

8. *Сукупність існуючих спільно організмів різних видів разом з фізичним середовищем, яке функціонує як єдине ціле, називається:*

- а) біоценозом;
- б) біотопом;
- в) екосистемою;
- г) біогеоценозом.

9. *Сукупність організмів різних видів, що склалася історично, та абіотичного середовища разом із зайнятою ними ділянкою земної поверхні, яка є частиною природного ландшафту та елементарною біотериторіальною одиницею біосфери, називається:*

- а) біогеоценозом;
- б) біоценозом;
- в) екосистемою;
- г) фітоценозом.

Література [1; 6; 9; 20; 30; 33; 36; 38; 44; 49; 50; 57; 65; 67; 70; 78; 105]

Тема 2. Характеристика середовища існування людського суспільства

1. Людське суспільство і середовище його існування. Вплив людини на природу.
2. Структура навколишнього середовища.
3. Екосистеми і процес обміну речовин та енергії в них.

2.1. Людське суспільство і середовище його існування. Вплив людини на природу

Н. Ф. Реймерс писав: “Екологічески люди выступают в роли неразумных паразитов, разрушающих среду жизни”. Навколишнє середовище (НС), яке оточує людину, — це результат тривалої еволюції планети Земля; частина земної природи, з якою людське суспільство безпосередньо взаємодіє у своєму житті і виробничій діяльності. Довкілля життєдіяльності людства, за Н. Ф. Реймерсом, складається з чотирьох взаємопов’язаних компонентів:

- власного природного довкілля;
- довкілля, породженого агротехнічним середовищем;
- штучного довкілля;
- соціального довкілля.

Соціокультурне середовище — це створений людством духовний світ, що охоплює національні, соціальні, економічні, політичні та інші суспільні відносини і вироблені людством протягом всієї історії духовно-культурні цінності, які впливають на людей, формують їхній світогляд, зокрема, зумовлюють поведінку у сфері взаємовідносин з НС.

Людське суспільство — спільнота людей, пов’язана між собою матеріальними (зокрема виробничими) і духовними відносинами антропогенних та соціокультурних факторів, які прямо чи опосередковано впливають на життя і господарську діяльність суспільства (рис. 2.1).

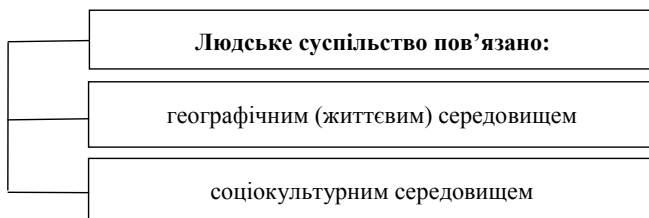


Рис. 2.1. Взаємозв'язок людського суспільства з іншими середовищами існування

Людина — особливий біологічний вид, який впливає на природу своїми процесами обміну речовин у живій природі (біологічним обміном речовин) і трудовою діяльністю.

Н. Ф. Реймерс розглядав людину і людство як системне утворення, тому він вважав доцільним акцентувати увагу на таких факторах:

- людина як представник свого виду має ряд генетичних і фенотипових анатомо-морфологічних особливостей адаптивного характеру, що визначає ступінь дії природничого середовища на її організм;
- етологічна характеристика специфічна також у малих і великих угрупованнях;
- бажаний і практично здійснюваний характер праці людини з усіма її нюансами відрізняється як від чисто економічних його характеристик, так і в межах усіх інших особливостей “цілісного людського”;
- етнічна специфіка людини складається історико-еволюційно;
- соціальні сукупності чітко, хоча й тимчасово (в історичному розумінні) відрізняються одна від одної;

- економічні прагнення людей різні залежно від їхньої належності до певної соціальної групи, але за своєю сутністю вони не співпадають з нею;
- мета одного ієрархічного рівня організації антропосистеми може не співпадати з метою іншого ієрархічного рівня (починаючи з родини і вище).

Однак серед учених немає єдиної думки щодо соціального розвитку людства стосовно певного історико-біологічного процесу.

Екологи виокремлюють три основні групи причин, які призводять до деградації життєвого середовища людини і зумовлюють глобальну екологічну кризу на планеті: прискорення економічного зростання будь-якою ціною; збільшення чисельності народонаселення й урбанізації; використання технологій, які передбачають максимальне використання природних ресурсів.

