

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

М. В. Катков

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ  
з курсу

## **«ОСНОВИ ЕКОЛОГІЇ»**

*(для студентів 3 курсу денної форми навчання та 2 курсу заочної форми  
навчання за напрямом підготовки 6.070101 «Транспортні технології»  
(за видами транспорту)*

Харків ХНАМГ 2009

**Катков М. В.** Основи екології: Конспект лекцій (для студентів 3 курсу денної форми навчання та 2 курсу заочної форми навчання за напрямом підготовки 6.070101 «Транспортні технології» (за видами транспорту) / Авт.: М. В. Катков; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва – Х.: ХНАМГ, 2009. - 67 с..

Автор: Катков М. В.

**Рецензент:** д.т.н., проф. завідувач кафедри інженерної екології міст  
Ф. В.Стольберг

**Рекомендовано кафедрою інженерної екології міст,  
протокол № 9 від 03.05.2009 р.**

## Зміст

ЗМ 1.1 ОСНОВИ ЕКОЛОГІЇ (ТЕОРЕТИЧНОЇ).....	5
1. Вступ у навчальний курс «Основи екології».....	5
1.1. Сучасна екологія.....	5
1.2. Основні поняття загальної екології.....	7
1.3. Середовище перебування живих організмів, її фактори, середовища життя.....	10
2. Життя в біосфері.....	15
2.1. Біосфера і її життєво важливі процеси.....	15
2.2. Основні закони й правила життя біосфери.....	19
3. Людина в біосфері.....	22
3.1. Поява людини в природному середовищі.....	22
3.2. Життя й трудова діяльність людини в природному середовищі.....	25
3.3. Основні природно-соціальні проблеми, пов'язані з діяльністю людини в ноосфері.....	26
4. Глобальні проблеми антропогенного порушення природного середовища. Екологічні проблеми України і її регіонів.....	31
4.1. Проблеми атмосфери.....	31
4.1.1. «Парниковий ефект».....	31
4.1.2. Кислотні опади.....	32
4.1.3. Руйнування «озонового екрана».....	33
4.2. Проблеми прісних поверхневих вод, проблеми морів і океанів.....	34
4.3. Опустинювання.....	36
4.4. Антропогенне звільнення екологічних ніш.....	37
4.5. Військова діяльність.....	37
4.6. Екологічні проблеми України і її регіонів.....	38
ЗМ 1.2. ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ЕКОЛОГІЇ.....	41
1. Природні кадастри.....	41
2. Природні території особливої охорони .....	42
3. Екологічне нормування.....	44

4. Поняття про забруднення екосистем.....	45
5. Захист повітряного середовища життя, санітарно-захисні зони.....	46
6. Захист водного середовища життя.....	48
7. Захист ґрунтового середовища життя та літосфери .....	50
8. Проблема забруднення біосфери антропогенними відходами та можливі шляхи її вирішення .....	52
9. Екологічний моніторинг.....	53
10. ОВНС і екологічна експертиза.....	53
11. Екологічне право.....	54
12. Структурна перебудова економіки й новітні технології.....	56
13. Адміністративно-правові й економічні методи керування в області природокористування й охорони природного середовища.....	56
14. Міжнародні природоохоронні організації.....	59
ЗМ 1.3 ШЛЯХИ РОЗВИТКУ ЦИВІЛІЗАЦІЇ В БІОСФЕРІ. СТРАТЕГІЯ Й ТАКТИКА ЗАОЩАДЖЕННЯ «СТІЙКОГО» (СТАБІЛЬНОГО) РОЗВИТКУ НА ЗЕМЛІ.....	61
1.1. Економічний розвиток цивілізації.....	61
1.2. Автотрофний розвиток, розвиток з урахуванням екологічних обмежень, коеволюція.....	63
1.3. Стійкий розвиток.....	64

