

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ,
ІНЖЕНЕРІЇ ТА ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри
_____ Тамара ДУДАР
«_____» _____ 2024 р

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)**

ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ «БАКАЛАВР»

Тема: «Збереження біорізноманіття в структурі відновлення порушених екосистем»

Виконавець: здобувачка ЕК – 401 групи Бондар Дар'я Сергіївна

Керівник: проф., д.т.н. Дудар Тамара Вікторівна

Нормоконтролер:

(підпис)

Андріан ЯВНЮК

КИЇВ 2024

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій

Кафедра екології

Спеціальність, освітньо-професійна програма: спеціальність 101 «Екологія»,
ОПП «Екологія та охорона навколишнього середовища»

(шифр, найменування)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ Тамара ДУДАР

« _____ » _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи

Бондар Дар'ї Сергіївни

1. Тема кваліфікаційної роботи «Збереження біорізноманіття в структурі
відновлення порушених екосистем»

затверджена наказом ректора від «3» квітня 2024р. №504/ст.

2. Термін виконання роботи: з 20.05.2024 р. по 16.06.2024 р.

3. Вихідні дані роботи: дані літературних джерел, нормативно-правові документи, закони України у сфері охорони навколишнього середовища

4. Зміст пояснювальної записки: аналіз наукових статей, книг та звітів, а також, існуючих досліджень щодо збереження біорізноманіття та відновлення екосистем, огляд міжнародного досвіду та практик у цій сфері.

5. Перелік обов'язкового графічного (ілюстративного) матеріалу: таблиці, рисунки.

6. Календарний план-графік

№ з/п	Завдання	Термін виконання	Підпис керівника
1	Опрацювання практичної частини кваліфікаційної роботи	20.05.2024 - 30.05.2024	
2	Формування кваліфікаційної роботи	30.05.2024 – 02.06.2024	
3	Попередній захист	03.06.2024	
4	Подання робіт для перевірки на наявність плагіату	04.06.2024	
5	Подання готових друкованих дипломних робіт та супровідних документів на кафедру	07.06.2024	
6	Захист дипломних робіт	10.06.2024	

7. Дата видачі завдання: «20» травня 2024 р.

Керівник кваліфікаційної роботи
(проекту):

(підпис керівника)

Тамара ДУДАР

(П.І.Б.)

Завдання прийняв до виконання:

(підпис випускника)

Дар'я БОНДАР

(П.І.Б.)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
I ЗНАЧЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ ДЛЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ ЕКОСИСТЕМ	8
1.1 Біологічне різноманіття: поняття та значення.....	8
1.2 Значення біорізноманіття для функціонування екосистем....	10
1.3 Вплив воєнних дій на екосистеми.....	14
1.3.1 Вплив воєнних дій на біорізноманіття.....	15
1.4 Висновки до розділу I	17
II МЕТОДИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ...	19
2.1 Методи відновлення та збереження біорізноманіття.....	19
2.2 Технології відновлення та збереження біорізноманіття.....	20
2.3 Висновки до розділу II	25
III ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ В СТРУКТУРІ ВІДНОВЛЕННЯ ПОРУШЕНИХ ЕКОСИСТЕМ.....	28
3.1 Відновлення порушених екосистем.....	31
3.2 Природоохоронні зони та їх значення у відновленні порушених екосистем.....	34
3.3 Чорнобильський біосферний заповідник	38
3.4 Висновки до розділу III	44
ВИСНОВКИ.....	46
СПИСОК БІБЛІОГРАФІЧНИХ ПОСИЛАНЬ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	48

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи «Збереження біорізноманіття в структурі відновлення порушених екосистем» 49с., 1 табл., 19 літературних джерел.

Об'єкт дослідження – порушені екосистеми та їх компоненти (перш за все біорізноманіття).

Метою роботи – аналіз науково обґрунтованих підходів та практичних рекомендацій для інтегрованих заходів зі збереження біорізноманіття в процесі відновлення порушених екосистем, з метою забезпечення їхньої стійкості, функціональності та екологічної цінності.

Методи дослідження – аналіз наукових статей, книг та звітів, а також, існуючих досліджень щодо збереження біорізноманіття та відновлення екосистем, огляд міжнародного досвіду та практик у цій сфері.

ПОРУШЕНІ ЕКОСИСТЕМИ, БІОРІЗНОМАНІТТЯ, ВІДНОВЛЕННЯ,
МЕТОДИ І ТЕХНОЛОГІЇ ВІДНОВЛЕННЯ, ВІДНОВЛЕННЯ ЕКОСИСТЕМ

ВСТУП

Актуальність теми. Сьогодні ми є свідками значного зменшення біорізноманіття через антропогенні фактори, такі як зміна клімату, забруднення, погіршення середовища існування та надмірне використання природних ресурсів. Збереження біорізноманіття є ключовим для підтримання екологічного балансу та функціонування екосистем.

Біорізноманіття відіграє важливу роль у пом'якшенні наслідків зміни клімату. Наприклад, ліси та морські екосистеми з високим рівнем біорізноманіття здатні ефективніше поглинати вуглекислий газ. Збереження та відновлення таких екосистем допомагає протистояти зміні клімату.

Біорізноманіття включає в себе генетичні ресурси, які можуть бути використані в сільському господарстві, медицині та інших галузях. Втрата біорізноманіття може призвести до незворотньої втрати даних ресурсів.

Відновлення екосистем зі збереженням біорізноманіття також має соціально-економічні переваги. Вони включають створення робочих місць у сфері відновлення та збереження, підтримку сталого туризму та забезпечення продовольчої безпеки. Інтеграція збереження біорізноманіття у відновлення порушених екосистем є ключовим напрямком для забезпечення стійкості природних систем і добробуту людей.

Мета і завдання виконання кваліфікаційної роботи.

Метою виконання кваліфікаційної роботи є аналіз науково обґрунтованих підходів та практичних рекомендацій для інтегрованих заходів зі збереження біорізноманіття в процесі відновлення порушених екосистем, з метою забезпечення їхньої стійкості, функціональності та екологічної цінності.

Завдання кваліфікаційної роботи:

1. Аналіз літератури та існуючих даних наукових досліджень з теми збереження біорізноманіття та відновлення порушених екосистем.

2. Визначення основних загроз та факторів, що впливають на біорізноманіття в порушених екосистемах.

3. Дослідження природоохоронних практик із захисту та відновлення порушених екосистем.

Об'єкт дослідження – порушені екосистеми та їх компоненти (перш за все біорізноманіття).

Предмет дослідження – підходи та практики збереження біорізноманіття, інтегровані в процеси відновлення порушених екосистем.

Методи дослідження – аналіз наукових статей, книг та звітів, а також, існуючих досліджень щодо збереження біорізноманіття та відновлення екосистем, огляд міжнародного досвіду та практик у цій сфері, оцінка ефективності різних заходів з відновлення та їх впливу на біорізноманіття.

Особистий внесок випускника – за допомогою отриманої інформації можна проаналізувати теперішній стан екосистем та біорізноманіття, дізнатися про технології і методи збереження біорізноманіття у структурі відновлення порушених екосистем.

РОЗДІЛ I

ЗНАЧЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ ДЛЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ ЕКОСИСТЕМ

1.1 Біологічне різноманіття: поняття та значення

Біологічне різноманіття (біорізноманіття) є одним з ключових понять сучасної екології та біології. Воно описує різноманіття живих організмів (рослин, тварин, мікроорганізмів) у певній території або екосистемі. Це поняття включає в себе генетичну, видову та екосистемну різноманітність.

Перш ніж перейти до змісту, варто з'ясувати, що означає термін «біорізноманіття». Це поняття включає в себе різноманітність видів рослин, тварин і мікроорганізмів, а також різноманітність середовища їх існування і генетичну різноманітність всередині цих видів. Біорізноманіття - це різноманітність рослин, тварин, грибів, бактерій та інших форм життя на певній географічній території, від невеликого клаптика землі до всієї планети. Кожен організм і вид на цій території є елементом складної мережі взаємозв'язків, відомої як екосистема. Екосистема працює як єдине ціле, підтримуючи життя шляхом очищення води, кругообігу поживних речовин, регулювання клімату, боротьби зі шкідниками, запилення та розширення рослин тощо.

Важливість біорізноманіття у відновленні екосистем. Стабілізація екосистем: Біорізноманіття допомагає відновити рівновагу порушених екосистем. Чим більше різноманіття, тим більший потенціал для відновлення екосистеми після впливу факторів навколишнього середовища та змін.

Очищення довкілля: Багато видів мають здатність очищати навколишнє середовище від забруднень. Наприклад, деякі рослини можуть виводити токсичні речовини з ґрунту, а деякі мікроорганізми можуть руйнувати забруднювачі.

Збереження ґрунту: Рослинність захищає ґрунт від деградації та сприяє відновленню ґрунту. Біорізноманіття лісів, степів, тундри та інших екосистем допомагає забезпечити стабільність ґрунтового покриву.

Збереження водних ресурсів: Багато видів рослин і мікроорганізмів відіграють важливу роль у водних екосистемах, допомагаючи очищати воду, підтримувати баланс водних систем і зберігати водні ресурси.

Стійкість до змін: Екосистеми з великою різноманітністю видів є більш стійкими до змін навколишнього середовища, таких як кліматичні зміни або антропогенний вплив.

Біологічне різноманіття є не лише складовою багатства природи, але й ключовим чинником у відновленні та збереженні природних екосистем. Його розуміння та збереження є важливим завданням для забезпечення стабільності та життєздатності нашої планети.

