



Національний університет  
водного господарства та  
природокористування

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет водного господарства та  
природокористування

Приватний вищий навчальний заклад  
Рівненський економіко-гуманітарний та інженерний коледж



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування  
**ЕКОЛОГІЯ**

*Навчально-методичний посібник*

Рівне 2021

**Рецензенти:**

**Якубовська С. С.**, к.пед.н., доцент, доцент кафедри суспільних дисциплін Національного університету водного господарства та природокористування;

**Прокопчук В. Ю.**, к.пед.н., доцент кафедри фізичної терапії, ерготерапії КЗВО «Рівненська медична академія».

*Рекомендовано до друку цикловою комісією загальноосвітніх дисциплін Рівненського економіко-гуманітарного та інженерного коледжу.*

*Протокол № 7 від 25.03.2019.*

**Трофімчук Н. В.**

**Т76 Екології** : навч. посіб. [Електронне видання]. – Рівне : НУВГП, 2021. – 192 с.

**ISBN 978-966-327-510-9**

У навчально-методичному посібнику визначено зміст, мету і завдання навчальної дисципліни, подано структуру навчальної програми курсу, лекційні та семінарські заняття, практичну роботу та алгоритм її виконання, а також мету, зміст тем та методи контролю виконання самостійної роботи. Для студентів другого курсу напряму підготовки : 231 «Соціальна робота»; 081 «Право»; 072 «Фінанси, банківська справа та страхування»; 013 «Початкова освіта»; 017 «Фізична культура і спорт»; 123 «Інженерія програмного забезпечення»; 121 «Інженерія програмного забезпечення»; 012 «Дошкільна освіта» денної та заочної форм навчання.

**УДК 502/504(075)**

**ISBN 978-966-327-510-9**

© Н. В. Трофімчук, 2021

© НУВГП, 2021



## ЗМІСТ

Вступ .....	5
Структура навчальної програми курсу .....	7
Лекційні заняття .....	9
<b>ТЕМА 1.</b> Екологія як міждисциплінарна наука .....	9
<b>ТЕМА 2.</b> Екологічні чинники середовища та їх вплив на життєдіяльність організмів .....	9
<b>ТЕМА 3.</b> Біосфера та її територіальна структура .....	9
<b>ТЕМА 4.</b> Природні ресурси та їх класифікація. Основні види і джерела забруднення навколишнього природного середовища .....	10
<b>ТЕМА 5.</b> Географічна оболонка Землі та її поділ на сфери .....	11
<b>ТЕМА 6.</b> Глобальні екологічні проблеми людства .....	11
<b>ТЕМА 7.</b> Біорізноманіття та проблеми охорони флори і фауни. Державні та міжнародні природоохоронні організації .....	12
<b>ТЕМА 8.</b> Моніторинг навколишнього природного середовища. Екологічне законодавство .....	12
<b>ТЕМА 9.</b> Вплив туристичної діяльності на природне середовище .....	13
Семінарські заняття .....	14
<b>Семінарське заняття № 1</b> Система основних понять, підрозділи екології. Основні екологічні закони .....	14
<b>Семінарське заняття № 2</b> Поняття середовища існування. Абіотичні, біотичні й антропогенні чинники середовища .....	19
<b>Семінарське заняття № 3</b>	



Жива речовина. Кругообіг речовини в біосфері .....	24
<b>Семінарське заняття № 4</b>	
Використання природних ресурсів. Методи визначення якості й обсягу забруднення природного довкілля .....	29
<b>Семінарське заняття № 5</b>	
Джерела забруднення атмосфери, гідросфери, літосфери .....	34
<b>Семінарське заняття № 6</b>	
Урбосистеми та їх вплив на екологічний стан навколишнього середовища, здоров'я людини .....	39
<b>Семінарське заняття № 7</b>	
Природно-заповідний фонд України. Червона та Зелена книги .....	43
<b>Семінарське заняття № 8</b>	
Сучасна екологічна ситуація в Україні .....	47
<b>Практична робота</b>	
Характеристика екологічної ситуації адміністративного району .....	51
<b>Самостійна робота</b> .....	53
<b>Форми контролю</b> .....	54
<b>Термінологічний словник</b> .....	56
<b>Рекомендована література</b> .....	85
<b>Додаток</b> .....	90



## ВСТУП

Унаслідок швидких темпів суспільного розвитку та науково-технічного прогресу, урбанізації, інтенсифікації виробництва нашої планеті загрожує глобальна екологічна криза. Екстенсивний тип господарювання, хижацька політика суспільства, недостатній рівень екологічної свідомості громадян призводять до загострення екологічної ситуації не лише на рівні місцевості чи регіону, але і планети загалом. Гострою проблемою сьогодення є питання, яким чином допомогти навколишньому середовищу зберегти свої властивості до самовідновлення і саморегуляції під час посиленого антропогенного впливу.

Дисципліна має на меті сформувати в студентів фундаментальні екологічні знання. Допомогти зрозуміти, який стан природного середовища ми маємо, яким чином він впливає на наше життя і що нас очікує у разі постійного загарбницького втручання в біосферу.

Основний зміст дисципліни полягає в розкритті екології як міждисциплінарної науки, яка вивчає не лише взаємозв'язки та взаємодію живих організмів між собою і середовищем їхнього існування, але і сучасними антропотехносистемами та їх впливом на навколишнє середовище і суспільство загалом.

Цей курс розроблено для студентів денної і заочної форми навчання.

Після вивчення курсу студенти повинні знати:

- теоретичні основи сучасної екології (терміни, закони, принципи тощо);
- структуру географічної оболонки та антропогенний вплив на її складові частини (атмосферу, гідросферу, літосферу та біосферу);
- глобальні екологічні проблеми людства;
- сучасний стан, проблеми та шляхи вирішення екологічної ситуації в Україні;
- концепції та підходи щодо збереження біорізноманіття;
- сучасні технології та методи збереження довкілля;



Національний університет

водного господарства  
та природокористування

Отримані знання забезпечать студентам розуміння основних екологічних процесів та проблем, що виникають у процесі взаємодії людського суспільства та природи, дозволять сформуванню уявлення про причини та наслідки розвитку локальних, регіональних і глобальних екологічних криз та методів досліджень оцінки екологічного стану компонентів біосфери.

Студенти повинні вміти застосовувати отримані знання на практиці, пропагувати екологічні підходи, аналізувати екологічні ситуації та їх вплив на людину, користуватися відповідними нормативно-правовими документами та довідковими матеріалами.



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування



## Структура навчальної програми курсу «Екологія»

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	денна форма навчання				заочна форма навчання			
	усього	у тім числі			усього	у тім числі		
		лекції	семінарські заняття	самостійна робота		лекції	семінарські заняття	самостійна робота
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Змістовий модуль 1. Теоретичні основи екології</b>								
Тема 1. Екологія як міждисциплінарна наука	2	2			2	2		
Семінар № 1. Система основних понять (екосистема, біогеоценоз, екотоп), підрозділи екології. Основні екологічні закони	5		2	3	10			6
Тема 2. Екологічні чинники середовища та їх вплив на життєдіяльність організмів	2	2						3
Семінар № 2. Поняття середовища існування. Абіотичні, біотичні й антропогенні чинники середовища	5		2	3	9		1	3
Тема 3. Біосфера та її територіальна структура	2	2						4
Семінар № 3. Жива речовина. Кругообіг речовини в біосфері	5		2	3	1		1	
<b>Разом</b>	<b>21</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>16</b>

**Змістовий модуль 2. Антропогенна діяльність**

та її вплив на навколишнє середовище

Тема 4. Природні ресурси та їх класифікація. Основні види і джерела забруднення навколишнього природного середовища	2	2			4	1	1	2
Семінар № 4. Показники якісного стану природного довкілля. Методи визначення якості та обсягу забруднення	5		2	3	5			5
Тема 5. Географічна оболонка Землі та її поділ на сфери	2	2			2			2
Семінар № 5. Джерела забруднення атмосфери, гідросфери, літосфери	5		2	3	4			4
Тема 6. Глобальні екологічні проблеми людства	2	2			3			3
Семінар № 6. Урбосистеми та їх вплив на стан навколишнього середовища, здоров'я людини	5		2	3	3			3
Тема 7. Біорізноманіття та проблеми охорони флори і фауни. Державні та міжнародні природоохоронні організації	2	2			3	1		2
Семінар № 7. Природно-заповідний фонд України. Червона та Зелена книги	5		2	3	4			4
Тема 8. Моніторинг навколишнього природного середовища. Екологічне законодавство	2	2			3	1		2
Семінар № 8. Сучасна екологічна ситуація в Україні	7		2	5	6		1	5
Тема 9. Вплив туристичної діяльності на довкілля	2	2			3	1		2
<b>Разом</b>	<b>39</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>17</b>	<b>40</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>34</b>
<b>Усього годин</b>	<b>60</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>26</b>	<b>60</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>50</b>





## *Змістовий модуль 1* *Теоретичні основи екології*

### **ТЕМА 1. Екологія** **як міждисциплінарна наука**

Предмет, об'єкт та завдання курсу «Екологія». Історія виникнення та становлення екології, її місце в системі інших наук. Система основних понять: екосистема, біогеоценоз, біотоп, екотоп. Характеристика підрозділів екології (аутекологія, демекоекологія, синекоекологія, біогеоценологія, біосферологія (глобальна екологія)). Рівні організації живої матерії (клітина – тканина – орган – організм – популяція – біоценоз – екосистема – біосфера). Основні екологічні закони, принципи та методологічні особливості.

### **ТЕМА 2. Екологічні чинники середовища** **та їх вплив на життєдіяльність організмів**

Поняття «середовище існування» (водне, наземно-повітряне, ґрунтове, паразитичне (тіло іншого організму)). Взаємодія екологічних чинників. Закон толерантності Шелфорда. Межі стійкості видів: еврибіонтні та стенобіонтні. Екологічні чинники, їхня класифікація та вплив на живі організми. Лімітувальний чинник та закон мінімуму Лібіха. Екологічний і еволюційний оптимум. Абіотичні чинники (кліматичні: сонячна радіація, кількість світла, температура повітря, вологість повітря тощо; орографічні (топографічні, геоморфологічні); едафічні (ґрунтові); гідрологічні; геологічні). Біотичні чинники: зоогенні та фітогенні. Форми біотичних відносин: нейтралізм, конкуренція, хижацтво, симбіоз (коменсалізм, мутуалізм, паразитизм, протокооперація), аменсалізм, аллопатія. Коакції: гомотипічні та гетеротипічні реакції. Антропогенні чинники.

### **ТЕМА 3. Біосфера та її територіальна структура**

Поняття про біосферу та її межі. Етапи еволюції біосфери. Основні властивості біосфери. Структура та розподіл життя в біосфері.

Жива речовина біосфери, її основні властивості та функції. Біогеохімічна робота живої речовини. Класифікація організмів в біосфері (продуценти, консументи, редуценти). Біологічний кругообіг (великий та малий). Кругообіг основних хімічних елементів у біосфері (Карбону, Оксигену, Нітрогену, Фосфору, Сірки). Екологічні системи. Просторова структура екосистеми (вертикальна та горизонтальна). Поняття про екологічну нішу та біотоп. Трофічні ланцюги та їх структура в екосистемі. Основні екосистеми світу (тундра, тайга, вологі екваторіальні ліси тощо). Вчення про ноосферу: основні підходи та принципи.

## **Змістовий модуль 2**

### **Антропогенна діяльність та її вплив на навколишнє середовище**

#### **ТЕМА 4. Природні ресурси та їх класифікація.**

##### **Основні види і джерела забруднення навколишнього природного середовища**

Поняття «природні умови», «природні ресурси», «довкілля», «природні блага». Класифікація природних ресурсів. Вичерпні та невичерпні природні ресурси. Запаси та видобуток корисних копалин світу та України.

Поняття «забруднення», «якість навколишнього середовища». Основні види та джерела антропогенного впливу на природу. Класифікація забруднень за типом походження, часом взаємодії з довкіллям, за способом впливу. Механічні, хімічні, біологічні, фізичні забруднення. Найбільш поширені забруднювальні речовини та їх вплив на організм людини: Карбон (II) оксид (CO), Нітроген оксиди (NO, NO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O), Сірчаний ангідрид (SO<sub>3</sub>), Сірчаний газ (сірчистий ангідрид SO<sub>2</sub>), Сірководень (H<sub>2</sub>S) і Сірковуглець (CS<sub>2</sub>), сполуки хлору, сполуки флуору, шкідливі вуглеводні. Важкі метали: Плюмбум (Pb), Кадмій (Cd), Ртуть (Hg)

Показники стану природного довкілля: основні екологічні показники для країн ЄС та СЕКЦА (схема Європейської агенції з навколишнього середовища РС-Т-С-В-Р (DPSIR): рушійні сили – тиск – стан – вплив – реагування). Методи визначення якості та обсягу забруднення (ГДК, ГДВ, ГДЕН, ГДС, КЕС, МДР, СЗЗ).



## ТЕМА 5. Географічна оболонка Землі та її поділ на сфери

Географічна оболонка, її властивості. Загальні закономірності географічної оболонки: цілісність, ритмічність, зональність, кругообіг речовини та енергії. Взаємодія компонентів географічної оболонки. Поняття про природні комплекси. Основні складові географічної оболонки: атмосфера, літосфера, гідросфера, біосфера.

Структура, склад та екологічні функції атмосфери. Джерела забруднення атмосферного повітря. Заходи боротьби з забрудненням атмосферного повітря.

Основні поняття про гідросферу. Водні ресурси світу – запаси прісних вод. Використання водних ресурсів та основні факти їх нестачі. Джерела і види забруднення гідросфери. Моніторинг та нормування якості водних ресурсів. Водоохоронні заходи і способи очищення вод від забруднення.

Літосфера та її структура. Напрями використання літосфери в господарських цілях: урбанізація, промислове будівництво, гідротехнічні об'єкти, гірничодобувні регіони, сільське та лісове господарство, підземне будівництво, складування відходів (побутових, промислових, сільськогосподарських).

Грунт та його властивості. Основні джерела забруднення ґрунту (промисловість, сільське господарство, побутові відходи). Деградація ґрунтів. Рекультивація земель. Надра землі та їх охорона. Моніторинг та охорона ґрунтів, розробка заходів їх збереження.

## ТЕМА 6. Глобальні екологічні проблеми людства

Поняття екологічної кризи. Сучасні екологічні проблеми: забруднення повітря, ґрунту, води; глобальне потепління і зміна клімату; виснаження природних ресурсів; утилізація відходів; втрата біорізноманіття; вирубка лісів; окиснення океану; руйнування озонного шару; кислотні опади; смоги (вологий, сухий, морозний) чистої питної води; урбанізація; зростання кількості населення; охорона здоров'я; генна інженерія (контамінанти і безпека харчових продуктів); ядерна техніка (ядерна ніч, ядерна зима), війни.

Негативні процеси в літосфері. Катастрофічні явища: землетруси, виверження вулканів, цунамі, атмосферні вихори (тайфуни, циклони, шквали, смерчі/торнадо), пилові бурі, повені, снігопади,

зсуви, селі, снігові лавини, обвали, провали; небезпечні: посухи, опустелювання, зміна рівня водоймищ, яружна й вітрова ерозія, дефляція, водна ерозія ґрунтів, карст та абразія; несприятливі процеси: заболочування, бічна і донна ерозія, суфозія, просідання.

Урбосистеми та їх вплив на стан навколишнього середовища. Розвиток міст у XXI ст. Найбільш забруднені міста світу та України. Санітарно-гігієнічна роль зелених насаджень. Основні шляхи розв'язання екологічних проблем. Концепції стійкого розвитку.

## **ТЕМА 7. Біорізноманіття та проблеми охорони флори і фауни. Державні та міжнародні природоохоронні організації**

Поняття про біологічне різноманіття. Біологічне різноманіття як національне багатство. Проблеми використання та охорони біологічного різноманіття. Функції рослинного світу в біосфері. Лісистість та охорона лісів. Тваринний світ. Червона та Зелена книги України. Історія заповідної справи в Україні та світі, створення перших природоохоронних територій. Природно-заповідний фонд України: структура та проблеми його формування. Поняття про екологічну мережу та її структурні елементи. Глобальна екологічна мережа біосферних резерватів. Смарагдова мережа та мережа NATURA-2000. Рамсарські водно-болотні угіддя в Україні. Міжнародне співробітництво в галузі охорони природи. Бернська конвенція та оселещна концепція збереження біорізноманіття.

## **ТЕМА 8. Моніторинг навколишнього природного середовища. Екологічне законодавство**

Поняття екологічного моніторингу. Державна система моніторингу довкілля. Види та рівні моніторингу, їхня характеристика. Глобальна система моніторингу навколишнього середовища. Суть екологічного права та система екологічного законодавства України. Основні принципи охорони навколишнього природного середовища. Екологічні права та обов'язки громадян. Поняття про екологічну експертизу. Відповідальність за порушення природоохоронного законодавства України.



## ТЕМА 9. Вплив туристичної діяльності на природне середовище

Туризм та природне середовище (туризм у природоохоронних територіях, сільський туризм, екологічний туризм). Позитивні та негативні сторони впливу туристичної діяльності на навколишнє середовище. Екологічні наслідки інтенсивної туристичної діяльності на стан водних ресурсів, атмосферного повітря, ґрунтового покриття та біорізноманіття. Заходи боротьби та оптимізація негативного впливу туристичної діяльності на стан навколишнього природного середовища. Розвиток туризму на основі концепцій екологічного менеджменту.





# СЕМІНАРСЬКІ ЗАНЯТТЯ

## Модуль 1

### Теоретичні основи екології

#### Семінарське заняття № 1

Система основних понять, підрозділи екології.

Основні екологічні закони

#### План

1. Предмет, об'єкт та завдання курсу «Екологія».
2. Історія виникнення та становлення екології, її місце в системі інших наук.
3. Система основних понять: екосистема, біогеоценоз, біотоп, екотоп.
4. Підрозділи екології.
5. Рівні організації живої матерії.
6. Основні екологічні закони, принципи та методологічні особливості.

#### Ключові поняття та терміни

екологія, предмет екології, об'єкт екології, загальна екологія, аутекологія, демекоелогія синекоелогія, географічна (ландшафтна) екологія	глобальна екологія, теоретична екологія, прикладна екологія, біоценоз, фітоценоз, зооценоз, мікробіоценоз, біогеоценоз	екосистема, екотоп, біотоп, організм, популяція, утрупування, біосфера, структура екології, екологічні закони
---	---	---

#### Рекомендована література

1. Білявський Г. О., Падун М. М., Фурдуй Р. С. Основи загальної екології. Київ : Либідь, 1995. 368 с.
2. Злобін Ю. А., Кочубей Н. В. Загальна екологія : навч. посіб. Суми : Університетська книга, 2003. 416 с.



3. Кучерявий В. П. Екологія. Львів : Світ, 1999. 320 с.

4. Николайкин Н. И., Николайкина Н. Е., Мелехова О. П. Экология : учеб. для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. Москва : Дрофа, 2003. 624 с. URL: <http://www.site64.narod.ru/adm-hoz/adm19.pdf> (дата звернення: 01.08.2021).

5. Екологія: основи теорії і практикум : навч. посіб. для студентів вищих навч. закл. / А. Ф. Потіш, В. Г. Медвідь, О. Г. Гвоздевський, З. Я. Козак. Львів : Новий Світ-2000, 2000. 296 с.

6. Степановских А. С. Экология : учеб. для вузов. Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2001. 703 с.

7. Царик Л. П., Вітенко І. М. Екологія : підручник для 11 класу загальноосвіт. навч. закл. Рівень стандарту, академічний рівень. 2-ге вид. Київ : Генеза, 2012. 96 с.

8. Царик Т. Є., Файфура В. В. Основи екології. URL: [unf.tneu.edu.ua/files/navch\\_posib\\_z\\_ekolohii\\_lectsii.doc](http://unf.tneu.edu.ua/files/navch_posib_z_ekolohii_lectsii.doc) (дата звернення: 01.08.2021).

### **Питання для самоконтролю**

1. Що в перекладі з давньогрецької мови означає термін «екологія»?
2. В якому році і хто вперше вжив термін «екологія»?
3. У чому відмінність прикладної та теоретичної екології?
4. Що вивчає загальна екологія?
5. Які основні підрозділи екології?
6. Що є об'єктом вивчення глобальної екології?
7. Яка відмінність між поняттями «екосистема» та «біогеоценоз»?
8. Які рівні організації живої матерії вивчають в екології?
9. Сформулюйте основні екологічні принципи.
10. Сформулюйте основні положення екологічних законів Коммонера.

### **Теми рефератів**

1. Екологія як загальнобіологічна наука.
2. Сучасна екологія та її міждисциплінарний характер.
3. Екологія людини як один із напрямів сучасної екології.
4. Основні етапи становлення екології як науки.
5. Екосистема та її основні властивості.
6. Принцип системності в екології.



7. Розвиток екологічних знань та їх роль у становленні цивілізації.
8. Становлення екології як науки на теренах України. Українська екологічна школа.
9. Екологія XIX століття.
10. Закони, категорії і методи екології.

## *Тести*

### *1. Екологія – це наука...*

- 1) про охорону навколишнього природного середовища;
- 2) що вивчає взаємозв'язки живих організмів між собою і навколишнім середовищем;
- 3) основним завданням якої є вивчити вплив людини на стан навколишнього середовища;
- 4) про раціональне використання природних ресурсів.

### *2. Яка природнича наука була базовою для зародження екології як науки?*

- 1) хімія; 2) зоологія; 3) охорона природи; 4) біологія.

### *3. Що вивчає синекологія?*

- 1) індивідуальні зв'язки окремого організму (виду, особини) з навколишнім середовищем;
- 2) структуру і динаміку популяцій окремих видів;
- 3) взаємовідносини популяцій, угруповань і екосистем з середовищем;
- 4) великі геосистеми, географічні процеси, що відбуваються за участі живих організмів і середовища їх проживання;
- 5) екологічні проблеми Землі.

### *4. Що розкриває теоретична екологія?*

- 1) механізми руйнування біосфери людиною, способи запобігання цьому процесу, розробляє принципи раціонального використання природних ресурсів;
- 2) загальні закономірності організації життя на Землі;
- 3) механізми збереження та відтворення природних ресурсів;
- 4) оптимізаційні заходи та організаційно-правові, соціальні рішення для забезпечення екологічно безпечного сталого розвитку.





5. Як називається праця, в якій Арістотель описав понад 500 відомих йому тварин, розповів про їхню поведінку?

- 1) «Екологія тварин»;                      2) «Історії тварин»;
- 3) «Книга про тварин»;                    4) «Життя тварин».

6. Яка праця була головним джерелом знань про природу до часів Середньовіччя?

- 1) «Природна історія»;                    2) «Історії тварин»;
- 3) «Дзерцало природи»;                    4) «Природа і людина».

7. У якій праці вперше було введено термін «екологія»?

- 1) «Основи екології»;                      2) «Екологія»;
- 3) «Загальна морфологія організмів»;    4) «Природна історія».

8. Кого з вчених вважають «батьком» екології?

- 1) А. Тенслі;                      2) Е. Геккеля;                      3) В. Вернадського;
- 4) Ю. Одума;                      5) Й. Вармінга.

9. Хто із вчених вперше вжив термін «біоценоз»?

- 1) А. Тенслі;                      2) Е. Геккель;                      3) В. Вернадський;
- 4) К. Мебіус;                      5) В. Сукачов.

10. У якому році екологія сформувалася як самостійна наука?

- 1) 1900;                      2) 1866;                      3) 1832;                      4) 1935.

11. Екосистема – це...

- 1) сукупність взаємопов'язаних організмів що населяють один біотоп;
- 2) сукупність історично сформованих живих організмів (тварин, рослин, мікроорганізмів), які взаємодіють між собою і з'єднані єдиною системою кругообігу енергії та речовин;
- 3) природний комплекс, утворений живими організмами, які пов'язані між собою обміном речовини й енергії;
- 4) певний комплекс екологічних чинників на ділянці земної поверхні.

12. Хто з вчених першим запропонував термін «екологія»?

- 1) А. Тенслі;                      2) Е. Геккель;                      3) В. Вернадський;
- 4) Ю. Одум;                      5) Й. Вармінг.

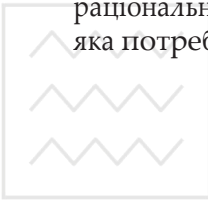


**13. Які рівні біологічної організації живих організмів вивчає екологія?**

- 1) клітинний;
- 2) органний;
- 3) організмовий;
- 4) популяційний;
- 5) угруповань.

**14. Про що говорить закон Коммонера «усе пов'язане з усім»?**

- 1) будь-яке втручання в роботу збалансованого механізму біосфери викликає відповідну реакцію;
- 2) відходи самі собою не зникають: вони накопичуються, знову беручи участь в кругообігу речовин і призводять до непередбачених наслідків;
- 3) штучне введення органічних речовин, які не існують у природі, а створені людиною і беруть участь у живій системі, швидше завдають їй шкоди;
- 4) природні ресурси не є нескінченні, тому потрібно їх раціонально використовувати, щоб компенсувати їх нестачу, яка потребуватиме великих затрат.





## Семінарське заняття № 2

# Поняття середовища існування. Абіотичні, біотичні й антропогенні чинники середовища

### План

1. Поняття про середовище існування живих організмів.
  - 1.1. Водне.
  - 1.2. Грунтове.
  - 1.3. Наземно-повітряне.
  - 1.4. Тіло іншого організму (паразитизм).
2. Екологічні чинники середовища та їх класифікація.
3. Вплив абіотичних чинників на життєдіяльність організмів.
4. Біотичні чинники та їх характеристика.
5. Посилення впливу антропогенних чинників на організми та середовище їх існування.

### Ключові поняття та терміни

середовище існування, водне середовище, наземно-повітряне середовище, грунтове середовище, «екологічна ніша» екологічні чинники, діапазон стійкості, еврибіонтні види, стенобіонтні види	абіотичні чинники, кліматичні чинники, ксерофіти, мезофіти, гігрофіти, едафічні чинники, оліготрофи, мезотрони, еутрофи, орографічні чинники, геологічні чинники, антропогенні чинники	біотичні чинники, зоогенні чинники, поліфаги, олігофаги, монофаги, фітогенні чинники, нейтралізм, конкуренція, хижацтво, симбіоз, коменсалізм, мутуалізм, паразитизм, протокооперація, аменсалізм, аллопатія
---	--	--

### Рекомендована література

1. Білявський Г. О., Падун М. М., Фурдуй Р. С. Основи загальної екології. 2-ге вид., зі змінами. Київ : Либідь, 1995. 368 с.
2. Грицик В., Канарський Ю., Бедрій Я. Екологія довкілля. Охорона природи : навч. посіб. Київ : Кондор, 2009. 292 с.



3. Екологія: основи теорії і практикум : навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів. Львів : Новий Світ–2000, Магнолія плюс, 2003. 296 с.

4. Кучерявий В. П. Екологія. Львів : Світ, 1999. 320 с.

5. Назарук М. М., Койнова І. Б. Екологічний менеджмент. Запитання та відповіді : навч. посіб. Львів : Еней, 2004. 216 с.

6. Бедрій Я. І., Джигирей В. С., Кидисюк А. І. Основи екології та охорони навколишнього природного середовища : навч. посіб. Львів, 1999. 238 с.

### *Питання для самоконтролю*

1. Дайте визначення терміна «середовище існування».
2. Які типи середовищ існування організмів Ви знаєте?
3. Що таке екологічні чинники?
4. На які категорії поділяються екологічні чинники?
5. Що містить поняття «абіотичні чинники»?
6. Розкрийте зміст закону «толерантності»?
7. Які організми належать до еврибіонтів та стенобіонтів?
8. Які рослини належать до ксерофітів?
9. Наведіть приклад орографічних чинників?
10. Що таке симбіоз?

### *Теми рефератів*

1. Екологічні чинники та їх вплив на життєдіяльність організмів.
2. Біотичні взаємовідносини та їх класифікація.
3. Збільшення впливу антропогенних чинників на організми.
4. Абіотичні чинники та їх характеристика.
5. Міжвидові взаємовідносини та їх характеристика.
6. Антропогенний чинник як нова геологічна сила на планеті.
7. Основні характеристики та особливості типів середовищ живих організмів.
8. Висотна поясисть в Українських Карпатах.
9. Пристосувальні властивості тварин до коливань екологічних чинників.
10. Адаптація рослин до нестачі та надлишку вологи.



## Тести

### 1. Який із названих чинників належить до абіотичних?

- 1) вологість;
- 2) конкуренція;
- 3) паразитизм;
- 4) взаємозв'язки між особинами в популяції.

### 2. Біотичні чинники – це...

- 1) сукупність умов зовнішнього неорганічного середовища, що впливають на організми;
- 2) сукупність впливів життєдіяльності одних організмів на інші;
- 3) внесені в природу людською діяльністю зміни, що впливають на органічний світ.

### 3. Як називаються види, що здатні існувати при великих відхиленнях від оптимальної величини фактора?

- 1) еврибіонтні;
- 2) стенобіонтні;
- 3) космополіти;
- 4) монофаги;
- 5) гігрофіти.

### 4. Орографічні чинники – це...

- 1) зміна прозорості й освітлення, тиску з глибиною, мутності водної товщі тощо;
- 2) вплив експозиції, крутизни схилів, висоти над рівнем моря, рельєфу на особливості циркуляції атмосфери, ходу температур тощо;
- 3) фізичні, хімічні й механічні особливості ґрунтів і земель тощо;
- 4) вологість повітря, кількість опадів, сонячна радіація, температура повітря, кількість світла тощо.

### 5. Стенобіонти – це...

- 1) організми, які витримують широкі коливання якогось фактора;
- 2) організми, які витримують середні коливання якогось фактора;
- 3) організми, які існують у вузьких межах коливання якогось фактора.

### 6. Пойкілотермні організми – це...

- 1) організми, температура тіла яких залежить від температури



- 2) організми, температура тіла яких не залежить від температури довкілля, вони підтримують свою температуру тіла на сталому рівні;
- 3) організми, які в несприятливий період впадають у сплячку.

**7. Як називається тип біотичних відносин між організмами, коли птахи живляться комахами-паразитами на шкірі носорога?**

- 1) паразитизм; 2) мутуалізм; 3) конкуренція;
- 4) алелопатія; 5) мімікрія.

**8. Природне середовище – це...**

- 1) частина природи, що оточує живі організми і створює на них прямий або непрямий вплив;
- 2) сукупність необхідних для організму елементів середовища, з якими він перебуває в нерозривній єдності і без яких існувати не може;
- 3) окремі властивості або елементи середовища, які впливають на організми;
- 4) територія на якій проживають живі організми і перебувають у постійній взаємодії між собою.

**9. Хто з вчених сформулював закон толерантності?**

- 1) В. Шелфорд; 2) Ю. Лібіх; 3) Б. Коммонер;
- 4) Е. Геккель; 5) В. Вернадський.

**10. Залежно від здатності утримувати вологу або витримувати без води рослини поділяються на...**

- 1) оліготрофи, мезотрофи, еутрофи;
- 2) ксерофіти, мезофіти, гідрофіти;
- 3) монофаги, олігофаги, поліфаги;
- 4) геліофіти, сциофіти, сциогеліофіти.

**11. Коменсалізм – це форма біотичної взаємодії...**

- 1) при якій спільне співіснування є вигідним для обидвох видів, але не є обов'язковим для них, тобто не є необхідною умовою для виживання видів;
- 2) двох видів, за якої один із них чинить шкоду іншому і не отримує при цьому відчутної користі для себе;



- 3) різних видів, від якого вони отримують взаємну користь;
- 4) різних видів, при якій одні види застосовують різні ядовиті речовини в конкурентній боротьбі за ресурси;
- 5) різних видів, при якій один з них постійно живе за рахунок другого, не завдаючи йому шкоди.

**12. Як називаються рослиноїдні тварини, які харчуються лише певними рослинами?**

- 1) олігофаги;    2) поліфаги;    3) монофаги;
- 4) фітофаги;    5) зоофаги.

**13. Про що говорить закон мінімуму?**

- 1) життєдіяльність будь-яких організмів на певній ділянці території залежить від комплексу екологічних чинників, до кожного з яких у них існує певний діапазон витривалості;
- 2) відносна дія окремого екологічного чинника на будь-який організм тим сильніша, чим більше він наближається, порівняно з іншими екологічними чинниками, до мінімуму;
- 3) відносна дія окремого екологічного чинника на будь-який організм тим сильніша, чим більше він наближається, порівняно з іншими екологічними чинниками, до максимуму;
- 4) речовини, що знаходяться в максимальній кількості, відповідають за врожайність і визначають величину і стійкість в часі.



## Семинарське заняття № 3

### Жива речовина.

### Кругообіг речовини в біосфері

#### План

1. Історія виникнення та суть поняття «біосфера».
2. Територіальна структура та розподіл життя у біосфері.
3. Жива речовина в біосфері та кругообіг речовини в біосфері.
4. Екологічні системи та їх просторова структура.
5. Шляхи гармонізації людського суспільства і природи. Поняття про ноосферу.
6. Кругообіг техногенних поллютантів.

#### Ключові поняття та терміни

анаеробні організми, аеробні організми, гетеротрофи, детритофаги, автотрофи, фотоавтотрофи, хемоавтотрофи	косна речовина, біокосна речовина, біогенна речовина, радіоактивна речовина, космічна речовина, біологічний кругообіг, біогеохімічний кругообіг	трофічні ланцюги, біота, генотип, генофонд, фенотип, ноосфера, продуценти, консументи, фітосфера, редуценти, педосфера, біостром, біосфера, жива речовина
---	--	---

#### Рекомендована література

1. Білявський Г. О., Падун М. М., Фурдуй Р. С. Основи загальної екології. Київ : Либідь, 1995. 368 с.
2. Волошин І. М. Ландшафтно-екологічні основи моніторингу. Львів, 1998.
3. Волошин І. М., Собечко О. Р. Кислотні опади міста Львова: їх хімізм, металізація природних компонентів : монографія. Львів : ЛДУФК, 2013. 316 с.
4. Воронков Н. А. Экология общая, социальная, прикладная : учебник для студентов высших учебных заведений. Пособие для учителей. Москва : Агар, 1999. 424 с.
5. Екологія: основи теорії і практикум : навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів. Львів : Новий Світ–2000, Магнолія плюс, 2003. 296 с.





6. Злобін Ю. А., Кочубей Н. В. Загальна екологія : навч. посіб. Суми : Університетська книга, 2003. 416 с.

7. Кучерявий В. П. Екологія. Львів : Світ, 1999. 320 с.

8. Лапо А. Следы бывших биосфер, или Рассказ о том, как устроена биосфера и что осталось от биосфер геологического прошлого. URL: [http://royallib.com/author/lapo\\_andrey.html](http://royallib.com/author/lapo_andrey.html) (дата звернення: 01.08.2021).

9. Назарук М. М., Койнова І. Б. Екологічний менеджмент. Запитання та відповіді : навч. посіб. Львів : Еней, 2004. 216 с.

10. Назарук М. М. Соціоекологія : словник-довідник. Львів, 1998. 172 с.

11. Бедрій Я. І., Джигирей В. С., Кидисюк А. І. Основи екології та охорони навколишнього природного середовища : навч. посіб. Львів, 1999. 238 с.

### *Контрольні запитання*

1. Чим обумовлена верхня межа біосфери?
2. Хто з вчених запропонував термін «біосфера»?
3. Охарактеризуйте структуру біосфери?
4. Що таке біологічний кругообіг речовини?
5. Назвіть основні екосистеми світу?
6. Що означає поняття «жива речовина»?
7. У чому полягала суть і значення експериментального проекту «Біосфера-2»?
8. Який внесок у розвиток ноосфери зробив Тейяр де Шарден?
9. Що розумів В.І. Вернадський під поняттям «геологічна сила»?
10. Які Ви знаєте основні біогеохімічні цикли?

### *Теми рефератів*

1. Біосфера як глобальна екосистема планети.
2. Кругообіг речовини в біосфері.
3. Роль живої речовини в біосфері.
4. Екосистеми світу та їх класифікація.
5. Ноосфера – сфера відносин людини та природи.
6. Розподіл життя в біосфері.
7. Експериментальний проект «Біосфера-2».



8. Кругообіг важких хімічних елементів в біосфері.
9. Сучасний стан та проблеми біосфери.
10. Історія зародження життя на Землі. Основні етапи становлення біосфери.

## Тести

### 1. Що таке «біосфера»?

- 1) оболонка земної кулі, в якій існує або існувало життя;
- 2) повітряна оболонка Землі, що складається з суміші різних газів, пилу та водяної пари;
- 3) водяна оболонка Землі, що складається з материкових (глибинних, ґрунтових, поверхневих), океанічних та атмосферних вод;
- 4) верхня тверда, міцна оболонка планети, що включає земну кору і тверду частину верхньої мантії.

### 2. Хто з вчених сформулював перші уявлення про біосферу як «зону життя»?

- 1) Ж.-Б. Ламарк;
- 2) Е. Зюсс;
- 3) В. І. Вернадський;
- 4) Т. де Шарден.

### 3. Хто з вчених вперше ввів у наукову літературу термін «ноосфера»?

- 1) Ж.-Б. Ламарк;
- 2) Е. Зюсс;
- 3) В. І. Вернадський;
- 4) Т. де Шарден.

### 4. До якої висоти в атмосфері простягається біосфера над усією поверхнею Землі?

- 1) 1–3 км;
- 2) 5–8 км;
- 3) 20–25 км;
- 4) 60–75 км;
- 5) 100–115 км.

### 5. Потужність біосфери по вертикалі в океані становить:

- 1) 12 м;
- 2) 1022 м;
- 3) 11002 м;
- 4) 11022 м;
- 5) 110022 м.

### 6. Скільки приблизно млрд років тому утворилася наша Галактика?

- 1) 20;
- 2) 10;
- 3) 8;
- 4) 4,6;
- 5) 3,8;
- 6) 1,2.

### 7. Скільки приблизно млрд років тому виникла перша еукаріотична клітина?

- 1) 20;
- 2) 10;
- 3) 8;
- 4) 4,6;
- 5) 3,8;
- 6) 1,2.



**8. Як Ви розумієте фразу «Біосфера – централізована система»?**

- 1) головним рушійним елементом її функціонування є жива речовина (людина);
- 2) її існування не можливе без надходження енергії з космосу;
- 3) здатність біосфери підтримувати рівновагу і повертатися в початкове положення;
- 4) біосфера перебуває під постійним впливом чинників (середовища проживання, різних природних зон, геохімічних провінцій тощо).

**9. Що означає термін «біострома»?**

- 1) це невеликий прошарок біосфери, де зосереджується основна маса живих організмів;
- 2) сукупність різноманітних груп організмів і середовища їх життя в певних ландшафтно-географічних зонах;
- 3) сукупність видів рослин, що зростають або зростали в минулі геологічні епохи на певній території;
- 4) усі живі організми, що населяють Землю і нерозривно пов'язані з біосферою.

**10. Що таке «жива речовина»?**

- 1) це невеликий прошарок біосфери, де зосереджується основна маса живих організмів;
- 2) сукупність видів тварин, що зростають або зростали в минулі геологічні епохи на певній території;
- 3) сукупність видів рослин, що зростають або зростали в минулі геологічні епохи на певній території;
- 4) усі живі організми, що населяють землю і нерозривно пов'язані з біосферою.

**11. Яка з названих речовин створюється і переробляється сукупністю живих організмів?**

- |                  |              |              |
|------------------|--------------|--------------|
| 1) біогенна;     | 2) косна;    | 3) біокосна; |
| 4) радіоактивна; | 5) космічна. |              |

**12. До якої з вказаних речовин належить ґрунт?**

- |                   |               |               |
|-------------------|---------------|---------------|
| 1) біогенної;     | 2) косної;    | 3) біокосної; |
| 4) радіоактивної; | 5) космічної. |               |



**13. Яка з перерахованих корисних копалин не належить до косної речовини?**

- 1) гірські породи;
- 2) мінерали;
- 3) пісок;
- 4) нафта;
- 5) галька.

**14. Автотрофи – це...**

- 1) організми, що створюють органічну речовину з води, вуглекислого газу й мінеральних солей, використовуючи для цього сонячну енергію;
- 2) організми, що отримують життєву енергію, харчуючись рослинами та іншими тваринами;
- 3) організми, що розкладають органічну речовину продуцентів і консументів до простих сполук – води, вуглекислого газу й мінеральних солей, замикаючи кругообіг речовин у біосфері.

**15. Ланцюг живлення – це...**

- 1) послідовність груп організмів, кожна з яких (ланка живлення) є їжею для наступної ланки, тобто пов'язана відношенням їжа-споживач (хижак-жертва, паразит-хазяїн тощо);
- 2) безперервно повторюваний під впливом енергії сонця процес взаємозв'язаного переміщення речовин у природі, який має більш чи менш циклічний характер;
- 3) кругообіг хімічних речовин із неорганічної природи через рослини і тваринні організми в неорганічне середовище.



## **Змітовий модуль 2** **Антропогенна діяльність** **та її вплив на навколишнє середовище**

### **Семінарське заняття № 4** **Використання природних ресурсів.** **Методи визначення якості й обсягу забруднення** **природного довкілля**

#### **План**

1. Поняття «природа», «природне довкілля», «природні ресурси».
  - 1.1. *Природні ресурси та їх класифікація.*
  - 1.2. *Запаси та видобуток корисних копалин світу та України.*
  - 1.3. *Використання природних ресурсів і проблеми забруднення природного середовища.*
2. Основні види та джерела антропогенного впливу на природу.
  - 2.1. *Класифікація забруднень та їх характеристика.*
  - 2.2. *Джерела забруднення довкілля.*
  - 2.3. *Забруднювальні речовини та їх вплив на організм людини.*
3. Аналіз стану природного довкілля.
  - 3.1. *Якісні та кількісні показники стану природного довкілля.*
  - 3.2. *Методи визначення якості та обсягу забруднення.*

#### **Ключові поняття та терміни**

природні умови, природні ресурси, природні блага, вичерпні і невичерпні ресурси, земельні ресурси, агрокліматичні ресурси, біологічні ресурси, мінеральні ресурси, енергетичні ресурси, лісові ресурси, рекреаційні ресурси, екологічна ситуація, екологічна безпека, природокористування	забруднення, фізичне забруднення, шумове забруднення, вібраційне забруднення, електромагнітне забруднення, радіаційне забруднення, хімічне забруднення, біологічне забруднення, механічне забруднення, забруднювальна речовина, техносфера, техногенез, якість навколишнього середовища, екологічні показники, гігієнічний норматив	гранично допустима концентрація (ГДК), гранично допустимі викиди (ГДВ), гранично допустимі скиди (ГДС), гранично допустиме екологічне навантаження (ГДЕН), кризисна екологічна ситуація (КЕС), максимально допустимий рівень забруднення (МДР), санітарно захисна зона (СЗЗ)
---	--	---




## Рекомендована література

1. Білявський Г. О., Падун М. М., Фурдуй Р. С. Основи загальної екології. Київ : Либідь, 1995. 368 с.
2. Воронков Н. А. Экология общая, социальная, прикладная : учебник для студентов высших учебных заведений. *Пособие для учителей*. Москва : Агар, 1999. 424 с. С. 159–163.
3. Гальперин М. В. Экологические основы природопользования : учебник. Москва : ФОРУМ: ИНФРА-М, 2003. 256 с. С. 104–117, С. 184–215.
4. Голубев Г. Н. Геоэкология : учебник для студентов высших учебных заведений. Москва : Изд-во ГЕОС. 1999. 338 с. С. 67–71.
5. Коробкин В. И., Передельский Л. В. Экология : учебник для вузов. 12-е изд., доп. и перераб. Ростов-на-Дону : Феникс, 2007. 602 с. С. 286–292.
6. Назарук М. М. Основи екології та соціоекології : навч. посіб. для ВЗО І–ІІ рівнів акредитації. Львів, 1997. 210 с. С. 25–29; С. 74–84.
7. Николайкин Н. И., Николайкина Н. Е., Мелехова О. П. Экология : учеб. для вузов. 3-е изд., стереотип. Москва : Дрофа, 2004. 624 с. С. 310–312.
8. Сухарев С. М., Чундак С. Ю., Сухарева О. Ю. Основи екології та охорони довкілля : навч. посіб. Київ, 2006. 394 с. С. 324–330.
9. Царик Л. П., Вітенко І. М. Екологія : підручник для 11 класу загальноосвіт. навч. закл. Рівень стандарту, академічний рівень. 2-ге вид. Київ : Генеза, 2012. 96 с. С. 34–42.
10. Царенко О., Несветов О., Кадацький М. Основи екології та економіка природокористування : навч. посіб. для студ. вузів. 2-е вид., стереотипне. Суми : Університетська книга, 2004. 399 с. С. 24–29.
11. Екологічні показники. Офіційний сайт Міністерства екології та природних ресурсів України. URL: <http://www.menr.gov.ua/monitoringnps> (дата звернення: 01.08.2021).

## Контрольні запитання

1. Дайте визначення понять «природні умови» та «природні ресурси»?
2. Як класифікують природні ресурси за характером впливу людини?
3. Які природні ресурси належать до невідновних?
4. Наведіть приклад енергетичних ресурсів?
5. Назвіть основні джерела забруднення довкілля?
6. Що таке біологічне забруднення? Наведіть приклад.