## **ЗМ 1.1 ОСНОВИ ЕКОЛОГІЇ (ТЕОРЕТИЧНОЇ)**

### **1. Вступ у навчальний курс «Основи екології»**

#### **1.1. Сучасна екологія**

#### **1.2. Основні поняття загальної екології**

#### **1.3. Середовище перебування живих організмів, її фактори, середовища життя**

#### **1.1. Сучасна екологія**

Умови середовища перебування людини створювалися протягом багатьох мільйонів років живими організмами й продуктами їхньої життєдіяльності - природним середовищем. У цей час існування людини в природному середовищі можливо тільки при обов'язковій умові збереження всього розмаїтості живої речовини, процесів його саморозвитку й саморегулювання. Людина дуже мало знає про механізми цих процесів і тому їхнє вивчення є найважливішим завданням сучасної екології й екологічної освіти.

Сучасна екологія – це наука про життя і збереження живої речовини планети, виживання людства. Об'єктами вивчення цієї науки є: живі організми і їхнє середовище перебування - природне середовище, людина як вид і соціум, а також створені людиною середовища: природогосподарська, господарська й соціально - економічна. Відповідно сучасну екологію представляють її основні розділи - загальної екології або біоекології, що вивчає природне середовище і її компоненти, а також соціальної й прикладної екології, які на фундаментальних положеннях біоекології вивчають людину, створені нею середовища, і їхній вплив на природне середовище.

**Природне середовище** – середовище з усіма живими організмами й факторами їхнього життя. Її найважливішою і відмітною властивістю є здатність самопідтримки й саморегуляції.

**Природогосподарське середовище** – природне середовище, залучене в економічну діяльність людини з метою використання її ресурсів для одержання необхідних товарів і послуг. У цьому середовищі людиною порушуються її природні властивості й для збереження її продуктивності витрачаються певні зусилля.

**Господарське середовище** – середовище що складається в основному зі штучно створених антропогенних структур і деяких природних елементів: атмосферного повітря, природного освітлення, клімату, водойм, рослинності й т.п.

**Соціально-економічне середовище** – створене людиною середовище для задоволення своїх безмежних потреб. Функціонування цього середовища викликає величезне число екологічних проблем і саме це середовище відповідальне за їхнє вирішення.

**Термін «екологія»** введений німецьким натуралістом Е. Геккелем в 1866 р. і в дослівному перекладі з грецького позначає науку про будинок (ойкос – будинок, логос – наука), це вчення про дім – середовище перебування й про живих істот, які населяють нашу планету.

#### **Основні складові сучасної екології:**

- **екологія загальна** - вивчає загальні закономірності взаємин організмів і їхніх угруповань між собою й середовищем свого перебування. Ця екологія біологічна – **біоекологія**, або екологія класична. Її розділами є - екологія елементарних одиниць життя, істот - (аутекологія), екологія угруповань істот одного виду - (популяційна екологія), екологія угруповань і вчення про екосистеми - (сінекологія), вчення про біосферу - (глобальна екологія).
- **екологія соціальна** – вивчає взаємини в системі «суспільство-природа» і відмінність життєдіяльності людини від життя інших живих істот.
- **екологія прикладна** вивчає й установлює припустимі норми навантаження антропогенної діяльності на екосистеми, норми використання природних ресурсів, розробляє інженерні, соціально-економічні, юридичні й т.п. методи співіснування людського суспільства в екосистемах.

## ПИТАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ

1. Як створювалося середовище життя людини?
2. Які найважливіші завдання сучасної екології й екологічної освіти?
3. Поясніть поняття «природне середовище».
4. Поясніть поняття «природогосподарське середовище».
5. Поясніть поняття «господарське середовище».
6. Поясніть поняття «соціально - економічне середовище».
7. Що вивчає сучасна екологія? Які основні розділи вона поєднує?
8. Коли й ким був уведений термін «екологія»?
9. Що вивчає загальна екологія?
10. Що вивчає екологія соціальна?
11. Що вивчає прикладна екологія?

### 1.2. Основні поняття загальної екології

Головним поняттям в екології є поняття «**екосистема**» - що характеризується як угруповання живих організмів і середовище їхнього перебування, яке існує і функціонує як єдине ціле.