Розвиток біорізноманіття пов'язаний з еволюційними процесами та адаптацією живих організмів до мінливих умов навколишнього середовища. Історично біорізноманіття формувалося мільйони років еволюції під тиском природного відбору та чинників навколишнього середовища.

Біорізноманіття є наслідком тривалого процесу еволюції, в результаті якого різні види рослин, тварин і мікроорганізмів еволюціонували і адаптувалися до різних умов навколишнього середовища.

З часом, завдяки природному відбору та еволюційним механізмам, види стали різноманітними за своїми характеристиками, що дозволило їм займати різні ніші в екосистемах. Цей процес став основою для формування біорізноманіття, де кожен вид має свою роль і функцію в підтримці екологічної рівноваги.

Біорізноманіття розвивалося протягом тривалого еволюційного шляху, починаючи з початкової появи життя на Землі. Мільярди років тому перші організми були простими одноклітинними формами, які з часом дали початок різноманіттю живих організмів. Еволюційні процеси, такі як природний

відбір, мутації та генетична рекомбінація, призвели до появи більш складних і різноманітних видів рослин, тварин і мікроорганізмів.

З утворенням екосистем організми почали відігравати певні ролі, що призвело до збільшення біорізноманіття. У складних екосистемах кожен вид виконує свою функцію, а їхня взаємодія з навколишнім середовищем викликає різноманітні реакції, які сприяють більшій різноманітності організмів.

Біорізноманіття також розвивалося завдяки адаптації організмів до різних умов навколишнього середовища. Цей процес призвів до появи унікальних видів з різними характеристиками, які забезпечують їх виживання в різних умовах.

Взаємовідносини між видами в екосистемах є ключовим елементом біорізноманіття, оскільки кожен вид відіграє важливу роль у підтримці рівноваги в природних системах. Ці взаємодії між видами допомагають екосистемам адаптуватися до змін і залишатися стійкими після порушень.

Таким чином, виникнення та розвиток біорізноманіття стало результатом довготривалого процесу еволюції, який дозволив організмам пристосуватися до змін у навколишньому середовищі та створити складні екосистеми, що забезпечують стійкість та різноманітність життя на планеті.

1.2. Значення біорізноманіття для функціонування екосистем

Біорізноманіття є фундаментальним елементом стабільності та функціонування екосистем. Воно забезпечує продукування органічної речовини, руйнування органічних решток, регулювання біогеохімічних циклів і підтримує життєві процеси на всіх рівнях екосистем. Біорізноманіття - це не тільки унікальність і різноманітність живих організмів у природному середовищі, а й ключовий компонент збереження та функціонування екосистем. Його важливість можна пояснити наступними аспектами:

Стійкість екосистем: Багатоманітність видів в екосистемі забезпечує її стійкість до зовнішніх змін. Чим більше видів представлено в системі, тим

менша ймовірність того, що вона постраждає або буде знищена в результаті однієї надзвичайної ситуації. Кожен вид відіграє важливу роль у підтримці балансу та роботі екосистеми.

Регулювання популяцій: Біорізноманіття дозволяє нам регулювати популяції організмів в екосистемі. Різні види виконують різні функції: деякі можуть контролювати чисельність інших видів, що допомагає підтримувати баланс і уникати перенаселення або вимирання деяких видів.

Харчування та кругообіги речовин: Різноманітність рослин і тварин забезпечує ефективніший кругообіг їжі та поживних речовин в екосистемі. Різні типи споживачів і розкладачів допомагають підтримувати ці процеси в рівновазі, роблячи екосистему більш ефективною і здатною до саморегуляції.

Природна регенерація: Чим більше біорізноманіття, тим більше можливостей для екосистеми відновлюватися після стресових ситуацій, таких як стихійні лиха або діяльність людини. Різноманіття дозволяє різним видам адаптуватися та відновлювати рівновагу швидше та ефективніше.

Естетична цінність: Різноманіття додає краси та естетичного задоволення людям, які спостерігають за природою. Це також важливий аспект для підтримки психічного здоров'я людей, оскільки природа з її різноманіттям створює гармонію та позитивні емоції.

Освіта та наукові дослідження: Видове різноманіття дозволяє вченим досліджувати різні аспекти життя і використовувати ці знання для розробки нових технологій і методів управління природними ресурсами. Вивчення біорізноманіття сприяє розумінню механізмів функціонування природних систем і розробці стратегій їх збереження та управління.

Загалом, біорізноманіття є важливим аспектом життя на Землі, що не тільки збагачує екосистеми, але й забезпечує базу для сталого функціонування та збереження природних ресурсів для майбутніх поколінь.

Сотні видів тварин, ймовірно, зникнуть назавжди протягом наступних 20 років, а один мільйон з вісьми мільйонів відомих рослин і тварин опиняться під загрозою зникнення. Проблема особливо загострюється у таких місцях, як

тропічні ліси, що відрізняються найбільшим розмаїттям видів, а також найвищими темпами руйнування середовища існування. Але вплив хвильового ефекту, коли будь-яка зміна в складній мережі екосистеми спричиняє зміни в усій екосистемі, ставить під загрозу глобальні системи, які задовольняють базові потреби людства, такі як їжа, житло і паливо.

Вплив людської діяльності на біорізноманіття сучасного світу є значним. Порушення природного балансу, знищення природних місць мешкання, забруднення навколишнього середовища – це лише деякі аспекти, які впливають на біорізноманіття.

Біорізноманіття є фундаментальною складовою збереження природи та стабільного функціонування екосистем. Це живе джерело, яке надає нам блага і забезпечує підтримку рівноваги в природних процесах. Проте взаємодія людини з біорізноманіттям може мати як позитивні, так і негативні наслідки..

Щодо негативного впливу, наша діяльність може спричинити зниження біорізноманіття. Наприклад, забудова територій, незбалансована експлуатація природних ресурсів, забруднення довкілля та інші антропогенні фактори можуть призвести до зниження кількості видів та порушення екологічної рівноваги.

Однак ми також можемо стати стороною, яка зберігає та відновлює біорізноманіття. Створення природних заповідників, національних парків, заповідних зон, реалізація програм збереження видів та раціональне використання природних ресурсів відповідно до принципів сталого розвитку - це лише деякі з потенційних шляхів, за допомогою яких можна зберегти різноманіття живих організмів.

Важливо також підкреслити економічне та культурне значення біорізноманіття. Воно є джерелом ресурсів для виробництва продуктів, лікарських препаратів, матеріалів для будівництва, а також має велике значення для туризму та рекреації. Без збереження біорізноманіття ми втрачаємо цінність та можливості, які воно нам надає.

Тому вкрай важливо усвідомлювати свою відповідальність перед природою, повністю усвідомлювати наслідки своєї діяльності та вживати заходів для збереження біорізноманіття. Наші колективні дії можуть допомогти зберегти цінні природні ресурси для майбутніх поколінь.

Сучасний стан біорізноманіття є предметом підвищеної уваги з боку різних джерел, включаючи науковців, екологів та міжнародних організацій. Виклики, пов'язані зі збереженням біорізноманіття, включають втрату видового різноманіття, забруднення навколишнього середовища, зміну клімату та інші антропогенні впливи.

Сучасний стан біорізноманіття демонструє, що воно є фундаментальною складовою нашої планети, яка забезпечує стійкість екосистем і підтримує життя на Землі. Тим не менш, біорізноманіття наразі стикається з низкою серйозних викликів, серед яких втрата природних оселищ через розвиток та інтенсивне землекористування, забруднення промисловими викидами та відходами, зміна клімату та інші негативні впливи.

Збереженню біорізноманіття перешкоджають недостатнє усвідомлення суспільством важливості біорізноманіття, відсутність ефективного законодавства та правозастосування, недостатнє фінансування природоохоронних проєктів, політичні конфлікти, а також брак співпраці та координації на міжнародному рівні.

Незважаючи на ці виклики, значна кількість організацій та урядів докладають активних зусиль для збереження біорізноманіття та впровадження заходів для його покращення. Надзвичайно важливо підвищувати обізнаність про важливість біорізноманіття, розробляти та впроваджувати ефективне законодавство, збільшувати фінансування та розвивати міжнародне співробітництво. Це важливі кроки для збереження цього життєво важливого ресурсу для майбутніх поколінь і сталого розвитку нашої планети.

1.3. Вплив воєнних дій на екосистеми

Очевидно, що війна має глибокий вплив на екосистеми. Це може відбуватися через руйнування природних середовищ існування, забруднення ґрунту і води пестицидами та іншими токсичними речовинами, знищення лісів і біорізноманіття, а також через реакцію природи на військові дії, наприклад, зміну клімату в результаті пожеж, спричинених обстрілами або вибухами.

Наприклад, військові операції можуть призвести до забруднення водних джерел нафтою, важкими металами та іншими шкідливими речовинами, що може мати негативний вплив на рибу та інші водні організми, а також на людей, які залежать від цих ресурсів. Знищення лісів та інших природних територій також призводить до втрати місць існування численних видів тварин і рослин.

Застосування боєприпасів і ракет, пошкодження техніки, розташованої в лісах, будівництво фортифікаційних споруд у лісах призводять до пожеж, які, в свою чергу, спричиняють різні форми пошкодження рослин, руйнування ґрунтового шару, забруднення лісових екосистем уламками техніки та боєприпасів, вибуховими речовинами, хімікатами, побутовими відходами та іншими забруднюючими речовинами.

Загалом, військові дії призводять не лише до людських жертв та руйнування міст, але й мають серйозний вплив на природні екосистеми, що може мати довгострокові наслідки для довкілля та людства.

