

Міністерство освіти і науки України  
Центральноукраїнський національний технічний університет

Кафедра екології, охорони навколишнього  
середовища та здорового способу життя

## Збереження біологічного різноманіття

Навчальний посібник

Кропивницький 2024

УДК 502.72 : (477.84)

Рекомендовано до друку вченою радою Центральноукраїнського національного  
технічного університету

(Протокол № 1 від 30.09.2024 р.)

Укладач:

Гулай В.В. - доцент, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри екології, охорони навколишнього середовища та здорового способу життя Центральноукраїнського національного технічного університету

Рецензент:

Ковальов М.М. – доцент, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри загального землеробства Центральноукраїнського національного технічного університету

## Зміст

	Ст.
Вступ	4
РОЗДІЛ 1. Біорізноманіття, його суть та значення	5
1.1. Біологічна функція біорізноманіття в природі	5
1.2. Видове біорізноманіття	9
1.3. Екологічне (екосистемне) біорізноманіття	12
1.4. Біорізноманіття України	14
1.4.1. Структура біорізноманіття України	16
1.4.2. Екологічні угруповання та життєві форми біорізноманіття	25
РОЗДІЛ 2. Збереження біорізноманіття у контексті сталого розвитку	29
2.1. Поняття та теоретичні аспекти стратегії сталого розвитку	29
2.2. Соціально-економічні основи збереження біорізноманіття	36
2.3. Екосистемні функції біорізноманіття і екологічна концепція природокористування	43
РОЗДІЛ 3. Загрози для біологічного різноманіття	52
РОЗДІЛ 4. Міжнародні зобов'язання України щодо збереження біорізноманіття	65
Список використаних джерел	76

## Вступ

На сучасному етапі розвитку суспільства проблема поступового елімінування багатьох видів світової флори і фауни, а також їх угруповань, а також осередків існування є завданням, яке потребує нагального вирішення.

Швидкість вимирання багатьох видів сучасного біорізноманіття пов'язано в першу чергу з антропогенним фактором. Оскільки саме значне використання людиною невідновних природних ресурсів, трансформація осередків існування багатьох видів, забруднення навколишнього середовища призводить до невідворотних змін у довкіллі.

Переосмислення хижацького використання природи, перехід до раціонального та економного використання природних ресурсів та всебічне вивчення проблеми біологічного різноманіття є напрямком вирішення поставлених проблем та невід'ємною складовою взаємин людини та довкілля у сучасних реаліях.

Ключовими завданнями при вивченні курсу є розгляд суті та значення біологічного різноманіття на сучасному етапі розвитку біологічних наук, вивчення структури біологічного різноманіття нашої держави, концепцій та соціально – економічних основ у збереженні біологічного різноманіття в контексті сучасного розвитку, основних загроз для біологічного різноманіття, які існують на сьогоднішній час, а також міжнародно-правових актів, що визначають засади збереження біологічного різноманіття та зобов'язань, які взяла на себе наша держава.

## РОЗДІЛ 1. БІОРІЗНОМАНІТТЯ, ЙОГО СУТЬ ТА ЗНАЧЕННЯ

### 1.1 Біологічна функція біорізноманіття в природі

Виникнення різноманіття живих систем в процесі еволюції біосфери було обумовлено відмінностями в життєвих умовах організмів і їх різною функціональною роллю в біоценозах. Існування на Землі біологічного різноманіття має принципове значення.

1. Біологічне різноманіття забезпечує основні функції біосфери:

- виробництво органічної речовини;
- деструкція органічної речовини;
- хід біогеохімічних кругообігів речовин і потоків енергії.

Угруповання організмів – продуценти, консументи і редуценти утворюють ланцюжки, в яких кожен вид і кожна група виконує певні функції. Жоден вид і жодна функціональна група не може виконати всі етапи біогеохімічних кругообігів, для цього потрібна взаємодія всіх груп:

- продуценти – синтез органічної речовини;
- консументи – потік енергії по етапах харчової мети;
- редуценти – деструкція і мінералізація органічної речовини.

2. Біологічне різноманіття дозволяє найефективніше використовувати ресурси середовища. Кожен з наявних в даний час видів пристосований для найбільш ефективного функціонування в певних екологічних умовах – власної екологічної ніші. При цьому багатовидові спільноти здатні використовувати ресурси середовища максимально повно і з найменшою напруженістю конкурентних відносин.

3. Наявність біологічного різноманіття забезпечує безперервність живого покриву Землі, за висловом В.І. Вернадського: «У різних кліматичних зонах функціонують різні типи екосистем, в різних середовищах біосфери (водній, наземній, ґрунті) мешкають певні, пристосовані до них види організмів. Навіть в

межах одного виду є різноманіття алелів, генотипів, географічних рас, популяцій, які пристосовані до конкретних умов».

4. Біологічне різноманіття забезпечує непереривність життя в часі. У різні історичні епохи на Землі відбувалися і відбуваються зміни умов місць існування, але серед організмів завжди знаходилися форми, здатні до існування в нових умовах – преадаптовані до них, в той час як інші організми, які не мали таких пристосувань, вимирали.

5. Біологічне різноманіття забезпечує біосферний гомеостаз: кожен вид в екосистемі знаходиться під регулюючим впливом інших видів, які перешкоджають його надлишкового розмноженню, що завдало б шкоди екосистемі. В бідних за видовим складом спільнотах часто відбуваються спалахи чисельності окремих популяцій, що діє на екосистемі руйнівню. При спробах знизити біологічне різноманіття екосистем, обмеживши його одним або декількома видами, як це робить людина в штучних екосистемах – агроценозах, ефективність використання ними ресурсів середовища знижується настільки, що вони не можуть існувати самостійно, без внесення людиною додаткової енергії.

6. Біологічне різноманіття забезпечує функцію розвитку екосистем в ході екологічної сукцесії, відновлення спільнот після ушкоджень. В ході сукцесії йде поступове заміщення одних видів іншими, більш ефективними в змінених умовах. Завершують сукцесію, як правило, особливі (клімаксні) види, що краще адаптовані до стабільних умов і насиченості середовища. Але види, що властиві раннім стадіям, не витісняються повністю, а утворюють з видами зрілого співтовариства динамічні рівноважні системи. При зміні умов середовища або дії на екосистемі зовнішніх стресових факторів наявність видів, характерних для різних стадій сукцесії, дозволяє екосистемам швидше «заліковувати» пошкодження [6,12,14].

Принцип взаємодії людства з біорізноманіттям планети можна проілюструвати з урахуванням масштабу впливу людини на природні системи і тієї ролі, яку біорізноманіття відіграє в підтримці життя на Землі. Основна умова підтримки життя на Землі – здатність біосфери створювати і підтримувати

рівновагу між екосистемами, які входять до її складу. Всередині біосфери повинні бути територіально збалансовані екосистеми більш низького рангу.

Іншими словами, на Землі повинна бути необхідна кількість тундр, лісів, пустель і т.д. – як і біомів, а всередині біому тундр повинен зберігатися оптимум тундр, всередині біому хвойних лісів – оптимум лісистості. І так до самих дрібних екосистем, таких як, луки, ліси, озера та інші.

Функціонування планети в цілому та її кліматична рівновага обумовлена взаємодією кругообігів води, вуглецю, азоту, фосфору та інших речовин, що приводяться в рух енергією екосистем. Рослинний покрив – найважливіший фактор попередження ерозії, збереження орного шару землі, забезпечення інфільтрації та поповнення запасів ґрунтових вод. Без достатнього рівня біорізноманіття болотних екосистем неможливе запобігання евтрофікації водойм, а високий рівень видового різноманіття тварин – запорука стійкості будь-якої екосистеми і біосфери в цілому.

Якщо уявити, що людина залишилася на самоті на планеті Земля, то неважко передбачити подальший хід подій: немає продуктів харчування, зростає жорстке ультрафіолетове випромінювання, що не буде затримуватися більше озоновим шаром, через відсутність кисню стає неможливим дихання, а клімат виявляється несумісним з життям.

Мільйони видів тварин і рослин підтримують умови, що необхідні для продовження життя на Землі. Можливо, ці умови могло б забезпечити і менше число видів, але це достовірно невідомо. Як і невідома та межа, за якою при скороченні біорізноманіття почнеться необоротний процес руйнування екосистем і життя буде поставлене на межу існування. При руйнуванні біорізноманіття надійних способів компенсувати його втрати не існує. Прагматичний погляд на біорізноманіття дозволяє нам побачити в ньому невичерпне джерело біологічних ресурсів. Біологічні ресурси дають нам всі види продуктів: продукти харчування, волокно для виготовлення одягу, будівельні матеріали, барвники, синтетичні речовини, ліки і т.д. Вони – основа більшості видів діяльності людини, від них значною мірою залежить стан світової

економіки. Мікроорганізми, які відіграють життєво важливу роль в багатьох екосистемах, сприяли прогресу в галузі виробництва продуктів харчування [1].

Сучасна медицина виявляє підвищену цікавість до біологічних ресурсів в надії отримати нові засоби лікування небезпечних хвороб. Чим більше різноманіття живих істот, тим більше можливостей для відкриття нових ліків й історія медицини дає прекрасні приклади такої можливості. Потенційно будь-який вид може мати комерційну цінність або бути використаним в медицині а також в інших галузях промисловості.

У сільському господарстві генетичне різноманіття культурних рослин має величезне значення для розробки методів боротьби з шкідниками. Центри походження культурних рослин – це місця, в яких свого часу людина вперше ввела в культуру багато традиційних для сьогодення видів. На цих територіях чітко простежується зв'язок між сільськогосподарськими рослинами та їх дикоростучими родичами. Фермери проявляють все більшу цікавість до генетичного різноманіття сільськогосподарських культур, оскільки одним з пріоритетних сучасних досліджень є розробка методів збільшення продуктивності сільськогосподарських культур та підвищення їх пристосовності до мінливих умов середовища.

Біорізноманіття має велике значення також для організації відпочинку. Красиві ландшафти, багатовидові різноманітні екосистеми – найважливіша умова для розвитку туризму та відпочинку. Швидко розширення цього виду діяльності найчастіше є основним джерелом доходу для місцевого населення. Часто об'єктом підвищеного інтересу стають окремі види тварин і рослин. Крім прагматичних аспектів значення біорізноманіття необхідно розглядати також естетичні аспекти. Краса, притаманна біорізноманіттю, служить джерелом натхнення. Без естетичного задоволення втратили б сенс величезна кількість наших захоплень, будь то спортивне рибальство, мисливство, пішохідні прогулянки або спостереження за птахами. У людей існує потреба в спогляданні красивих пейзажів. І все ж естетична цінність біорізноманіття – щось більше, ніж просте милування красивим пейзажем. Що було б з людиною, її емоційним

станом, її світовідчуттям, якби замість красивого озера або ділянки соснового лісу він бачив би навколо себе тільки купи сміття або понівечений грубим втручанням ландшафт? Мабуть, естетична сторона сприйняття біорізноманіття – не просто насолода красою окремих пейзажів; це, швидше, органічна потреба, притаманна кожній людині, так як сприйняття різноманітних форм життя об'єктивно покращує якість життя [17,25].

## 1.2 Видове біорізноманіття

Термін «біорізноманіття» часто розглядають як синонім «видового різноманіття», зокрема «багатство видів», яке є числом видів в певному місці або біотопі. Загалом біорізноманіття зазвичай оцінюють як загальне число видів в різних таксономічних групах. Видове різноманіття включає весь набір видів, що мешкають на Землі.

Існує два основних визначення поняття виду.

Перше, *морфологічне визначення виду*: вид являє собою сукупність особин, яка по тим чи іншим морфологічним, фізіологічним або біохімічним характеристиками відрізняється від інших груп. Зараз для розрізнення видів, які зовні практично ідентичні (наприклад, бактерії), все частіше використовують відмінності в послідовності ДНК і інші молекулярні маркери.

Друге визначення, *біологічне визначення виду* – це сукупність особин, між якими відбувається вільне схрещування, але при цьому відсутнє схрещування з особинами інших груп.

Морфологічне визначення виду зазвичай використовується в таксономії, тобто біологами-систематиками, які спеціалізуються на ідентифікації нових видів та класифікації видів. Біологічне визначення виду зазвичай застосовується в еволюційній біології, оскільки воно ґрунтується більше на вимірюваних генетичних взаємовідносинах, ніж на певних суб'єктивно виділених фізичних рисах. Однак на практиці використовувати біологічне визначення виду досить важко, оскільки це вимагає знань про здатність особин схрещуватися між собою, а це, як правило, важкодоступна інформація. Рівень біорізноманіття планети досі

не відомий. Так, за узагальненими оцінками воно включає приблизно 1,5 млн. визначених видів. Але спеціалісти вважають, що число видів тільки комах і мікроорганізмів становить величину, яка знаходиться між 5 млн. й 100 млн. видів. Інакше кажучи, людство досі не знає, скільки видів населяє нашу планету. За підрахунками тільки в ґрунті може мешкати більш, ніж 5000 видів артропод, нематод, і бактерій. За іншими оцінками, загальна відома кількість видів на Землі становить близько 1,7 мільйона, але прогностична кількість може сягати до майже 100 млн. видів. В якості розумної робочої оцінки комісією ООН було запропоновано вважати, що цей показник становить 12,5 млн. (табл. 1).

Таблиця 1.

**Визначена й прогнозна кількість видів біорізноманіття на планеті**

<b>Класи</b>	<b>Відоме число видів</b>	<b>Прогнозоване число видів</b>
Комахи	950 000	8000 000
Гриби	70 000	1000 000
Павукоподібні	75 000	750 000
Нематоди	15 000	500 000
Віруси	5000	500 000
Бактерії	4000	400 000
Рослини	250 000	300 000
Найпростіші	40 000	200 000
Водорості	40 000	200 000
Молюски	70 000	200 000
Ракоподібні	40 000	150 000
Хребетні	45 000	50 000

*Світ у цілому (всіх видів) 1700 000 – 12500 000*

Вчені постійно описують і називають нові види тварин, рослин і мікроорганізмів. Точне число видів, що живуть на планеті, не може привести

ніхто, але відомо, що число видів тварин значно перевершує число видів рослин, грибів і бактерій. Відомо також, що серед тварин по числу зареєстрованих видів переважають комахи. Їх різноманіття таке, що по загальному числу видів вони перевершують не тільки всіх інших тварин, але також рослини і мікроорганізми разом узяті. У царстві рослин найбільшу кількість займають покритонасінні.

Різноманіття біологічних видів – необхідна умова стійкості циклів синтезу, трансформації і деструкції органічної речовини біосфери. В природних екосистемах з високою точністю біота підтримує баланс між продукцією і деструкцією органіки. Найважливішу роль біота відіграє в руйнуванні гірських порід і ґрунтоутворенні. Крім того, біота здійснює ефективне управління гідрологічним режимом, складом ґрунту, атмосфери, води. Встановлено, що біота зберігає повною мірою цю здатність, так як людство використовує не більше 1% чистої первинної продукції біоти. Інша частина продукції повинна йти на підтримку життєдіяльності видів, які стабілізують природне середовище.

В XX столітті людство направило в антропогенний канал потік біосферної енергії. На початку XX століття людство споживало приблизно 1% чистої біосферної продукції, в кінці того ж століття ця цифра збільшилася в 10 разів. В результаті діяльності людини порушуються біогеохімічні цикли: порушуються фітоценози і зменшується їх продуктивність; збільшується частка гетеротрофної ланки в екосистемах, частина біомаси рослин вилучається з кругообігу на користь людини. Крім того, накопичується величезна кількість відходів, деструкція яких природними редуцентами неможлива. Катастрофічно нарастають процеси деградації природного середовища. У 1900 році природні екосистеми були зруйновані на 20% суші, зараз – на 63%. Руйнуються також морські екосистеми, починаючи, насамперед, з внутрішніх морів. Багато видів живих організмів зникають з лиця Землі. Переліки рідкісних і зникаючих біологічних видів («червоні книги») містять тисячі найменувань [11,21,22,25].

### 1.3 Екологічне (екосистемне) біорізноманіття

На планеті спостерігається величезний розмах біорізноманіття наземних і водних екосистем: від крижаних полярних пустель до лісів і від коралових рифів до відкритого океану. Все різноманіття екосистем можна класифікувати або за функціональними, або за структурними ознаками. Різноманіття екосистем стосується різних середовищ існування, біотичних співтовариств і екологічних процесів в біосфері, а також величезного різноманіття середовищ існування і процесів в рамках екосистеми.

Кількісні показники біорізноманіття в екосистемах сильно варіюють залежно від впливу різних факторів. Слід звернути увагу на те, що в біоценоз входять не тільки види, постійно мешкають в екосистемі, а й види, які проводять в ній тільки частину свого життєвого циклу (наприклад, личинки комарів, бабок). Видовий склад і в цілому різноманіття біоценозу може бути описане тільки в певний момент часу, так як видове багатство змінюється в результаті процесів імміграції та елімінації видів, що безперервно відбуваються в біоценозі. В кожен момент часу біоценоз має певне видове багатство. Однією із складових частин природного середовища є рельєф земної поверхні, існуючий в своїй безперервній мінливості на кордоні трьох природних оболонок, або сфер нашої планети – земної кори, або літосфери, атмосфери і гідросфери. Земна поверхня з її рельєфом – мальовничими або суворими горами, обширними рівнинами, за якими плавно звиваються річки, барханами і піщаними грядами пустель, високогірними льодовиками – являє собою арену життя, одну з найголовніших складових біосфери.

