

# ТЕМА II

**В**ластивості складних систем.  
Хронологія розвитку геосфери

**Б**іосфера, основні положення  
вчення В.І. Вернадського  
про біосферу

**Е**волюція уявлень про роль і  
місце природи в житті  
суспільства

**Н**оосфера. Еволюція уявлень  
про місце людини в природі

**І**сторичні етапи взаємодії  
суспільства і природи  
та їхні екологічні особливості

**П**рирода  
і людина:  
системний  
підхід







## § 4. Властивості складних систем. Хронологія розвитку геосфери

**Сутність поняття «система».** Згідно із загальною теорією, *система* – це реальна або уявна сукупність частин, цілісні властивості якої визначаються взаємодіями між цими частинами.



Мал. 8. Ієрархія матеріальних систем (за В.С. Флейшманом, 1982, з доповненнями)

Всю багатогранність нашого світу можна уявити у вигляді трьох ієрархій, що виникли поетапно і тісно взаємопов'язані між собою. Це природна, соціальна і господарська матеріальні системи (мал. 8).

Кожна із цих систем розвивається за властивими їй законами. Інколи їхній розвиток входить у протиріччя, внаслідок чого розбалансовується існуюча динамічна рівновага. Взаємодія систем з різних ієрархій зумовлює появу змішаних систем. Так, об'єднання соціальної і господарської систем формує техніко-економічні системи тощо.

### Деякі загальні властивості систем.

1. Кожна система має певну структуру, яка визначається формою просторово-часових зв'язків або взаємодій між елементами системи.
2. Відповідно до принципу необхідного різноманіття система не може складатися з елементів, що позбавлені індивідуальності.
3. Кожна система наділена цілісністю. Цілісність – це не проста сума частин, а така взаємопов'язана їх єдність, яка формує якісно нове ціле.
4. Кожну систему можна умовно поділити на дві частини: саму систему та її середовище. За характером зв'язків і можливостями обміну речовиною і енергією із середовищем виділяють ізольовані (немає жодного обміну із середовищем), замкнуті (неможливий обмін речовиною) і відкриті системи (можливий обмін і речовиною, і енергією). Будь-яка природна система, у тому числі і біосфера, є відкритою динамічною системою.
5. Перевага внутрішніх взаємозв'язків у системі над зовнішніми сприяє її самозбереженню завдяки властивостям витривалості і стійкості.
6. Дії системи в часі називають її поведінкою. Зміни поведінки системи під дією зовнішніх чинників називають реакцією системи, а якісні зміни реакції системи, пов'язані зі зміною структури і спрямовані на стабілізацію поведінки, – її пристосуванням.
7. Важливою особливістю еволюції систем є нерівномірність. Періоди поступового накопичення незначних змін інколи перериваються різкими якісними стрибками, які істотно змінюють властивості системи.
8. Будь-яка реальна система може бути представлена у вигляді певної матеріальної або знакової моделі.

**Хронологія розвитку геосфери.** У сучасній природничій науці існує усталене розуміння системно-структурної організації географічної оболонки Землі. Як і весь реальний світ, географічна оболонка складається











## ВИСНОВКИ

1. Розвиток людської цивілізації і взаємодія систем з різних ієрархій зумовлюють формування змішаних систем з наявними внутрішніми протиріччями.
2. Формування геосфер Землі чітко підпорядковується закону про прискорення еволюції.



## ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Що розуміють під поняттям «система»?
2. Яке місце належить соціуму, ЕОМ, атому в ієрархії матеріальних систем?
3. Перелічіть загальні властивості систем.
4. Розташуйте геосфери Землі в порядку їх виникнення.
5. \*На перетині яких сфер зародилася і розвивається ландшафтна сфера Землі?



## § 5. Біосфера, основні положення вчення В.І. Вернадського про біосферу

**Розвиток учення про біосферу.** Думка про те, що живі істоти Землі взаємодіють із навколишнім середовищем і впливають на нього, вперше трапляється у працях голландських учених *Б. Вареніуса* (1622–1650) і *Х. Гюйгенса* (1629–1695) (мал. 9), а також у відомого французького натураліста *Ж. Бюффона* (1707–1788). Французькі хіміки *Ж.Б. Дюма* (1800–1884), *Ж. Бусенго* (1802–1887), німецький хімік *Ю. Лібіх* (1803–1873) і деякі інші вчені з'ясували роль зелених рослин у газовому обміні земної кулі і роль ґрунтових розчинів у живленні рослин.

Власне, вчення про біосферу започаткував відомий французький натураліст *Ж.-Б. Ламарк* (1744–1829), який ґрунтовно проаналізував взаємодію живих організмів із середовищем їхнього мешкання. Він відзначав «особливу силу природи, могутню і безперервно діючу, наділену властивістю

утворювати поєднання, примножувати, урізноманітнювати їх». Визначення біосфери як особливої оболонки Землі і її назву запропонував австрійський геолог *Е. Зюсс* у праці з геології Альп (1875).

Видатний німецький натураліст і географ *А. Гумбольдт* (1769–1858) у своєму п'ятитомному творі «Космос» синтезував тогочасні знання про Землю й космос і розвинув ідею про взаємозв'язок усіх природних процесів і явищ. У подальшому цю ідею поглибив відомий російський учений-натураліст *В.В. Докучаєв*, який стверджував, що існують закономірні зв'язки між рослинами, тваринами і мінералами (мал. 10).