З початку російського вторгнення в Україну відбулося значне і насильницьке руйнування критично важливої інфраструктури, в тому числі із застосуванням ракет і артилерії, що призвело до значної шкоди навколишньому середовищу. Метою таких дій є зниження ефективності використання паливних і матеріальних ресурсів українськими містами, а також завдання значних економічних збитків. Умисний підпал складів з легкозаймистими речовинами може завдати значної шкоди навколишньому середовищу в населених пунктах. Крім того, підрив складів з аміаком і

можливість ядерного вибуху створили атмосферу страху і залякування, змушуючи українське керівництво укладати не вигідні для себе угоди.

Вплив війни на навколишнє середовище є глибоким і виходить за межі безпосередніх наслідків, впливаючи на майбутні покоління. Погіршення стану екосистем і природних ресурсів є наслідком військових дій, який зберігається навіть після припинення бойових дій. Це негативно впливає на добробут держави і суспільства.

1.3.1. Вплив воєнних дій на біорізноманіття

Що стосується природно-заповідних територій, то приблизно 44% їхньої площі знаходиться в зоні конфлікту або на окупованій території, що призвело до значної шкоди рослинності та підвищеного ризику для дикої природи через пожежі, шумове забруднення від військової діяльності та інші фактори. Такі обставини можуть мати значний вплив на схеми міграції птахів, що може призвести до значного скорочення популяцій птахів по всій Європі. Крім того, утримання тварин у природних заповідниках і зоопарках стає дедалі складнішим через логістичні труднощі, пов'язані з доставкою їжі та наданням медичної допомоги. Крім того, військові дії призводять до руйнування природних екосистем через детонацію вибухівки та проходження важкої техніки в цих районах.

В умовах військового конфлікту збереження біорізноманіття набуває особливого значення. Очевидно, що військові дії, включаючи масштабні обстріли, пожежі та вибухи, можуть призвести до значного скорочення біорізноманіття в зоні конфлікту. Це однаково стосується як флори, так і фауни.

Наприклад, пожежі в заповідниках і національних парках можуть призвести до знищення унікальних біотопів і великих ділянок рослинності, які забезпечують середовище проживання і їжу для багатьох видів тварин. Такі події можуть призвести до зникнення багатьох видів і скорочення чисельності

інших, які є життєво важливими для підтримки стабільності екосистем і природного балансу.

Крім того, військові дії можуть спричинити сильний стрес для тварин, у тому числі перелітних птахів, які вже є вразливими через зміну клімату та руйнування середовища існування. Перешкоджання міграційним шляхам і місцям гніздування може порушити життєві цикли видів і негативно вплинути на їхні популяції.

Через Україну проходять три основні міграційні шляхи птахів: Азово-Чорноморський пролітний шлях (південний коридор), який є місцем найбільшої концентрації перелітних птахів в Україні, становить особливий інтерес. Поліський пролітний шлях (північний коридор), який проходить вздовж лісової смуги Полісся та північного Лісостепу, також заслуговує на увагу. Нарешті, варто згадати Дніпровський меридіональний пролітний шлях, який проходить вздовж річки Дніпро та її притоки Десни. Цей маршрут особливо часто використовується водоплавними та береговими птахами, включаючи гусей, качок, гагар, куликів, чайок, крячків та інших видів.

Безліч видів птахів, використовують водойми, луки, болота, дерева і кущі регіону як місця зупинок під час міграції. Дуже важливо охороняти місця, де перелітні птахи зупиняються для харчування та відпочинку, оскільки ці місця є життєво важливими для виживання цих видів.

Більшість маршрутів перелітних птахів зараз пролягають через зону бойових дій. Такі обставини можуть викликати у птахів стан тривоги та виснаження через порушення їхніх міграційних маршрутів або відсутність можливостей для відпочинку. Це може призвести до того, що птахи стануть вразливими до нападів.

Довгострокова загроза біорізноманіттю, яку становить розлив паливно-мастильних матеріалів з пошкодженого обладнання, викликає значне занепокоєння. Це також стосується річок і морів, куди потрапляють уламки збитих літаків, гелікоптерів і затонулих військових кораблів.

Загалом, щонайменше три біосферні заповідники, 13 національних парків та чотири природні заповідники на півдні, сході та півночі України наразі перебувають під тимчасовою окупацією.

Отже, збереження біорізноманіття під час військового конфлікту потребує комплексного підходу, який охоплює негайні заходи для зменшення екологічних ризиків, пов'язаних з військовими діями, захист природних територій та врахування потреб екосистем у стратегіях протистояння..

1.4. Висновки до розділу I

Таким чином, біорізноманіття є фундаментальним компонентом здорових і стійких екосистем. Воно охоплює різноманітність видів, генів та екосистем, які взаємодіють у складних мережах життя. Кожен компонент біорізноманіття відіграє унікальну і життєво важливу роль у підтримці екологічної рівноваги та функціонуванні екосистем.

Поняття біорізноманіття охоплює різноманітність генетичного матеріалу, видів та екосистем, що лежить в основі еволюції та адаптації організмів до змін навколишнього середовища. Це різноманіття забезпечує стійкість екосистем до зовнішніх впливів і сприяє збереженню їхніх функцій та продуктивності.

Значення біорізноманіття для функціонування екосистем проявляється у наданні основних екосистемних послуг, включаючи очищення повітря та води, запилення рослин, підтримання родючості ґрунтів, регулювання клімату та захист від стихійних лих. Біорізноманіття відіграє ключову роль у підтримці стабільності екосистем та їх здатності адаптуватися до мінливих умов навколишнього середовища. Це, в свою чергу, забезпечує добробут людства.

Вплив воєнних дій на біорізноманіття та екосистеми є глибоким і руйнівним. Військові конфлікти призводять до прямого знищення природних середовищ існування, забруднення земельних і водних ресурсів та втрати видів. Крім того, вони призводять до довгострокових екологічних наслідків,

включаючи ерозію ґрунтів, деградацію ландшафтів і порушення екологічних процесів. Ці негативні наслідки негативно впливають на біорізноманіття та функціонування екосистем. Руйнування інфраструктури та економічних ресурсів у зонах конфлікту створює значні труднощі для зусиль з відновлення та захисту біорізноманіття.

Тому збереження біорізноманіття має першорядне значення для стійкості та функціонування екосистем. Воно підтримує екологічні процеси, які є критично важливими для життя на Землі, і забезпечує довгострокову екологічну безпеку. Особливо важливо враховувати вплив військових дій та інших антропогенних загроз при розробці ефективних стратегій збереження і відновлення біорізноманіття. Інтеграція заходів із захисту біорізноманіття в політику сталого розвитку та відновлення порушених територій має першочергове значення, якщо ми хочемо забезпечити стале майбутнє для всіх живих організмів.

Біорізноманіття відіграє ключову роль у підтримці стабільності та функціонуванні екосистем. Генетичне різноманіття видів має величезне значення для їхнього виживання та еволюції. Воно дозволяє популяціям адаптуватися до мінливих умов навколишнього середовища та уникати хвороб. Біорізноманіття має значну економічну цінність, забезпечуючи ресурсами низку галузей, включаючи медицину, сільське господарство, рибальство і туризм. Крім того, біорізноманіття має культурну та естетичну цінність для багатьох суспільств. Отже, збереження біорізноманіття має першорядне значення для підтримки здоров'я і функціональності екосистем, що, в свою чергу, забезпечує добробут людей.

РОЗДІЛ II

МЕТОДИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ

2.1 Методи відновлення та збереження біорізноманіття

Для збереження біорізноманіття необхідно застосовувати комплексний підхід, який охоплює наукові дослідження, природоохоронні програми, створення природоохоронних територій, раціональне використання природних ресурсів і співпрацю між країнами та міжнародними організаціями.

Широко визнано, що це серйозний виклик для нашої планети. Лише завдяки колективним діям ми можемо сподіватися на успіх у цій справі. У світлі безпрецедентних викликів, пов'язаних зі зміною клімату, втратою природних середовищ існування та загрозами для біорізноманіття, стає все більш очевидним, що наша відповідальність за збереження біорізноманіття має першорядне значення.

Однією з головних стратегій, яка потребує особливої уваги, є створення та збереження мережі природоохоронних територій. Сюди входять національні парки, природні заповідники, морські та прибережні резервати, які слугують життєво важливими «останніми притулками» для численних видів рослин і тварин.

Іншою важливою сферою є створення сталих моделей використання природних ресурсів. Це передбачає раціональне лісокористування, відновлення екосистем після вирубки лісів, ефективне використання водних ресурсів та впровадження сталого рибальства.

Третій аспект - захист місцевої флори і фауни від інтродукції чужорідних видів, які можуть становити загрозу їхньому подальшому існуванню. Імпорт чужорідних видів та їхнє подальше поширення необхідно ретельно контролювати, щоб уникнути дестабілізації екосистем.

Іншою важливою стратегією є залучення громадськості та розвиток екологічної освіти. Основна мета - підвищити обізнаність громадськості про важливість біорізноманіття, навчити майбутні покоління бережливому ставленню до природи та сприяти активному залученню громадськості до природоохоронних ініціатив.

Використання додатків для смартфонів полегшує фермерам, мандрівникам, землевласникам та іншим любителям природи моніторинг, управління та звітування з питань біорізноманіття. Ці додатки дозволяють ідентифікувати хворі дерева, відстежувати чисельність диких тварин і контролювати показники вилову з плином часу. Застосування машинного навчання до даних полегшить розуміння поширення патогенних мікроорганізмів, виявлення зон ризику неврожаю, визначення місць надмірного вилову риби та інших актуальних питань. Включення теплових і цифрових зображень, отриманих з аерофотозйомки, ще більше вдосконалим моделі, сприятиме покращенню екологічного моніторингу та картографування, а також уточнить заходи, яких слід вжити.