Чим різноманітніші умови навколишнього середовища в даному регіоні, чим більше часу в розпорядженні організмів для еволюційних перетворень, тим різноманітніше тут їх видовий склад. Рельєф і геологічна будова можуть створити різноманіття умов у межах областей з однорідним кліматом. В горбистій місцевості її нахил і експонування визначають температуру і вміст вологи в ґрунті. На крутих схилах ґрунт добре дронується, що нерідко

призводить до нестачі вологи для рослин, хоча в довколишніх низинних місцях ґрунт насичений вологою. В аридних областях, в заплавах та по руслах річок часто можна спостерігати добре розвинені лісові співтовариства, що різко контрастують з навколишньою пустельною рослинністю. На теплих і сухих схилах пагорба, повернених на південь, ростуть інші деревні породи, ніж на холодних і вологих північних пагорбах. Горбистий рельєф часто асоціюється з красою ландшафту, а це означає, що тут знаходяться по сусідству багаті і різноманітні співтовариства.

Будь-який ландшафт на земній кулі зазнає змін під дією кліматичних умов. Величезний вплив на них також від рослинного світу. Ландшафти у всьому їх різноманітті формувалися протягом багатьох тисячоліть, а також в результаті діяльності людини. Вони безперервно змінюються завдяки постійним пошукам ефективних форм землекористування і видобутку корисних копалин. Людина будує міста і прокладає дороги. Таким чином, ландшафти складаються з ряду природних і культурних елементів. Вони втілюють в собі колективну пам'ять природи і тих, хто її населяє, утворюючи складний елемент навколишнього середовища.

Культурні ландшафти характеризуються своєрідними антропогенними біоценозами. Проблема вивчення структури і функціонування антропогенних біоценозів становить велику цікавість в науковому відношенні. Справа в тому, що антропогенні біоценози, що формуються і розвиваються під комплексним впливом природних і соціально-економічних факторів, мають свої характерні особливості; специфічні закони їх розвитку ще досить слабо вивчені. Можна згадати такі риси, що властиві антропогенним біоценозам, як олігодомінантність (різке переважання одного або декількох видів в рослинному і тваринному різноманітті), нестійкість системи, що виражається в різких змінах чисельності біомаси і продукції не тільки по сезонах, але і по роках, підвищена вразливість структури, зважаючи на відносну простоту і однозначність зв'язків між компонентами біоценозу. Останнє пояснюється історично малим віком

антропогенних біоценозів, будова яких зазвичай не досягає такого ступеня складності і збалансування, яка спостерігається в природних біоценозах. Тому різкі зміни умов і впливу на антропогенний біоценоз в той час ведуть до радикальних порушень його структури або до повного його руйнування. Знання закономірностей будови і життя антропогенних біоценозів дозволить регулювати і направляти розвиток географічного середовища, все більше залучаючи до сфери діяльності людини [6,19,20].

#### **1.4 Біорізноманіття України**

Біорізноманіття України налічує щонайменше 74 000 видів рослин, тварин та грибів (зокрема рослин – більш як 27 тисяч видів, тварин – більш як 35 тисяч видів, грибів – більш як 12 тисяч видів); щорічно надходять повідомлення про знахідки нових для країни видів. Природні екосистеми України – це хвойні, змішані, широколистяні ліси, субсередземноморські рідколісся, лісостеги, степи, субальпійські та альпійські луки (полонини, яйла), напівпустелі, піщані пляжі, коси та дюни, екосистеми кам'янистих схилів, підземні порожнини (печери), болота, солонці та солончаки, прісноводні річки та озера, солонуватоводні озера та естуарії (лимани), солоні озера та затоки, скелясті береги морів, морські екосистеми Чорного та Азовського морів і Керченської протоки.

Загальна площа лісів за різними джерелами становить 14,5–16 % території України, серед них – праліси та старовікові ліси Карпат (за науковими даними, більше 900 км<sup>2</sup>). Інші природні екосистеми становлять 6–9 % території країни. Розораність території України – одна з найбільших у світі: станом на 1 січня 2021 року 71 % території України – це землі сільськогосподарського призначення; рілля охоплює 54 % території України.

На території України розташована гірська система з висотною поясністю (Карпати).

Річкові басейни включають райони Дунаю, Дністра, Південного Буга, Дніпра, Дона, Вісли, басейн річок Причорномор'я та Приазов'я.

Загалом біорізноманіття України є недостатньо дослідженим, але в ньому виявлені ендемічні, рідкісні, вразливі та зникаючі види; серед них є мігруючі види [6-8,12,14].

Серед ендеміків України – піщаний та подільський сліпаки, ящірка Ліндгольма, кримська щипавка, донецька ізофія, береза Клокова, бузька гвоздика, голий деревій, хрінниця Турчанінова тощо.

На сьогодні 1409 видів мають оцінку у міжнародному списку IUCN, з них 187 (13,3 %) у цьому списку мають категорії «під загрозою зникнення (VU, EN, CR).

До Національної червоної книги України (видання 2021 р.) занесено 857 видів флори та 687 види фауни. Деякі поширені європейські види мають негативну динаміку чисельності та потребують спеціальних заходів охорони в Україні. Серед них 45 видів безхребетних тварин та 61 вид хребетних тварин є зникаючими (0,2 % від загальної кількості видів), 6 видів тварин – зниклими з території України (0,01 %). Серед охоронюваних видів 24 види безхребетних та 17 видів хребетних є ендеміками України та таких регіонів, як Карпати (0,1 %) [6,23].

Серед видів з негативною динамікою чисельності – великі дикі тварини (осетрові риби, камбала калкан, морська свиня, зубр, лось) (рис. 1). Серед рослин та грибів – 179 зникаючих видів (0,7 %) та 10 зниклих в природі (0,04 %). Зміни в біорізноманітті також пов'язані з динамікою ареалів внаслідок змін клімату, а також біоінвазій.

У флорі України понад 900 адвентивних видів судинних рослин (15 % флори країни). Загрозу становлять близько 90 інвазійних видів, серед них понад 40 трансформерів. Серед масових інвазійних видів останніх років – іспанський рудий слимак. В прісних водах поширюються амурський чебачок та ротань-

головешка. Для охорони біорізноманіття створені природоохоронні території різного статусу. На сьогодні юридично захищені охоронювані території, створені в рамках національного законодавства, займають 6,6 % площі суходолу України. Крім того, у виключній економічній зоні України в Чорному морі діє морський заказник «Філофорне поле Зернова» (4025 км<sup>2</sup>) з найбільшим в світі скупченням неприкріпленої червоної водорості філофори.

Генетичні ресурси українських сільськогосподарських рослин та тварин є частиною світового надбання. Зокрема, локальними та зникаючими породами є породи великої рогатої худоби (білоголова українська, сіра українська, лебединська, бура карпатська, червона степова), свиней (миргородська, українська степова біла, українська степова ряба), овець (сокільська, українська гірськокарпатська), коней (гуцульська).

В Україні розвинуті рибальство та мисливство. Серед об'єктів рибного промислу переважають масові види: на прісних водоймах – тюлька та сріблястий карась (інтродуцент), на морі – шпрот, хамса та рапана (небезпечний вселенець). Більшість популяцій цінних промислових видів риб знаходиться в неблагополучному стані. Найбільший вплив на біорізноманіття чиниться в агроекосистемах внаслідок здійснення господарської діяльності, та екосистемні послуги переважно пов'язані з агроландшафтами, а також лісами [6].

#### **1.4.1 Структура біорізноманіття України**

Займаючи менше 6% площі Європи, Україна володіє приблизно 35% її біорізноманіття. Це обумовлено тим, що територія України розташована в різних природних зонах, таких, як: степова, лісостепова, широколистянолісова, присередземноморська. Багатство ландшафтів в Україні збільшується в такій послідовності: луки, болота, плавні, степи і ліси. В Україні живуть представники більш ніж 70 тис. таксонів.

Фауна України налічує понад 45 тис. видів, які належать до двох систематичних таксонів високого рангу – хребетних та безхребетних, причому

кількість останніх є набагато більшою, ніж перших. За приблизними оцінками, одна третина видів, зокрема грибів та комах, ще не описані.

Ефективним показником рівня збереження флористичного та фауністичного різноманіття є показник збереженості рідкісних видів. За кількістю збережених глобально вразливих видів Європи Україна займає п'яте місце. Таким чином, ми маємо значний потенціал щодо збереження та відновлення біорізноманіття, тобто наша країна може розглядатися як один із потужних резерватів для відновлення біорізноманіття всієї Європи.

Лісостепова зона займає близько третини території України і, незважаючи на значний антропогенний тиск, в її межах збереглася різноманітна рослинність: представлені ліси, утворені дубом звичайним (дубові, грабово-дубові, липово-дубові), дубом скельним (у південно-західній частині Лісостепу), а також грабом звичайним. Соснові та дубово-соснові ліси трапляються на піщаних ґрунтах другої тераси Дніпра та його лівобережних приток. У заплавах річок формується лучна рослинність. Болота також приурочені до заплав річок і представлені здебільшого високотравними евтрофними видозмінами. Степова рослинність (переважно лучні ковилово-різнотравні степи) збереглася лише у вигляді незначних за площею фрагментів на незручних для оранки та інтенсивного використання ділянках та на територіях природно-заповідного фонду.

Загалом рослинний покрив України представлений лісами, луками, болотами, степами, томілярами, чагарниковими заростями (гало-, псамо-, кальце-, крето, петрофільними та водними угрупованнями).

За даними Ю.Р. Шеляга-Сосонка ценофонд лісів Українських Карпат складається з 801 асоціації 16 формацій, Українського Полісся – з 409 асоціацій 10 формацій, подільської частини лісової зони – з 246 асоціацій 12 формацій, лісостепової зони з 405 асоціацій 13 формацій та степової зони – з 380 асоціацій 18 формацій.

Виділення раритетного ценофонду рослинності України сприятиме вирішенню низки питань у галузі збереження лісів, зокрема розробки режимів їх охорони, підтриманню фітогенетичного потенціалу, формування стійких угруповань, стабілізації екологічного стану регіонів тощо; ценофонд України є її національним багатством.

Внаслідок господарювання, особливо в останнє століття, відбулися значні зміни в ландшафтах та природних середовищах існування. Різко зменшилася площа, зайнята природними угрупованнями – до 29 %, в т.ч. лісами – до 14,3% території країни, було практично знищено степ як природний біом, значних змін зазнали гідрологічні умови території у зв'язку з будівництвом рівнинних гідроелектростанцій та створенням водосховищ, осушенням боліт Полісся та обводненням степу.

Спостерігається антропогенне забруднення значних територій, в т.ч. важкими металами, радіонуклідами, стійкими органічними сполуками, відмічено прояви деградації та синантропізації екосистем, що загрожує втратою гено-, цено- та екофонду та формує соціально-екологічний дискомфорт населення. Біорізноманіття агроландшафтів (агробіорізноманіття) є досить складним біологічним об'єктом, який до певної міри функціонує як природний об'єкт, але в цілому він є досить залежним від усього процесу сільськогосподарського виробництва. Агробіорізноманіття є також досить різноманітним об'єктом, який можна класифікувати на підставі біологічних властивостей, різноманітності та наявності різних складових елементів.

Біорізноманіття в агроекосистемі, як і в будь-яких екосистемах, містить генезисні фракції біоти – аборигенна (автохтонна), адвентивна (алохтонна), та новітня, що є результатом їх взаємного проникнення. Крім цих трьох, біота агроекосистем містить культивенну фракцію, яка привнесена людиною і без антропогенної підтримки існувати не може. Біорізноманіття ландшафтів містить три компоненти: дике біорізноманіття, генетичне біорізноманіття та асоційоване біорізноманіття.

**Дике біорізноманіття** включає диких родичів домашніх рослин та тварин, які мешкають, наприклад, у степу чи в лісі – поза межами сільської місцевості, та можуть використовуватись для виведення нових видів домашніх рослин чи тварин у майбутньому. А також мікроорганізми ґрунтів, запилювачів, комах-шкідників та хижаків, інших рослин і тварин, які асоціюються із функціями щодо значення місцевої агроєкосистеми.

*Наприклад:* розкладання органічних речовин і повернення в кругообіг поживних речовин із метою підтримання родючості ґрунтів для невиснажливого розвитку рослин і тварин;

розкладання забруднювачів – з метою збереження чистого повітря і води;

- пом'якшення впливу кліматичних ефектів;
- збереження ґрунтових і водних ресурсів;
- запилення сільськогосподарських культур;
- утримання під контролем життєдіяльності шкідників сільськогосподарських культур.

**Генетичне біорізноманіття** включає:

Вищі рослини – сільськогосподарські культури та їх дикі родичі; рослини, які ростуть на пасовищах та напів-природних пасовищах; дерева, які вирощуються в агроландшафтах; бур'яни;

Ссавці – домашні та дикі ссавці, які використовують агроландшафти як середовище існування;

Птахи – домашні та дикі, які використовують агроландшафти як середовище існування;

Плазуни, земноводні та гідробіонти також використовують агроландшафти як середовище існування;

Членистоногі – запилювачі, фітофаги, ентомофаги, інші членистоногі (наприклад, терміти, мурахи);

Інші макроорганізми такі як земляні черви; молюски;

Мікроорганізми – ґрунтові бактерії, гриби, водорості, нематоди, актиноміцети, патогенні мікроорганізми та ін.

Асоційоване біорізноманіття включає рослини та тварини, які не завжди підтримують ключові функції агроєкосистеми, але які використовують сільськогосподарські території для пошуку їжі та притулку.

На п'ятій Конференції Сторін Конвенції з біорізноманіття (Найробі, травень 2000 р.) у спеціальній програмі робіт з біорізноманіття, тісно пов'язаній зі сферою сільського господарства, агробіорізноманіття ("agricultural biodiversity") визначається як "різноманітність і мінливість тварин, рослин та мікроорганізмів на генетичному, видовому і екосистемному рівнях, які необхідні для підтримання найважливіших функцій агроєкосистеми, її структури і процесів, що забезпечують виробництво продовольства і продовольчу безпеку". Особливості, які відрізняють агробіорізноманіття від іншого біорізноманіття:

- агробіорізноманіттям активно управляють і багато його компонентів перестало б існувати, якби не втручання людини;

- знання та культура корінних народів є невід'ємною частиною управління агробіорізноманіттям;

- значна кількість економічно успішних господарств базують свою діяльність на вирощуванні різновидів сільськогосподарських культур немісцевого походження, привезених із інших частин світу (наприклад, кукурудза та картопля були завезені в Європу з Америки);

- різноманіття сортів рослин і порід тварин, які задіяні у сільськогосподарському виробництві, є настільки ж важливими, як і різноманіття диких видів рослин і тварин;

• агробіорізноманіття тісно пов'язане з невиснажливим землекористуванням та практикою збереження природи; охорона його лише шляхом створення заповідників не є достатнім кроком.

Розгляд основних елементів агробіорізноманіття дозволяє побудувати узагальнену схему (табл. 2).

Таблиця 2

## Екологічна структура біорізноманіття

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 агроecosистемах
Популяційний	2. Різноманітність масово використовуваних сортів рослин, штамів мікроорганізмів та порід тварин	8. Різноманітність генетично обумовлених екотипів, ценопопуляцій, географічних рас, підвидів і т. п. серед диких організмів
Видовий	3. Різноманітність використовуваних видів культивованих організмів	9. Видова різноманітність диких організмів
Ценотичний	4. Різноманітність агроценозів (агросистем)	10. Різноманітність спонтанних ценозів на сільськогосподарських землях
Ландшафтний	5. Різноманітність типів господарств з точки зору екології (за характером обміну речовини і енергії)	11. Різноманітність збережених фрагментів природних ландшафтів
Зональний	6. Різноманітність зональних типів сільського господарства	12. Різноманітність типів екосистем, притаманних природним зонам (біомам)

Різноманіття сільськогосподарських культур, в більшій мірі, забезпечується генними банками, тобто завдяки закритим умовам, а ніж відкритим умовам фермерських господарств. Збереження біологічного різноманіття нерозривно пов'язане зі збереженням природного середовища – ландшафтного різноманіття (різноманіття біотопів, еконіш, трофічних ланцюгів). Тобто, ландшафти слід розглядати теж як екосистеми, що є підсистемами більш масштабних екосистем в межах яких можна зберегти біорізноманіття.

Щодо розподілу агробіорізноманіття України в зональному контексті, воно суттєво відрізняється в межах природних зон – Полісся, Лісостепу та Степу, а також гірської системи – Українських Карпат. Виходячи із залежності ценотичної та видової різноманітності спонтанної фіто- та зообіоти агробіорізноманіття від ґрунтово-гідрологічних умов, можливий подальший аналіз його розподілу за природними зонально-екологічними ознаками у межах наведених зон, але з урахуванням ступеня їх трансформації в порушені природні або в агроекосистеми.

На рівні природних ландшафтів (включаючи їх освоєні під сільське господарство частини) можна виділити наступні основні типи:

- 1 – розчленовані ландшафти з широколистяними лісами,
- 2 – вирівняні ландшафти з широколистяними лісами,
- 3 – розчленовані ландшафти зі степами,
- 4 – вирівняні ландшафти зі степами та солонцями,
- 5 – піщані й торфові ландшафти Полісся та борових терас,
- 6 – піщані та лучно-чорноземні ландшафти заплав,
- 7 – ландшафти низинних боліт та дельт,
- 8 – гірськолісові ландшафти Українських Карпат,
- 9 – високогірні ландшафти Українських Карпат.

Відносно цих типів природних ландшафтів застосовуються різні системи ведення сільгоспвиробництва.