У 80-х роках XIX ст. німецький фізіолог *В. Пфєффер* (1845–1920) поділив організми за способом живлення на три групи. Велике значення в галузі географії і екології рослин мали праці *А. Енглера* і *Е. Вармінга*.



Мал. 9. Х. Гюйгенс







Мал. 10. Колообіг мікроелементів у біосфері

● **Основні положення вчення про біосферу.** Значно ширше і змістовніше сутність поняття «біосфера» розкрив вітчизняний учений В.І. Вернадський (1863–1945). Його вчення про біосферу є однією з найвизначніших праць у галузі природничих наук.

Основні ідеї стосовно біосфери В.І. Вернадський сформулював на початку ХХ ст. У 1926 р. вони були опубліковані у книзі «Біосфера». Після її публікації різноманітні напрямки вчення про біосферу вчений розглядав у багатьох статтях і у великій монографії «Хімічна будова біосфери Землі і її оточення», яку він називав головною книгою свого життя.

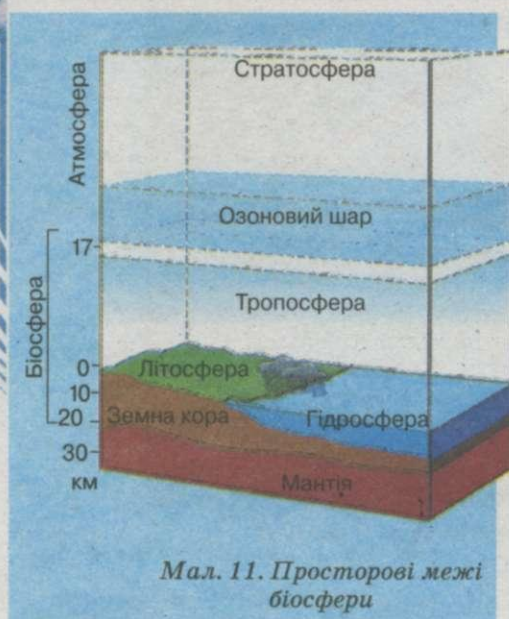
В.І. Вернадський розглядав біосферу як простір життя, а її основою вважав взаємодію живої і неживої речовини. Учений обґрунтовано стверджував, що *біосфера – це організована оболонка Землі, провідна роль у формуванні і підтримці якої належить живим організмам.*

Основу вчення В.І. Вернадського про біосферу склали такі положення:

- біосфера не просто одна з оболонок Землі, це організована оболонка;
  - бути живим – значить бути організованим (відповідно до ролі і функцій живих організмів у природі їх поділяють на продуцентів, консументів, редуцентів);
  - головною формою діяльності живих організмів у біосфері є їхня біогеохімічна робота, яка виявляється у формі *незамкнених і незворотних* потоків енергії і речовин між основними компонентами біосферної цілісності;
  - такі потоки енергії і речовин В. Вернадський називав біогеохімічними циклами, оскільки до процесів колообігу долучаються все нові й нові організми;
  - біогеохімічна циклічність є суттю організованості й еволюції біосфери.
- Отже, *біосфера – це своєрідна оболонка Землі, що охоплює всю сукупність живих організмів і ту частину речовини планети, яка перебуває в безперервному обміні з цими організмами.*







Мал. 11. Просторові межі біосфери

Біосфера охоплює нижню частину атмосфери (до висоти озонового шару), всю гідросферу і верхні шари літосфери (мал. 11). Її максимальна товщина сягає близько 35–40 км, що порівняно з радіусом Землі становить лише 0,55 %. Це зайвий раз свідчить про тендітність і вразливість живої оболонки нашої планети.

Взагалі продукти життєдіяльності живих істот відносять до вельми рухливих речовин, які переміщуються у просторі далеко за межами існування живих організмів. Тому розподіл живих організмів просторово значно обмеженіший, ніж уся біосфера загалом.

### Аргументи і факти

#### Кількісна характеристика біомаси і продуктивності сучасної біосфери

(за Т. Акімовою, В. Хаскіним, 2001)

Показник	Маса, млрд т
Біомаса живої речовини біосфери	6065
Суха речовина біомаси біосфери	2135
Органічна речовина біомаси біосфери	2064
Річна продукція живої речовини	590
Суха речовина продукції	219
Органічна речовина продукції	212
Річне споживання і виділення CO <sub>2</sub>	360
Річний обмін метаболічної води	105
Річне виділення і споживання кисню	255
Річний потік нетто-енергії фотосинтезу (10 <sup>18</sup> Дж)	11 800

Окрім створення чистої продукції, живий покрив суходолу використовує поглинуту ним енергію Сонця для дихання (30–40 % енергії, що витрачається на створення чистої продукції). Отже, рослинність суходолу перетворює близько  $4,2 \cdot 10^{18}$  кДж за рік сонячної енергії. Однак через будь-які перетворення сонячна енергія вивільнюється у світовий простір у вигляді тепла. І тільки безперервна діяльність Сонця забезпечує життя на Землі.





