середовищ існування прямо впливає на виживання і розмноження видів, а зниження структурної цілісності екосистем призводить до локальних вимирань.

Рекомендації

1. Природоохоронні заходи:

Розширення заповідних територій та створення коридорів для міграції видів.
Відновлення деградованих екологічних ніш (боліт, заплав, водно-болотних угруповань).

2. Контроль антропогенного впливу:

Обмеження розорювання цілинних земель та вирубки первинних лісів.
Планування рекреаційної діяльності з урахуванням впливу на біорізноманіття.

Регулювання будівництва та інфраструктурних проєктів у межах та біля заповідника.

3. Моніторинг та наукові дослідження:

Регулярне застосування RDB-індексу для оцінки стану «червонокнижних» видів.

Використання дистанційного зондування та екологічного моделювання для прогнозування змін у просторовому розподілі видів.

4. Екологічна освіта та просвіта:

Підвищення екологічної свідомості місцевого населення та туристів щодо збереження біорізноманіття.

Проведення навчальних програм і семінарів для фахівців, що працюють у сфері охорони природи.

5. Міжнародне співробітництво та фінансова підтримка:

Використання міжнародних програм та грантів для відновлення та збереження природних екосистем.

Співпраця з організаціями WWF, ЮНЕП, МСОП та іншими для обміну досвідом та технологіями охорони біорізноманіття.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агрокологія: підручник / за ред, В. М. Чайки, Ю. В. Рибалко, А. А. Мінняйло. 2016. 396 с.
2. Актуальні питання гігієни та екологічної безпеки України: збірка тез доповідей науково-практичної конференції (сьомі марзеєвські читання, 2011 рік). Київ: ДУ «Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзеєва НАМНУ, 2011.
3. Бережняк Є.М., Мінняйло А.А. Охорона навколишнього середовища Охорона і захист природних ресурсів, збереження біорізноманіття Навчальний посібник К.: ТОВ «ЦП «Компрінт». 2017. 294 с.
4. Борейко В. Е., Паламарчук А. О. Заповідники України без гламура. Мониторинг порушень заповідного режиму 2003—2013. / Мат. незалежного дослідження. — К.: КЭКЦ, 2014. — 128 с.
5. Бурда Р. І. Прогнозування змін на основі питомого рівня флористичного багатства стандартної території та просторової різноманітності флори на певній географічній широті. Агробіорізноманіття України: теорія, методологія, індикатори, приклади. Книга 1. К.: ЗАТ «Нічлава». Київ, 2005. С.135-138.
6. Виноград Н.О., Козак Л.П., Василюшин З.П. Біологічні загрози воєнного часу. Протиепідемічне забезпечення на територіях зі зруйнованою інфраструктурою: методичні рекомендації для слухачів факультету післядипломної освіти. Львів: Національний медичний університет ім. Данила Галицького МОЗ України, 2022. 25 с.
7. Водний кодекс України: Кодекс України від 06.06.1995 № 213/95 ВР. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80#Text>.
8. Вплив на біорізноманіття WWF. URL: https://wwf.panda.org/.../climate.../climate/effects_on_nature/ (дата звернення: 01.06.2022)

9. Гавей І. В., Міняйло А. А., Чайка В. М. Вплив змін клімату на чисельність, поширення та шкідливість домінантів ентомокомплексу пшениці озимої в Лісостепу України – Науковий вісник національного університету біоресурсів і природокористування України. 2018. № 286. С. 304–311. <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Agronomija/article/view/10874>
10. Загальнодержавна програма збереження біорізноманіття України на 2007-2025 роки. URL: www.sea.gov.ua/oldwebsite/GIS/BSR/UA/documents/legislation/Prog_bio.htm (дата звернення: 01.06.2022)
11. Закарпатська область, Закарпатська область. Карпатський біосферний заповідник <https://karpatium.com.ua/ecoparks/karpatskyi-biosfernyi-zapovidnyk>
12. Звіт про прямі збитки інфраструктури від руйнувань внаслідок військової агресії Росії проти України за рік від початку повномасштабного вторгнення. Київська Школа Економіки, 2023. 49 с. URL: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/recoveryrada/ua/audit-of-war-damage.pdf>
14. Земельний кодекс України: Кодекс України від 25.10.2001 № 2768-III. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text>.
15. ісовий М.М., Чайка В.М., Міняйло А.А., Мухаммед М.З. Зниження біорізноманіття ентомокомплексів у агроландшафтах України – Агроекологічний журнал. – 2019. – № 2. – С. 72-76. <https://doi.org/10.33730/2077-4893.2.2019.174027>
16. Карпатський біосферний заповідник <http://snpra.in.ua/karpatskyu-biosfernyu-zapovidnyk/>
17. Карта ґрунтів Закарпатської області <https://геомап.land.kiev.ua/obl-6.html>
18. Кліматичні умови Закарпатської області. Реферат <https://osvita.ua/vnz/reports/geograf/26223/>