В історії взаємодії людського суспільства і природи виокремлюють три стадії, які по суті є різними етапами розвитку на Землі глобальної соціоекосистеми, стисла характеристика яких наведена на рис. 2.2.

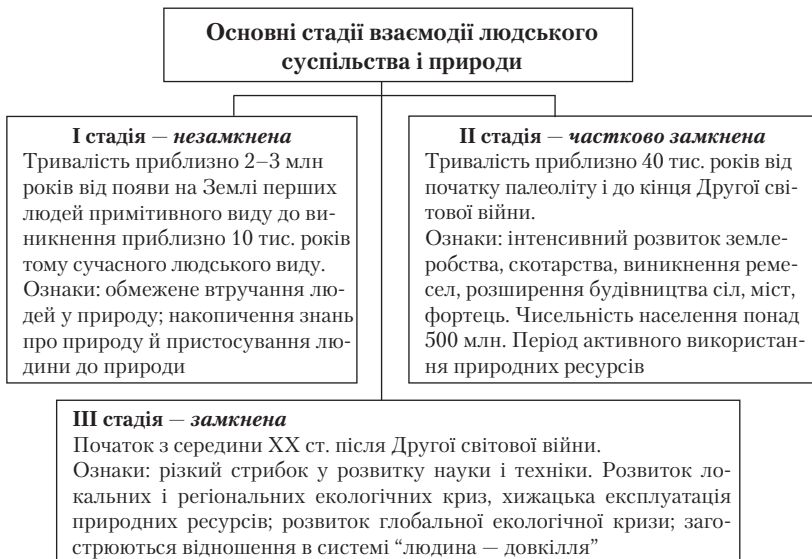


Рис. 2.2. Стадії взаємодії людського суспільства і природи

Серед основних наслідків взаємодії людства і довкілля можна виокремити такі: різке погіршення якості атмосфери, гідросфери та деградація земельних угідь; вичерпання природних ресурсів та зникнен-

ня окремих видів флори і фауни; погіршення стану здоров'я населення й зростання ступеня захворювання в ранньому віці, скорочення тривалості життя, зростання патологічних змін в організмі людини, зниження відсотку працездатності серед населення віком від 18 до 65 років.

На рис. 2.3 наведено, як впливає на природу діяльність людини.



Рис. 2.3. Класифікація впливу діяльності людини на природу

2.2. Структура навколишнього середовища

Середовище, яке оточує людину, формувалось мільйони років. Воно складається із штучного середовища, створеного людьми у процесі розвитку (господарсько-побутової, промислової, транспортної, енергетичної та інших інфраструктур); природного середовища, яке утворилось у процесі еволюційного формування Землі і життя на ній; природних ресурсів, без яких неможливе існування та розвиток суспільства (рис. 2.4).



Рис. 2.4. Структурна схема довкілля

Географічна оболонка (ГО) — це комплексна оболонка Землі, що утворилася внаслідок взаємопроникнення і взаємодії речовин окремих геосфер, які у межах Земної кулі у 1875 р. виявив німецький вчений Е. Зюсс. Верхня межа ГО проходить в атмосфері на висоті 25–30 км, нижня — в межах гідросфери на глибині кількох сотень метрів, а іноді 4–5 км по океанському дну. Географічна оболонка ха-

рактизується наявністю речовин трьох агрегатних станів — твердо-
му, рідкому і газоподібному (рис. 2.5).