**Ключові категорії і поняття**

- жива речовина ● біогеохімічний цикл ● еволюція біосфери ●

**ВИСНОВКИ**

1. Біосфера – це глобальна екосистема планети, рушійною силою розвитку якої є жива речовина.
2. Біота біосфери виконує ряд фундаментальних біохімічних функцій: газову, концентраційну, окиснювально-відновну, інформаційну.
3. У процесі біогеохімічного колообігу біота здатна тривалий час підтримувати на постійному рівні важливі параметри навколишнього середовища.

**ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ**

1. Що таке «біосфера»? Хто засновник учення про біосферу?
2. Розкрийте основні положення вчення про біосферу.
3. Поясніть роль живих організмів у біосфері.
4. Обґрунтуйте просторові межі біосфери.
5. \* Порівняйте морські та наземні екосистеми на предмет їх стійкості, біологічної продуктивності, складності.

**§ 6. Еволюція уявлень про роль і місце природи в житті суспільства**

Традиційно еволюцію і розвиток природи Землі поділяють на два етапи: перший – до появи в природі людини і другий – суспільного розвитку. Нас цікавитиме другий етап, адже варто усвідомити роль і місце природи в житті суспільства.

Природа функціонує повноцінно з належними їй еволюційними змінами. Близько 3,5 млрд років триває еволюція природних систем, їхнє ускладнення й удосконалення. Одним з головних чинників природних перебудов ландшафтів є глобальні кліматичні зміни, що спричиняли чергування періодів материкового зледеніння з міжльодовиковими епохами. Накопичення мас льоду зумовило пониження рівня Світового океану, збільшення площі суходолу і як наслідок – глобальне похолодання і сухість клімату.

**Епоха збиральництва і мисливства.** З появою перших людиноподібних істот декілька мільйонів років тому простежувалась їх особлива залежність від природи. Гармонійне співіснування людини в процесі зародження людської цивілізації, відсутність негативного впливу на природу, невтручання в природні процеси пояснюється значною залежністю первісної людини від природних благ. Збиральництво і мисливство, які впливали на стан окремих компонентів природних геосистем, на ранніх стадіях не призводили до змін природних процесів і більшості природних компонентів. Примітивні знаряддя праці і полювання не давали змоги окремим особинам впевнено і безпечно почуватись у природному середовищі. Це один з важливих чинників обцинного способу життя первісних людей.

Хоча первісна людина впливала на чисельність, ареали окремих видів тварин і рослин, забруднювала продуктами життєдіяльності місця свого





мешкання, загалом її відносини з природою були гармонійними. Первісна людина сприймала світ, відчуваючи себе частиною природи.

● **Епоха аграрної культури.** Вона позначилася поступовим переходом людини до осілого способу життя, заселенням і освоєнням нових територій, прирученням диких тварин і введенням у культуру дикорослої флори. Розвиток землеробства і скотарства в епоху аграрної культури (близько 8 тис. років тому) спричинив істотні зміни у природних ландшафтах. Вирубування лісів, спалювання лучно-степових ділянок, примітивний обробіток ґрунту, масове випасання тварин призвели до значної руйнації таких природних компонентів, як рослинний і тваринний світ, ґрунтовий покрив, поверхневі води, а також до істотних змін процесів вологообігу, речовинообігу й потоків енергії в ландшафтах.

● **Епоха індустріального виробництва.** У цю епоху роль природних ресурсів стає особливо важливою в житті суспільства, оскільки вони безпосередньо залучаються до виробничих процесів. Збільшилось використання мінеральних ресурсів літосфери, які відносять до категорії невідновних. Використання недосконалих технологічних процесів у виробництві призвело до забруднення навколишнього середовища, розсіювання у природі тих хімічних елементів і сполук, які раніше перебували у стадії відносного спокою. Зміни природного середовища стали ще масштабнішими і глибшими. На місці *природних ландшафтів* стали формуватись *ландшафти антропогенні*, рушійною силою розвитку яких є людська діяльність (мал. 12). Поверхнєве пізнання законів розвитку природи і недооцінка її ролі в житті суспільства призвели до загострення стосунків людини з природою, до появи кризових явищ у взаємовідносинах. Людство сповідувало підхід господаря природи, яка дана йому задля задоволення власних потреб.



Мал. 12. Антропогенні ландшафти





**Епоха постіндустріального суспільства.** Ця епоха характеризується надприродними масштабами споживання ресурсів Землі. У господарській сфері щороку використовується понад 3,5 трлн т водних, повітряних, біологічних, мінеральних ресурсів, значна частина яких потрапляє у відходи через у край неефективні технології виробництва. Істотно змінюється геохімічна ситуація на планеті і її основних регіонах унаслідок використання людиною все нових хімічних елементів із земної кори (89 проти 19 в античні часи). Фактично на планеті не залишилось неосвоених і незаселених територій. Стрімке зростання чисельності населення у XX – на початку XXI ст. призвело до дефіциту ще й просторових ресурсів особливо в урбанізованих районах. Густота населення у житлових мікрорайонах великих міст вже сьогодні досягає 10 000 осіб/км<sup>2</sup>. А це, у свою чергу, спричиняє відчуття несвободи, стимулює стресові ситуації. Забруднення і деградація природних ландшафтів істотно погіршили якість природних умов життєдіяльності людей, що простежується у зростанні їхньої захворюваності. Джерелами поширення збудників більшості хвороб є нечистоти і геохімічні аномалії – продукти техногенезу. Наявність гострих протиріч у результаті тривалих протистоянь із природою породили дефіцит «чистої» природи, який нині змушує людей замислитися над майбутнім, вести пошук гармонійного і безконфліктного взаєморозвитку з природою.