- 
7. Охарактеризуйте негативну дію Сірчаного ангідриду ( $\text{SO}_2$ ) на стан здоров'я людини?
8. Назвіть основні групи екологічних показників?
9. У чому суть поняття ГДЕН?
10. Оцінювання яких екологічних показників здійснюється за схемою Європейської агенції з навколишнього середовища?

### *Теми рефератів*

1. Перспективи використання геліоенергетики в світі та Україні.
2. Біологічна зброя як інструмент ураження природного довкілля.
3. Токсичні хімічні елементи та їх негативний вплив на стан здоров'я населення.
4. Хімічна зброя – наслідки, найбільші катастрофи.
5. Альтернативні джерела енергії.
6. Проблеми та шляхи оптимізації вичерпності природних ресурсів.
7. Біоенергетика – енергія майбутнього.
8. Сланцевий газ – проблеми та перспективи використання.
9. Важкі метали – основні джерела їх надходження.
10. Екологічні показники стану атмосферного повітря в Україні.

### *Тести*

#### **1. Природні ресурси – це...**

- 1) природні об'єкти і явища, що впливають на життєдіяльність і функціонування географічної оболонки, проте не залучаються у виробничу і невиробничу діяльність суспільства;
- 2) компоненти природи, що використовуються людиною з часу її існування, сприяють створенню матеріальних благ, відтворенню трудових ресурсів;
- 3) сукупність природних умов існування людського суспільства, на які внаслідок своєї господарської діяльності людство впливає прямо чи опосередковано та задовольняє свої потреби;
- 4) сукупність природних ресурсів та природних умов для життя суспільства, що використовуються сьогодні чи можуть бути використані в майбутньому.



**2. Які з поданих природних ресурсів належать до невідновлюваних?**

- 1) енергія сонця;                      2) підземні води;  
3) повітря;                      4) вугілля;                      5) прісна вода.

**3. Яка країна є світовим лідером за запасами нафти?**

- 1) Канада;                      2) Саудівська Аравія; 3) Росія;  
4) Ірак;                      5) Іран;                      6) Венесуела.

**4. Яке місце у світі посідає Україна за розвіданими запасами природного газу?**

- 1) 8;                      2) 27;                      3) 31;                      4) 7;                      5) 44.

**5. До альтернативних джерел енергії не належить:**

- 1) геотермальна енергетика;                      2) геліоенергетика;  
3) біоенергетика; 4) ядерна енергетика; 5) гідроенергетика.

**6. Інгредиентне забруднення пов'язане з...**

- 1) зміною структурних параметрів популяцій (спрямована інтродукція та акліматизація видів);  
2) надходженням у природне середовище речовин ворожих природним біогеоценозам (побутові стоки, отрутохімікати, продукти згоряння);  
3) деструктивним впливом на місця існування популяцій в результаті використання природних ресурсів (зарегулювання водотоків, урбанізація, вирубка лісових насаджень тощо);  
4) зміною якісних параметрів навколишнього середовища (теплове, шумове, радіаційне, електромагнітне).

**7. Як називається забруднення, що пов'язане з надходженням твердих, газоподібних чи рідких речовин штучного походження, які порушують процеси кругообігу речовин і енергії?**

- 1) термічне;                      2) біологічне; 3) механічне;  
4) хімічне;                      5) радіоактивне.

**8. Як називають у країнах Європейського Союзу відходи, що належать до категорії «шкідливі»?**

- 1) жовті;                      2) зелені;                      3) оранжеві;  
4) червоні;                      5) фіолетові.





**9. До яких екологічних показників належать показники естетичного стану, що характеризують ступінь комфортності суб'єкта в середовищі існування?**

- 1) показники еколого-ресурсного потенціалу об'єкта;
- 2) стану і структури об'єкта;
- 3) показники дії на об'єкт.

**10. Гранично допустимий скид (ГДС) – це...**

- 1) максимальна кількість забруднювальних речовин в громадських системах водопостачання, яка дозволена законодавством;
- 2) встановлений рівень концентрації забруднювальної речовини у воді, повітрі, ґрунті вище якого ці ресурси вважаються непридатними для використання;
- 3) максимальна кількість шкідливої речовини, проникнення або дія якої не спричиняє згубних наслідків у організмі або екосистемі;
- 4) маса забруднювальних речовин у стічній воді, що є максимально допустимою для відведення за встановленим режимом цього пункту водного об'єкта за одиницю часу.

**11. Як називається територія навколо підприємства, чи його окремих споруд, які є джерелом впливу на середовище перебування людини, що відділяє їх від житлової забудови, ландшафтно-рекреаційної зони, зон відпочинку, курорт?**

- 1) рекреаційна зона;
- 2) санітарно захисна зона;
- 3) заповідна зона;
- 4) технологічна зона;
- 5) захисна зона.



## Семінарське заняття № 5

### Джерела забруднення атмосфери, гідросфери, літосфери

#### План

1. Географічна оболонка та основні її складові.
2. Атмосфера.
  - 2.1. Структура, склад та екологічні функції атмосфери.
  - 2.2. Джерела забруднення атмосферного повітря.
  - 2.3. Заходи боротьби з забрудненням атмосферного повітря.
3. Гідросфера.
  - 3.1. Основні поняття про гідросферу. Водні ресурси світу – запаси прісних вод.
  - 3.2. Джерела і види забруднення гідросфери.
  - 3.3. Водоохоронні заходи і способи очищення вод від забруднення.
4. Літосфера.
  - 4.1. Літосфера та головні її складові. Екологічні функції літосфери.
  - 4.2. Напрями використання літосфери з господарською метою. Основні джерела забруднення ґрунту.
  - 4.3. Поняття рекультивації земель. Заходи боротьби з забрудненням.

#### Ключові поняття та терміни

атмосфера, тропосфера, стратосфера, мезосфера, іоносфера, термосфера, екзосфера, озоновий шар, стаціонарні і пересувні джерела забруднення	гідросфера, водосховище, водоспоживання, водокористування, водоємність виробництва, евтрофікація, стічні води, якість води	літосфера, надра землі, деградація ґрунтів, ерозія ґрунтів, засолення, техногенні ґрунти, рекультивація, меліорація, пестициди
--	--	--



1. Гальперин М. В. Экологические основы природопользования : учебник. Сер. Профессиональное образование. Москва : ФОРУМ: ИНФРА-М, 2003. 256 с: ил.
2. Голубев Г. Н. Геоэкология : учебник для студентов высших учебных заведений. Москва : Изд-во ГЕОС, 1999. 338 с.
3. Екологічна геологія : підручник / за ред. д.г.-м.н. М. М. Корженева. Київ : ВПЦ «Київський університет», 2005. 257 с. URL: [http://www.geol.univ.kiev.ua/lib/eeco\\_geol.pdf](http://www.geol.univ.kiev.ua/lib/eeco_geol.pdf) (дата звернення: 01.08.2021).
4. Запольський А. К. Водопостачання, водовідведення та якість води : підручник. Київ : Вища шк., 2005. 671 с.
5. Запольський А. К. Основи екології : підручник / за ред. К. М. Ситника. 3-тє вид., стер. Київ : Вища шк., 2005. 285 с.
6. Ковальчук І. П., Курганевич Л. П. Гідроекологічний моніторинг : навч. посіб. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2010. 292 с.
7. Коробкин В. И., Передельский Л. В. Экология : учебник для вузов. 12-е изд., доп. и перераб. Ростов-на-Дону : Феникс, 2007. 602 с. (Высшее образование).
8. Кукурудза С. І., Перхач О. Р. Використання та охорона водних ресурсів : навч. посіб. для вищ. навч. закл. Львів : Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. 304 с.
9. Нікітченко О. Ю. Конспект лекцій з дисципліни «Промислова екологія» для студентів 3 курсу денної форми навчання за напрямом підготовки 6.170202 «Охорона праці» / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Харків : ХНАМГ, 2013. 164 с.
10. Природоохоронні технології : навч. посіб. *Методи очищення стічних вод* / [Петрук В. Г., Северин Л. І., Васильківський І. В., Безвозюк І. І. Вінниця : ВНТУ, 2014. Ч. 2. 254 с.
11. Романенко В. Д. Основи гідроекології : підручник. Київ : Обереги, 2001. 728 с.
12. Степановских А. С. Экология : учебник для вузов. Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2001. 703 с.
13. Фурдичко О. І. Нормування антропогенного навантаження на навколишнє природне середовище : навч. посіб. / за наук. ред. О. І. Фурдичка, В. П. Славова, А. П. Войцицького. Київ : Основа, 2008. 360 с.



### *Питання для самоконтролю*

1. В якому шарі атмосфери зосереджена найбільша концентрація озону?
2. На які види поділяється фізичне забруднення атмосфери?
3. Які хімічні елементи належать до першого класу токсичності?
4. Назвіть основні джерела забруднення гідросфери?
5. Де і за яких умов найчастіше виникає явище евтрофікації водойм?
6. У чому особливість геохімічної екологічної функції літосфери?
7. Які природні процеси належать до катастрофічних?
8. Унаслідок яких процесів виникає явище водної ерозії ґрунтів?
9. Які Ви знаєте два етапи рекультивації порушених земель?
10. На які групи поділяють пестициди? Назвіть негативні наслідки їх застосування.

### *Теми рефератів*

1. Екоавтомобілі – транспорт майбутнього.
2. Екологічний стан атмосферного повітря в промислових центрах України.
3. Забруднення та виснаження водних ресурсів України.
4. Біологічні методи боротьби зі шкідниками.
5. Військова діяльність та її негативні екологічні наслідки.
6. Техногенез. Явище формування техногенних ґрунтів.
7. Забруднення ґрунтів пестицидами.
8. Важкі метали у ґрунті. Наслідки і заходи боротьби з їх негативним впливом.
9. Основні джерела забруднення ґрунту та їх вплив на стан здоров'я населення.
10. Екологічні проблеми та охорона земельних ресурсів світу.

### *Тести*

#### **1. Що таке «атмосфера»?**

- 1) оболонка земної кулі, в якій існує або існувало життя;
- 2) повітряна оболонка Землі, що складається з суміші різних газів, пилу та водяної пари;



3) водяна оболонка Землі, що складається з материкових (глибинних, ґрунтових, поверхневих), океанічних та атмосферних вод;

4) верхня тверда, міцна оболонка планети товщиною, що включає земну кору і тверду частину верхньої мантії.

2. Скільки приблизно відсотків забруднювачів потрапляють в атмосферу внаслідок природних процесів?

- 1) 5; 2) 10; 3) 25 4) 50; 5) 75; 6) 90.

3. Як називається забруднення атмосферного повітря, яке зумовлене підвищеним рівнем низькочастотних механічних коливань, що виникають під час роботи різних технічних пристроїв?

- 1) хімічне; 2) фізичне; 3) механічне; 4) світлове;  
6) вібраційне; 7) шумове; 8) електромагнітне.

4. Яка з названих галузей промисловості найбільше забруднює атмосферне повітря?

- 1) теплова енергетика; 2) автотранспорт;  
3) чорна металургія; 4) хімічна промисловість;  
5) нафтопереробна промисловість.

5. Скільки млрд км<sup>3</sup> становить планетарний обсяг водних ресурсів?

- 1) 10,4; 2) 5,6; 3) 1,4; 4) 8; 5) 0,5.

6. Яку частку (%) від світових запасів гідросфери становлять прісні води?

- 1) 96,5; 2) 1,7; 3) 2,5; 4) 0,001; 5) 1,74.

7. Скільки часу необхідно для повного природного поновлення води в руслах річок?

- 1) 5 років; 2) 17 років; 3) 8 діб;  
4) декілька годин; 5) 16 діб.

8. Яка країна посідає друге місце у світі за запасами водних ресурсів на особу?

- 1) Бразилія; 2) Росія; 3) Французька Гвіана;  
4) Ісландія; 5) Гайана.



**9. Як називається процес забору води з джерел водопостачання, з метою подальшого її використання для виготовлення продукції, з наступним її поверненням у меншій кількості та іншій якості?**

- 1) водокористування; 2) водоспоживання;
- 3) водовідведення; 4) водне господарство;
- 5) водосховище.

**10. Скільки в середньому літрів води на добу витрачає сільський житель загалом?**

- 1) 100; 2) 150; 3) 50; 4) 300; 5) 250.

**11. Як називається явище у водоймах, коли відбувається збільшення біомаси фітопланктону або інших автотрофних організмів, масовий розвиток водоростей до «цвітіння» води, зменшення концентрації розчиненого Оксигену?**

- 1) асідифікація; 2) евтрофікація;
- 3) токсикація; 4) інтоксикація.

**12. Які з поданих отрутохімікатів застосовуються для боротьби з гризунами?**

- 1) інсектициди; 3) фунгіциди; 5) нематоциди;
- 2) бактерициди; 4) зооциди; 6) гербіциди.

**13. Який із названих природних процесів належить до небезпечних для суспільства?**

- 1) пилові бурі; 2) провали; 3) опустелювання;
- 4) заболочування; 5) суфозія; 6) землетруси.

**14. Процеси, що пов'язані з обваленням покрівлі над карстовими печерами, суфозійними порожнинами в лесах або над гірськими виробками – це...**

- 1) просідання; 2) зсув; 3) селі; 4) обвал; 5) провал.



## Семінарське заняття № 6

# Урбосистеми та їх вплив на екологічний стан навколишнього середовища, здоров'я людини

### План

1. Поняття екологічної кризи. Сучасні екологічні проблеми.
  - 1.1. Глобальні проблеми атмосфери.
  - 1.2. Виснаження водних ресурсів.
  - 1.3. Негативні процеси в літосфері.
  - 1.4. Біосфера – загроза зникнення світової флори і фауни.
2. Урбосистеми та їх вплив на стан навколишнього середовища.
3. Розвиток міст у XXI ст. Найбільш забруднені міста світу та України.
4. Основні шляхи розв'язання глобальних екологічних проблем. Свійкий розвиток міського середовища.

### Ключові поняття та терміни

екологічна криза, урбанізація, урбосистема, деурбанізація, мегаполіс, агломерація, смог, смог лондонського типу, смог льодяний, смог фотохімічний, озоновий шар, ядерна війна	ядерна зима, кислотні опади, глобальне потепління, парниковий ефект, антропогенний ландшафт, несприятливі процеси, небезпечні процеси, катастрофічні процеси, пилові бурі, повені, зсуви, обвали, селі	дефляція (вітрова ерозія), водна ерозія, карст, просідання, заболочування, бічна і донна ерозія, суфозія, абразія, утилізація відходів, урбоземи, зелена зона, сталий розвиток
---	---	--

### Рекомендована література

1. Волошин І. М. Ландшафтно-екологічні основи моніторингу. Львів : Простір М, 1998. 355 с.
2. Волошин І. М., Собечко О. Р. Кислотні опади міста Львова: їх хімізм, металізація природних компонентів. Львів : ЛДУФК, 2013. 315 с.



3. Владимиров В. В. Урбоэкология : курс лекций. Москва : Изд-во МНЭПУ, 1999. 204 с. URL: <http://padabum.net/d.php?id= 48153> (дата звернення: 01.08.2021).

4. Экология города : учебник. Киев : Либра, 2000. 464 с. URL: Стольберг Ф. В. Экология города (урбоэкология).pdf (дата звернення: 01.08.2021).

5. Екологічна геологія : підручник / за ред. д.г.-м.н. М. М. Корженева. Київ : Київський університет. 2005. 257 с. URL: [http://www.geol.univ.kiev.ua/lib/eco\\_geol.pdf](http://www.geol.univ.kiev.ua/lib/eco_geol.pdf). (дата звернення: 01.08.2021).

6. Електроенергетика та охорона навколишнього середовища. Функціонування енергетики в сучасному світі. URL: <http://energetika.in.ua/ua/books/book-5> (дата звернення: 01.08.2021).

7. Кучерявий В. П. Урбоэкология : підручник. Львів : Світ, 2001. 440 с.

8. Николайкин Н. И., Николайкина Н. Е., Мелехова О. П. Экология : учеб. для вузов. 3-е изд., стереотип. Москва : Дрофа, 2004. 624 с. С. 356–360.

9. Хомич В. А. Экология городской среды : учеб. пособие для вузов. Омск : Изд-во СибАДИ, 2002. 267 с.

10. Чайка В. Є. Урбоэкология : підручник для студентів. Вінниця, 1999. 368 с.

11. Чикайло Ю. І. Еколого-географічний аналіз транспортного коридору (на прикладі автомагістралі Львів – Краковець) : автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Львів, 2013. 20 с.

### ***Питання для самоконтролю***

1. Які головні проблеми сучасних мегаполісів?
2. Як класифікують міста?
3. Що таке деурбанізація?
4. Які чинники впливають на формування екологічної ситуації в містах?
5. Дайте визначення поняття «смог»? Які Ви знаєте види смогу?
6. Назвіть п'ять найбільш забруднених міст світу?
7. Яку роль відіграють зелені насадження?
8. Яким чином урбанізація впливає на геологічне середовище та ґрунтовий покрив?
9. Назвіть основні глобальні екологічні проблеми атмосфери?
10. Де знаходиться мегаполіс «Блакитний банан»?





## Теми рефератів

1. Явище кислотних опадів. Наслідки та заходи боротьби.
2. Парниковий ефект – причини і наслідки.
3. Глобальні екологічні проблеми людства.
4. Екологічні проблеми міст і сільських населених пунктів.
5. Сучасний стан та проблеми вод Світового океану.
6. Нафтопродукти та їх вплив на водні ресурси світу.
7. «Плаваючі» міста.
8. Моделі просторової структури міст майбутнього.
9. Проблеми складування і переробки побутових і промислових відходів.
10. Традиційні джерела енергії та їх вплив на стан навколишнього середовища.

## Тести

1. **Що означає термін «урбанізація»?**
  - 1) обезлюднення великих міст, скорочення їх населення і відносного виробничого потенціалу;
  - 2) процес росту і розвитку міст;
  - 3) сукупність антропогенних об'єктів, компонентів природного середовища, природно-антропогенних і природних об'єктів;
  - 4) розвиток територій і поселень при здійсненні містобудівельної діяльності в цілях забезпечення сприятливих умов для проживання населення, у тому числі обмеження шкідливого впливу господарської діяльності на навколишнє природне середовище.
2. **Як називається явище, яке спричиняє появу отруйного густого брудно-жовтого туману?**
  - 1) фотохімічний смог;    2) вологий смог;
  - 3) льодяний смог;        4) усі відповіді правильні.
3. **Для яких міст України характерне явище лондонського смогу?**
  - 1) Дніпропетровськ;    2) Запоріжжя;
  - 3) Одеса;                4) Маріуполь.
4. **Які з названих речовин першочергово спричиняють руйнування озонового шару?**
  - 1) Оксиди Сульфуру та Нітрогену;



- 2) Вуглекислий газ, метан, фреони, оксиди нітрогену;  
3) Метан (СН<sub>4</sub>), фторхлор- і фторбром-фреони.

5. Хто із вчених уперше ввів термін «кислотні опади»?

- 1) Р. Сміт; 2) Е. Ковлінг; 3) Ш. Фабрі; 4) Г. Добсон.

6. Який показник кислотності визначає атмосферні опади як кислотні?

- 1)  $pH \leq 5,6$ ; 2)  $pH = 5,6$ ; 3)  $pH \geq 5,6$ .

7. З якою чисельністю населення населені пункти України належать до середніх міст?

- 1) до 50 000; 2) 50 000–100 000;  
3) 100 000–250 000; 4) 250 000–500 000;  
5) 500 000–1 000 000; 6) від 1 000 000.

8. Яке із поданих джерел забруднення посідає перше місце в місті за кількістю викидів в атмосферне повітря?

- 1) промислові підприємства;  
2) автомобільний транспорт;  
3) заводи;  
4) котельні;  
5) трамваї і тролейбуси.

9. Найбільшим мегаполісом світу є...

- 1) Мехіко; 2) Калькутта; 3) «Блакитний банан»;  
4) Токайдо; 5) Босваш.

10. Скільки відсотків випадків зсувних процесів пов'язані з будівництвом міст?

- 1) 10–30; 2) 35–55; 3) 60–85; 4) 90–100.

11. У якому місті було вперше поінформовано про явище «чорного смогу»?

- 1) Лондон; 2) Лос-Анджелес; 3) Нью-Йорк;  
4) Токіо; 5) Мехіко.



## Семінарське заняття № 7

### Природно-заповідний фонд України. Червона та Зелена книги

#### План

1. Історичні віхи заповідної справи в Україні.
2. Структура та категорії природно-заповідного фонду (ПЗФ) України.
  - 2.1. Природні території та об'єкти ПЗФ.
  - 2.2. Штучно створені об'єкти ПЗФ.
3. Екологічна мережа: проблеми та перспективи розвитку.
4. Червона та Зелена книги України.
5. Розвиток рекреації на території об'єктів ПЗФ.

#### Ключові поняття та терміни

біорізноманіття, рослинний світ, природно-заповідний фонд України, Зелена книга України, екологічна мережа, ключові території, екологічні коридори, лісистість, флора, фауна, Червона книга України	природний заповідник, біосферний заповідник, національний природний парк, регіональний ландшафтний парк, заказник, охоронна зона, функціональне зонування території, заповідне урочище	пам'ятка природи, ботанічний сад, дендрологічний парк, зоологічний парк, парк-пам'ятка садово-пакового мистецтва, природні території, штучно створені об'єкти ПЗФ
---	---	---

#### Рекомендована література

1. Про природно-заповідний фонд України : Закон України від 16 червня 1992 р. *Екологічне законодавство України*. Київ : Юрінком. 2001. С. 206–235.
2. Заповідна справа в Україні / за ред. М. Д. Гродзинського, М. П. Стеценка. Київ : Географіка, 2003. 306 с.
3. Національний атлас України / за ред. Л. Г. Руденко. Київ : Картографія, 2008. 440 с.
4. Попович С. Ю. Природно-заповідна справа. Київ : Арістей, 2007. 480 с.



5. Розбудова екомережі України / за ред. Ю. Р. Шеляг-Сосонка. Київ : Програма розвитку ООН. Проект «Екомережі», 1999. 127 с.
6. Червона книга України. Рослинний світ. Київ : Глобал Консалтинг, 2009. 911 с.
7. Червона книга України. Тваринний світ. Київ : Глобал Консалтинг, 2009. 622 с.
8. Реймерс Н. Ф., Штильмарк Ф. Р. Особо охраняемые природные территории. Москва : Мысль, 1978. 295 с.

### *Питання для самоконтролю*

1. Дайте визначення поняття «Заповідна справа»?
2. Коли, де і ким був створений перший заповідник в Україні?
3. Що в законодавстві розуміється під режимом територій та об'єктів природно-заповідного фонду?
4. Яка класифікація територій та об'єктів ПЗФ прийнята в Україні?
5. За яким принципом території та об'єкти ПЗФ належать до певних категорій?
6. У чому полягає функціональне зонування території національних природних парків та біосферних заповідників?
7. Назвіть основні структурні елементи екологічної мережі та їх функції?
8. Що таке Червона книга України?
9. Для чого була створена Зелена книга України?
10. Які категорії ПЗФ України можуть здійснювати рекреаційну діяльність?
11. Які типи заказників Ви знаєте?

### *Теми рефератів*

1. Природно-заповідний фонд України: проблеми та перспективи розвитку.
2. Розвиток рекреації на території об'єктів ПЗФ.
3. Екологічний туризм в національних та регіональних ландшафтних парках.
4. Створення міжнародних біосферних резерватів в Україні.
5. Червона книга України.
6. Зелена книга України як інструмент збереження рослинних угруповань.
7. Екологічна мережа України.



8. Бернська конвенція: мета і завдання.
9. Поліфункціональні природоохоронні території як альтернатива збереження природи та задоволення рекреаційних потреб.
10. Основні концепції та підходи до заповідання в Україні.

## **Тести**

1. **Який із біосферних заповідників був створений першим в Україні?**
  - 1) Карпатський;
  - 2) Дунайський;
  - 3) Асканія-Нова;
  - 4) Чорноморський.
  
2. **Яка категорія ПЗФ України займає перше місце за кількістю об'єктів?**
  - 1) пам'ятки природи;
  - 2) заказники;
  - 3) природні заповідники;
  - 4) національні природні парки.
  
3. **До природних територій і об'єктів ПЗФ належать...**
  - 1) дендрологічні парки;
  - 2) заказники;
  - 3) зоологічні парки;
  - 4) парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва.
  
4. **До штучних територій і об'єктів ПЗФ належать...**
  - 1) біосферні заповідники;
  - 2) заказники;
  - 3) дендрологічні парки;
  - 4) національні природні парки.
  
5. **Хто є автором ідеї про створення Червоної книги?**
  - 1) В. Вернадський;
  - 2) П. Скотт;
  - 3) Ю. Одум.
  
6. **Яка категорія ПЗФ України займає найбільшу частку від загальної площі природно-заповідного фонду?**
  - 1) пам'ятки природи;
  - 2) заказники;
  - 3) природні заповідники;
  - 4) національні природні парки.
  
7. **Дендрологічні парки – це...**
  - 1) природні території, де охороняють тварин;
  - 2) природні території, де охороняють рослини;
  - 3) штучні об'єкти, де охороняють різноманітні види дерев та чагарників;
  - 4) штучні об'єкти, де охороняють найбільш визначні та цінні зразки паркового будівництва.



**8. У якій із поданих категорій ПЗФ України проводять функціональне зонування територій?**

- 1) природні заповідники;
- 2) національні природні парки;
- 3) заказники;
- 4) заповідні урочища.

**9. Яке першочергове завдання ставлять перед собою природні заповідники?**

- 1) проведення фонових моніторингу за станом екосистем;
- 2) проведення рекреації та екологічних видів туризму;
- 3) збереження типових або унікальних природних комплексів;
- 4) проведення наукових досліджень.

**10. Зелена книги Україна охороняє ...**

- 1) рідкісні та типові тваринні угруповання, що перебувають під загрозою зникнення;
- 2) рідкісні та типові рослинні угруповання, що перебувають під загрозою зникнення;
- 3) види тварин, які зникають;
- 4) види рослин, які зникають.

**11. Яка кількість біосферних заповідників є в Україні?**

- 1) 10;
- 2) 8;
- 3) 4;
- 4) 11.

**12. Коли був прийнятий Закон України «Про природно-заповідний фонд України»?**

- 1) 1990 р.;
- 2) 1991 р.;
- 3) 1992 р.

**13. Скільки категорій природоохоронних територій і об'єктів нараховує ПЗФ України?**

- 1) 9;
- 2) 10;
- 3) 11;
- 4) 12.

**14. З яких структурних елементів складається екомережа?**

- 1) заповідної зони, зони рекреації та господарської зони;
- 2) санітарно-захисної зони та буферної зони;
- 3) ключової території, сполучних територій, буферних та відновлювальних територій.

**15. Яка частка ПЗФ від загальної площі України?**

- 1) 6 %;
- 2) 10 %;
- 3) 17 %;
- 4) 20 %.



## Семінарське заняття № 8

### Сучасна екологічна ситуація в Україні

#### План

1. Причини загострення екологічної ситуації в Україні.
2. Сучасний стан природних ресурсів України та проблеми їх використання.
3. Основні проблеми соціально-економічного розвитку України та їх екологічні наслідки.
4. Найбільші урбосистеми України та їх екологічні проблеми.
5. Сучасна екологічна політика України.
6. Розвиток альтернативної енергетики та «зелених» технологій в Україні.

#### Ключові поняття та терміни

зона екологічного лиха, екологічна ситуація, радіоактивне забруднення, демографічна ситуація, лісистість	розораність, водні ресурси, екологічна політика держави, екстенсивне сільське господарство, напружена екологічна ситуація	гідромеліорація, катастрофічна екологічна ситуація, екологічні ризики, розміщення продуктивних сил, кислотні опади
--	---	--

#### Рекомендована література

1. Білявський Г. О., Падун М. М., Фурдуй Р. С. Основи загальної екології. 2-е вид., зі змінами. Київ : Либідь, 1995. 368 с.
2. Волошин І. М., Собечко О. Р. Кислотні опади міста Львова: їх хімізм, металізація природних компонентів : монографія. Львів : ЛДУФК, 2013. 316 с.
3. Гавриленко О. П. Екогеографія України : навч. посіб. Київ, 2008. 646 с.
4. Екологічна безпека в Україні. Київ : Генеза, 2001. 216 с.
5. Назарук М. М., Койнова І. Б. Екологічний менеджмент. Запитання та відповіді : навч. посіб. Львів : Еней, 2004. 216 с.



6. Національний атлас України / за ред. Л. Г. Руденко. Київ : Картографія, 2008. 440 с.

7. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2012 році. Київ : Центр екологічної освіти та інформації, 2013. 258 с.

### *Питання для самоконтролю*

1. Як екологічний стан впливає на демографічну ситуацію? Наведіть приклади.
2. Назвіть основні причини загострення екологічної ситуації в Україні.
3. З чим пов'язана деградація земельних ресурсів України?
4. Які області України характеризуються найбільшою кількістю викидів забруднювальних речовин в атмосферу на одного жителя?
5. Який регіон України характеризується найбільшою лісистістю?
6. Охарактеризуйте екологічні наслідки аварії на ЧАЕС?
7. У чому суть державної екологічної політики?
8. З якими чинниками пов'язано зменшення обсягів забруднення атмосфери України на сьогодні порівняно з 90-ми роками минулого століття?
9. У чому суть «Киотського протоколу» і яким чином він стосується України?
10. Які Ви знаєте міжнародні угоди та конвенції в галузі охорони природи, що ратифікувала наша держава?

### *Теми рефератів*

1. Екологічний стан найбільших рік України, Чорного та Азовського морів.
2. Вплив металургійної промисловості на довкілля.
3. «Теплі острови» та їх вплив на довкілля.
4. Основні завдання та пріоритети державної екологічної політики.
5. Кислотні опади міста Львова.
6. Вплив туристичної діяльності на довкілля.
8. Перспективи розвитку екологічного туризму в Україні.
9. Альтернативні джерела енергії в Україні та подальші перспективи їх використання.
10. Міжнародна співпраця України в галузі охорони навколишнього природного середовища.





## Тести

**1. Якого року був прийнятий закон України «Про охорону навколишнього природного середовища»?**

- 1) 1991 р.;      2) 1992 р.;      3) 1993 р.;      4) 1994 р.

**2. Лісистість України становить...**

- 1) 23,4%;      2) 16,4%;      3) 15,6%;      4) 25,4%.

**3. Скільки відсотків становить частка ріллі від загальної площі України?**

- 1) 55%;      2) 63%;      3) 45%;      4) 40%.

**4. Якого року відбулася аварія на Чорнобильській АЕС?**

- 1) 1997 р.;      2) 1977 р.;      3) 1986 р.;      4) 1988 р.

**5. У якій області Карпатського регіону найбільша площа лісованих земель?**

- 1) Закарпатській;      2) Львівській;      3) Чернівецькій;  
4) Івано-Франківській;      5) Хмельницькій.

**6. Яка з поданих екологічних проблем є пріоритетною для міста Львова?**

- 1) промислове забруднення поверхневих вод;  
2) смоги;  
3) кислотні дощі;  
4) забруднення повітря автомобільним транспортом.

**7. Від якого явища найбільше потерпають сільськогосподарські угіддя Поліського регіону України?**

- 1) засолення ґрунтів;  
2) трансграничне забруднення повітря;  
3) підтоплення ґрунтів;  
4) осушення земель.

**8. Напружена екологічна ситуація...**

- 1) характеризується значними змінами ландшафтів, які слабо компенсуються, відбувається швидке наростання загрози виснаження або втрати природних ресурсів, погіршення умов проживання населення;



- 2) це ситуація, що виникає в екосистемах у результаті порушення рівноваги під дією стихійних природних явищ або антропогенних факторів;
- 3) природна аномалія, що нерідко виникає в результаті прямого чи опосередкованого впливу господарської діяльності людини на природні процеси, що спричинює несприятливі екологічні та економічні наслідки або навіть загибель населення певного регіону.

**9. Для якої з названих областей характерний найбільш високий рівень забруднення атмосферного повітря?**

- 1) Київська; 2) Харківська; 3) Донецька; 4) Львівська.

**10. До пріоритетних екологічних проблем України належать...**

- 1) осушення земель;
- 2) вирубування лісів;
- 3) розвиток промислового виробництва й зростання кількості автомобільного транспорту;
- 4) розвиток туристичної індустрії.

**11. Яка з вказаних областей зазнала найбільшої збитків від аварії на ЧАЕС?**

- 1) Донецька; 2) Волинська; 3) Харківська; 4) Київська.

**12. Який із законів України є ключовим у галузі охорони природи?**

- 1) Закон України «Про природно-заповідний фонд України»;
- 2) Закон України «Про екологічну мережу»;
- 3) Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища»;
- 4) Закон України «Про рослинний світ».

**13. Яка кількість річок протікає на території України?**

- 1) 50 тис.;
- 2) 63 тис.;
- 3) 65 тис.;
- 4) 72 тис.

**14. Які природні зони України характеризуються дефляційними процесами?**

- 1) мішаних лісів;
- 2) степ та лісостеп;
- 3) широколистяних лісів.



# ПРАКТИЧНА РОБОТА

## Характеристика екологічної ситуації адміністративного району

### План

1. Скласти комплексну екологічну карту адміністративного району, на яку нанести:

- поклади корисних копалин, які трапляються на території адміністративного району;
- несприятливі природні процеси на території району;
- транспортні магістралі (автомобільні дороги, залізничні, трубопроводи та лінії електропередач високої потужності);
- полігони твердих побутових відходів (ТПВ);
- найбільші підприємства-забруднювачі навколишнього природного середовища;
- природно-заповідний фонд району та Червонокнижні види рослин і тварин;
- ступінь екологічного ризику адміністративного району.

2. Охарактеризувати фізико-географічне положення та екологічну ситуацію адміністративного району на основі складеної комплексної екологічної карти.

### Ключові поняття та терміни

екологічна карта, ступінь екологічного ризику, природно-заповідний фонд, екологічна мережа, лісистість, флора, фауна, трубопроводи, залізничні шляхи	Червона книга України, корисні копалини, тверді побутові відходи, несприятливі природні процеси, лінії електропередач, карст, полігони ТПВ	стаціонарні та пересувні джерела забруднення, пестициди, фізико-географічне положення, підтоплення території, заболочення, зсувні процеси
--	--	---



### Рекомендована література

1. Атлас Природні ресурси Львівщини / Б. М. Матолич, І. П. Ковальчук, Є. А. Іванов, І. Л. Шемелинець та ін. Львів : ПП Лукашук В. С., 2009. 120 с.
2. Екологічний атлас Львівщини / за ред. Б. М. Матолича. Львів, 2007. 75 с.
3. Національний атлас України / за ред. Л. Г. Руденко. Київ : Картографія, 2008. 440 с.
4. Червона книга України. *Рослинний світ*. Київ : Глобал Консалтинг, 2009. 911 с.
5. Червона книга України. *Тваринний світ*. Київ : Глобал Консалтинг, 2009. 622 с.
6. Екологічний паспорт Львівської області – 2014 : Офіційний Веб-сайт Державного управління охорони навколишнього природного середовища в Львівській області. Львів, 2015. URL: <http://www.ekologia.lviv.ua> (дата звернення: 01.08.2021).





## *Теми для самостійного опрацювання*

1. Суть та основні принципи Бернської конвенції про збереження біорізноманіття.
2. Проект Біосфера-2.
3. Міжнародний союз охорони природи (МСОП).
4. Кіотський протокол та його значення для України.
5. Міжнародна класифікація природоохоронних територій за МСОП.
5. Методи утилізації твердих побутових відходів.
6. Основні завдання екологічної освіти населення.
7. Рентний підхід плати за користування природними ресурсами.
8. Рекультивация та етапи рекультивацийних робіт.
9. Транскордонне забруднення природного середовища.
10. Структура земельного фонду України.
11. Вплив шуму та вібрації на людський організм.
12. Ядерна зима: причини та наслідки.
13. Особливості функціонування національних парків.
14. Сучасні демографічні процеси в Україні.
15. Особливості та завдання конвенції ООН з проблем довкілля та розвитку в Ріо-де-Жанейро 1992 р.
16. Негативний вплив гірничодобувної промисловості на довкілля.
17. Громадський екологічний контроль та роль громадськості в прийнятті управлінських рішень.



## 6. ФОРМИ КОНТРОЛЮ

Знання студентів з курсу «Екологія» оцінюватимемо за системою, яка передбачає поточний та модульний контроль знань на основі чого студенти зможуть отримати залік.

### *Критерії оцінювання вивчення курсу*

**Поточний контроль** передбачає оцінювання знань студентів під час виконання практичних робіт та семінарських занять.

Упродовж восьми семінарських занять студент максимально може набрати **40 балів**, тобто **по п'ять балів на кожному занятті**. При оцінюванні знань студентів на семінарських заняттях потрібно враховувати:

- рівень знань базового матеріалу;
- активність при обговоренні питань;
- реферативні доповіді з використання мультимедійних презентацій;
- самостійне опрацювання додаткової літератури.

**Практична робота оцінюється максимум в 10 балів**. При оцінюванні виконання практичної роботи треба враховувати:

- оформлення екологічної карти – 5 балів;
- описову характеристику фізико-географічного положення та екологічної ситуації адміністративного району – 3 бали;
- рівень знань при захисті – 2 бали;

**Модульний контроль** передбачає дві модульні роботи (тестування), виконання яких завершується вивченням матеріалу по змістовних модулях. **За кожну модульну роботу студент може набрати максимум 25 балів**. Модульна робота містить 25 тестових завдань, кожне з яких оцінюється по одному балу.

Загалом упродовж вивчення дисципліни можна максимально набрати 100 балів, з яких 50 балів – поточний та 50 балів – модульний контроль.

Оцінювання студентів здійснюється за шкалою ECTS (табл. 1).



**Критерії оцінювання знань і вмінь студентів  
за національною та рейтинговою системами оцінювання**

Рейтинговий показник	Оцінка за національною шкалою		Оцінка ECTS
90–100	зараховано	5 (відмінно)	<b>A</b> (відмінно)
82–89		4 (добре)	<b>B</b> (дуже добре)
75–81			<b>C</b> (добре)
68–74		3 (задовільно)	<b>D</b> (задовільно)
61–67			<b>E</b> (достатньо)
35–60	не зараховано	2 (незадовільно)	<b>FX</b> (незадовільно) з можливістю повторного складання
0–34		–	<b>F</b> (незадовільно) з обов'язковим повторним вивченням

**А**

**АБІОТИЧНІ ЧИННИКИ** – сукупність кліматичних, ґрунтових (едафічних), а також топографічних чинників. Сюди також належать потоки, хвилі тощо або великі угруповання, які утворюються під впливом регіонального клімату, що взаємодіє з регіональною біотою та субстратом.

**АБРАЗИЯ** (від лат. *abrasio* – зіскоблюю) – це процес руйнування берегів озер і морів під дією хвиль, течій, приливів і відливів, який приводить до зміни контурів берегової лінії та до її переміщення у бік суші.

**АВТОТРОФИ** – організми, які синтезують з неорганічних сполук органічні речовини під впливом енергії сонця (фототрофи) або енергії, що звільняється під час хімічних реакцій (хемотрофи). До автотрофів належать усі зелені наземні і водні рослини та деякі групи водних і ґрунтових бактерій.

**АГЛОМЕРАЦІЯ** – це територіально-економічна інтеграція груп щільно розташованих і функціонально пов'язаних населених місць, різних за величиною і народногосподарською спеціалізацією, що мають розвинені виробничі, культурні, рекреаційні зв'язки.

**ГРОКЛІМАТИЧНІ РЕСУРСИ** – кліматичні умови, що враховуються в господарстві: кількість опадів у вегетаційний період, річна сума опадів, сума температур за вегетаційний період, тривалість безморозного періоду тощо.

**АЕРОБИ** – організми, здатні жити лише в середовищі, де є вільний молекулярний кисень, одержують енергію для життєдіяльності в результаті окиснювальних процесів, переважно за рахунок клітинного дихання.

**АЕРОБІОСФЕРА** – приземний шар біосфери, в якому існують живі організми, що здатні нормально жити та розмножуватися у відповідних субстратах.

**АКЛІМАТИЗАЦІЯ** – пристосування тваринних і рослинних організмів до нових умов існування, що, зазвичай, пов'язано зі штучним або природним розселенням їх поза межами історичних ареалів. Акліматизація буває природною, випадковою і штучною.





Унаслідок акліматизації місцева фауна і флора збагачується новими цінними видами, завезеними з інших територій.

**АЛЕЛОПАТІЯ (АНТИБІОЗ)** – хімічний взаємовплив одних видів рослин на інші за допомогою продуктів метаболізму (ефірних масел, фітонцидів тощо).

**АМЕНСАЛІЗМ** – форма біотичної взаємодії двох видів, за якої один з них чинить шкоду іншому і не отримує при цьому відчутної користі для себе (деревні рослини і трав'яниста рослинність під їх кронами).

**АНАЕРОБИ** – організми, здатні існувати в безкисневому середовищі (наприклад, бактерії, вільчасті інфузорії).

**АНТИБІОЗ** – форма взаємовідносин у біоценозі популяцій або окремих особин, при яких один із партнерів виділяє речовину, що шкідливо впливає на конкурентів.

**АНТРОПОГЕННИЙ ЛАНДШАФТ** – географічний ландшафт, створений внаслідок цілеспрямованої діяльності людини, який займає майже половину площі суходолу планети.

**АНТРОПОГЕННІ ЧИННИКИ** виникають в результаті людської діяльності, які можуть і змінюють умови існування та функціонування екосистем.

**АСІДІФІКАЦІЯ** – це природний процес, що виникає внаслідок антропогенної діяльності та приводить до підвищення кислотної реакції атмосфери, гідросфери та педосфери. Природні води вважаються асидіфікованими при показнику кислотності (рН) рівному чи меншому ніж 5.

**АТМОСФЕРА** (гр. *atmos* – пар+ *sphaira* – куля) – газоподібна оболонка землі. Маса її –  $5,15 \cdot 10^{15}$  т (одна мільйонна частина від маси землі). Майже 75 % маси атмосфери зосереджено у нижньому 10-кілометровому шарі, тобто у межах біосфери.

**АТРОПОГЕННЕ НАВАНТАЖЕННЯ** – рівень прямого чи опосередкованого впливу діяльності людини на природу загалом чи на її компоненти (ландшафти, природні ресурси, живу природу).

**АУТЕКОЛОГІЯ** (термін увів 1896 р. Шретер) вивчає взаємозв'язки представників виду і його ставлення до різних екологічних чинників – тепла, світла, вологи, родючості, а також досліджує дію середовища на морфологію, фізіологію і поведінку організму, розкриває загальні особливості дії чинників середовища на живі організми.



## Б

**БЕНТАЛЬ** – дно водойми, заселене мікроорганізмами, рослинами, тваринами, які живуть і на його поверхні, і в товщі ґрунту.

**БЕНТОС** – сукупність організмів, що живуть на дні і в ґрунті водойм (водорості: морська капуста, філофора; омари, краби, устриці, креветки).

**БІОГЕННА РЕЧОВИНА** – речовина, що утворюється в процесі життєдіяльності живих організмів і складає осадові породи органічного походження (наприклад, крейда, вапняк тощо).

**БІОГЕОХІМІЧНИЙ КРУГООБІГ** – обмін хімічних елементів між живими організмами і неорганічним середовищем, різні стадії якого проходять всередині екосистеми.

**БІОГЕОЦЕНОЗ** – еволюційно спрямована, територіально однорідна природна система живих організмів й абіотичних компонентів, пов'язаних між собою обміном речовин, енергії та інформації.

**БІОКОСНА РЕЧОВИНА** – речовина, що сформована за рахунок взаємодії живої та косної речовин. Основним видом біокосної речовини є ґрунт.

**БІОЛОГІЧНИЙ КРУГООБІГ** – це багаторазова участь хімічних елементів у процесах, які відбуваються в біосфері.

**БІОЛОГІЧНЕ ЗАБРУДНЕННЯ** – зміна властивостей довкілля у результаті збільшення кількості не характерних для нього видів мікроорганізмів, рослин чи тварин (бактерії, гриби, найпростіші, черви) привнесених зовні.

**БІОЛОГІЧНІ РЕСУРСИ** – усі організми живої природи (рослини і тварини), їх генофонд, а також продукти життєдіяльності, що використовуються чи можуть використовуватися в господарській діяльності людини.

**БІОМ** – сукупність різноманітних груп організмів і середовища їх життя в певних ландшафтно-географічних зонах (наприклад, тундрі, хвойних лісах, аридній області тощо).

**БІОМАСА** – кількість речовини живих організмів, нагромаджена в популяції, біоценозі або біосфері на будь-який момент часу. Виражається в одиницях сирової або сухої маси, іноді в одиницях енергетичного еквівалента на одиницю площі поверхні або об'єму ( $\text{кг/га}$ ;  $\text{г/м}^3$ ;  $\text{Дж/м}^3$ ).

**БІОСФЕРА** – це шар активного життя, глибина якого на

суші становить близько 12 км, а в межах океану – 17 км. Ця відстань значно менша, ніж передбачалося (20–22 і навіть більше). У середньому шар планетарного життя сягає всього близько 20 км. Якщо зівстати розміри космосу і земної антропосфери, це нагадує целофанову плівку, яку так легко пошкодити.

**БІОСФЕРНІ ЗАПОВІДНИКИ** є природоохоронними, науко-во-дослідними установами міжнародного значення, які створюються з метою збереження в природному стані найбільш типових природних комплексів біосфери, здійснення фонового моніторингу, вивчення навколишнього природного середовища, його змін під дією антропогенних чинників.