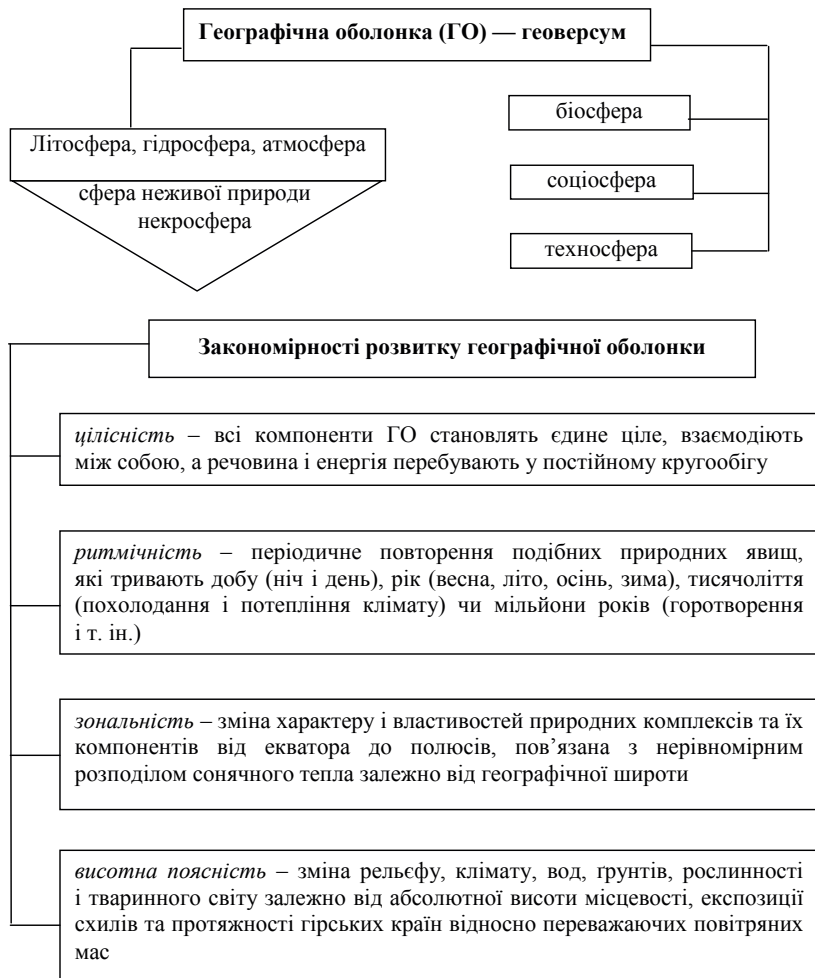


Рис. 2.5. Законі́рності розвитку географічної оболонки

Біосфера — це велетенська централізована кібернетична система, в якій є свій “вхід” (потік сонячної енергії, який надходить з космо-
су) і “вихід” (речовини, утворені у процесі життєдіяльності організ-

мів, які через різні причини “випали” із біологічного кругообігу, так званий вихід “в геологію” — кам’яне вугілля, нафта, осадові породи тощо); ця система є саморегульованою, самоорганізованою, що можна пояснити за допомогою інформації, яка пронизує екосистему і міститься в живих організмах, в їх генетичному коді і здатності адаптуватися до змін умов середовища.

За теорією В. І. Вернадського біосфера складається з таких основних типів речовин:

- жива речовина, яка представлена організмами різних видів;
- біогенна речовина, що є продуктом життєдіяльності організмів (кам’яне вугілля, торф);
- нежива (косна) речовина, в утворенні якої живі організми не брали участі (гірські породи і мінерали);
- біокосна речовина, що сформована за рахунок взаємодії живої та косної речовин. Основним видом біокосної речовини є ґрунт;
- радіоактивна речовина;
- космічна речовина (метеорити, космічний пил).

Біосфера є не просто джерелом ресурсів для людини, а й приймачем відходів її виробництва та життєдіяльності. Вона є фундаментом життя. Перетворення розуму та праці людства в геологічну силу планетарного масштабу проходило в межах біосфери, складовою якої вони є. В. І. Вернадський у своїх дослідженнях підкреслював, що людство дуже сильно впливає на розвиток життя шляхом створення нових культурних видів рослин і тварин. Спираючись на його ідеї про біохімічну основу біосфери, французький математик і філософ Е. Леруа (1870—1954) ввів у 1927 р. поняття **“ноосфера”**. Цю позицію поділяв також великий французький геолог і палеонтолог П. Тейяр де Шарден (1881—1955), який визначив ноосферу як одну із стадій еволюції світу. Визнаючи, що ця стадія, як і сама людина, є результатом тисячоліть історії розвитку органічного світу, він вважав рушійною силою еволюції цілеспрямовану свідомість (“ортогенез”).

На відміну від нього В. І. Вернадський розглядає виникнення мислення як закономірний результат еволюції біосфери, але, з’явившись один раз, воно потім починає все більше впливати на біосферу завдяки трудовій діяльності людини.