**Основні ознаки екосистеми:** кругообіг речовин і потоків енергії, здатність протистояти (у певних межах) зовнішнім впливам, саморозвиватися й саморегулюватися.

Розрізняють мікроекосистеми (напр., стовбур гниючого дерева, невеликий ставок і т.п.), мезоекосистеми (ліс, озеро, ріка й т.п.), макроекосистеми (океан, континент і ін.) і глобальну екосистему в границях всієї планети (біосфери). Більші екосистеми містять у собі системи меншого рангу. **Біогеоценоз** є самою елементарною частиною екосистеми, властивості якого визначає співтовариство взаємозалежних живих організмів - **біоценоз**, на відносно однорідному просторі- **біотопі** або **екотопі**. Кожний біоценоз складається з безлічі видів живих організмів, але види входять у нього не окремими особами, а популяціями або їхніми частинами.

**Популяція** – особі одного виду, що населяють певний простір протягом великої кількості поколінь і яка характеризується певним ступенем ізоляції.

Можна сказати, що **біогеоценоз** – це взаємозалежні між собою і з умовами середовища популяції різних видів.

В екології часто використовують термін «**співтовариство**». Під ним розуміється і сукупність взаємозалежних організмів різних видів (синонім біоценозу), або аналогічна сукупність тільки рослинних - (**фітоценоз або рослинне співтовариство**), тільки тваринних організмів - (**зооценоз**), тільки мікробного угруповання - (**мікробіоценоз**).

Практично всі природні системи обмінюються одна з однією речовиною, інформацією і енергією, тобто вони відносяться до типу відкритих систем, однак є ще ізольовані, в яких немає ніякого обміну, і закриті - вони обмінюються із сусідніми тільки енергією.

**Емерджентність** - універсальна якість екосистем – (емедж – англ. виникнення нового), яка полягає в тому, що властивості системи, як цілого, не є сумою властивостей, що складають її частини. Елементарні частини екосистем (біогеоценози), поєднуючись, різко збільшують свої властивості й створюють більш організовану (за енергетикою, інформацією, продуктивністю й стійкістю) систему. Наприклад, одне дерево, як і рідкий деревостій, не має властивості лісу, тому що воно не створює певний набір якості природного лісового середовища.

Сонячна енергія є основою всіх життєвих, енергетичних процесів у біосфері. Загальна енергетика цих процесів підкоряються **першому й другому правилам термодинаміки**.

**Перше правило - енергія** не виникає й не зникає, а тільки переходить із однієї форми в іншу.

**Друге правило** - частина енергії будь-якого перетворення живої речовини розсіюється або губиться у вигляді тепла.

**Ентропія** визначає величину втрати енергії. Повною втратою енергії характеризується мертвий організм. Його температура знижується до



температури навколишнього середовища, а тридцятимільйонні його хімічні елементи й об'єднання стають частиною середовища й включаються в кругообіг. Можна сказати, що організм не може отримувати енергію з навколишнього середовища, в ньому відсутня яка-небудь взаємодія між елементами й він як система приходить у стан повної неупорядкованості або до своєї максимальної ентропії.

Живий організм або нормально функціонуюча екосистема характеризується високим ступенем упорядкованості своїх елементів. Вони здатні одержувати енергію з навколишнього середовища. Їхня взаємодія зберігає і підтримує необхідний для життя рівень енергії і протистойть ентропії.

**Негоентропія** – показник, протилежний ентропії. Чим краще взаємодія елементів системи, чим краще вони використовують енергію зовнішнього середовища, тим вище значення її негоентропії. Небезпечно будь-яке втручання в систему, якщо воно веде до зниження її негоентропії, а, отже, до зниження стійкості й здатності протистояти зовнішнім впливам.

Людина руйнує елементи природних систем, їх внутрішні й зовнішні зв'язки й, отже, зменшує або ліквідує їхню здатність до життя, розвитку й саморегуляції.

Необхідні закони діяльності людини в біосфері сформульовані Б.Коммонером (чотири закони).

**Перший закон** характеризує, по суті, загальний зв'язок процесів і явищ у природі й звучить так: «**Усе пов'язано з усім**».