Базовою основою збереження біорізноманіття агроландшафтів є раціональне використання ґрунтового покриву, його охорона й відтворення родючості, а також збереження різноманіття ґрунтів. Кількість екосистем, які знаходяться на певній території, визначається з врахуванням стану ґрунтового покриву. Різноманіття ґрунтового покриву контролюється кількісними і якісними показниками, які характеризують напрямок змін природного середовища в просторі й часі.

У складі агроекосистем різного типу можуть брати участь природні, спонтанні та агроценози. Так, на рівні природних ценозів поширені ценози з природною структурою та видовим складом; природні ценози, змінені деякою мірою; природні ценози, трансформовані корінним чином; спонтанні ценози, утворені на докорінно змінених ектопах, часто зі зниженою продуктивністю, та острівні спонтанні ценози, площа яких недостатня для підтримання біорізноманіття, а також стрічкові ценози (вздовж доріг, річок, по краях полів та ін.).

Серед спонтанних ценозів та ектопів виділяються наступні групи: останці степової рослинності (в т.ч. яри, балки, береги, старі перелоги), спонтанні луки, пустища та псамофітні угруповання, природні ділянки лісів (різною мірою змінені, а також натуралізовані посадки), деревні молодняки на невдобах (спонтанні), чагарникові вторинні угруповання, болота (неосушені й осушені), солончаки, солонці, скелі та ін., покинуті кар'єри та торфорозробки, стоячі не використовувані водойми, водотоки, спонтанна рослинність сільських населених пунктів.

Деяку частку серед агроландшафтів становлять антропогенно малозмінені землі та водойми, що належать сільгоспвиробникам, а також землі та водойми, що вийшли з сільськогосподарського виробництва або заплановані державними програмами для виведення з використання та ренатуралізації. Ці землі характеризуються найвищим рівнем біорізноманіття серед сільгоспугідь. Хоч біорізноманіття цих угідь не завжди входить до поняття агробіорізноманіття (а

іноді з часом втрачає ознаки агробіорізноманіття), але воно в більшості випадків є джерелом поповнення агробіорізноманіття і активно з ним взаємодіє.

Ландшафти України підтримувалися у гармонійному стані лише до першої половини XIX ст., після якого розпочалося систематичне вирубування лісів у лісостеповій, осушення земель у польській та розорювання у степовій зонах.

В процесі антропогенної трансформації сучасної спонтанної біоти роль агроландшафтів широка і різноманітна, вона пов'язана зі збідненням, космополітизацією і уніфікацією біоти, серйозними еволюційними наслідками і пертурбаціями в ній, викликаними хімічним, фізичним та біологічним забрудненням довкілля. Занесення і експансія адвентивних видів – це процеси синантропізації рослинного покриву і тваринного населення, найважливішим чинником яких виступає діяльність людини в агросфері [6,16,24].

За структурою сільськогосподарських угідь для України вважається ідеальною ситуація з таким співвідношенням угідь: 1 – рілля: 1,6 – природні кормові угіддя: 3,6 – ліси. Але справжнє співвідношення таке: 1 – рілля: 0,23 – сіножаті і пасовища: 0,3 – ліси. Таке співвідношення є свідченням того, що стан агроландшафтів вкрай розбалансований. Згідно цих даних можна скласти оцінку екологічного стану агроландшафтів: Полісся середньо погіршений, Лісостеп – сильно погіршений з наближенням до катастрофічного, а Степу – катастрофічний; в цілому для України – сильно погіршений [9].

Деякі науковці вбачають вихід із складної екологічної ситуації, що склалася в Україні, у поступовому переході від існуючих агроландшафтів з низькою лісистістю до формування нових лісоаграрних ландшафтів як високопродуктивних, біологічно стійких і саморегульованих систем. Вони здатні протистояти руйнуванню ґрунтів, зниженню їх родючості, оптимізувати структуру угідь, раціоналізувати використання земель. Додати до цього слід і те, що лісоаграрні ландшафти здатні стати міграційними шляхами, притулками для компонентів біорізноманіття. За розрахунками фахівців для цього полезахисну лісистість необхідно довести до 30–40% у найближчі 10–15 років; станом на 1996 р. вона не перевищувала 2,6% [26].

В процесі екологічної конверсії сільського господарства в Україні запропоновано певну частину нині розораних, але мало продуктивних земель (засолені, еродовані та ін.) перевести під використання в кормові угіддя (сіножаті і пасовища) та під заліснення. За розрахунками ступінь розораності, таким чином, знизиться у степовій зоні з 81,3 до 60%, Лісостепу – 82,0 до 60,8%, Полісся – 66 до 49%; у середньому по Україні – з 78,5 до 57,9%.

Україна має 32 млн. га орних земель, більше 71% із яких – родючі чорноземи. Однак, у процесі сільськогосподарського використання ґрунти піддаються різним видам деградації. Процеси деградації ґрунтового покриву України набули такого масштабу, що загрожують його цілісності й різноманіттю. Наприклад, в межах деяких ландшафтів вже зникають окремі типи і підтипи ґрунтів, що в цілому загрожує не тільки ефективності сільськогосподарського виробництва, продовольчої безпеки держави, але й безумовно, негативно впливає як на природне середовище, так і на біорізноманіття.

Отже, агроландшафти України, не дивлячись на значну антропогенну трансформацію, залишаються важливою умовою збереження різноманітності біоти [6].

#### **1.4.2 Екологічні угруповання та життєві форми біорізноманіття**

Важлива особливість всіх наземних угруповань тварин – велика кількість і різноманітність членистоногих, перш за все комах. Для кожного типу екосистем характерний свій набір видів, серед яких виділяються домінанти – найбільш численні види в біоценозі.

Життєва форма – це історично сформований комплекс біологічних, фізіологічних і морфологічних властивостей виду, що обумовлюють певну реакцію на вплив середовища.

Термін «життєва форма» був уведений у науку А. Гумбольдтом у 1806 році. Протягом XIX століття термін застосовувався в ботаніці, а потім одержав і більш

широке поширення. Ботаніки Вармінг і Гаморі висловили припущення, що подібні рослинним життєвим формам екологічні угруповання можна виділити й у тварин.

Важливий крок уперед у розробці проблеми життєвих форм були зроблені А. Н. Формозовим, який обґрунтував їх характеристики за певними кількісними показниками – морфологічними, фізіологічними й ін. У своїх працях А. Н. Формозов виходив з того, що вид у величезній мірі несе на собі відбиток середовища, у якій він жив і живе й до якої, як правило, добре адаптований. Звідси виникнення в певних ландшафтах специфічних для них життєвих або біологічних форм, причому в подібних ландшафтах різних материків можуть існувати свої набори форм, до того ж зовні й у своїх звичках досить подібних з першими, хоча й дуже далеких у систематичному відношенні. У становленні біологічних форм більшу роль грає конвергентна еволюція – процес зближення морфологічних, фізіологічних і інших ознак.

Цей процес може стосуватися не тільки окремих видів, але й у деякому відношенні цілих фаун або навіть біот. У межах однієї ландшафтної зони, наприклад пустель, зустрічається ряд специфічних життєвих форм тварин, що по-своєму вирішують завдання адаптації до пустельних ландшафтів. Конвергентний і паралельний розвиток звичайно спостерігається в родинних форм. Пояснення цьому дав, зокрема, І.І. Шмальгаузен, що писав: «для несхожих організмів середовище ніколи не може бути однаковим, тому що різні організми займають у ній різне положення, тобто самі ставляться до нього по-іншому», отже, не можна очікувати й глибокої подібності в пристосувальних реакціях у таких організмів.

У тварин життєві форми – групи таксонів, звичайно в межах одного ряду або близьких рядів, які мають подібними морфоекологічними пристосування для перебування в одному середовищі. Типовим прикладом життєвих форм можуть служити адаптивні екологічні групи ссавців: плаваючі, що риють, що бігають, стрибучі, літаючі й т.п. Подібною ж групи неодноразово описували у птахів,

комах, риб, рептилій, кліщів і інших тварин, так що можна говорити про універсальність явища адаптивного паралелізму тварин, про своєрідне «четверте правило» адаптивної еволюції в екології тварин. Можливі й інші стратегії перетворення, наприклад відносини тварин з «мікробною ланкою» трофічного ланцюга, розвиток «внутрішніх трофічних ланцюгів» у жуйних, молюсків, коралових поліпів і багатьох інших тварин, що на початковому етапі трофічної дивергенції пов'язане з утворенням життєвих форм.

Ці й інші зміни, які спостерігаються при виділенні життєвих форм, не тільки дозволяють організмам освоїти нові харчові ресурси, уникнути несприятливих абіотичних впливів, зайняти вільне від ворогів і конкурентів екологічний простір, але й призводять до ускладнення структурованості біогеоценозів і біосфери в цілому.

Екологічне значення комах віддзеркалюється через структуру їх життєвих форм. Отже, життєва форма – це комплекс біологічних, фізіологічних і морфологічних властивостей виду, що обумовлюють певну реакцію на дію середовища. Зовнішньо життєва форма характеризується загальними рисами адаптації до специфіки місця проживання, схожістю основних морфологічних ознак і ознак поведінки.

Наземні мешканці мають наступні категорії життєвих форм.

**Геобіонти** – мешканці ґрунту, які підрозділяються на:

- різобіонти – тварини, пов'язані з корінням;
- сапробіонти – мешканці органічних речовин, що розкладаються;
- копробіонти – безхребетні, мешканці гною;
- ботробіонти – мешканці нір;
- планофіли – тварини, яким властиве часте переміщення.

**Епігеобіонти** – безхребетні тварини, які тримаються на більш менш відкритих ділянках поверхні ґрунту. У свою чергу, залежно від ґрунту, на якому мешкають тварини, їх підрозділяють на:

- псаммобіонти – тварини, пристосовані до життя на піщаному субстраті;
- петробіонти – мешканці кам'янистих ділянок;
- галобіонти – жителі засолених ділянок ґрунту.

**Герпетобіонти** – безхребетні тваринні мешканці рослинних і інших органічних залишків на поверхні ґрунту.

Мешканці лісової підстилки зазвичай називаються **стратобіонтами**. **Хортобіонти** – мешканці трав'яного покриву. Залежно від місця їх проживання вони підрозділяються на:

- ектобіонти – тварини, що мешкають на поверхні рослин;
- ендобіонти – мешканці товщі листя, стебел, бутонів, галлів.

**Тамнобіонти** – мешканці чагарників.

**Дендробіонти** – мешканці дерев. Тамно- і дендробіонтів часто об'єднують в одну життєву форму дендробіонти.

**Ксилобіонти** – мешканці мертвої деревини.

Живі організми існують у відносно невеликому шарі поверхневої оболонки Землі, яка називається **біосферою**. Біосфера охоплює частину атмосфери, гідросфери та верхню частину літосфери. В кожній частині біосфера завдяки особливостям екологічних умов існують різні види тварин.

Сучасна видова різноманітність представлена приблизно трьома мільйонами видів, із них два мільйони – тварини, яких об'єднують у 35 найбільших класифікаційних груп, або типів. Найчисельніші з них за кількістю видів найпростіші, або одноклітинні (нині серед них виділяють від 5 до 7 типів) – понад 30 тис., губки – 5, кишковопорожнинні – 9, плоскі, первиннопорожнинні та кільчасті черви – понад 40, молюски – 130 тис., членистоногі – понад 1,6 млн. (зокрема, комах близько 1 млн. або 70 % загального числа відомих тварин), хордові – понад 40 тис [6,15,19].

## Розділ 2. Збереження біорізноманіття у контексті сталого розвитку

### 2.1. Поняття та теоретичні аспекти стратегії сталого розвитку

Модель сталого розвитку розглядається світовим співтовариством як така стратегія, що покликана забезпечувати оптимальне економічне зростання при збереженні (а у перспективі і покращанні) природного середовища життєдіяльності людини, створювати умови для задоволення раціональних і розумних потреб особистості. У цьому контексті поняття «економіка» і «екологія» трактуються як органічно взаємопов'язані. Мова йде про необхідність радикальної переорієнтації традиційних принципів економічного розвитку, про перенесення акцентів з переважаючих кількісних параметрів росту на його якісні характеристики з урахуванням біосферних критеріїв.

**Сталий розвиток** (англ. sustainable development; франц. developpment durable; нім. nachhaltige entwicklung) – процес змін, у якому експлуатація природних ресурсів, спрямування інвестицій, орієнтація науково-технічного розвитку, розвиток особистості і інституціональні зміни узгоджені один із одним і закріплюють нинішній і майбутній потенціал для задоволення людських потреб і прагнень.

У основі положень про сталість розвитку лежать такі принципи:

- Обмеженість впливу людини на біосферу до рівня можливостей її стабільного відтворення, інакше постає вибір між зростанням народонаселення і рівнем споживання на душу населення;
- Підтримання запасів біологічного багатства, біологічного різноманіття і відтворювальних ресурсів;
- Використання невідтворювальних природних ресурсів темпами, які не перевищують часу створення заміни їх за рахунок відтворювальних;
- Рівномірний розподіл доходів і витрат при ресурсоспоживанні та управлінні охороною навколишнього середовища;

- Розвиток і впровадження технологій, що збільшують обсяги виробництва продукції на одиницю спожитого ресурсу;

- Використання економічних механізмів, що спонукають виробників враховувати екологічні витрати прийнятих ними рішень;

- Використання міждисциплінарних підходів при прийнятті рішень.

Насправді у науковій літературі виникає багато суперечок щодо тлумачення терміну «sustainable development». Дійсно, визначення терміну «сталий розвиток» означає просто стійкий, постійний розвиток. Водночас у європейських мовах переклад цього сполучення подається таким чином: sustainable – підтримуючий, development – розвиток, розроблення, створення, освоєння, формування, будівництво, подія, удосконалення, зростання, розширення, розгортання, еволюція, покращання і так далі. Переклад з німецької мови nachhaltige – стійкий, entwicklung – розвиток, прояв, конструкція, розгортання, зміна, модернізація, проектування. Схоже тлумачення має переклад із французької мови: developpment – розвиток, durable – міцний, довготривалий, надійний, довговічний.

Проте у даному контексті цей переклад повинен мати більш вузький зміст. Це – розвиток «триваючий» («самодостатній»), тобто такий, що не суперечить подальшому існуванню людини і розвитку її у попередньому напрямку.

Стійкий розвиток базується на моделі використання ресурсів, що спрямована на задоволення потреб людини при збереженні навколишнього середовища, з тим, що ці потреби можуть бути виконані не лише для теперішнього, але й для майбутніх поколінь.

Всесвітня комісія оточуючого середовища і розвитку (WCED, Комісія Брундтланд) запропонувала цей термін, що став найцитованішим визначенням стійкого розвитку, тобто «задоволення потреб нинішнього покоління, без збитку для можливості майбутніх поколінь задовольняти свої власні потреби». Починаючи із 1970 р. термін «стійкість» використовувався для опису економіки

у «рівновазі з основними екологічними системами підтримки». Екологи вказують на «межі зростання», і пропонують як альтернативу «стійкий стан економіки» з метою вирішення екологічних проблем.

Теорія і практика показали, що екологічна складова є невід'ємною частиною людського розвитку. У основі діяльності Міжнародної комісії оточуючого середовища і розвитку, і її заключного доповіді «Наше спільне майбутнє» була покладена нова триєдина концепція сталого (еколого-соціально-економічного) розвитку. Усесвітній саміт ООН стійкого розвитку (міжурядовий, неурядовий і науковий форум) у 2002 році підтвердив підтримання світовою спільнотою ідеї стійкого розвитку для довготривалого задоволення основних людських потреб при збереженні систем життєзабезпечення планети Земля. Концепція стійкого розвитку багато у чому перекликається з концепцією ноосфери, висунутої академіком Вернадським В.І. у середині ХХ століття.

Фактично мова може йти не про негайне припинення економічного зростання узагалі, а про припинення, на першому етапі, нераціонального зростання використання ресурсів навколишнього середовища. Останнє важко здійснити у світі зростаючої конкуренції, збільшенні таких теперішніх показників успішної економічної діяльності як продуктивність і прибуток. У той же час перехід до «інформаційного суспільства» – економіки нематеріальних потоків фінансів, інформації, зображень, повідомлень, інтелектуальної власності – призводить до так званої «дематеріалізації» господарської діяльності: уже зараз обсяги фінансових угод перевищують обсяги торгівлі товарами у 7 разів. Нову економіку рухають не лише дефіцит матеріальних (і природних) ресурсів, але й усе більший ступінь різноманітності ресурсів інформації і знань. Питома енергоємність господарської діяльності продовжує знижуватися, хоча загальне енергоспоживання поки що зростає.

Значна кількість міжнародних організацій системи ООН включили у свою діяльність істотну екологічну складову, орієнтовану на перехід до стійкого розвитку. Експерти Всесвітнього банку визначили стійкий розвиток як процес

управління сукупністю (портфелем) активів, спрямований на збереження і розширення можливостей, наявних у людей. Активи у даному випадку включають не лише традиційно підраховуваний фізичний капітал, але й природний і людський капітал. Розвиток, щоб бути стійким, повинен забезпечувати зростання – або у крайньому випадку не зменшення – у часі усіх цих активів (і не лише економічне зростання). Для раціонального управління економікою країни застосовується та ж логіка, що використовується для раціонального управління приватною власністю [25].

Відповідно до наведеного визначення стійкого розвитку основним показником стійкості, розробленим Всесвітнім банком, є «істинні темпи (норми) збереження» або «істинні норми інвестицій» у країні.