Порушення природних процесів і *деградація природи* призвели до глобальних змін клімату на планеті, непередбачуваності кліматичних змін і активізації *природних стихійних процесів*.

Проблема протиріччя між розвитком людської цивілізації і природним середовищем є вічним супутником цивілізації. При цьому природа – не лише зовнішнє оточення, оболонка, в якій розвивається суспільство. Суспільство – це органічна частина природи, а історія людства є частиною історії природи.



### Аргументи і факти

Площа лісів планети наприкінці етапу збиральництва і мисливства становила 62 млн км<sup>2</sup>. Загальна площа лісів нині становить менше 40 млн км<sup>2</sup>. Тобто в процесі розвитку цивілізації знищено 35 % площі лісів (за оцінкою Лісового департаменту ФАО ООН (Продовольча і сільськогосподарська організація)).

- В освоєних регіонах Західної Європи 38 % площі заліснених територій страждають від техногенного забруднення. Сучасне споживання деревини у світі відповідає вилученню близько 7 % річної біологічної продукції всіх лісів. За оцінками ФАО, скорочення лісових площ випереджає процес відновлення лісопосадок у 18 разів.
- За 10 тис. років землеробської цивілізації людина перетворила практично весь простір рівнинних екосистем, зокрема від 30 до 50 млн км<sup>2</sup> степів, лісостепів, саван, прерій.
- Нині у світі щорічно виловлюють понад 100 млн т риби і близько 10 млн т інших морських тварин і морепродуктів (тюлені, ракоподібні, молюски, водорості). За даними ФАО, щорічний вилов риби завдає шкоди близько 70 % світових запасів промислової риби.
- За даними міжнародного союзу охорони природи, за чотири останні століття зникло 62 види ссавців. Серед зниклих ссавців – мамонт, печерний ведмідь, носоріг Мерка, ірландський олень, тур, тарпан, зебра квагга, саванова зебра, голуба антилопа, Стеллерова корова, сумчастий вовк, а серед зниклих птахів – птах моа, дронт, безкрила гагарка, американський мандрівний голуб та ін.
- Щороку через деградацію і забруднення природного середовища біосфера Землі втрачає близько 10–15 тис. біологічних видів (переважно нижчих форм).







### Ключові категорії і поняття

- природний компонент • природний ландшафт • деградація природи • природні стихійні процеси •



### ВИСНОВКИ

1. Надмірне вилучення природних ресурсів із біосфери Землі господарською діяльністю призводить до скорочення біомаси і продукційного потенціалу біосфери.
2. Масштабна вирубка лісів спричинює зміну ланок колообігу води на суходолі, зміну режимів випадання опадів і стоку, пришвидшує спустелення значних територій. Вирубка лісів у гірських районах і на водозбірних площах призводить до інтенсифікації паводків, селів, сходів лавин.
3. Порушення глобальної природної рівноваги призводить до непередбачуваності ходу і змін природних процесів, активізації природних стихійних явищ.
4. Коефіцієнт корисної дії у споживанні людством природних ресурсів становить усього 5 %.



### ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Дайте характеристику ролі природи в житті суспільства для кожної з епох.
2. Як змінилася залежність людини від природи в процесі розвитку суспільства?
3. Енергозабезпеченість життя сучасної людини у 62 рази більша енергозабезпеченості первісних людей. Чим це можна пояснити?
4. \*Чим пояснити високі темпи споживання природних ресурсів світовим господарством?



## § 7. Ноосфера. Еволюція уявлень про місце людини в природі

**Розвиток учення про ноосферу.** Поступовий розвиток життя в межах біосфери Землі зумовлює зміну якісного стану самої біосфери і її перехід у ноосферу. Під *ноосферою* розуміють сферу взаємодії природи і суспільства, в якій розумна діяльність людини стає головним чинником розвитку.



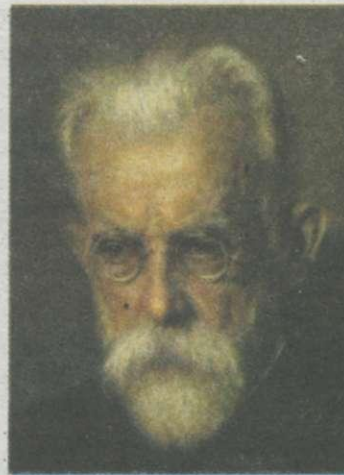
Мал. 13. П.Т. де Шарден

Назва «ноосфера» походить від грецького «ноос» – розум і означає сферу розуму. Термін «ноосфера» запропонував французький учений-математик *Е. Леруа* в 1927 р. після знайомства з *В.І. Вернадським* і відвідування його лекцій. Леруа вважав, що ноосфера – це сучасна геологічна стадія розвитку біосфери. Він зазначав, що дійшов такого бачення разом з іншим ученим – геологом і палеонтологом *П. Т. де Шарденом* (мал. 13), котрий у подальшому розробив власне вчення про ноосферу. Він визначив ноосферу як «новий мислячий шар, який зародився у кінці третинного періоду, що розгортається над світом рослин і тварин поза біосферою і над нею».