**Другий закон** базується на положенні збереження речовини й енергії: «**Все повинне кудись подітися**».

**Третій закон** орієнтує на дії, які повинні бути природними процесами: «**Природа знає краще**». Він говорить про те, що ми не маємо абсолютно достовірної інформації про механізми й функції природи й легко порушуємо природні системи (наприклад, математичний розрахунок найпростішого параметра біосфери потребує набагато більше часу, ніж час існування нашої планети).

**Сутність четвертого закону** полягає в орієнтації людини на те, що всяка його дія в природі не залишається безслідною і знищення природних систем приведе надалі до значних економічних витрат. Закон звучить так: **«Нічого не дається даром»**.

### **ПИТАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ**

- 1. Поясніть поняття «екосистема», її основні ознаки?**
- 2. До якого виду систем відноситься екосистема й чому?**
- 3. Поясніть визначення понять «популяція», «біоценоз», «біогеоценоз», «співтовариство»?**
- 4. Що таке «емерджентність»?**
- 5. Поясніть визначення понять «ентропія» і «негоентропія». Як на них впливає діяльність людини?**
- 6. Які властивості і явища природи характеризують перший і другий закони Б. Коммонера?**
- 7. На які дії орієнтують діяльність людини третій і четвертий закони Б. Коммонера?**

### **1.3. Середовище існування живих організмів, її фактори, середовища життя**

Під **середовищем існування** звичайно розуміють природні й, у деяких випадках, антропогенні тіла і явища, з якими організм (організми) перебуває в прямих або непрямих взаєминах. Поряд з терміном **«середовище існування»** використовується також поняття **«місцеперебування»** - це середовище життя організму або виду, в якому здійснюється весь цикл його розвитку.

Під **екологічними факторами** розуміють будь-який елемент або умову середовища, з якими пов'язане пристосування організмів до умов, або адаптація організмів. Можлива різка зміна екологічних факторів може викликати загибель організму.

Екологічні фактори можна розділити на три групи:

1. **Фактори неживої природи** – абіотичні (кліматичні, атмосферні, ґрунтові, гідрологічні й ін.).
2. **Фактори живої природи** – біотичні (вплив одних організмів на інші).
3. **Фактори людської діяльності** – антропогенні.

Найбільші труднощі при адаптації живих організмів представляють фактори або їхні рівні, з якими вид не зустрічався в процесі своєї еволюції, це, в основному, група антропогенних факторів.

У комплексі дії факторів можна виділити деякі закономірності, які є універсальними (загальними) по відношенню їхніх дій на живі організми. Їх характеризують правило оптимуму, правило взаємодії факторів, правило лімітуючих факторів.

**Правило оптимуму.** Відповідно до цього правила для екосистеми або організму є діапазон найбільш сприятливого (оптимального) значення фактора. За межами цієї зони лежать зони пригнічення, в яких існування живих організмів неможливо.

Діапазон значень факторів між зонами пригнічення називають **екологічною валентністю**. Синонімами терміна валентність є термін **толерантність** тобто здатність організмів виносити відхилення факторів середовища від оптимального для них, і **пластичність**, ступінь витривалості організму до впливів факторів середовища.

**Правило взаємодії факторів:** одні екологічні фактори можуть, в якій то мірі підсилювати або зменшувати силу дії інших факторів, наприклад, надлишок тепла в атмосфері може якоюсь мірою пом'якшуватися зниженою вологістю повітря, недостача світла для фотосинтезу рослин – компенсуватися підвищенням вуглекислого газу й т.п. Із цього, однак, не випливає, що фактори можуть взаємозамінюватися. Вони не взаємозамінні.

**Правило лімітуючих факторів:** фактор, наявний у нестачі або надлишку на границях зон пригнічення негативно впливає на організми, і, крім того, обмежує можливість прояву сили дії інших факторів. Наприклад, якщо в ґрунті

є в наявності необхідні для рослини хімічні елементи, крім одного, то перешкода для рослини буде обумовлюватися відсутністю саме цього елемента, а всі інші не виявлять своєї дії. Лімітуючі фактори, звичайно визначають границі поширення видів (популяцій), їхні ареали. Від них залежить продуктивність організмів і угруповань.