Прийняті зараз підходи до зміни накопичення багатства не враховують виснаження і деградацію природних ресурсів, таких як ліси і нафтові родовища, з одного боку, а з іншого – інвестиції у людей – один із найцінніших активів будь-якої країни. При переході до обчислення дійсних темпів заощаджень (інвестицій) цей недолік виправляється корегуванням розраховуваних традиційними методами темпів заощаджень: у бік зменшення – шляхом оцінки виснаження природних ресурсів і збитку від забруднення навколишнього середовища (втрата природного капіталу), і у бік збільшення – шляхом урахування зростання людського капіталу (насамперед через інвестиції у освіту і базове медичне обслуговування).

Концепція стійкого розвитку з'явилася у результаті об'єднання трьох основних точок зору: економічної, соціальної, екологічної.

*Економічна складова.* Економічний підхід до концепції стійкості розвитку ґрунтується на теорії максимального потоку сукупного доходу Хікса-Ліндаля, який може бути створений за умови збереження сукупного капіталу, з допомогою якого і виробляється цей дохід. Ця концепція має на увазі оптимальне використання обмежених ресурсів і використання екологічних – природо-,

енерго-, і матеріалозберігаючих технологій, включаючи добуток і перероблення сировини, створення екологічно прийнятної продукції, мінімізацію, перероблення і знищення відходів. Проте при вирішенні питань про те, який капітал повинен зберігатися (наприклад, фізичний чи природний, а чи людський) і якою мірою різні види капіталу взаємозамінюються, а також при вартісній оцінці цих активів, особливо екологічних ресурсів, виникають проблеми правильної інтерпретації і обліку. З'явилися два види стійкості – слабка, коли мова йде про не зменшуваний у часі природний і виробничий капітал, і сильна – коли має не зменшуватися природний капітал (причому частина прибутку від продажу невідновлювальних ресурсів повинна спрямовуватися на збільшення цінності відновлюваного природного капіталу).

*Соціальна складова.* Соціальна складова стійкості розвитку орієнтована на людину і спрямована на збереження стабільності соціальних і культурних систем, у тому числі, на скорочення кількості руйнівних конфліктів між людьми. Важливим аспектом цього підходу є справедливе розподілення благ. Бажано також збереження культурного капіталу і багатоманіття у глобальних масштабах, а також повніше використання практики стійкого розвитку, що наявна у невідоміючих культурах. Для досягнення стійкості розвитку, сучасному суспільству прийдеться створити ефективнішу систему прийняття рішень, що враховує історичний досвід. Важливе досягнення справедливості, не лише всередині покоління, але й між поколіннями. У рамках концепції людського розвитку людина є не об'єктом, а суб'єктом розвитку. Спираючись на розширення варіантів вибору людини як головної цінності, концепція стійкого розвитку має на увазі, що людина повинна брати участь у процесах, які формують сферу її життєдіяльності, сприяти прийняттю і реалізації рішень, контролювати їх виконання.

*Екологічна складова.* З екологічної точки зору, стійкий розвиток повинен забезпечувати цілісність біологічних і фізичних природних систем. Особливе значення має життєздатність екосистем, від яких залежить глобальна

стабільність усієї біосфери. Більше того, поняття «природних» систем і ареалів існування можна розуміти широко, включаючи у них створене людиною середовище, таке, як наприклад, міста. Основна увага приділяється збереженню здатностей до самовідновлення і динамічної адаптації таких систем до змін, а не збереження їх у деякому «ідеальному» статичному стані. Деградація природних ресурсів, забруднення навколишнього середовища і втрата біологічного різноманіття скорочують здатність екологічних систем до самовідновлення.

На сьогодні завданням надзвичайної складності є узгодження цих трьох різних точок зору і забезпечення конкретних заходів, що є засобом досягнення сталого розвитку, оскільки ці три елементи стійкого розвитку повинні розглядатися збалансовано. Важливі також і механізми взаємодії цих трьох концепцій. Економічний і соціальний елементи, що взаємодіють один з одним, породжують такі нові задачі, як досягнення справедливості усередині одного покоління (наприклад, розподілу доходів) і надання цілеспрямованої допомоги бідним верствам населення. Механізм взаємодії економічного і екологічного елементів породив нові ідеї відносно вартісної оцінки і інтерналізації (урахування у економічній звітності підприємств) зовнішніх впливів на навколишнє середовище. Врешті-решт, зв'язок соціального і екологічного елементів викликав цікавість до таких питань як рівність усередині покоління та між ними, включаючи дотримання прав майбутніх поколінь, і участі населення у процесі прийняття рішень.

Важливим питанням у реалізації концепції стійкого розвитку – особливо у зв'язку із тим, що вона часто розглядається як еволюціонуючи – стало виявлення його практичних індикаторів вимірювання. У цьому напрямку зараз працюють як міжнародні організації, так і наукові осередки. Виходячи із вищевказаної тріади, такі індикатори можуть пов'язувати усі три компоненти і відображати екологічні, економічні і соціальні (включаючи психологічні, наприклад, сприйняття стійкого розвитку) аспекти. Такі індикатори більш детально розглянуто у третьому параграфі даного розділу.

Поява концепції сталого розвитку підірвала фундаментальну основу традиційної економіки – необмежене економічне зростання. У одному із основних документів Конференції ООН оточуючого середовища і розвитку (Ріо-де-Жанейро, 1992 р.) «Повістці дня на ХХІ ст.», у розділі 4, присвяченому змінам у характері виробництва і споживання, прослідковується думка, що потрібно йти далі концепції сталого розвитку, коли говориться, що деякі економісти «піддають сумніву традиційні поняття економічного зростання», і пропонуються пошуки «схем споживання і виробництва, які відповідають суттєвим потребам людства». Виникла також нова концепція «зеленої економіки», ініційована Програмою ООН із навколишнього середовища (ЮНЕП)<sup>1</sup>. Вона пропонує спрямувати зусилля та інвестиції на ключові економічні сектори (промисловість, збалансоване сільське господарство, лісову промисловість, відновлювальну енергетику, водопостачання, транспорт, управління відходами та екологічно чисте будівництво), дбаючи водночас і про стимулювання економічного розвитку, створення робочих місць і подолання бідності, скорочення викидів парникових газів, ощадливіше використання природних ресурсів та зменшення обсягів відходів.

Традиційна ж економіка стверджує, що максимізація прибутку і задоволення споживачів у ринковій системі сумісні з максимізацією благополуччя людей і що недоліки ринку можна виправити державною політикою. Остання у свою чергу стверджує, що короткострокова максимізація прибутку і задоволення окремих споживачів у кінцевому підсумку призведе до виснаження природних і соціальних ресурсів, які є основою благополуччя населення і умовою виживання біологічних видів. Розвиток економічної науки призвів до усе більшого урахування природного фактора. З однієї сторони, більшість традиційних природних ресурсів стали дефіцитними. Причому це відноситься не лише до невідтворювальних ресурсів – передусім ресурсів екосистем (екосистемних «товарів» і «послуг») та біорізноманіття. Одне із визначень стійкості розвитку – це невиснажливий розвиток у довгостроковому

плані, з урахуванням потреб майбутніх поколінь. Оскільки природа є основою життєдіяльності людини, її виснаження і деградація при існуючих економічних відносинах негативно позначаються на соціальних відносинах, зростанні бідності та структурах виробництва і споживання. З іншого боку, виявилось, що багато відтворювальних природних благ не мають гідної цінності, що є джерелом їх виснаження і деградації. Тому відбувся перехід до екологічної економіки і економіки стійкого розвитку. У той же час взаємодія соціальних і екологічних факторів призвело до розгляду ще одного фактора виробництва – соціального капіталу.

У період безпрецедентного зростання міст і систем розселення, а саме ХХ століття, виявив також потребу людства у розробленні і втіленні принципів сталого розвитку у галузі містобудування і територіального планування. Відповідна концепція отримала назву «стійкий розвиток територій», що має на меті забезпечення при здійсненні містобудівної діяльності безпеки і сприятливих умов життєдіяльності людини, обмеження негативного впливу господарської чи іншої діяльності на навколишнє середовище і забезпечення охорони і раціонального використання природних ресурсів в інтересах теперішнього і майбутнього поколінь [11,24,26].

## **2.2. Соціально-економічні основи збереження біорізноманіття.**

Одним із найважливіших напрямів реалізації концепції стійкого розвитку є вирішення проблеми збереження біорізноманіття. У Ріо-де-Жанейро на історичній конференції ООН з навколишнього середовища і розвитку (1992 р.) дана проблема набула рис стратегічної мети розвитку людства. Конвенція про біорізноманіття стала одним із п'яти документів, що були прийнятими на конференції.

Питання збереження біорізноманіття тісно переплітаються із питаннями підтримання стійкого розвитку соціально-економічної системи у таких аспектах [26]:

1) збереження біорізноманіття є передумовою підтримання стійкого стану біосфери, яка формує необхідні умови фізичного існування людини на Землі і функціонування соціально-економічної системи.

2) Біорізноманіття формує передумови мінливості, які сприяють прогресивному розвитку соціально-економічних систем.

3) Біорізноманіття є найважливішою компонентою, що формує продуктивність і ефективність функціонування економічних систем.

4) Збереження біорізноманіття є наслідком дії економічного механізму, що забезпечує функціонування соціально-економічної системи.

*Біорізноманіття як передумова стійкості розвитку.* Коли мова йде про необхідність підтримання стійкого розвитку, варто пам'ятати, що фактично мова йде про необхідність управління станом усталеного системного триєдиного цілого: людина – природа – суспільство. Це системне ціле зумовлено, у свою чергу, рівнями гомеостазів трьох ключових систем: організму людини (а фактично, мільярдів осіб, які проживають на планеті Земля), біосфери (а фактично, трильйонів Озеро особин, що становлять екосистеми планети і зв'язків між ними) і економіки (тобто, мільйонів економічних суб'єктів, що забезпечують функціонування економічних систем світу). Це завдання надзвичайної складності ще й через динамізм системної тріади, що розглядається. Будь-який стан цієї системи повинен відтворюватися по-новому поментно у кожній точці простору.

Таким чином, стійкість біосфери в екосистем, що її становлять, є важливішою ланкою стійкого стану земної цивілізації. У свою чергу, біорізноманіття визначає кількісний і якісний склад екосистем, зумовлює передумови стійкості біосфери.

*Біорізноманіття як передумова прогресивності розвитку.* Розвиток будь-якої системи здійснюється завдяки взаємодії трьох груп факторів: мінливості, спадковості, відбору. Мінливість забезпечує виникнення випадкових,

невизначених флуктуацій, тобто відхилень від урівноваженого стану системи. Спадковість гарантує закономірність змін, що протікають. Вона визначається причинно-наслідковими зв'язками процесів, що відбуваються. Завдяки цьому майбутнє набуває властивість «залежності від минулого». Відбір здійснює селекцію найбільш ефективних станів, тобто змін, через які проходить система. Критерієм відбору є мінімізація ентропії системи. Це означає, що відбираються ті стани системи, у яких вона володіє максимальною інформативністю, тобто здатністю інформаційного управління процесами. У кінцевому рахунку, це призведе до мінімізації незворотного розсіювання (дисипації) енергії. Таким чином, виживають (або відбираються) тільки найбільш ефективні стани системи.

Згадані вище характеристики – мінливість і багатоваріантність можливих станів системи, а також стохастичність і невизначеність змін, що відбуваються – є обов'язковими компонентами будь-якого еволюційного механізму. Проте у різних еволюційних механізмах вони реалізуються по-різному, і це визначає ефективність механізму і швидкість протікання еволюційних процесів.

Вихідним ресурсом у конструюванні майбутнього із теперішніх передумов є інформаційна багатоманітність світу, у якій найважливішу роль відіграє біорізноманіття, що передбачає різноманітні грані даного явища (зокрема, функціональне, генетичне, екосистемне біорізноманіття).

Біорізноманіття як фактор продуктивності і ефективності економічних систем. Роль біорізноманіття у розвитку економічних систем визначається за декількома напрямками.

1) біорізноманіття є виробничим фактором цілої низки галузей економіки, зокрема сільського і лісового господарства. Близько 4,5 % валового національного продукту США (близько 87 млрд. дол. у рік) отримують за рахунок диких видів. Життя і діяльність людини знаходяться у тісній залежності від мільйонів видів рослин і тварин. На території тільки США понад 500 тис. видів рослин, тварин і мікроорганізмів виконують життєво важливі функції, без

яких існування людства було б неможливим. Серед подібних функцій – запилення сільськогосподарських і диких рослин, рециркуляція органічних відходів, розкладання хімічних забруднень, очищення води і ґрунту і т. д. Щорічний урожай, отриманий завдяки запиленню бджолами, оцінюється у 30 млрд. дол. При цьому, у скільки обходиться запилення диких рослин, узагалі неможливо визначити у вартісному вираженні. Підраховано, що у сонячний липневий день у штаті Нью-Йорк культурними і дикими бджолами запилюється 1012 квіток (Pimentel, 1996). Біологічна багатоманітність природи буде слугувати життєво важливим генетичним матеріалом для розвитку майбутніх сільськогосподарських і лісових комплексів. Проте щоденні втрати близько 150 біологічних видів через антропогенну діяльність, що призводить до вирубування лісів, забруднення, застосування пестицидів, урбанізації, які впливають негативно на стан біорізноманіття [2-4].

2) Біорізноманіття є засобом захисту біопродуктивних факторів економічних систем. Один ген ефіопського ячменю захищає зараз від жовтого карликового вірусу урожай усього каліфорнійського ячменю вартістю у 1160 млн. дол. США у рік.

3) Біорізноманіття є джерелом засобів захисту здоров'я самої людини. Фармацевтичні засоби створюються або безпосередньо із логічної речовини рослин і тварин, або запозичують їх інформаційні принципи. У 1960 р. у дітей, які страждали на лейкемію, був лише один із п'яти шансів на виживання. На даний час такі хворі діти мають чотири шанса із п'яти завдяки лікуванню лікарськими засобами, що містять активні речовини рожевого барвінка, що зустрічається у тропічних лісах Мадагаскара. Вартість ліків, що виробляються у світі із дикорослих рослин і природних продуктів, складає близько 40 млрд. дол. США щорічно.

4) Біорізноманіття є джерелом інформації (ідеї, ноу-хау) для удосконалення виробничих систем. Жива природа була і залишається колосальним

інформаційним ресурсом, звідки людина черпає ідеї для створення механізмів, машин, виробничих процесів, будівельних конструкцій.

Приклад. Жири і вуглеводи окислюються у організмі людини при температурі близькій 37°C, а поза ним – при температурі 400-500°C. Синтез аміаку із молекулярного азоту у промислових умовах здійснюють при температурі 500°C і тискові 300-500 атм. А мікроорганізми без особливих зусиль проводять цю реакцію при звичайній температурі і атмосферному тиску. Особливий науковий інтерес для техніки в живих системах являють їх малі габарити, висока надійність, самоналаштованість, високий коефіцієнт корисної дії, швидкодія і самовідновлення при ушкодженнях [5].

Приклад. Форма і динаміка суден та дирижаблів копіює форму і динаміку китоподібних, що значно підвищило швидкість і маневреність. Англійський фізіолог Грей, порівнюючи необхідну потужність дельфіна, прийшов до висновку: дельфін повинен володіти таким опором, що у 7-8 разів менший від твердої моделі. Унікальну властивість шкіри дельфінів (так званий механізм біжучої хвилі) американський дослідник Крамер використовував для створення резинового покриття «ламінфло», що знижує опір води на 40-60 %. Таке покриття, що імітує шкіру дельфіна, застосовано для лицювання внутрішньої поверхні трубопроводів і дозволило знизити втрати тиску на 35 %. Технічна змазка копіює природний слиз риби і інших тварин. Слизисте покриття зменшує, так би мовити згладжує опір тіла, що рухається у воді на 20-30 %. Полімерні суміші для зменшення опору суден застосовувалися і у Англії [26].

Надзвичайна ефективність, маловідходність і саме відтворення живої природи – ось ті потаємни екологічно досконалої технології, до якої людство повинно прийти у майбутньому. Зазначені вище функції біорізноманіття дозволяють під новим кутом подивитися і на деякі сучасні екологічні проблеми. Адже знищення того чи іншого організму на планеті Земля означає і одночасну безповоротну втрату інформації, і цілком можливо, що людство позбавило себе

самого досконалого двигуна майбутнього або найефективнішого фармацевтичного засобу, якого так не вистачає йому.

Механізми збереження біорізноманіття. Інструменти, які забезпечують існування біорізноманіття умовно можна поділити на дві групи. Перші ґрунтуються на використанні механізмів негативного зворотного зв'язку. Другі спираються переважно на механізми позитивного зворотного зв'язку. Дія перших (умовно – «консервативних методів») спрямована на консервування природних систем. З цим пов'язана дія механізмів негативного зворотного зв'язку, спрямована на консервування природних територій (заповідників, заказників, національних природних парків, регіональних ландшафтних парків і т. д.) і обмеження екологічного впливу на компоненти природного середовища.

Можна виділити такі форми консервативних методів:

- 1) консервування (створення природно-заповідних територій);
- 2) обмеження (ліцензування використання природних ресурсів, квоти на промисли диких тварин на рівні природного відтворення їх популяцій);
- 3) заборони (на полювання певних видів тварин, вилучення певних видів рослин із природного середовища, на окремі види діяльності);
- 4) регламентування (певний порядок обробітку ґрунту, порядок транспортування і збереження екологічно небезпечних речовин і т. д.);
- 5) стримування (економічні санкції, штрафи, підвищені ціни, мита).