В.І. Вернадський (мал.14), розвиваючи своє вчення про біосферу, надавав поняттю «ноосфера» матеріалістичного наповнення, яке людство мало б враховувати у процесі розбудови суспільства і середовища. Отже, *ноосферу слід розглядати як вищу стадію розвитку біосфери, пов'язану з виникненням і розвитком у ній людського суспільства, яке, пізнаючи закони природи і розвиваючи техніку до найвищого рівня її можливостей, стає найбільшою планетарною силою, що перевищує за масштабами своєї діяльності всі відомі геологічні процеси.* При цьому людське суспільство починає впливати на хід усіх процесів у біосфері, глибоко змінюючи її своєю діяльністю.



Мал. 14.  
В.І. Вернадський

Оцінюючи роль людського розуму і наукової думки як планетарного явища, В.І. Вернадський дійшов таких висновків:

1. Хід наукової діяльності є тією силою, якою людина міняє біосферу, у якій вона мешкає.
2. Прояв зміни біосфери є неминучим явищем, що відбувається разом зі збагаченням наукових знань.
3. Зміни біосфери відбуваються незалежно від людської волі як природний процес.
4. Середовищем життя людства є організована оболонка – біосфера, тому входження в неї впродовж її геологічно тривалого існування нового чинника її зміни – наукової діяльності людства – є природним процесом переходу біосфери у нову фазу, у новий стан – ноосферу.
5. Нині ми бачимо це значно яскравіше, ніж могли це бачити раніше.

● **Основні ознаки ноосфери.** Після В.І. Вернадського накопичився величезний фактичний матеріал про біосферу, виробничу діяльність людського суспільства. У своїх головних проявах ноосфера характеризується такими ознаками:

1. Збільшенням видобутку корисних копалин. Нині він перевищує 120 млрд т на рік, що у п'ять разів більше маси гірських порід, які виносяться річками у відкрите море.
2. Масовим споживанням органічної речовини, утвореної фотосинтезом у минулі геологічні епохи, що призводить до неминучого збільшення вмісту вуглекислого газу у біосфері і зменшення вмісту кисню.
3. Розсіюванням енергії в ноосфері, а не її накопиченням, як це було до появи людства.
4. Масовим створенням у ноосфері речовин, які не є характерними для неї.
5. Появою нових трансуранових хімічних елементів у зв'язку з розвитком ядерних технологій і ядерної енергетики.
6. Виходом ноосфери за межі біосфери у зв'язку із стрімким науково-технічним прогресом. Освоєнням навколосемного простору та Сонячної системи. Появою можливості створення штучних біосфер на інших планетах.





7. Переходом планети в новий якісний стан у зв'язку з утворенням ноосфери. Якщо біосфера – це сфера Землі, то ноосфера – це сфера Сонячної системи.

У наш час питання природокористування ставляться на перше місце самим життям і стають долею вчених та інженерів найрізноманітніших спеціальностей. Однак протиріччя сучасного суспільства дотепер породжують імовірність використання науки і техніки для розв'язання війн. Тому боротьба за мир і заборону ядерної зброї є необхідною умовою самого існування людства і його входження в ноосферу.

**Місце людини в природі.** Навколишня природа не тільки велична і грандіозна, а й дивовижно крихка і вразлива. На запитання «людина – раб природи чи її пан», можна ствердно відповісти на обидві його частини. У біосферний період еволюції людину розглядають як окремий біологічний вид, який жив і розвивався за законами природи, абсолютно залежав від неї, не завдаючи їй шкоди, тобто сповідував гармонійні взаємостосунки з природним середовищем. Багато первісних племен визнавали свою повну залежність від природи. В епоху палеоліту, мезоліту для людської спільноти характерним було пристосування до природних умов, велика шана до ресурсів природи, схиляння перед її силами і надзвичайними явищами. Люди збирали дари природи, виготовляли примітивні знаряддя праці, полювали, ловили рибу тощо.

Згодом людина як соціальний організм почала вступати у протиріччя з природою, оскільки все більше віддалялася від живої природи і споживала все більшу частку природних ресурсів. У період неоліту (8–3 тис. років тому) зародилися землеробство, скотарство, почали виготовляти досконаліші знаряддя праці, будувати перші житла і святилища. У ноосферний період еволюції людини у зв'язку зі значною чисельністю населення і масштабним надбіологічним споживанням природних ресурсів людство опинилося в особливій ситуації гострого протиріччя між своїм біологічним походженням, біологічною сутністю і антибіологічною поведінкою щодо навколишньої природи, а отже, і до самого себе.

Однак людство не стало і не стане незалежним від навколишньої природи. Цивілізація здатна суттєво і радикально впливати на перетворення природи, водночас її залежність від природного середовища змушує людей охороняти і відроджувати природу. Жодна країна не може досягти гармонії з природою наодинці, але ми можемо її досягти в рамках всесвітньої співпраці.



### Аргументи і факти

Швидкість розвитку НТП у XX ст. досягла величин, які не співставні зі швидкістю розвитку біоти. За палеонтологічними даними і згідно із сучасними уявленнями, для природного виникнення біологічного виду (середня тривалість існування виду становить близько 3 млн років) потрібно близько 10 тис. років. Інноваційний цикл у передових галузях виробництва на початку XXI ст. становив близько 10 років. У разі продовження розвитку цивілізації такими темпами немає ніяких надій на збереження біоти й забезпечення стабільності довкілля.