2.2. Технології відновлення та збереження біорізноманіття

Біорізноманіття є основою стабільності екосистем, забезпечуючи численні екологічні послуги, необхідні для життя на Землі. Однак антропогенні фактори, такі як руйнування середовищ існування, зміна клімату, забруднення та інвазивні види, створюють значні загрози для біорізноманіття. Відновлення та збереження біорізноманіття є ключовим викликом для забезпечення сталого розвитку планети. У цій доповіді ми розглянемо основні технології, що використовуються для моніторингу, збереження та відновлення біорізноманіття.

Технології відновлення та збереження біорізноманіття



1. Технології для моніторингу біорізноманіття

Дистанційне зондування

Дистанційне зондування є важливим інструментом для збору даних про стан екосистем. Супутникові знімки та дрони надають точну інформацію про великі території. Наприклад, супутники NASA використовуються для моніторингу лісових пожеж і вирубки лісів, що дозволяє вчасно виявити загрози і вжити відповідних заходів.

Біоакустичний моніторинг

Біоакустичний моніторинг передбачає використання автоматичних реєстраторів для запису звуків природи, що допомагає відстежувати присутність та активність різних видів. Цей метод особливо ефективний для моніторингу популяцій птахів і земноводних у тропічних лісах, дозволяючи фахівцям отримувати точні дані без постійної присутності в полі.

Генетичний моніторинг

Генетичний моніторинг передбачає використання молекулярних методів для ідентифікації та моніторингу видів за допомогою аналізу зразків екологічної ДНК (еДНК). Це дає можливість виявити навіть рідкісні та

важкодоступні види. Наприклад, еДНК використовується для ідентифікації рідкісних видів риб у водоймах, що сприяє їх збереженню та відновленню.

2. Технології для збереження біорізноманіття

Генетичні банки

Генетичні банки зберігають генетичний матеріал (насіння, сперму, яйцеклітини, ембріони) при наднизьких температурах для тривалого зберігання. Це дозволяє зберегти генетичне різноманіття для майбутніх поколінь. Прикладом є Сховище насіння на Шпіцбергені, де зберігаються зразки насіння з усього світу, які можуть бути використані для відновлення видів у разі їх зникнення.

Репродуктивні технології

Репродуктивні технології, такі як штучне запліднення, екстракорпоральне запліднення та клонування, використовуються для розмноження видів, що перебувають під загрозою зникнення. Наприклад, програми розведення великих панд у Китаї допомогли значно збільшити популяцію цих тварин у неволі та на волі.

Біоінженерія

Біоінженерія включає в себе методи генної інженерії, такі як CRISPR, для підвищення стійкості видів до хвороб або зміни клімату. Це дозволяє видам адаптуватися до нових умов навколишнього середовища. Наприклад, виведення стійких до хвороб коралів сприяє відновленню коралових рифів, які є важливими екосистемами для морських мешканців.

3. Технології відновлення екосистем

Рекультивация земель

Рекультивация земель часто включає біоремедіацію - використання живих організмів, таких як бактерії, гриби та рослини, для очищення забрудненого ґрунту та води. Наприклад, рослини використовуються для очищення ґрунту від важких металів на забруднених промислових територіях, що допомагає відновити здоров'я екосистеми.

Відновлення лісів

Використання дронів для посіву насіння дозволяє швидко та ефективно засіяти великі площі, що сприяє відновленню лісів. Такі технології використовуються, наприклад, у проектах відновлення тропічних лісів в Амазонії, де важливо швидко відновити зруйновані ділянки.

Відновлення водно-болотних угідь

Відновлення водно-болотних угідь передбачає використання методів гідрологічної інженерії для відновлення природних гідрологічних режимів і біорізноманіття. Прикладом є відновлення дельти річки Дунай, що покращує середовище існування рідкісних видів птахів та інших організмів.

4. Інноваційні підходи та міжнародна співпраця

Інформаційні технології та великі дані

Глобальні бази даних та аналітичні платформи використовуються для збору, аналізу та поширення інформації про біорізноманіття. Наприклад, Глобальний інформаційний фонд біорізноманіття (GBIF) об'єднує дані про види з усього світу для підтримки наукових досліджень та природоохоронних ініціатив.

Міжнародні мережі та платформи для співпраці

Міжнародні мережі та платформи сприяють обміну знаннями і технологіями між країнами та науковими установами. Програма ООН з навколишнього середовища (ЮНЕП) активно підтримує ініціативи зі збереження біорізноманіття, координуючи глобальні зусилля.

Громадські наукові проекти

Проекти Citizen Science залучають громадськість до наукових досліджень та моніторингу біорізноманіття за допомогою мобільних додатків та онлайн-платформ. Наприклад, проект iNaturalist дозволяє громадянам реєструвати та ідентифікувати види рослин і тварин, сприяючи збору важливих для науковців даних.

Технології відновлення та збереження біорізноманіття відіграють критичну роль у забезпеченні стійкості екосистем та підтриманні життєво важливих екологічних послуг. Використання сучасних технологій, таких як

дистанційне зондування, генетичний моніторинг, кріоконсервація, біоінженерія та інші інноваційні методи, сприяє ефективному збереженню та відновленню біорізноманіття. Інтеграція цих технологій з міжнародною співпрацею та залученням громадськості створює комплексний підхід до вирішення проблем збереження біорізноманіття на глобальному рівні.

Біорізноманіття є одночасно глобальною і гіперлокальною проблемою. Нові технології, від роботів і дронів до датчиків, які можна прикріпити до комахи, розвиваються, щоб зосередитися на конкретній тварині або середовищі існування, з потенціалом переходу від визначення видів, що перебувають під загрозою, до захисту їхніх домівок.

SlothBot

Енергоефективний робот-природоохоронець на сонячних батареях рухається по кабелю, натягнутому між деревами в ботанічному саду Атланти, відстежуючи температуру, погоду, рівень вуглекислого газу та інші екологічні дані. SlothBot запрограмований рухатися до сонячного світла, коли його батареї потребують підзарядки, але, як і його тезка, він рухається повільно і лише за необхідності, що робить його придатним для моніторингу екосистеми протягом місяців або навіть років без присутності людини.

Медуза-кіборг

Дослідники створили мікроелектронний протез, який перетворює медуз на живі сенсори, що плавають майже втричі швидше, ніж зазвичай, і можуть бути спрямовані туди, де вони потрібні. Це дозволить вченим збирати дані про стан океану в реальному часі, які можна використовувати для моніторингу зміни клімату та спрямовувати морську діяльність, наприклад, виявляти косяки зникаючої риби, щоб перенаправляти рибальські човни.

Трекери інвазивних видів

Мініатюризація дозволила зменшити радіопередавачі до 200 міліграмів - настільки малих і легких, що їх можна прикріпити до спійманої інвазивної комахи, наприклад, азійського довгоносика або шершня-вбивці, і відстежити їхні гнізда, щоб знищити колонію до того, як вона завдасть подальшої шкоди

місцевій екосистемі. Для комах, які занадто малі навіть для цього, таких як коричневий мармуровий клоп-смердляк, існують гармонійні радіолокаційні мітки - безбатарейні мітки, які важать лише 3 міліграми і можуть відбивати радіолокаційний сигнал назад на портативний пристрій.

Інтернет диких істот

Працюючи окремо або в поєднанні, дрони, датчики, камери, малопотужні радіомережі та супутникові технології можуть дистанційно відстежувати поведінку диких тварин і зміни в середовищі існування в режимі реального часу, відстежуючи і контролюючи навколишнє середовище аж до рівня окремих тварин, щоб зупинити незаконне браконьєрство і знищення середовища існування. Дрони також можуть скласти карту місцевості, щоб визначити, де посадити дерева або іншу місцеву рослинність, а потім розкидати насіння в біорозкладних капсулах по всій території. Або фальшиве яйце морської черепахи, надруковане на 3D-принтері, можна використати, щоб обманом змусити браконьєрів вкрасти його - і привести владу до браконьєрів за допомогою GPS-трекера, захованого всередині.

Але якщо ми зараз вирішимо застосувати технологічні інновації для збереження і відновлення біорізноманіття, ми зможемо почати відновлювати планету і благополуччя кожного виду на ній, а також створити майбутнє, яке буде більш екологічно і економічно стабільним і стійким.

2.3. Висновки до розділу II

Збереження біорізноманіття має важливе значення для підтримання екологічного балансу та стійкості природних систем. Різноманітні методи і технології, що використовуються для досягнення цієї мети, включають як традиційні, так і інноваційні підходи.

Вони включають створення та управління природоохоронними територіями, впровадження законодавчих та політичних ініціатив, розробку програм з відновлення екосистем та рідкісних видів, використання сучасних

технологій моніторингу та аналізу даних. Важливу роль у збереженні біорізноманіття відіграють також генні банки та збереження генетичного матеріалу.

Інтеграція традиційних знань з сучасними науковими знаннями дозволяє більш ефективно зберігати біорізноманіття. Водночас важливо залучати місцеві громади та підвищувати їхню обізнаність про важливість біорізноманіття для добробуту людей і стабільності екосистем.

Комплексний підхід до збереження біорізноманіття, що включає як природоохоронні заходи, так і технологічні інновації, є запорукою успішного збереження природної спадщини для майбутніх поколінь.

Збереження біорізноманіття планети є життєво важливим і невідкладним завданням. Воно вимагає розвитку технологій, які допоможуть нам визначити зони найбільшого ризику, повідомляти про стан дикої природи на глобальному та гіперлокальному рівнях, а також розпочати відновлення пошкоджених екосистем.