Другий підхід, який умовно можна назвати «стимулюванням прогресивних думок», спрямований на активізацію прогресивних трансформацій. На відміну від попереднього підходу він не обмежує, а навпаки, стимулює зміни за умови, що вони сприятимуть зменшенню екодеструктивного тиску на навколишнє середовище. Він базується на застосуванні позитивного зворотного зв'язку. Він наділений низкою мотиваційних методів. Це передусім економічні інструменти (пільгове оподаткування, заохочувальне кредитування, сприятливе

ціноутворення для екологічно орієнтованої продукції). На вирішення задачі екологічно спрямованого переозброєння працюють також громадська думка, сприяння преси, державна підтримка на ринку, адміністративні важелі, моральні стимули і т. д. проте, і увесь арсенал негативної мотивації, забороняючи, обмежуючи і попереджуючи екодеструктивну діяльність, починає діяти у напрямку заохочення прогресивних змін.

Багатоманіття відіграє важливу роль у процесах розвитку відкритих стаціонарних систем, до яких, зокрема, належать біологічні організми, екосистеми, громадські утворення (економічні структури).

Це зумовлено низкою таких передумов:

1. Мінливість є одним із трьох ключових факторів (мінливість, спадковість, відбір), через які реалізується процес розвитку. Саме мінливість забезпечує багатоваріантність можливих станів систем (кількість можливих продовжень розвитку). У свою чергу, збільшення багатоваріативності збільшує поле більш ефективних станів, що відбираються у ході природного відбору.

2. Збільшення багатоманіття є також фактором збільшення складності систем. Збільшення складності системи: по-перше, створює передумови підвищення ефективності функціонування систем (кооперування і спеціалізація окремих компонентів системи); по-друге, підвищує стійкість системи.

3. Із ступенем багатоманіття пов'язане поняття інформації. Чим різноманітніша система, тим більша кількість інформації у ній. Таким чином, збільшення ступеня багатоманіття систем означає підвищення інформаційного статусу систем.

4. Поява на історичній арені людини дозволила різко збільшити багатоманіття природи і темпи його розвитку.

5. Біорізноманіття живої природи означає багатоманітність інформаційних ресурсів, яким може скористатися людство для підвищення ефективності своїх

виробничих систем. Це буде означати наближення до досягнення стійкого розвитку.

### **2.3. Екосистемні функції біорізноманіття і екологічна концепція природокористування**

Жива природа виконує життєво важливі для людства функції, без яких воно не могло б існувати на Землі. Ці функції мають назву середовищевірних, продуктивних, інформаційних і духовно-естетичних функцій. Виділяють такі середовищевірні функції біорізноманіття [24-26]:

- підтримання біогеохімічних циклів речовини;
- підтримання газового балансу і вологості атмосфери;
- стабілізація кліматичних показників;
- формування стійкого гідрологічного режиму територій і самоочищення природних вод;
- формування біопродуктивності ґрунтів і захист їх від ерозії;
- зменшення інтенсивності екстремальних природних явищ (паводків, засух, ураганів та ін.);
- біологічне перероблення і знезараження відходів;
- біологічний контроль структури і динаміки біотичних угруповань і окремих видів, що мають велике народногосподарське та медичне значення.

Сьогодні особлива увага приділяється проблемі парникових газів і потокам вуглецю, у першу чергу – до антропогенних викидів оксиду вуглецю (CO<sub>2</sub>). Проте антропогенні викиди становлять лише кілька відсотків (3-4 %) від загального потоку вуглецю у біосфері.

Приклад. Мікробне розкладання органіки у ґрунті – основний шлях повернення вуглецю із наземних екосистем у атмосферу – у 7 разів більше його промислової емісії. Запаси вуглецю у біомасі, ґрунті, верхньому шарі мерзлоти і

торфу у тисячі разів перевищує потужність антропогенних потоків. Таким чином, основним регулятором глобального вуглецевого циклу є природні екосистеми, і навіть незначні (відносно загальної потужності) зміни їх функцій виявлять настільки сильний вплив на концентрацію парникових газів у атмосфері, що може звести до нуля усі зусилля щодо скорочення їх промислових викидів. До сьогодні людина знизилася потужність наземної частини природної системи регуляції вуглецевого циклу майже удвічі, знищивши або порушивши суттєво більшу частину продуктивних наземних екосистем. Цей фактор відіграє важливу роль у сучасних процесах розбалансування кліматичної системи Землі.

Проте «вуглецева функція» – не єдина, а можливо, навіть і не головна серед середовищотвірних функцій природних екосистем. Не менш важливими є біогеофізичні функції екосистем щодо регуляції потоків енергії і вологи між поверхнею Землі і атмосферою.

Приклад. Одним із найбільш яскравих прикладів впливу рослинності на регіональний клімат можна спостерігати на південному заході Австралії, де сільськогосподарські поля огорожені парканом для захисту від шкідників (так звана «кроляча загорожа»). У результаті утворилися прилеглі одна до іншої і чітко розмежовані великі території із різною рослинністю, які досить добре розрізняються навіть із космосу. Природна рослинність поглинає більше сонячного світла (має затемнення), над нею формуються висхідні потоки вологого повітря, який, піднімаючись вище, утворює хмари. Над полями, навпаки, з висоти спускається сухе повітря, а нижній шар повітря разом із випаровуваною вологою, «затягується» на територію з природною рослинністю. У результаті формування такої локальної атмосферної циркуляції над природною рослинністю опади збільшуються на 10 %, а над полями зменшуються на 30 %. Відмінності у щільності хмар над природною і сільськогосподарською зонами добре помітні із космосу.

Природні екосистеми, особливо ліси, випаровують велику кількість вологи, яка знову випадає у даному регіоні у вигляді опадів.

Коефіцієнт циркуляції опадів для лісових територій складає 50 % (для бореальних екосистем це стосується літнього періоду). Моделювання показує, що екосистеми здатні суттєво збільшувати кількість опадів у внутрішньоматерикових областях. Якщо урахувати також концепцію «біотичного насоса атмосферної вологи», який сприяє просуванню вологих повітряних мас від океанів на сушу, то можна сказати, що у глибині континентів вода є, завдяки кліматорегулюючим функціям екосистем.

Випаровування лісами великої кількості вологи формує режим циркуляції повітряних мас, що збільшує надходження вологого повітря від океану вглибину континента – «біотичний насос атмосферної вологи» [27]. Волога у повітрі високо не підіймається, оскільки на певному рівні через охолодження вона конденсується, формує хмари і випадає у вигляді опадів. Вологе повітря переноситься лише у приземному шарі атмосфери і, зазвичай, із ділянок з меншим випаровуванням у ділянки із більшим випаровуванням. Тому при наявності лісу вологе повітря переміщується з боку океану на континент і збільшує кількість опадів, а при знищенні рослинності напрямок руху повітря у приземному шарі змінюється на протилежне, починається висушування клімату і скорочення стоку річок.

Отже, масштабне знищення лісів призводить до «висушування» регіонального клімату.

Приклад. У басейні Амазонки, де відбувається масштабне знищення лісів, по мірі зростання збезлісеної площі опади скорочуються, регіональний клімат стає більш посушливим, збільшується кількість пожеж. Позитивний зворотній зв'язок між скороченням площі лісу і посушливістю клімату призводить до заміщення тропічного лісу сухими саваноподібними угрупованнями.

За прогнозами, вирубування більше ніж на 30 % амазонських лісів може призвести до незворотної зміни екосистем і клімату у регіоні. Економічний збиток від збільшення частоти і сили засух та пожеж, підсилення ерозії ґрунтів,

пересихання водоймищ великий уже сьогодні, і в майбутньому, лише збільшуватиметься, якщо не припинити знищення лісів.

У Китаї до початку 1990-х років щорічний збиток від масового винищування лісів складав 12 % ВВП, при цьому його основна частина (92 %) була результатом деградації середовищевірних функцій лісу, що призвела до катастрофічної вітрової і водної ерозії ґрунтів, пилових бур, опустелювання, забруднення океану річковими виносками ґрунту. Варто відмітити, що у останні роки у Китаї виділяють значні кошти на відновлення лісів і сьогодні 70 % світового приросту площ лісів відбувається саме за рахунок китайських лісонасаджень.

На початку 2000-х років, лісові і торф'яні пожежі нанесли великий матеріальний збиток і шкоду здоров'ю населення не лише безпосередньо у районах пожеж, але й у великих містах. Цей збиток є результатом втрати із-за розроблення торф'яних покладів і осушення однієї із найважливіших середовищевірних функцій боліт і заболочених лісів – функції регулювання гідрологічного режиму територій.

Не менший збиток призводить до ослаблення екосистемних функцій щодо попередження паводків і зменшення їх потужності. Так, збільшення збитку від паводків у Європі за останні десятиліття багато в чому є наслідком знищення природних екосистем – осушення боліт, знищенням лісів, забруднення відходами. Після великого паводка у США у 1993 р. було показано, що вкладення 2-3 млрд. дол. у відновлення 5,3 млн. га водно-болотних угідь і заболочених лісів у долинах річок Міссісіпі і Міссурі здатні попередити збиток у 16 млрд. дол. у випадку настання паводку [26].

Збільшення економічного збитку і загибелі населення від ураганів і цунамі (у тому числі від урагану Катріна 2005 р., Айріна 2011 р. та цунамі у Індійському океані у 2004 р.) пов'язане із знищенням природних водно-болотних екосистем на узбережжях, які знижували силу вітру і підйому води. У останні роки у низці

країн тропічного поясу введені у дію програми відновлення мангрових заростей з метою захисту узбережжя від ураганів. За останніми підрахунками, щорічна вартість функції водно-болотних угідь США щодо захисту від ураганів складає 23 млрд. дол..

Приклад. Приклад із водозабезпечення Нью-Йорка, коли заходи щодо збереження і відновлення екосистем виявилися дешевшими за будівництво додаткових систем фільтрації води, став хрестоматійним.

Сьогодні є немало прикладів розвитку механізмів плати за екосистемні послуги на рівні окремих країн і бізнес-корпорацій.

Основні із них:

– у низці країн Центральної і Південної Америки, а також у Індії, ЮАР і США, успішно розвивається система плати за збереження лісових масивів у верховинах річок компаніями, яким належать ГЕС нижче за течією – для забезпечення постійного річкового стоку;

– страхові компанії, що обслуговують користувачів Панамського каналу, підрахували, що фінансування відновлення лісів навколо каналу вигідніше, аніж очистка гирла каналу від ґрунту, що зноситься із берега унаслідок ерозії ґрунту;

– на північному сході Франції компанія, що випускає мінеральну воду, знаходить більш вигідним платити фермерам за збереження лісів на їх землі, замість будівництва заводів щодо очищення води.

Завдяки підвищеній увазі до проблеми кліматичних змін, найбільшого прогресу досягнуто відносно економічної оцінки функцій екосистем щодо регуляції вуглецевого циклу. Це стосується передусім програми REDD, що спрямована на збереження і відновлення лісів як природних сховищ вуглецю. Вона стартувала у 2007 р. і стрімко розвивається, як і увесь вуглецевий ринок. Сьогодні фонди даної програми становлять 169 млн. дол., учасниками програми є 37 країн, що розвиваються і 11 розвинених країн-донорів.

Прогнозовані обсяги ринку екосистемних послуг за програмою REDD співмірні з обсягами світової торгівлі деревиною. Проте ця програма спрямована

лише на тропічні ліси, у той час як найбільші запаси вуглецю знаходяться у ґрунті, торфі, мерзлоті північних екосистем. Для бореальних екосистем – лісів, боліт, тундри – потрібна аналогічна програма. При цьому необхідно розвивати методи обліку не лише вуглецю, але й усіх інших середовищевірних функцій.

Приклад. Концентрація уваги виключно на завданні зниження рівня CO<sub>2</sub> у атмосфері призводить до прийняття помилкових рішень. Так, створення у засушливих регіонах швидкозростаючих насаджень чужорідних дерев для вловлювання вуглецю призвело до скорочення стоку річок.

Іншим прикладом виникнення серйозних екологічних помилок є деякі біопаливні проекти. Вважають, що біопаливо здатне вирішити проблему парникових газів за рахунок досягнення «нульового вуглецевого балансу», оскільки при спалюванні біопалива буде виділятися вуглець, який поглинутий під час росту рослин. Проте якщо під плантації біопалива освоюють природні екосистеми – замість «нульового балансу» отримують велику емісію вуглецю із ґрунту, торфу, залишків рослинності, яка у десятки і сотні разів перевищує його «економію» від використання біопалива. В Україні також є проекти створення плантацій біопаливних культур і його виробництва із деревини і торфу. Ці проекти потребують широкої експертизи з точки зору їх впливу на середовищевірні функції екосистем, які планують замінити цими плантаціями або зруйнувати торфорозробленням. У останньому випадку необхідно враховувати також деградацію водорегулюючої ролі торф'яних екосистем.

Приклад. Використання непридатних для ведення сільського господарства земель під вирощування біопаливних культур є однією із найактуальніших розробок цього часу. Зокрема, пропонується 10 тис. га, що вилучені із сільськогосподарського обороту у Хмельницькій області, засадити плантацією верби енергетичної. Вартість проекту за підрахунками становить 19,5 тис. грн., за прогнозами його реалізація дозволить отримати із плантації 22 тонни/га сухої речовини, що еквівалентна 10 тис. літрів нафти. У вартісному вираженні економічний ефект становитиме 25 тис. грн./га, а чистий прибуток становитиме

5,4 тис. грн. із одного гектара плантації. Згідно розрахунків, використання хоча б однієї десятої площі сільськогосподарських земель, які не використовуються в Хмельницькій області під вирощування біопалива, дозволить зекономити на придбанні нафти понад 53 млн. грн. у рік.

В Україні вже є господарства на Волині та Рівненщині, в яких закладена плантація верби енергетичної на 25 та 10 гектарах відповідно.

Біологічне різноманіття як основа ефективності і стійкості екосистемних функцій. Впродовж останніх 20 років дослідження того, що відбувається з екосистемними функціями при зміні біологічного різноманіття, були однією із найбільш перспективних і обговорюваних екологічних тем. Шляхом надмірних експериментальних зусиль було доведено достатньо очевидна для біологів закономірність – що функціонування екосистем погіршується, якщо штучно зменшувати їх видове різноманіття.

Проте важливо не лише різноманітність видів, але й внутрішньовидове і внутрішньопопуляційне різноманіття. Справа у тому, що екосистемні, у тому числі середовищеві функції, є не лише у екологічних угруповань і екосистем, але і у видів живих організмів, і у окремих популяцій. Представники кожного із виду живих організмів у складі угруповання виконують визначену роль. Їх вплив на біологічні і абіотичні компоненти середовища можна вважати екосистемною функцією виду або популяції. З цієї точки зору пропонується розглядати популяції як «одиниці, що забезпечують послуги (service-providing units)».

У кінцевому підсумку, функціонування екосистеми визначається ефективністю і стійкістю функцій видів і популяцій, що до неї належать, яке, у свою чергу, залежить від їх внутрішнього різноманіття. Зокрема, виявлено суттєвий рівень генетичного багатоманіття географічних форм у низки видів дерев сімейства соснових. Ефективність функціонування цих видів у конкретних умовах залежить від збереження місцевих форм, а інтегральна екосистемна функція на великому ареалі – від збереження усього внутрішньовидового різноманіття. Ці результати підтверджують ключову роль внутрішньовидового

різноманіття у формуванні широкого спектра екологічних варіацій, що дозволяють видам стійко існувати у нестабільних і суворих умовах.

Приклад. Один із найяскравіших прикладів отриманий при дослідженні камчатських популяцій мікіжи (один із видів лососевих риб). Локальні популяції цього виду у різних річках характеризуються специфічним співвідношенням життєвих стратегій риб, що можна розглядати як адаптацію популяцій до місцевих умов – наявності корма і нерестовищ, температурного режиму водоюми і т.д. Складна структура внутрішньовидового різноманіття забезпечує мікіжи стійкість і максимальне використання ресурсів у мінливому середовищі. Комплекси різноманітних життєвих стратегій характерні і для інших видів лососевих риб. Якщо врахувати їх провідну роль у екосистемах лососевих річок і їх визначальний вплив на речовоенергетичні потоки між морськими, річковими і наземними екосистемами, то важливість внутрішньовидового різноманіття для екосистемних функцій стає очевидною [10].

Природні екосистеми забезпечують регулювання середовища, замінити яке людині немає на що. Вищенаведені приклади показали, що заміщення екосистемної функції технічними засобами виявляється дорожчим, аніж відновлення природних екосистем. Задача ж повномасштабної заміни природних середовищевірних функцій штучними аналогами перевищує можливості сучасної цивілізації. Як відомо, повністю замкнену систему життєзабезпечення навіть для одного або декількох людей на космічних станціях до цього часу створити не вдавалось, не дивлячись на активні дослідження у цій галузі. Дорогоартісний проект «Біосфера-2» у США (1985-2007 рр.) припинено і його основної мети не досягнуто.

Середовищевірні функції природних екосистем забезпечують стабільність умов середовища, без якого неможливий економічний розвиток. У цьому полягає їх безпосереднє економічне значення для більшості галузей національної економіки.