**БІОТА** – історично сформований комплекс живих організмів (рослин, грибів, тварин, мікроорганізмів), які об'єднані загальною областю поширення та населяють певну територію, але не завжди екологічно взаємопов'язані.

**БІОТИЧНЕ ЗАБРУДНЕННЯ** – випадкове чи пов'язане з діяльністю людини проникання чужорідних рослин, тварин і мікроорганізмів в екосистеми. Це може бути проникнення в навмисну чи випадкову інтродукцію організмів (коли нові види виявляються конкурентноспроможнішими і починають витісняти «місцеві» види).

**БІОТИЧНЕ РІЗНОМАНІТТЯ** – сукупність усіх видів рослин, тварин і мікроорганізмів, їх угруповань та екосистем у межах певної території чи акваторії.

**БІОТИЧНІ ЧИННИКИ** – сукупність взаємовпливу життєдіяльності одних організмів на інші. Біотичний компонент можемо розділити на автотрофні та гетеротрофні організми.

**БІОТОП** (гр. *bios* – життя + *topos* – місце) – однотипна за абіотичними умовами ділянка земної поверхні.

**БІОХІМІЧНЕ ОЧИЩЕННЯ** – вид біотичного очищення, що ґрунтується на біохімічних реакціях, які відбуваються в процесі очищення забруднених вод у штучних очисних спорудах. Вирішальна роль належить гетеротрофним бактеріям, яким властива висока швидкість розмноження, біохімічна активність і пластичність метаболізму.

**БІОЦЕНОЗ** – сукупність живих істот (рослин, тварин, грибів, мікроорганізмів) у межах однієї екосистеми або біогеоценозу, взаємопов'язаних біотичними зв'язками і певним, створеним ними, біоценотичним середовищем.



**БІСТРОМА** – лежить на поверхні суходолу та охоплює верхні шари водоєм. У цій зоні перебуває 98% всієї живої речовини планети.

**БІЧНА ТА ДОННА ЕРОЗІЯ** – це процеси, які спостерігаються у всіх долинах річок і впливають на природне середовище як опосередковано, через зміну ландшафту в межах річкових долин, так прямою дією – руйнуванням заплавно-терасових комплексів.

**БОТАНІЧНІ САДИ** створюються з метою збереження, вивчення, акліматизації, розмноження в спеціально створених умовах та ефективного господарського використання рідкісних і типових видів місцевої та світової флори шляхом створення, поповнення та збереження ботанічних колекцій, ведення наукової, навчальної і освітньої роботи.

## В

**ВИЧЕРПНІ ПРИРОДНІ РЕСУРСИ** – ресурси, що мають кількісні обмеження. Одні з них можуть відновлюватися за сприятливих природних умов або допомоги людини (штучна очистка води, повітря, підвищення родючості ґрунтів, відновлення поголів'я диких тварин тощо).

**ВІБРАЦІЙНЕ ЗАБРУДНЕННЯ** – форма фізичного забруднення, зумовленого підвищеним рівнем низькочастотних механічних коливань (вібрацій), що виникають під час роботи різних технічних пристроїв, вузлів, агрегатів, транспорту.

**ВОДНА ЕРОЗІЯ ҐРУНТІВ** відбувається в результаті площинного змиву під дією тимчасових водних потоків і приводить до руйнування верхнього найродючішого гумусового горизонту ґрунтів.

**ВОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ** – частина гідросфери, умови якої забезпечують існування в ній різноманітних організмів. Специфічність фізичних і хімічних властивостей водного середовища забезпечує величезну різноманітність водних організмів.

**ВОДНІ РЕСУРСИ** – поверхневі та підземні води певної території й акваторії, придатні для використання у сільськогосподарському і промисловому виробництві та для задоволення комунально-побутових потреб населення. У

широкому розумінні сюди належать води Світового океану, поверхневі (річки, озера, водосховища, ставки) і підземні води суходолу, а також води зосереджені у льодовиках, заболочених і перезво-ложених ґрунтах, атмосфері.

**ВОДОЄМНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА** – кількість води, потрібної для виробництва 1 т готової продукції.

**ВОДОКОРИСТУВАННЯ** – це використання води без вилучення її з місць природної локалізації. Водокористування переважно здійснюють рибне господарство, водний транспорт, гідроенергетика.

**ВОДОСПОЖИВАННЯ** – це використання води, пов'язане з вилученням її з місць природної локалізації з частковим або повним безповоротним витраченням або поверненням до джерел водозабору в зміненому (забрудненому) стані.

**ВОДОСХОВИЩЕ** – водойми штучного походження об'ємом понад 1 млн м<sup>3</sup>, створені, як правило, у долинах рік для регулювання стоку і подальшого використання в економіці держави.

## Г

**ГАЛОФІЛИ** – організми, які існують лише в умовах високої солоності середовища.

**ГАЛОФІТИ** – рослини, що ростуть на засолених ґрунтах.

**ГАЛОФОБИ** – організми, які живуть у прісному або слабосолоному середовищі.

**ГАМЕРОФІЛИ** – організми, які розширюють свій ареал завдяки діяльності людини через збільшення площ трансформованого екоотопу.

**ГЕЛІОБІОТИ** – організми, що пристосувалися до проживання в болотах (наприклад, рис, очерет, деякі молюски тощо).

**ГЕЛІОФІТИ** – рослини, що потребують для свого розвитку багато світла й пристосовані до життя при повному сонячному освітленні (наприклад, злакові).

**ГЕМІКРИПТОФІТИ** – багаторічні трави з бруньками поновлення на рівні ґрунту.

**ГЕНОТИП** – це сукупність всіх генів організму, які є його спадковою основою.

**ГЕНОФОНД** – сукупність генів, які є у всіх представників

популяції певного виду, змінюється внаслідок мутацій, рекомбінацій та природного відбору; також банк генів рослин і тварин, який використовують як вихідний матеріал для селекції.

**ГЕОГРАФІЧНА, АБО ЛАНДШАФТНА ЕКОЛОГІЯ** – розділ екології, що вивчає великі геосистеми, географічні процеси, що відбуваються за участю живих організмів і середовища їх проживання.

**ГЕОГРАФІЧНА ОБОЛОНКА** – комплексна оболонка Землі, що утворилася внаслідок взаємопроникнення і взаємодії речовинокремних геосфер – літосфери, гідросфери, атмосфери і біосфери.

**ГЕОЛОГІЧНІ ЧИННИКИ** – вплив материнської породи на живі організми.

**ГЕТЕРОТЕРМНІ ОРГАНІЗМИ** – різноманітність гоміотермії. У несприятливий період ці організми впадають у сплячку, оціпеніння. У них гальмується обмін речовин. Це їжаки, ховрахи, колібри, сови, кажани.

**ГЕТЕРОТИПІЧНІ РЕАКЦІЇ** – взаємовідносини між особинами різних видів.

**ГЕТЕРОТРОФИ** – організми, що живляться тільки органічними речовинами, які синтезують інші види. До гетеротрофів належать всі тварини, рослини-паразити, гриби, більшість мікроорганізмів, а також людина.

**ГІГІЄНИЧНИЙ НОРМАТИВ** – це чітко визначений діапазон параметрів фактора середовища, який є оптимальним або принаймні не є небезпечним з точки зору збереження нормальної життєдіяльності і здоров'я людини, людської популяції і майбутніх поколінь.

**ГІГРОФЛИ** – наземні організми, пристосовані до проживання в середовищі з високою вологістю.

**ГІДРОБІОНТИ** – організми, що живуть у водному середовищі.

**ГІДРОМЕЛІОРАЦІЯ** – поліпшення водного балансу земель шляхом осушення чи обводнення їх.

**ГІДРОСФЕРА** (від др.-грец. *ὕδωρ* – вода і *σφαῖρα* – шар) – це водяна оболонка Землі, що складається з материкових (глибинних, ґрунтових, поверхневих), океанічних та атмосферних вод.

**ГІДРОФІТИ** – організми, які не можуть витримувати без

води і вода для них є основним лімітувальним чинником.

**ГЛОБАЛЬНА ЕКОЛОГІЯ (МЕГАЕКОЛОГІЯ)** – розділ екології, об'єктом вивчення якої є вчення про біосферу Землі.

**ГЛОБАЛЬНЕ ПОТЕПЛІННЯ** (англ. *global warming*) – прогресувальне поступове підвищення температури поверхні Землі, що пов'язується з парниковим ефектом і призводить до зміни клімату в глобальних масштабах.

**ГОМОЙОТЕРНІ ОРГАНІЗМИ** – організми, температура тіла яких не залежить від температури навколишнього середовища. Ці організми підтримують свою температуру тіла на сталому рівні (птахи, ссавці).

**ГОМОТИПІЧНІ РЕАКЦІЇ** – взаємовідносини між особинами одного виду.

**ГРАНИЧНО ДОПУСТИМА ДОЗА (ГДД)** – максимальна кількість шкідливої речовини, проникнення або дія якої не спричиняє згубних наслідків у організмі або екосистемі.

**ГРАНИЧНО ДОПУСТИМА КОНЦЕНТРАЦІЯ (ГДК)** – максимальний вміст забруднювальної хімічної речовини (у воді, повітрі, ґрунті), яка не спричиняє прямого або опосередкованого негативного впливу на довкілля і здоров'я людини.

**ГРАНИЧНО ДОПУСТИМЕ ЕКОЛОГІЧНЕ НАВАНТАЖЕННЯ (ГДЕН)** – максимальне значення господарського чи рекреаційного навантаження на природне середовище, що встановлюється з урахуванням ємності середовища, його ресурсного потенціалу, здатності до саморегуляції та відтворення з метою охорони довкілля від забруднення, виснаження й руйнування.

**ГРАНИЧНО ДОПУСТИМИЙ СКИД (ГДС)** – маса забруднювальних речовин у стічній воді, що є максимально допустимою для відведення за встановленим режимом цього пункту водного об'єкта за одиницю часу.

**ГРАНИЧНО ДОПУСТИМІ ВИКИДИ (ГДВ)** – це кількість шкідливих речовин, яка не повинна перевищуватися під час викиду в повітря за одиницю часу, щоб концентрація забруднювачів на межі санітарної зони не була вищою від ГДК.

**ГРУНТОВЕ СЕРЕДОВИЩЕ** – частина літосфери, умови якої забезпечують існування в ній різноманітних організмів.



## Д

**ДЕГРАДАЦІЯ ҐРУНТІВ** – зниження родючості ґрунтів або втрата їх властивостей як природного тіла.

**ДЕМЕКОЛОГІЯ** (термін увів 1963 р. Швердтфегер) вивчає взаємозв'язки популяції з навколишнім середовищем. Вона вивчає структуру популяції – біологічну, статеву, вікову, описує коливання чисельності різних видів і встановлює їх причини.

**ДЕМОГРАФІЧНА СИТУАЦІЯ** – динаміка змін чисельності статево-вікової структури населення, демографічних процесів (народжуваності, смертності, міграції, одружуваності та розлучуваності), які відбуваються на певній території (країна, регіон, селище) упродовж визначеного терміну.

**ДЕНДРОЛОГІЧНІ ПАРКИ** створюються з метою збереження і вивчення у спеціально створених умовах різноманітних видів дерев і чагарників та їх композицій для найбільш ефективного наукового, культурного, рекреаційного та іншого використання.

**ДЕРЖАВНА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ДОВКІЛЛЯ** – це система спостережень, збирання, оброблення, передачі, зберігання й аналізування інформації про стан навколишнього природного середовища, прогнозування його змін і розроблення науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття управлінських рішень про запобігання негативним змінам довкілля та дотримання вимог екологічної безпеки.

**ДЕТРИТОФАГИ** – гетеротрофні організми водних і наземних екосистем, що живляться детритом і мікроорганізмами, які його розкладають. У наземних екосистемах до детритофагів належать переважно ґрунтові безхребетні; у водних – планктонні організми.

**ДЕУРБАНІЗАЦІЯ** – зменшення кількості міського населення і їх відносного виробничого потенціалу

**ДЕФЛЯЦІЯ** (від лат. *deflatio* – здування, розвівання) – це процеси, пов'язані з видуванням піщаних, пилуватих і соляних часток ґрунту, їх перенесенням і накопиченням на суміжних територіях.

**ДІАПАЗОН СТІЙКОСТІ (ТОЛЕРАНТНОСТІ)** – весь інтервал впливу певного екологічного чинника від мінімального до мак-



симального його значення, які організм витримує.

**ДОМІНАНТИ** – види, що переважають (кількісно або за біомасою) в угрупованнях (фітоценозах), відрізняються енергією росту й розвитку, значно змінюють умови зростання, обмежуючи тим самим існування в угрупованні багатьох організмів.

## Е

**ЕВРИБІОНТИ** – це організми, які витримують широкі коливання якогось чинника.

**ЕВРИФАГИ** – тварини, які здатні споживати різноманітну їжу рослинного і тваринного походження.

**ЕВТРОФІКАЦІЯ ВОДИ** – заростання у водоймах кількості водоростей, особливо синьо-зелених, гниття яких спричиняє захворювання і загибель риби.

**ЕДАФІЧНІ ЧИННИКИ** – ґрунтові умови і чинники зростання рослин, від яких залежать стан і структура ценозу.

**ЕКЗОСФЕРА** (від давньо-гр. *ἐξω* – «зовні» та *σφαῖρα* – куля) – це останній шар атмосфери, що починається з висоти понад 800 км.

**ЕКОКОРИДОР ЕКОМЕРЕЖІ** – видовжена суцільна чи перервна природна територія, що забезпечує поширення популяцій в їх природних ареалах, міграційні і сезонні переміщення з метою підтримання процесів розмноження, пошуку їжі тощо.

**ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА (ЕБ)** – допустимий рівень негативного впливу природних і антропогенних чинників екологічної небезпеки на навколишнє середовище і людину.

**ЕКОЛОГІЧНА КРИЗА** – напружені відносини людини й природи, які характеризуються невідповідністю розвитку продуктивних відносин і ресурсоекологічними можливостями біосфери. Це криза, пов'язана з надмірним промислом великих хребетних тварин (50–100 тис. років тому) і сучасна криза, яка пов'язана з інтенсифікацією виробництва та порушенням рівноваги в екосистемах і відносинах людського суспільства з природою.

**ЕКОЛОГІЧНА НІША** – функціональне місце виду в екосистемі. Це не стільки територіальне розміщення виду в екосистемі, скільки специфічність способу життя організмів цього виду в угрупованні, зовнішній вияв його потреб, функціональної ролі виду в екосистемі.

**ЕКОЛОГІЧНА ПЛАСТИЧНІСТЬ** – ступінь витривалості

організмів або їх угруповань до дії чинників середовища, пристосованості їх до різноманітних умов середовища без морфологічних змін.

**ЕКОЛОГІЧНА ПОЛІТИКА ДЕРЖАВИ** – це заява держави про свої наміри і принципи, пов'язані із загальною екологічною результативністю, що є основою для подальших дій та встановлення екологічних цілей і завдань.

**ЕКОЛОГІЧНА КРИЗА** – ситуація, яка виникає в екологічних системах внаслідок порушення рівноваги під впливом стихійних, природних явищ, або ж внаслідок впливу атмосферних чинників, що проявляється в різкому загостренні протиріч між людиною і природою, порушення природних процесів.

**ЕКОЛОГІЧНА СИТУАЦІЯ** – просторово-часове співвідношення природних, економічних, соціальних і політичних умов, які створюють відносно стійку систему життєзабезпечення людини та суспільства. Складовими екологічної ситуації є умови, процеси й обставини.

**ЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ** – безперервне дослідження компонентів природних систем, обробка отриманих фактичних матеріалів, одержання і оцінювання інформації.

**ЕКОЛОГІЧНИЙ ПОКАЗНИК** – будь-яка кількісна величина, що характеризує екологічний стан об'єкта.

**ЕКОЛОГІЧНИЙ РИЗИК** – ймовірність виникнення негативних змін у навколишньому природньому середовищі, або віддалених несприятливих наслідків цих змін, які виникають внаслідок негативно-го впливу на навколишнє середовище.

**ЕКОЛОГІЧНИЙ ЧИННИК** – будь-який чинник середовища, що здатен тою чи іншою мірою, прямим або непрямим способом впливати на живі організми, у період хоча б однієї фази індивідуального розвитку.

**ЕКОЛОГІЯ** – це наука про взаємовідносини живих істот між собою та з неорганічною природою, що їх оточує, про зв'язки в системах, яким підпорядковане існування організмів, про структуру і функціонування цих систем.

**ЕКОМЕРЕЖА** – цілісна територіальна система природних осередків (ядер), екологічних коридорів між ними та буферних зон між природними осередками та територіями господарського використання, яка організовується з метою покращання умов

збереження біологічного та ландшафтного різноманіття, забезпечення міграції тварин і рослин.

**ЕКОСИСТЕМА** – це будь-якого розміру комплекс організмів і компонентів неживої природи, у якому здійснюється кругообіг речовин і каскадний процес передачі енергії.

**ЕКОТОП** – сукупність природних абіотичних чинників, яка характеризує певну однорідну ділянку Землі.

**ЕЛЕКТРОМАГНІТНЕ ЗАБРУДНЕННЯ** – забруднення внаслідок електромагнітних коливань хвиль, що поширюються зі швидкістю світла. Відповідно до зростання енергії коливань визначають радіохвилі, інфрачервоне світло, видиме світло, рентгенівське та гамма-випромінювання. Е. з. шкідливе для здоров'я людини, призводить до негативних соматичних ефектів.

**ЕНДЕМІКИ** – види організмів, а також таксони вищих рангів, поширені лише на окремій території. Залежно від розміру такої території розрізняють ендеміки локальні, вузькорегіональні, широкорегіональні, плюрирегіональні тощо. Ті ендеміки, які поширені лише в межах однієї країни, називаються національними.

**ЕНЕРГЕТИЧНІ РЕСУРСИ** – це матеріальні об'єкти, в яких зосереджена енергія, придатна для практичного використання людиною. Сюди належить органічне паливо, ядерне паливо, геотермальна енергія, вітроенергія, сонячна енергія, енергія морських припливів і відпливів, гідроенергія і енергія, вироблена іншими нетрадиційними джерелами.

**ЕПІФІТИ** – рослини, що оселяються на інших видах рослин, проте не використовують їх як джерело живлення.

**ЕРОЗІЯ ҐРУНТІВ** – це руйнування і знесення ґрунтового покриву потоками води, повітря, льоду.

**ЕУТРОФИ** (гр. *eu* – справжній і *trophe* – харчування) – рослини, вимогливі до наявності в ґрунті поживних речовин. До них належить переважна більшість рослин заплавних лук і широколистяних лісів.

## Ж

**ЖИВА РЕЧОВИНА** – сукупність живих організмів, які населяють Землю і нерозривно пов'язані з біосферою як невід'ємна її частина і функція. Загальна маса живої речовини –  $2,4 \cdot 10^{12}$ – $3,6 \cdot 10^{12}$  г.



**ЗАБОЛОЧУВАННЯ** – це процес довготривалого перезволоження ділянок земної поверхні, на яких упродовж більшої частини року спостерігається надлишок вологи, що скупчується на поверхні землі або насичує ґрунт рослинного шару і підґрунтові горизонти.

**ЗАБРУДНЕННЯ** – привнесення в природно-антропогенне середовище, виникнення в ньому нових, не характерних для середовища фізичних, хімічних, біологічних та органічних речовин, агентів, які негативно впливають на людину і живі організми.

**ЗАГАЛЬНА ЕКОЛОГІЯ** – частина екології, що вивчає загальні закономірності взаємозв'язків будь-яких живих організмів і середовища (включаючи людину як біологічну істоту).

**ЗАГАЛЬНИЙ (СТАНДАРТНИЙ) МОНІТОРИНГ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА** – це оптимальні за кількістю параметрів спостереження в пунктах, об'єднаних в єдину інформаційно-технологічну мережу, що дають змогу розробляти управлінські рішення на всіх рівнях.

**ЗАКАЗНИКИ** – це природні території (акваторії), створені з метою збереження і відтворення природних комплексів чи їх окремих компонентів. Вони виконують функції збереження та відтворення природних комплексів, видів чи природних ресурсів, підтримання загального екологічного балансу. Залежно від своєї природоохоронної, екологічної, наукової й іншої цінності, заказники можуть бути загальнодержавного чи місцевого значення.

**ЗАПОВІДНІ УРОЧИЩА** – це лісові, степові, болотні та інші відокремлені цілісні природні територіальні комплекси, що мають важливе наукове, природоохоронне й естетичне значення.

**ЗАСОЛЕННЯ ҐРУНТІВ** – процес накопичення у верхніх горизонтах ґрунту надлишку шкідливих для рослин солей.

**ЗЕЛЕНА ЗОНА** – територія за межами границі міста, зайнята лісами і лісопарками, яка виконує захисні, санітарно-гігієнічні і рекреаційні функції.

**ЗЕЛЕНА КНИГА УКРАЇНИ** є офіційним державним документом, в якому зведено відомості про сучасний стан рідкісних, таких що перебувають під загрозою зникнення, та типових природних рослинних угруповань, які потрібно охороняти.

**ЗЕМЕЛЬНІ РЕСУРСИ** – Землі, які на певному рівні розвитку продуктивних сил та вивченості використовують або можуть бути

використані в різних галузях господарства для задоволення матеріальних, життєвих, духовних та інших потреб суспільства.

**ЗОНА ЕКОЛОГІЧНОГО ЛИХА** – це територія, де в результаті господарської чи іншої діяльності відбулися глибокі необоротні негативні зміни в навколишньому природному середовищі, що загрожують здоров'ю населення, стану природних екологічних систем, генетичних фондів рослинного чи тваринного світу.

**ЗООГЕННІ ЧИННИКИ** – вплив представників тваринного світу на рослини, який супроводжується споживанням рослинної маси для харчування (фітофагія).

**ЗООЛОГІЧНІ ПАРКИ** створюють з метою організації екологічної освітньо-виховної роботи, створення експозицій рідкісних, екзотичних та місцевих видів тварин, збереження їх генофонду, вивчення дикої фауни і розробки наукових основ її розведення у неволі.

**ЗООЦЕНОЗ** – сукупність тваринних організмів, що належать до складу біоценозу.

**ЗСУВИ** – це зміщення на схилах гірських порід різного складу, будови й об'єму з переважанням механізму ковзання по наявній поверхні чи зоні (або той, що виникає в процесі руху), коли зсувні зусилля переважають міцність порід.

## I

**ІНТЕНСИВНЕ СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО** – сільськогосподарська виробнича система, що характеризується високими затратами праці на одиницю зайнятої площі (як протилежність екстенсивному сільському господарству). Його зазвичай засновують на використанні значної кількості хімічних добрив, гербіцидів, фенгіцидів, інсектицидів, регуляторів росту рослин, пестицидів, а також воно часто залучає використання методів автоматизації.

**ІНТРОДУКЦІЯ** – переселення особин окремих видів рослин і тварин за межі їх ареалів і адаптація їх до нового середовища життя, початковий етап акліматизації.

**ІОНОСФЕРА** – атмосферний шар, що характеризується високим ступенем іонізації повітря, починається з висоти 60 км та простягається до 1000 км.



## К

**КАНЦЕРОГЕНИ**, або канцерогенні речовини – сполуки різної хімічної природи, які під час дії на організм зумовлюють розвиток пухлин або збільшення частоти і прискорення їх появи.

**КАРСТ** – розмивання гірських порід та утворення в них порожнин, а також виникнення своєрідних форм рельєфу в місцевостях, складених розчинними породами.

**КАТАСТРОФІЧНА ЕКОЛОГІЧНА СИТУАЦІЯ** – природна аномалія, що нерідко виникає в результаті прямого чи опосередкованого впливу господарської діяльності людини на природні процеси, що спричинює несприятливі екологічні та економічні наслідки або навіть загибель населення певного регіону.

**КАТАСТРОФІЧНІ ПРОЦЕСИ** – це процеси, які становлять безпосередню загрозу для життя людини і характеризуються невідомістю моменту виникнення й інтенсивністю прояву; атмосферні вихори, урагани та смерчі; пилові бурі; повені; землетруси; виверження вулканів; снігопади; цунамі; зсуви, селі, снігові лавини, обвали; провали; космічні катастрофи, що пов'язані з падінням на Землю крупних метеоритів, астероїдів і комет.

**КИСЛОТНІ ОПАДИ** – це атмосферні кислоти, що осідають на землю як вологі (сніг, дощ, туман, імла і тощо) і сухі опади (газ і сухі частинки), які мають  $\text{pH} \leq 5,6$ .

**КЛІМАТИЧНІ ЧИННИКИ** – вплив енергії сонця, освітленості, температури, вологості, газового складу атмосфери та тиску на організми.

**КОМЕНСАЛІЗМ** – тип біотичних взаємовідносин між двома видами (коменсалами), коли діяльність одного з них постачає харчування або притулок (коменсалу). Наприклад, рибка-прилипало пересувається на великій відстані, прилипаючи до акул.

**КОНКУРЕНЦІЯ** – тип міжвидових і внутрішньовидових взаємовідносин, за якого популяція або особини в боротьбі за харчування, місцепроживання й інші необхідні для життя умови, діють один на другого негативно.

**КОНСУМЕНТИ** – організми, що отримують життєву енергію, харчуючись рослинами чи іншими тваринами. Це травоїдні тварини,

хижаки, паразити, хижі рослини та гриби. Таких організмів на Землі найбільше – близько 1,5 млн видів.

**КОСМОПОЛІТИ** – види, роди та інші таксономічні категорії рослин і тварин, які поширені в усіх частинах земної кулі.

**КОСНА РЕЧОВИНА** – речовина, в утворенні якої живі організми не брали участі. Це, наприклад, гірські породи та мінерали.

**КРИЗИСНА ЕКОЛОГІЧНА СИТУАЦІЯ** – це ситуація, що виникає в екосистемах у результаті порушення рівноваги під дією стихійних природних явищ або антропогенних чинників.

**КРИПТОФІТИ** – багаторічні трави з бруньками поновлення захованими у ґрунті (цибулини, бульбо-цибулини, кореневища).

**КСЕРОФІТИ** – організми, які здатні довший час витримувати без води.

## Л

**ЛІСИСТІСТЬ** – відношення вкритої лісом площі до загальної площі території (району, області, країни тощо).

**ЛІСОВІ РЕСУРСИ** – це ліси певної території, які використовуються або можуть використовуватися для задоволення будь-яких потреб суспільства. Вони складаються з деревних, технічних, харчових, кормових, лікарських ресурсів.

**ЛІТОСФЕРА** (гр. *lithos* – камінь + *sphaira* – куля) – верхня тверда оболонка земної кулі. До літосфери належить земна кора та верхня частина мантиї.

**ЛІТОФІТИ** – рослини, що ростуть безпосередньо на камінні, скелях. Це судинні рослини, лишайники, мохи, деякі види синьо-зелених водоростей, вони спричинюють механічне і хімічне руйнування гірських порід.

## М

**МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМИЙ РІВЕНЬ ЗАБРУДНЕННЯ (МДРЗ)** – стандарт, встановлений для контролю якості питної води. МДРЗ становить собою максимальну кількість забруднювальних речовин в громадських системах водопостачання, яка дозволена законодавством. МДРЗ зазвичай виражається як концентрація в мг або мкг на літр води.

**МЕГАПОЛІСИ** – найбільші сучасні міста з населенням один і більше мільйонів осіб (Мехіко, Бомбей, Нью-Йорк, Філадельфія, Вашингтон, Токіо та тощо).



**МЕЗОСФЕРА** (від грец. *μέσος* – середній і *σφαίρα* – куля) – шар атмосфери між стратосферою та термосферою, що простягається до висоти 80 км. Характеризується зниженням температури від 0° до –90° С.

**МЕЗОФІТИ** – організми із середньою витривалістю без води.

**МЕЛІОРАЦІЯ** – це система організаційно-господарських, технічних та біологічних заходів, спрямованих на тривале та докорінне поліпшення природних властивостей і режимів ґрунтів з метою отримання стійких високих врожаїв всіх сільськогосподарських і лісових культур.

**МЕХАНІЧНІ ЗАБРУДНЕННЯ** – це різні тверді частки та предмети (викинуті як непридатні, спрацьовані, вилучені з вжитку) на поверхні землі, у ґрунті, воді, повітрі, космосі.

**МІКРОБІОЦЕНОЗ** – сукупність популяцій різних видів мікроорганізмів, які живуть у певному біотопі (бактерії, гриби, актиноміцети, мікроскопічні водорості).

**МІНЕРАЛЬНІ РЕСУРСИ** – сукупність розвіданих запасів різних видів корисних копалин, що можна використовувати в господарстві у вигляді сировини або джерел енергії. Поділяють на енергохімічні або паливні (вугілля, нафта, природний газ, торф, горючі сланці, уранова руда необхідні для електроенергетики), рудні (руди чорних і кольорових металів), нерудні (гірничохімічні (фосфорити, апатити, кухонна та калійна солі, сірка, мірабіліт, самосадна сода тощо), технічні (алмаз, азбест, графіт, слюда тощо), будівельні (пісок, глина), гідротермальні (мінералізовані і термальні води, артезіанські води).

**МОНОФАГИ** – рослиноїдні тварини, які харчуються лише певними рослинами (колорадський жук, тутовий шовкопряд тощо).

**МУТУАЛІЗМ** – симбіотичні взаємовідносини, коли для обох видів вони корисні і обов'язкові.

## Н

**НАДРА ЗЕМЛІ** – це не тільки підземний простір, в якому містяться не лише корисні копалини, але й всі інші корисні властивості надр, у тім числі порожнини, енергетичні та інші ресурси.

**НАПРУЖЕНА ЕКОЛОГІЧНА СИТУАЦІЯ** характеризується значними змінами ландшафтів, які слабо компенсуються, відбувається швидке наростання загрози виснаження



або втрати природних ресурсів, погіршення умов проживання населення.

**НАЦІОНАЛЬНІ ПРИРОДНІ ПАРКИ** є природоохоронними, рекреаційними, культурно-освітніми, науково-дослідними установами загальнодержавного значення, що створюються з метою збереження, відтворення й ефективного використання природних комплексів та об'єктів, які мають особливу природоохоронну, оздоровчу, історико-культурну, наукову, освітню та естетичну цінність. Національний парк є однією з найстаріших категорій природоохоронних територій.

**НЕБЕЗПЕЧНІ ПРОЦЕСИ** – процеси, що надають безпосередню дію (механічну, хімічну тощо) на абіотичну складову екосистеми і лише опосередковано, через її зміну або руйнування, на флору, живі організми та людину. До них належать посухи; опустелювання; зміна рівня водоймищ; яружна й вітрова ерозія; водна ерозія ґрунтів; карст та абразія.

**НЕВИЧЕРПНІ ПРИРОДНІ РЕСУРСИ** – це ресурси, яких є «необмежена» кількість: космічні (сонячна енергія і викликані неоприродні сили – морські припливи і відпливи тощо), кліматичні (атмосферне повітря, тепло і волога атмосфери, енергія вітру), водні.

**НЕЙТРАЛІЗМ** – форма біотичних відносин, при якій співжиття двох видів на одній території не має для них ні позитивних, ні негативних наслідків. Наприклад, білки і лосі, що живуть в одному лісі, практично не контактують між собою.

**НЕКРОФАГИ** – організми, що живляться мертвими тваринами. До них належать птахи (грифи, марабу), ссавці (гієни, шакали), а також деякі комахи (жуки-мертвоїди, личинки двокрилих).

**НЕКТОН** – організми (більшість риб, головоногих молюсків, китоподібні), які здатні активно пересуватися у товщі води, незалежно від напрямку течії. Вони мають обтічну форму тіла і добре розвинені органи руху.

**НЕСПРИЯТЛИВІ ПРОЦЕСИ** включають велику групу природних і техногенних геологічних процесів, що не становлять безпосередньої загрози для життя людини й тварин та не приводять до руйнування (але викликають зміни) абіотичної складової екосистем. До них належать просідання, заболочування, бічна і донна ерозія, суфозія.

**НООСФЕРА** (гр. *noos* – розум + *sphaira* – куля) – якісно зміне-

на і змінювана людством біосфера. Термін належить Е. Леруа (1927) і П. Тейяру де Шардену. В. І. Вернадський запозичив його, однак надав поняттю ноосфери інший зміст і тлумачення.

## О

**ОБВАЛ** – це обвалення окремих брил, блоків і крупних уламків гірських порід із крутих і прямовисних схилів, що долають свій шлях до місця падіння по повітрю (це найчастіше вивалення) або шляхом скачування по схилу, перекидання й розколювання (власне обвали).

**ОБ'ЄКТОМ ВИВЧЕННЯ ЕКОЛОГІЇ** є екосистема, тобто природні комплекси, утворені живими організмами і середовищем їхнього проживання.

**ОЗОНОВА ДІРА** – явище різкого зниження зонального вмісту озону над певною територією.

**ОЗОНОВИЙ ЕКРАН** – явище поглинання ультрафіолетового випромінювання сонця озонним шаром Землі.

**ОЗОНОВИЙ ШАР** – концентрація озону в стратосфері на висоті від 10 до 50 км над рівнем моря. Озонний шар захищає Землю від сонячної ультрафіолетової радіації (саме надмірне ультрафіолетове випромінювання є причиною зростання захворювань на рак шкіри і катаракту).

**ОКУЛЬТУРЮВАННЯ** – штучне вдосконалення природних систем шляхом їх перебудови за змодельованим людиною зразком чи вмонтування в них штучних (культурних) компонентів.

**ОЛІГОФАГИ** споживають для харчування групу близьких видів рослин (горіхотворки галові, пильщики, попелиця тощо).

**ОПЕРАТИВНИЙ (КРИЗОВИЙ) МОНІТОРИНГ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА** – це моніторинг сутність якого полягає у спостереженнях за спеціальними показниками на цільовій мережі пунктів у реальному масштабі часу за окремими об'єктами та джерелами підвищеного екологічного ризику в окремих регіонах, котрі визначено як зони надзвичайної екологічної ситуації, а також у районах аварій із шкідливими екологічними наслідками з метою забезпечення оперативного реагування на кризові ситуації та прийняття рішень щодо їх ліквідації, створення безпечних умов життєдіяльності.

**ОРГАНІЗМ** – основна структурно-функціональна одиниця і носій властивостей живого. У широкому значенні під організмом розуміють живу комплексну адаптивну систему, що складається з ба-

гатьох елементів, які взаємодіють, функціонуючи як єдине ціле. Організми бувають одноклітинні та багатоклітинні.

**ОРОГРАФІЧНІ ЧИННИКИ** – це вплив рельєфу (висоти) на життєдіяльність організмів. З висотою знижується середня температура, збільшується добовий перепад температур, збільшується кількість опадів, швидкість вітру й інтенсивність радіації, знижується атмосферний тиск і концентрація газів.

**ОХОРОННА ЗОНА** – територія, прилегла до природних комплексів та об'єктів природних заповідників, установа для забезпечення необхідного режиму їх охорони і запобігання негативному впливу господарської діяльності.

## П

**ПАМ'ЯТКИ ПРИРОДИ** – це окремі унікальні природні утворення, що мають особливе природоохоронне, наукове, естетичне та пізнавальне значення.

**ПАРАЗИТИЗМ** – форма біотичних зв'язків організмів різних видів, за яких один живе за рахунок іншого, перебуваючи усередині або на поверхні його тіла.

**ПАРКИ-ПАМ'ЯТКИ САДОВО-ПАРКОВОГО МИСТЕЦТВА** – це найбільш визначні та цінні зразки паркового будівництва з метою охорони їх і використання в естетичних, виховних, наукових, природоохоронних та оздоровчих цілях.

**ПАРНИКОВИЙ ЕФЕКТ** – явище в атмосфері Землі та інших планет, при якому енергія сонячних променів, відбиваючись від поверхні, не може повернутися в космос, оскільки затримується молекулами різних газів, що призводить до підвищення температури поверхні.

**ПЕДОСФЕРА** – ґрунтовий покрив Землі, що забезпечує акумуляцію поживних речовин, енергії та води, які сприяють розвитку рослин, більшості ґрунтових тварин і мікроорганізмів, що призводить до накопичення органічних речовин як джерела хімічної енергії, регулювання хімічного складу гідро- й атмосфери, формування кругообігу хімічних елементів і речовин, відтворення родючості ґрунту.

**ПЕРЕСУВНІ ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕННЯ** – усі види транспорту, що використовують двигуни реактивні та внутрішнього згорання.

**ПЕСТИЦИДИ** – речовини хімічного чи біологічного походження, які використовують проти організмів, що завдають шкоди

Национальний університет  
сільськогосподарським культурам і лісовим насадженням, а також для знищення небажаної рослинності, збудників хвороб і переносників захворювань тварин чи рослин, для регулювання розвитку організмів.

**ПЛАНКТОН** – угруповання організмів, що населяють товщу води морів, океанів і поверхневих водних об'єктів суходолу і не можуть протидіяти течії води через відсутність або недорозвиненість органів руху (деякі бактерії, ціанобактерії, водорості, найпростіші, медузи, дрібні ракоподібні, личинки риб тощо).

**ПОЙКЛОТЕРНІ ОРГАНІЗМИ** – організми, температура тіла яких залежить від температури навколишнього середовища. Це рослини, мікроорганізми, гриби, найпростіші, членистоногі, риби, земноводні, плазуни.

**ПОЛІФАГИ** – організми, що з'їдають рослинну масу багатьох видів (копитні, мишоподібні гризуни, гриби-паразити тощо).

**ПОПУЛЯЦІЯ** – сукупність особин одного виду, здатна до самовідновлення і відмежована від інших сукупностей цього ж виду екологічними чи біологічними бар'єрами, що ускладнює обмін генетичною інформацією.

**ПРЕДМЕТОМ ВИВЧЕННЯ В ЕКОЛОГІЇ** є сукупність або структура зв'язків між організмами і середовищем.

**ПРИКЛАДНА ЕКОЛОГІЯ** – екологія, що вивчає механізми руйнування біосфери людиною, способи запобігання цьому процесу і розробляє принципи раціонального використання природних ресурсів.

**ПРИРОДНІ БЛАГА** – це сукупність природних ресурсів та природних умов для життя суспільства, що використовуються сьогодні чи можуть бути використані в майбутньому.

**ПРИРОДНІ ЗАПОВІДНИКИ** – це природоохоронні, науково-дослідні установи загальнодержавного значення, що створюються з метою збереження в природному стані типових або унікальних для цієї ландшафтної зони природних комплексів з усією сукупністю їх компонентів, вивчення природних процесів і явищ, що відбуваються в них, розробки наукових засад охорони навколишнього природного середовища, ефективного використання природних ресурсів та екологічної безпеки.

**ПРИРОДНІ РЕСУРСИ** – це компоненти природи, які використовує людина з часу її існування, сприяють створенню матеріальних благ, відтворенню трудових ресурсів. До природних ресурсів належать корисні копалини, ґрунт, рослинний і тваринний світ,

атмосферне повітря, вода, клімат, сонячна і космічна радіація.

**ПРИРОДНІ ТЕРИТОРІЇ ТА ОБ'ЄКТИ ПРИРОДНО ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ (ПЗФ)** – це природні заповідники, біосферні заповідники, національні природні парки, регіональні ландшафтні парки, заказники, пам'ятки природи, заповідні урочища.

**ПРИРОДНІ УМОВИ** – це природні об'єкти і явища, що впливають на життєдіяльність і функціонування географічної оболонки, проте не залучаються у виробничу і невиробничу діяльність суспільства. Вони є передумовою формування природних ресурсів.

**ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНИЙ ФОНД УКРАЇНИ** – це ділянки суші і водного простору, природні комплекси яких мають особливу природоохоронну, наукову, естетичну, рекреаційну та іншу цінність.

**ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ** – сукупність усіх форм експлуатації природно-ресурсного потенціалу із заходів щодо його збереження.

**ПРОВАЛИ** – це процеси, що пов'язані з обваленням покрівлі над карстовими печерами, суфозійними порожнинами в лесах або над гірськими виробками.

**ПРОДУЦЕНТИ** – організми, що створюють органічну речовину з води, вуглекислого газу й мінеральних солей, використовуючи для цього сонячну енергію. До цієї групи належать також зелені рослини. Їх на Землі налічують близько 350 тис. видів.

**ПРОСІДАННЯ** – це здатність лесових порід зазнавати вертикальної деформації під дією власної ваги породи або під спільним впливом ваги породи й додаткового навантаження від споруди при замочуванні водою.

**ПРОТОКОПЕРАЦІЯ** – простий тип симбіотичних зв'язків. При цій формі взаємодія корисна для обох видів, але не обов'язкова.

## Р

**РАДІОАКТИВНЕ ЗАБРУДНЕННЯ** – попадання радіоактивних ізотопів у довкілля, що виникає внаслідок розробки радіоактивних руд, ядерних вибухів, аварій на атомних підприємствах, поховання радіоактивних відходів тощо і супроводжується перевищенням природного рівня радіоактивності.

**РЕГІОНАЛЬНІ ЛАНДШАФТНІ ПАРКИ** є природоохоронними рекреаційними установами місцевого чи регіонального значення, що створюються з метою збереження в

природному стані типових або унікальних природних комплексів та об'єктів, а також забезпечення умов для організованого відпочинку населення. Особливістю РЛП та їх основною відмінністю від НПП є те, що вони більшою мірою, ніж національні парки, поєднують в собі природоохоронні та суто соціальні функції.

**РЕДУЦЕНТИ** – організми, що розкладають органічну речовину продуцентів і консументів до простих сполук – води, вуглекислого газу й мінеральних солей, замикаючи таким чином кругообіг речовин у біосфері.

**РЕКРЕАЦІЙНІ РЕСУРСИ** – об'єкти та явища природного й антропогенного походження, що використовуються для туризму, лікування, відпочинку. У їх структурі виокремлюють два напрями: природний (морські узбережжя, береги річок, озера, ліси, парки, гірські райони тощо) і соціально-економічний (культурні об'єкти, пам'ятки історії, архітектури, етнографічні елементи).

**РЕКУЛЬТИВАЦІЯ ЗЕМЕЛЬ** – це відновлення порушених господарською діяльністю земельних площ з метою раціонального їх використання.

**РЕЛІКТ** – явище, істота, які збереглися з минулого часу, минулих геологічних чи історичних епох.

**РОЗА ВІТРІВ** – векторна діаграма, яка характеризує режим вітру в певній місцевості за багаторічними спостереженнями.

**РОЗОРАНІСТЬ ЗЕМЕЛЬ** – відсоток земель, зайнятих під рілля до загальної площі території (країни, регіону, району).

**РОСЛИННИЙ СВІТ** – сукупність усіх видів рослин, а також грибів та утворених ними угруповань на певній території.

**РУРБАНІЗАЦІЯ** – процес стирання межі між містом і селом, сільсько-міський континуум.

## С

**САНІТАРНО-ЗАХИСНА ЗОНА** – територія між промисловим підприємством або іншим виробничим об'єктом, що є джерелом забруднення навколишнього природного середовища, і найближчою житловою забудовою або прирівнювальними до неї об'єктами, призначена для зменшення залишкового впливу забруднювальних чинників до рівня гігієнічних нормативів з метою захисту населення від їх несприятливого впливу.

**СЕРЕДОВИЩЕ ІСНУВАННЯ** – сукупність конкретних абіотичних та біотичних чинників, в яких живе певна особина, популя-

**СЕРЕДОВИЩЕ** – це частина природи, що оточує живі організми і створює на них прямий або непрямий вплив.

**СЕЛІ** (від арабського слова, що означає «бурхливий потік») – це тимчасові грязекам'яні гірські руслові потоки, що характеризуються високим умістом твердого матеріалу (не менш ніж 100–150 кг на 1 м<sup>3</sup>) і різким підняттям свого рівня. Відрізняються раптовим виникненням і швидким рухом (від 2 до 10 м/с).

**СИМБІОЗ** – це тривале, нероздільне і взаємовигідне співжиття двох або більше видів організмів (мікориза деяких грибів і коренів дерев).

**СИНЕКОЛОГІЯ** (термін увів 1902 р. Шретер) – розділ екології, що вивчає угруповання різних видів рослин, тварин, мікроорганізмів, їхніх трофічних груп, шляхи їх формування та біологічнівзаємодії.

**СМОГ** – токсичний туман, що становить собою аерозоль, який утворився зі складної суміші диму, туману, пилу. Спостерігається в атмосферному повітрі великих міст і промислових центрів за відповідних метеорологічних умов (незначна турбулентність повітря, стійкий розподіл температури по висоті, слабкий вітер або штиль).

**СМОГ ЛОНДОНСЬКОГО ТИПУ (ВОЛОГИЙ)** – це поєднання газоподібних забруднювачів (переважно сірчистого ангідриду), частинок пилу й туману, джерелом забруднення повітря яких переважно є продукти спалювання вугілля і мазуту.

**СМОГ ЛЬОДЯНИЙ** – сукупність газоподібних забрудників, пилу та кристалів льоду, які виникають під час замерзання крапель туману та випаровувань.

**СМОГ ФОТОХІМІЧНИЙ** – вторинне забруднення повітря, що виникає внаслідок фотохімічного розкладання забруднювальних речовин, особливо УФ-випромінюванням. Основним шкідливим компонентом є озон, а також чадний газ та сполуки азоту.

**СОЗОЛОГІЯ** – комплексна наука про охорону природи, що розробляє загальні методи й принципи збереження біологічного і ландшафтного різноманіття та відновлення природних ресурсів.