Цей виклик вимагатиме величезних інвестицій та зусиль - але так само, як космічна гонка призвела до технологічних стрибків, що стали доступними для споживачів у вигляді продуктів, які ми зараз сприймаємо як належне, таких як сублімована їжа та бездротові інструменти, цей науковий пошук, безсумнівно, призведе до створення інноваційних, стійких споживчих продуктів та послуг.

Насправді, ми вже бачимо, як багато організацій використовують штучний інтелект, синтетичну біологію та низку інших інновацій. Цю думку поділяють представники різних галузей, зокрема, лідери у сфері споживчих товарів, енергетики та телекомунікацій наполягають на використанні технологій для порятунку планети.

Найпоширенішими технологічними інвестиціями для збереження біорізноманіття є штучний інтелект, за ним ідуть 3D-друк і робототехніка. Деякі організації активно інвестують у такі технології, як дрони, датчики, супутникові знімки та штучний інтелект для моніторингу та збереження

біорізноманіття. Ці інновації використовуються, наприклад, для відстеження видів, виявлення змін у навколишньому середовищі та зменшення втручання в природні екосистеми.

РОЗДІЛ ІІІ

ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ В СТРУКТУРІ ВІДНОВЛЕННЯ ПОРУШЕНИХ ЕКОСИСТЕМ

«Біорізноманіття» означає різноманітність живих організмів з усіх джерел, включаючи, але не обмежуючись, наземні, морські та інші водні екосистеми та екологічні комплекси, частиною яких вони є. Це поняття включає в себе різноманітність у межах виду, між видами та між екосистемами.

Збереження біологічного різноманіття передбачає захист окремих особин, груп особин на певній території, а також екосистем в цілому, разом з їхнім середовищем існування. Зменшення біорізноманіття значною мірою є результатом людської діяльності. Основними загрозами для біорізноманіття є незаконна забудова та вирубка лісів, браконьєрство, розорювання біотопів, господарська діяльність у прибережних захисних зонах, гірських та степових районах, інтродукція чужорідних видів, зміна клімату, забруднення навколишнього середовища та неконтрольований видобуток природних ресурсів.

Збереження біорізноманіття є ключовим елементом відновлення порушених екосистем. Біорізноманіття забезпечує стабільність екосистем, підтримує їх функціональність і сприяє наданню екологічних послуг, таких як очищення води, регулювання клімату та продуктивність сільського господарства. Оскільки антропогенні фактори, такі як руйнування оселищ, зміна клімату, забруднення та інвазивні види, загрожують природним екосистемам, під час відновлення необхідно впроваджувати ефективні стратегії збереження біорізноманіття.

1. Принципи збереження біорізноманіття в процесі відновлення екосистем

Екосистемний підхід

Екосистемний підхід передбачає інтеграцію зусиль з відновлення всіх компонентів екосистеми - від ґрунтів і рослин до тварин і мікроорганізмів. Це забезпечує комплексний вплив на екосистему, допомагає відновити її природні процеси та функції.

Відновлення природних процесів

Для забезпечення довгострокового збереження біорізноманіття необхідно відновити природні процеси, такі як кругообіг води, поживних речовин та енергії. Це включає відновлення природних гідрологічних режимів, збагачення ґрунтів органічними речовинами та підтримання природної динаміки популяцій.

Інтегрувати місцеві види

Важливо висаджувати та підтримувати місцеві види рослин і тварин, які адаптовані до конкретних умов навколишнього середовища. Це забезпечує стійкість екосистеми до змін і допомагає відновити природне біорізноманіття.

2. Технології відновлення екосистем

Біоремедіація

Біоремедіація - це використання живих організмів для очищення забруднених територій. Наприклад, бактерії, гриби та рослини можуть використовуватися для видалення токсичних речовин з ґрунту та води. Це допомагає відновити природне біорізноманіття, забезпечуючи безпечне середовище для життя різних видів.

Відновлення лісів

Відновлення лісів є важливою частиною збереження біорізноманіття. Використання дронів для посіву дозволяє швидко та ефективно засаджувати великі площі, допомагаючи відновлювати лісові екосистеми. Відновлення тропічних лісів, наприклад, в Амазонії, допомагає зберегти унікальні види рослин і тварин, які є життєво важливими для глобального екологічного балансу.

Відновлення водно-болотних угідь

Відновлення водно-болотних угідь передбачає використання гідрологічних інженерних методів для відновлення природних гідрологічних режимів. Сюди входить створення та підтримка водно-болотних угідь, важливих для збереження рідкісних і зникаючих видів птахів, риб та інших організмів.

3. Стратегії збереження біорізноманіття

Стале управління природними ресурсами

Інтеграція принципів сталого розвитку в сільське, лісове та рибне господарство забезпечує збереження біорізноманіття шляхом зменшення негативного впливу на екосистеми. Наприклад, агролісомеліорація, яка поєднує сільське та лісове господарство, допомагає зменшити ерозію ґрунту та зберегти види.

Екологічні коридори

Створення екологічних коридорів полегшує пересування та генетичний обмін між популяціями видів, допомагаючи підтримувати їхню життєздатність. Прикладом такої стратегії є Зелена мережа в Європі, яка об'єднує природоохоронні території.

Міжнародна співпраця та обмін знаннями

Міжнародні угоди і конвенції, такі як Конвенція про біологічне різноманіття (КБР), сприяють глобальній координації зусиль зі збереження біорізноманіття. Глобальні ініціативи та партнерства, такі як Міжнародний союз охорони природи (МСОП), сприяють обміну знаннями та ресурсами.

Збереження біорізноманіття має важливе значення для забезпечення екологічної стабільності та сталого розвитку планети. Відновлення деградованих екосистем має передбачати комплексні стратегії, що поєднують технологічні інновації, стале управління природними ресурсами та міжнародне співробітництво. Це забезпечить збереження біорізноманіття та підтримання функціонування екосистем для майбутніх поколінь.

Подальша втрата біорізноманіття може призвести до дестабілізації біоти, втрати цілісності біосфери та її здатності підтримувати ключові

екологічні послуги. Тому одним з найважливіших і найефективніших методів збереження біорізноманіття є створення природоохоронних територій. Ці території створюють умови, необхідні для зменшення шкідливого антропогенного впливу на біологічні об'єкти та сприяють збереженню цілісності екосистем.

Підсумовуючи, можна зробити висновок, що питання збереження біорізноманіття та відновлення природних екосистем тісно пов'язані з питаннями підтримки сталого розвитку соціально-економічної системи, оскільки збереження біорізноманіття та природної екосистеми залежить від збалансованого розвитку економічних систем, екологічної та соціальної систем.

3.1. Відновлення порушених екосистем

Порушені екосистеми - це екосистеми, які зазнали значного впливу людської діяльності, що призвело до деградації їхніх природних функцій та зменшення біорізноманіття. Відновлення таких екосистем є важливим завданням для забезпечення сталого розвитку та збереження природних ресурсів. Це процес, який включає в себе різні методи та підходи для повернення екосистем до їхнього природного або близького до природного стану.

Серед широкого спектру природоохоронних заходів значну увагу приділяють фіторе mediaції та рекультивації порушених екосистем, що передбачає відновлення продуктивності, господарської цінності та естетичного вигляду антропогенно змінених ландшафтів. На сьогодні економічно розвинені країни накопичили значний досвід у сфері фіторе mediaції. Вітчизняні науково-дослідні установи та компанії, що вивчають проблеми відновлення порушених екосистем, також досягли значних успіхів. Проте в Україні не розроблено чітких системних підходів до проведення фіторекультивації та рекультиваційних заходів залежно від

ступеня порушення ґрунтового-рослинного покриву. Значні площі антропогенно змінених екосистем в Україні, а також території з порушеним рослинним і ґрунтовим покривом потребують розробки низки нових науково обґрунтованих методів і технологій для їх ревіталізації..

Принципи відновлення екосистем. Відновлення має ґрунтуватися на комплексному підході, який враховує всі компоненти екосистеми: рослинність, тваринний світ, ґрунти та водні ресурси. Такий підхід забезпечує відновлення процесів і функцій екосистем, сприяючи їхній довгостроковій стійкості.

Відновлення екосистем часто передбачає використання природних рішень, які імітують природні процеси та структури. Наприклад, використання місцевих видів рослин для відновлення рослинного покриву, що допомагає підтримувати біорізноманіття та стійкість екосистем.

Біоремедіація - це метод очищення забрудненого ґрунту та води за допомогою живих організмів, таких як бактерії, гриби та рослини. Цей метод ефективний для видалення токсичних речовин, включаючи важкі метали та нафтопродукти, що дозволяє відновити екологічну функцію територій.

Ліси відіграють ключову роль у підтримці біорізноманіття та регулюванні клімату. Лісовідновлення передбачає посів насіння та висадку дерев як традиційними методами, так і сучасними технологіями, наприклад, за допомогою дронів для посіву. Це ефективний спосіб відновлення лісового покриву, особливо на територіях, де він зазнав значної деградації.

Водно-болотні угіддя важливі для збереження біорізноманіття та підтримання водного балансу. Відновлення цих екосистем передбачає відновлення гідрологічного режиму, очищення води та створення нових водно-болотних угідь. Це допомагає відновити середовище існування багатьох рідкісних і зникаючих видів.