19. Кодекс України про надра: Кодекс України від 27.07.1994 № 132/94-ВР. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/132/94-%D0%B2%D1%80#Text>.
20. Кримінальний кодекс України №2341-III (05.04.2001). URL: <https://www.zakon.rada.gov.ua>
21. Лісовий Кодекс України: Кодекс України від 21.01.1994 № 3852-XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3852-12#Text>.
22. Лісовий М. М. Дослідження типології ентомологічного різноманіття агроландшафтів Центрального Лісостепу України / Лісовий М. М., Чайка В. М., Міняйло А. А. Вісн. аграр. Науки, 2007. № 12. 24-26 с.
23. Методичні рекомендації з комплексної агроекологічної оцінки земель сільськогосподарського призначення. Київ, 2008. 51 с.
24. Н.В. Міняйло, А.А. Міняйло, В.М. Чайка Визначення основних екологічних чинників зникнення видів біоти в Україні. Наукові доповіді НУБіП України. 2020. – №3 (85) (Фахове видання) <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2020.03.004>
25. Офіційний сайт «Екодія». URL: <https://ecoaction.org.ua/vumyrannia-zahrozhuie-miljonu.html> (дата звернення 01.06.2022).
26. Патица В. П., Соломаха В. А. Перспективи використання, збереження та відтворення агробіорізноманіття в Україні. Київ: Хімджест, 2003. 255с.
27. Положення про Карпатський біосферний заповідник у новій редакції наказ Міністерства екології та природних ресурсів від 23.09.2011 № 336. <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0336737-11#Text>
28. Природно-заповідний фонд <https://wownature.in.ua/oberihaymo/pryrodno-zapovidnyy-fond/>
29. Природно-заповідний фонд України <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%BE->

[%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D1%84%D0%BE%D0%BD%D0%B4_%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B8](#)

30. Природно-заповідний фонд України. Моніторинг навколишнього середовища Підручник з Географії. 8 клас. Пестушко. <https://uahistory.co/pidruchniki/pestyshko-geography-8-class-2016-ua/47.php>

31. Про відходи: Закон України від 05.03.1998 № 187/98-ВР. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/187/98-%D0%B2%D1%80#Text>.

32. Про екологічну мережу України: Закон України від 24.06.2004 р. № 1864-IV. Вісник ВРУ. 2004. № 45. С. 502. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1864-15#Text>

33. Про зону надзвичайної екологічної ситуації: Закон України від 13.07.2000 № 1908-III. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1908-14#Text>.

34. Про мисливське господарство та полювання: Закон України від 22.02.2000 № 1478-II. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1478-14#Text>.

35. Про охорону атмосферного повітря: Закон України від 16.10.1992 № 2707-XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2707-12#Text>.

36. Про охорону навколишнього природного середовища: Закон України від 25.06.1991 № 1264-XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>.

37. Про природно-заповідний фонд: Закон України від 16.06.1992 № 2456-XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2456-12#Text>.

38. Про рослинний світ: Закон України від 09.04.1999 № 591-XVI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/591-14#Text>.

39. Римський Статут Міжнародного Кримінального Суду: офіційний переклад (17.07.1998). URL: <https://www.zakon.rada.gov.ua>

40. Скільки лісу вирубують у природних і біосферних заповідниках України. Архів оригіналу за 15 серпня 2015. Процитовано 10 серпня 2015.
41. Статут Організації Об'єднаних Націй (26.06.1945): Департамент громадської інформації ООН. Київ, Україна, 2008. URL: <https://www.un.org>
42. Удосконалення принципів охорони тваринного світу на сільськогосподарських землях України Міжнародна науково-практична конференція «Європейський потенціал розвитку природничих дисциплін» м. Люблін, Республіка Польща 27–28 листопада 2020 р. Новицький В.П., Білоус В.М. Міняйло А.А.
43. Флора Карпатського біосферного заповідника. cbr.nature.org.ua. Архів оригіналу за 30 квітня 2020.
44. He Jianhua, Huang Junlong, Liu Dianfeng, Wang Han, Li Chun. Updating the habitat conservation institution by prioritizing important connectivity and resilience providers outside. *Ecological Indicators*, 2018. V.88. P. 219-231
45. Living Planet Report, 2014 URL: <https://www.worldwildlife.org/pages/living-planet-report-2014>