### Ключові категорії і поняття

• ноосфера • людський розум • цивілізація • розсіювання енергії •





**ВИСНОВКИ**

1. Ноосферний період розвитку цивілізації зумовлений зростаючою роллю людського розуму в перетворенні компонентів і процесів природного середовища на тлі традиційної природотворчої діяльності живих організмів.
2. Масштаби антропогенних процесів досягли, а подекуди і перевищили масштаби провідних природних процесів, що дає підстави стверджувати про планетарну роль людської діяльності.
3. Якщо до появи людства енергія у біосфері накопичувалася, то діяльність людства в ноосферний період призводить до вивільнення і розсіювання енергії.

**ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ**

1. Що є основною рушійною силою розвитку ноосфери?
2. Відтворіть основні ознаки ноосфери.
3. Чому ноосферу називають сферою Сонячної системи, а не тільки Землі?
4. \*Доведіть на фактах домінування у ноосфері процесу розсіювання енергії. До яких негативних планетарних наслідків це призводить?
5. \*Доведіть на фактах планетарну роль людського розуму.



## § 8. Історичні етапи взаємодії суспільства і природи та їхні екологічні особливості

З історії становлення людини. Час появи людини на планеті Земля різні вчені трактують по-різному і визначають двома, п'ятьма і десятьма мільйонами років. У 1960 р. англійський археолог Л. Лікі відкрив у районі Східної Африки рештки *Людини вмілої* віком понад 2 млн років. Пізніше на озері Рудольфа (Кенія) знайдено подібні рештки віком 5,5 млн років. Цю людину відносять до *австралопітеків*.

У 1891 р. на острові Ява знайдено рештки істот, які жили 0,5 млн років тому, використовували знаряддя праці і отримали назву *питекантропів*. У 20-ті роки ХХ ст. у Китаї було знайдено людину, яка живилася м'ясом, використовувала вогонь, посуд, однак ще не вміла розмовляти. Її назвали *синантропом*. У 1868 р. у печері Кро-Маньйон (Франція) було знайдено рештки істоти, подібної до сучасної людини, яка жила 40–15 тис. років тому і отримала назву *Людина розумна, кроманьйонець*.

Етапи взаємодії суспільства і природи. Нині в соціальній екології існує кілька підходів до побудови історичної періодизації процесу зміни взаємостосунків між суспільством і природою. Проте найбільш обґрунтованим є аналіз таких взаємостосунків через призму його господарської діяльності. Саме тому розглянемо господарсько-культурні типи людського суспільства. Так, виділено чотири етапи (періоди) становлення взаємовідносин між суспільством і природою:

1. Етап мисливсько-збиральницької культури.
2. Етап аграрної культури.
3. Етап індустріального суспільства.
4. Постіндустріальна епоха.







Мал. 15. Знаряддя праці первісних людей

● **Мисливсько-збиральницька культура.** В епоху палеоліту (40–15 тис. років тому) основою існування первісного суспільства було полювання на великих тварин, яке супроводжувалося збиранням комах, молюсків, рослинної їжі тощо. Первісна людина брала від природи рівно стільки, скільки їй було необхідно для забезпечення харчування. Важливим чинником відділення людини від еволюції тваринного світу став перехід до виготовлення і постійного використання знарядь мисливства і праці (мал. 15). Це були ножі, пилки, свердла, скребла, рубила, молотки. Техніка виготовлення цих знарядь праці поступово вдосконалювалася.

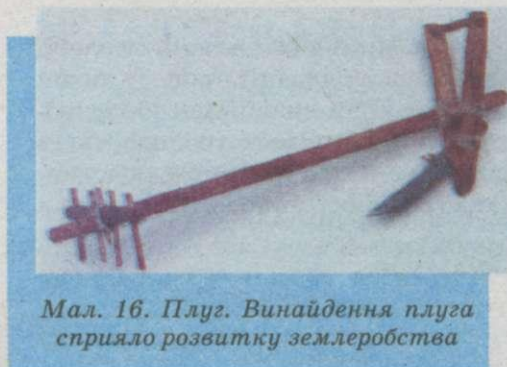
Важливою відмінністю між людьми й іншими видами тварин було використання вогню. Близько 300 тис. років тому людина почала використовувати вогонь, що виникав від блискавок (чи через інші причини), а близько 150 тис. років тому вона навчилася його добувати. Використання вогню зробило людину менш залежною від кліматичних змін.

Первісна людина могла істотно регулювати чисельність окремих видів тварин, рослин, забруднювати продуктами життєдіяльності місця свого розселення. Однак загалом її взаємостосунки з природою були гармонійні. Леві-Брюль у своїй праці «Первісне мислення» відзначає, що між групами первісних людей і землею, на якій вони існували, встановились відносини співучасті, коли кожна соціальна група відчувала себе містично пов'язаною з тією частиною території, на якій вона мешкає або якою пересувається.