“Ноосфера — нове геологічне явище на нашій планеті. У ній людина вперше стає величезною геологічною силою. Вона може й повинна

перебудувати своєю працею і думкою царину свого життя, перебудувати докорінно порівняно з тим, що було раніше” (В. І. Вернадський).

2.3. Екосистеми і процес обміну речовин та енергії в них

Екосистема — це одне з основних понять сучасної екології. Під екосистемою розуміють сукупність живих організмів, що проживають на певній території, та умови їх існування, причому всі вони пов’язані обміном речовин, енергії та інформації. Екосистема — це сукупність ценозу і біотопу, поєднаних у функціональне ціле.

Термін “екосистема” запропонував у 1935 р. англійський ботанік А. Тенслі. Це поняття охоплює не лише сукупність живих організмів, а й комплекс факторів навколишнього природного середовища.

Для всіх без винятку екосистем характерні кругообіг речовин та потік енергії. Речовини, необхідні для побудови живих організмів, безперервно здійснюють кругообіг, потрапляючи в живі організми і повертаючись у ґрунт після їх смерті. Крім того, екосистеми потребують безупинного притоку енергії.

Початковим джерелом енергії в екосистемах є сонячне світло. Речовина та енергія складають єдине ціле і переходять в екосистемі від одних організмів до інших. Але є одна суттєва відмінність. Речовина може нескінченно довго здійснювати кругообіг, включаючись у процесі фотосинтезу в органічні сполуки та повертаючись у ґрунт після смерті організмів. А більша частина енергії поступово втрачається у вигляді тепла. Тому екосистема постійно потребує притоку енергії ззовні у вигляді органічних сполук, у яких “законсервоване” сонячне світло. Потік енергії на Земній кулі має три джерела (рис. 2.6).

При кожному переході частина енергії перетворюється в тепло та втрачається в навколишньому просторі (див. рис. 2.7).

За рахунок процесів міграції хімічних елементів усі геосфери Землі пов’язані єдиним циклом кругообігу цих елементів, рушійною силою якого є тектонічні процеси і сонячна енергія. Це **великий (геологічний) кругообіг**. Він має абіотичний характер. Тривалість його існування — близько 4 млрд років. Потужність великого (геологічного) кругообігу речовин в атмосфері, гідросфері та літосфері оцінюється в $2 \cdot 10^{16}$ т/рік.