**СТАЦІОНАРНІ ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕННЯ** – це підприємства, цехи, агрегати, установки або інші нерухомі об'єкти, що зберігають свої просторові координати впродовж певного часу і здійснюють викиди та скиди забруднювальних речовин в навколишнє середовище.

**СТАЛИЙ РОЗВИТОК** – це модель економічного зростання,

в якій використання ресурсів спрямовано на задоволення потреб людини при збереженні навколишнього середовища, таким чином, щоб ці потреби в розвитку людства могли бути задоволені не тільки в сьогоденні, але й для майбутніх поколінь.

**СТЕНОБІОНТИ** – організми, які існують у вузьких межах коливання якогось фактора.

**СТІЧНІ ВОДИ** – будь-які води та атмосферні опади, що відводяться у водні об'єкти з територій промислових підприємств та населених місць, через систему каналізації або самопливом, властивості яких є погіршеними в результаті діяльності людини.

**СТРАТОСФЕРА** (від лат. *stratum* – настил, шар) – ділянка повітряної оболонки, що простягається від межі з тропосферою до висоти 50–55 км.

**СУФОЗИЯ** (від лат. *suffossio* – підкопування) – це процес хімічного і механічного руйнування та виносу потоками підземних вод окремих компонентів і крупних мас дисперсних й зцементованих уламкових порід, у тому числі тих, що складають структурні елементи скельних масивів.

**СЦИОГЕЛІОФІТИ** – тіньовитривалі організми, які здатні рости в затінених місцях і при недостатньому сонячному освітленні.

**СЦИОФІТИ** – тіньолюбні організми, що звикли жити в умовах тривалого затемнення і не витримують сильного сонячного сльва. Церослини печер, скель, водних глибин тощо.

## Т

**ТЕОРЕТИЧНА ЕКОЛОГІЯ (БІОЕКОЛОГІЯ)** – екологія живих організмів, яка розкриває загальні закономірності організації життя.

**ТЕРИКОН** – відділ шахтових гірських порід або відходів збагачення, насипаний у формі конуса. Об'єм терикону досягає кількох мільйонів м<sup>3</sup>, висота – 100 м і більше, складається терикон з токсичних речовин. Терикони завдають великої шкоди навколишньому середовищу.

**ТЕРМОСФЕРА** (грец. *θερμη* – тепло та *σφαίρα* – куля) – це верхня частина атмосфери над мезосферою, що характеризується дуже високими температурами.

**ТЕРМОФІЛИ** – організми, які живуть при високих температурах середовища (у гарячих джерелах, шарах ґрунту, що дуже



нагріваються). До термофілів належать ціанобактерії, мікроорганізми, гриби, личинки комах, ракоподібні, це мешканці теплих кліматичних зон (тропіків), а також сапрофіти і паразити, що живуть у тілі теплокровних тварин.

**ТЕРОФІТИ** – однорічники, що переживають несприятливий час року у вигляді насіння.

**ТЕХНОГЕНЕЗ** – процес зміни природних комплексів під впливом виробничої діяльності людини, проявляється в перетворенні біосфери, що викликається сукупністю геохімічних процесів, які пов'язані з технічною та технологічною діяльністю людей по вилученню з навколишнього середовища, концентрації та перегрупуванні ряду хімічних елементів, їх мінеральних і органічних сполук.

**ТЕХНОГЕННІ ГРУНТИ** – штучні ґрунти, які утворилися в результаті гірничотехнічних, інженерно-будівельних, сільськогосподарських та інших видів людської діяльності.

**ТЕХНОСФЕРА** – частина біосфери, а за деякими уявленнями вся біосфера, перетворена людьми прямими або опосередкованими діями за допомогою технічних засобів з метою найкращої відповідності соціально-економічним потребам людини.

**ТРОПОСФЕРА** (від грец. *τροπος* – поворот і *σφαίρα* – куля) – це нижній, найщільніший повітряний шар атмосфери, що безпосередньо прилягає до поверхні Землі. Залежно від широти Земної кулі, його висота змінюється. У межах полюсів, верхня межа приблизно дорівнює 8 км, на екваторі – 16 км (середнє значення – 10 км).

**ТРОФІЧНИЙ ЛАНЦЮГ** – це ряд популяцій видів, кожна попередня ланка якого слугує їжею наступній ланці.

## У

**УГРУПОВАННЯ** – сукупність організмів різних видів, об'єднаних певними взаємовідносинами, територією проживання і впливом комплексу зовнішніх умов існування, система певного рівня організації живої речовини.

**УМОВИ ЖИТТЯ, АБО УМОВИ ІСНУВАННЯ** – це сукупність необхідних для організму елементів середовища, з якими він перебуває в нерозривній єдності і без яких існувати не може.

**УРБАНІЗАЦІЯ** (від лат. *urbanus* – міський) – виникнення і постійне збільшення площі і чисельності населення міст, придбання сільськими поселеннями міських ознак, підвищення ролі міст у соціально-економічному розвитку суспільства, формування міського



населення, а також «міських» популяцій рослин і тварин.

**УРБОНОЗЕМИ** – штучно створені в процесі формування міського середовища ґрунти, що функціонують під впливом тих же чинників ґрунтоутворення, що і природні ґрунти, але з додаванням специфічного в міському середовищі антропогенного чинника.

**УРБОСИСТЕМИ (УРБАНІСТИЧНІ СИСТЕМИ)** – штучні екосистеми, що виникають в результаті розвитку міст та становлять собою концентрацію населення, житлових будинків, промислових, побутових, культурних об'єктів.

**УТИЛІЗАЦІЯ** – вторинне використання цінних речовин і ресурсів, вилучення корисних компонентів з побутових і промислових відходів, стічних вод, викидів в атмосферу.

## Ф

**ФАНЕРОФІТИ** – деревні рослини, у котрих бруньки поновлення знаходяться високо над поверхнею ґрунту і повністю відкриті для впливу атмосфери.

**ФАУНА** – сукупність всіх видів тварин, які заселяють певну територію. Фауна складається з різних за походженням груп тварин чи фауністичних комплексів.

**ФЕНОЛОГІЯ** – система знань про сезонні явища в живій природі, строки їх настання та причини, які визначають ці строки.

**ФЕНОТИП** – сукупність всіх ознак і властивостей організму, які виявляються в процесі індивідуального розвитку в даних умовах і є результатом взаємодії генотипу з комплексом чинників внутрішнього і зовнішнього середовища.

**ФІЗИЧНІ ЗАБРУДНЕННЯ** – це зміни теплових, електричних, радіаційних, світлових полів у природному середовищі, шуми, вібрації, гравітаційні сили, спричинені людиною.

**ФІТОГЕННІ ЧИННИКИ** – вплив одних рослин на життєдіяльність інших.

**ФІТОФАГИ** – гетеротрофні тварини, що живляться рослинами (рослиноїдні тварини).

**ФІТОЦЕНОЗ** – сукупність популяцій видів рослин, які внаслідок взаємодії між собою формують однорідний цілісний покрив, що відрізняється від сусідніх за ознаками рослинності.

**ФЛОРА** – еволюційно історична складена сукупність видів рослин, що зростають або зростали в минулі геологічні епохи на певній території.



**ФОНОВИЙ (НАУКОВИЙ) МОНІТОРИНГ НПС** – спеціальні високоточні спостереження за всіма компонентами природного довкілля, а також за характером, складом, кругообігом та міграцією забруднювальних речовин, за реакціями організмів на забруднення на рівні окремих популяцій, геосистем і біосфери загалом.

**ФОТОАВТОТРОФИ** – організми, які використовують як джерело енергії сонячне випромінювання.

**ФОТОСИНТЕЗ** – процес, за допомогою якого зелені рослини, водорості й деякі бактерії перетворюють сонячну енергію на хімічну. Відбувається поглинання вуглекислого газу і виділення кисню.

**ФУНГЦИДИ** – хімічні речовини, які використовують для боротьби з грибами-збудниками хвороб рослин.

**ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ЗОНУВАННЯ ПРИРОДООХОРОНИХ ТЕРИТОРІЙ** передбачає розподіл їх земель на території з різними режимами охорони і використання за визначеними критеріями для розроблення програми дій для цих територій, спрямованої на охорону відтворення, формування, використання природних комплексів і об'єктів відповідно до завдань, що покладаються на ці установи Законом України «Про природно-заповідний фонд України».

## Х

**ХАМЕФІТИ** – різні рослини з бруньками поновлення, розміщеними вище від поверхні землі, але нижче за 25 см.

**ХЕМОАВТОТРОФИ** – організми, які на додаток до отримання енергії за рахунок хімічних реакцій, синтезують всі необхідні органічні сполуки з вуглекислоти.

**ХИЖАЦТВО** – відносини між хижаком і жертвою. Хижаки – це тварини або рослини, які ловлять і поїдають один одного як об'єкт харчування. По суті, хижаками є консументи всіх видів, як травоядні, так і ті, котрі споживають тваринну їжу.

**ХІМІЧНІ ЗАБРУДНЕННЯ** – тверді, газоподібні й рідкі речовини, хімічні елементи й сполуки штучного походження, які надходять в біосферу, порушуючи встановлені природою процеси кругообігу речовини й енергії.



## Ч

**ЧЕРВОНА КНИГА УКРАЇНИ** – офіційний державний документ, який містить перелік рідкісних і таких, що перебувають під загрозою зникнення, видів тваринного і рослинного світу в межах території України, її континентального шельфу та виключної (морської) економічної зони, а також узагальнені відомості про сучасний стан цих видів тваринного і рослинного світу та заходи щодо їх збереження і відтворення (стаття 3 Закону України «Про Червону книгу України»).

## Ш

**ШТУЧНО СТВОРЕНІ ОБ'ЄКТИ ПЗФ** – ботанічні сади, дендрологічні парки, зоологічні парки, пам'ятки природи, парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва.

**ШУМОВЕ ЗАБРУДНЕННЯ** – перевищення природного рівня шумового фону або зміна звукових характеристик: періодичності, сили звуку тощо, при інтенсивності шумового забруднення (тиску) 85 і більше дБ (децибел), що призводять до підвищеної стомлюваності людини і тварин, зниження продуктивності праці, фізичних і нервових захворювань.

## Я

**ЯДЕРНА ВІЙНА** (в екологічному аспекті) – війна із застосуванням ядерної зброї, що призведе до планетарних наслідків.

**ЯДЕРНА ЗИМА** – істотне похолодання на планеті в результаті ядерних вибухів, коли в атмосферу буде викинута велика кількість аерозольних частинок (переважно високодисперсних).

**ЯКІСТЬ ВОДИ** – характеристика складу і властивостей води як компонента водної екосистеми і життєвого середовища гідробіонтів, а також у контексті придатності її для конкретних цілей водокористування.

**ЯКІСТЬ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА** – це стан екологічної рівноваги природного середовища, при якому живі організми і людство загалом може розвиватись як біологічна істота.



## *Нормативно-правові акти*

1. Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України від 25 червня 1991 р. № 1264-ХІІ.
2. Про природно-заповідний фонд України : Закон України від 16 червня 1992 р. *Екологічне законодавство України*. Київ : Юрінком, 2001. С. 206–235.

## *Основна література*

1. Білявський Г. О., Падун М. М., Фурдуй Р. С. Основи загальної екології. Київ : Либідь, 1995. 368 с
2. Грицик В., Канарський Ю., Бедрій Я. Екологія довкілля. Охорона природи : навч. посіб. Київ : Кондор, 2009. 292 с.
3. Екологія: основи теорії і практикум : навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів. Львів : Новий Світ–2000, Магнолія плюс, 2003. 296 с.
4. Запольський А. К. Основи екології : підручник / за ред. К. М. Ситника. 3-тє вид., стер. Київ : Вища шк., 2005. 285 с.
5. Злобін Ю. А., Кочубей Н. В. Загальна екологія : навч. посіб. / Суми : Університетська книга, 2003. 416 с.
6. Кучерявий В. П. Екологія. Львів : Світ, 1999. 320 с.
7. Назарук М. М. Основи екології та соціоекології : навч. посіб. для ВЗО І–ІІ рівнів акредитації. Львів. 1997. 210 с.
8. Сухарев С. М., Чундак С. Ю., Сухарева О. Ю. Основи екології та охорони довкілля : нав. посіб. Київ, 2006. 394 с.
9. Бедрій Я. І., Джигирей В. С., Кидисюк А. І. Основи екології та охорони навколишнього природного середовища : навч. посіб. Львів, 1999. 238 с.
10. Екологія: основи теорії і практикум : навч. посіб. для студентів вищих навч. закл. / А. Ф. Потіш, В. Г. Медвідь, О. Г. Гвоздецький, З. Я. Козак. Львів : Новий Світ–2000, 2000. 296 с.
11. Степановских А. С. Экология : учеб. для вузов. Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2001. 703 с.



12. Чайка В. Є. Урбоекологія : підручник для студентів  
Вінниця, 1999. 368 с.

13. Царенко О. Несветов О., Кадацький М. Основи екології та економіка природокористування : навч. посіб. для студ. вузів. 2-е вид., стереотипне. Суми : Університетська книга, 2004. 399 с.

### *Додаткова література*

1. Волошин І. М. Ландшафтно-екологічні основи моніторингу. Львів : Простір М, 1998. 355 с.

2. Волошин І. М., Собечко О. Р. Кислотні опади міста Львова: їх хімізм, металізація природних компонентів. Львів : ЛДУФК, 2013. 315 с.

3. Воронков Н. А. Экология общая, социальная, прикладная : учеб. для студентов высших учебных заведений. *Пособие для учителей.* Москва : Агар, 1999. 424 с.

4. Владимиров В. В. Урбоекология : курс лекций. Москва : Изд-во МНЭПУ, 1999. 204 с. URL: <http://padabum.net/d.php?id=48153> (дата звернення: 01.08.2021).

5. Гавриленко О. П. Екогеографія України : навч. посіб. Київ, 2008. 646 с.

6. Гальперин М. В. Экологические основы природопользования : учебник. Москва : ФОРУМ: ИНФРА-М, 2003. 256 с. С. 104–117, С. 184–215.

7. Голубев Г. Н. Геоэкология : учебник для студентов высших учебных заведений. Москва : Изд-во ГЕОС, 1999. 338 с. С. 67–71.

8. Экология города : учебник. Киев : Либра, 2000. 464 с. URL: Стольберг Ф. В. Экология города (урбоекология).pdf (дата звернення: 01.08.2021).

9. Екологічна геологія : підручник / за ред. д. г. -м. н. М. М. Коржнева. Київ : Київський університет, 2005. 257 с. URL: [http://www.geol.univ.kiev.ua/lib/eco\\_geol.pdf](http://www.geol.univ.kiev.ua/lib/eco_geol.pdf) (дата звернення: 01.08.2021).

10. Екологічні показники. Офіційний сайт Міністерства екології та природних ресурсів України. URL: <http://www.menr.gov.ua/monitoringnps> (дата звернення: 01.08.2021).

11. Електроенергетика та охорона навколишнього середовища. Функціонування енергетики в сучасному світі. URL: <http://energetika.in.ua/ua/books/book-5> (дата звернення: 01.08.2021).



12. Заповідна справа в Україні / за ред. М. Д. Гродзинського, М. П. Стеценка. Київ : Географіка, 2003. 306 с.
13. Запольський А. К. Водопостачання, водовідведення та якість води : підручник. Київ : Вища шк., 2005. 671 с.
14. Ковальчук І. П. Курганевич Л. П. Гідроекологічний моніторинг : навч. посіб. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2010. 292 с.
15. Коробкин В. И., Передельский Л. В. Экология : учебник для вузов. 12-е изд., доп. и перераб. Ростов-на-Дону : Феникс, 2007. 602 с. С. 286–292.
16. Кукурудза С. І., Перхач О. Р. Використання та охорона водних ресурсів : навч. посіб. для вищ. навч. закл. Львів : Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. 304 с.
17. Лапо А. Следы бывлых биосфер, или Рассказ о том, как устроена биосфера и что осталось от биосфер геологического прошлого. URL: [http://royallib.com/author/lapo\\_andrey.html](http://royallib.com/author/lapo_andrey.html) (дата звернення: 01.08.2021).
18. Назарук М. М., Койнова І. Б. Екологічний менеджмент. Запитання та відповіді : навч. посіб. Львів : Еней, 2004. 216 с.
19. Назарук М. М. Соціоекологія : словник-довідник. Львів, 1998. 172 с.
20. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2012 році. Київ : Центр екологічної освіти та інформації, 2013. 258 с.
21. Національний атлас України / за ред. Л. Г. Руденко. Київ : Картографія, 2008. 440 с.
22. Нікітченко О. Ю. Конспект лекцій з дисципліни «Промислова екологія» для студентів 3 курсу денної форми навчання за напрямом підготовки 6.170202 «Охорона праці» / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Харків : ХНАМГ, 2013. 164 с.
23. Николайкин Н. И., Николайкина Н. Е., Мелехова О. П. Экология : учеб. для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. Москва : Дрофа, 2003. 624 с. URL: <http://www.site64.narod.ru/adm-hoz/adm19.pdf> (дата звернення: 01.08.2021).
24. Попович С. Ю. Природно-заповідна справа. Київ : Арістей, 2007. 480 с.
25. Природоохоронні технології : навч. посіб. Методи очищення стічних вод / Петрук В. Г., Северин Л. І., Васильківський І. В., Безвозюк І. І. Вінниця : ВНТУ, 2014. Ч. 2. 254 с.



26. Реймерс Н. Ф., Штильмарк Ф. Р. Особо охраняемые природные территории. Москва : Мысль, 1978. 295 с.
27. Розбудова екомережі України / за ред. Ю. Р. Шеляг-Сонка. Київ : Програма розвитку ООН. Проект «Екомережі», 1999. 127 с.
28. Романенко В. Д. Основи гідроекології : підручник. Київ : Обереги, 2001. 728 с.
29. Словник-довідник сучасних екологічних та природоохоронних термінів / укл. Гончаренко Г. Є., Совгіра С. В. Київ : Наук. світ, 2010. 66 с.
30. Фурдичко О. І. Нормування антропогенного навантаження на навколишнє природне середовище : навч. посіб. / за наук. ред. О. І. Фурдичка, В. П. Славова, А. П. Войцицького. Київ : Основа, 2008. 360 с.
31. Хільчевський В. К. Водопостачання і водовідведення. Гідроекологічні аспекти. Київ : Київський університет, 1999. 319 с.
32. Хомич В. А. Экология городской среды : учеб. пособие для вузов. Омск : Изд-во СибАДИ, 2002. 267 с.
33. Червона книга України. Рослинний світ. Київ : Глобал Консалтинг, 2009. 911 с.
34. Червона книга України. Тваринний світ. Київ : Глобал Консалтинг, 2009. 622 с.
35. Царик Л. П. Вітенко І. М. Екологія : підручник для 11 класу загальноосвіт. навч. закл. Рівень стандарту, академічний рівень. 2-ге вид. Київ : Генеза, 2012. 96 с.
36. Царик Т. Є., Файфура В. В. Основи екології. URL: [unf.tneu.edu.ua/files/navch\\_posib\\_z\\_ekolohii\\_\(lektsii\).doc](http://unf.tneu.edu.ua/files/navch_posib_z_ekolohii_(lektsii).doc) (дата звернення: 01.08.2021).

### *Інформаційні ресурси*

1. Офіційний сайт Міністерства екології і природних ресурсів України. URL: <http://www.menr.gov.ua> (дата звернення: 01.08.2021).
2. Офіційний сайт Державного управління охорони навколишнього середовища у Львівській області. URL: <http://www.ecology.lviv.ua> (дата звернення: 01.08.2021).
3. Офіційний сайт Всесвітньої туристичної організації (UNWTO). URL: <http://www2.unwto.org> (дата звернення: 01.08.2021).
4. Офіційний сайт Державного агентства з курортів і туризму України. URL: <http://www.tourism.gov.ua> (дата звернення: 01.08.2021).





Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

5. Екологічні новини України та світу. URL: <http://www.news.ukrntec.com> (дата звернення: 01.08.2021).

6. Сайт інформаційного центру української екологічної асоціації «Зелений світ». URL: <http://www.proeco.visti.net/naturalist/greenworld> (дата звернення: 01.08.2021).

7. Електронна екологічна бібліотека Відкритої довідково-інформаційної служби «Ecoline». URL: <http://www.ecoline.ru/books> (дата звернення: 01.08.2021).

8. Науково-технічний журнал «Проблеми екології» (Донецький державний технічний університет). URL: <http://fgtu.donntu.edu.ua/fm/eco.htm> (дата звернення: 01.08.2021).

9. Сайт Гуманітарного екологічного журналу (Київський еколого-культурний центр, МСОП). URL: <http://www.ln.com.ua> (дата звернення: 01.08.2021).



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

**Додаток**

**Приватний вищий навчальний заклад  
Рівненський економіко-гуманітарний та інженерний  
коледж**



**ЕКОЛОГІЯ**

Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

**Текст лекцій**

**Рівне 2021**



## План

1. Поняття екології.
2. Предмет та головні завдання екології.
3. Методи екологічних досліджень.
4. Структура науки про довкілля, місце екології в системі наук.
5. Основні етапи розвитку екології.
6. Українська екологічна школа.



1. Поняття екології. Сьогодні, коли на всій планеті під впливом людини відбулися помітні зміни як живої, так і неживої природи, дедалі більшого значення набуває гармонійна взаємодія суспільства і природного довкілля, оскільки людина отримує від природи все необхідне для життя: енергію, продукти харчування, матеріали, черпає в ній емоційну й естетичну наснагу. Тому вкрай необхідна не лише чітка стратегія охорони природного середовища та посилення контролю за природокористуванням, але й добре продумана система екологічної освіти й виховання населення. Екологія – відносно молода наука, ще не так давно нею цікавилось невелике коло спеціалістів. Останніми десятиріччями вона почала швидко розвиватись. Цьому сприяла необхідність вирішення таких важливих проблем сучасності, як раціональне використання природних ресурсів, профілактика забруднення середовища промисловими відходами та транспортом, запобігання знищенню природних угруповань, збереження генофонду рослинного і тваринного світу. Екологія дає уявлення про те, яким чином досягти симбіозу техніки, виробництва і природи. Для сучасної людини знання основ екології не менш важливе, ніж основ фізики, хімії,

Екологізація виробництва – один з провідних напрямів науково-технічного прогресу, покликаної не тільки забезпечити узгоджене функціонування природних і технічних систем, а й значно підвищити ефективність останніх. Таким чином, екологія все більше набуває особливостей прикладної науки.

Слово «екологія» утворене від грецького *oikos*, що означає дім, помешкання, місце перебування, та *logos* – наука. В дослівному розумінні екологія – наука про живі організми «у себе вдома». Першим поняття «екологія» («наука про баланс») 14 вересня 1866 році ввів видатний німецький біолог, зоолог Ернст Геккель, професор Єнського університету, використавши його у передмові до фундаментальної двотомної праці «Загальна морфологія організмів». У цій же праці «Загальна морфологія організмів» він навіть таке визначення цієї науки: екологія – це сума знань, що належать до економіки природи – вивчення всієї сукупності взаємовідносин тварин і навколишнього середовища, як органічного, так і неорганічного, і перш за все її дружніх чи ворожих стосунків. Після Геккеля в поняття екологія вносились різні по змісту визначення, які розширювали предмет цієї галузі знань, тай сама наука екологія перебуває у постійному розвитку. В зв'язку з цим зараз існує багато різних визначень поняття «екологія», одні автори дотримуються первинного визначення Геккеля, інші істотно його розширили, одні більше звертають уваги на соціальний аспект екології, інші – на біологічний, ще інші – на філософський, проте незважаючи на різні формулювання, суть екології залишається незмінною. Отже, екологія – це наука про взаємозв'язки живих організмів та їх угруповань між собою та довкіллям, про структуру та функціонування надорганізмових систем. Екологія – це наука про взаємодію живих організмів між собою та навколишнім середовищем, а також про особливості структури та функціонування надорганізмових систем за дії природних та антропогенних факторів.

2. Предмет, об'єкт та головні завдання екології. Екологія, як кожна наука, має певні об'єкт, предмет і методи досліджень, а також розв'язує ряд завдань. Предметом вивчення екології є умови і закономірності існування, формування і функціонування біологічних систем усіх рівнів



– від окремого організму до біосфери в цілому, їхні взаємозв'язки з зовнішніми умовами середовища, а також загальні закони розвитку екосистем різних ієрархічних рівнів організації. Об'єкт дослідження екології – екосистеми планети та їхні елементи: організми різних груп (рослини, тварини, мікроорганізми), які можна вивчати як на рівні однієї особини, так і на рівні популяцій чи екосистем, органічні та неорганічні речовини тощо.

Головні завдання екології:

- дослідження закономірностей організації життя, в тому числі і у зв'язку з врахуванням впливу людини на біосферу в цілому;
- встановлення закономірностей взаємозв'язків між організмами, їхніми угрупованнями та умовами довкілля;
- створення наукової основи раціонального використання природних ресурсів;
- регулювання чисельності популяцій;
- розроблення системи заходів щодо забезпечення мінімуму застосування хімічних засобів боротьби зі шкідниками;
- відновлення порушених екосистем, у тому числі відновлення вилучених з користування сільськогосподарських угідь, підвищення родючості ґрунтів, продуктивності пасовищ, тощо;
- дослідження структури та функціонування угруповань організмів; розробка методів визначення екологічного стану природних і штучних угруповань;
- спостереження за змінами в окремих екосистемах та біосфері в цілому, прогнозування їхніх наслідків;
- створення бази даних та розроблення рекомендацій для екологічно



- застосування екологічних знань у справі охорони навколишнього середовища та раціонального використання природних ресурсів;
- вивчення біологічного різноманіття та механізмів його підтримки;
- прогнозування й оцінка можливих негативних наслідків у довкіллі, спричинених діяльністю людини;
- поліпшення якості навколишнього природного середовища;
- збереження, відтворення природних ресурсів;
- оптимізація інженерних, сільськогосподарських, організаційно-правових, соціальних та інших рішень для уможливлення екологічно безпечного розвитку;
- гармонізація взаємодії природи і суспільства.

3. Методи екологічних досліджень. Екологія, як будь-яка наука використовує різноманітні методи досліджень. В екології цих методів є дуже багато, так як екологія – це міждисциплінарна наука, яка базується, крім біологічних основ, на основах географічних, технічних, економічних та соціальних наук, математичних, медичних, метеорологічних, тощо. В зв'язку з цим в екології використовуються як загальні методи, які знайшли своє застосування в багатьох науках, так і специфічні, які зазвичай використовуються тільки в екології.

Всі екологічні методи можна розділити на три основні групи:

1. методи, за допомогою яких збирається інформація про стан екологічних об'єктів: рослин, тварин, мікрорганізмів, екосистем, біосфери,
2. методи обробки отриманої інформації, згортання, стиснення та



### 3. методи інтерпретації отриманих фактичних матеріалів.

В екології використовуються наступні методи досліджень: хімічні (метод титрування, хроматографія, спектрометрія, рН-метрія), фізичні, біологічні, методи екологічної індикації (дає можливість визначити стан і властивості екосистем за видовим складом та співвідношенням між собою певних груп видів. Накопичення даних екологічних досліджень дає змогу передбачати спрямованість змін, які відбуваються в екосистемах та біосфері в цілому), метеорологічні, метод екологічного моніторингу, моніторинг буває локальним, регіональним чи глобальним. Моніторинг часто проводять на базі заповідників, в еталонних ділянках ландшафтів. Він дає можливість спостерігати за функціональними (продуктивність, потік речовини та енергії) та структурними (видове різноманіття, чисельність видів, тощо) змінами, які відбуваються в певних екосистемах. Важливе значення для проведення моніторингу мають автоматичні та дистанційні пристрої, які допомагають отримати інформацію з ділянок, де проводити безпосередні спостереження важко або неможливо, наприклад зона саркофагу Чорнобильської АЕС. Важливе значення для екологічних досліджень має метод математичного моделювання. Він дає можливість моделювати взаємозв'язки організмів в екосистемах (харчові, конкурентні, тощо), залежність змін чисельності популяцій та їх продуктивності від дії окремих екологічних факторів). Математичні моделі мають можливість прогнозувати варіанти перебігу подій, виділяти окремі зв'язки, комбінувати їх. Моделювання дозволяє визначити яку кількість особин промислових тварин можна вилучати з природних популяцій, щоб не підірвати їх густину, прогнозувати спалахи чисельності шкідників, наслідки антропогенного впливу на окремі екосистеми та біосферу в цілому.

4. Структура науки про довкілля, місце екології в системі наук. Оскільки екологія сформувалася в принципово нову дисципліну, то не дивно, що існує кілька класифікацій основних складових частин екології. Одні автори приділяють більше уваги загально-філософським і культурним

аспектам, другі – соціальним, треті – еколого-економічним. При цьому екологія залишилася точною біологічною наукою в тому розумінні, що вона досліджує живі об'єкти та їх сукупність, але вона стала й гуманітарною наукою, тому що визначає місце людини в природі, формує її світогляд та сприяє оптимізації розвитку соціальних та виробничих процесів. До цього часу не вироблена єдина класифікація розділів, які входять в екологічну науку.

Усі напрями екології об'єднують у 2 розділи:

1. Теоретична (фундаментальна, загальна) екологія досліджує загальні закономірності взаємозв'язків організмів між собою та довкіллям і містить такі напрями: екологія людини, екологія тварин, екологія рослин, палеоекологія, еволюційна екологія, тощо.

2. Практична (прикладна) екологія вивчає соціально-економічні фактори впливу людини на довкілля (національна екополітика, екологічний менеджмент, екологічна освіта, тощо).

1. Аутоекологія (екологію організмів) вивчає взаємозв'язки представників виду з оточуючим їх середовищем. Цей розділ екології займається, головним чином, визначенням меж стійкості виду і його ставленням до різних екологічних факторів – температури, освітлення, вологості, родючості, тощо. Аутоекологія вивчає також вплив середовища на морфологію, фізіологію та поведінку організмів.

2. Демекологія (екологію популяцій) вивчає біологічну, статеву, вікову структуру популяцій, описує коливання чисельності різних видів і встановлює їх причини. Цей розділ ще називають динамікою популяцій, або популяційною екологією.

3. Синекологія (екологію угруповань) аналізує стосунки між особинами, що належать до різних видів даного угруповання організмів, а також між ними і оточуючим середовищем (видовий склад угруповань, чисельність, просторове розміщення, розвиток угруповань, обмін речовин та енергії між різними компонентами).



4. Біосферологія (глобальна екологія) вивчає біосферу як єдине планетарне ціле, з'ясовує закономірності еволюції біосфери, з'ясовує закономірності еволюції біосфери.

5. Біогеоценологія (екосистемологія) – вивчає біогеоценотичний шар Земної кулі та, зокрема, конкретні біогеоценози (суходільні, водні), у яких взаємодіють біоценози й абіотичне середовище.

У розділі практична екологія виділяють такі підрозділи:

1. Геоєкологія – містить ряд напрямків досліджень про взаємозв'язки організмів між собою і середовищем їх існування в різних географічних зонах, а також про охорону природи (екологія геосфер Землі, ландшафтна екологія, тощо),

2. Техноєкологія – напрямки досліджень про техногенні забруднення (екологічні аспекти військової діяльності, транспорту, промисловості).

5. Основні етапи розвитку екології. Перший етап (стародавній) – до 1866 року. Не буде перебільшенням стверджувати, що екологія «існувала завжди». Первісна людина померла б з голоду без необхідних їй знань про поведінку й особливості дичини, якби не мала отриманого від предків і набутого самостійно досвіду «взаємовідносин з довкіллям». У наукових працях учених минулого (Теофраст, Арістотель та ін.) є чимало цікавих даних про вплив на рослини і тварини кліматичних змін, про особливості відомих їм живих істот, ознаки пристосування до умов середовища проживання тощо. Екологія дуже довго розвивалася як частина біології – загального вчення про світ живого. Це період «наївної екології», коли окремі її елементи з'являлися в працях ботаніків, зоологів, період накопичення екологічних фактів. Екологія має давню передісторію. Накопичення відомостей про спосіб життя, залежність від зовнішніх умов та характер розподілу рослин і тварин започатковані в далеку давнину. Арістотель (384–322 рр. до н. е.) описав понад 500 видів відомих йому тварин та їхню поведінку (перельоти птахів та переміщення інших тварин, зимову сплячку деяких з них, паразитизм зозулі тощо). Учень Арістотеля «батько

ботаніки» Теофраст (327 – 287 рр. до н. е.) писав про вплив рослинності на топографічні та географічні умови. У нього є типово екологічні роздуми про вплив клімату і погоди на ріст і тривалість життя рослин, про вплив середовища на аромат плодів і квітів. Автор першого еволюційного вчення Ж.-Б. Ламарк (1744 – 1829) вважав, що вплив зовнішніх обставин — одна з найважливіших причин пристосувальних змін організмів, еволюції тварин і рослин. У XIX ст. Карл Лінней висловив думку про існування «економії» природи. Під нею він розумів «взаємозв'язки усіх природних тіл, на яких ґрунтується рівновага у природі». Його спостереження були по суті екологічними, хоча він давав їм теологічне (релігійне) пояснення. Професор Московського університету Карл Рулье (1814–1858) радив біологам замість подорожувань у далекі країни звернути увагу на найближчу їм рослину калюжницю та вивчати живих істот, які існують. Автор першого еволюційного вчення Жан-Батіст Ламарк (1744–1829) вважав найважливішою причиною пристосувальних змін організмів, еволюції тварин і рослин вплив «зовнішніх обставин». У 1859 р. Ч. Дарвін у книзі «Походження видів шляхом природного добору, або збереження обраних порід у боротьбі за життя» показав, що «боротьба за існування» в природі, під якою він розумів усі форми зв'язків виду із середовищем, призводить до природного добору, тобто є рушійним фактором еволюції. Отже, багато вчених займалися практичною екологією, однак тільки в 1866 р. завдяки Е. Геккелю екологія відділилась в окрему науку та отримала свою назву. Поступово термін «екологія» набув визнання.

Другий етап (до 30-х років XX ст., аутоекологічний). Період аутоекології (екології особини), виявлення закономірностей у відношеннях тварин і рослин до різноманітних абіотичних факторів, внутрішніх екологічних досліджень та визначення «екосистем». Екологія спиралася на визначні праці вчених Ч. Дарвіна, О. Гумбольдта, К. Ф. Рулье, Е. Геккеля, І. Ж. Сент-Іллера й концентрувалася на дослідженні впливу фізичних (температура, освітлення тощо) і хімічних (склад води та ін.) чинників довкілля на життєдіяльність окремої особини чи цілого виду. Екологія тимчасово звузилася до аутоекології, що тоді було перевагою, а не вадою. Вчені сперлися на всю могутність наукового методу досліджень, додавши до загального ознайомлення і

спостережень обмірковані наперед порівняно точні досліди з вартими довіри результатами (наприклад, про вплив мінеральних добрив на ріст рослин і кінцевий урожай). Ці праці послужили поштовхом до синтезу даних геології, геоботаніки, гідрології, ґрунтознавства, кліматології багатьма наступними вченими. Протягом XIX та початку XX століття розвиток спеціальних аналітичних наук сприяв накопиченню фактичних даних, без яких було б неможливим формування екології як сучасної синтетичної науки. Було встановлено, що живі організми своїм існуванням та розвитком найтіснішим чином залежні від природного середовища. Аутокологія тварин та рослин в першій половині XX століття стала повноправною науковою дисципліною. Екологи тих часів були малопомітними представниками «чистої» науки. Громадськість мало цікавилася їхніми дослідженнями. Екологи привернули загальну увагу під час своїх перших спроб «захистити природу», створити заповідники і національні парки для порятунку тих рослин і тварин, яким загрожувало зникнення, їм таки дещо вдалося, адже з'явилися не лише перші заповідники, а й закони чи правила щодо рибальства і полювання.

На III Ботанічному конгресі в Брюсселі в 1910 р. екологія рослин розділилась на екологію особин (аутокологію) і екологію угруповань (синекологію). Згодом цей розподіл поширився також на екологію тварин, а отже, на загальну екологію. З'явилися перші екологічні зведення — екологія тварин Ч. Адамса (1913), угруповання наземних тварин В. Шелфорда (1913), гідробіологія С. О. Зернова (1913). В 1913—1920 рр. екологію почали викладати в університетах, були засновані екологічні журнали та організовані екологічні наукові товариства. У першій половині XX ст. В. В. Докучаєв створив учення про ґрунт, який є результатом взаємодії гірських порід і живих організмів. Значний внесок у розвиток ідей загальної біоценології зробили праці радянських учених В. М. Сукачова, Б. О. Келлера, В. В. Альохіна, Л. Г. Раменського, О. П. Шенникова, за кордоном — Ф. Клементса, К. Раункієра в Данії, Г. Дю Ріє у Швеції, І. Браун-Бланке в Швейцарії.

Третій етап (1930 – 1970 рр., синекологічний). Цей етап був порівняно короткочасним і стосувався дослідження великих груп

організмів (популяцій та їх об'єднань). У 30-х роках сформувалась нова галузь екологічної науки — популяційна екологія, основоположником якої є англійський учений Ч. Елтон. Подальшому розвитку популяційної екології сприяли роботи О. М. Северцова, С. С. Шварца, М. О. Наумова, Г. О. Вікторова, Є. Н. Омської та ін. У 1935 р. англійський учений А. Тенслі запровадив поняття екосистеми. Американський учений Р. Ліндеман запропонував основні методи розрахунку енергетичного балансу екологічних систем. Розвиток екосистемного аналізу сприяв відродженню на новій екологічній основі вчення про біосферу, основоположником якого є В. І. Вернадський. Біосфера постала як глобальна екосистема. Вчення В. І. Вернадського про ноосферу стало беззаперечним свідченням нерозривності зв'язку людини з природним середовищем. На сучасному етапі визначну роль у становленні новітньої екології відіграла монографія американського вченого Ю. Одума. Перший науковий сектор екологічних досліджень в Україні створений у 1930 р. при Інституті зоології та ботаніки Харківського державного дослідження І. Г. Підоплічка, Ф. А. Гриня, С. М. Стойка, П. Великою заслугою цього етапу екології є залучення такого могутнього інструменту, як вища математика (насамперед диференціальних рівнянь). Вперше екологи дістали змогу виконувати теоретичне моделювання розвитку подій у живому доквіллі, робити передбачення (на жаль, надто спрощені й не досить точні). Саме в цей період вводяться поняття «екосистема», «біогеоценоз», формулюються основні екологічні закони. До найвизначніших екологів цього періоду належать такі зарубіжні вчені, як Г. Бердон-Сандерсон, У. Елтон, А. Тенслі (Англія); С. Форбс, В. Шелфорд (США); Д. Кашкаров, А. Парамонов, В. Вернадський, С. Северцев, В. Сукачов (вітчизняні). У 30—40-х роках з'явилися зведення з екології тварин, у яких наводилися теоретичні проблеми загальної екології: К. Фрідерікса (1930), Ф. Боденгей-мера (1938) та ін. У 1938 р. Д. М. Кашкаров опублікував перший підручник у Радянському Союзі з основ екології тварин. Біоценологічні основи паразитології розробляли В. О. Догель, Є. М. Павловський і В. М. Беклемішев. Четвертий етап (1970 рр. — дотепер, мегаекологічний) Домінуючим стало уявлення (сучасна парадигма) про «пов'язаність усього з усім», необхідність одночасного і якнайточнішого врахування взаємодії між собою та з речовинним доквіллям усіх видів і варіантів живого доквілля, як і змін природного

середовища. Синекологія поступила першістю глобальній екології (мегаекологія) – вченню про всіх і про все. Одночасно виникли й стали стрімко розвиватися десятки (!) галузей, розділів, підрозділів сучасної екології. Не лише становлення, а й поділ та найменування цих вужчих чи вузеньких частин екології йдуть безперервно. Фахівці стверджують, що їх нараховується близько 50, інші обґрунтовано доводять, що набагато більше.

6. Українська екологічна школа. Перші спроби екологічного підходу до природоохоронної справи в Україні відомі ще з часів Ярослава Мудрого. В його «Руській правді» – правничому кодексі Київської Русі (початок XI ст.) – вже існувала чітка система правової оцінки використання ресурсів і передбачувалася кара за збитки, заподіяні довкіллю. За шкоду, заподіяну диким звірам і птахам, каралося так строго, як і за негідні вчинки щодо людини. Тому було багато в княжих лісах і степах дикого звіра, птахів та бджіл. В часи Гетьманщини (XVI–XVIII ст.) ці природоохоронні традиції зберігалися і розширювалися. Як і в княжі часи, регламентуються охорона лісів і байраків, полювання, рибальство, бджільництво та садівництво. Цікаво, що опис природи України, в якому викладено багато міркувань екологічного характеру, залишили після себе і француз Де Боплан (1600–1673) у праці «Опис України» і росіянин О. Пушкін («Нарис історії України»). Велика заслуга в дослідженні українських чорноземів В.В.Докучаєва (1846–1903), результати цих досліджень викладені в головній книзі вченого – «Руський чорнозем». Створений і очолюваний ним Ново-Александріївський інститут сільського господарства та лісівництва (нині Кіровоградська обл.) став осередком інтенсивного розвитку ґрунтознавства. Ґрунт з того часу стає не просто пилом чи набором мінеральних елементів, а самостійним тілом природи. Перший науковий центр екологічних досліджень в Україні був створений у 1930 році. Це був сектор екології при Інституті зоології та ботаніки Харківського державного університету. Дослідження в галузі екології, виконані в цьому центрі В.В.Станчинським (1930–1940), були з багатьох поглядів піонерними й оригінальними. Його праця «До розуміння біоценозу» (1933) є класичною в області вивчення зв'язків між організмами в біоценотичних системах; ще за 10 років до В.Н.Сукачова вчений підійшов до ідеї біогеоценозу як функціональної єдності

біоценозу та абіотичних факторів. Відкриття нашого земляка В. І. Вернадського, який був першим президентом Академії наук України і засновником кількох сучасних наук, посідають особливе місце в історії екології. Він довів наявність широкомасштабного впливу живих організмів на абіотичне середовище. У той період, коли наукова громадськість вже була підготовлена до цілісного бачення природи, він своєчасно запропонував вчення про біосферу як про одну з оболонок Землі, що визначається присутністю живої речовини. В.І. Вернадський вперше ввів у вивчення біосфери кількісний підхід, що дозволило об'єктивно оцінити масштаби біогеохімічного кругообігу речовин. Вчення В.І. Вернадського про ноосферу додатково узагальнило численні дані про нерозривність зв'язку людини з природним середовищем. В повоєнний період велика увага українських екологів була спрямована на вивчення техногенних і урбогенних впливів на природні екосистеми (Лькун, Тарабрін, Кондратюк, Кучерявий). Екологи України зробили вагомий внесок у розробку методів оцінки рівня радіоактивного забруднення великих територій та обґрунтування заходів зниження екологічних збитків від наслідків аварії на Чорнобильській АЕС.

#### Список використаної літератури

1. Промислова екологія : навч. посіб. / Я. І. Бедрій, Б. О. Білінський, Р. М. Івах, М. М. Козяр. 4-е вид., перероблене. К. : Кондор, 2010. 374 с.
2. Джигирей В. С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища : навч. посіб. 5-те вид., випр і доп. К. : Т-во «Знання», КОО, 2007. 422 с.
3. Лук'янова Л. Б. Основи екології : навч. посіб. К. : Вища шк., 2000. 327 с.: іл.
4. Білявський Г. О., Падун М. М., Фурдуй Р. С. Основи загальної екології. К. : Либідь. 1995. 368 с.



## Лекція 2. Екологічні чинники середовища та їх вплив на життєдіяльність організмів

### План

1. Поняття «середовище існування» (водне, наземно-повітряне, ґрунтове, паразитичне (тіло іншого організму)).
2. Взаємодія екологічних чинників. Екологічні чинники, їхня класифікація та вплив на живі організми.
3. Абіотичні чинники (кліматичні: сонячна радіація, кількість світла, температура повітря, вологість повітря тощо; орографічні (топографічні, геоморфологічні); едафічні (ґрунтові); гідрологічні; геологічні).
4. Біотичні чинники: зоогенні та фітогенні. Форми біотичних відносин: нейтралізм, конкуренція, хижацтво, симбіоз (коменсалізм, мутуалізм, паразитизм, протокооперація), аменсалізм, алопатія. Коакції: гомотипічні та гетеротипічні реакції.
5. Антропогенні чинники.

1. Поняття «середовище існування» (водне, наземно-повітряне, ґрунтове, паразитичне (тіло іншого організму)).

Екологічні дослідження, пов'язані з вивченням впливу екологічних факторів на існування і розвиток окремих видів організмів, взаємозв'язків організму з довкіллям, є предметом науки аутоекології.

Екологічні фактори – всі складові (елементи) природного середовища, які впливають на існування й розвиток організмів і на які живі істоти реагують реакціями пристосування (за межами здатності пристосування настає смерть).

Можна виділити три групи екологічних факторів – абіотичні (неорганічні умови: хімічні й фізичні, такі, як склад повітря, води, ґрунтів, температура, світло, вологість, радіація, тиск тощо), біотичні (форми взаємодії між організмами – хазяїн – паразит) та антропогенні (форми діяльності людини).

Як уже зазначалось, безперервність життя на Землі забезпечується унікальною здатністю живих істот створювати і підтримувати внутрішнє середовище, здійснювати обмін речовин з навколишнім середовищем і передавати ці властивості за спадковістю своїм



нащадкам.

Середовище – одне з основних екологічних понять, під ним ми розуміємо комплекс природних тіл і явищ, з якими організм знаходиться у прямих або опосередкованих зв'язках.