Дослідники виявили, що верби та інші швидкозростаючі дерева здатні видаляти із забруднених стічних вод високий вміст таких металів, як кадмій, нікель і цинк. Перетворюючи токсичний мул на органічну речовину, яку

можна використовувати для збагачення бідного на поживні речовини ґрунту в інших місцях, дерева перетворюють пошкоджені біотопи на здорові ліси, які згодом можна вирубувати або обрізати, щоб зібрати поглинуті ними метали.

Інтеграція принципів сталого розвитку у відновлювальні заходи допомагає зменшити негативний вплив людської діяльності на екосистеми. Це включає в себе стале сільське, лісове та рибне господарство, яке зберігає природні ресурси та біорізноманіття.

Створення екологічних коридорів допомагає з'єднати фрагментовані екосистеми, полегшуючи переміщення та генетичний обмін між популяціями видів. Це допомагає підтримувати життєздатність видів та їхню здатність адаптуватися до змін навколишнього середовища.

Глобальна координація зусиль є ключовим фактором у збереженні та відновленні екосистем. Міжнародні угоди та партнерства, такі як Конвенція про біологічне різноманіття, сприяють обміну знаннями та ресурсами, що дозволяє нам більш ефективно вирішувати екологічні проблеми.

Відновлення пошкоджених екосистем є важливим кроком до забезпечення екологічної стабільності та сталого розвитку. Це вимагає комплексного підходу, який поєднує традиційні методи з сучасними технологіями та інноваційними стратегіями. Збереження біорізноманіття в процесі відновлення екосистем сприяє їх довгостроковій стійкості та забезпечує надання основних екологічних послуг, необхідних для життя на нашій планеті.

Важливо розуміти, що ефективне вирішення існуючих проблем абсолютно неможливе без проведення низки горизонтальних реформ, які б забезпечили прозорий, відкритий, демократичний та проєвропейський напрямок розвитку здійснення влади в Україні і таким чином сприяли б прискоренню процесу європейської інтеграції нашої країни. Насамперед, мова йде про реформу екологічного контролю. Сьогодні екологічний контроль є неефективним і майже не досягає мети збереження довкілля, яке в результаті забруднюється. У процесі реформування екологічної інспекції необхідно

створити незалежний орган екологічної інспекції, одночасно змінивши процедуру екологічної інспекції, забезпечивши необхідну матеріально-технічну базу та змінивши мету інспекції. Також необхідно реформувати моніторинг довкілля, екологічну відповідальність, використання коштів, отриманих як компенсація за шкоду, завдану довкіллю, та вжити заходів для підвищення рівня обізнаності громадськості з питань охорони довкілля. Реалізація змін сприятиме ефективному захисту екологічних прав, забезпечить доступність даних про стан різних елементів довкілля для прийняття управлінських рішень тощо. Крім того, ті, хто використовує природні ресурси незаконно, втрачатимуть джерело доходу або понесуть додаткові витрати на легальну закупівлю деревини чи інших ресурсів. У довгостроковій перспективі реформа контролю дозволить суттєво зменшити негативний вплив на довкілля, а отже, на здоров'я та життя всіх категорій населення. Як наслідок, ми також отримуємо корупцію у важливому секторі державного управління.

3.2. Природоохоронні зони та їх значення у відновленні порушених екосистем.

Природоохоронні території є важливою частиною глобальної стратегії збереження біорізноманіття та екологічної стійкості. Ці території створюються для захисту природних екосистем, рідкісних і зникаючих видів рослин і тварин, а також для забезпечення можливості природного відновлення порушених екосистем. У цьому документі розглядаються типи природоохоронних територій та їхня роль у відновленні порушених екосистем.

Типи природоохоронних територій

Природоохоронні території можуть мати різні форми та категорії, залежно від мети їх створення:

1. Природні заповідники - це території, де повністю заборонена будь-яка господарська діяльність, що може порушити природні процеси. Вони служать для збереження природних ландшафтів та біорізноманіття в їх природному стані.

2. Національні парки - це території, що мають екологічне, рекреаційне та наукове значення. У них дозволена обмежена господарська діяльність, туризм та екологічна освіта.

3. Природні заповідники - це території, створені для збереження та відновлення певних видів рослин або тварин. Тут вживаються спеціальні заходи для відновлення популяцій рідкісних або зникаючих видів.

4. Біосферні заповідники - це території, що поєднують зони з різним рівнем захисту, включаючи суворо охоронювані ядра, буферні зони та перехідні зони. Вони призначені для гармонізації відносин між людиною і природою та сприяння сталому розвитку.

Значення природоохоронних зон у відновленні порушених екосистем

1. Відновлення природних процесів: В природоохоронних зонах забезпечується захист природних процесів, що сприяє природному відновленню екосистем. Наприклад, у заповідниках і національних парках відсутність антропогенного впливу дозволяє природі самотійно відновлюватися.

2. Збереження генетичного різноманіття: Важливою функцією природоохоронних зон є збереження генетичного різноманіття видів. Це є основою для стійкості екосистем і їх здатності до адаптації в умовах змін навколишнього середовища.

3. Наукові дослідження: Природоохоронні зони служать місцем для наукових досліджень, які дозволяють розробляти ефективні методи відновлення і управління порушеними екосистемами. Дані, отримані в цих зонах, є критично важливими для розуміння екологічних процесів.

4. Освіта і виховання: Ці зони сприяють екологічному вихованню та підвищенню обізнаності населення про важливість збереження природного

середовища. Туризм у національних парках і природних резерватах допомагає формувати екологічну свідомість.

5. Сприяння сталому розвитку: Біосферні резервати, зокрема, демонструють можливості для сталого розвитку, інтегруючи охорону природи з економічними та соціальними потребами місцевого населення.

Природно-заповідні території відіграють ключову роль у відновленні деградованих екосистем, забезпеченні умов для природних процесів, збереженні біорізноманіття, наукових досліджень та екологічної освіти. Їхнє значення важко переоцінити в контексті глобальних зусиль зі збереження довкілля та досягнення сталого розвитку.

Природоохоронні території є важливим інструментом збереження біорізноманіття та відновлення деградованих екосистем. Ці території, які можуть включати національні парки, заповідники, заказники та інші форми природоохоронних територій, забезпечують умови для відновлення природних процесів і підтримання екологічного балансу. Охорона та управління цими територіями допомагає відновити екосистеми, які постраждали від антропогенних факторів, таких як урбанізація, сільське господарство, промислова діяльність та зміна клімату.

Природоохоронні території надають притулок багатьом видам рослин і тварин, у тому числі тим, що перебувають під загрозою зникнення. Збереження природних оселищ є ключовим для підтримки екологічних процесів і генетичного різноманіття. Наприклад, національні парки в тропічних лісах Амазонії захищають безліч видів, які не зустрічаються більше ніде на Землі.

Заповідні території дозволяють природним процесам, таким як кругообіг поживних речовин, водний баланс і природне відновлення рослинності, відбуватися без значного втручання людини. Це дозволяє екосистемам відновлюватися природним шляхом. Наприклад, у Єллоустонському та Східнокарпатському національних парках зусилля з

реінтродукції хижаків, таких як вовки, допомогли відновити баланс місцевих екосистем.

Природоохоронні території є важливими об'єктами для наукових досліджень і моніторингу екосистем. Це дозволяє збирати дані про біорізноманіття, екологічні процеси та наслідки зміни клімату, що, в свою чергу, формує стратегії збереження та відновлення екосистем. Наприклад, дослідження в африканських заповідних зонах допомогли розробити ефективні методи збереження слонів і носорогів.

Форми природоохоронних зон та їх функції

Національні парки є великими територіями, призначеними для збереження природних ландшафтів і біорізноманіття. Вони забезпечують умови для відновлення екосистем та захисту видів, а також пропонують можливості для екотуризму та освітньої діяльності. Прикладом є парк Крюгер в Південній Африці, який охороняє значні популяції великих ссавців.

Заповідники та заказники створюються для захисту окремих видів або особливо цінних природних комплексів. Вони відіграють важливу роль у збереженні місць проживання рідкісних і зникаючих видів. Наприклад, заповідник Асканія-Нова в Україні зберігає унікальні степові екосистеми та їх мешканців.

Біосферні резервати є міжнародно визнаними територіями, які поєднують охорону біорізноманіття з сталим використанням природних ресурсів. Вони включають зони з різним ступенем охорони і використання, що дозволяє зберігати природні екосистеми та водночас підтримувати економічну діяльність місцевих громад. Прикладом є біосферний резерват ЮНЕСКО в дельті річки Дунай.

Основними проблемами у збереженні природно-заповідних територій є недостатнє фінансування, незаконне полювання, вирубка лісів та наслідки зміни клімату. Важливо забезпечити достатні ресурси для управління та охорони цих територій, а також залучити місцеві громади до природоохоронної діяльності.

Перспективи для природоохоронних територій включають розвиток екотуризму, який може забезпечити додаткове фінансування природоохоронної діяльності, а також покращення міжнародної співпраці у сфері охорони природи. Використання нових технологій, таких як супутниковий моніторинг та генетичні дослідження, може підвищити ефективність захисту та відновлення екосистем.

Природоохоронні території є невід'ємною частиною стратегії збереження біорізноманіття та відновлення деградованих екосистем. Вони забезпечують умови для природного відновлення, збереження рідкісних видів та наукових досліджень. Забезпечення належного управління та охорони цих територій є ключем до досягнення екологічної стійкості та сталого розвитку..

3.3. Чорнобильський біосферний заповідник

Чорнобильський біосферний заповідник - унікальний науковий та природоохоронний об'єкт, який робить значний внесок у розуміння впливу людини на навколишнє середовище.