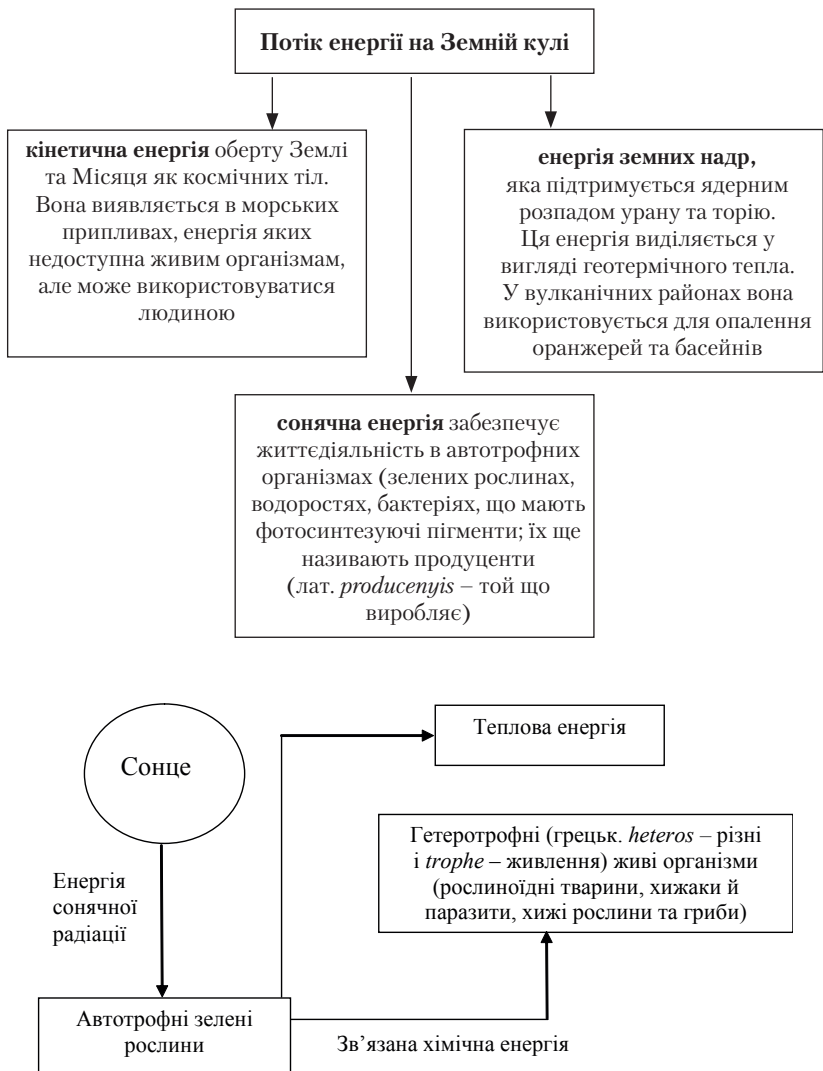


Рис. 2.6. Основні напрями потоку енергії на Земній кулі

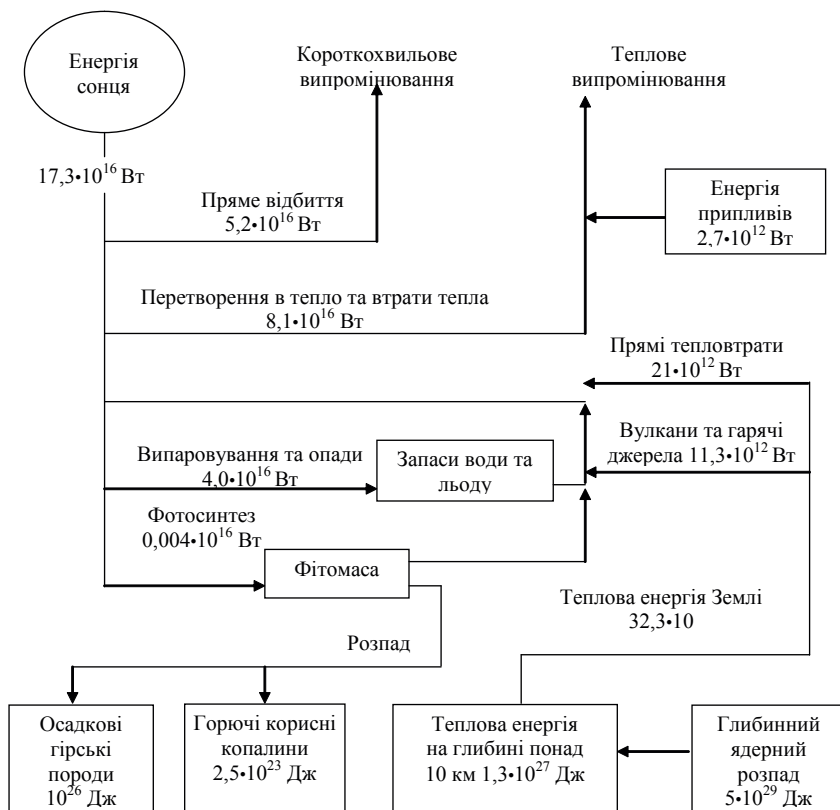


Рис. 2.7. Планетарний потік енергії (за Скіннером, 1989)

Виникнення життя на Землі спричинило появу нової форми міграції хімічних елементів — біогенної. За рахунок біологічної міграції на великий кругообіг (геологічний) наклався **малий (біогенний) кругообіг** речовин. У малому біологічному кругообігу перемішуються в основному вуглець (10^{11} т/рік), кисень ($2 \cdot 10^{11}$ т/рік), азот ($2 \cdot 10^{11}$ т/рік), фосфор (10^8 т/рік) та сірка. Зараз обидва кругообіги протікають одночасно та тісно пов'язані між собою.

Живі організми в біосфері ініціюють кругообіг речовин та приводять до виникнення **біогеохімічних циклів** — циклічному поетапно-

му перетворенню речовин та зміні потоків енергії з просторовим масоперенесенням, яке здійснюється за рахунок сумісної дії біотичної та абіотичної трансформації речовин.

На рис. 2.8 наведено п'ять основних типів міграції речовин у межах геосфер.