Внутрішнє середовище будь-якої істоти якісно відрізняється від зовнішнього середовища. Якісна самостійність внутрішнього середовища організму регулюється механізмами гомеостазу.

Гомеостаз організму - це стан внутрішньої динамічної рівноваги, який забезпечується взаємодією складних процесів регуляції і координації біохімічних реакцій за принципом зворотного зв'язку. Гомеостаз може здійснюватись тільки за певних умов навколишнього середовища: поза межами цих умов автономність організму порушується і він гине, а його внутрішнє середовище ототожнюється із зовнішнім. Сили, що діють з боку навколишнього середовища, називають факторами.

Організм як елементарна частинка живого світу в середовищі свого існування знаходиться під одночасним впливом кліматичних, біотичних факторів, які разом називаються екологічними.

Екологічний фактор – це будь-який елемент середовища, який здатний справляти прямий чи опосередкований вплив на живі організми, хоча б протягом однієї фази їхнього розвитку.

Фактори навколишнього середовища забезпечують існування в просторі та часі. Засвоєння і використання факторів здійснюється організмом через адаптації.

Адаптації – це пристосування або засоби, за допомогою яких організм здійснює взаємодію з середовищем для підтримання гомеостазу і забезпечує безперервність існування в часі через потомство. Залежно від кількості й сили дії один і той самий фактор може мати протилежне значення для організму. Наприклад, як підвищення, так і зниження температури, до якого організм не може пристосуватися, призводить до його загибелі. Адаптивні можливості різних організмів розраховані на різне значення фактора. Так, більшість прісноводних риб гине, потрапивши в морську воду, а морські риби гинуть при зниженні солоності води.

Наявність того чи іншого фактора може бути життєво необхідною умовою для одних видів і не мати ніякого значення для інших.





Наприклад, світло для зелених рослин – це джерело енергії, а для різних мешканців ґрунту — зайвий або й небезпечний фактор.

Залежно від сили дії того чи іншого фактора умови існування особин виду можуть бути оптимальними, неоптимальними або відповідати проміжному рівню.

Здатність організму витримувати певну амплітуду коливання фактора називають екологічною валентністю. Для життя організмів велике значення має не тільки абсолютна величина фактора, але й швидкість його зміни.

За екологічною валентністю організми поділяються на еврибіонтних з широкими пристосувальними можливостями (сірий пацюк, горобець, кімнатна муха) і стенобіонтних, які можуть існувати лише у відносно сталих умовах (байбак степовий, журавель степовий, качкодзьоб). Реакція організму і його адаптивні можливості відповідно до показників фактора залежать від поєднання дії різних факторів. Мряка та вітер при плюсовій температурі, мороз при ясній та тихій погоді сприймаються по-різному. У даному випадку реакція організму на температурний фактор залежить від супровідної дії вологості і вітру, тобто від спільної дії факторів.

Для нормального існування організму необхідний певний набір факторів. Якщо хоч один із життєво необхідних факторів відсутній або дія його недостатня, організм не може існувати, нормально розвиватись і давати потомство. Це явище називають законом мінімуму, або законом Лібіха, а фактор, дії якого недостатньо для нормального життя - лімітуючий. Організми, як свідчать численні дослідження, не є рабами фізичних умов середовища. Вони пристосовуються самі і змінюють їх так, що можуть послабити лімітуючий вплив температури, світла, води та інших факторів. Такий вплив організмів дуже відчутний і ефективний на рівні угруповання. Зв'язок організму із середовищем має характер тривалий і нерозривний, і організм не може існувати поза середовищем. На Землі розрізняють чотири типи життєвого середовища: водне, наземне (повітряне), ґрунтове та тіло іншого організму.

Екологічні фактори можуть бути об'єднані за природою їхнього походження або залежно від їхньої динаміки та дії на організм.



За характером походження розрізняють:

абіотичні фактори, котрі зумовлюються дією неживої природи і поділяються на кліматичні (температура, світло, сонячна радіація, вода, вітер, кислотність, солоність, вогонь, опади тощо), орографічні (рельєф, нахил схилу, експозиція) та геологічні.

біотичні - дія одних організмів на інші, включаючи всі взаємовідносини між ними.

антропогенні фактори – вплив на живу природу життєдіяльності людини.

покоління і відокремлені від інших подібних угруповань.

2. Взаємодія екологічних чинників. Екологічні чинники, їхня класифікація та вплив на живі організми.

Першою надорганізмовою біологічною системою є популяція. Термін популяція запозичений з демографії В. Йогансеном у 1905 році для позначення групи особин одного виду, а інколи навіть однорідної сукупності особин різних видів. Таким чином, терміном популяція почали позначати не довільно вибрану групу особин, а реально існуючу частину виду, яка відрізняється від сусідніх угруповань певними груповими біологічними ознаками. Популяція — це не випадкове і тимчасове, а тривале у часі й просторі угруповання особин одного виду, пов'язаних більш тісними родинними зв'язками і більш схожими між собою, ніж з представниками інших подібних угруповань. Отже, популяція — це сукупність особин певного виду, які здатні до вільного схрещування, населяють певний простір протягом багатьох Найбільш істотними ознаками популяцій є динаміка чисельності особин, співвідношення статей, віковий склад, територіальна структура і щільність заселення.

Характерною особливістю популяцій є система взаємовідносин між її членами. Закономірності поведінки організмів вивчає наука етологія. Залежно від способу життя виду форми спільного існування особин у популяції надзвичайно різноманітні. Розрізняють самотній спосіб життя, при якому особини популяції незалежні й відокремлені один від одного, але лише тимчасово, на певних стадіях життєвого циклу.

При сімейному способі життя помітно посилюються зв'язки і



взаємовідносини між батьками і їхнім потомством: турбота про відкладені яйця, пташенят, їх охорона. Розрізняють сім'ї батьківського, материнського і змішаного типів. При сімейному способі життя помітно виявляється територіальна поведінка тварин, коли різноманітними сигналами, маркуванням тощо забезпечується володіння ділянкою, яка необхідна для вирощування потомства. В основі формування більш-менш великих об'єднань тварин (зграя, стадо, колонія) лежить ускладнення поведінки, а отже, і зв'язків у популяції.

Зграя — це тимчасове об'єднання тварин, які виявляють біологічно корисну організованість дій (для захисту від ворогів, добування харчування, міграції і т. ін.). Найбільше зграї поширені серед риб, птахів, рідше зустрічаються у ссавців (собачі зграї).

Стадо — тривале або постійне об'єднання тварин, в якому здійснюються всі основні функції життя виду: добування корму, захист від хижаків, міграції, розмноження, виховання молодняка. Основу групової поведінки в стаді складають взаємовідносини домінування — підпорядкування, які базуються на індивідуальних відмінностях між особинами. Для стада характерна наявність тимчасового або постійного лідера, який зумовлює поведінку інших особин і часто стада в цілому.

Колонія — це групове поселення осілих тварин. Колонії можуть існувати довго або виникати на період розмноження (наприклад, чайки, мідії, ластівки, грачі, альбатроси, терміти, бджоли).

Типи взаємин між особинами в популяціях та міжпопуляційні взаємини: нейтралізм, конкуренція, аменсалізм, хижацтво, паразитизм, коменсалізм, протокооперація, мутуалізм.

3. Абіотичні чинники (кліматичні: сонячна радіація, кількість світла, температура повітря, вологість повітря тощо; орографічні (топографічні, геоморфологічні); едафічні (грунтові); гідрологічні; геологічні).

Що таке біоценоз? Біоценоз (від грецького біос - життя і койнос - спільний) — угруповання взаємопов'язаних між собою популяцій організмів різних видів, які населяють ділянку місцевості з однорідними умовами існування.

Основу біоценозів складають фотосинтезуючі організми (переважно зелені рослини). Рослинні угруповання — фітоценози визначають межі



біоценозів (наприклад, біоценоз соснового лісу, ковилового степу). Водні біоценози розташовані в однорідних ділянках водойм (наприклад, біоценози припливно-відпливної зони). Кожний біоценоз характеризується певним видовим різноманіттям, біомасою, продуктивністю, густиною видових популяцій, площею або об'ємом, які він займає.

Що таке біогеоценоз та екосистеми?

Що спільного та відмінного між біогеоценозом і екосистемою? Популяції видів, які входять до складу певного біоценозу, тісно пов'язані не лише між собою, а й з умовами фізичного середовища життя (тобто неживою природою). Зокрема, вони дістають з довкілля речовини, необхідні для забезпечення їхньої життєдіяльності та виділяють туди продукти обміну речовин. Так угруповання організмів утворюють із фізичним середовищем життя єдину функціональну систему – екосистему.

Поняття «екосистема» запропонував у 1935 році англійський еколог Артур Джордж Тенслі (1871–1955). Він розглядав екосистеми як функціональні одиниці природи нашої планети, що можуть охоплювати будь-які ділянки біосфери.

Екосистема (від грец. ойкос – і система – сполучення) – сукупність популяцій організмів різних видів, які взаємодіють між собою і з неживою природою таким чином, що всередині такої системи виникають потоки енергії і колообіг речовин.

Згодом російський еколог Володимир Миколайович Сукачов (1880–1967) запропонував поняття «біогеоценоз».

Біогеоценоз (від грец. біос – життя, гео – Земля) – певна територія з відносно однорідними умовами існування, населена взаємопов'язаними популяціями, що складаються з різних видів, об'єднаних між собою фізичним середовищем життя, колообігом речовин і потоками енергії.

Основою будь-якого біогеоценозу є фотосинтезуючі організми.

Отже, поняття «екосистема» і «біогеоценоз» досить близькі, але не тотожні. Біогеоценоз, на відміну від екосистеми, конкретніше поняття, оскільки він займає ділянку місцевості з однорідними умовами існування та певним рослинним угрупованням.

4. Біотичні чинники: зоогенні та фітогенні. Форми біотичних відносин:



нейтралізм, конкуренція, хижацтво, симбіоз (коменсалізм, мутуалізм, паразитизм, протокооперація), аменсалізм, алелопатія. Видове різноманіття біоценозу визначається кількістю видів, популяції яких входять до його складу. Існують біоценози з незначним (пустелі, тундра) і багатим (тропічні ліси, коралові рифи) видовим різноманіттям. Види, які входять до складу і біоценозу, мають різну чисельність. Найчисленніші види називають домінантними. Вони визначають характер біоценозу в цілому (наприклад, види ковили в ковиловому степу, дуб і граб у дубово-грабовому лісі). Є види, які створюють необхідні умови для існування інших і відіграють провідну роль у структурі та функціонуванні біоценозу. Наприклад, сосна і звичайна, оселяючись на пісках, створює умови для оселення там й інших видів рослин.

Біомаса біоценозу – сумарна маса особин різних видів у перерахунку на одиницю площі або об'єму. Кожний біоценоз характеризується і певною продуктивністю – біомасою, створеною особинами всіх видів за одиницю часу. Розрізняють продуктивність первинну і вторинну. Первинна продуктивність – це біомаса, створена за одиницю часу автотрофними організмами, вторинна – гетеротрофними. Яка структура біоценозу? Кожен біоценоз має певну структуру: видову, просторову, екологічну.

Видова структура зумовлена видовим різноманіттям і співвідношенням чисельності та густоти популяцій окремих видів.

Просторова структура визначається, насамперед, розташуванням різних видів рослин у просторі – ярусністю. Розрізняють ярусність надземну і підземну. Завдяки ярусності у біоценозі знижується конкуренція рослин за світло: верхні яруси займають, як правило, світлолюбні види, а нижні – тіньовитривалі та тіньолюбні. Ярусне розташування рослин впливає також і на просторове розташування популяцій тварин, які трофічно або просторово пов'язані з рослинами.

Екологічна структура біоценозу визначається певним співвідношенням популяцій різних екологічних груп організмів (їхніх життєвих форм). Як ви пам'ятаєте, за типом живлення всі організми ділять на автотрофів, гетеротрофів і міксотрофів.

Міксотрофи – організми, здатні синтезувати органічні сполуки з



неорганічних і споживати готові органічні речовини.

Серед гетеротрофів виділяють сапротрофів, хижаків, паразитів, фітофагів тощо.

Сапротрофи – організми, які живляться залишками інших організмів чи продуктами їхньої життєдіяльності.

Хижаки – тварини (іноді рослини), які ловлять, убивають і з'їдають тварин інших видів.

Паразити, на відміну від хижаків, тривалий час використовують організм хазяїна як середовище життя і джерело живлення. Організми, які живляться рослинами, називають фітофагами.

Гетеротрофні організми, здатні споживати різну за походженням їжу, називають поліфагами. Наприклад, бурий ведмідь споживає і тваринну, і рослинну їжу. Широке коло кормових об'єктів у свині дикої, сірого пацюка, рудого таргана тощо.

Які взаємозв'язки існують між організмами в біоценозах? Усі популяції організмів, які входять до складу певного біоценозу, пов'язані між собою. Зв'язки між популяціями різних видів у біогеоценозі можна поділити на антагоністичні, мутуалістичні й нейтральні. За антагоністичних взаємозв'язків (наприклад, конкуренції, паразитизму, хижацтва) кожна з взаємодіючих популяцій різних видів відчуває негативний вплив іншої.

Взаємозв'язки популяцій хижака і здобичі, паразита і хазяїна можуть спричинити періодичні коливання їхньої чисельності (популяційні хвилі).

Наприклад, хижаки, що активно виїдають здобич, знижують густоту її популяції. Але тим самим хижак підриває і власну кормову базу і з часом густота його популяції знижуватиметься. А це, у свою чергу, зменшує тиск на популяцію здобичі, що створює умови для активного її розмноження і зростання чисельності її популяції. Отже, дані взаємозв'язки зумовлюють взаємопов'язані коливання чисельності популяцій хижака і здобичі.

Періоди коливань чисельності популяцій хижака і здобичі відносно постійні, але їхній розмах під впливом різних екологічних факторів може змінюватись у широких межах. У процесі спряженої еволюції хижаків і здобичі відбувається їхнє взаємне пристосування: перші



вдосконалюють способи полювання, а другі – захисту й уникнення хижаків. Подібні взаємні пристосування виробляються і в процесі спільної еволюції рослиноїдних тварин і рослин.

Конкуренція (від лат. конкурентів – стикатись) – взаємозв'язки між популяціями одного (внутрішньовидова) або різних (міжвидова) видів, за яких використання певного ресурсу докільля одними з них зменшує його доступність для інших. Форми конкуренції можуть бути різноманітними – від прямої боротьби до опосередкованого впливу (наприклад, полювання хижаків, які належать до різних видів, на популяцію спільної здобичі).

Найгостріша конкуренція відбувається між представниками одного виду або різних видів із подібними екологічними вимогами.

За законом конкурентного виключення, популяції двох видів з однаковими екологічними вимогами не можуть тривалий час існувати в одному біоценозі. Внаслідок такої конкуренції один, конкурентоспроможніший, вид витискатиме інший, або ж їхні екологічні ніші розійдуться.

Наприклад, протягом ХХ століття на території України спостерігали витіснення з певних водойм широкопалого річкового рака довгопалім. Перший з цих видів переважав у водоймах нашої країни на початку століття (а тепер трапляється лише на півночі й занесений до Червоної книги України). Після масової загибелі широкопалого рака внаслідок вірусного захворювання (чума раків) у прісних водоймах його місце зайняв близький вид – довгопалій рак. Він виявився стійкішим до зростаючого антропогенного впливу (менш вибагливий до чистоти води, вмісту в ній кисню тощо) і плодючішим.

За нейтральних взаємозв'язків існування на спільній території популяції двох видів жодний із них не відчуває на собі безпосереднього негативного чи позитивного впливу іншого. Наприклад, популяції хижаків різних видів, які живляться різними видами здобичі, не конкурують між собою. Але стан їхніх популяцій опосередковано залежить від густоти популяції рослин, які слугують кормовою базою для популяції здобичі – рослиноїдних видів.

За мутуалістичних (взаємовигідних) взаємозв'язків кожен із взаємодіючих видів має певну користь (взаємозв'язки бульбочкових



бактерій і бобових рослин, найпростіших джгутикових і комах, у кишечнику яких вони мешкають тощо).

Отже, між популяціями різних видів, що входять до складу певного біоценозу, виникають складні й різноманітні взаємозв'язки, які можуть бути більш-менш тісними. Загалом вони забезпечують функціонування біоценозу як єдиної цілісної системи і його саморегуляцію.

Яка структура біогеоценозу?

Оскільки біогеоценоз – це сукупність популяцій організмів, які взаємодіють між собою і з фізичним середовищем, у ньому виділяють біотичну (сукупність популяцій організмів – біоценоз) та абіотичну (умови фізичного середовища існування) частини.

До складу абіотичної частини входять такі компоненти:

неорганічні речовини (вуглекислий газ, кисень, вода тощо), які завдяки діяльності живих організмів вводяться у колообіг;

органічні речовини (залишки живих організмів або продукти їхньої життєдіяльності), які зв'язують між собою абіотичну і біотичну частини біогеоценозу;

кліматичний режим, або мікроклімат (середньорічні температура, кількість опадів тощо), який визначає умови існування організмів.

Біотичну частину біогеоценозу складають різні екологічні групи організмів, об'єднані між собою просторовими і трофічними зв'язками: продуценти – популяції автотрофних організмів, здатних синтезувати органічні речовини з неорганічних (фототрофні або хемотрофні організми);

консументи – популяції гетеротрофних організмів, які живляться іншими організмами чи мертвою органікою (фітофаги, хижаки, паразити, сапротрофи);

редуценти – популяції організмів, які, споживаючи мертву органіку, розкладають її до неорганічних сполук (різноманітні бактерії, гриби).

Які властивості біогеоценозів? Становлення певного біогеоценозу – це тривалий історичний процес, під час якого популяції організмів різних видів пристосовуються до спільного існування, а також до факторів фізичного середовища життя. Внаслідок цього процесу ускладнюється його структура і формуються такі властивості, як цілісність, стійкість, здатність до саморегуляції та самовідтворення.





Здатність біогеоценозів до самовідтворення насамперед зумовлена здатністю популяцій організмів, які входять до їхнього складу, відтворювати свою чисельність. Крім того, взаємодіючи між собою і з компонентами фізичного середовища, вони беруть участь у регуляції чисельності популяцій інших видів. Завдяки цим взаємодіям живі організми відтворюють і необхідні умови фізичного середовища існування. Наприклад, рослини вбирають з ґрунту сполуки нітрогену, внаслідок чого його вміст зменшується. Ґрунтові бактерії, гриби і тварини, розкладаючи органічні рештки, повертають ці сполуки в ґрунт у формі, доступній для засвоєння рослинами.

Стійкість біогеоценозів склалася внаслідок взаємного пристосування популяцій організмів різних видів, а також їхніх адаптацій до умов фізичного середовища життя. Вона проявляється в здатності протистояти несприятливим зовнішнім впливам без помітних порушень власної структури. При цьому, чим більше видове різноманіття певного біогеоценозу і чим різноманітніші взаємозв'язки між популяціями різних видів, тим вищою буде його стійкість (наприклад, за достатнього видового різноманіття кілька рослиноідних видів регулюють густоту популяцій певного виду рослин ефективніше, ніж один).

Саморегуляція біогеоценозів полягає в коливаннях кількісних і якісних показників його продуктивності, швидкості біогенної (тобто за участю живих організмів) міграції атомів і потоків енергії навколо певних середніх (оптимальних) значень. При цьому регулюючими чинниками є внутрішньовидові та міжвидові зв'язки, які згладжують коливання чисельності окремих видів.

Як тільки густина певної популяції перевищить деякий середній рівень, у біогеоценозі починають діяти регуляторні механізми (наприклад, вплив популяцій хижаків на популяції їхньої здобичі, популяцій паразитів - на популяції хазяїна тощо), що приводять її у відповідність до умов середовища існування.

Порушення взаємозв'язків між популяціями організмів у біогеоценозах, спричинені діяльністю людини, можуть призводити до різкого скорочення чисельності одних видів (наприклад, промислових) і масового розмноження інших (зокрема, шкідників сільського і лісового



## 5. Антропогенні чинники. Ланцюги живлення.

Які перетворення енергії відбуваються в біогеоценозах? Функціонування будь-якого біогеоценозу, як і окремого організму, пов'язане з перетворенням енергії. Енергія потрібна всім організмам для забезпечення процесів життєдіяльності: росту, розмноження, рухової активності тощо. Так само, як і окремі організми, біогеоценози - відкриті системи, тому вони потребують постійного надходження енергії ззовні. Простежимо, які саме перетворення енергії відбуваються в біогеоценозах.

Основним джерелом енергії, що надходить до біогеоценозу ззовні, є сонячне світло. Як вам відомо, її вловлюють фотосинтезуючі організми. Гетеротрофні організми дістають необхідну їм енергію внаслідок розщеплення органічних речовин, які надійшли до них з їжею.

Лише незначну частину сонячної енергії, що досягає поверхні Землі (приблизно 1%), вловлюють зелені рослини, інша ж її частина відбивається в космос або розсіюється у вигляді тепла. Частину засвоєної енергії вони використовують на забезпечення власних процесів життєдіяльності, а частину – запасують у вигляді синтезованих ними органічних сполук.

Організми, які споживають зелені рослини, також запасують лише частину енергії, одержану з їжею (близько 10–20%), іншу – розсіюють у вигляді тепла, витрачають на забезпечення процесів життєдіяльності. Те саме відбувається і при поїданні рослиноїдних видів хижаками тощо. Отже, на кожному з етапів передачі енергії від одних організмів до інших, більша її частина розсіюється у вигляді тепла і лише незначна частка (10–20%) запасується у вигляді енергії хімічних зв'язків синтезованих органічних сполук.

Що таке ланцюги живлення? Ми можемо створити уявний ряд організмів, у якому особини одного виду, їхні рештки або продукти життєдіяльності слугують об'єктом живлення для представників іншого виду. Такі ряди організмів називають ланцюгами живлення. Кожен ланцюг живлення складається з певної кількості видів, тобто окремих ланок. При цьому кожен з цих видів займатиме в ланцюзі живлення



певне положення, або трофічний рівень. На початку ланцюгів живлення, як правило, перебувають продуценти, тобто автотрофні організми. А трофічний рівень консументів (гетеротрофних організмів) визначають тією кількістю ланок, через яку вони дістають енергію від продуцентів.

Так, рослиноїдні тварини займають трофічний рівень, наступний за продуцентами. Тому їх називають консументами I порядку. Далі йде рівень хижаків, які живляться рослиноїдними видами (консументи II порядку) тощо.

Якщо консументи споживають різні види їжі, то в різних ланцюгах живлення вони можуть займати різні трофічні рівні. Наприклад, сіра ворона може поїдати зерно (консумент I порядку), пташенят зерноїдних (консумент II порядку) чи комахоїдних (консумент III порядку) птахів.

Частина біомаси відмерлих продуцентів (наприклад, листяний опад), яка до цього не була спожита консументами, а також рештки чи продукти життєдіяльності самих консументів (наприклад, трупи, екскременти тварин), складають кормову базу редуцентів. Редуценти дістають необхідну їм енергію, розкладаючи органічні сполуки до неорганічних.

Отже, в біогеоценозі енергія накопичується у вигляді хімічних зв'язків органічних сполук, синтезованих продуцентами з неорганічних речовин.

Далі вона проходить через організми консументів і редуцентів, але при цьому на кожному з трофічних рівнів частково розсіюється у вигляді тепла.

Наприкінці ланцюга живлення, енергія, яка зберігається в мертвій органіці, остаточно розсіюється у вигляді тепла при руйнуванні її редуцентами.

Основу будь-якого біогеоценозу складають зелені рослини, здатні вловлювати енергію сонячного світла і переводити її в енергію хімічних зв'язків синтезованих ними органічних сполук.

Тому мешканці дна морів і печер, тобто місцеіснувань, куди не доходить сонячне світло, не формують окремих біогеоценозів. Вони – лише компоненти більших біогеоценозів і функціонують за рахунок



надходження органічної речовини з тих їхніх частин, де є продуценти.

З чого формується трофічна сітка? Чи всі ланцюги живлення беруть початок від продуцентів? Звичайно, енергія в біогеоценозах ніби поділяється на два потоки: один починається з живих організмів – продуцентів, другий – від мертвої органіки. Внаслідок цього в біогеоценозах формуються два типи ланцюгів живлення: пасовищного (ланцюги виїдання) і детритного (ланцюги розкладання).

Ланцюги живлення пасовищного типу починаються з продуцентів і включають послідовно ланки консументів I, II та ін. порядків і завершуються редуцентами. Ланцюги живлення детритного типу починаються зі споживачів мертвої органіки, далі ведуть до видів, які ними живляться, і завершуються також редуцентами.

У будь-якому біогеоценозі різні ланцюги живлення не існують окремо один від одного, а переплітаються між собою. Це відбувається тому, що організми певного виду можуть бути ланками різних ланцюгів живлення. Наприклад, особини одного виду птахів можуть споживати як рослиноїдні (консументи II порядку), так і хижі види комах (консументи III порядку) тощо. Отже, переплітаючись, різні ланцюги живлення формують трофічну сітку біогеоценозу. Розгалужені трофічні сітки забезпечують стійкість біогеоценозів, оскільки при зменшенні чисельності певних видів (чи, навіть, за умови їхнього зникнення з даного біогеоценозу), види, які ними живляться можуть переключатись на інші об'єкти живлення. Внаслідок цього сумарна продуктивність біогеоценозу залишається стабільною.

Що таке правило екологічної піраміди? Різні біогеоценози відрізняються за своєю продуктивністю. Ви вже знаєте, що є різні ланцюги живлення. Але всім їм властиві певні співвідношення продукції (тобто біомаси з енергією, що витрачаються і запасуються на кожному з трофічних рівнів). Ці закономірності дістали назву правила екологічної піраміди: на кожному попередньому трофічному рівні кількість біомаси і енергії, які запасуються організмами за одиницю часу, значно більші, ніж: на наступному (в середньому в 5–10 разів).

Графічно це правило можна зобразити у вигляді піраміди, складеної з окремих блоків. Кожен блок такої піраміди відповідає продуктивності організмів на кожному з трофічних рівнів певного ланцюга живлення.



Отже, екологічна піраміда є графічним зображенням трофічної структури ланцюга живлення.

Розрізняють різні типи екологічних пірамід, залежно від того, який показник покладено в її основу. Так, піраміда біомаси відображає кількісні закономірності передачі ланцюгом живлення маси органічної речовини; піраміда енергії – відповідні закономірності передачі енергії від однієї ланки ланцюга живлення до наступного. Розроблена і піраміда чисел, яка відображає кількість особин на кожному з трофічних рівнів ланцюга живлення.

#### Список використаної літератури

1. Джигирей В. С. Екологія та охорона навколишнього середовища : навч. посіб. 3-тє видання. К. : Знання, 2004. С. 34–54.
2. Білявський Г. О., Фурдуй Р. С. Основи екологічних знань. К. : Либідь, 1997. С. 142–171.
3. Джигирей В. С., Сторожук В. М., Яцюк Р. А. Основи екології та охорона навколишнього середовища. Л. : Афіша, 2000. С. 29–44.
4. Кучеренко М. Є. Загальна біологія : підручник для 11 класів. 2-тє видання. К. : Генеза, 2006. С. 128, 146–181.



## Лекція 3. Біосфера та її територіальна структура

### План

1. Поняття про біосферу.
2. Структура біосфери, розподіл життя у біосфері.
3. Жива речовина. Геохімічна робота живої речовини.
4. Кругообіг речовини у біосфері.
5. Екологічні системи. Просторова структура екосистеми. Трофічні ланцюги в екосистемі.
6. Вчення про ноосферу.

1. Поняття про біосферу. До поняття «біосфера» (гр. *bios* – життя + *sphaira* – куля) близько підійшов французький біолог Ж.-Б. Ламарк (1802). Але сам термін «біосфера» вперше застосував австрійський геолог Е. Зюсс (1875). Він же виділив біосферу як окрему оболонку Землі, охоплену життям. Детально розробив вчення про біосферу академік В. І. Вернадський – перший президент Української Академії наук. Біосфера, за Вернадським, це оболонка Землі, де жива речовина відіграє 3 домінуючу роль, значно впливає на всі процеси, що в ній відбуваються. Вернадський (1934) дав таке визначення біосфери: «Біосфера являє собою оболонку життя – область існування живої речовини». В.І. Вернадський підкреслював відмінні особливості біосфери, зокрема: – біосфера являє собою оболонку життя – ділянку існування живої речовини; – біосферу можна розглядати як ділянку Земної кори, зайнятої трансформаторами, які переводять космічні випромінювання в діяльну земну енергію – електричну, хімічну, механічну, теплову і т.д. Характерна особливість біосфери як «плівки життя» – це її гетерогенність, мозаїчність, причому, кожна окрема однорідна ділянка («біогеоценоз», «екосистема») здатна до саморегуляції і повного самовідновлення біоти. Екосистеми перебувають у постійній взаємодії одна з одною, створюючи разом гігантський кругообіг речовин в межах біосфери. Отже, біосфера – це оболонка Землі, яка включає частини атмосфери, гідросфери і літосфери, заселені живими організмами.



2. Структура біосфери, розподіл життя у біосфері. Важливою особливістю біосфери є її злитість з іншими геосферами Землі. Біосфера розміщена в межах атмосфери, гідросфери та частини літосфери. Атмосфера (гр. *atmos* – пар+ *sphaira* – куля) – газоподібна оболонка землі. Маса її –  $5,15 \cdot 10^{15}$  т (одна мільйонна частина маси Землі). Майже 75% маси атмосфери зосереджено у нижньому 10-кілометровому шарі, тобто у межах біосфери. Літосфера (гр. *lithos* – камінь + *sphaira* – куля) – верхня тверда оболонка земної кулі. До літосфери входять земна кора та верхня частина мантії. Гідросфера (гр. *hydor* – вода + *sphaira* – куля) – переривчаста водна оболонка Землі між атмосферою і земною корою, сукупність вод Землі: океани, моря, континентальні водойми (озера, річки) та льодові покриви. Гідросфера вкриває 71% земної поверхні – 363 млн км<sup>2</sup>. Біосфера простягається від нижньої частини озонового екрану атмосфери, що розташований на висоті 20–25 км над рівнем моря, до верхньої частини гірських порід суші та дна Світового океану. Верхня межа життя в атмосфері визначається ультрафіолетовою радіацією, яка зростає з висотою. Усе живе, піднімаючись вище озонового шару, гине. Нижня межа простягання біосфери лежить на 12 км вглиб суші та на 1–2 км нижче дна океану. Аналізуючи наведені дані про нижню і верхню межі біосфери, а також фізико-хімічні умови, що їх визначають, вчені виділяють три групи життєзабезпечуючих факторів. По-перше, це достатня кількість вуглекислого газу і кисню. На Гімалаях, наприклад, зелений покрив обмежений висотою 6200 м, де парціальний тиск вуглекислого газу нижчий, ніж на поверхні моря. Однак і там життя не припиняється: його підтримують деякі види павуків і комах, які живляться органічними рештками, занесеними сюди вітром. По-друге, достатня кількість вологи, яка забезпечує нормальний хід ферментативних процесів. По-третє, сприятливий термічний режим, який виключає або надто високі температури (зумовлюють звертання білка), або надто низькі (припиняють роботу ферментів). Найживучішими є прокаріоти – бактерії і ціанобактерії, їх можна зустріти в льодовиках Арктики, в скельних породах Антарктики, в гарячих джерелах з температурою до 98° С, а в підземних водах – і при 100° С. Отже, потужність біосфери за вертикаллю в океанах охоплює



всю товщу води і незначну донну плівку життя, а на континентах – тонкий надземний і потужний підземний шар. Уся земна поверхня нашої планети належить до біосфери, виключаючи, можливо, окремі високогірні ділянки, вкриті льодовиками та безводні пустелі. Найпродуктивнішим шаром суші є Літосфера, яка разом із водними біоценозами утворює активну плівку життя. До літосфери належать не лише біоценози, утворені на поверхні суші. Життя не обмежується лише поверхнею суші. Воно існує і в нижніх шарах літосфери, особливо в підземних водах. Біосфера сформована з різних речовин. За В.І. Вернадським, виділяють шість головних речовин біосфери: – Жива речовина, що представлена організмами різних видів. – Біогенна речовина, що є продуктом життєдіяльності організмів (наприклад, кам'яне вугілля, торф). – Нежива (косна) речовина, в утворенні якої живі організми не брали участі. Це, наприклад, гірські породи та мінерали. – Біокосна речовина, що сформована за рахунок взаємодії живої та косної речовин. Основним видом біокосної речовини є ґрунт. – Радіоактивна речовина. – Космічна речовина (наприклад, метеорити). Отже, власне біосфера – це шар активного життя, глибина якого на суші становить близько 12 км, а в межах океану – 17 км. Ця відстань значно менша, ніж передбачалося (20–22 і навіть більше). В середньому шар планетарного життя сягає всього близько 20 км. Якщо зіставити розміри космосу і земної антропосфери, це нагадує целюфанову плівку, яку так легко пошкодити.

3. Жива речовина. Геохімічна робота живої речовини. Еволюція біосфери тривала понад 3 млрд. років і відбувалася під впливом зовнішніх сил, таких як геологічні і кліматичні зміни й внутрішніх процесів, зумовлених активністю живих компонентів екосистеми. Перші екосистеми, які існували на початкових етапах розвитку біосфери, були населені надзвичайно дрібними анаеробними гетеротрофами, які живилися органічною речовиною, синтезованою в ході абіотичних процесів. Лише бактерії і ціанеї (синьозелені водорості) могли існувати за таких умов. Ціанеї набули здатності до фотосинтезу. Пізніше виникли еукаріоти – ядерні 7 організми, потім колоніальні джгутикові. Вважають, що 1,6–1,5 млрд років тому з'явилися багатоклітинні тварини, а 1,3–1,5 млрд років тому – багатоклітинні





рослини. Завдяки фотосинтезуючій діяльності зелених рослин, кількість вільного кисню і із водоймищ кисень перейшов в атмосферу, що створило перед основу утворення озонового екрану. Тільки після цього анаеробне дихання у живих організмів почало поволі замінюватися на аеробне. Один мільярд років тому розпочалася дивергенція багатоклітинних тварин. Кисню на той час було вже 1% від теперішньої кількості. Близько 650 млн років тому вміст CO<sub>2</sub> в океанічній воді зменшився, рН води досягла 7. За цих умов стало можливим утворення карбонатів, що сприяло появі скелета у безхребетних тварин. Півмільйона років тому з'явилися перші безщелепні і перші панцирні риби, а також перші наземні рослини. Озоновий екран Землі виник близько 400 млн років тому, коли атмосфера вже мала 10% кисню від сучасного рівня. Виникнення озонового екрану дало можливість живим організмам освоїти сушу, почалося інтенсивне завоювання її рослинами і тваринами. Кліматична зональність виникла близько 135 млн років тому. Перші примітивні примати виникли 70–65 млн років тому. Людина з'явилася 3,0–2,6 млн років тому, а людина розумна – *Homo sapiens* – 70–50 тис. років тому. Як бачимо, розвиток біосфери носив незворотній характер. Все живе в біосфері утворює живу речовину. Живі істоти Землі складають три типи організмів: 1. Продуценти, або автотрофи, – організми, що створюють органічну речовину з води, вуглекислого газу й мінеральних солей, використовуючи для цього сонячну енергію. У цю групу входять також зелені рослини. Їх на Землі налічується близько 350 тис. видів. 2. Консументи, або гетеротрофи, – організми, що отримують життєву енергію, харчуючись рослинами чи іншими тваринами. Це траводітні тварини, хижакі паразити, хижі рослини та гриби. Таких організмів на Землі найбільше – близько 1,5 млн видів. 3. Редуценти – організми, що розкладають органічну речовину продуцентів і консументів до простих сполук – води, вуглекислого газу й мінеральних солей, замикаючи таким чином кругообіг речовин у біосфері. Основна маса живої речовини, наявність якої відрізняє біосферу від інших геосфер, зосереджена в порівняно невеликому прошарку – біостромі. Біострома лежить на поверхні суходолу та охоплює верхні шари водойм. У цій зоні знаходиться 98% всієї живої речовини планети. Хімічний



елементарний склад живих організмів (за Вернадським – живої речовини) нашої планети характеризується перевагою небагатьох елементів – H, C, O, N, P, S, які є головними елементами живої речовини і називаються вони біогенними. Але у складі живих організмів виявлені усі хімічні елементи таблиці Менделєєва. Атоми цих елементів створюють в живих організмах складні молекули у поєднанні з водою і мінеральними солями. Ці молекулярні структури представлені головним чином вуглеводами, білками, ліпідами та нуклеїновими кислотами. Біохімічні процеси, які здійснюються в організмах, представляють собою складні, організовані в цикли ланцюги реакції. Жива речовина нашої планети існує у вигляді величезної кількості організмів зі своїми індивідуальними ознаками, різноманітністю форм та розмірів. Серед живих організмів є найдрібніші одноклітинні мікроорганізми і крупні багатоклітинні рослини і тварини. Розміри організмів коливаються від мікрометрів (бактерії) до десятків метрів. Гігантські рослини евкаліпти та секвої досягають висоти 150 м, сині кити мають довжину до 30 м і вагу до 150 т. Населення біосфери дуже численне у видовому відношенні. Зараз на Землі існує понад 2 млн видів організмів, з яких частина рослин – понад 500 000 видів, тварин – понад 1,5 млн. Весь світ живих організмів поділяється на дві великі систематичні групи – прокаріоти (бактерії) і еукаріоти (усі інші організми). Органічний світ суші у видовому відношенні більш різноманітний, ніж органічний світ водного середовища. У світовому океані нині налічують 9 160 тис. видів тварин і рослин. Звідси витікає той факт, що умови для видоутворення на суші більш сприятливі, і що вихід організмів із води на сушу в геологічному минулому планети відкрив широкі можливості для прогресивної і прискореної еволюції. Маса живої речовини поверхні континентів у 800 разів перевищує біомасу Світового океану. Унікальна роль живої речовини в біосфері полягає в її високій біогеохімічній активності. Жива речовина автотрофних організмів здійснює поглинання сонячної енергії та її перетворення в енергію хімічних зв'язків. Сукупна біогеохімічна активність живої речовини призвела до значної зміни газового складу атмосфери, в результаті чого атмосфера відновного типу перетворилася в атмосферу окислювального типу зі значним



вмістом кисню. За рахунок діяльності біосфери на Земній кулі сформувався озоновий екран, який перехоплює більшу частину жорсткого космічного випромінювання та створює сприятливі умови життя на поверхні планети. Жива речовина змінила гірські породи та сприяла появі нових видів (вапняки та ін.). Життєдіяльність рослин, тварин та мікроорганізмів спричинила появу ґрунту. Жива речовина планети є ініціатором та рушієм біогеохімічних циклів речовин. Велике значення в цьому має розмноження організмів, яке В.І. Вернадський називав «розтіканням» живої матерії, її «прагненням до всюдності».

4. **Кругообіг речовини у біосфері.** Утворення живої речовини та її розклад — це дві сторони єдиного процесу, який називається біологічним кругообігом хімічних елементів. Життя — це кругообіг елементів між організмами і середовищем. Причина кругообігу — обмеженість елементів, з яких будується тіло організмів. Біологічний кругообіг — це багаторазова участь хімічних елементів у процесах, які протікають у біосфері. У зв'язку з цим біосферу визначають як частину Землі, де протікають три основних процеси: кругообіг вуглецю, азоту, сірки, в яких беруть участь п'ять елементів (H, O<sub>2</sub>, C, N, S), що рухаються через 10 атмосферу, гідросферу, літосферу. У природі кругообіг здійснюють не речовини, а хімічні елементи. Ці 5 елементів рухаються і окремо, і в таких сполуках як вода, нітрати, двоокис вуглецю, двоокис сірки. Кругообіг вуглецю. У біосфері вуглецю понад 12000 млрд т. Це пояснюється тим, що сполуки вуглецю безперервно виникають, змінюються і розкладаються. Кругообіг вуглецю відбувається фактично між живою речовиною та двоокисом вуглецю. Вуглекислий газ надходить в атмосферу за рахунок дихання всіх організмів. Друге його джерело — виділення по тріщинам земної кори з осадових порід завдяки хімічним процесам (Рис. 2). У процесі фотосинтезу, здійснюваного рослинами, двоокисом вуглецю вуглекислий газ і вода за допомогою енергії сонячного світла перетворюються на різні органічні сполуки. Щорічно вищі рослини і водорості при фотосинтезі поглинають 200 млрд т вуглецю. Якби вуглець не повертався в атмосферу, його запас у ній (700 млрд т) швидко б вичерпався. Біологічний кругообіг вуглецю (за Б. Боліним, 1972).



Відмерлі рослини і тваринні організми розкладаються грибами і мікроорганізмами на  $\text{CO}_2$ , який теж повертається в атмосферу. Повний цикл обміну атмосферного вуглецю здійснюється за 300 років. Але частина вуглецю вилучається у вигляді торфу, нафти, вугілля, вапняку, мармуру, викопних відкладів і осадових порід. Кількість  $\text{CO}_2$  в атмосфері не зменшується, його запаси постійно збільшуються за рахунок дихання, бродіння, вирубування лісів, розорювання ґрунтів, згоряння. Зі збільшенням вмісту  $\text{CO}_2$  в атмосфері пов'язана глобальна екологічна проблема – потепління клімату або парниковий ефект.

Кругообіг кисню. Кисень атмосфери накопичений за рахунок фотосинтезу. Щорічно лісові масиви виробляють 55 млрд т кисню. Він використовується живими організмами для дихання і бере участь в окисних реакціях в атмосфері, літосфері й гідросфері. Циркуюючи через біосферу, кисень перетворюється то на органічну речовину, то на воду, то на молекулярний кисень. Накопичення кисню в атмосфері планети розпочалося ще з докембрію. Надалі концентрація кисню зросла й досягла сьогодні 21%. Збільшення кисню в атмосфері в далекі геологічні часи можна розглядати як величезну екологічну катастрофу. Оскільки більшість прокариотів кембрію та палеозою не була пристосована до підвищення концентрації кисню, то вони звільнили місце для інших таксонів. Весь наявний запас кисню оцінюється в 1,6-1015 т. Зелені рослини можуть відтворити його за 10 000 років (Н.М. Чернова, О.М. Білова, 1986). Кисень атмосфери кожні 2 тис. років проходить через живу речовину біосфери. За час свого існування людство безповоротно втратило близько 273 млрд т кисню. У наш час щорічно на спалювання вугілля, нафтопродуктів і газу витрачається величезна кількість кисню. Інтенсивність цього процесу збільшується щороку.

Кругообіг азоту. Кругообіг азоту це один із найбільш швидких кругообігів речовин. Реалізується він в основному за рахунок діяльності різних груп живих організмів і, в першу чергу, при активній участі мікробів. Основним джерелом азоту є газоподібний азот атмосфери. Його зв'язування здійснюється вільно існуючими азот фіксаторами.

Рис. 3. Кругообіг азоту в біосфері (за К. Данилевичем, 1972). Органічні речовини, які вміщують зв'язаний азот, мінералізується за рахунок амоніфікацій та нітратифікацій, що робить доступним для вищих



рослин нітратний та амонійний азот. Загальні оцінки фіксації атмосферного азоту суперечливі і в середньому для планети складають від 100–170 мг/м<sup>2</sup> в рік до 1–20 гр/м<sup>2</sup> на рік. Це відповідає приблизно 126 млн тонн азоту в рік. В антропогенну епоху на кругообіг азоту великий вплив має виробництво синтетичних азотних добрив. Воно полягає у зв'язуванні азоту повітря та поетапного його перетворення спочатку в аміак, потім в азотну кислоту, необхідну для отримання нітратів. Цей процес став широкомасштабним та залучив у біохімічний цикл азоту з атмосферного депо велику його кількість. З усіх синтетичних мінеральних добрив азотні добрива вимагають найбільш енергетичних витрат при їх виробництві і тому є найдорожчими. Однак в сільському господарстві не розроблені технології безвідходного застосування азотних добрив. Нітрати не повністю використовуються культурними рослинами і суттєво забруднюють ґрунтові води та водойми. Головна причина прискорення — використання фосфору в добривах, що призводить до евтрифікації — надудобрення. При евтрифікації відбувається бурхливе розмноження водоростей — «цвітіння» води. Це призводить до зменшення кількості розчиненого у воді кисню. Продукти обміну водоростей знищують рибу та інші організми. Сформовані екосистеми при цьому руйнуються. Індустрія і двигуни внутрішнього згоряння викидають в атмосферу щорічно багато нітратів і сульфатів. Потрапляючи на землю разом з дощами, вони засвоюються рослинами. Кругообіг води. Вода покриває 3/4 поверхні Землі. За одну хвилину під дією сонячного тепла з поверхні водойм Землі випаровується 1 млрд т води. Після охолодження пари утворюються хмари, випадає дощ і сніг. Опади частково проникають у ґрунт. Ґрунтові води повертаються на поверхню землі через коріння рослин, джерела, насоси тощо. Діапазон швидкостей циркуляції води дуже великий: вода океанів поновлюється за 2 млн років, ґрунтова вода — за рік, річкова — за 12 діб, пара в атмосфері — за 10 діб. Двигуном кругообігу є енергія Сонця. Щорічно для створення первинної продукції біосфери використовують при фотосинтезі 1% води, що потрапляє у вигляді опадів. Людина тільки для побутових і промислових потреб використовує 20 мм опадів — 2,5% загальної їх кількості за рік.