Сьогодні на думку цілої низки учених необхідний перехід до нової концепції природокористування, яка дістала назву «екологоцентричної»,

оскільки висуває на перший план цінність середовищевірних функцій живої природи. У якості основних положень цієї концепції наведені такі:

- ключовим природним ресурсом варто вважати усю живу природу (екологічні угруповання, види, популяції), середовище твірні функції якої забезпечують регуляцію умов середовища і стабілізацію біосферного балансу; цей ресурс повинен мати статус економічної категорії;

- біологічне різноманіття є основою стійкого і ефективного функціонування біологічних систем життєзабезпечення на планеті;

- система нормативних показників якості природного середовища і впливу на нього людини повинна включати характеристики середовищевірних функцій природних біосистем (екологічних угруповань, видів, популяцій) і екосистем;

- екологічна експертиза будь-якого господарюючого проєкта (у тому числі біотехнологічних і нанотехнічних проєктів) повинна охоплювати оцінку його впливу на середовищевірні функції природних екосистем;

- пріоритетна задача управління природними біосистемами і екосистемами – підтримання і відновлення їх середовищевірних функцій;

- форми і обсяги використання продуктивної функції природних екосистем (промисел риби і морепродуктів, добування деревини) повинні забезпечити збереження їх структури і середовищевірних функцій; продуктивна функція повинна поступово зміщуватися на штучні біопродуктивні системи.

Таким чином, біологічне різноманіття, як видове, так й внутрішньовидове, є основою ефективності і стійкості екосистемних функцій. При будь-яких порушеннях структури і біорізноманіття варто очікувати деградації екосистемних послуг. Тому величезну загрозу становить не лише повне знищення природних екосистем, але й зменшення у них біологічного різноманіття (як видового, так й внутрішньовидового) і порушення їх природної структури [11].

### Розділ 3. ЗАГРОЗИ ДЛЯ БІОЛОГІЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ

Здорове навколишнє середовище становить величезну економічну, естетичну та етичну цінність. Підтримання здоров'я навколишнього середовища означає збереження в хорошому стані всіх його складових: екосистем, спільнот, видів і генетичного різноманіття. Початкові невеликі порушення в кожному з цих компонентів можуть в кінцевому підсумку призвести до його повного руйнування. При цьому спільноти деградують і скорочуються просторово, втрачають своє значення в екосистемі і в кінцевому підсумку остаточно руйнуються, але поки всі вихідні для спільноти види зберігаються, вона ще може відновитися. При зменшенні чисельності виду скорочується внутрішньовидова мінливість, що може спричинити за собою такі генетичні зміни, від яких вид вже не зможе оговтатися. Потенційно після своєчасних успішних рятувальних заходів вид може відновити свою генетичну мінливість шляхом мутацій, природного відбору і рекомбінації. Але у вимираючого виду унікальність міститься в його ДНК, генетичній інформації і комбінацій ознак, якими він володіє, втрачаються назавжди.

1. **Темпи зникнення видів.** Термін «зникаючий» або «вимираючий» має багато нюансів і його значення може варіювати в залежності від контексту. Вид вважається повністю зниклим (вимерлим), коли ніде в світі не залишилося жодної живої особини цього виду. Якщо залишаються живими тільки окремі особини в неволі або вони так чи інакше збереглися тільки під прямим контролем людини, то кажуть, що вид зник в природних екосистемах. В обох випадках вид вважається повсюдно зниклим. Вид вважається локально зниклим, якщо його більше не виявляють на всій площі вихідного ареалу, але ще виявляють в деяких точках. Крім того визначають екологічно зниклі види, в тому випадку, якщо вид залишився при такій малій чисельності, що його вплив на інші види в співтоваристві зовсім малий.

Найістотніше питання для біології збереження природи – це як довго зможе даний вид протриматися до повного зникнення, слідом за крайнім скороченням

чисельності, деградацією або фрагментацією його місцеперебування? Коли чисельність популяції знижується до певного критичного рівня, ймовірність його зникнення стає дуже високою. В деяких популяціях окремі особини, що залишилися можуть прожити роки або десятиліття і навіть розмножуватися, але все одно їх подальша доля – зникнення, якщо тільки не будуть вжиті рішучі заходи по їх збереженню. Зокрема, серед деревної рослинності останні ізольовані нерепродуктивні екземпляри виду можуть проіснувати сотні років. Такі види називають потенційно зниклими: навіть якщо формально вид ще не вимер, але популяція більш не здатна розмножуватися, і майбутнє виду обмежене часом життя.

В геологічній історії Землі в біосфері постійно відбувалося виникнення і зникнення видів – всі види мають кінцевий час існування. Вимирання компенсувалося появою нових видів, і в результаті, загальне число видів в біосфері зростало. Вимирання видів – природний процес еволюції, який відбувається без втручання людини.

Число видів, складових нинішнього органічного світу, представляють лише мізерну частку загального числа видів, які існували на нашій планеті від найдавніших часів до нашої епохи. Остаточо вимерло незрівнянно більше 99% всіх видів, які виникали на землі. Вимирання видів це поступово-закономірний або раптово виникаючий еволюційний процес, що характеризується уповільненим розмноженням і підвищеною смертністю. Він призводить до скорочення чисельності, а потім і до повного зникнення особин будь-якої систематичної групи тварин, в тому числі людини, а також зникнення будь-якого таксона від виду і вище, в результаті опосередкованого впливу людини та її господарської діяльності, в тому числі знищення місць проживання. В еволюційному сенсі вимерлою вважається група, що зникла і не залишила після себе будь-яких (навіть змінених) нащадків.

Досліджено, що не всі види мають однакову ймовірність вимирання; певні категорії видів особливо йому піддані і потребують ретельної охорони та контролю:

*Види з вузькими ареалами.* Деякі види зустрічаються тільки в одній або декількох географічно обмежених областях, і якщо весь ареал піддається людській діяльності, ці види можуть зникнути. Численними прикладами тому є вимерлі види птахів, що мешкали на океанічних островах. Зникли також і багато видів риб, що мешкали в єдиному озері або в басейні однієї річки;

*Види, утворені однією або декількома популяціями.* Будь-яка популяція видів може стати локально зниклою в результаті землетрусів, пожеж, спалахів захворювань і людської діяльності. Тому види з великими популяціями менш схильні до глобального вимирання, ніж види, які представлені тільки однією або декількома популяціями;

*Види з невеликим розміром популяції, або «парадигма малої популяції».* В малих популяціях більша ймовірність зникнути, ніж у великих, з причини їх більшої схильності до демографічних і природних змін, а також втрати генетичного різноманіття. Види, для яких характерні невеликі розміри популяцій і вкрай спеціалізовані види вимруть з більшою ймовірністю, ніж ті види, для яких характерні великі популяції;

*Види, у яких розмір популяції поступово зменшується, так звана «парадигма зменшення популяції».* В нормальних випадках популяції володіють тенденцією до самовідновлення, тому популяція, демонструючи стійкі ознаки зменшення, найімовірніше, зникне, якщо причина скорочення не буде виявлена та усунена;

*Види з низькою щільністю популяцій.* Види із загальною низькою щільністю популяцій в разі, якщо цілісність їх ареалу була порушена діяльністю людини, в кожному фрагменті будуть представлені низькою численністю. Розмір популяції всередині кожного фрагмента може виявитися занадто маленьким для того, щоб вид міг вижити. Він починає зникати в межах всього свого ареалу;

*Види, яким необхідні великі ареали.* Види, у яких окремі особини або соціальні групи добувають корм на великих територіях, схильні до вимирання, якщо частина їх ареалу зруйнована або фрагментована людською діяльністю;

*Види великих розмірів.* Порівняно з дрібними тваринами, тварини великих розмірів зазвичай мають більш обширні індивідуальні території. Їм потрібно більше корму, вони частіше стають предметом полювання людини. Великих хижаків часто винищують, бо вони конкурують з людиною за дичину, іноді нападають на домашніх тварин і людей, до того ж вони є об'єктом спортивного полювання. У кожній гільдії видів найбільші види – найбільше схильні до вимирання;

*Види, нездатні до розселення.* При натуральному ході природних процесів, зміни навколишнього середовища змушують види фізіологічно адаптуватися до нових умов, або адаптуватися, змінюючи свою поведінку.

Види, що нездатні адаптуватися до змін середовища, повинні або мігрувати в більш прийнятні місцеперебування, або опиняються перед загрозою вимирання. Швидкі темпи викликаних людиною змін часто випереджають адаптацію, залишаючи міграцію як єдину альтернативу. Види, які нездатні перетнути дороги, поля та інші змінені людиною місця проживання, приречені на вимирання, оскільки їх «рідні» місця перебування перетворені в результаті забруднення, інвазії нових видів або через глобальної зміни клімату. Низька здатність до розселення пояснює, чому серед водних безхребетних Північної Америки зникло або знаходиться під загрозою вимирання 68% видів молюсків, на відміну від видів бабок, які можуть відкладати яйця, перелітаючи з однієї водойми на іншу, тому для них цей показник становить 20%;

*Види – сезонні мігранти.* Сезонно мігруючі види пов'язані з двома або більше, віддаленими одне від одного, місцями проживання. Якщо одне з місць існування порушено, види не можуть існувати. Виживання і розмноження мільярдів співочих птахів 120 видів, щороку мігруючих між Канадою та Південною Америкою, залежить від наявності підходящих місць існування на обох територіях. Дороги, огорожі або дамби створюють бар'єри між необхідними місцями проживання, які деяким видам потрібні для проходження всього життєвого циклу;

*Види з низьким генетичним різноманіттям.* Внутрішньопопуляційне генетичне різноманіття іноді дозволяє видам успішно адаптуватися в мінливому середовищі. При появі нової хвороби, нового хижака або інших змін, види з низьким генетичним різноманіттям можуть зникнути з більшою ймовірністю;

*Види з вузькоспеціалізованими вимогами до екологічної ніші.* Деякі види пристосовані лише до незвичайних типів рідкісних, розсіяних місць існування. Якщо місце існування порушене людиною, вірогідність виживання такого виду катастрофічно низька. Види з вузькоспеціалізованими вимогами до їжі теж схильні до особливому ризику. Яскравий тому приклад – види кліщів, які живляться тільки на пір'ї певного виду птахів. Якщо вид птахів зникає, відповідно зникає і вид пір'яного кліща;

*Види, що мешкають в сталих середовищах.* Багато видів адаптовані до середовищ, параметри яких змінюються дуже слабо. Часто такі види повільно ростуть, малорепродуктивні, дають потомство лише кілька разів у житті. Коли відбувається швидка зміна місць існування цих видів людиною, то виявляються нездатними вижити в нових умовах, що виникають: змінах мікроклімату (збільшення освітленості, зменшення вологості, коливання температур), при появі конкуренції з сукцесійними та інвазійними видами.

*Види, що утворюють постійні або тимчасові агрегації.* Дуже схильні до місцевого вимирання види, які утворюють скупчення в певних місцях. Наприклад, кажани ночами харчуються на великій території, але вдень зазвичай проводять в певній печері. Стада бізонів, зграї мандрівних голубів і косяки риб – це агрегації, які активно використовувалися людиною, аж до повного виснаження виду або навіть вимирання, як це сталося зі мандрівним голубом. Деякі види соціальних тварин не можуть існувати, коли чисельність їхньої популяції знижується нижче певного рівня, оскільки вони більше не можуть добувати корм, спаровуватися і захищатися.

*Види, на які полює або збирає людина.* Передумовою до вимирання видів завжди була їх утилітарність. Надмірна експлуатація може швидко скоротити розмір популяції видів, що представляють економічну цінність для людини.

Якщо полювання або збір не регулюються законодавчо, або місцевими традиціями, види можуть зникнути.

Абіотичні і біотичні чинники, що призводять до вимирання видів взаємопов'язані. Щільність популяцій, форми боротьби за існування, ступінь гостроти конкуренції між популяціями, і безпосередній хід вимирання популяції тим чи іншим чином залежать від загальної географічної обстановки.

### **Основні загрози біорізноманіттю, спричинені антропогенною діяльністю.**

Основні загрози біологічного різноманіття, що випливають з діяльності людини, полягають у: руйнуванні місцезростань, фрагментації місцезростань, деградації місцезростань (включаючи забруднення), глобальних змінах клімату, надмірній експлуатації видів людиною, вторгненні екзотичних видів, зростаючому поширенні хвороб.

**Руйнування місцезростань.** Головна загроза біологічному різноманіттю полягає в порушенні місцезростань, і тому для збереження біологічного різноманіття найважливіше – це їх захист. Втрата місць існування пов'язана як з прямим їх руйнуванням, так і з ушкодженнями у вигляді забруднення і фрагментації. Для більшості рослин і тварин, що стоять на порозі вимирання саме втрата середовища існування є першорядною загрозою. До інших важливих факторів належать негативний вплив інтродукованих видів і надмірна експлуатація.

Багато дуже цінних диких видів втратили більшу частину свого первинного ареалу, і лише деякі з решти місць проживання знаходяться під охороною. Тяжке становище вологих тропічних лісів, напевно, найбільш широко відомий випадок руйнування місць існування, проте інші місцеперебування теж знаходяться у смертельній небезпеці. До них належать:

**Болотисті території та водні місцеперебування.** Обводнені території є місцями проживання для риб, водних безхребетних і птахів. Вони регулюють рівень паводку, служать джерелами питної води та енергії. Болотисті землі часто

засипають, дренують або трансформують обмеженням мандрування потоку штучними каналами, греблями або за допомогою хімічного забруднення;

**Прерії помірного поясу.** Інший тип екосистем, майже повністю знищених діяльністю людини. Досить просто перетворити великі території степів в орні або пасовищні угіддя;

**Коралові рифи.** Тропічні коралові рифи займають тільки 0,2 % океанічної площі, але тут мешкає одна третина всіх відомих видів океанічних риб. Вже зараз 10 % всіх коралових рифів зруйновано, і ще до 50 % може бути зруйноване в найближчі десятиліття;

**Опустелювання.** Багато біологічних угруповань, характерних для областей з сезонно посушливим кліматом, в результаті діяльності людини деградували до стану штучних пустель – процес, відомий як опустелювання. До таких угруповань відносяться тропічні і чагарникові савани, листопадні ліси, а в умовах помірного клімату – чагарникові і трав'янисті угруповання в Середземномор'ї, Південній Африці, Чилі. Ці області спочатку були придатні для ведення сільського господарства, але їх інтенсивна культивування призвела до ерозії ґрунту та втрати останньої водоутримуючої здатності. Чагарникова і деревна рослинність тут вирубувалася, а земля витопувалася великою рогатою худобою, вівцями і козами. У результаті відбувається прогресуюча і в значній мірі необоротна деградація ґрунтового покриву, яка доводить його до такого стану, що регіон приймає вигляд пустелі;

**Фрагментація місцезростань.** Крім повного руйнування, місцеперебування, які раніше займали великі площі, часто подрібнюються на маленькі шматочки дорогами, полями, містами та іншими спорудами. Фрагментація місць проживання – це процес, при якому суцільна площа місцеперебування одночасно скорочується і розпадається на два або більше фрагментів. Ці фрагменти часто відокремлені один від іншого зміненими або деградованими формами ландшафту. Фрагментація відбувається практично при всякому великому скороченні площі місць існування, але це може статися і при відносно незначному скороченні, наприклад, коли вихідне місцеіснування

прорізається автомобільними і залізничними дорогами, каналами, лініями електропередач, огорожами, нафтопроводами, слідами пожеж та іншими бар'єрами, що перешкоджають вільному пересуванню видів.

Фрагментація місць проживання, крім того, може прискорювати зникнення популяцій, оскільки в результаті широко поширена популяція розпадається на дві або більше ізольованих субпопуляцій. Ці маленькі популяції потрапляють під дію характерних для них процесів інбридингу і дрейфу генів. Якщо на великій площі місцеперебування може нормально жити одна цілісна велика популяція, то часто жоден з її фрагментів не може підтримувати субпопуляцію досить велику для тривалого стійкого існування.

Фрагментація місць проживання робить, крім усього іншого, неминучим контакт диких тварин і рослин з домашніми. У результаті хвороби домашніх тварин швидко поширюються серед диких видів, позбавлених відповідного імунітету. Слід мати на увазі, що такий контакт забезпечує і передачу захворювань від диких видів рослин і тварин до домашніх, і навіть до людини. Незважаючи на те, що місцеіснування не зазнало явного руйнування або фрагментації, угруповання що населяють його можуть бути глибоко зачеплені діяльністю людини. Зовнішні фактори, які не змінюють домінуючу рослинну структуру угруповання, можуть проте привести до порушень в біологічних угрупованнях і в кінцевому підсумку до зникнення видів, хоча ці порушення помітні не відразу;

**Забруднення місць існування.** Забруднення навколишнього середовища є найбільш універсальною і підступною формою його руйнування. Найчастіше його викликають пестициди, добрива та хімікати, промислові та міські стічні води, газові викиди заводів і автомобілів, і відкладення, намиті з височин. Візуально ці типи забруднення часто бувають не дуже помітні, хоча вони і відбуваються навколо нас кожен день майже в будь-якій частині світу. Глобальний вплив забруднення на якість води, якість повітря і навіть клімат на планеті перебуває в центрі уваги не тільки через загрозу біологічному різноманіттю, але і через вплив на здоров'я людини. Хоча іноді забруднення навколишнього середовища є дуже

помітним і лякає, наприклад у випадку з масовими розливами нафти. Найбільш загрозованими є приховані форми забруднення, головним чином тому, що їх дія проявляється не відразу.

Забруднення води має негативні наслідки для популяції людини: зникають харчові продукти – риба, молюски, отруєється питна вода. У більш широкому сенсі забруднення води серйозно порушує водні угруповання.

На відміну від забруднення наземного середовища, в якій відходи зберігаються відносно локально, у водних середовищах токсичні речовини розносяться течіями по великих територій. Так, навіть дуже малі концентрації токсичних речовин можуть накопичуватися в водних організмах до летальної концентрації, так як, харчуючись, вони профільтровують великі об'єми води. Птахи і ссавці, що поїдають цих тварин, піддаються таким чином концентрованому впливу токсикантів.