Всю розмаїтість умов життя живих організмів на Землі поєднують у **чотири середовища життя: водне, приземно-повітряне, ґрунтове й організменне.**

Середовища життя виділяються звичайно за фактором або комплексу факторів, які ніколи не бувають у нестатку. Ці фактори є середоутворюючими й обумовлюють властивості середовищ.

**Водне середовище** найбільш однорідне серед інших. Воно мало змінюється в просторі, тут немає чітких границь між окремими екосистемами. Амплітуди зміни значень факторів невеликі. Лімітуючим фактором, у цьому середовищі часто буває кисень. Вміст його звичайно не перевищує 1% від обсягу.

**Приземно-повітряне середовище** відноситься до найбільш складної, як по властивостях, так і по розмаїтості в просторі. Для нього характерні низька щільність повітря, більші коливання температури (річні амплітуди до 100°C), висока рухливість атмосфери. Лімітуючими факторами, найчастіше є нестаток або надлишок тепла й вологи, нестаток світла, забруднення.

**Ґрунтове середовище** має властивості, що схожі з водним і наземно-повітряним середовищами. До специфічних властивостей, властивих тільки ґрунту, відноситься щільна структура. У ґрунтах звичайно виділяють три фази (частини): тверду, рідку й газоподібну. Ґрунт - найбільш насичена живими організмами частина біосфери (ґрунтова плівка життя). Тому в ній іноді виділяють четверту фазу - живу. Як лімітуючий фактор у ґрунті найчастіше виступають нестаток тепла, а також нестаток або надлишок вологи.

**З організмами як середовищем існування** зв'язаний паразитичний або напівпаразитичний спосіб життя. Організми цих груп одержують

кондиціоноване середовище (по температурі, вологості й іншим параметрам), і готову їжу. Результатом цього є спрощення всіх їхніх систем і органів, або навіть втрата деяких з них. Лімітуючим фактором, у житті паразитів є можливість втрати хазяїна. Із цієї причини паразити, як правило, не вбивають свого хазяїна а мають пристосовуватись, що збільшує імовірність виживання у випадку його втрати. Основний шлях збереження виду (популяції) у таких умовах - велика кількість зачатків у вигляді цист, спор тощо, тобто тих що довго зберігаються. Це підвищує ймовірність зустрічі з хазяїном. Часто використовуються проміжні хазяїва.

Водна, приземно-повітряна й ґрунтове середовища життя мають природну здатність самоочищення, вони можуть не руйнуючись переробляти не властиві їм природні й деякі антропогенні сполуки.

Самоочисна здатність водного й ґрунтового середовищ життя пов'язані з діяльністю живих організмів. Вони переробляють забруднюючі речовини до елементів і простих сполук і деякі з них перетворюються в живу органічну масу. Самоочисна здатність приземно-повітряного середовища, в основному, так само пов'язана з діяльністю живих організмів водного й ґрунтового середовищ тому що її забруднювачі під впливом сили ваги й вимивання атмосферними опадами попадають у водне й ґрунтове середовища. Очевидно, що в середовищах життя живих організмів, що мають більшу кількість, процеси самоочищення йдуть швидше.

## **ПИТАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ**

- 1. Поясніть поняття «середовище існування»?**
- 2. Поясніть поняття «екологічні фактори»? На які основні групи їх можна розділити?**
- 3. Які фактори середовища існування представляють найбільші труднощі для адаптації живих організмів?**
- 4. Поясніть «правило оптимуму».**