Чорнобильський біосферний заповідник - це особлива територія на півночі України, створена для збереження унікальних природних екосистем, що виникли після аварії на Чорнобильській атомній електростанції в 1986 році. Він охоплює частину зони відчуження і є прикладом відновлення природних екосистем в умовах радіаційного забруднення.

Після Чорнобильської катастрофи була створена 30-кілометрова зона відчуження, яка стала недоступною для постійного проживання людей. У 2016 році значна частина цієї зони стала Чорнобильським радіаційно-екологічним біосферним заповідником. Його головна мета - вивчення впливу радіації на природу та збереження біорізноманіття.

Екологічне значення

1. Природне відновлення: Чорнобильська зона відчуження стала прикладом природного відновлення екосистем без втручання людини. Це дозволяє вивчати природні процеси відновлення та адаптації до радіаційного забруднення.

2. Наукові дослідження: Заповідник є важливою базою для проведення наукових досліджень у галузі радіоекології, біології та екології. Вчені досліджують вплив радіації на флору і фауну, динаміку популяцій та екосистемні процеси.

3. Збереження біорізноманіття: Завдяки відсутності антропогенного впливу, заповідник став притулком для багатьох видів тварин і рослин, які відновлюють свої популяції в природних умовах.

4. Екологічна освіта: Заповідник відіграє важливу роль в екологічній освіті, підвищуючи обізнаність громадськості про важливість збереження природного середовища та наслідки радіаційного забруднення.

Чорнобильський радіаційно-екологічний біосферний заповідник був створений Указом Президента України №. 174 від 26 квітня 2016 року з метою збереження найбільш типових природних комплексів Полісся у природному стані, підтримання та підвищення бар'єрної функції зони відчуження і зони безумовного (обов'язкового) відселення, стабілізації гідрологічного режиму та реабілітації територій, забруднених радіонуклідами, сприяння організації та проведенню міжнародних наукових досліджень відповідно до Закону України «Про правовий режим території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи».

Заповідник розташований в Іванківському та Поліському районах Київської області в межах зони відчуження та зони безумовного (обов'язкового) відселення. Його загальна площа становить 226964,7 га, з яких заповідна зона - 72794,5 га, зона регульованого природоохоронного режиму - 10391,7 га, буферна зона - 66105,6 га, площа антропогенних ландшафтів - 77672,9 га.

Зонування та функції в цілому відповідають вимогам до біосферних резерватів, але він ще не включений до Всесвітньої мережі біосферних резерватів ЮНЕСКО.

Заповідник має 147128,9 га лісів, 686,8 га чагарників, 38895,2 га пусток (перелогів), 17956,9 га боліт, 409,9 га зарослих пісків, а решту площі займають водойми та покинуті населені пункти. Серед типових представників флори заповідника є види рослин, які суворо охороняються згідно з Додатком 1 Бернської конвенції: гронянка багатоквіткова, сальвінія плаваюча, маточник болотний, ялівець волошковий, альдрованда пухирчаста, змієголовник Рюйша, сон широколистий, водяний горіх плаваючий та інші.

Територія заповідника має сприятливі умови для проживання великих ссавців, таких як хижі: бурий ведмідь, євразійська рись і вовк, а також копитні: лось, благородний олень, дика коза, дикий кабан. У заповіднику мешкає 34 види птахів, занесених до Червоної книги України, серед яких чорний лелека, орлан-білохвіст та беркут.

Територія заповідника включає територію Європейської Смарагдової мережі UA0000046 «Чорнобильський біосферний заповідник».

Історія та створення

Чорнобильський біосферний заповідник був створений у 1987 році після аварії на Чорнобильській атомній електростанції. Ця трагедія призвела до значного радіаційного забруднення великої території, що спричинило створення зони відчуження, де людям було заборонено жити.

Створення біосферного заповідника було спрямоване на збереження природних екосистем та вивчення впливу радіації на природу. До складу заповідника входять різноманітні природні комплекси, від лісів і боліт до річок і озер.

Унікальність Чорнобильського радіаційно-екологічного біосферного заповідника полягає у високому різноманітті природних комплексів Поліського регіону. Серед них виняткове значення мають водні об'єкти,

оскільки вода є основним фактором, що визначає навколишнє середовище, а отже, і флору та фауну.

Водні об'єкти Чорнобильського заповідника дуже різноманітні. Це розгалужена мережа річок, струмків, озер, великі площі водно-болотних угідь, меліоративних каналів, ставків і північно-західний край Київського водосховища.

Поверхневі води зони відчуження представлені річками, озерами, ставками, старицями Прип'яті та Ужа, водосховищем Київської ГЕС, меліоративними канавами, дзеркалами води перед фільтраційними дамбами.

Вода відіграє важливу роль у біорізноманітті Чорнобильського заповідника. Річки, озера та водно-болотні угіддя є одними з найважливіших шляхів міграції птахів в Україні, Білорусі та Європі. Птахи використовують ці території як зупинки на шляху до місць зимівлі або гніздування. Протягом сезону тут пролітає 30-50 тисяч гусей, 150-200 тисяч качок і до 1,5 мільйона інших птахів. Зафіксовано багато колоній лелек, синиць, гусей, пеліканів та інших птахів. Великі водно-болотні угіддя в нижній течії річки Прип'ять та верхній течії Київського водосховища з численними островами, очеретом, вербами та іншою водно-болотною рослинністю ще не вивчені, оскільки дослідження птахів є досить складним процесом.

Над поверхнею річок та озер кажани полюють на комах, зокрема, великий нетопир, який занесений до Червоної книги України та Європейського Червоного списку. Мешканцями водно-болотних угідь є: гризуни - бобер річковий та ондатра; хижі - видра річкова та норка американська; земноводні - тритон звичайний, тритон гребінчастий, ропуха червоночерева, часничниця, ряпуха звичайна, ропуха зелена, жаба звичайна, жаба ставкова, жаба озерна, жаба гостроморда та ропуха трав'яна. Плазуни представлені болотяною черепахою.

Доведено наявність 51 виду риб у Чорнобильському заповіднику. Більшість з них є мешканцями річки Прип'ять, водно-болотних угідь навколо Прип'яті та верхньої течії Київського водосховища, які є багатими місцями

нересту та нагулу риби. Найвідоміші риби - щука, плітка, окунь, лящ, ялець, краснопірка, плоскирка, судак, товстолобик, європейський сом, короп і товстолобик.

Риба в більшості водойм Чорнобильського заповідника радіоактивно забруднена. Рівень забруднення риби залежить, головним чином, від рівня забруднення середовища проживання. Найбільш забруднена риба зустрічається в закритих водоймах в межах 10-кілометрової зони на території «північного» сліду радіоактивних випадінь: озерах Глибоке, Вершина і Далекє. Допустимий рівень вмісту радіонуклідів у рибі може бути перевищений у десятки разів. Брудна риба у ставку-охолоджувачі ЧАЕС. За останніми даними, допустимі рівні вмісту радіонуклідів у рибі в річці Прип'ять перевищені в 3-10 разів. Радіоекологи описали низку закономірностей накопичення радіонуклідів у рибі. Наприклад, у хижих риб вміст цезію-137 вищий, ніж у мирних.

Значення та функції

1. Дослідження впливу радіації: Однією з основних функцій заповідника є вивчення наслідків радіаційного забруднення на природні екосистеми. Дослідження, які проводяться в заповіднику, допомагають краще розуміти адаптацію рослин і тварин до радіації.

2. Збереження біорізноманіття: Заповідник є місцем збереження різноманітних видів рослин і тварин, включаючи тих, які можуть бути вразливими до радіації. Відновлення природних екосистем тут дозволяє видам повернутися і зберегти свою популяцію.

3. Моніторинг навколишнього середовища: Заповідник відіграє важливу роль у моніторингу радіаційного фону, якості ґрунтів, водойм і повітря. Це дозволяє контролювати стан природи в зоні впливу радіації.

Перспективи Чорнобильського біосферного заповідника пов'язані з поступовим поліпшенням стану природи в зоні відчуження. Однак існують і виклики, такі як необхідність постійного моніторингу радіаційного фону,

збереження біорізноманіття та запобігання незаконній діяльності на території заповідника.

Заходи з відновлення та збереження Чорнобильського біосферного заповідника в післявоєнний час.

В результаті аналізу порушених екосистем Чорнобильського біосферного заповідника який був під окупацією близько місяця, я виокремила декілька технологій збереження та відновлення екосистем та біорізноманіття. А саме :

- Через замінування заповідника ускладнюється робота природоохоронців, бо через це неможливо оглянути всі ділянки заповідника. В той час як можна використовувати безпілотні літальні апарати, які можуть вберегти життя людей так як дана територія може бути й досі замінованою. Дрони також можуть скласти карту місцевості, щоб визначити, де посадити дерева або іншу місцеву рослинність, а потім розкидати насіння в біорозкладних капсулах по всій території.

- На території заповідника залишились бліндажі та фортифікаційні споруди, засипати чи вирівнювати ландшафт дорого і недоцільно, здебільшого вони займають невеликі площі, тому їх можна використовувати як белігеративні ландшафти.

- Пожежі є основною проблемою. завдяки постійному моніторингу, а саме за допомогою методів дистанційного зондування Землі, ми можемо оцінити масштаб пожежі або навіть попередити її утворення.

- Для збереження рідкісного біорізноманіття використовувати Генетичні банки, які зберігають генетичний матеріал при наднизьких температурах для тривалого зберігання. Це дозволяє зберегти генетичне різноманіття для майбутніх поколінь.