Навіть мінеральні елементи, необхідні для рослин і тварин, у високих концентраціях можуть стати шкідливими поллютантами. Стічні води, добрива для полів і газонів, детергенти та промислові викиди поставляють у водні системи таку велику кількість сполук азоту та фосфору, що викликають процес, який називають евтрофікацією. Невеликі кількості цих речовин стимулюють ріст рослин і тварин, а їх високі концентрації часто призводять до рясного «цвітіння» водоростей. Ці скупчення водоростей можуть бути настільки щільними, що витісняють інші види планктону і перешкоджають доступу світла до прикріплених до дна видів рослин. У міру того як килим з водоростей стає товщим, його нижні частини опускаються на дно і відмирають. Бактерії і гриби, які розкладають відмерлі водорості, у відповідь на їх додатковий приплив активно розмножуються і, відповідно, поглинають весь кисень у воді. Через нестачу кисню більшість тварин починає гинути, іноді це видно по масі мертвої риби, плаваючої на поверхні. В результаті чого формуються бідні прості угруповання, утворені тільки видами, стійкими до забруднення води і до низького вмісту кисню. Процесу евтрофікації піддаються і великі морські системи, особливо їх прибережні території і відносно замкнуті акваторії, такі як

Мексиканська затока, Північне та Балтійське моря в Європі, і моря, що оточують Японію.

Кислотні дощі знижують рН ґрунтових вод та водойм – ставків і озер. Кислоти самі по собі завдають шкоди багатьом видам рослин і тварин. У міру збільшення кислотності водойм багато риб перестають нереститися або повністю гинуть. У промислових областях через кислотні дощі багато ставків і озер втратили значну частину своїх угруповань тварин.

Автомобілі, електростанції та різні промислові об'єкти у вигляді відходів викидають вуглеводні і оксиди азоту. Під впливом сонячного світла ці сполуки реагують в атмосфері з утворенням озону та інших вторинних з'єднань під загальною назвою фотохімічний смог. Хоча озон у верхніх шарах атмосфери необхідний для затримки шкідливого ультрафіолетового випромінювання, його високі концентрації в нижніх шарах ушкоджують рослинні тканини, завдають шкоди біологічним угрупованням і зменшують продуктивність сільськогосподарських рослин.

Високооктанове паливо, розробка рудників, металургія та інші види промислового виробництва супроводжуються викидом в атмосферу великих кількостей свинцю, цинку та інших токсичних металів. Їх сполуки отруйні для рослинних і тваринних організмів. Вплив цих токсичних металів особливо помітно навколо великих металургійних підприємств, де природа зруйнована на багато кілометрів навколо;

**Зміна клімату.** Діоксид вуглецю (вуглекислий газ), метан та інші гази в атмосфері прозорі для сонячного світла, вони пропускають світлову енергію через атмосферу нагріваючи поверхню Землі. Однак ці гази разом з парами води (видимі в формі хмар) поглинають енергію, що випромінюється з поверхні Землі у вигляді тепла, уповільнюючи швидкість, з якою тепло залишає Землю і повертається назад у космос. Ці гази називаються парниковими, тому що вони діють подібно склу в теплиці, яке пропускає сонячне світло, але затримує енергію всередині парника, після того як вона перетворилася в тепло. Чим більше

концентрація цих газів, тим більше тепла затримується навколо Землі, і тим вище температура на планеті. Це явище називається парниковим ефектом.

Сучасна проблема полягає в тому, що в результаті діяльності людини концентрація парникових газів зростає до такої міри, що, на думку вчених, почала впливати на клімат Землі. Для визначення парникового ефекту, що виник в результаті діяльності людини, використовується термін «глобальне потепління».

Ймовірно, багато видів не зуміють досить швидко пристосуватися до цих глобальних антропогенних змін, які відбуваються набагато швидше, ніж всі попередні природні зміни клімату. Для того щоб вижити, людина завжди займалася полюванням, збиранням плодів, використовувала природні ресурси. До тих пір, поки чисельність населення була невелика і його технології примітивні, людина могла стійко використовувати навколишнє середовище, полювати і збирати врожай, не доводячи потрібні види до зникнення. Однак у міру збільшення чисельності населення навантаження на навколишнє середовище посилювалося. Методи вирощування урожаю стали незрівнянно більш масштабними і ефективними, і призвели до майже повного витіснення великих ссавців з багатьох біологічних угруповань, в результаті з'явилися дивно «порожні» місцеперебування. У тропічних лісах і саванах мисливські рушниці витіснили луки, дротики і стріли. У всіх океанах світу для вилову риби використовуються потужні рибальські моторні судна і рибопереробні «плавбази».

**Експлуатація природних ресурсів.** У традиційних суспільствах часто вводяться обмеження на надмірну експлуатацію природних ресурсів: строго контролюються права на використання сільськогосподарських земель; заборонено полювання на певних територіях; існують заборони на знищення самок, молодняку і тварин з низькою чисельністю, не дозволяється збір плодів у певні сезони року й час доби або забороняються варварські методи збору. Ці види обмежень дозволяють традиційним суспільствам використовувати природні ресурси на довготривалій стійкій основі, як, наприклад, при введенні жорстких обмежень на вилов риби, розроблених і запропонованих рибному

господарству багатьох промислово розвинених країн. У багатьох випадках механізм надмірної експлуатації сумно відомий. Виявляється ресурс, визначається для нього ринок збуту, а потім місцеве населення мобілізується для його видобутку та продажу. Ресурс споживається настільки широко, що стає рідкісним або навіть зникає, а ринок виводить на його місце інший вид, ресурс або відкриває новий регіон для експлуатації. За такою схемою здійснюється промисловий вилов риби, коли до виснаження послідовно виробляється один вид за іншим. Для багатьох експлуатованих видів єдина надія отримати шанс на відновлення чисельності з'являється лише тоді, коли вони стають настільки рідкісними, що більше не являють собою комерційної цінності. На жаль, чисельність популяцій багатьох видів, таких як носороги або деякі дикі кішки, вже настільки сильно скорочена, що ці тварини навряд чи зможуть відновитися. Одна з найбільш гарячих суперечок, що стосуються експлуатації диких видів, виникла навколо полювання на китів;

***Інфекції та хвороби.*** Інфекції, викликані хвороботворними організмами, звичайні як і для диких видів, так і для видів що утримуються в неволі. Хвороби можуть бути викликані мікропаразитами: вірусами, бактеріями, грибами і найпростішими, або макропаразитами – гельмінтами або паразитичними членистоногими. Для деяких рідкісних видів такі хвороби можуть бути найсильнішою загрозою. Три основні принципи епідеміології мають очевидне практичне застосування при розведенні видів у неволі та управлінні рідкісними видами.

1) і дикі, і тварини що утримуються у неволі в щільних популяціях піддаються більшому ризику зараження. На фрагментованих територіях, що охороняються популяції тварин можуть тимчасово досягати неприродно високої щільності, яка забезпечує високу швидкість передачі збудників. У нормальних природних умовах небезпека зараження зазвичай нижче, оскільки тварини менше контактують з екскрементами, слиною, скинутою шкірою та іншими джерелами зараження. У штучно створених ситуаціях тварини перебувають у

більш тісному контакті з цими потенційними джерелами інфекції і ризик передачі захворювання зростає.

2) схильність організму до захворювання може бути непрямим результатом руйнування місцеперебування. Коли через руйнування місця проживання популяція господаря скупчується на невеликій площі, це часто призводить до погіршення якості середовища та зменшення кількості корму, що призводить до неповноцінного харчування, ослаблення тварин і, відповідно, до їх більшої схильності до захворювань.

3) на багатьох природоохоронних територіях, в зоопарках, національних парках і в нових сільськогосподарських областях дикі тварини входять в контакт з новими видами, в тому числі з людиною і домашніми тваринами, з якими в природі вони стикаються рідко або взагалі ніколи і, відповідно, обмінюються з ними збудниками [18].

## **Розділ 4. Міжнародні зобов'язання України щодо збереження біорізноманіття**

Відповідно до матеріалів звіту «Про дослідження взаємного впливу та стан виконання в Україні Рамкової конвенції ООН про зміну клімату, Конвенції про біологічне різноманіття та Конвенції про боротьбу із опустелюванням» підготовленого під керівництвом академіка Яцика А.В. проведено узагальнення стану виконання зазначених конвенцій у контексті збереження біорізноманіття України. Майбутньому людства загрожують економічні, політичні, соціальні та екологічні негаразди, і не в останню чергу – зміна клімату. Залежно від того, як вирішить людство цю проблему, розвиватиметься в подальшому його економічне і політичне життя. Зміна клімату означає, що на всій планеті змінюватимуться середні значення температур повітря, підніметься рівень моря, підвищиться частота екстремальних погодних явищ тощо. Для України наслідки цих змін не є однозначно негативними, але процес адаптації до зміни клімату не буде легким та безкоштовним. Для того щоб зміна клімату, яка вже спостерігається, сповільнилася, усі країни планети мають порозумітися і співпрацювати.

У багатьох відношеннях Рамкова конвенція ООН про зміну клімату є безпрецедентною міжнародною угодою, яка об'єднала найбільшу кількість країн. Підписання та ратифікація Кіотського протоколу стало наступним кроком у боротьбі світової спільноти з глобальним потеплінням. Низка скептично налаштованих політиків ще й досі заперечують можливість його практичної імплементації.

Кіотський протокол передбачає створення унікальних механізмів торгівлі квотами на викиди парникових газів і реалізацію спільних проектів, спрямованих на пом'якшення антропогенного впливу на зміну клімату. Участь у цих механізмах може принести Україні величезні зиски. Водночас від України певною мірою залежить, чи зможуть ці механізми запрацювати, чи одержать вони повноцінний юридичний статус та наскільки будуть ефективними.

У червні 1992 р. на Конференції ООН з навколишнього середовища в Ріо-де-Жанейро, Бразилія, 155 держав, в тому числі Україна, підписали Рамкову Конвенцію ООН про зміну клімату. Вона набула чинності 21 березня 1994 р., через 90 днів після отримання офіційного повідомлення від 50-ї держави, яка ратифікувала Конвенцію. Верховна Рада України ратифікувала Рамкову Конвенцію ООН про зміну клімату 29 жовтня 1996 р. і, згідно з процедурами ООН, Україна є її Стороною з 11 серпня 1997 р. На сьогодні Конвенцію ратифікували 194 країни, в тому числі одна організація регіональної економічної інтеграції – Європейський Союз. Конвенція про біологічне різноманіття (Convention on Biological Diversity) – КБР – була відкрита для підписання в червні 1992 року, у Ріо-де-Жанейро (Бразилія), під час Конференції ООН із питань довкілля та сталого розвитку (UNCED), і вступила в силу 29 грудня 1993 року. Інші регламентуючі документи – це рішення Сторін Конвенції та її допоміжних інституцій, включаючи SBSTTA. Сьогодні до її складу входить Картагенський (або Картахенський) протокол про біобезпеку (The Cartagena Protocol on Biosafety, Cartagena Protocol) – КПБ, який вступив у силу 11 вересня 2003 р. Вищим керівним органом КБР є Конференція Сторін. Для адміністрування КБР був створений, і діє Секретаріат КБР – СКБР, штаб-квартира якого знаходиться в Монреалі (Канада). СКБР має дирекцію й п'ять основних підрозділів, які працюють за тридцятьма напрямками. Згідно з даними СКБЗ, у цій конвенції та в КПБ беруть участь 188 і 131 Сторін, відповідно. Таким чином, КБР підтримують 188 країн світу, і 187 із них її вже ратифікували. Конвенція була підписана Україною в Ріо-де-Жанейро 05.06.92, і була ратифікована Верховною Радою України 29.11.1994 р. Україна розпочала процес приєднання до Картахенського Протоколу 29.01.2000 і підписала його 29.09.2002.

Конвенція Організації Об'єднаних Націй про боротьбу з опустелюванням.

У Парижі 17 червня 1994 року, була ухвалена та відкрита для підписання Конвенція Організації Об'єднаних Націй про боротьбу з опустелюванням у тих країнах, що потерпають від серйозної посухи та/або опустелювання, особливо в

Африці (КБО), яка набрала сили 26 грудня 1996 року після приєднання до неї 50 держав. Загострення глобальних екологічних проблем у другій половині ХХ ст. призвело до необхідності їхнього врегулювання та розв'язання на світовому рівні. Концепція сталого розвитку в рамках ООН та її структур розглядається як основа забезпечення інтегрованого підходу до питань міжнародної політики на порозі ХХІ ст. Проте розрив між рівнями соціально-економічного розвитку індустріальних країн і країн, що розвиваються, нині досяг таких масштабів, що обидві сторони сприймають його як фундаментальну загрозу міжнародній стабільності на всій Землі. Саме тому високорозвинені держави розглядають стійкий розвиток як стратегію, що дає можливість скоротити масштаби цього розриву та зменшити рівень зумовленого ним соціального напруження у відносинах з країнами, що розвиваються. В Україні, загальна площа якої становить 603 тис. км<sup>2</sup>, площа територій, що збереглися у природному стані, складає лише 50 тис. км<sup>2</sup>, або близько 8 % від загальної площі, і наближається до критичної. В Україні зона кліматичного опустелювання, за деякими оцінками, займає близько 35 % площі. Екстенсивне землекористування, властиве сільському господарству України, може призвести до подальшого процесу руйнації унікальних сільськогосподарських угідь.

В Україні концептуальні підходи щодо визначення спільних для трьох конвенцій проблемних питань та пошуку взаємного впливу основних чинників опрацьовані недостатньо і громадськість та управлінці знають про це мало. Одна з важливих причин полягає в тому, що навіть на міжнародному рівні це питання почали активно вивчати відносно недавно. У ньому є принаймні дві потужні складові: наукова і організаційна. Якщо наукова складова – це всебічне вивчення саме взаємовпливів як явищ у біосфері, в тому числі, таких, які мають вектори глобального масштабу як в просторі, так й у часі, то організаційна – це той організаційний проміжок часу, в який ці конвенції діють і впливають одна на іншу.

Біорізноманіття слугує індикатором кліматичних змін, дозволяє здійснювати їхній моніторинг, а також, допомагає зм'якшувати наслідки зміни клімату й адаптуватися до їхніх неминучих впливів.

Учасники процесу закликають більше уваги приділяти підтримці й посиленню стійкості компонентів біологічного різноманіття з метою адаптації до зміни клімату і його наслідків. Необхідно також забезпечити те, щоб види діяльності, націлені на боротьбу зі зміною клімату, не привели до несприятливих наслідків для біорізноманіття.

З огляду на зазначений підхід, вже відомі спільні для трьох конвенцій питання (щодо України) та стан справ зводиться до наступного.

Оцінка: спільний науковий аналіз й моніторинг не проводиться.

Освіта, підготовка кадрів і інформування громадськості – не взаємопов'язані і не передбачають цільового тренінгу.

Співробітництво: здійснюється більше випадково, в рамках виконання БМУ і відповідного особистого контакту урядовців, які можуть бути членами міжміністерських об'єднань, колегій тощо.

Законодавчі заходи й національна політика – дійсно впроваджуються в силу розвитку законодавства.

Забезпечення ресурсами – здійснення фінансової й технічної підтримки здійснюється не з причин необхідності цільової взаємодії, а із-за наявності логічного перетину деяких національних програм, проектів та ін.

Адаптація: отримано лише перші приклади цільової адаптації, зокрема, в плані активізації зусиль з пошуку пріоритетів для проектів спільного впровадження, пошуку шляхів для енергозбереження, цільового створення сортів.

Пом'якшення наслідків: здійснюється в Україні лише в останні роки за допомогою певних дій, метою яких є обмеження викидів парникових газів і

підвищення якості поглиначів, і накопичувачів парникових газів. Згідно КБО виділяється три напрямки (три субконвенції) опустелення: деградація ґрунтів, зменшення біорізноманіття і підвищення посушливості клімату. Означені процеси є взаємообумовленими, що означає наявність прямих і зворотних зв'язків між ними, виявлення, кількісна оцінка та математичний прогноз розвитку на різні сценарії життєдіяльності людства, які є головним завданням наукового забезпечення боротьби з опустелюванням земель.

Розробка спільного Плану дій по трьом Конвенціям потребує не лише спряженого аналізу існуючих юридичних, інституційних та фінансових проблем щодо імплементації конвенцій, але й, у першу чергу, аналізу спільних механізмів розвитку негативних змін клімату, біорізноманіття, стану ґрунтового покриву і динаміки ландшафтів. Саме цей аналіз дає змогу встановити пріоритетні напрямки діяльності з попередження та призупинення або пом'якшення негативних змін, в т.ч. опустелення та деградації земель.

Опустелення спостерігається на всіх континентах за виключенням Антарктиди. Засушливі території займають біля 41% поверхні суші де знаходиться більше третини населення земної кулі. Сьогодні роботи по встановленню взаємозв'язків та взаємовпливів між трьома основними конвенціями ООН в галузі охорони навколишнього середовища ведуться одночасно в багатьох країнах, що є сторонами Конвенцій, але специфіка місцевих умов кожної з уражених країн потребує для них окремого аналізу. У даному дослідженні проведено попередню оцінку механізмів взаємовпливів процесів опустелювання, змін клімату та біорізноманіття на підставі аналізу літературних джерел, особистих результатів досліджень, спираючись на найновіші дослідження українських та зарубіжних вчених. Одним з провідних факторів формування ландшафту є кліматичні умови території. І вже похідним від них часто виступають системи землекористування, ґрунти та рослинні асоціації, які в свою чергу, є ядром біоценозу. Отже, клімат, його глобальний та

регіональний характер, мікрокліматичні умови території зумовлюють якісний склад та просторову структуру ландшафтних угруповань.