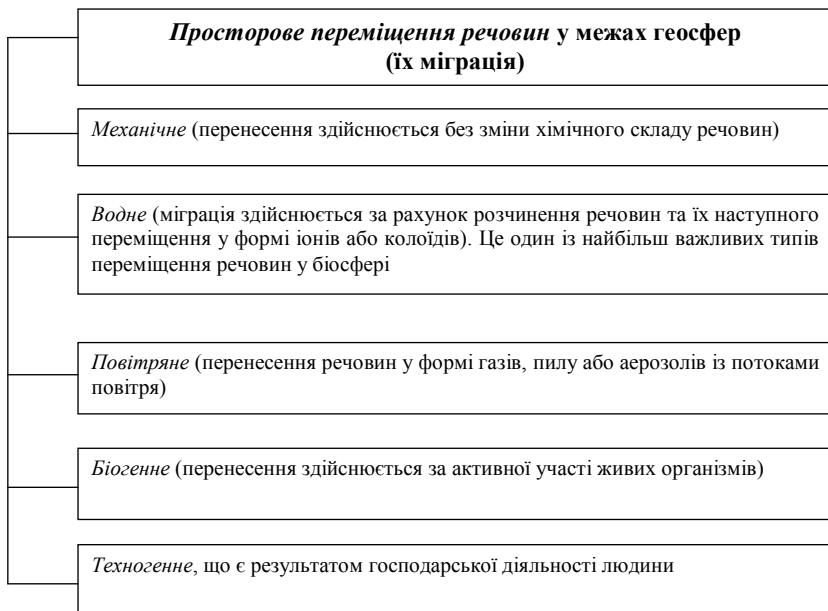


Рис. 2.8. Основні групи міграції речовин у межах геосфер

Безперервно на Землі відбувається кругообіг води, загальна структурна схема якого наведена на рис. 2.9.

Природничі системи досить різноманітні, але мають багато спільного:

- система — це цілісний комплекс взаємозв'язаних елементів, але є щось більше, ніж просто сума елементів;
- система утворює особливу єдність з середовищем;
- будь-яка досліджувана система є елементом системи більш високого рангу;
- елементи будь-якої досліджуваної системи зазвичай є системами нижчого рангу.