● **Епоха аграрної культури.** Це період, коли основою матеріального виробництва було землеробство і скотарство з моменту появи сільського господарства (близько 8 тис. років тому) до виникнення повноцінного промислового виробництва (середина XVIII ст. н. е.). Приручення тварин, перехід від мисливства до сільського господарства й осілого способу життя отримало назву неолітичної революції (мал. 16, 17).

З появою перших сільськогосподарських культур (гарбуза, гороху, квасолі, льону) можна вести мову про перші цивілізації, які виникли на Сході і змінили епоху варварства. Розвиток землеробства і скотарства зумовив істотні зміни в ландшафтах.

За оцінками демографів, в епоху землеробства значно зросла чисельність населення, його густота. Пер-



Мал. 16. Плуг. Винайдення плуга сприяло розвитку землеробства



ші землероби і скотарі об'єднувалися в групи до 300, інколи 500 осіб. Зроста і тривалість життя людей. Основним регулятором тривалості життя були хвороби, які людині діставалися від тварин і через погіршення санітарно-гігієнічних умов проживання. Навколо поселень накопичувалися відходи, нечистоти, забруднювалися ґрунти і водойми, що сприяло поширенню збудників інфекцій.

Істотної шкоди природному середовищу завдавало скотарство. Розведення домашніх тварин, їхнє скупчення в околицях населених пунктів, випас на обмежених ділянках призвели до деградації трав'яного покриву, лісово-чагарникових угруповань, розвитку процесів спустелення в ряді регіонів світу.

Виникнення міських поселень у 4–3 тис. до н. е. сприяло концентрації населення, розвитку систем комунікацій, що істотно змінювало навколишню природу. Розпочався процес окультурення ландшафтів, який виявлявся у зміні їхньої структури, збідненні видової різноманітності, забрудненні водойм, ґрунтів, повітряного середовища.

В епоху античності в результаті посиленого антропогенного тиску на природні процеси відбулися помітні зміни негативного характеру багатьох регіонів світу: узбережжя Середземного моря, Месопотамії, Єгипту, Середньої Азії, Південно-Східної Азії, Центральної Америки тощо.

Останнім етапом у розвитку аграрної культури стала епоха феодалізму (V–VI ст. н. е.). Для неї характерною особливістю є широке використання у виробничих процесах природних енергетичних ресурсів – вітрових і водних. Вітрові й водні двигуни вперше були використані в млинах, на мануфактурах. Роль тяглової сили в господарських процесах виконують воли, коні, інші свійські тварини.

У цей період істотно змінюється світосприйняття людини, розуміння її місця й ролі в природному середовищі. Так, в епоху середньовіччя стали з'являтися перші законодавчі акти природоохоронного спрямування, які регулювали мисливство, оберігали водно-болотні угіддя, озера, ліси.

Розвиток уявлень про Всесвіт сприяв формуванню нового тлумачення і розуміння людських відносин із природою. Розвиток географічного світогляду людства за великими географічними відкриттями і накопиченням значної кількості емпіричних знань потребували теоретичного узагальнення й осмислення. Однак природодослідження ще перебували під контролем релігійних догм.

**Етап індустріального суспільства.** Атрибутами нової індустріальної епохи спеціалісти вважають зародження машинного виробництва, яке спричинило різке зростання обсягів продукції, нових форм його організації (фабрик, заводів) і зростання рівня життя та чисельності населення. Свій відлік епоха індустріалізації веде з другої половини XVIII ст.

У цей період зростають обсяги видобутку корисних копалин (вугілля, залізної руди, кольорових металів, нафти і газу). У місцях промислових



Мал. 17. Один з найпростіших ткацьких верстатів







розробок виникають фабричні поселення, формуються промислові центри, транспортні комунікації і транспортні засоби, що зрештою призводить до формування на місці природних ландшафтів їхніх модифікацій – антропогенних ландшафтів.

Широке залучення сільськогосподарських машин і механізмів сприяло інтенсифікації процесів сільськогосподарського виробництва. Це зумовило зростання обсягів виробництва продовольства і його здешевлення.

Концентрація населення в міських поселеннях призвела до розвитку масових епідемічних захворювань (грипу, черевного тифу, туберкульозу та ін.). Причиною цього є погіршення санітарно-гігієнічних умов проживання людей унаслідок різноманітних забруднень природного середовища, а також зростаюча ймовірність поширення захворювання за рахунок частіших контактів між людьми.

Кінець XVIII – початок XIX ст. вважають періодом небувалого розквіту природничих наук. Праці П. Палласа, К. Ліннея, Ж. Бюффона, А. Гумбольдта, Ч. Дарвіна, К. Рулье створили об'єктивні передумови зародження науки про взаємодію організмів із середовищем їхнього існування – екології. Цей період позначився накопиченням значної кількості даних про вплив людини на природу і природи на людину.

Період XX ст. характеризувався розширенням експансії людини в природі, заселенням усіх доступних для життя територій, відкриттям нових способів вивільнення і перетворення енергії, освоєнням навколосемного простору, небувалими темпами приросту населення. Якщо в 1920 р. Землю населяло 1,86 млрд осіб, у 1940 р. – 2,29, в 1960 р. – 3,05 млрд, в 2000 р. – понад 6 млрд, то за прогнозами на 2025 рік – понад 8 млрд осіб.