Біота, як найбільш чутливий до змін середовища, а відповідно й найбільш вразливий компонент ландшафту, може слугувати своєрідним індикатором для діагностики більш тривалих та повільних процесів – деградації ґрунтів, опустелювання та змін клімату.

Взаємозв'язок опустелювання та змін клімату. Формування на певній території того чи іншого типу ландшафту залежить, насамперед, від кліматичних умов, а саме – співвідношення тепла та вологи що надходять у ландшафт. Отже, розвиток опустелювання може спричиняти саме негативні зміни гідротермічного режиму території, які, в свою чергу, можуть дещо змінюватися не лише під впливом глобальних процесів, а й внаслідок зміни місцевих умов та антропогенної діяльності. Таким чином, існує взаємодія і взаємовплив проблем, які поставлені на вирішення у трьох конвенціях.

При застосуванні контрзаходів опустеленню і деградації земель ризик виникнення негативних наслідків значно зменшується. Насамперед це стосується застосування удосконалених систем землекористування, агротехнологій, іригації.

Опосередкований вплив деградації земель на глобальний і місцевий клімат. Система взаємозв'язків і взаємовпливів кліматичних умов, стану ландшафтів та ґрунтів, характеру використання тепла та вологи є досить складною, та потребує детальних досліджень. Зростання посушливості відбувається внаслідок або підвищення надходження сонячної енергії в ландшафт, в тому числі – теплової, що може бути наслідком як глобального потепління, так і зміни альbedo території, або внаслідок зменшення кількості опадів чи підвищення непродуктивних втрат вологи ландшафтом, наприклад при ерозії ґрунтів. Всі ці процеси тісно пов'язані в ландшафтах як із станом ґрунтів так і з діяльністю біоти – в першу чергу рослин та мікроорганізмів.

Розорювання земель – це докорінне перетворення ландшафту, що виражається не лише в заміні природної рослинності штучно створеним агробіоценозом із спрощеною видовою структурою. Зміна ґрунтових режимів в процесі сільськогосподарського освоєння території призводить і до зміни мікрокліматичних умов. Дослідження, проведені Н.А. Каравасюкою для підзолистих ґрунтів мішано лісової зони показали, що ґрунтовий клімат орних ґрунтів внаслідок їх землеробського освоєння стає більш нестійким, контрастним за зволоженням, теплозабезпеченість ґрунту різко зміщується в напрямку більш південних ландшафтних зон.

Можливі зміни клімату здатні впливати на опустелення земель і деградацію ґрунтів, що в свою чергу може сприяти зменшенню поглинання екосистемою  $\text{CO}_2$  і відповідні накопичення його в атмосфері. Ці процеси також впливатимуть і на біологічне різноманіття. З часів В.В. Докучаєва відомо, що наявність добре розвинутої рослинності, наприклад лісової, позитивно впливає на місцевий клімат, формування поверхневого стоку та зменшення ерозійних процесів. Знищення природних ценозів (лісових, лучних, водно-болотних) і висока розораність території навпаки створюють додаткові ризики виникнення ерозії ґрунтів, їх дегуміфікації, зменшення біорізноманіття. Можна стверджувати, що завдяки існуючим тісним зв'язкам між змінами клімату, процесами опустелення і деградацією ґрунтів більш тісна співпраця і координація дій між трьома конвенціями буде сприяти більш глибокому розумінню спільних проблем і взаємовпливів, а також більш ефективно вирішувати питання з підвищення ефективності заходів по боротьбі з опустеленням, адаптації до змін клімату та підтриманні біорізноманіття.

Вплив деградації земель на тепловий режим території. Ґрунт, атмосфера, живі організми а також поверхневі та ґрунтові води – це нерозривно взаємопов'язані ланки колообігу енергії речовини, вологи і газоподібних речовин. Між ґрунтом та атмосферою відбувається постійний енерго- і газообмін, в якому ґрунтовий покрив виконує функцію потужного

трансформатора речовинного складу повітря завдяки своїй надзвичайно високій геохімічній активності, яка, в свою чергу, значною мірою зумовлена діяльністю ґрунтової біоти.

На сьогодні, за оцінками експертів, антропогенний внесок в емісію  $\text{CO}_2$  в атмосферу складає всього близько 4 %.

Наземні біологічні джерела вуглекислоти, включають дихання рослин (наземних органів і коріння), дихання ґрунтових мікроорганізмів і тварин. Інтегруючий показник «дихання ґрунту» є сумарною продукцією  $\text{CO}_2$  ґрунтовими мікроорганізмами, ґрунтовою фауною і кореневими системами рослин. Часто у науковій літературі не роблять відмінностей між поняттями «дихання ґрунту» і «ґрунтова емісія вуглекислоти». Нормальний природний процес еволюції ґрунтового покриву супроводжується консервацією в ґрунтах атмосферного вуглецю у вигляді гумусових речовин або торфу (в гідроморфних умовах) та відповідним зростанням запасів органічного вуглецю ґрунту. Аграрний сектор господарської діяльності є джерелом п'ятої частини антропогенних викидів парникових газів у світі, у т.ч. близько 30 % сукупних викидів метану ( $\text{CH}_4$ ) та до 65 %  $\text{N}_2\text{O}$ . Що стосується України, то впродовж майже двадцяти останніх років в агроecosистемах формується від'ємний баланс вуглецю. У результаті дегуміфікації ґрунтів вуглець втрачається у вигляді емісії  $\text{CO}_2$  у атмосферу, що може вносити свій негативний вклад у зміну клімату. Ґрунти відіграють суттєву роль в планетарному обігу  $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$  і  $\text{CH}_4$ . Вони є одночасно джерелом і місцем стоку (адсорбції) цих парникових газів.

Мікробіологічна мінералізація органічної речовини ґрунту й застосування органічних і мінеральних добрив також супроводжується емісією  $\text{CO}_2$  та  $\text{N}_2\text{O}$  в атмосферу, що можна розглядати як один з факторів впливу на підвищення концентрації цих газів в атмосферному повітрі. Мінімізація цього процесу може бути досягнута шляхом запровадження практики землекористування і агротехнологій, які б сприяли підвищенню рівня зв'язування  $\text{CO}_2$ , як за рахунок зростання продуктивності агрофітоценозів, так і накопичення гумусу у ґрунті.

Скорочення площі земель, що знаходяться в обробітку, попередження ерозійних процесів також сприяють скороченню емісії парникових газів у атмосферу. Максимальна заміна технічного азоту на біологічний (інтенсифікація азотфіксації), підвищення коефіцієнту використання мінеральних добрив також сприяє зменшенню емісії  $N_2O$  в атмосферу.

Зв'язування  $CO_2$  і азоту біомасою рослин в процесі фотосинтезу, бездефіцитний баланс органічної речовини в агроєкосистемах, навпаки забезпечують накопичення їх у ґрунтах. Таким чином існують механізми і заходи, які сприяють пом'якшенню негативного впливу господарської діяльності як на стан ґрунтів, так й на глобальні і локальні зміни клімату.

У матеріалах Кіотського протоколу також наголошується про вжиття додаткових заходів, спрямованих на зниження рівня емісії шкідливих газів ( $CO_2$ ,  $NH_4$ ,  $N_2O$ ) у атмосферу й зменшення парникового ефекту завдяки поліпшенню стану ґрунтів. Для цього необхідно удосконалити систему землекористування (у напрямку зменшення розораності, попередження деградації ґрунтів, в першу чергу – ерозії, збереження водно-болотних угідь), модернізувати сільськогосподарську діяльність, зокрема шляхом часткової заміни технічного азоту на біологічний, досягнення бездефіцитного балансу гумусу, підвищення питомої ваги агролісомеліоративних та лукомеліоративних заходів, які позитивно впливатимуть на вуглецевий та азотний баланс в агросистемах, що охоплюють 70 % території України. В Україні сьогодні існує значний досвід наукових розробок в цьому напрямку та позитивні приклади їх практичного застосування. Проблеми опустелення, які опосередковано впливають на зміну клімату і біорізноманіття та деградацію ґрунтів і, навпаки, необхідно вирішувати на всіх рівнях управління, але найважливіше на місцевому рівні, шляхом запровадження адаптованих систем землекористування і агротехнологій, а також інтеграції управління земельними і водними ресурсами. Ще один шлях консервації у ґрунтах  $CO_2$  з атмосферного повітря – педогенне

карбонатоутворення за рахунок хімічного зв'язування  $\text{CO}_2$  з Ca, який вивільняється з мінеральної фази ґрунту в процесі вивітрювання.

На теперішній час, при істотних втратах гумусу внаслідок дегуміфікації, як показують дослідження, Європа в цілому є територією стоку вуглекислого газу. Збільшення емісії  $\text{CO}_2$  при зростанні ступеня еродованості ґрунтового покриву, не є суттєвим для ґрунтів України. Вплив карбонатів ґрунту на емісію  $\text{CO}_2$  досі лишається дискусійним. Для ґрунтів степового типу ґрунтоутворення, що мають значні резерви кальцію характерна висока буферність щодо карбонатів. Одночасно проходять як процеси педогенного карбонатоутворення, в яких  $\text{CO}_2$  консервується в ґрунті так й вилуговування карбонатів з виділенням  $\text{CO}_2$  у ґрунтове повітря та в подальшому – в атмосферу. Для ґрунтів України дослідниками наводяться суперечливі дані щодо динаміки кислотності ґрунтів, що тісно пов'язана із динамікою карбонату кальцію ( $\text{CaCO}_3$ ). Так, наприклад, за даними з 1976 по 2003 рр. кислотність чорнозему типового зросла на 0,4 одиниці (по рН сольовому) за рахунок вилуговування карбонатів, а за даними, за період з 1966 по 2003 рік не відбулось суттєвих змін кислотності ґрунтів, незважаючи на різке зменшення доз вапна. Дослідження динаміки та запасів карбонатів у ґрунтах за історичний період, проведений Рисковим із співавторами, показав, що за останні 3,5 тис. років загальний баланс  $\text{CO}_2$  був таким, що виділення  $\text{CO}_2$  приблизно на 35 млн. т на рік переважало його консервацію. Але, порівняно із сумарною емісією  $\text{CO}_2$  в атмосферу ця кількість незначна та в середньому не перевищує 2 % від загальної емісії  $\text{CO}_2$  ґрунтовим покривом.

Суттєвим джерелом надходження  $\text{CO}_2$  у повітря є також пожежі – лісові, степові, горіння торфовищ та спалювання соломи. У даному випадку має місце так би мовити циклічний процес, що самопідсилюється. Зростання посушливості території сприяє більш частим пожежам, що, в свою чергу збільшує надходження в атмосферу парникових газів. Отже, основними джерелами емісії  $\text{CO}_2$ , що порушують його природний баланс в атмосфері, є – дегуміфікація ґрунтів, мінералізація торфового шару на осушених гідроморфних землях, пожежі,

вапнування кислих земель, та, деякою мірою, ерозія ґрунтів. Стік CO<sub>2</sub> в наземні екосистеми забезпечується шляхом підвищення їх біопродуктивності та створенням умов для додаткової гуміфікації в деградованих ґрунтах. У процесах консервації або емісії вуглекислоти зміна вмісту гумусу в 20-ти сантиметровому шарі ґрунту на 0,1 % еквівалентна 3,8 т/га CO<sub>2</sub>.

Розорювання земель закономірно призводить до дегуміфікації, в подальшому цей процес уповільнюється, але без застосування спеціальних агротехнічних прийомів та комплексного захисту ґрунтів від ерозії процес втрати гумусу буде продовжуватись.

Аналіз динаміки вмісту гумусу в ґрунтах України, зроблений на підставі даних агрохімічних обстежень показує фактично повсюдне поширення процесів дегуміфікації в Україні. Темпи втрат гумусу прямо залежать від загального його вмісту в ґрунтах – природно більш гумусові ґрунти втрачають, в абсолютних значеннях більшу кількість гумусу, ніж ґрунти бідніші на гумус. За останні десятиліття орні землі в Україні втратили від 0,1 до 0,4 % вмісту гумусу. Таким чином, складна система кліматичних умов, стану ґрунтового покриву і агробіорізноманіття знаходиться у постійній динамічній рівновазі і взаємовпливі. При цьому, не дивлячись на різний ступінь взаємовпливу згаданих факторів, існують спільні проблеми, які краще вирішувати комплексно [11,13-15,17].

## Список використаних джерел

1. Biodiversity / Global Environment Outlook 2000 (GEO2000), 1999. 20 p.
2. Convention on Biological Diversity [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.cbd.int>
3. Global Biodiversity: Status of the Earth's Living Resources. World Conservation Monitoring Centre. London: Chapman & Hall, 1992. 594 p.
4. Loreau M. Biodiversity and ecosystem functioning / M. Loreau, S. Naeem, P. Inchausti // Oxford University Press. – New York, USA. 2002. P. 123–128.
5. Mike Alexander Management Planning for Nature Conservation. A Theoretical Basis & Practical Guide. Springer Science+Business Media Dordrecht 2013. 508 p.
6. Біорізноманіття і його збереження: навчальний посібник / Л.В. Вагальок, М.М. Лісовий. Київ: НУБіПУ, 2023. 300 с.
7. Біотопи степової зони України / Ред. академік НАН України Я.П. Дідух. Київ – Чернівці: ДрукАРТ. 2020. 392с.
8. Григора І.М., Соломаха В.А. Рослинність України. Київ: Фітосоціоцентр, 2005. 452 с.
9. Григорюк І. П., Чайка В. М., Якубенко Б. Є., Міняйло А. А. Наукові основи і практичні засади збереження та відтворення біорізноманіття агроландшафтів Лісостепу України в умовах змін клімату (Методичні рекомендації). Київ: Видавничий центр НУБіП України, 2009. 49 с.
10. Грищенко Ю.М. Основи заповідної справи: навч. посібник, Рівне: РДТУ, 2000. 239 с.
11. Екологія біорізноманіття: підручник / А.В. Яцик, Ю.М. Грищенко, А.Ю. Якимчук, І.А. Пашенюк; за ред. А.В. Яцика. Київ: Генеза, 2013. 408 с.
12. Екомережа степової зони України: принципи створення, структура, елементи / Ред. Д.В. Дубина, Я.І. Мовчан. – К.:LAT & K, 2013. 409 с.

13. Збереження біорізноманіття у зв'язку з сільськогосподарською діяльністю. Київ: Центр учбової літератури, 2005. 123 с.
14. Зелена книга України / під загальною редакцією члена-кореспондента НАН України Я.П. Дідуха. Київ: Альтерпрес, 2009. 448 с.
15. Конвенція про охорону дикої флори і фауни та природних середовищ існування в Європі (Берн, 1979 рік). Київ: Мінекобезпеки України, 1998. 76с.
16. Лісовий М. М. Екологічна функція ентомологічного біорізноманіття. Фауна комах-фітофагів деревних і чагарникових насаджень Лісостепу України: монографія / М. М. Лісовий, В. М. Чайка. Кам'янець-Подільський: Аксіома, 2008. 384 с.
17. Малишева Н.Р. та ін. Правові засади впровадження в Україні Конвенції про біорізноманіття. Київ: Хімджест. 2003. 176 с.
18. Основи біорізноманіття: підручн. / О.Л. Кляченко, М.М. Лісовий, О.Ю. Кваско. Київ, 2022. 300 с.
19. Оцінка і напрями зменшення загроз біорізноманіттю України / Дудкін О.В., Єна А.В., Коржнев М.М., Крижанівський В.І., Лавров В.В., Мовчан Я.І., Соломеїна З.Г., Чумаченко С.М., Шевера М.В., Щербак В.І., Яковлев Є.О. Київ: Хімджест, 2003. 400 с.
20. Патика В.П., Соломаха В.А., Бурда Р.І. та ін. Перспективи використання, збереження та відтворення агробіорізноманіття в Україні. Київ: Хімджест, 2003. 256 с.
21. Поширення раритетних видів біоти України: Том 1 (Серія: «Conservation Biology in Ukraine». Вип. 27. Т. 1). Київ: Інститут зоології, UNCG ; Чернівці: Друк Арт, 2022. 480 с.
22. Поширення раритетних видів біоти України: Том 2 (Серія: «Conservation Biology in Ukraine». Вип. 27. Т. 2). Київ; Чернівці: Друк Арт, 2023. 352 с.
23. Червона книга України. Тваринний світ/ за ред. І.А. Акімова. Київ: “Глобалконсалтинг”, 2009. С. 407.

24. Черчик Л.М. Маркетинг рекреаційних територій: теорія, методологія, практика. Монографія. Луцьк: ЛДТУ, 2006. 136 с.
25. Шеляг-Сосонко Ю.Р. та ін. Збереження і невиснажливе використання біорізноманіття України: стан та перспективи. Київ: Хімджест, 2003. 248 с.
26. Якимчук А.Ю., Черній А.Л. Економіка природокористування: навчальний посібник. НУВГП, 2010. 273 с.
27. Якубенко Б.Є., Григора І.М., Мельничук М.Д. Геоботаніка. Київ: Арістей, 2018. 448с.

Навчально-методичне видання

ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОЛОГІЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ

Навчальний посібник

Укладач: доцент Гулай В.В.

ЦНТУ м. Кропивницький, пр. Університетський, 8