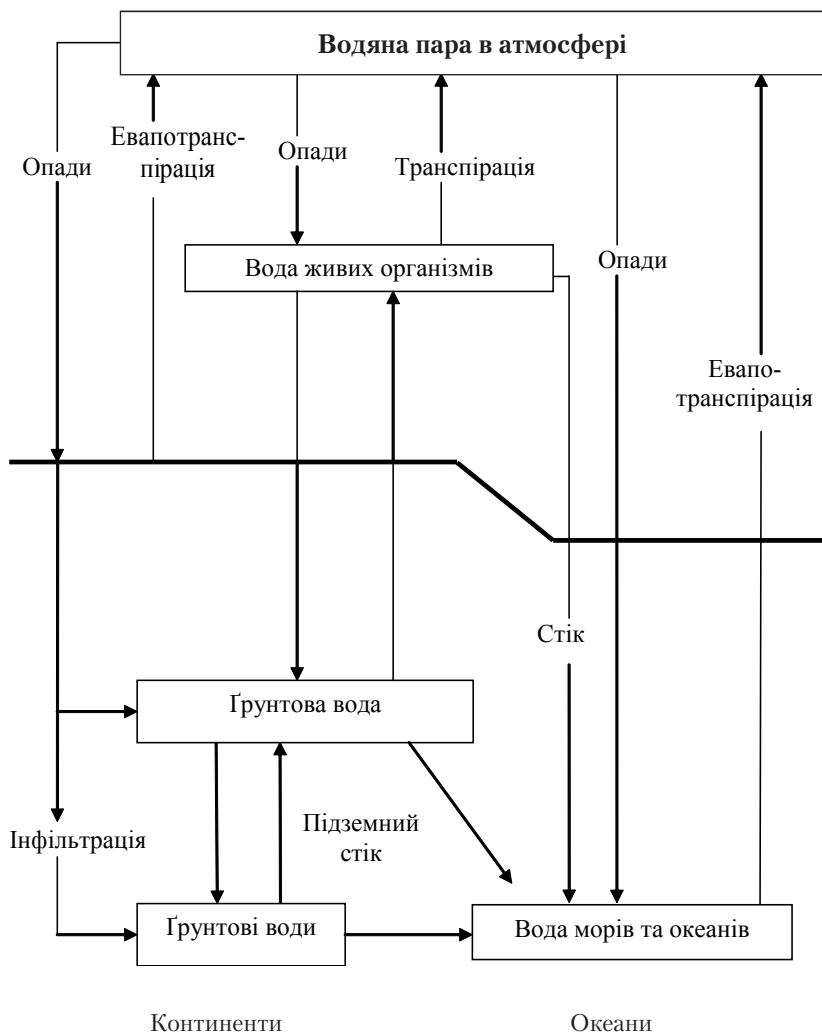


Рис. 2.9. Біогеохімічний цикл води

До того ж органічний світ має певні рівні своєї організації, як системного утворення, характерні риси яких відображені в таблиці.

Характерна особливість біосфери як "плівки життя" — це її гетерогенність, мозаїчність, причому кожна окрема однорідна ділянка

Рівні організації органічного світу

Основна група	Рівень
Біологічні мікросистеми	Молекулярний (молекулярно-генетичний)
	субклітинний
Біологічні мезосистеми	тканинний
	органний
	організмовий
Біологічні макросистеми	популяційно-видовий
	біоценотичний
	біосферний (глобальний)

(біогеоценоз, екосистема) здатна до саморегуляції і повного самовідновлення біоти. Екосистеми перебувають у постійній взаємодії одна з одною, створюючи разом гігантський кругообіг речовин у межах біосфери.

Живі організми відіграють домінуючу роль у функціонуванні системи в цілому. Важливішою властивістю живого є обмін речовин, енергії та інформації. Саме за рахунок безперервного обміну речовин, енергії та інформації з довкіллям воно може існувати. Припинення руху в цьому потоці хоча б одного компонента припиняє життя організму, що призводить до руйнування екосистеми, в якій гине життя.

На рис. 2.10–2.11 наведено класифікацію і структуру екосистем за видами.

Екосистеми відрізняються від технічних систем за такими ознаками:

- неадекватністю поведінки;
- багатомірністю формулюючих інтеграційних процесів, які відбуваються в системі;
- принциповою неможливістю застосування традиційних методів оптимізації за екологічними критеріями.

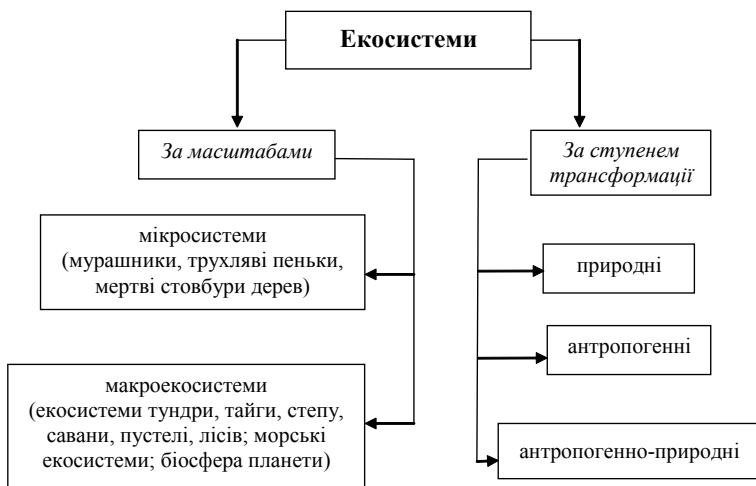


Рис. 2.10. Класифікація екосистем

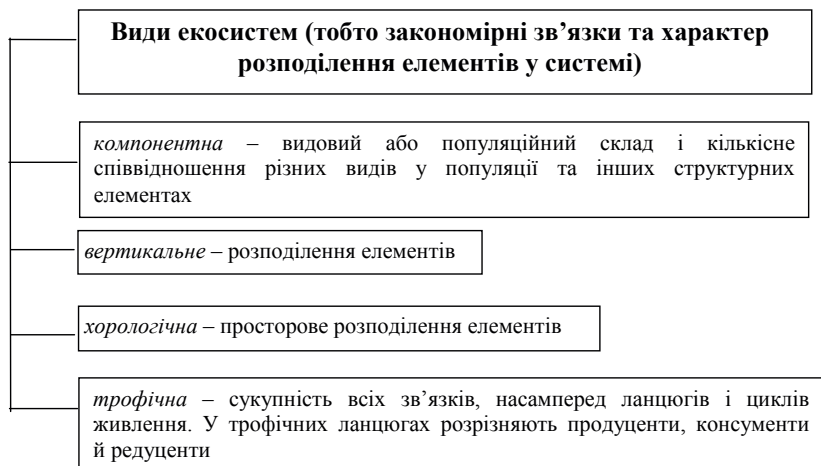


Рис. 2.11. Структура екосистем за видами

Висновки

1. 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.