- Для відновлення лісів використовувати дронів для посіву насіння, яке дозволяє швидко та ефективно засіяти великі площі, що сприяє відновленню лісів

3.4. Висновки до розділу III

Збереження біорізноманіття відіграє центральну роль у відновленні деградованих екосистем. Існує кілька ключових аспектів цього процесу, кожен з яких має власну важливість і внесок у загальну стратегію збереження.

Відновлення порушених екосистем є необхідним кроком у відновленні природного балансу та екологічної стабільності. Воно передбачає активні заходи з відновлення оселищ, реінтродукції видів, що перебувають під загрозою зникнення, боротьби з інвазивними видами та створення належних умов для відновлення природних процесів. Відновлення екосистем сприяє поверненню їх до первісного стану, що дозволяє їм знову надавати екосистемні послуги, які є критично важливими для людського суспільства.

Важливість природоохоронних територій та їх роль у відновленні пошкоджених екосистем важко переоцінити. Вони слугують не лише притулком для біорізноманіття, але й лабораторіями для досліджень та впровадження відновлювальних заходів. Вони створюють умови для природного відновлення видів та екосистемних процесів, забезпечують захист від антропогенного впливу та інших загроз. Заповідні території стають важливими осередками біорізноманіття, де екосистеми можуть відновлюватися без значного зовнішнього втручання.

Чорнобильський біосферний заповідник є унікальним прикладом того, як природа може відновлюватися за відсутності людини. Незважаючи на значні радіаційні пошкодження, заповідник став важливим центром біорізноманіття. Багато видів флори і фауни повертаються і процвітають тут. Заповідник слугує важливим науковим об'єктом для вивчення процесів природного відновлення в умовах мінімального антропогенного впливу, демонструючи вражаючу здатність екосистем до самовідновлення.

Тому збереження біорізноманіття є ключовим елементом успішного відновлення порушених екосистем. Важливість цього процесу підкреслюється необхідністю створення природних заповідників і використання унікальних

природних лабораторій, таких як Чорнобильський біосферний заповідник. Комплексний підхід до відновлення порушених екосистем з акцентом на збереженні біорізноманіття забезпечить довгострокову стабільність і здоров'я природних систем.

ВИСНОВКИ

Біорізноманіття є фундаментальним компонентом здорових і стійких екосистем і охоплює різноманітність видів, генетичного матеріалу та екосистем. Воно підтримує екологічну рівновагу та забезпечує функціонування екосистем через складні мережі взаємодій між різними компонентами природи. Кожен елемент біорізноманіття, від генетичної мінливості до різноманітності видів та екосистем, відіграє унікальну роль у підтримці екологічної стабільності.

Біорізноманіття робить екосистеми стійкими до зовнішніх впливів і допомагає підтримувати їхні функції та продуктивність. Воно забезпечує надання критично важливих екосистемних послуг, таких як очищення повітря і води, запилення сільськогосподарських культур, підтримання родючості ґрунтів, регулювання клімату і захист від стихійних лих. Ці послуги мають важливе значення для добробуту людей та екологічної стійкості.

Військові дії мають руйнівний вплив на біорізноманіття та екосистеми. Конфлікти призводять до знищення природних середовищ існування, забруднення земельних і водних ресурсів та зникнення видів. Вони спричиняють довгострокові екологічні наслідки, такі як ерозія ґрунтів, деградація ландшафтів і порушення екологічних процесів, що негативно впливають на біорізноманіття та функціонування екосистем. Руйнування інфраструктури та економічних ресурсів ускладнює зусилля з відновлення та захисту біорізноманіття.

Збереження біорізноманіття має важливе значення для стійкості та функціонування екосистем. Воно підтримує екологічні процеси, критичні для життя на Землі, і забезпечує довгострокову екологічну безпеку. Особливо важливо враховувати вплив військових дій та інших антропогенних загроз для розробки ефективних стратегій збереження та відновлення біорізноманіття.

Інтеграція заходів зі збереження біорізноманіття в політику сталого розвитку та відновлення порушених територій є ключем до забезпечення сталого майбутнього для всіх живих організмів.

Різноманітні методи та технології збереження біорізноманіття включають традиційні та інноваційні підходи. До них належать створення та управління природоохоронними територіями, реалізація законодавчих і політичних ініціатив, розробка програм відновлення екосистем і рідкісних видів, а також використання сучасних технологій моніторингу та аналізу даних. Важливу роль у збереженні біорізноманіття також відіграють генні банки та збереження генетичного матеріалу.

Відновлення порушених екосистем є необхідним кроком у відновленні природного балансу та екологічної стабільності. Воно передбачає активні заходи з відновлення оселищ, реінтродукції видів, що перебувають під загрозою зникнення, боротьби з інвазивними видами та створення належних умов для відновлення природних процесів. Відновлення екосистем сприяє поверненню їх до первісного стану, що дозволяє їм відновити надання екосистемних послуг, критично важливих для людського суспільства.

Важливу роль у відновленні порушених екосистем відіграють природоохоронні території. Вони слугують притулком для біорізноманіття та лабораторіями для досліджень і впровадження відновлювальних заходів. Вони створюють умови для природного відновлення видів та екосистемних процесів, забезпечують захист від антропогенного впливу та інших загроз. Вони стають найважливішими центрами біорізноманіття, де екосистеми можуть відновлюватися без значного зовнішнього втручання.

Чорнобильський біосферний заповідник є унікальним прикладом того, як природа може відновлюватися за відсутності людини. Незважаючи на значні радіаційні пошкодження, заповідник став важливим центром біорізноманіття. Багато видів флори і фауни повертаються і процвітають.

СПИСОК БІБЛІОГРАФІЧНИХ ПОСИЛАНЬ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.

1. Technology for Biology: Preserving Biodiversity - <https://www.sap.com/insights/viewpoints/technology-for-biology-preserving-biodiversity.html>
2. Science of Protecting Nature: How Technology can Help Understand, Monitor & Preserve Biodiversity - <https://www.worldclimatefoundation.org/post/the-science-of-protecting-nature-how-technology-can-help-understand-monitor-preserve-biodiversity>
3. Календар природних циклів та подій Чорнобильського радіаційно екологічного біосферного заповідника - <http://zapovidnyk.org.ua/>
4. Офіційні документи - <https://zapovidnyk.org.ua/index.php?fn=official-documents>
5. Чорнобильський радіаційно-екологічний біосферний заповідник - <https://wownature.in.ua/parky-i-zapovidnyky/chornobylskyy-radiatsiyno-ekolohichnyy-biosfernyy-zapovidnyk-the-chornobyl-radiation-and-ecological-biosphere-reserve/>
6. Білявський, Г.О. «Чорнобильський біосферний заповідник: екологічні аспекти». – Київ: Наукова думка, 2018.
7. ЛІСОВІ ПОЖЕЖІ ВНАСЛІДОК РОСІЙСЬКОГО ВТОРГНЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ УКРАЇНСЬКИХ ЛІСІВ - <https://epl.org.ua/environment/lisovi-pozhezhi-vnaslidok-rosijskogo-vtorgnennya-ta-perspektyvy-povoyennogo-vidnovlennya-ukrayinskyh-lisiv/#>
8. Татаринів, С.М. «Радіоекологія та біорізноманіття в зоні відчуження». – Харків: Харківський національний університет, 2019.
9. Мельник, О.В. «Природні процеси відновлення в Чорнобильській зоні». – Одеса: Одеський екологічний центр, 2020.
10. Ніконова, О.І. «Заповідні території України: роль у збереженні біорізноманіття». – Київ: Наукова думка, 2019.

11. ЗБЕРЕЖЕННЯ ТЕРИТОРІЙ NATURA-2000 З ДОСВІДУ ЧЕХІЇ - <https://epl.org.ua/environment/zberezhennya-terytorij-natura-2000-z-dosvidu-chehiyi/>
12. Смірнов, В.В. «Національні парки та біосферні резервати». – Харків: Харківський національний університет, 2018.
13. РІК СВИДОВЦЯ. СВИДОВЕЦЬКИЙ ГІРСЬКИЙ МАСИВ ТА ЗАКОНОДАВЧІ ПОЛОЖЕННЯ ПРО ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ ЗА ЗНИЩЕННЯ РОСЛИН, ТВАРИН, ЗАНЕСЕНИХ ДО ЧЕРВОНОЇ КНИГИ УКРАЇНИ - <https://epl.org.ua/environment/rik-svydovtsya-svydovetskyj-girskyj-masyv-ta-zakonodavchi-polozhennya-pro-vidpovidalnist-za-znyshhennya-roslin-tvaryn-zanesenyh-do-chervonoyi-knygy-ukrayiny/>
14. Трофімов, С.П. «Природоохоронні зони та їх значення для екосистем». – Одеса: Одеський екологічний центр, 2020.
15. Вплив воєнних дій на екосистемні послуги в Україні - <https://uwecworkgroup.info/uk/military-combat-impacts-on-ecosystem-services-in-ukraine/>
16. Природа та війна: як військове вторгнення Росії впливає на довкілля України - <https://ecoaction.org.ua/pryroda-ta-vijna.html>
17. Як війна впливає на природу України та чому збереження й відновлення природних екосистем є важливим у повоєнному відновленні - <https://ecoaction.org.ua/iak-vijna-vplyvaie-na-pryrodu.html>
18. ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ - <https://epl.org.ua/environment-tax/zberezhennya-bioriznomanittya/>
19. Моніторинг та охорона біорізноманіття в Україні Прикладні аспекти моніторингу та охорони біорізноманіття- [https://uncg.org.ua/wp-content/uploads/2020/05/T3 WEB MonOchBioriz Konference 2.pdf](https://uncg.org.ua/wp-content/uploads/2020/05/T3_WEB_MonOchBioriz_Konference_2.pdf)