5. Екологічні системи. Просторова структура екосистеми. Трофічні ланцюги в екосистемі. Термін і поняття екосистеми введені в науку англійським вченим А. Тенслі у 1935 р. Екосистема – це будь-якого розміру комплекс організмів і компонентів неживої природи, у якому здійснюється кругообіг речовин і каскадний процес передачі енергії. Екосистема завжди складається з 14 угруповань організмів (біоценозу) і території, зайнятої цим угрупованням – біотопу. Незалежно від розміру і вигляду екосистема складається із одних і тих самих блоків – виробників органіки, організмів – споживачів органіки, організмів руйнівників, або мінералізаторів, органіки і блоку природнокліматичних умов. Таким чином, екологічна система є сукупність живих істот, пов'язаних між собою трофічними зв'язками і неживих компонентів їхнього середовища, які залучаються ними в процесі взаємного обміну речовин та енергії. Функціонально всі екосистеми однорідні: всі вони здійснюють однотипний процес трансформації енергії і кругообіг хімічних елементів через ланцюги живлення. Екосистема є структурно-функціональна одиниця біосфери. Виділяють такі види екосистем: суходільні (болото, ліс, лука), водні (озеро, море, річка), природні і антропоекосистеми (сад, поле, город, теплиця). Розміри екосистем дуже варіюють. Залежно від зайнятого простору екосистеми ділять на мікроекосистеми (акваріум, велика довгоіснуюча калюжа), мезоекосистеми (лука, ліс, ставок, болото, вирубка) і макроекосистеми (тайга, тундра, степ). Межею елементарної екосистеми, як і біоценозу взагалі, є межа найменшого типу фітоценозу – межа рослинної асоціації. Переходи між екосистемами можуть бути різкими і чіткими (ліс – лука, ліс – озеро) – при різкій зміні ґрунтово-гідрологічних умов бо стану речовин (суша – вода). Але частіше перехід між сусідніми екосистемами, поступовий, як правило, між ними є перехідні або прикордонні зони – екотони. Екосистема завжди включає два компоненти – біоценоз і біотоп. Біоценоз це угруповання, сукупність популяцій живих істот, які заселяють більш-менш однотипну за умовами існування ділянку поверхні Землі (біотоп). Основу біоценозу утворює фітоценоз. Межа фітоценозу визначає не тільки межу біоценозу, але і біогеоценозу і екосистеми. Біотоп (гр. bios – життя + topos - місце) – однотипна за абіотичними умовами ділянка



земної поверхні. Біотоп має специфічні кліматичні (екотоп) і ґрунтові (едафотоп) умови. Він завжди заселений певною рослинною асоціацією. Це неорганічний компонент екосистеми; наприклад, мулисте дно моря, берег річки, схил балки, дно балки, скеля, дюна, піщаний берег моря. Екологічна ніша – функціональне місце виду в екосистемі. Це не стільки територіальне розміщення виду в екосистемі, скільки специфічність способу життя організмів даного виду в угрупованні, зовнішній вияв його потреб, функціональної ролі виду в екосистемі. Еконіша багатомірна. Вона – комплекс елементарних ніш, з яких кожна задовольняє потреби відповідно до окремого фактора умов існування. Наприклад, у еконішу входить температурна ніша для розвитку, температурна ніша для існування, ніша вологості, ніша субстрату для пересування, ніша живлення, ніша розмноження та інші. Вертикальна просторова структура. екосистема займає певний об'єм у біосфері, вона багатомірна. Вертикальна просторова структура, або ярусність – явище вертикального розташування екосистеми на структурні частини (яруси). Ярусність – це розподіл угруповання на різновисокі елементи; в ній, в першу чергу, виявляється пристосування рослин до сумісного існування. Формування ярусності рослин відбувається під дією градієнту освітлення і факторів, зв'язаних з освітленістю – вологістю, температурою. Завдяки ярусності збільшується кількість рослин на одиниці площі, повніше використовуються ресурси місця зростання, підвищується загальна продуктивність екосистеми. Найчастіше ярусність виявляється в лісових екосистемах. Оскільки в кожному ярусі живуть певні гетеротрофи, ярусність є характерною рисою не лише автотрофної частини біоценозу, де відбувається 16 фотосинтез, всмоктування мінеральних речовин, накопичення органічних сполук, а й усього угруповання екосистем. Кожен ярус має специфічний мікроклімат і власну фауну. Яруси зв'язані між собою функціонально-трофічними ланцюгами і сітками. Горизонтальна просторова структура екосистеми визначається мозаїчністю зовнішніх умов середовища. Мозаїчність – нерівномірність у розподілі живих істот по біотипу – залежить переважно від ґрунтовокліматичних умов, які в першу чергу діють на автотрофів. Рослини настільки чутливі до змін ґрунтово-кліматичних умов, що



серед них види-індикатори. Так називають особин одного виду або біотичне угруповання, яким властива різко виражена пристосовуваність до певних умов, або спеціалізація до якогось фактора навколишнього середовища. Зміни, від місця до місця, рельєфу, ґрунтового і підґрунтового шару, глибини залягання ґрунтових вод надають екосистемі, як правило, вигляду строкатої мозаїки. У степу зоогенну мозаїку створюють ховрахи, байбаки, мурашки, де горби цих тварин займають до половини усієї площі; ім. властивий специфічний набір рослин. Трофічні ланцюги. Перенесення енергії від рослин до бактерій здійснюється шляхом поїдання одних організмів іншими, через трофічні ланцюги. Трофічний, або харчовий, ланцюг – це ряд популяцій видів, кожна попередня ланка якого служить їжею наступній ланці. Харчовий ланцюг, залежно від числа консументів різних порядків, включених у нього, може складатися з різної кількості ланок. Наприклад, конюшина і паразитуюча на ній повитиця та гнилісні бактерії, що розкладають повитицю – приклад ланцюга з трьох ланок. Місце кожної ланки у ланцюгу живлення визначає трофічний рівень. В екосистемі органічні речовини утворюються автотрофними організмами, які в свою чергу служать кормом для гетеротрофів. Кожен компонент трофічного ланцюга називається трофічним рівнем. Основою для функціонування трофічного ланцюга є енергія Сонця, тобто зовнішнє джерело, енергія якого акумулюється всіма живими організмами. Трофічна структура біоценозу Перший трофічний рівень представлений автотрофами, або як їх прийнято називати в екології, – продуценти. Це переважно нижчі та вищі рослинні організми. Продуцентами є не тільки фотосинтезуючі організми. Другий трофічний рівень представлений гетеротрофними організмами – консументами. В залежності від кількості енергії, яка акумулюється продуцентами, кількість рівнів консументів може бути різною. Саме консументи творять видову різноманітність системи. Отже, розрізняють консументів першого –, другого –, третього –, N – ного рівнів. Серед консументів існує група організмів, які виділяються в окремий трофічний ряд, так як їх сукупність творить окремий трофічний ланцюг. До цієї 18 групи відносяться організми деструктори редуценти, послідовний ряд яких творить детритний харчовий ланцюг. 6. Вчення





про ноосферу. Ноосфера (гр. noos – розум + sphaira – куля) – якісно змінена і змінювана людством біосфера. Термін належить Е. Леруа (1927) і П. Тейяру де Шардену. В. І. Вернадський запозичив його, однак надав поняттю ноосфери інший зміст і тлумачення. У золотий фонд світової науки увійшла робота В.І. Вернадського «Деякі слова про ноосферу». В цій праці йдеться, що під впливом розвитку науки і пізнання біосфера має стати ноосферою, тобто цариною розуму, де панують закони мудрості й гармонії. Отже, за Вернадським ноосфера – це середовище суспільного розвитку, сфера розуму, це перетворена розумною людською діяльністю біосфера: «Ноосфера є нове геологічне явище на нашій планеті. У ній вперше людина стає найбільшою геологічною силою. Вона може і повинна перебудовувати своєю працею і думкою область свого життя...». Ноосфера виникла разом із людством. Виникнення людського суспільства явилось результатом тривалого розвитку живого в межах біосфери. В межах біосфери виникла спочатку сфера первісної діяльності людського суспільства, яку можна назвати антропосферою. Початок її обумовив розселенням людини по усій поверхні суші в результаті використання вогню. Оволодівши вогнем, людина стала відносно незалежною від клімату і заселила усі континенти, окрім Антарктиди. Але антропосфера неминуче переходить в ноосферу – сферу свідомої діяльності. «Якраз невіддільність людства від біосфери вказує на головну мету в побудові ноосфери. Вона полягає у збереженні того типу біосфери, в якому виникла і може існувати людина як вид, зберігаючи своє здоров'я» (Н. Ф. Реймерс, 1980). Після Вернадського накопичився і продовжує накопичуватися величезний фактичний матеріал по біосфері, по господарській діяльності людського суспільства.

#### Список використаної літератури

1. Білявський Т. А. Падун М. М., Фурдуй Р. С. Основи загальної екології. К. : Либідь, 1995. 368 с.
2. Екологія: основи теорії і практикум : навч. посіб. для студентів вищих навч. закладів. Львів : «Новий Світ – 2000». «Магнолія плюс», 2003. 296 с.



3. Злобін Ю. А., Кочубей Н. В. Загальна екологія : навч. посіб. Суми : ВТД «Університетська книга», 2003. 416 с.
4. Кучерявий В. П. Екологія. Львів : Світ, 1999. 320 с. С. 390–448.
5. Назарук М. М., Койнова І. Б. Екологічний менеджмент. Запитання та відповіді : навч. посіб. Львів : Еней, 2004. 216 с.
6. Бедрій Я. І., Джигирей В. С., Кидисюк А. І. Основи екології та охорони навколишнього природного середовища : навч. посіб. Львів, 1999. 238 с.





## Лекція 4. Природні ресурси та їх класифікація. Основні види і джерела забруднення навколишнього природного середовища.

### План

1. Поняття «природні умови», «природні ресурси», «довкілля», «природні блага».
2. Класифікація природних ресурсів. Вичерпні та невичерпні природні ресурси.
3. Запаси та видобуток корисних копалин світу та України.
4. Основні поняття та суть антропогенного впливу на довкілля, класифікація забруднювачів довкілля.
5. Найбільш поширені забруднюючі речовини та їх вплив на організм людини.

1. Поняття «природні умови», «природні ресурси», «довкілля», «природні блага». Природа. Природа – сукупність природних умов існування людського суспільства, на які внаслідок своєї господарської діяльності людство здійснює прямий чи опосередкований вплив та задовільняє свої потреби. Людина, як елемент природи є частиною складної системи «природа – суспільство». Всі елементи природи формують навколишнє середовище. У поняття «довкілля» не входять створені людиною предмети (будівлі, автомобілі та ін.), оскільки вони оточують окремих людей, а не суспільство в цілому. Однак ділянки природи, змінені діяльністю людини (міста, 3 сільськогосподарські угіддя, водосховища, лісосути), входять в навколишнє середовище, так як створюють середовище суспільства. В екології розрізняють поняття «природні умови» і «природні ресурси». Природні умови – це природні об'єкти і явища, що впливають на життєдіяльність і функціонування географічної оболонки, проте не залучаються у виробничу і невиробничу діяльність суспільства. Вони виступають передумовою формування природних ресурсів. Природні ресурси – це компоненти природи, що використовуються людиною з часу її існування, сприяють створенню матеріальних благ, відтворенню трудових ресурсів. До природних ресурсів відносять: корисні копалини, ґрунт, рослинний і тваринний світ, атмосферне повітря, вода, клімат, сонячна і космічна радіація. Сукупність природних ресурсів та природних умов для життя суспільства, що використовуються сьогодні чи можуть бути використані



в майбутньому, називають природними благами.

2. Класифікація природних ресурсів. Вичерпні та невичерпні природні ресурси. Природні ресурси класифікують за: – використанням (виробничі, наукові, естетичні та ін.); – належністю до тих чи інших компонентів природи (мінеральні, земельні, лісові, водні, енергетичні, кліматичні, біологічні та ін.). – характером впливу людини (вичерпні і невичерпні)(рис. 2). Вичерпні природні ресурси, мають кількісні обмеження. Одні з них можуть відновлюватися за сприятливих природних умов або допомоги людини (штучна очистка води, повітря, підвищення родючості ґрунтів, відновлення поголів'я диких тварин та ін.). Вичерпні ресурси поділяються на: – не відновлювані (давні релікти біосфери, багатства надр (корисні копалини), оскільки після їх видобутку та використання вони не відновлюються, а умови на Землі сьогодні для їх виникнення або відновлення практично відсутні); 4 – відносно відновлювані (родючий ґрунт, оскільки при раціональному використанні, він може зберігати свої властивості); – відновлювані (рослинний і тваринний світ, ресурси гідросфери та ін.). Природні ресурси Вичерпні Невичерпні Невідновлювані викопне органічне паливо – вугілля, – нафта, – природний газ, – горючі сланці, – торф та ін. ядерне паливо метали – залізо, – мідь, – золото та ін., мінеральні речовини і солі – карбонати, – фосфати, – нітрати та ін. рельєф Відносно відновлювані – родючий ґрунт, – ліс з деревостаном стиглого віку, – водні ресурси в регіональному аспекті (термальні джерела, прісна вода), – чисте повітря. Відновлювані – ресурси біосфери (рослинний і тваринний світ), – ресурси гідросфери (поверхневі і підземні води), – земельні ресурси та ін. Кліматичні – атмосферне повітря, – тепло і волога атмосфери, – сонячна радіація, – енергія вітру та ін. Водні – підземні, – поверхневі води Космічні – енергія Сонця, – енергія Місяця, – енергія морських припливів та відпливів, – енергія надр Землі, – енергія гравітації та ін. Класифікація природних ресурсів До невичерпних природних ресурсів відносять ресурси, які знаходяться в «необмеженій» кількості: космічні (сонячна енергія і викликані нею природні сили – морські приливи і відливи та ін.), кліматичні (атмосферне повітря, тепло і волога атмосфери, енергія вітру), водні. Частина природних ресурсів, яка може бути залучена в господарську



діяльність називається природно-ресурсним потенціалом. Природокористування – сукупність усіх форм експлуатації природноресурсного потенціалу та заходів по його збереженню. Раціональне природокористування не призводить до різкої зміни природно-ресурсного потенціал. Ґрунтується на розумному поєднанні зростаючого впливу на природу з охороною і відтворенням природних умов і ресурсів.

3. Запаси та видобуток корисних копалин світу та України. Більше 70%, з загального обсягу усіх природних ресурсів, людство споживає ресурси надр. З них виробляється 94% енергоносіїв (моторне паливо, паливо для теплових і атомних електростанцій), понад 90% продукції важкої індустрії (труби, різні конструкції матеріалів), близько 75% будівельних матеріалів, 60% добрив і 50% товарів народного споживання. У сучасному світовому господарстві застосовується понад 250 різновидів корисних копалин (будівельне каміння, руди чорних і кольорових металів, камені-самоцвіти, золото, срібло, нафта, газ, вугілля та ін.). Аналіз видобутку корисних копалин за минулий період ХХ ст. показує загальну тенденцію прогресуючого зростання обсягів видобутку. У 90-рр. ХХ ст. в світовому господарстві щорічний видобуток становив близько 50 млрд т корисних копалин. За даними американського видання 24/7 Wall St. в десятку найбагатших країн світу за запасами природних ресурсів входять: Росія, США, Саудівська Аравія, Канада, Іран, Китай, Бразилія, Австралія, Ірак, Венесуела. Цікаві факти: Сьогодні площа областей, що піддаються впливу людини при видобутку нафти, 1/4 від показників тридцятирічної давності. Це відбувається завдяки розвитку технологій та застосуванню сучасних методів горизонтального буріння, пересувних бурових установок і свердловин малого діаметра. Один з перших техногенних землетрусів, пов'язаних з видобутком нафти, відбувся в 1939 році на родовищі Вілмінгтон в Каліфорнії. Він став початком цілого циклу стихійних лих, які призвели до руйнування будівель, доріг, мостів, 9 нафтових свердловин і трубопроводів. Проблему вирішили закачавши воду в нафтоносний пласт. Але цей метод - далеко не панацея. Вода, закачана в глибинні пласта, може



вплинути на температурний режим масиву і стати однією з причин виникнення землетрусу. Старі стаціонарні бурові платформи можна перетворити на штучні рифи, які стануть «домом» для риб та іншої морської живності. Для цього платформи затоплюють, і через деякий час, що становить від шести місяців до року, вони обростають черепашками, губками і коралами, перетворюючись на гармонійний елемент морського ландшафту. Всього одна крапля нафти робить непридатними для пиття 25 літрів води. При великих аваріях танкерів близько 40% важких компонентів йде на дно, 40% розподіляється в товщі води, невелика частина летючих компонентів нафти випаровується з поверхні води і лише 20% розтікається по поверхні. Оригінальний спосіб очищення вод від нафти запропонували шведські та англійські вчені. Вони вирішили використовувати старі газети, шматки обгортки та інші паперові обрізки, нарізані на тонкі смуги довжиною 3 мм. Вкинута в воду шматочки паперу здатні ввібрати кількість нафти, вага якої в 28 разів перевищує їх власну. Отже, виходячи з вище наведених показників, оптимальним варіантом запобігання вичерпності даних природних ресурсів, як варіант виступають альтернативні джерела енергії, які не лише згідно експериментальних досліджень характеризуються невичерпністю, але і екологічністю, а також застосування маловідходних циклів виробництва, що забезпечують комплексне використання сировини, що забезпечує безвідходне використання видобутої гірської породи. Запаси корисних копалин України Україна є однією з країн багатих на різноманітні корисні копалини, найбільша концентрація яких зосереджена на території геоструктурних елементів земної кори (стародавня Східноєвропейська платформа, молода Західноєвропейська та Центральноєвразійська епіпалеозойська платформи; складчасті споруди варійського, кімерій-альпійського віку; перехідні зони у вигляді крайових прогинів; шельфові зони Азовського й Чорного морів). Віковий діапазон (від архею до антропогену) сприяв урізноманітненню 10 геологічних утворень (осадочні, інтрузивні, вулканогенні та метаморфічні комплекси). У надрах України виявлено близько 20 тис. родовищ і 117 видів проявів практично всіх видів рудних і нерудних корисних копалин, з яких 8 172 родовищ по 94 видах



мінеральної сировини, мають промислове значення і обліковуються Державним балансом запасів. До основних видів корисних копалин відносяться: – паливно-енергетична сировина (нафта, газ, вугілля, торф, горючі сланці, уран); – чорні (залізо, марганець, хром), – кольорові (алюміній, мідь, цинк, свинець, нікель, титан, магній), – благородні (срібло, золото), – рідкісні (ртуть, берилій, літій, цирконій, гафній, тантал, ніобій, кобальт, олово, вольфрам, молібден, ванадій), – рідкісноземельні (ітрій і лантаноїди) метали, – розсіяні елементи (германій, скандій); – алмази; – велике розмаїття неметалевих корисних копалин (гірничо-хімічна і гірничорудна сировина, нерудна сировина для металургії, облицювально-декоративне, виробне, напівдорогоцінне та дорогоцінне каміння, корисні копалини для будівництва); – термальні й мінеральні підземні води. За витратами нафти, які у 2013 р. склали 260 тис. барель на добу, Україна посідала 44 місце у світі, 14 – в Євразії, 12 – в Європі. Загалом, Україна за розвіданими запасами природного газу, які у 2013 р. склали – 0,6 трлн м<sup>3</sup>, розділяла 27 місце в світі з В'єтнамом і Пакистаном, восьме місце в країнах Євразії (після Росії – 31,3; Туркменістану – 17,5; Норвегії – 2; Казахстану – 1,5; Узбекистан – 1,1; Нідерландів та Азербайджану – 0,9) та четверте – Європи [ВР, р. 20]. 11 За виробництвом природного газу у цьому ж році, яке склало 19,3 млрд м<sup>3</sup> Україна посіла 31 місце в світі, сьоме в Євразії (після Росії – 604,8, Норвегії – 108,7, Нідерландів – 68,7, Туркменістану – 62,3, Узбекистану – 55,2, Великобританії – 36,5) та п'яте – в Європі. Беручи до уваги десятилітній період видобутку, в цілому динаміка показників змінювалася в діапазоні від 17,6 (2003) до 19,3 (2013), тобто виробництво зросло в 1,1 рази [ВР, р.22]. Споживання газу у 2013 році в порівнянні з 2003 р. зменшилось в 1,5 рази і склало 45 млрд м<sup>3</sup>, тим самим перемістивши Україну з 9 (2003) на 20 місце у світі (2013), сьоме місце в Євразії (після Росії – 413,5, Німеччини – 83,6, Великобританії – 73,1, Італії – 64,2, Туреччини – 45,6, Узбекистану – 45,2), та – шосте в Європі [ВР, р. 23]. Використання газу знизилось за рахунок зменшення споживання промисловістю на 43%, ТКЕ і ТЕЦ – 40%, та на транспортування, транзит та видобуток – 51%. Хоча, розвіданих запасів газу, достатньо для того, щоб забезпечити себе цим ресурсом, проте недостатньо розвинуті технології та недоступність покладів не дозволяє



одержувати лівову частку цього палива. Понад 90% нафти й газу в Україні видобувають дочерні підприємства Національної акціонерної компанії Нафтогаз України. За рахунок власного видобування Україна задовольняє потребу в природному газі на 34%, в нафті – на 10–15% (дані за 2013 рік). Держава імпортує природний газ з Російської Федерації; нафту та нафтопродукти з Російської Федерації, Казахстану, Білорусі, Азербайджану, Прибалтики та інших країн. Через українську газотранспортну систему транспортується понад 70% усіх експортних поставок російського газу в країни Європи, що складає біля 20% від загального обсягу споживання природного газу в Європі. Загалом Україна посідає 8 місце в світі за кількістю імпортованої сировини газу після США – 78,9, Німеччини – 95,8, Італії – 51,6, Туреччини – 38,2, Франції – 30,5, Бельгії – 29,6, Росії – 27,8, Китаю – 27,4 [ВР, р. 28]. Водночас значні об'єми споживання нафти і природного газу (п'яте місце у світі за обсягами газоспоживання після США, Росії, Німеччини та Великобританії) і недостатній власний видобуток, що покриває внутрішнє споживання нафти на 10–12% і газу – на 20–25 %, змушує Україну імпортувати ці види сировини у великих обсягах (по імпорту газу держава займає третє місце у світі після США і Німеччини). Це негативно впливає на загальний торговельний баланс мінерально-сировинної продукції. Україна за підтвердженими запасами кам'яного вугілля, залізних і марганцевих руд, титану, цирконію, каоліну, графіту, сульфатно-калійної та натрієвої солей, облицювально-декоративного каміння входить до числа провідних країн світу, а на європейському субконтиненті в більшості з них займає перші позиції. 13 Серед держав СНД Україна займає перше місце за запасами марганцевих руд і германію, друге – кам'яного вугілля, залізних руд, низки рідкісних металів. Великі запаси, різноманіття та високі лікарські властивості мінеральних вод забезпечують Україні одне з перших місць серед країн Європи та СНД. Дуже високий ресурсний потенціал родовищ золота, низки кольорових (свинець, цинк, мідь, молібден), рідкісних (берилій, літій, тантал, ніобій, скандій), рідкісноземельних (ітрій і лантаніди) металів. За більшістю з них Україна спроможна в найближчій перспективі зайняти провідне місце в Європі. Згідно з пометалевою оцінкою сировинної бази рідкісних металів Україна займає друге місце





в СНД. Основні поняття та суть антропогенного впливу на довкілля, класифікація забруднювачів довкілля. Антропогенний вплив це вплив техногенної та господарської діяльності людини на довкілля, його ресурси шляхом неконтрольованої зміни складу і властивостей атмосфери, гідросфери, педосфери, літосфери, що як правило, призводить до незворотних порушень складу і структури екосистем. Атропогенне навантаження - рівень прямого чи опосередкованого впливу діяльності людини на природу в цілому чи на її компоненти (ландшафти, природні ресурси, живу природу). Забруднення - привнесення в природно-антропогенне середовище, виникнення в ньому нових, не характерних для середовища фізичних, хімічних, біологічних та органічних речовин, агентів, які негативно впливають на людину і живі організми. Забруднення бувають механічні, фізичні, хімічні, біологічні. Механічні забруднення це різні тверді частки та предмети (викинуті як непридатні, спрацьовані, вилучені з вжитку) на поверхні землі, в ґрунті, воді, повітрі, космосі. Механічне забруднення відбувається в кар'єрах при видобутку корисних копалин відкритим способом; внаслідок перекриття ґрунторослинного покриву техногенними відкладами, при будівництві інженерних споруд, промислових та житлових будівель, при прокладанні шляхопроводів, продуктопроводів, ліній високовольтних електропередач особливо в гірських місцевостях: при видобутку корисних копалин у підземних гірничих виробках, то викликають осідання поверхні землі на значних площах тощо. Біологічні забруднення різні організми, що з'явилися завдяки життєдіяльності людства - бактеріологічна зброя, нові віруси (збудники СНДУ, атипової пневмонії, епідемій інших хвороб), а також катастрофічне розмноження рослин чи тварин, перенесених з одного середовища в інше людиною навмисне чи випадково. Хімічні забруднення – тверді, газоподібні й рідкі речовини, хімічні елементи й сполуки штучного походження, які надходять в біосферу, порушуючи встановлені природою процеси кругообігу речовини й енергії. Хімічні забруднення охоплюють повітря, ґрунти, рослинність, поверхневі та підземні води. Повітряний басейн забруднюють димові викиди промислових підприємств та теплових електростанцій, вихлопні гази транспортних засобів, продукти samozагорання сміттєзвалищ та



териконів вугільних шахт. Частина речовин, що забруднюють повітря, згодом осідає на земну поверхню і хімічно забруднює ґрунти, рослинність та поверхневі води. Крім цього, рослинно-ґрунтовий покрив інтенсивно забруднюється отрутохімікатами та мінеральними добривами, особливо при порушенні норм і правил їхнього застосування. Основним джерелом хімічного забруднення поверхневих та підземних вод є господарсько-побутові стоки населених пунктів, виробничі стоки промислових підприємств, рідкі стоки тваринницьких комплексів, гідровідстійники та шламонакоплювачі. Води морів та океанів особливо інтенсивно забруднюються при розвідуванні та експлуатації підводних нафтових родовищ, при очищенні та аваріях танкерів, що перевозять нафтопродукти. Фізичні забруднення - це зміни теплових, електричних, радіаційних, світлових полів у природному середовищі, шуми, вібрації, гравітаційні сили, спричинені людиною. Теплове забруднення довкілля відбувається внаслідок недосконалих методів утилізації тепла. Джерелами тепла на виробництві є печі, пар і теплопроводи. Найбільша кількість тепла виділяється при процесах пов'язаних з нагріванням, плавленням, витіканням матеріалів, але також у районах, де розміщені теплоелектроцентралі, теплові електростанції, котельні установки. У цих випадках частина енергії, яка повинна витратитися на технологічні процеси, перетворюється на теплову і розсіюється в зовнішнє середовище. Електромагнітні забруднення проявляються, в основному, в атмосфері. Загальновідомо, що навколо провідника із струмом виникають одночасно електромагнітне і магнітне поля. Електромагнітне поле, особливо надвисоких частот, має негативний вплив на організм людини та роботу інших систем. Поряд з первинним (безпосереднє надходження у середовище) виділяють вторинне забруднення - результат взаємодії між забруднюючими речовинами та компонентами природного середовища. Наприклад, біологічне забруднення водойми (евтрофікація), що спричинено масовим надходженням у природні води сполук фосфору і азоту в результаті використання мінеральних добрив на сільськогосподарських угіддях. Джерела забруднення можуть бути стаціонарними та пересувними. За площею виділяють точкові (заводська труба), площинні (ареальні - промисловий комплекс) та



лінійні (автострада). За часовими ознаками вони поділяються на безперервні та залпові.

5. Найбільш поширені забруднюючі речовини та їх вплив на організм людини. Вплив забруднювачів на живі організми. Сірчистий ангідрид ( $\text{SO}_2$ ). У великій кількості викидається підприємствами чорної металургії, коксохімічними, цементними заводами, теплоелектростанціями. Це один із найтоксичніших компонентів промислового забруднення навколишнього середовища. Його вплив проявляється в пошкодженні органів дихання тварин і людей, зміні складу крові, підвищенні сприйнятливості до інфекційних захворювань, порушенні обміну речовин. Він легко поглинається рослинами, порушує їх життєдіяльність, згубно впливає на зелені насадження. Оксиди азоту ( $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$ ) викидаються в атмосферу хімічними підприємствами, теплоелектростанціями, двигунами внутрішнього згорання. Ці речовини подразнюють органи дихання людей, у великих концентраціях можуть викликати набрякання легень. Легко поглинаються рослинами, погіршуючи їх кормові якості. Оксид вуглецю ( $\text{CO}$ ) виділяється в атмосферу при неповному згоранні речовин, що містять вуглець (вугілля, природний газ, рідке паливо). Його викидають в атмосферу підприємства чорної металургії, промислові енергоустановки, автотранспорт. Токсична дія чадного газу заснована на його взаємодії з гемоглобіном крові з утворенням карбоксигемоглобіну, який неспроможний транспортувати кисень з легень до тканин організму. В результаті настає кисневе голодування організму, що супроводжується такими симптомами: головний біль, дзвін у вухах, нудота, запаморочення, при значному отруєнні – втрата свідомості і смерть. Смерть настає при вдиханні протягом 30 хв повітря, що містить 1300 (мг/л)  $\text{CO}$ . Ознаки отруєння у людини з'являються при нетривалому перебуванні в приміщенні, повітря якого містить 10 (мг/л)  $\text{CO}$ . Восьмигодинне перебування в атмосфері, що містить 80 (мг/л)  $\text{CO}$ , знижує постачання тканин організму киснем на 15% (рівноцінно втраті 0,5–0,6 л крові). Санітарними нормами, що діють в Україні, ГДК  $\text{CO}$  в повітрі визначена 0,003 (мг/л). Вимірювання вмісту  $\text{CO}$  у місцях напруженого автомобільного руху, особливо в безвітряну погоду, на напружених перехрестях, у місцях автомобільних заторів і т.п. показали



концентрацію  $\text{CO}$  у приземному шарі повітря до 400 мг/л. Дослідженнями встановлено, що у водія автомобіля, який протягом 1 години перебував у атмосфері, що містить 120 (мг/л)  $\text{CO}$ , значно уповільнюються реакції, знижується увага і здатність адекватно сприймати дорожню ситуацію. Вміст  $\text{CO}$  в сигаретному димі 1–1,5% (100–150 (мг/л)! Лікарями встановлено, що у «затягих» курців постійно до 5% гемоглобіну крові знаходиться в стані карбоксигемоглобіну, тобто людина, яка багато палить, весь час перебуває у стані кисневого голодування. Тому курці більше схильні до респіраторних і серцево-судинних захворювань. Сигаретні фільтри зовсім не затримують  $\text{CO}$  і вони поглинають лише до 20% смол, що містяться в сигаретному димі. Бензапірен є хімічною канцерогенною речовиною групи ароматичних поліциклічних вуглеводнів, що утворюються при згоранні і сухій перегонці палива; викидається підприємствами чорної металургії. Сірководень ( $\text{H}_2\text{S}$ ). Його викидають в атмосферу коксохімічні, нафтопереробні підприємства. Сірководень є високотоксичною нервовою отрутою, впливає на органи дихання і травлення, серцево-судинну систему. Сполучення фтору надходять в атмосферу від підприємств по виробництву алюмінію, скла, кераміки, сталі. Сполучення хлору надходять від хімічних підприємств, що виробляють хлороводневу кислоту, органічні барвники, хлоровміщуючі пестициди, мають гостротоксичні властивості. Пил (тверді частки, що надходять в атмосферу) в великій кількості викидаються в атмосферу підприємствами чорної металургії. Пил утворюється як відходи основних технологічних процесів виробництва (доменні, сталеливарні, прокатні цехи), так і від промислових джерел тепла і пари (ТЕЦ, котельні). В склад цього пилу зустрічаються оксиди заліза, двооксид кремнію, оксиди марганцю, оксид ванадію, нікель. Кварцовий пил здатний проникати в лімфатичні вузли, з цим забруднювачем пов'язане професійне захворювання – силікоз легень. Накопичування марганцю в організмі призводить до виникнення тяжких захворювань нервової системи, функціональних розладів в корі головного мозку. Шкала інтенсивності шуму, (дБ) і його вплив на людину Неприпустимі рівні шуму: – 150 – смертельно для людини; – 130 – поява болючого відчуття, сильний негативний вплив на здоров'я; – 120 – (гучна музика, ревіння



реактивних літаків, постріли гармат, робота відбійних молотків на близьких відстанях (25-30 м), негативний вплив на здоров'я; – 110 – значно шкодить слухові і здоров'ю при тривалому впливі; 19–100 – шум потягів метро, дробильних машин і могутніх пресів на виробництвах, автомобільні сирени, вуличний шум при інтенсивному русі транспорту – шкодить слухові і здоров'ю при тривалому впливі; – 90–80 – товарний потяг, вантажний автотранспорт (на відстані – 50 м), будильники, пирососи, компресори, ревіння трибун на стадіонах – шкодить здоров'ю при тривалому впливові. Припустимі рівні шуму: – 70–60 – автомобільний рух на трасах, друкарське бюро, шум на вокзалах, в універмагах; – 50–40 – неінтенсивний вуличний рух, розмова декількох осіб; – 20 – шелест листя дерев; 10 – подих людини. Примітки: 1. Шум має акумулятивний ефект, тобто акустичні роздратування, накопичуючись в організмі, усе більш пригнічують нервову систему. Це спричиняє розвиток нервово-психічних хвороб, функціональні порушення серцево-судинної системи, зорового і вестибулярного аналізаторів, зниження рефлекторної діяльності. 2. Особливо негативний вплив на людину (його психіку) справляють інфразвук і ультразвук.

#### Список використаної літератури

1. Білявський Т. А., Падун М. М., Фурдуй Р. С. Основи загальної екології. К. : Либідь, 1995. 368 с.
2. Волошин І. М., Собечко О. Р. Кислотні опади міста Львова: їх хімізм, металізація природних компонентів : монографія. Л. : ЛДУФК, 2013. 316 с.
3. Злобін Ю. А., Кочубей Н. В. Загальна екологія : навч. посіб. Суми : ВТД «Університетська книга», 2003. 416 с. С. 206–252.
4. Назарук М. М., Койнова І. Б. Екологічний менеджмент. Запитання та відповіді : навч. посіб. Львів : Еней, 2004. 216 с.
5. Бедрій Я. І., Джигирей В. С., Кидисюк А. І. Основи екології та охорони навколишнього природного середовища : навч. посіб. Львів, 1999. 238 с.



## Лекція 5. Географічна оболонка Землі та її поділ на сфери

### План

1. Географічна оболонка, її властивості. Загальні закономірності географічної оболонки: цілісність, ритмічність, зональність, кругообіг речовини та енергії.

2. Взаємодія компонентів географічної оболонки.

3. Основні складові географічної оболонки: атмосфера, літосфера, гідросфера, біосфера.

4. Поняття про природні комплекси.

1. Географічна оболонка, її межі, основні властивості та закономірності.

Географічна оболонка – це оболонка Землі, в якій стикаються, взаємно проникають і взаємодіють між собою чотири природні геосфери: верхня частина літосфери, нижня частина атмосфери, гідросфера і біосфера.

Верхню межу географічної оболонки проводять по межі поширення життя – озоновому екрану; важче визначити нижню межу оболонки, тобто межу проникнення життя в літосферу. Вважають, що вона лежить нижче земної поверхні на кілька км. Отже, вся товщина оболонки складає 35–40 км. Географічна оболонка має комплексний характер. Раніше всередині географічної оболонки виділяли сферу діяльності людини – географічне середовище. Але за останні десятиліття діяльність людини охопила не тільки всю географічну оболонку, але й вийшла за її межі – в космос. Тому тепер один і той же об'єкт без відношення до діяльності людини називається географічною оболонкою, а по відношенню до діяльності людства – географічним середовищем. Речовина географічної оболонки, як і її енергія – земного і сонячного походження. Енергетичні процеси в географічній оболонці майже виключно залежать від космічної енергії. Оскільки ця енергія майже не проникає вглиб земної кори, то з глибиною переважає уже ендогенна енергія. Речовина і енергія всіх сфер географічної оболонки поширюється наскрізно. Наприклад вода знаходиться і в атмосфері, і в літосфері, жива речовина також і т.д.



Отже, географічна оболонка найбільш широко, комплексне поняття сучасної географії. В наші дні географічна оболонка знаходиться в орбіті економічних, наукових і політичних інтересів людського суспільства (В.Б. Сочава, 1962).

Основні властивості географічної оболонки такі:

- 1) в її межах речовина знаходиться в трьох агрегатних станах;
- 2) вона має два джерела енергії – космічне і телуричне, тоді як інші сфери мають одне джерело енергії;
- 3) вона відзначається цілісністю, тобто внутрішньою закономірною єдністю, яка проявляється в тому, що компоненти її – літосфера, гідро-, атмо- і біосфера, утворюють взаємообумовлену і взаємопроникаючу систему, в якій ті або інші зміни в одному із компонентів викликають за собою зміни в інших компонентах і навіть в цілій системі. Прикладом цілісності географічної оболонки може служити такий факт: кілька разів за останнє століття (в 1891, 1925, 1941 рр.) жителі Перуано-Чилійського узбережжя були свідками своєрідного природного «експерименту». Атакама, зумовлена високим атмосферним тиском та холодною Перуанською течією. Океанічні води багаті на рибу, поживою для якої служать величезні маси планктону. А розвиткові планктону сприяє великий вміст кисню у холодних водах течії. Рибні багатства живлять не тільки населення узбережжя, а й птахів (бакланів, пеліканів, кайр, гагар тощо), які утворюють величезні колонії на скелястих островах, залишаючи після себе поклади гуано – цінного азотного добрива, що є важливою статтею експорту Чилі та Перу. Речовинний і енергетичний обмін між сферами проявляється в багатьох формах:

1. Вся товща осадових порід земної кори утворилась за рахунок переважно осадження речовини з океанічних, морських, озерних та річкових вод, випадання її з атмосфери і за рахунок відмерлих організмів (орг. вапняки, трепели, вугілля, торф, нафта).
2. Різноманітні солі і хімічні елементи розчинені у водах гідросфери, походять переважно з літосфери, частково з атмо- і біосфери.



3. Сучасний склад атмосфери майже цілком обумовлений діяльністю рослин, випаровуванням води з гідро- і літосфери і надходженням пилу з літосфери.

4. Рослинні і тваринні організми своїм речовим складом та процесами нерозривно пов'язані з літо-, гідро- і атмосферою.

Отже, географічна оболонка є сфера безпосереднього стикання, обміну і взаємопроникнення літо-, гідро-, атмо- та біосфери.

## 2. Взаємодія компонентів географічної оболонки.

Повторюваність в часі комплексу явищ, що розвиваються в одному напрямі називається ритмом. Існують ритми періодичні і циклічні. Ритми однакової тривалості – це періоди. Наприклад, час обертання Землі навколо осі, Сонця. Ритми перемінної тривалості називаються циклами. Ритмів багато, тривалість їх різна і походження неоднакове. Ця ритміка спостерігається у всіх сферах географічної оболонки зокрема, і оскільки вони між собою пов'язані, то зміна ритміки в одній із сфер веде до зміни в інших.

### Ритми та цикли в літосфері

Циклічність у будові товщ гірських порід була встановлена ще в ХІХ столітті. В даний час встановлено, що ритмічність і циклічність в товщах гірських порід пов'язана з космічними процесами.

Добре простежується ритміка в флішевих товщах порід, де шари різної товщини ритмічно чергуються тисячі разів. У флішевих товщах виділяються ритми:

Шари	Час накопичення, тис. років
2-10 см	0.45-0.65
14-40 см	1.7-2.5
60-150 см	7-9
2.5-3 м	25
10-15 м	100-150





Навіть на дні Сакського озера (Крим) до глибини 6,5 м від поверхні дна було виявлено 4200 парних річних прошарків – один темніший – інший світліший. Або залістисті кварцити (КМА, Кривий Пір), солі (NaCl і KCl), де спостерігаються 15–40-річні ритми, що очевидно пов'язано з кліматичними змінами. В них же виявлена і більша вікова ритміка (100–170 р.), що зумовлено періодичним поступанням в соленосний басейн значних об'ємів води, які опріснювали басейн. Це могло залежати від коливання рівня моря. Ритмічність спостерігається у вапняках і мергелях, де чергуються прошарки чистої породи з прошарками з домішками. Така ритміка пов'язана із сезонними змінами умов осаждения. Ритміка в породах спостерігається як у відносно молодих, так і в дуже древніх, яким сотні мільйонів років. Чергування прошарків підпорядковується певним закономірностям – чітко виявляються 11-річні ритми. Іноді відмічаються і більші ритми – 35-річні, 100-річні. Періодичні зміни через однакові проміжки часу в деревному стволі, колонії коралів та озерних відкладів наводять на думку, що спільною причиною тут могла бути зміна клімату (тобто зміна сухих і вологих, теплих і холодних сезонів, років і багатолітніх періодів). Циклічність порід була вперше відмічена у вугленосних товщах. Тепер загальновідомо, що вугленосні товщі побудовані циклічно. Тобто, комплекс відкладів від морських через континентальні і знову до морських – називається циклом осадиконакопичення. Цикли можуть бути прості, з відносно невеликим «набором» відкладів і складні, де на фоні загального напряму зміни обстановок існують окремі відхилення, що тимчасово порушують цю загальну тенденцію в зміні умов осадиконагромадження. Спостерігається циклічність у морських відкладах, зокрема у вапняках, гіпсах, нафтоносних, вулканогенно-осадових та інших. Крім таких циклів існують ще мезоцикли і цикли більші аж до дуже великих, час формування яких вимірюється десятками і навіть сотнями мільйонів років. Було відмічено, що великі цикли осадиконакопичення виявляються не тільки зміною порід, але й у співвідношенні кількості уламкового матеріалу, в зміні мінерального складу та інше. Тривалість таких циклів досягає 20–35 мільйонів років, а ще більших – 200 мільйонів років. Була відмічена послідовність великих етапів горотворення, пов'язаних з інтенсивними тектонічними



рухами. Циклічність – процес, що розвивається не по колу, а по спіралі, бо кожен виток відбувається на новому рівні на фоні загального розвитку і руху даліше.

Ритміка в гідросфері. Основними ритмами є півдобові та добові припливи і відпливи зумовлені телуричними і космічними причинами. І є більші ритми, що фіксують зміну рівня Світового океану в результаті зледенінь, тобто кліматичних причин. Під час зледеніння великі маси води на суші зосереджені в льодовиках і рівень океану підвищувався. Наприклад, встановлено, що після відступу останнього льодовика в північній півкулі рівень океану підвищився на 110 м.

Ритміка в біосфері. В органічному світі ритміка залежить від ритміки інших оболонок та руху Землі. Тут простежується добова ритміка, точніше півдобова, або світловий день-ніч, сезонна ритміка і річна ритміка та багаторічна. Біоритми людини охоплюють широкий частотний діапазон від мільйона герц до повільних частот, що мають періоди в десятки років. Біоритми, що визначають річні коливання життєдіяльності, мають період порядку 11 р. Фізико-хімічні процеси в живому організмі підпорядковуються закономірностям сонячної активності. Наприклад, урожайність сільськогосподарських культур змінюється з періодом 11 р. При цьому найбільш урожайні роки припадають на роки мінімуму сонячної активності.

Ритміка в атмосфері. Були встановлені зміни клімату в середньому через 11 років, що пов'язано з 11-літнім циклом сонячних плям (І.Блютген, 1972). Проміжок часу між двома послідовними максимумами і мінімумами сонячних плям коливається в межах 9–14 р. Наступні, більші інтервали кліматичних змін встановлені в середньому як 35-річні на багатьох об'єктах. Потім намітились 40-річні і 90-річні періоди кліматичних коливань і ще більші, зокрема подвійний віковий цикл 180–190-річний і 200–300-річний, 600-річний, 1500–2000-річний. Дрібніші цикли розвиваються на фоні більших.

3. Основні складові географічної оболонки: атмосфера, літосфера, гідросфера, біосфера. Всі процеси, що протікають в географічній оболонці, мають два джерела енергії: внутрішню енергію землі і



енергію Сонця та Космосу. Із глибини Землі в географічну оболонку поступає тепловий потік енергії, що складає близько 341017 ккал/рік (радіоактивний розпад, енергія пов'язана з дією гравітаційних сил та ін.). Основним джерелом енергії в географічній оболонці є сонячна радіація. До земної поверхні доходить близько 5,541020 ккал/рік (за К.К. Марковим). Частина сонячної радіації відбивається в атмосферу, а основна частина поглинається літосферою і гідросферою, викликаючи їх нагрівання і випаровування води. На випаровування води витрачається майже половина всієї сонячної енергії, що досягає Землі. Енергія, що досягла Землі, у взаємодії з гравітацією зумовлює циркуляцію атмосфери і гідросфери. Привівши в дію різноманітні процеси, що протікають в географічній оболонці, сонячна радіація майже повністю перетворюється в тепло і в такому виді знову повертається в Космос. Але цей кругообіг не замкнений, бо частина сонячної енергії акумулюється географічною оболонкою (біосферою). Загальна кількість енергії, акумульованої зеленими рослинами (живими організмами) складає 1019 ккал.