У XX ст. винайдено різноманітні антибактеріальні і противірусні препарати, розроблено способи запобігання багатьом інфекціям. Водночас з'явилися нові інфекційні хвороби, які є наслідком забрудненого навколишнього середовища. Зросла кількість захворювань нервової системи, онкологічних, серцево-судинних.

У раціоні людини зросла частка м'ясної їжі, що має і негативні наслідки – погіршення роботи системи кровообігу. Значна кількість продуктів харчування містить шкідливі для людини речовини. Середовище проживання людини стало більш забрудненим, нездоровим, небезпечним.

**Постіндустріальне суспільство.** Сучасну епоху характеризують як ядерну, космічну, електронну, як етап переходу до інформаційної цивілізації. Це епоха домінування знань, інформації і переходу до гармонізації суспільства і природи.

Фундаментальною основою нового світогляду є концепція ноосфери як нової еволюційної стадії розвитку біосфери і людського суспільства. У ноосферну епоху людство має знайти спосіб, як відновити екологічну рівновагу на планеті, реалізувати стратегію безкризового розвитку суспільства і природи, а людина мусить взяти на себе всю повноту відповідальності за подальший збалансований розвиток.

З другої половини XX ст. науковий світ розробляє низку підходів до гармонійного співіснування суспільства з природою: стратегія меж росту, стратегія збалансованого розвитку, стратегія сталого розвитку.

Концепція сталого розвитку, проголошена Міжнародною конференцією ООН з навколишнього середовища і розвитку в Ріо-де-Жанейро в 1992 р.,





стала стратегічним напрямом гармонійного розвитку світового співтовариства. Категорія «сталий розвиток» передбачає такий тип розвитку, який орієнтується на задоволення потреб нинішніх і прийдешніх поколінь. Основою сталого розвитку є людина з її правом на гармонійне життя з навколишнім середовищем. Це категорія правова, етична, моральна. Нею передбачається правова відповідальність людства перед наступними поколіннями за результати співіснування з природою; етичне (відповідальне) ставлення до всього живого; ненасильницьке гуманне ставлення до природи.



### ПРАКТИЧНА РОБОТА

#### Аналіз особливостей історичних етапів взаємодії суспільства і природи

Звести в таблицю основні особливості взаємодії суспільства і природи відповідно до виділених історичних періодів.

№ з/п	Назва історичного етапу	Його тривалість	Масштаби та характер впливу людини на природу	Зміни і перетворення компонентів природи і природних процесів



### Аргументи і факти

#### Руйнування ландшафту в Південній Європі

Час	Форма впливу	Наслідки
5000–4000 р. до н. е.	Перші викорчовування лісів у Давній Греції	Ерозія, обміління річок
Близько 4000 р. до н. е.	Поява орних земель	Ерозія ґрунту
До 750 р. до н. е.	Продовження винищення лісів	
З 750 р. до н. е.	Колонізація Далмації греками	Перші поселення, винищення лісів під час їхнього облаштування
З 229 р. до н. е.	Колонізація римлянами узбережжя Істрії	Інтенсивне переселення
Початок н. е.	Інтенсивне розорювання у зоні римського впливу	Негативних наслідків майже немає, впорядковане землеробство
500 р. н. е.	Руйнація селянських господарств	Ерозія ґрунту під час повеней і спадів води, обміління річок
Переселення народів	Покинуті орні землі у Південній Греції	





Продовження табл.

Час	Форма впливу	Наслідки
580 р. н. е.	Слов'янське вторгнення, поселення у горбогірних районах	Випаси, збір листя на відгодівлю худоби, викорчовування, сильна деградація, ерозія
До 1200 р. н. е.	Селянський устрій середньовіччя	Фаза регенерації
З 1200 р. н. е.	Вирубка лісів на будівництво флоту	Негативні наслідки зростають
XVI ст.	Розширення скотарства	Прогресуюча деградація земель
XV–XIX ст.	Масове знищення лісів	
1756 р.	Закон Грімані про заборону випасу кіз у лісових місцевостях, який постійно порушували	Прогрес нарощування перевипасу території, знищення рослинності і зменшення щільності людських поселень
До XX ст.	Продовження винищення лісів	Ерозія схилів, кам'яністі і скельні ландшафти
XX ст.	Регіональні програми лісонасаджень	Насадження нехарактерних деревних видів на площах, що випасались



#### Ключові категорії і поняття

- історичні етапи
- мисливсько-збиральницька культура
- аграрна культура
- індустріальна культура
- постіндустріальна культура



#### ВИСНОВКИ

1. Людство в давні часи перебувало у більш-менш гармонійній єдності з природою. Нині людство дедалі більше виходить з-під влади природи, поступово порушуючи колишню гармонію природи своїх взаємостосунків.
2. Послідовно зростала інтенсивність перетворення природного середовища людиною, ускладнювались і зміцнювались взаємозв'язки суспільства і природи при поступовому відчуженні людини від природи.



#### ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Виділіть основні етапи взаємодії суспільства і природи і дайте їх сутнісну характеристику.
2. На якому з етапів антропогенний вплив на природне середовище досяг глобальних масштабів? Відповідь обґрунтуйте.
3. У чому проявляються екологічні особливості кожного з історичних етапів взаємодії суспільства і природи?
4. \*Якими особливостями, на вашу думку, характеризуватимуться взаємостосунки людини з природою у майбутньому?