2. Природа — це об'єктивна реальність, результат еволюції розвитку матеріального світу, яка існує незалежно від свідомості людини. Людина своєю діяльністю на планеті більшою мірою впливає на природу, на жаль — переважно негативно. Необхідно шукати шляхи гармонізації взаємин людського суспільства і природи.

3. Джерело енергії — Сонце. Коло життя — біосфера, яка складається з великої кількості різної величини угруповань. Основна одиниця біосфери — екосистема (біогеоценоз). У кожній екосистемі відбувається кругообіг речовин та обмінні енергетичні процеси. Основна властивість екосистем — наявність одного компонента, з точки зору якого вона і розглядається.

Термінологія

Навколишнє середовище; географічне середовище; соціокультурне середовище; людське суспільство; людина; жива речовина, біогенна речовина; нежива (косна) речовина, біокосна речовина; радіоактивна речовина, космічна речовина; великий (геологічний) кругообіг; малий (біогенний) кругообіг; біогеохімічні цикли; екосистема; біотоп, біогеоценоз.

Запитання і завдання для самоконтролю

1. Поясніть взаємозв'язок географічного, природного та соціокультурного середовищ існування та життєдіяльності людини.
2. Які основні риси взаємодії людського суспільства і природи притаманні певному етапу розвитку соціоекосистеми?
3. Наведіть приклади впливу діяльності людини на довкілля.
4. Чи є людина і людське суспільство системним утворенням? Відповідь пояснити.
5. На які види поділяють вплив людини на природне середовище залежно від характеру мети та форми діяльності людського суспільства?
6. Наведіть класифікацію впливів людини на природу залежно від таких ознак: а) за фізичним змістом впливу; б) в просторовому аспекті; в) за силою й інтенсивністю; г) за часовим масштабом.

7. З яких складових підсистем складається середовище існування й життєдіяльності людства?
8. Що є географічною оболонкою Землі?
9. Які закономірності існують у розвитку географічної оболонки нашої планети?
10. Хто є засновником вчення про біосферу? Що є ноосферою нашої планети?
11. Які головні типи речовин біосфери виділив В. І. Вернадський?
12. Охарактеризуйте великий і малий кругообіг речовин у біосфері.
13. Опишіть біогеохімічні цикли вуглецю, води, азоту і фосфору.
14. Схематично накресліть їх у робочих або лекційних зошитах.

Література [5; 6; 15–18; 22; 26; 27; 30; 39;
41; 45; 46; 54; 62–64; 67; 71; 85; 100; 101]

Тема 3. Основні екологічні фактори та закони

1. Екологічні фактори, їх класифікація.
2. Основні екологічні закони.

3.1. Екологічні фактори, їх класифікація

Фактор (від лат. *factor* — той, що робить, впливає) — рушійна сила процесів або умова, яка впливає на них, суттєва обставина у будь-якому процесі, явищі (за Н. Ф. Реймерсом).

Фактори, що впливають на функціонування екологічних систем, називають екологічними. Всі вони можуть об'єднуватися у три групи: абіотичні, тобто фактори неживої природи (температура, вологість, світло, рельєф); біотичні — фактори взаємодії живого з живим (паразитизм, хижацтво, вільна конкуренція); антропогенні — пов'язані з господарською діяльністю людини.

Екологічні фактори — це будь-які елементи середовища, які здатні впливати (прямо або опосередковано) на існування й розвиток живого організму і на які живі істоти реагують реакціями пристосування (за межами здатності пристосування настає смерть).

Поряд з цим поняттям існує поняття “екосистемний фактор” — це вплив, джерелом і середовищем якого є структура, історія і/або функція екосистеми. Це поняття є близьким до біоцентричного фактора і комплексного фактора з його підрозділами, але з акцентом на об'єкт, в якому фактор сформувався.