Кругообіг речовини. Вся міграція речовини в географічній оболонці має форму кругообігів різного масштабу. Вони не замикаються повністю, а з'єднуються один з одним і включаються в загальний великий кругообіг в системі: Космос-географічна оболонка-глибинні шари Землі. В географічну оболонку поступає речовина із глибоких шарів Землі разом з продуктами вулканізму та виверженими породами, а з Космосу – з метеоритами і метеорним пилом в кількості 54106 т/рік. В свою чергу географічна оболонка втрачає в Космосі найлегші атоми, переважно H, He. В областях стійкого занурення речовина географічної оболонки потрапляє в глибокі шари Землі, де перетворюючись, входить до складу речовини, що поступає в географічну оболонку з глибоких шарів Землі. Цим завершується великий кругообіг речовини в системі Космос-географічна оболонка-глибинні шари Землі. Головні з них: кругообіг речовини, пов'язаний з кругообігом води і кругообіг, викликаний діяльністю живих організмів. З кругообігом води пов'язаний і кругообіг речовини між сушею і морем. Тільки з поверхні океану випаровується біля 4,541014т/рік води, з неї біля 4,141014т/рік повертається безпосередньо в океан у виді



опадів. Решта випарованої води переноситься на сушу, де випадає атмосферними опадами і звідти знову стікає в океан у вигляді річкового стоку (певна частина випаровується і з суші). Загальний стік річкових вод у океан складає біля 0,36Ч1014т/рік. Але в кругообігу обертається не тільки чиста вода. Частина морських солей з опадами попадає на сушу. Ці солі і речовини, вилужені ґрунтовими і підземними водами та механічні різні домішки попадають в річкові артерії і частина з них близько 1,5Ч1010 т/рік разом з річковим стоком попадає в океан. Обмін речовин між сушею і морем не обмежується тільки цим кругообігом. В результаті тектонічних рухів площа суші і океану може мінятися і морські відклади виявляються на суші, а континентальні – на дні моря.

4. Поняття про природні комплекси. В теорію сучасної географії ввійшов термін «територіальний комплекс», що широко вживається в фізичній і економічній географії. У фізичній географії користуються терміном «ПТК». Під ним розуміють закономірно побудовану систему взаємозв'язаних компонентів і елементів природи, які утворюють певні територіальні єдності з більш або менш чіткими межами (К.І.Геренчук, 1969). «ПТК» загальний термін і застосовується до природних єдностей різного масштабу, вся степова зона Євразії – ПТК – зонального масштабу, весь материк Африка – ПТК материкового масштабу, вся географічна оболонка – ПТК планетарного масштабу. Отже ПТК є багато і вони різноманітні за своєю величиною, будовою, історією, властивостями. Незважаючи на безмежну кількість ПТК і їх різноманітність, їх класифікують за істотними ознаками структури. Класифікації підлягають насамперед повні ПТК. Повні ПТК зустрічаються лише на суші і то не скрізь. В Антарктиді, Гренландії, льодовикових районах Ісландії, Землі Франца Йосифа, Шпіцбергена існують лише 3-компонентні комплекси (земна кора+лід+повітря). На океанах поширені 4-компонентні комплекси (вода+повітря+рослинність+тваринний світ). Повні ПТК на суші поширені лише безпосередньо на поверхні земної кори, вище і нижче цієї поверхні панують неповні комплекси (в тропосфері – повітря+вода), в стратосфері – повітря, в зоні гіпергенезу – порода+вода+повітря.



### Список використаної літератури

1. Бедрій Я. І., Білінський Б. О., Івах Р. М., Козяр М. М. Промислова екологія : навч. посіб. Видання 4-е, перероблене. К. : Кондор, 2010. 374 с.
2. Джигирей В. С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища : навч. посіб. 5-те вид., випр і доп. К. : Т-во «Знання», КОО, 2007. 422 с.
3. Лук'янова Л. Б. Основи екології : навч. посіб. К. : Вища шк., 2000. 327 с.: іл.
4. Білявський Г. О., Падун М. М., Фурдуй Р. С. Основи загальної екології. К. : Либідь. 1995. 368 с.





## Лекція 6. Глобальні екологічні проблеми людства

### План

1. Суть поняття глобальні екологічні проблеми.
2. Глобальне потепління та його негативні наслідки.
3. Кислотні дощі, смоги та екологічні проблеми озонового екрану.
4. Забруднення Світового океану.
5. Урбанізація та її наслідки.

1. Суть поняття глобальні екологічні проблеми. Сьогодні під глобальними проблемами ми розуміємо характерні для сучасного етапу розвитку людства суперечності найвищого, планетарного, загальнолюдського рівня, що відображають найважливіші тенденції розвитку людської цивілізації. Маючи відношення не до окремих народів або регіонів світу, вони саме тому можуть успішно вирішуватися лише на шляху консолідації зусиль усіх народів і держав, світової спільноти як інтегральної єдності. Отже, під глобальними проблемами треба розуміти сукупність життєво важливих проблем, від яких залежить соціальний прогрес людства. Поняття «глобальні проблеми» в сучасному розумінні почали активно використовувати у 60-х роках ХХ ст., коли стало зрозумілим, що накопичення серйозних проблем та протиріч загрожує існуванню людства. Починається дослідження тих змін, які відбуваються в глобальній системі. Формується новий науковий напрям – глобалістика. Найнебезпечнішими для людства є політичні проблеми: а) війни і миру та гонки озброєнь в глобальному масштабі; б) економічного і політичного протистояння Сходу і Заходу, Півночі і Півдня; в) вирішення регіональних і військово-політичних конфліктів в Європі, Азії та Африці. За своїм змістом чимало глобальних проблем мають ресурсноекологічний характер. Майже одночасно людство почало відчувати такі кардинальні труднощі на шляху свого подальшого розвитку: 1) помітне виснаження природних ресурсів, які вже не можуть (або дуже скоро не зможуть) забезпечити звичні для суспільства темпи розширеного виробництва; принаймні, по багатьох видах речовинно-енергетичних ресурсів більш-менш видно цю межу; 2) пов'язані з деградацією природного довкілля, руйнування біогеоценозів, погіршенням умов існування всього живого. Екологічні



проблеми – це суперечності, що виникають у процесі взаємодії суспільства та природи внаслідок неконтрольованого антропогенного впливу. Уже на почакових стадіях розвитку людства його діяльність у галузі мисливства і рибальства, а потім землеробства і тваринництва призвела до значного збідніння природних ресурсів. Були повністю знищені сотні видів великих тварин і морських організмів (мамонт, тур, стеллерова корова та ін.), перетворені в пустелі колись квітучі землі Північної Африки, Малої Азії, Індії; на величезних просторах змінена природна рослинність (особливо це стосується лісових біоценозів). У ХХ ст. загострилися проблеми мінеральних, енергетичних, земельних ресурсів, які через варварське їх використання вже не можуть забезпечувати потреб людства. Проблема збідніння природних ресурсів посилюється ще й тим, що слаборозвинені країни намагаються подолати свою економічну відсталість завдяки посиленій експлуатації природних ресурсів, що призводить до погіршення стану довкілля. Сучасна екологічна криза характеризується комплексом проблем: зміна клімату внаслідок викидів парникових газів, зростання чисельності населення, виснаження природних ресурсів, недостатня кількість і забруднення прісної води, зникнення лісів та спустелення, зменшення біорізноманіття, ерозія ґрунтів, виснаження озонового шару у стратосфері, підвищення температури, урбанізація, поширення захворювань, пересихання річок тощо. Виникає питання: чи може вона бути подоланою? Більшість спеціалістів сьогодні відповідають на це питання позитивно. Вони відзначають, що вирішення даного завдання вимагає від людства грандіозних зусиль. Основна складність проблеми полягає в тому, що розвиток цивілізації зазвичай призведе до забруднення середовища проживання. І ось чому. Розвиток цивілізації передбачає зростання промислового і сільськогосподарського виробництва, розширення транспортних мереж і засобів пересування і, відповідно, значне зростання енергоозброєності людства. Розрахунки показують, що приріст народного господарства на планеті Земля повинен скласти сотні процентів, тому що сьогодні з 7 млрд землян лише один живе в гідних умовах. Зауважимо також, що населення Землі постійно зростає і до середини ХХІ ст. може сягнути 10 млрд. осіб. Разом з цим слід взяти до уваги і той факт, що організація



повністю безвідходних процесів неможлива. Повна ліквідація будь-яких відходів призводить до збільшення вартості продукції і так до безкінечності. І ця закономірність справедлива для усіх видів промислової продукції. Наприклад, під час значного внеску вітроелектростанцій до паливноенергетичного балансу промислово розвинутої держави (сотні мільйонів тон умовного палива на рік) для виготовлення тисяч вітряних «коліс» і башт для їх встановлення доведеться приблизно у два рази збільшити виробництво алюмінію, отримання якого є одним з найбільш екологічно брудних процесів, виділити під станції, що будуються, величезні площі землі і, що найбільш важливо, доведеться дуже затримати, або й зупинити вітри, які тисячоліттями передавали тепло і вологу, тобто порушити кліматичну рівновагу планети. В даний час глобальна екологічна криза включає чотири основні компоненти: кислотні дощі, парниковий ефект, забруднення атмосфери суперекотоксикантами і так звані озонові діри.

2. Глобальне потепління та його негативні наслідки. Постійне збільшення спалюваного органічного палива призводить до підвищення концентрації вуглекислого газу в атмосферному повітрі. У 1860 р. його вміст становив 0,027 %, на початку ХХ ст. – 0,029%, сьогодні – 0,034%. За прогнозами, до середини ХХІ ст. його вміст подвоїться. Це призведе до різкого посилення оранжерейного (парникового, тепличного) ефекту. Парниковий ефект обумовлений нагріванням внутрішніх шарів атмосфери за рахунок поглинання «парниковими газами» (перш за все CO<sub>2</sub>) основної інфрачервоної частини теплового опромінення поверхні Землі, яка нагрівається Сонцем. Цей ефект може призвести до суттєвої зміни клімату, яка може мати непередбачувані наслідки. Моделювання на ЕОМ показало, що до цього часу середня температура на планеті підвищилася на 2–4° С, у помірних широтах на 10–15, і в Арктиці на 15–20. У Львові середня температура січня – 5° С буде сягати +5 – +10° С, температура липня – +18° С і навіть може зрости до +28–33° С. Що чекає людство, якщо опадів буде лише 100–200 мм на рік, до того ж кислотних? Виникають ще дві не менш небезпечні проблеми: потепління в Арктиці і Антарктиці призведе до швидкого танення льодовиків. Якщо їх об'єм зменшиться на 50%, то рівень Світового океану підніметься на 25–35 м. Багато прибережних міст буде





затоплено водою. Перебудова клімату супроводжуватиметься зміною погодних умов, які навіть важко передбачити. Справжнім екологічним катаклізмом на планеті стала посуха в Африці, де пустеля наближається на савану із швидкістю 50 км на рік, замість 1 км в минулому. Основні джерела «додаткового» вуглекислого газу – це печі теплових електростанцій, автомобільні двигуни, лісові пожеги, тобто джерела, які так чи інакше пов'язані з техногенною діяльністю людини. Наступний компонент глобальної екологічної кризи – забруднення поверхні Землі суперекотоксикантами, до яких відносяться хлордіоксини, поліхлорувальні біфеніли, поліциклічні ароматичні вуглеводні, деякі важкі метали (в першу чергу свинець, ртуть і кадмій), а також довгоживучі радіонукліди. Усі ці забруднювачі є ксенобіотиками і потрапляють в навколишнє середовище в результаті аварій на хімічних виробництвах, неповного згоряння палива в автомобільних двигунах, неефективного очищення стічних вод, катастроф на ядерних реакторах і навіть згоряння полімерних виробів у вогнищах на городніх ділянках. Суперекотоксиканти відповідальні за чисельні хвороби, алергії, підвищену смертність, порушення генетичного апарату людини і тварин.

3. Кислотні дощі, смоги та екологічні проблеми озонового екрану. Кислотні дощі – це атмосферні опади, рН яких нижча ніж 5,5. Закислення осадів відбувається внаслідок потрапляння в атмосферу оксидів сірки та азоту. Кислотні дощі стали дуже поширеним явищем, окрім того ж вони можуть випадати на відстані багатьох сотень і тисяч кілометрів від джерела первісного викидання речовини. Кислотні дощі призвели до закислення природного середовища на великих територіях Європи та Північної Америки. Тут показник кислотності опадів  $pH=4,5$ , тоді як його звичайне значення 5,6–5,7. Теперішні опади за кислотністю відрізняються від попередніх (як столовий оцет і кисле виноградне вино). Джерела  $SO_2$  в основному зв'язані з процесами згоряння кам'яного вугілля, нафти і природного газу, які містять у своєму складі сіркоорганічні сполуки. Частина  $SO_2$  в результаті фотохімічного окислення в атмосфері перетворюється на сірчаний ангідрид  $SO_3$ . Важливим джерелом  $SO_2$  є кольорова металургія: виробництво міді, нікелю, кобальту, цинку та інших металів на стадії обпалювання



сульфідів. Оксиди азоту – попередники азотної кислоти – потрапляють в атмосферу головним чином у складі димових газів котлів теплових електростанцій і викидів двигунів внутрішнього згоряння. За високих температур, які виникають у цих пристроях, азот повітря частково окислюється, даючи суміш моно- і діоксиду азоту. Кислотні опади (їхня рН іноді сягає 2,5) згубно діють на біоту, технічні споруди, витвори мистецтва. Чітко встановлено, що під дією кислотних дощів і снігів тільки за 1955–1985 рр. сильно знизився водневий показник тисяч озер Європи і Північної Америки. А це, у свою чергу, призвело до різкого збіднення їхньої фауни і загибелі багатьох видів організмів. Кислотні опади викликають деградацію лісів: у Північній Європі від них постраждало приблизно 50% дерев. За зниження рН різко підсилюється ерозія ґрунту і збільшується рухливість токсичних металів. Кислотні дощі залишають на листьях дерев чорні плями від опіків, закислюють озера і ґрунти, змінюють їхній хімічний склад. Так, за останні десять років у Швеції з 90 тис. озер закислено 20 тис., у Канаді – 50 тис. Близько половини озер у Норвегії мертві, там загинула риба (тут рН=5). Серйозно уражені кислотними дощами приблизно 1 млн га вічнозелених лісів у Центральній Європі, понад 100 тис. га гинуть. Кислотні опади посилюють корозію різних матеріалів і конструкцій. Особливо небезпечні вони для унікальних історичних пам'яток, зокрема мармурових. Якби такі дощі випадали постійно, то все живе загинуло б. Очевидно, це і є межа закислення. Хімічні реакції, які відбуваються в повітрі, призводять до виникнення димних туманів – смогів. Смоги виникають за таких умов: по-перше, за великої кількості пилу і газів, які міста викидають у повітря, по-друге, при довгому існуванні антициклонних умов погоди, коли забруднювані нагромаджуються в приземному шарі атмосфери. Смоги бувають декількох типів. Найбільше вивчений вологий смог. Він властивий для країн з морським кліматом, де дуже часті тумани і (висока вологість повітря. Третій вид смогу – льодяний смог або смог аляскінського типу. Він виникає в Арктиці і Субарктиці за низьких температурах в антициклоні. Смоги характерні для таких міст, які розміщені в гірських котловинах, де застоюється повітря, наприклад, в Лос-Анджелесі, Нью-Йорку, Чикаго, Токіо, Мілані. Промислові викиди в атмосферу



порушують озоновий шар, який немов щит прикриває Землю від сильного ультрафіолетового опромінення. Озоновий шар, розміщений на висоті 25 плюс-мінус 5 км, як відомо, поглинає небезпечне для усіх живих організмів біологічно активне ультрафіолетове випромінювання Сонця (довжина хвилі 240–260 нм). Десять років тому було виявлено різке зменшення озону над Антарктидою – так звану «озонову дірку». Випромінювання із супутників показують, що вміст озону над Антарктидою дедалі зменшується, а межі «озонової дірки» розширюються. «Озонова дірка» існує не постійно, а близько місяця на рік, зазвичай у жовтні. Вона розширюється в бік Австралії, Південної Америки й Африки, що викликає тривогу. Щодо причин цього явища є три припущення: 1. Його спричинюють оксиди азоту, які вступають в реакцію з озоном. 2. Можливі реакції антропогенного хлору з озоном. 3. Антропогенні фреони реагують з озоном. Фреон – 12, фреон – 11 містять вуглець, фтор і хлор. Вони містяться в наших холодильниках, балонах з лаком, дезодорантах і під впливом ультрафіолетового проміння розкладаються, а молекулярний хлор руйнує озон каталітично. Якщо викиди фреону в атмосферу не припинити, то кількість озону 2000 р. зменшиться на 10%. Різко зросте ультрафіолетове опромінення, помітно збільшиться захворювань на рак шкіри у людей і тварин.

4. Забруднення Світового океану. Господарська діяльність людини призвела до інтенсивного й швидкого забруднення Світового океану та знищення найбільшої водної екосистеми. Загалом за останні два десятиріччя кількість живих організмів в Океані зменшилась учетверо. За останні десять років 70% нерестилищ Океану стали непридатними для виживання мальків, багато цінних промислових риб (перуанський анчоус, каліфорнійська сардина, тріска, скумбрія, оселедці, морські окуні) або зовсім знищені, або на межі знищення. За останнє тридцятиріччя стан вод Світового океану значно погіршився. Його поверхня вкрита нафтою, шматками асфальту, пластиковим пакувальним матеріалом та іграшками, пляшками та іншим сміттям, яке багато років не розкладається у воді. До найбільш шкідливих забруднювачів Світового океану належить нафта та нафтопродукти. На шельфі видобувається майже 30% всієї нафти, сотні мільйонів тонн її перевозять морським шляхом, на якому щорічно губиться не менше 1%



нафти, тобто 5–10 млн т. Особливу небезпеку викликають випадки транспортних аварій великих танкерів. В 1968 р. із \*Торріканіону\* в Ла-Манші вилилося 119 тис. т нафти, відомі катастрофи на морських промислах поблизу Каліфорнії, у Північному морі, в Мексиканській та Персидській затоках. Жертвами нафтового забруднення щорічно стають багато птахів, планктон, нектон, морські звірі. Нафтова плівка трапляється навіть в антарктичних водах, де від неї гинуть тюлені і пінгвіни. Нафта пошкодила багато Європейських курортів світового значення. Нині діє міжнародна конвенція щодо запобігання забруднення морських просторів нафтою, яку підписали найбільші морські держави. Згідно з конвенцією, всі морські райони в межах 50 миль від берега є забороненими зонами, де можна виливати нафту в море. Великою небезпекою Світового океану становить забруднення радіоактивними речовинами, внаслідок випробування термоядерної зброї, захоронення радіоактивних відходів, роботи ядерних реакторів на військових підводних човнах і криголамах. Радіоактивність планктону може бути в 1 000 разів вищою за воду, а радіоактивність деяких риб вище навіть в 50 тис. разів, ніж в ланцюгу живлення. Важкі метали належать до найрозповсюдженіших і дуже токсичних забруднювальних речовин. Для морських екосистем найбільш небезпечними є ртуть, свинець і кадмій. Щороку в Світовий океан з різних джерел потрапляють понад 4 млн т летких органічних сполук (дихлоретан, фреон та ін.), близько 120 тис. т хлорованих вуглеводнів (бензилгексахлорид, поліхлоровані біфеніли та ін.), більше 300 тис. т свинцю, понад 5 тис. т ртуті, більше 10 тис. т кадмію. Крім повітряного перенесення і забруднення, внаслідок судноплавства та робіт на шельфі, велика кількість забруднювальних речовин виноситься річковим стоком, куди скидається близько 600 млрд т промислових і побутових стоків. На розбавлення стічних вод витрачається 40% об'єму світових ресурсів річкового стоку. Об'єм цих стічних вод обчислюється багатьма тисячами кубічних кілометрів і становить для різних морів від 0,1 до 20% і більше об'єму річкового стоку, що в них впадають. За даними через промислові стоки у природному виносі річок подвоюється кількість ртуті, у 12–13 разів більша кількість свинцю, міді, цинку, у 30 разів більша кількість сурми. За даними ЮНЕСКО, щороку з водами річок у



море потрапляють понад 320 млн т заліза, 2,3 млн т свинцю, 6,5 млн т фосфору. Крім того, річки несуть, величезну кількість нафтопродуктів, пестицидів, синтетичних засобів та інших забруднювальних речовин. Спостереження за забрудненням води деяких річок індустріальних районів засвідчують, що процеси самоочищення забезпечують руйнування і нейтралізацію лише третини забруднення. Все інше потрапляє в прибережну зону моря. За глобальними оцінками, внаслідок забруднення за останні тридцять років інтенсивність життя в морях і океанах знизилось на 30%, а щорічна продукція нектону (плаваючого життя), в тому числі промислових риб – не менш ніж на 20 млн т. Господарська діяльність людини призвела до інтенсивного й швидкого забруднення Світового океану та знищення найбільшої водної системи. Загалом за останні два десятиріччя кількість живих організмів в Океані зменшилась учетверо. За останні десять років 70% нерестилищ Океану стали непридатними для виживання мальків, багато видів цінних промислових риб (перуанський анчоус, каліфорнійська сардина, тріска, скумбрія, оселедці, морські окуні) або зовсім знищені, або на межі цього. Одних тільки дельфінів гине 250 тис., акул – 100–150 тис. щороку. Кити перебувають під загрозою вимирання. Сьогодні проблема захисту вод Світового океану стала однією із найактуальніших, адже стосується всіх країн світу. Через це в ООН розроблено і ухвалено кілька важливих угод, що регулюють рибальство, судноплавство, добування корисних копалин з морських родовищ. У 1982 р. більшість країн світу підписали відому угоду «Хартію морів». Також створюється міжнародна служба моніторингу для постійного спостереження за станом Світового океану.

5. Урбанізація та її наслідки. Урбанізація (від лат. urbanos – міський) – процес зростання міст і міського населення та підвищення їх ролі в соціально-економічному й культурному житті суспільства. Способи виникнення міст в історії людства були різними. Сучасний побут людини, її житло насичені різноманітними джерелами небезпеки, які характерні і для виробничого середовища. Найбільш інтенсивно вони проявляються на урбанізованих територіях – у містах, селищах. В результаті виникли урбоекологічні проблеми. Це – збільшення народонаселення на планеті – в середньому на 2% за рік. Для



порівняння: у 1800 році в містах мешкало 3% населення планети, у 1900 – вже 13,6, 1950 р. – 30%, 1970 р. – 40, в 1980 р. – 44%, 2000 р. близько 65%. З 1750 до 1900 рр. чисельність населення на планеті збільшилася в 2 рази, а видобуток енергетичних ресурсів – у 10 разів. З 1900 рр. до 1970 років чисельність населення зростає ще у 2 рази, а видобуток енергії – в 13 разів. Отже, темпи росту отримання енергії значно випереджають зростання народонаселення. Міста виникали як сумісні поселення ремісників, що полегшувало їх виробничу діяльність, як центри торгівлі, як військові укріплення (фортеці). Проявився процес урбанізації і в Україні. Тільки за останні 30 років частка міського населення в Україні зростає в 2,2 рази та становила на кінець ХХ ст. близько 70% загальної чисельності населення. До 1918 р. країна була аграрною і в містах проживало 18% населення. Інтенсивна урбанізація в Україні розпочалася в 1926–1939 рр., коли було взято курс на індустріалізацію народного господарства. За ці 13 років чисельність міського населення зростає в 2,4 рази. За 1940–1970 рр. вона зростала вже значно нижчими темпами, бо за 30 років вона збільшилась в 1,9 рази. З середини 50-х рр. ХХ ст. почався новий етап інтенсивного зростання кількості міст і чисельності міського населення в Україні. За кількістю великих міст (з населенням понад 100 тис.) наша держава тепер посідає одне з провідних місць серед країн світу, таких міст в Україні – 61. Це всі обласні центри, а також такі міста, як Бердянськ, Керч, Макіївка, Мелітополь та інші. В Україні 5 міст з мільйонним населенням: Київ, Дніпропетровськ, Одеса, Донецьк, Харків та 3 міста, що наближаються до мільйонників: Запоріжжя, Львів, Кривий Ріг. В останні 30 років для Києва характерним був інтенсивний демографічний розвиток: чисельність його населення зростає майже у 2,5 рази. Сучасне місто надає своїм жителям багато переваг економічного, соціального характеру, а саме: наявність місць роботи та можливість вибору роботи; зосередження закладів науки та культури; надання висококваліфікованої медичної допомоги; можливість створювати кращі житлові та соціально-побутові умови життя; розвиток міжнародної та регіональної культури. У величезних містах виникають процеси, які є предметом вивчення урбоекології, до складу якої входять медична, інженерна, технічна, архітектурна, будівельна екологія. Ці



науки вивчають зв'язки, сукупності процесів, що обумовлюють результати, які впливають на мешканців, природу міст. Головне завдання урбоекології, – знайти шляхи, що пом'якшують негативні явища процесу урбанізації - хімічне, фізичне, фізико-хімічне, біологічне забруднення життєвого середовища. У загальному балансі територія парків, садів і скверів повинна складати не менше 70%. Відомо, що якість повітряних мас значно поліпшується, якщо вони проходять над лісопарками і парками, якщо їх площа складає 600–1000 га. При цьому кількість зважених домішок знижується на 10–40%, що приводить до підвищення інтенсивності ультрафіолетової радіації на 15–25%, сприяючи зменшенню патогенної мікрофлори.. Важлива властивість насаджень - іонізація повітря, що впливає на стан здоров'я людини. Кращими іонізаторами повітря є змішані хвойно-листяні насадження. Соснові насадження тільки в зрілому віці впливають на його іонізацію, тому що внаслідок виділення молодими рослинами випаровувань скипидару концентрація легких іонів в атмосфері знижується. Іонізація лісового повітря в 2–3 рази вище у порівнянні з морським і в 5–10 разів – з атмосферою міст. Тому лісові насадження, що утворюють зелений пояс навколо міст, роблять значний позитивний вплив на оздоровлення міського середовища, зокрема збагачують повітряний басейн легкими іонами. Найбільше сприяють підвищенню концентрації легких іонів у повітрі акація біла, береза карельська, тополя срібляста, чорна та японська, дуб червоний та звичайний, верба біла та плакуча, клен сріблястий та червоний, модрина сибірська, ялиця сибірська, горобина звичайна, бузок звичайний. У великих індустріальних центрах, де створюється найбільша загроза санітарному стану повітряного басейну, для оздоровлення міського середовища в околицях заводів рекомендується висаджувати клен американський, вербу білу, тополю канадську, жостер ламкий, ялівець козацький та вірджинський, дуб звичайний, бузину червону. Тополя бальзамічна є найкращим санітаром в зоні сильної постійної загазованості. Ефективно поглинають шкідливі гази липа дрібнолиста, ясен, бузок і жимолость. Якщо концентрація шкідливих газів перевищує гранично припустимі норми, то клітини рослин руйнуються і це призводить до гноблення росту і розвитку, а іноді і до загибелі рослин. Небезпеку для здоров'я людей у



місті становлять шумові, вібраційні навантаження, транспортні проблеми, вплив електричних, магнітних, електромагнітних, іонізуючих випромінювань. Тому в міському середовищі треба всіма засобами відтворювати природні умови за рахунок озеленення, штучних водоймищ, запобігати забрудненню повітря; водних ресурсів, ґрунтів, збільшуючи «життєвий» простір. Такі «переваги» міського життя сприяють виникненню хвороб та їх швидкому розповсюдженню з-за високої щільності населення. Через це збільшується захворюваність та смертність населення, формуються патології у дітей.

#### Список використаної літератури

1. Білявський Т. А., Падун М. М., Фурдуй Р. С. Основи загальної екології. К. : Либідь, 1995. 368 с.
2. Волошин І. М., Собечко О. Р. Кислотні опади міста. Львова : їх хімізм, металізація природних компонентів : монографія. Л. : ДДУФК, 2013. 316 с.
3. Злобін Ю. А., Кочубей Н. В. Загальна екологія : навч. посіб. Суми : ВТД «Університетська книга», 2003. 416 с. С. 206–252.
4. Назарук М. М., Койнова І. Б. Екологічний менеджмент. Запитання та відповіді : навч. посіб. Львів : Еней, 2004. 216 с.
5. Назарук М. М. Соціальна екологія : взаємодія суспільства і природи : навч. посіб. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2013. 348 с.





## Лекція 7. Біорізноманіття та проблеми охорони флори і фауни. Державні та міжнародні природоохоронні організації

### План

1. Сутність природоохоронної діяльності та заходів
2. Організаційне забезпечення управління природоохоронною діяльністю
3. Організація та управління природоохоронною діяльністю

1. Сутність природоохоронної діяльності та заходів. Сучасне суспільство добре усвідомило надзвичайну важливість охорони навколишнього середовища, яка здійснюється на різних рівнях та із залученням численних механізмів. Регулювання впливу виробничо-господарської діяльності людей на довкілля неможливе без здійснення процесу управління природоохоронною, яке виділилось із загальної структури управління. Довкілля (навколишнє середовище) – середовище, в якому функціонує організація, охоплюючи атмосферне повітря, водні об'єкти, земельні ділянки, природні ресурси, флору, фауну, людей, а також взаємозв'язки між ними (ДСТУ ISO 14001:2006) Зазначений стандарт розглядає вплив на довкілля як будь яку зміну у довкіллі, сприятливу чи несприятливу, яку цілком або частково спричинено екологічними аспектами організації. При цьому екологічний аспект організації – елемент діяльності організації або її продукції чи послуг, який має або може мати значний вплив на довкілля. Охорона навколишнього середовища. Звичайно охорона навколишнього середовища (environmental protection / control / conservation) розглядається як сукупність видів охорони соціально-економічного і природного середовища, які включають всі їхні форми, що оточують людину. До них входить комплекс міжнародних, державних, регіональних і локальних (місцевих) адміністративно-господарських, технологічних, політичних, юридичних і суспільних заходів, спрямованих на забезпечення соціально-економічного, культурно-історичного, фізичного, хімічного і біологічного комфорту, які необхідні для збереження здоров'я людини. Синонімом терміну «охорона навколишнього середовища» є «охорона природи». На 1-й Європейській робочій конференції по природоохоронній 7 просвіті



(Швейцарія, 1971 р.) при обговоренні питань термінології було визнано, що ці два поняття – синоніми. У широкому розумінні «охорона навколишнього середовища» і «охорона природи» передбачають працю людей та їх дії у сфері охорони довкілля, тому такий підхід є виправданим. Разом з тим в останній час ці терміни часто підміняються іншими: «екологічна діяльність», «природоохоронна діяльність». Природоохоронна діяльність. У теперішній час існує багато визначень терміну «природоохоронна діяльність», які одночасно з розвитком суспільства змін у природному середовищі еволюціонують, змінюються і доповнюються. Природоохоронна діяльність (ПОД) у розширеному понятті включає: міжнародну, державну, регіональну та місцеву адміністративно – господарську, технологічну, політичну, юридичну і суспільну діяльність, спрямовану на збереження, раціональне використання та відновлення природи інтересам сучасного та майбутнього поколінь; систему заходів щодо підтримки взаємодії між діяльністю людини та навколишнім природним середовищем, що забезпечує збереження і відновлення природних ресурсів, яке попереджає прямиий або опосередкований вплив результатів діяльності суспільства на природу та людину; планування діяльності, тобто систему заходів, спрямованих на найбільш повне вилучення ресурсів та використання природних умов, мінімальне їх питоме споживання на одиницю продукції. Природоохоронна діяльність може розглядатись у двох напрямках. Перший передбачає таку діяльність як безперервну поточну активність та роботу, яка направлена на збереження та поліпшення довкілля. Другий – це природоохоронні заходи. При цьому під природоохоронними заходами розуміють науково – обґрунтовану планову діяльність органів держав, державних, кооперативних, громадських підприємств, установ, що проводиться з метою попередження і усунення шкідливих наслідків рекреаційної та господарської діяльності людини і відтворення природних ресурсів. Запобігання забрудненню – це використання процесів, методів, засобів, матеріалів, продукції, послуг або енергії для уникнення, зменшення чи регулювання (окремо чи в поєднанні) утворення, викидання чи скидання будь якого виду забруднювальних речовин чи відходів, щоб зменшити несприятливі впливи на довкілля [ДСТУ ISO 14001:2006].



Запобігання забрудненню може стосуватися послаблення або усунення джерела забруднювання, зміни в процесі, продукції чи послугах, ефективного використання ресурсів, заміни матеріалів і виду енергії, їх повторного використовувannya, відновлювання, рециклізації, утилізації та обробляння. Природоохоронна діяльність держави – це сукупність усіх заходів держави, спрямованих на збереження, відновлення і поліпшення сприятливих природних умов, забезпечення раціонального природокористування та запобігання екологічній небезпеці. Згідно з Постановою КМУ від 17 вересня 1996 р. N 1147 «Про затвердження переліку видів діяльності, що належать до природоохоронних заходів» (з урахуванням змін, внесених у період з 2001 по 2015 рр.) природоохоронна діяльність в Україні проводиться за такими напрямками: – охорона і раціональне використання водних ресурсів; – охорона атмосферного повітря; – охорона і раціональне використання земель; – охорона і раціональне використання мінеральних ресурсів; – охорона і раціональне використання природних рослинних ресурсів; – охорона і раціональне використання ресурсів тваринного світу; – збереження природно заповідного фонду; – раціональне використання і зберігання відходів виробництва і побутових відходів; – ядерна і радіаційна безпека; – наука, інформація і освіта, підготовка кадрів, екологічна експертиза, організація праці, забезпечення участі у діяльності міжнародних організацій природоохоронного спрямування, впровадження економічного механізму забезпечення охорони навколишнього природного середовища. Для здійснення природоохоронної діяльності необхідні економічні ресурси, які направляються на запобігання, зменшення, ліквідацію забруднення довкілля або будь яку іншу діяльність щодо протидії деградації навколишнього середовища. Український підхід щодо видів природоохоронної діяльності і витрат на таку діяльність узгоджується з європейським та включає наступні напрямки : – захист атмосферного повітря та клімату; – очистка стічних вод; – поводження з відходами; – захист та відновлення ґрунтів, підземних та поверхневих вод; – зниження шуму та вібрації (за винятком захисту на робочому місці); – захист біорізноманіття та ландшафтів; – захист від радіації (без зовнішньої безпеки); – дослідження та розробки; – інші заходи з



охорони навколишнього середовища.

2. Організаційне забезпечення управління природоохороною діяльністю Термін «організація» має грецьке походження і означає побудову, поєднання, об'єднання чогось або когось у єдине ціле; приведення до строгої системи. Разом з тим слово «організація» перекладається як «інструмент» і передбачає цільове об'єднання ресурсів для досягнення певної мети. Одне із найбільш признаних визначень терміну «організація», що використовується у всьому світі, сформульовано американським вченим Майклом Месконом. Організація – це група людей, діяльність яких свідомо координується для досягнення загальної цілі або цілей (Мескон М.Х.) Зазначене визначення стосується тільки формальних організацій. Неформальні організації представляють собою групи людей, які виникають спонтанно та вступають у взаємодію для досягнення певної цілі. Такі організації можуть існувати у більшій кількості формальних організацій. Організаціями називаються підприємства (фірми, асоціації, корпорації, концерни та ін.), державні установи, органи державної влади та органи місцевого самоврядування, неприбуткові організації, політичні партії. Організації класифікуються за різними ознаками. Наприклад, за галузево-функціональним видом діяльності виділяються промислові, будівельні, сільськогосподарські, банківські та ін. організації; за формою власності майна – приватні, колективні, державні; за розміром і чисельністю працівників – малі, середні, великі. Складні організації мають взаємопов'язані між собою цілі. У таких організаціях виділяються спільні ознаки. Наявність відповідних цілям та очисне обладнання, інформаційні організації ресурсів ресурси, ліцензії (наприклад, на здійснення діяльності по збору та утилізації відходів) та ін. Політичні, економічні, екологічні, Залежність від зовнішнього науково-технічні чинники, органи середовища державної влади та державного контролю, засоби масової інформації. Наявність розподілу праці, розподіл праці між співробітниками для досягнення цілей та ефективного виконання завдань Необхідність управління Необхідність координації робіт, системності, порядку при розподілі праці та ін. Організація – це система, що має внутрішню структуру, яка складається із сукупності взаємодіючих та взаємопов'язаних елементів.



Такі елементи під впливом управлінських рішень стають перемінними та взаємодіють із зовнішнім середовищем. Основними елементами внутрішньої системи є: – цілі, завдання організації; – організаційна структура; – система технологій; – персонал; – організаційна культура; – фінансово-економічна база. Цілі організації. Згідно екологічного законодавства України промислові та інші організації, які чинять негативний вплив на його складові, повинні проводити природоохоронну діяльність. Тому серед економічних, технічних та інших цілей розробляються і цілі, що стосуються вирішення екологічних проблем. Організаційна структура. В теорії організації в рамках системного підходу термін «організація» ототожнюється з терміном «структура». При цьому організація базується на організованості – внутрішній упорядкованості і узгодженості взаємодії багатьох елементів «як одного цілого». Організаційна структура – це упорядкована сукупність елементів і рівнів управління та їх взаємовідносин один з одним. Така структура являє собою форму сукупність управлінських ланок, що мають бути розміщені в суворій підлеглих і забезпечувати взаємозв'язки між керівною та керованою системою. В організаційній структурі організації виділяються такі елементи: ланки (відділи, служби, лабораторії, окремі виконавці), рівні (ступені) управління і зв'язки між елементами структури. Елементи організаційної структури, знаходячись у взаємозв'язку і співвідпорядкованості, мають різні функції, задачі і пов'язані з ними права та відповідальність, які забезпечують виконання досягнення визначених для них цілей. Основою розробки виступає розподіл праці між елементами структури. Останній передбачає спеціалізований розподіл праці, тобто закріплення робіт за фахівцями. Майже всіх організаціях має місце розподіл праці по спеціалізованим лініям, а у великих організаціях відповідних фахівців виділяють у окремі групи. Розподіл праці відноситься до управлінських рішень. промислових організаціях обов'язково виділяється виробнича структура. Виробнича структура формується на основі цілей та завдань, які ставляться перед взаємопов'язаними виробничими підрозділами та стосуються випуску продукції чи надання послуг. З екологічної точки зору важливими для виробничих структур є стратегії, цілі та задачі, що стосуються



запровадження сучасних технологій, енергоефективного та енергозберігаючого обладнання, утилізації відходів виробництва. Для відображення організаційної структури управління використовують графічні схеми. Вищий ступінь управління в організації належить вищому (генеральному) керівникові. Відношення між елементами структури управління підтримуються зв'язками, що називають вертикальними та горизонтальними. Вертикальні – це зв'язки підпорядкування, які виникають при наявності декількох рівнів 15 управління. Горизонтальні зв'язки є однорівневими і носять характер узгодження. Існують дві групи (типи) організаційних структур: механістичні (ієрархічні) та органічні (адаптивні). Механістичні структури (бюрократичні, класичні, традиційні) відзначаються ієрархічністю, централізованим прийняттям рішень, формалізацією правил та процедур. До них відносяться лінійна, функціональна, лінійно-функціональна та дивізіональні структури управління. Органічні структури характеризуються децентралізацією прийняття рішень, слабким використанням формальних правил і процедур, неформальними стосунками. Вони включають матричні, проектні, множинні організації. Органи управління. Як відомо, орган управління – це організаційно відокремлена у відповідності зі специфікою і характером свого об'єкта ланка в системі. Сукупність підрозділів органа складає його апарат. Діяльність, що проводиться органом, повинна відповідати його цілям, задачам та функціям. Для кожного органа розробляються організаційна структура, штати, а також положення та інструкції, які регламентують його діяльність. Компетенція – сукупність предметів відання, завдань, повноважень, прав і обов'язків державного органу чи посадової особи, що визначаються законодавством. З іншого боку компетенція – це коло повноважень органу управління або коло питань, у яких особа має певні повноваження, знання, досвід. Розроблена компетенція підлягає затвердженню. Типова компетенція розробляється вищими органами з метою встановлення єдності з ціллю, задачами та функціями конкретних органів. Професійна компетенція – вміння використати знання, навички, досвід в конкретно даних умовах, досягнувши при цьому максимально позитивного результату. Розподіл обов'язків,



функції і кадрів за структурними підрозділами відбувається на основі затвердженого штатного розкладу. Останній знаходить своє вираження у Положенні про орган управління, а також у положеннях про його підрозділи і посадових інструкціях персоналу. Положення повинні бути чітко розмежовані задачі, функції, права, службові зв'язки і відповідальність кожного підрозділу з урахуванням специфіки його робіт, а також діяльність всього апарата і його окремих підрозділів. Система технологій як елемент внутрішньої системи організації. Сучасні промислові підприємства характеризуються високим технічним рівнем розвитку виробництва і мінливістю технологій. Це обумовлює гнучкість форм організації, яка стосується спеціалізації (технологічна, функціональна, предметна), комбінування (вертикальне, горизонтальне, змішане), а також галузевого, регіонального та іншого кооперування. Зміна існуючих на підприємстві технологій на більш досконалі забезпечує випуск конкурентноспроможної продукції і це є важливим завданням для всього підприємства. Перехід на нову технологію та техніку вимагає нових знань у працівників, які задіяні у її реалізації, збільшення обсягів узгодження робіт та координації діяльності різних підрозділів. Учасником цього процесу є природоохоронна структура підприємства та її працівники. Тому однією із важливих цілей організації є екологізація виробничого процесу, яка, в перше чергу, стосується запровадження найкращих сучасних технологій і відповідного їм обладнання. Такий підхід стосується і технологій очистки викидів та скидів, а також перероблення і утилізації відходів. Персонал і організаційна культура. Організація представляється як сукупність персоналу та факторів виробництва, що об'єднуються у єдину цілісну систему. Вони направлені на вирішення певної задачі і є результатом безперервного процесу взаємодії. Але без активного людського ресурсу та необхідних спеціалістів організація не може досягати своїх цілей. Тому до виконання цілей та задач залучаються виконавці, які мають відповідний рівень кваліфікації та наділені певними обов'язками і правами. Спеціалісти по персоналу необхідні в організаціях, чисельність працівників яких складає від 100 до 150 чоловік. Відділ кадрів створюється, коли кількість працівників досягає 200–500 чоловік



в залежності від профілю організації. Відділу кадрів доручені функції по прийому та звільненню кадрів, організації навчання, підвищення кваліфікації та ін. Ефективне управління персоналом повинно допомагати організації забезпечувати її компетентними кадрами постійно та у довгостроковій перспективі. Це у повній мірі стосується і забезпечення фахівцями у сфері охорони навколишнього середовища. Чим більші обсяги забруднених викидів, скидів та промислових відходів утворюється у виробничому процесі, тим більші обсяги природоохоронної роботи потрібно проводити в організації. Ефективне виконання працівниками дорученої роботи обов'язково позначається на результатах її діяльності. Фактори, які діють на людей в організації, включають: засоби впливу, культуру організації, ринкові взаємовідносини. До переважаючих факторів відноситься культура організації та ринкові взаємовідносини. Культура організації включає такі характеристики як: – вироблені спільні цінності; – соціальні норми; – установка поведінки; – регламентація дій особистості. Організаційна культура впливає на прийняття рішень на всіх рівнях управління, напрямку розвитку організації та інших важливих аспектів діяльності організації. До організаційної культури необхідно віднести і питання, що стосуються екологічної культури та екологічної свідомості персоналу. Організація постійно взаємодіє з зовнішнім середовищем, яке здійснює на неї різний по характеру вплив. Зовнішнє середовище – це сукупність господарських суб'єктів, економічних, суспільних і природних умов, національних і міждержавних інституціональних структур та інших зовнішніх (відносно підприємства) умов і чинників, що діють у глобальному оточенні. Зовнішнє середовище оцінюють і аналізують, застосовуючи групи факторів. Виділяються групи факторів прямого зовнішнього впливу, а також опосередкованого впливу. Факторами прямого зовнішнього впливу на організацію є законодавча база, споживачі, постачальники, конкуренти, ринок праці. Такі фактори безпосередньо пов'язані з операціями організації. До факторів опосередкованого впливу, яким властивий високий рівень непередбачуваності, відносяться економічні, соціально-культурні, політичні, науково-технічні. Особливістю факторів, пов'язаних з екологічними характеристиками зовнішнього середовища, є те, що





вони можуть впливати як прямо (підприємство знаходиться у зоні неблагополучної екологічної ситуації, підвищеної екологічної небезпеки та ін.), так і опосередковано. Відповідно цьому такі фактори можуть входити як до факторів прямого, так і опосередкованого впливу. Зовнішнє середовище впливає на внутрішнє середовище організації і змушує останнє адаптуватись до них. Організація повинна своєчасно приймати рішення щодо нових шляхів досягнення цілей та нової поведінки у ситуації, яка змінилась. **Управління.** Визначення терміну «управління» не є однозначним і сталим. Найчастіше «управління» представляють синонімом «менеджмент». Але така подібність не завжди правомірна і може бути застосована тільки до організацій та їх персоналу. Управління асоціюється з керівництвом певним видом діяльності, яке здійснюється з метою найбільш ефективного її проведення. Об'єктом управління є окрема людина або група людей. У загальному виді управління – цілеспрямований вплив суб'єктів управління (тобто тих, хто управляє) на об'єкти управління (ті, ким управляють) з метою здійснення їх дій у напрямку отримання бажаного результату. Суб'єкт управління – юридична чи фізична особа (організація, група людей, особа), яка має повноваження впливати на об'єкт управління. Об'єктом управління є держава та її адміністративно-територіальні утворення, глобальні організації та глобальні процеси (наприклад, попередження зміни клімату та ін.), організації, групи людей і окрема особистість. Крім того, ним можуть бути предмет, інформація, комунікації, фінанси. Суб'єкт і об'єкт управління, а також прямий і зворотній зв'язок між ними створюють систему управління. Система управління утворює єдине ціле, її елементи взаємодіють один з одним та з навколишнім середовищем і не можуть розглядатись окремо. Суб'єкт утворює управляючу підсистему, а об'єкт управління – керовану. Управляюча підсистема виробляє, приймає управлінське рішення та забезпечує його виконання. Керована підсистема приймає та реалізує управлінське рішення. Процес управлінської діяльності включає такі складові як: – організаційні структури управління; – технологія управлінської діяльності; – обробка інформації; – методи прийняття управлінських рішень та їх запровадження; – методи керування персоналом; – техніка



управління; – інформаційне забезпечення систем управління; – управління виробничим процесом, персоналом, природоохоронною діяльністю та ін. Початковим етапом процесу управління є формування цілі, а кінцевим – її досягнення. При цьому під організаційною формою розуміється: спосіб впливу (колективний, одноособовий), тип впливу (норматив, акт), характер впливу (пряме, опосередковане, шляхом створення чи обмежень стимулювання), тимчасова характеристика впливу (постійне, періодичне, разове) та ін. Управлінське рішення представляється як: – вибір альтернативи, найкращої ідеї та варіанта дій при здійсненні управління; – основний результат діяльності суб'єкта управління, спрямованої на об'єкт управління з метою досягнення певних цілей управління; – соціальний акт, в якому в логічній формі висловлені впливи управлінських ланок (державних органів, посадових осіб) на суспільну систему (керовані об'єкти), необхідні для досягнення поставлених цілей, забезпечення інтересів та задоволення відповідних потреб в управлінні. Наслідками недосконалого чи помилкового управлінського рішення можуть стати негативні та незворотні зміни в природних екосистемах. Управління передбачає виконання функцій, які являють собою напрямки діяльності, що мають властивість повторювання. У теперішній час пропонується різна класифікація функцій управління. Найбільш простою і вживаною є класифікація функцій на дві групи: загальні та специфічні. Загальні функції мають місце у процесі управління в кожній організації. Вони передбачають: – формулювання цілей і задач, що направлені на кінцевий результат управління; – планування, яке включає розробку стратегічних дій, а також планів і програм по їх виконанню; – організацію; – мотивацію, призначену для стимулювання працівників у процесі досягнення цілей і задач організації; – контроль, що передбачає виявлення відхилень від планів реалізації встановлених цілей та планів. Крім того, зазначені функції можуть доповнюватись функціями координації та регулювання. Координація направлена на узгодження роботи підрозділів організації, окремих робітників, які виконують планові завдання. Регулювання застосовується при визначенні відхилень від запланованих процесів завдань при проведенні контролю чи координації. Планування, організація, мотивація та контроль



потребують прийняття рішень, комунікації і обміну інформацією. Прийняття рішень та комунікації називають процесами зв'язування. Комунікація – процес обміну інформацією (передачею інформації), її змістовним значенням між двома чи більшою кількістю людей. Специфічні функції стосуються управління певними об'єктами та процесами у організації. Такі функції включають: управління виробництвом, господарчими процесами, фінансами, маркетингом, кадрами, матеріально-технічним забезпеченням, природоохоронною діяльністю та ін. Організаційна діяльність представляється як упорядкування та оптимізація процесів, які мають місце при досягненні конкретних результатів (цілей). Організаційна діяльність – функція управління, що спрямована на: – встановлення постійних зв'язків і тимчасових взаємин між усіма підрозділами організації; – визначення порядку та умов функціонування організації. Основними складовими організаційної діяльності є: – розподіл загальної роботи на окремі складові серед працівників організації відповідно їх кваліфікації та здібностей; – об'єднання робіт та видів діяльності у групи, відділи, сектори та ін.; – наділення обов'язками та правами керівників підрозділів та інших працівників, тобто делегування повноважень (делегування повноважень означає передачу задач та повноважень особі, яка приймає на себе відповідальність за їх виконання. При цьому відповідальність являє собою обов'язок виконувати задачі та відповідати за їх задовільне вирішення); – встановлення діапазону контролю; – створення механізмів координації (забезпечення вертикальної та горизонтальної координації робіт).

3. Організація та управління природоохоронною діяльністю. Як і при визначенні терміну «управління», у теперішній час існують різні підходи до трактовки виразу «управління природоохоронною діяльністю» (екологічного управління). точки зору гармонізації відношення у системі суспільство – навколишнє середовище управління природоохоронною діяльністю може трактуватись як сукупність заходів по регулюванню стану цієї системи з метою стійкості природних систем та сталого розвитку суспільства. Головною метою екологічного управління є найбільш ефективно досягнення гармонізації соціального, економічного і екологічного розвитку; реалізація законодавства,



контроль за дотриманням вимог екологічної безпеки, забезпечення проведення ефективних і комплексних заходів щодо раціонального використання природних ресурсів, досягнення узгодженості дій державних і громадських органів у сфері охорони довкілля. Предметом управління природоохороною діяльністю є вивчення закономірностей управління, направленою на гармонічну взаємодію суспільства і природи та забезпечення охорони елементів довкілля та здоров'я людини. Управління природоохороною діяльністю передбачає забезпечення нормативів та лімітів по обмеженню надходження забруднюючих речовин у довкілля, раціональне використання природних ресурсів, проведення дій по відновленню та відтворенню елементів природи. Мета та предмет екологічного управління та екологічного менеджменту збігаються і трактуються наступним чином: Мета – підвищення екологічного ефекту (мінімізація негативних впливів діяльності підприємств на довкілля). Предмет – природоохоронні та ресурсозберігаючі напрямки діяльності підприємств. Організувати – значить на основі суспільного створити нову систему або покращити стан діючої розподілу праці. системи в процесі її функціонування та згідно з мінливими внутрішніми та зовнішніми умовами. Стан системи. Вивчення організаційного стану різних об'єктів управління Упорядкування Сукупність процесів об'єднання елементів, частин в елементів та частин єдине ціле, впорядкованість, взаємодія відносно системи управління незалежних частин цілого, зумовленого його будовою. Організація управління у галузі охорони навколишнього середовища, раціонального використання природних ресурсів та техногенної та екологічної безпеки підлягає законодавчо нормативному регулюванню, методології системного підходу при прийнятті управлінських рішень, врахування екологічних та функціональних механізмів екологічного управління.

#### Список використаної літератури

1. Максименко Н. В., Задніпровський В. В., Квартенко Р. О. Організація управління в екологічній діяльності : підручник. Вид. 3-тє, перероб. і доп. Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2011. 282 с.
2. Екологічне управління : підручник / Шевчук Ю. М., Шевчук В. Я.,



Саталкін Ю. М., Білявський Г. О. Київ : Либідь, 2004. 432 с.

3. Реймерс Н. Ф. Природопользование : словарь-справочник. М. : Мысль, 1990. 637 с.

4. Мескон М. Х., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента. М. : Дело, 1992. 702 с.

5. Кіндюк Б. В., Бизова М. Б. Організація управління в природоохоронній діяльності : консп. лекцій. Одеса : Наука і техніка, 2006. 232 с.





## Лекція 8. Моніторинг навколишнього природного середовища. Екологічне законодавство

### План

1. Державний екологічний моніторинг та його види
2. Суб'єкти державного екологічного моніторингу
3. Оцінка якості навколишнього середовища
4. Нормування забруднюючих речовин у навколишньому середовищі

Державний екологічний моніторинг та його види. Контроль за якістю компонентів біосфери, змінами в них, викликані природними та антропогенними факторами, здійснюється за допомогою екологічного моніторингу. Державний екологічний моніторинг навколишнього середовища – це система спостережень, збору, обробки, передачі, зберігання й аналізу інформації про стан навколишнього природного середовища, прогнозування її змін і розробка науково обґрунтованих рекомендацій для винесення управлінських рішень. Залежно від призначення здійснюється загальний (стандартний), оперативний (кризовий) і фоновий (науковий) моніторинг навколишнього природного середовища. Загальний (стандартний) моніторинг навколишнього природного середовища – це оптимальна кількість пунктів спостереження об'єднаних у єдину інформаційно-технологічну мережу, яка дає можливість на основі оцінки й прогнозування стану навколишнього середовища регулярно розробляти управлінські рішення на всіх рівнях. Оперативний (кризовий) моніторинг навколишнього природного середовища – це спостереження в реальному масштабі часу за окремими об'єктами – джерелами підвищеного екологічного ризику, які визначені як зони надзвичайної екологічної ситуації, а також у районах аварій зі шкідливими екологічними наслідками з метою забезпечення оперативного реагування на кризові ситуації й створення безпечних умов для населення. Фоновий (науковий) моніторинг навколишнього природного середовища – це спеціальні високоточні спостереження за всіма компонентами навколишнього середовища, а також за характером, складом, кругообігом і міграцією забруднюючих речовин, за реакцією організмів на забруднення на рівні окремих популяцій, екосистем і



біосфери в цілому. Фоновий моніторинг здійснюється в природних біосферних заповідниках. Залежно від масштабу екологічний моніторинг здійснюється на чотирьох рівнях:

1) локальному: – на території окремих об'єктів (підприємств), на ділянках ландшафтів. Промислові системи екологічного моніторингу контролюють викиди промислових підприємств, рівень забруднення промислових територій і прилеглих до них районів;

2) регіональному – у границях адміністративно-територіальних одиниць, на територіях економічних і природних регіонів. Здебільшого він одержує дані про забруднення атмосфери й водойм від міських і промислових контрольних станцій;

3) національному – на території країни в цілому моніторинг означає статистичну обробку й аналіз даних про забруднення навколишнього середовища від регіональних систем, зі штучних супутників Землі й космічних орбітальних станцій. Вони функціонують разом зі Службою погоди Госкомгідромета України й здійснюють прогноз якості навколишнього середовища на більших територіях країни;

4) глобальні системи моніторингу навколишнього середовища використовуються для досліджень і охорони природи й здійснюються на основі міжнародних угод у цій сфері. Ряд країн має мережу наземних станцій, на яких здійснюються безперервний добір і аналіз проб на наявність в атмосфері забруднюючих речовин, пилу, свинцю, радіонуклідів.

2. Суб'єкти державного екологічного моніторингу. Державний моніторинг навколишнього природного середовища України в границях своїх повноважень здійснюють кілька міністерств і відомств. Міністерство охорони навколишнього природного середовища веде спостереження:

1) за джерелами промислових викидів в атмосферу й дотриманням норм гранично допустимих викидів. Контролюється 65 інгредієнтів. Основні – пил, діоксид сірки, оксид вуглецю, діоксид азоту, сірководень, аміак, формальдегід, фтористий водень, хлористий водень, важкі метали, кислоти, бензапірен;

2) за джерелами скидань стічних вод і дотриманням норм



тимчасово погоджених і гранично припустимих скидань, мережа спостереження поверхневих вод нараховує 1.123 пунктів (2216 створів). Контролюється 55 інгредієнтів. Основні - аміачний азот, нітратний азот, важкі метали, нафтопродукти, феноли, хлориди, сульфати;

3) за скиданнями й викидами з об'єктів, на яких використовуються радіоактивні небезпечні технології;

4) за станом і складом смітників промислових і побутових відходів;

5) за скиданням стічних вод у Чорне й Азовського моря.

Державний комітет з гідрометеорології (Держкомгідромет) веде спостереження:

1) за станом атмосферного повітря, у тому числі за трансграничним переносом забруднюючих речовин. Постійний щодобовий контроль здійснюється в 54 містах України. Контролюються 37 шкідливих домішок. Основні: пил, діоксид сірки, діоксид азоту, оксид вуглецю, важкі метали, бензапирен. Стаціонарні пости спостережень призначені для забезпечення безперервного відбору проб повітря. Серед стаціонарних постів виділяються опорні для виявлення тривалих змін вмісту основних і найпоширеніших забруднюючих речовин. Маршрутні пости спостережень призначені для відбору проб повітря у фіксованому місці, які проводяться за допомогою пересувного устаткування. Подфакельні пости здійснюють відбір проб повітря під викидом стаціонарного джерела з метою виявлення зони впливу джерела;

2) за станом поверхневих вод суходолу. Мережа Держкомгідромета нараховує 244 пункти на 162 водних об'єктах;

3) за підземними водами. Мережа нараховує 103 свердловини на спеціалізованих метеостанціях. Основні параметри - температура, рівень підземних вод і їх хімічний склад;

4) за станом і режимом морських вод. Усього - 175 станцій;

5) за станом ґрунтів. На 9 пунктах постійно ведеться спостереження за вмістом пестицидів. Контролюються основні пестициди: фосфамід, тіодакс, трехлан. У вісьмох містах ведуться спостереження за наявністю промислових токсикантів. Визначаються 15 інгредієнтів (свинець, магній, олово, марганець, нікель, кадмій та ін.);





крім того, Держкомгідромет стежить за станом озонового шару у верхній частині атмосфери, за радіаційною ситуацією – на пунктах радіометричної мережі спостережень в районах діяльності АЕС.

Міністерство охорони здоров'я проводить вибіркові спостереження:

1) за рівнем забруднення атмосферного повітря в місцях проживання населення. Мережа представляє 54 стаціонарних, 2010 підкафельних, 602 маршрутних пунктів. Контролюються до 100 шкідливих домішок. Основні – сірчистий ангідрид, діоксид азоту, оксид вуглецю, сірководень, сажа, свинець, формальдегід, пил;

2) за станом поверхневих вод суходолу в місцях використання їх населенням. Мережа представляє 1332 постійні пункту спостережень і підземних вод – скважини, бювети в населених пунктах. Основні показники – запах, кольоровість, рН, твердість, мінеральний склад, кисень, нафтопродукти, хлориди, сульфати, мідь, аміак, нітрати, хром, масла, свинець, цинк, нікель, патогенна мікрофлора;

3) за станом морських вод у прибережних зонах. Мережа – 155 постійних створів. Основні показники – такі, як для поверхневих вод;

4) за хімічним і біологічним забрудненням ґрунтів на території населених пунктів і за господарсько-побутовими відходами. Мережа - 2543 пункти. Основні показники - рН, хлориди, нітрати, азот; сульфати, свинець, ртуть, бактеріальні дані;

5) за інтенсивністю фізичних факторів (шум, електромагнітні поля, радіація, вібрація тощо).

Міністерство сільського господарства веде радіологічні, агрохімічні, токсикологічні спостереження за ґрунтами й рослинами. Радіологічні спостереження на цезій, стронцій проводяться в 725 пунктах, на хлор, пестициди, фосфор, органічні речовини тощо здійснюються в 345 пунктах. Державне агенство з водного господарства проводить радіологічні й гідрохімічні спостереження за водами. Мережа має 223 пунктів, основні показники - радіонукліди (стронцій, цезій), нафтопродукти, важкі метали, феноли, пестициди. Державне агенство з геології й використанню надр веде спостереження за підземними водами – 7248 свердловин і джерел. Основні показники – пестициди, нітрати, важкі метали, радіонукліди.



3. Оцінка якості навколишнього середовища. В процесі моніторингових досліджень проводиться порівняння отриманої інформації з стандартами якості навколишнього середовища. Якість навколишнього середовища — це ступінь відповідності природних умов фізіологічним можливостям людини. Розрізняють навколишнє природне середовище здорове або комфортне, при якому здоров'я людини в нормі, і нездорове, при якому порушується стан здоров'я. Коли при взаємодії людини із середовищем спостерігаються необоротні зміни стану здоров'я, те таке середовище називається екстремальним. Тому для збереження здоров'я населення необхідно стежити за якістю навколишнього середовища. Для цього розроблені наукові оцінки якості навколишнього середовища, які називаються стандартами якості навколишнього середовища. Вони підрозділяються на екологічні й виробничо-господарські. Екологічні стандарти встановлюють гранично допустимі норми антропогенного впливу на навколишнє середовище, перевищення яких несе небезпеку здоров'ю людини, згубно впливає на рослинний та тваринний світ. Дані норми встановлюються у вигляді гранично допустимих концентрацій забруднюючих речовин (ГДК) і гранично допустимих рівнів шкідливого фізичного впливу (ГДР). ГДК — це кількість шкідливої речовини в навколишньому середовищі, віднесене до маси або обсягу її конкретного компонента, що при постійному контакті або при впливі в окремий проміжок часу практично не впливає на здоров'я людини й не викликає несприятливих наслідків у його потомства. При визначенні ГДК враховується не тільки ступінь впливу забруднювачів на здоров'я людини, а також і вплив даних забруднювачів на природні співтовариства в цілому. В даний час розроблені ГДК для 200 забруднюючих речовин у повітрі й більше 600 у водному середовищі. Гранично допустимі рівні шкідливого фізичного впливу встановлюються, як правило, для шумового й електромагнітного забруднення. Виробничо-господарські стандарти якості навколишнього середовища регламентують екологічно безпечний режим роботи виробничого, комунально-побутового й іншого об'єктів. До даного виду стандартів якості навколишнього середовища відноситься гранично допустимий викид забруднюючих речовин в атмосферу (ГДВ) і



гранично допустиме скидання (ГДС) забруднюючих речовин у водойми конкретними джерелами (підприємствами). Заходи щодо поліпшення якості навколишнього середовища розробляються на кожному підприємстві, у кожному місті або селищі. Їх можна об'єднати в наступні групи: технологічні, архітектурно-планувальні, інженерно-організаційні, правові, економічні заходи. До технологічних відносяться заходи пов'язані з розробкою нових технологій, очисних споруд, впровадженням у містах електротранспорту. Архітектурно-планувальні – це зонування території міста, озеленення міст, раціональне планування підприємств та жилих кварталів. Інженерно-організаційні – це зменшення світлофорів у містах, зниження інтенсивності руху транспорту на окремих магістралях. Правові – розробка законодавчих актів екологічного спрямування. Економічні – це впровадження системи штрафних санкцій за порушення екологічного законодавства.

4. Нормування забруднюючих речовин у навколишньому середовищі. Визначальне значення для контролю й керування якістю навколишнього середовища мають гігієнічні нормативи, спрямовані в першу чергу на профілактику несприятливого впливу забруднюючих речовин на здоров'я людини. Санітарно-гігієнічні нормативи - це встановлювані в законодавчому порядку, обов'язкові для виконання всіма відомствами, органами й організаціями припустимі рівні вмісту хімічних і інших речовин в об'єктах навколишнього середовища. Нормативи якості навколишнього середовища носять конкретний характер і засновані на певних ознаках. До них відносяться:

- об'єкт захисту, наприклад, рослини, технологічне устаткування, людина й т.д.;
- середовище, у якій нормується й контролюється вміст речовини (повітря, вода, ґрунт, й т.д.);
- критерій шкідливості (поява захворювань у різних формах у людини, включаючи потомство; зниження продуктивності, харчової цінності рослин; вихід з ладу технологічного устаткування й т.д.);
- регламентована тимчасова характеристика (вплив протягом всього життя людини, протягом його робочого стажу, у короткий проміжок часу, наприклад, в аварійних ситуаціях);
- наслідки або «ціна» нормативу, до яких може привести відсутність



або перевищення припустимого рівня.

При нормуванні хімічних сполук у тих або інших об'єктах повинні враховуватися різні види несприятливих впливів: вплив на органолептичні показники (зовнішній вигляд, запах, присмак і ін.), рефлекторна дія, вплив на загально-санітарні показники (зміна чисельності сапрофітної мікрофлори, її склад і ін.), можливість міграції з одного середовища в інше (перехід речовини або його метаболіту із ґрунту у воду, повітря, рослини), санітарно-побутовий (зміна прозорості атмосфери, побутових умов проживання й т.д.), санітарно-токсикологічний. Встановлення остаточної величини ГДК проводиться на основі принципу найменшої зі значень концентрації, установлених за різними критеріями шкідливості або використовується принцип обліку «слабкої ланки». У реальні ж умовах людина піддається не ізольованому впливу якої-небудь речовини, а складному багатофакторному впливу. Звідси необхідність обліку всього різноманіття впливів відбита в принципі комплексного (єдиного, інтегрального) гігієнічного нормування. Для атмосферного повітря населених місць установлені 56 коефіцієнтів комбінованої дії (для 36 бінарних сумішей, 20 сумішей з 3–5 компонентів).

#### Список використаної літератури

1. Моніторинг довкілля : навч. посіб. : у 2-х ч. К. : Вид-во Європ. ун-ту, 2007. Ч. 1. 273 с.
2. Стан забруднення атмосферного повітря за даними державної системи спостережень Держкомгідромету України. *Державний комітет України по гідрометеорології. Щорічні довідники.*
3. Національні доповіді про стан навколишнього середовища в Україні за 2000–2017 рр.
4. Довідник з питань економіки та фінансування природокористування і природоохоронної діяльності. К. : Вид-во «Геопринт», 2000. 411 с.
5. URL: <http://www.eea.eu.int> (дата звернення: 20.08.2021).



## Лекція 9. Вплив туристичної діяльності на навколишнє середовище

### План

1. Негативні наслідки впливу туристичної діяльності на компоненти довкілля.
2. Заходи щодо зменшення негативного впливу туристичної діяльності на довкілля.
3. Поняття про екологічний туризм та подальші перспективи його розвитку.

### 4. Туристична діяльність та екологічний менеджмент.

1. Негативні наслідки впливу туристичної діяльності на компоненти довкілля. Швидкі темпи розвитку туризму та його масовість призвели до негативних змін природного середовища в окремих регіонах. Стали непридатними для відпочинку і рекреації забруднені пляжі, території з надмірним шумом, розвиненою ерозією, збіднілим ландшафтом, тобто туризм почав нищити основи свого існування. З'явилася створення нової системи поглядів на розвиток цієї галузі, яка б змінила власне спосіб мислення людини. Туристи завдають шкоди навколишньому середовищу, забруднюють його відходами своєї життєдіяльності. Необережні дії туристів часом призводять до пожеж і руйнацій. Неорганізований (дикий) туризм буває причиною забруднення води у криницях і водоймах. Використання різних видів транспорту у туризмі негативно впливає на стан повітря, призводить до небажаних змін у складі місцевої флори й фауни тощо. Викиди забруднюють повітря (в атмосфері з'являється вуглекислий газ, важкі метали, сполуки хлору, фтору, ртуті, миш'яку), що призводить до зникнення рідкісних видів рослин, різних мікроорганізмів, переміщення в інші місця диких звірів. Надмірний шум відлякує їх, наприклад, шум силою 40–60 децибел викликає хвилювання, зменшує час відпочинку, апетит. При 65 децибелах спостерігається роздратування вегетативної і гормональної систем, при 75 – відбуваються глибші розлади. Внаслідок дії шуму у ссавців зменшується кількість молока, сповільнюється приріст молодняка, відбуваються передчасні пологи. Від шуму реактивного літака гинуть личинки бджіл, бджоли втрачають орієнтацію, у пташиних гніздах тріскається шкаралупа яєць. У столиці Греції – Афінах спостерігається високий рівень забруднення атмосфери, у т. ч.



через вихлопні гази туристичного автотранспорту. До Акрополю туристичних автобусів вже не допускають. Ця картина характерна для багатьох великих міст, які є туристичними центрами. Забруднення атмосфери газами провокує утворення кислотних дощів, які дуже шкодять природі й пам'яткам архітектури. За даними дослідників, від кислотних дощів хворіють 60% швейцарських лісів. Серед пам'яток, які стали «жертвами» 4 кислотних дощів, капела Сигізмунда у Вавельському соборі Кракова (XVI ст.), золота покрівля якої «розчинилась» під впливом кислотних дощів і її довелося замінити. Лондонський собор Св. Павла «схуднув» на 2,5 см. Підраховано, що за період з 1980 р. до 1985 р. темпи ерозії каменю щороку становили 0,14 мм. Спеціалісти Національного технічного університету в Афінах вважають, що споруди міста більше постраждали за останні 25 років, ніж за попередні 2,5 тисячі років. Ще однією жертвою хімікатів є вікна-вітражі (в Європі їх понад 100 тисяч), які тьмяніють і каламутніють. За суттю, багато важливих туристичних об'єктів сьогодні є вже факсимільними копіями колишніх пам'яток. Повністю замінено зовнішнє обличчювання Вестмінстерського абатства, каріатиди афінського Ерехтейона замінено копіями тощо. Але якщо підмінити копіями усі пам'ятки, чи будуть вони так цікавити й приваблювати туристів? У ряді випадків причиною руйнування довкілля стає освоєння курортної зони, спорудження інфраструктури для відпочинку. Так, масове будівництво готелів на бельгійському узбережжі Ла-Маншу в Остенде, довжиною 62 км, викликало необхідність зведення в морі додаткових захисних дамб, які порушили природну рівновагу й спричинили до різкого зменшення піску на пляжі. Розвиток курортного будівництва на грецькому острові Закінтас було обмежено, бо це загрожувало існуванню великої популяції черепах. З такою ж проблемою зіткнулися й владні органи Кіпру і Туреччини. Нарешті, непродумані підходи до створення туристичних центрів у певних регіонах можуть викликати порушення місцевих екологічних і суспільних систем. Особливо показовим є приклад Тунісу, де на початку 1970-х років було розроблено програму розвитку туризму без урахування місцевої соціоекологічної обстановки. Будівництво готелів призвело до відчуження земель, витіснення селян, спекуляції



земельними ділянками. Тільки в одному з районів курортна зона зайняла 400 га і витіснила 1500 дрібних сільських господарів. Місцеві жителі були позбавлені житла, яке викупувалося та обладнувалося під помешкання для туристів. У результаті зникло традиційне 5 землеробство й овочівництво, занепали ремесла. Одночасно море катастрофічно забруднювалось відходами життєдіяльності туристів і синтетичними мийними засобами, що значно зашкодило традиційному риболовству. Відчувалася й нестача питної води – якщо потреби місцевого населення обмежувалися 100 л на добу, туристи споживали до 500 л. Цей приклад показує як небезпечно планувати туристичні об'єкти без їх продуманої інтеграції щодо існуючого довкілля. Ще у 1983 р. ВТО визначила п'ять ситуацій, коли туризм спричиняє шкоду довкіллю:

1. Зміни в екологічній ситуації районів, де природне середовище було у доброму стані з точки зору природи, культури й людини;
2. Спекулятивний натиск, який призводить до знищення пейзажу і природного життєвого середовища;
3. Зайняття місця та виконання робіт, які призводять до незворотних процесів у користуванні землею;
4. Шкода для традиційних цінностей в охоплених туризмом зонах і зниження стандарту в людському вимірі при існуючому розвитку;
5. Значні обсяги, що розростаються і збіднюють якість середовища охопленого туризмом району. Одними з найпоширеніших туристичних занять є відпочинок, ігри, товариські зустрічі на природі. Це призводить до: о витоптування, пошкодження рослин, ґрунту від вогнищ, відлякування звірів; о винесення грибів, ягід, квітів; о занесення органічних і неорганічних матеріалів (харчових відходів, паперу, металу, скла тощо), нових органічних видів (насіння, тварин). Найгірший вплив має витоптування. Присутність навіть однієї людини не минає для довкілля безслідно. Ущільнюється ґрунт, спресовується підстилка, гинуть сходи; збір грибів, ягід, квітів зменшує можливість самовідновлення рослин; зламана гілка, зарубка чи б насічка на стовбурі спричиняють зараження дерев хворобами і шкідниками. Звичайно, вплив однієї людини чи групи людей ззовні малопомітний, оскільки раніше чи пізніше все відновлюється до попереднього стану. Проте при



масовому напливі людей процеси відновлення відбуваються повільніше, ніж процеси руйнування. Насамперед витоптується (ущільнюється, перетирається і руйнується) лісова підстилка на ділянках, які інтенсивно відвідують відпочивальники; її маса зменшується удвічі й більше разів. Пошкоджуються корені та кореневища рослин, які знаходяться в підстилці або безпосередньо під нею. У лісах зникає багато типових трав, а на їх місці з'являються бур'яни. Корінні лісові трави - пролісок, ряст, анемона, купина та інші - ламкі. При витоптуванні зменшується повітромісткість ґрунту. Внаслідок ущільнення ґрунту, особливо глинистого чи суглинистого, в нього погано проникає волога, збільшується глибина його промерзання, утруднюється постачання кореневої системи киснем, погіршуються інші необхідні для її росту умови, у коренів зменшується кількість всмоктувальних закінчень, подача води у крони дерев, зростає поверхневий стік води, з'являється ерозія ґрунту, яка призводить до утворення ярів. Істотно погіршуються умови існування ґрунтових мікроорганізмів, зменшується чисельність мезофауни. Під впливом інтенсивної рекреації поступово зменшується кількість листя на деревах, укорочується хвоя, знижується приріст по діаметру і у висоту, з'являється суховершинність. Частина дерев всихає, довговічність деревостану зменшується, порушується його ярусність, змінюється породний склад, а отже, затримується природне відновлення рослин. У лісах, які інтенсивно використовуються для відпочинку, зникають гриби і ягідні рослини, стає менше птахів, які гніздяться на землі та в нижньому ярусі (співочий дрізд, соловей, синьошийка та ін.), погіршуються умови існування для багатьох інших представників тваринного світу, збільшується кількість комах-шкідників. Іншими негативними наслідками є засмічення, яке погіршує естетичний вигляд і санітарно-гігієнічний стан довкілля. Від необережного поводження з вогнем виникають лісові пожежі, які знищують ландшафти, призводять до появи ерозії (через знищення рослинного покриву). Вирубання дерев для заготівлі дров призводить до зникнення невеликих звірів, знеліснення, зміни екосистем, ерозії. Через постійний галас відпочивальників відлякуються звірі. Кожний турист прагне взяти сувенір на пам'ять, що призводить до знищення цінних природних





об'єктів. Прикладом може бути г. Кара-Даг у Криму, де до відкриття національного парку відвідувачі по-варварськи вирубували цінні мінерали і коштовне каміння зі скель. 2. Заходи щодо зменшення негативного впливу туристичної діяльності на довкілля. 3. Метою обмеження шкідливого впливу традиційних видів туризму на довкілля експерти пропонують науково розроблені методики та обмежуючі заходи. Це створення «закритих» територій — національних парків, заповідників, заказників (їх кількість у світі на кінець 1980-х років становила понад 500 млн га); розробка методів регулювання туристичних потоків (введення квот на відвідання заповідних районів, вхід тільки для проінструктованих осіб, свідоме зменшення кількості під'їзних шляхів та утруднення доступу). Для боротьби з особливо гострою проблемою в туризмі — проблемою густоти туристичних потоків — експерти з планування у сфері туризму ввели поняття пропускну здатність та допустиме навантаження, серед яких виділяють: соціально допустиме навантаження (густота туристичних потоків, яка не зашкоджує нормальній життєдіяльності населення і самих туристів); фізично допустиме навантаження (достатня кількість місць у транспорті, засобах розміщення, пляжних площ тощо); допустиме навантаження на довкілля (наприклад, здатність природного середовища природнім шляхом переробляти стічні води, здатність природних об'єктів до самовідновлення тощо). Так, на думку експертів організації «Кіпріотські друзі землі», максимально допустиме співвідношення між кількістю місцевого населення і туристів у сезон не повинно переважати 6:1, що досить часто порушується в популярних курортних центрах світу. Пляжні території, на думку експертів різних організацій, повинні плануватися з розрахунку від 5 до 25 м<sup>2</sup> на людину тощо. Усі техніки, які пропонуються для зменшення негативного впливу туризму на довкілля на регіональному й національному рівнях, можна поділити на дві групи: – макротехніки, пов'язані з плануванням об'єктів у туристичній зоні та зв'язків між ними; – мікротехніки, пов'язані з управлінням потоками людей у самій зоні. Макротехніки, серед яких політика «розкидання» або політика «горщиків з медом», — створення альтернативних туристичних об'єктів та їх популяризація для відвернення туристів від особливо перевантажених туристичних



центрів; зонування — визначення способів використання земель, привабливих для туристичної діяльності; розвиток «м'якого» туризму, що дозволяє тільки ті заняття, які властиві для даного району; створення умов для відпочинку поблизу міських центрів; туристична освіта населення тощо — мають на меті оптимальний розподіл туристичних потоків між районами та формування в потенційних туристів правильного ставлення до природного довкілля. Мікротехніки — обмеження входу на туристичні об'єкти; використання цінового механізму; обладнання туристичних маршрутів і контроль за точками доступу тощо — допомагають зменшити шкоду від туристів, які вже прибули до даного регіону. Але проблеми взаємодії та взаємозалежності туризму й довкілля вже давно вийшли за рамки національних і регіональних інтересів і стали предметом обговорення на міжнародному рівні. Цю проблему піднімали на більшості туристичних форумів, їй було приділено значну увагу в Ріо-де-Жанейрській декларації з довкілля та розвитку від 13 червня 1992 р., Манільській декларації ВТО по соціальному впливу туризму від 22 травня 1997 р., у Глобальному етичному кодексі туризму та низці регіональних і міжвідомчих документів.

3. Поняття про екологічний туризм та подальші перспективи його розвитку. Як протидію шкідливому впливу туризму на довкілля за цими позиціями пропонується розвиток екологічного або «зеленого туризму». Останній виникає природно із занять, які традиційно властиві даному району, і розвивається в гармонії з довкіллям. Екологічний туризм (англ. ecotour, ecotourism) – порівняно нове поняття в туристичній діяльності. Основна причина виникнення екологічного туризму знаходиться у невідрегульованості відносин у системі «суспільство-природа», або в туристичній інтерпретації – «туризм-екологія». Саме орієнтацією на екологічну складову можна пояснити підвищену увагу в останні роки до відвідування місць з незмінним або мало зміненим природним середовищем. Численні опитування туристів свідчать, що серед провідних мотивів туристських подорожей на перший план все більше виступає прагнення людей до спілкування з природою. Звідси походження близьких за змістом понять «м'який туризм» (soft tourism, або розширений варіант nature



tourism with a soft touch – дослівно: природний туризм з м'яким дотиком до природи), «зелений туризм» тощо. Він об'єднує всі ті види туризму, які орієнтовані на довготривале збереження природного довкілля (зокрема, заповідних ландшафтів), формування інтелектуально-гуманістичного світогляду, налагодження гуманних стосунків з місцевим населенням та органами самоврядування, поліпшення фінансово-економічного благополуччя регіонів. Ці цілі екотуризму найбільш ефективно й повно реалізуються на рекреаційних територіях національних природних парків, біосферних заповідників, регіональних ландшафтних парків, ландшафтних заказників тощо. Пріоритетного значення набуває сільський зелений туризм, здійснюваний на територіях ПЗФ України при спільній рекреаційній (туристичній) діяльності сільських господарів та адміністрацій установ ПЗФ. 10 Стратегічна мета екотуризму – лімітована потребами збереження довкілля рекреаційна діяльність. Загальним правилом екотуризму, що відрізняє його від — традиційного туризму є наявність досить жорстких правил поведінки, значно жорсткіших, ніж на звичайних туристських маршрутах. Екологічний туризм з його величезними рекреаційними і пізнавальними можливостями покликаний сформувати суспільну свідомість щодо охорони та раціонального використання природних багатств, донести до людей нагальність і важливість питань захисту навколишнього середовища. У багатьох країнах екологічний туризм стає супутником і невід'ємною частиною всіх видів туризму, інтегрує їх у загальний процес, а завдяки своєму максимально доступному (наочному) просвітницькому та освітньому потенціалу є чи не єдиним регулятивним та формуючим поведінку важелем управління урбанізаційними процесами, раціонального природокористування та охорони природи. Він дозволяє пом'якшити удари, що завдає природі бездумне ставлення до неї людини, зберігає кутки незайманої природи і сприяє примноженню природних цінностей не тільки за допомогою екологічної просвіти, але і за рахунок коштів, що спрямовуються з прибутків від екологічного туризму на вирішення цих завдань. Екоосвітня складова передбачає наявність в екокультурі елементів екологічної освіти та просвіти (пізнання природи, отримання



туристами нових знань, навичок та вмій не просто поведінки у природі, а спілкування з нею); Природоохоронна складова реалізується у відповідній природозберігаючій поведінку групи на маршруті, застосування спеціальних еколого-туристських технологій мінімізації впливу на природне середовище, а також участь туристів й туроператорів у програмах та заходах з захисту навколишнього середовища. Етнотолерантна виявляється у повазі інтересів місцевих жителів. Це перш за все шанобливе ставлення до місцевого населення, збереження традиційних систем природокористування, повага та дотримання місцевих законів і звичаїв, а також внесок туризму в соціально-економічний розвиток даної території. При відсутності хоча б однієї з цих складових екотуризм неможливий у принципі. Для більш глибокого розуміння цього виду подорожей наведемо 10 заповідей екотуриста, сформульованих (TIES): – пам'ятати про уразливість Землі; – лишати тільки сліди, забирати з собою тільки фотографії; – пізнавати світ, у який потрапив: культуру народів, географію; – шанувати місцевих мешканців; – не купувати вироби виробників, що піддають небезпеці навколишнє середовище; – завжди ходити тільки протоптаними стежками; – підтримувати програми з захисту навколишнього середовища; – де можливо, використовувати методи зберігання навколишнього середовища; – підтримувати (патрунувати) організації, що сприяють захисту природи; – подорожувати з фірмами, що підтримують принципи екотуризму. З цих позицій екологічний туризм можна вважати (концепцією сталого життєздатного розвитку туристичної індустрії у XXI сторіччі. Екотуризм слабо розвинутий в Україні як напрямок внутрішнього туризму – у нас ще не сформувався попит на даний напрямок туризму, дуже мало свідомих екотуристів, ідо готові витратити кошти, час і сили на спілкування з природою та її захист. Наслідком цього є слабкий розвиток туристської пропозиції, у результаті чого нечисленні види внутрішнього екотуризму часто відносять до активного, паркового, пригодницького, екстремального та навіть соціального туризму, тобто такого, що необхідно підтримувати з державних засобів.

4. Туристична діяльність та екологічний менеджмент. З розгляду взаємозв'язку туризму та екології випливає, що вони один без одного



існувати не можуть, так як природні ресурси входять до складу 12 туристичних ресурсів нарівні з іншими складовими туристичного бізнесу, такими як капітал, технології, кадри. Але разом з тим не можна не застосовувати рішучих заходів, спрямованих на запобігання шкоди природі в процесі туристичної діяльності. Адже наслідком відмови від туризму будуть економічні втрати, а ігнорування пов'язаного з ним екологічного аспекту тягне за собою руйнування природного середовища, що для суспільства часом має важливіші наслідки, ніж отримання держбюджетом податків від туризму. Розвиток туризму на принципах екологічного менеджменту повинен володіти набагато більшою «пробивною здатністю», основою чого є, перш за все, висока якість цього виду діяльності. Туризм повинен перетворитися на «індустрію гостинності» при дбайливому ставленні до туристичних ресурсів і навколишнього середовища. У рамках спрямованого, регульованого та сталого туризму легше здійснювати контроль, аналіз і управління процесом розвитку туризму, розробляти надійні методи контролю за станом навколишнього середовища і попереджати будь-які негативні наслідки від перебування в ній туристів. Таким чином, від усвідомлення факту неминучості впливу туризму на навколишнє середовище, громадськість дійшла висновку про обов'язковість його захисту від туристів, використовуючи для цього механізм екологічного менеджменту. А оскільки розвиток туризму в усьому світі набув масштабного характеру і відбувається в системі все більш складних ринкових відносин в економіці, мова, по суті, йде про екологізацію туризму і про цілеспрямоване управління ним в інтересах охорони і збереження природи. Таке нове подання ролі туризму покликане забезпечити єдність туристів і працівників індустрії туризму з прихильниками захисту навколишнього середовища. Прагнення до захисту навколишнього середовища від негативного впливу туризму за допомогою інструментарію менеджменту набуває певного руху. Обмежувальні заходи проводяться через інформування населення, запровадження штрафних санкцій, підвищення вартості подорожей або державні укази. Наприклад, в Індії застосовуються обмеження на будівництво 13 будинків у безпосередній близькості до моря. У Мавританії забороняється зводити об'єкти вище пальмових дерев. Щоб не завдавати шкоди навколишньому середовищу, у Швейцарії перевага віддається програмам оновлення і реконструкції діючих готелів, а не



будівництву нових. Незважно уявити собі, що ці та подібні заходи носять управлінський характер, так як вони виражають цілеспрямований вплив на екологію туристичних центрів в інтересах захисту природи. При ефективно побудованому екологічному менеджменті туризм може сприяти збереженню природного довкілля. Виручка від продажу квитків в національний парк може бути використана спеціально для того, щоб заплатити за захист і управління екологічно вразливих регіонах. Спеціальні збори для проведення природоохоронних заходів щодо збереження можуть бути зібрані з туристів або туроператорів. Туристична діяльність є джерелом наповнення різноманітних природоохоронних фондів, а ефективний менеджмент-план дозволяє національним паркам повністю себе забезпечувати у фінансуванні. Наприклад, Єллоустонський національний парк є одним з найбільш відвідуваних у США. З 1960-х років його щорічно відвідують не менше двох мільйонів туристів. Дев'ять готелів (2 238 номерів), магазини, заправні станції і більшість кемпінгів управляються концесіонерами парку, на підприємствах яких в піковий період (влітку) зайняті 3 700 чоловік. Крім них в парку працюють 800 постійних і сезонних працівників Служби національних парків США. У літній період місця в готелях і кемпінгах потрібно резервувати за кілька місяців вперед. Багато відвідувачів зупиняються також у найближчих населених пунктах, розташованих за межами парку. Через парк проходять декілька асфальтованих доріг, що ведуть до головних визначних пам'яток. Ці дороги організовані у вигляді великої вісімки, так званого «Великого кільця», що має в довжину 225 км і охоплює основні пам'ятки парку. «Велике кільце» з'єднане радіальними дорогами з п'ятьма виїздами з парку. Загальна протяжність асфальтованих доріг становить 499 км. Взимку майже всі вони закриті для автомобільного руху через те, що проходять через перевали. Уряди деяких країн закладають обов'язкові платежі та збори на туристичну діяльність. Від отриманих коштів вони фінансують природоохоронні заходи. Сейшельські острови в Індійському океані вводять 90 \$ податок на туристів, що в'їжджають в Сейшельські острови. Доходи будуть використані для збереження навколишнього середовища і поліпшення туристичних об'єктів. В Західній Вірджинії (США) стягується податок з усіх, хто бере участь у комерційному сплаві або рафтингу. Плата йде в бік вивчення екологічних наслідків рафтингу. Крім того, рафтинг-



компаній беруть участь в очищенні річки кілька днів на рік. Поліпшення екологічного менеджменту і планування. Впроваджуючи принципи екологічного менеджменту туристичної діяльності, а особливо готелі можуть збільшити вигоди, одержувані природних територій. Але це вимагає ретельного планування для контрольованого розвитку, на основі аналізу екологічних ресурсів району. Планування допомагає робити вибір між конфліктуєчим природокористуванням, або знайти способи, щоб зробити їх сумісними. Впровадження екологічних технологій можуть бути важливими інструментами для планування і експлуатації туристичних об'єктів таким чином, щоб мінімізувати їх вплив на навколишнє середовище. Наприклад, «зелене» будівництво (з використанням енергоефективних та екологічно чистих будівельних матеріалів, каналізаційних систем і джерел енергії) набуває все більшого значення для туристичної галузі, щоб зменшити його вплив на навколишнє середовище. Екологічне Просвітництво Туризм має потенціал, щоб збільшити суспільне розуміння навколишнього середовища та з метою поширення інформації про екологічні проблеми. Індустрія туризму може зіграти ключову 15 роль у наданні екологічної інформації та підвищення обізнаності серед туристів про екологічні наслідки своїх дій. Захист і збереження Туризм може внести суттєвий внесок у захист навколишнього середовища, збереження і відновлення біологічного різноманіття і сталого використання природних ресурсів. З-за їх привабливості, незаймані місця та природні території із за туристичної цінності можуть призвести до створення національних парків і парків дикої природи. На Гавайях, нові закони і нормативні акти були прийняті, щоб зберегти Гавайських тропічних лісів і для захисту місцевих видів. Коралові рифи навколо острова і морського життя, які залежать від них для виживання також захищені. Гаваї тепер стали міжнародним центром з дослідження екологічних систем - і заохочення та збереження островів' індустрія туризму була основна мотивація для цих дій.

#### Список використаної літератури

1. Заповідна справа в Україні / ред. М. Д. Гродзинського, М. П. Стеценка. К. : Географіка, 2003. 306 с.
2. Дмитрук О. Ю. Екологічний туризм: сучасні концепції



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

менеджменту і маркетингу : навч. посіб. К. : Альтерпрес, 2004. 192 с.

3. Рутинський М. Й., Зінько Ю. В. Сільський туризм : навч. посіб.  
К. : Знання, 2006. 271 с.

4. Tourism and Environmental Conservation. URL:  
<http://www.unep.org/resourceefficiency/Business/SectoralActivities/Tourism>  
(дата звернення: 20.08.2021).



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування





Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

Навчальне видання

*Трофімчук Наталія Володимирівна*

## ЕКОЛОГІЯ

**Навчально-методичний посібник**



*Технічний редактор*

*Г. Ф. Сімчук*

Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

*Видавець і виготовлювач  
Національний університет  
водного господарства та природокористування  
вул. Соборна, 11, м. Рівне, 33028.*

*Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до  
державного реєстру видавців, виготівників і розповсюджувачів  
видавничої продукції РВ № 31 від 26.04.2005 р.*