- 5. Дайте визначення понять «екологічна валентність», «толерантність», «пластичність»**
- 6. Поясніть «правило взаємодії факторів» і «правило лімітуючих факторів».**
- 7. Які середовища життя поєднують все розмаїття життя на землі? Як їх виділяють?**
- 8. Які типові властивості спостерігаються у водного середовища, які її лімітуючі фактори?**
- 9. Які типові властивості спостерігаються в наземно - повітряного середовища, які її лімітуючі фактори?**
- 10. Які типові властивості спостерігаються у ґрунтового середовища, які його лімітуючі фактори?**
- 11. Поясніть поняття організмене середовище. Який лімітуючий фактор життя паразитів?**
- 12. Поясніть процес самоочищення водного, приземно-повітряного і ґрунтового середовищ життя.**

## **2. Життя в біосфері**

### **2.1. Біосфера і її життєво важливі процеси**

### **2.2. Основні закони й правила життя біосфери**

#### **2.1. Біосфера і її життєво важливі процеси**

В абіотичному періоді на поверхню Землі під впливом геофізичних і космічних процесів виходили вулканічні породи, відбувалося їхнє вивітрювання, переміщення, фізико-хімічні й геологічні перетворення - геохімічний кругообіг речовин. Існує припущення, що в результаті хімічних реакцій між неорганічними речовинами виникли складні органічні сполуки - попередники живих організмів, а потім утворилися й пройшли тривалу (4 млрд. років) еволюцію живі організми.

Термін **біосфера** введений в 1875р. австрійським ученим Е. Зюссом. До біосфери він відніс весь той простір атмосфери, гідросфери й літосфери де зустрічаються живі організми. Академік В.І. Вернадський установив визначальну роль живих організмів у механізмах перетворення геологічних структур, створенні літо-, гідро, і атмосферних оболонок землі й включив у поняття біосфери результати їхньої діяльності. «По Вернадському», під біосферою розуміється весь простір атмосфери, літосфери й гідросфери де існує й існувало життя тобто, де зустрічаються живі організми або продукти їх життєдіяльності.

Біосфера являє собою відкриту, саморегулюючу систему, яка володіє великою розмаїтістю живої речовини. Як у відкритій системі в неї надходить сонячна енергія, а регулюючу функцію виконують живі організми, причому, їх природна (вироблене за багато мільярдів років) розмаїтість є основною умовою стійкості біосфери.

**Живі організми** біосфери здатні одержувати, передавати й запасати енергію по ланцюгах харчування; переробляти з великою швидкістю органічні

й неорганічні речовини й перетворювати фізико-хімічні параметри свого середовища. Вони накопичують певну інформацію, закріплюють і передають її в спадкоємних структурах наступним поколінням.

Сукупність живих організмів можна представити як **живу речовину** біосфери. Особливості життя живих організмів визначають високу швидкість відновлення живої речовини. Сума її маси за всю історію свого існування в 12 разів перевищила масу землі.

У біосфері перебувають речовини в процесах утворення яких живі організми не приймали участі, тобто речовини неживої природи - **костні речовини**, наприклад, мінерали й **біокосні речовини**, в утворенні яких брали участь живі і костні, наприклад, ґрунт.

Місце живого організму в біосфері й всі його особисті, характерні риси життя, наприклад, відношення до факторів середовища, харчування, розмноження, взаємовідношення з іншими організмами й т.п., називають **екологічною нішею**. Живі організми біоценозу здійснюють безперервний, як би замкнутий обіг речовини, енергії й інформації. Цей процес називається **малим біотичним колом обміну або малим біологічним**. У його межах втрата маси речовини мінімальна (1-2%), повторне ж використання енергії ледь досягає 0,24% і говорити про кругообіг енергії не коректно. Інформація передається повністю (генами), але частина її може губитись при загибелі видів або порушенні генетичного коду.

Здійснення цього кругообігу відбувається в замкнутому **ланцюгу харчування** біоценозу, у **харчовому ланцюзі**, у **трофічному ланцюзі** - у ряді видів або їхніх груп, кожна попередня ланка служить їжею для наступної.

Перша ланка цього ланцюга-продуценти (**автотрофи**) - рослини й водорості, які в процесі фотосинтезу, за допомогою сонячної енергії, переробляють неорганічні речовини із ґрунту, води й атмосфери в рослинну органічну масу, виділяючи при цьому кисень. На процес фотосинтезу в клітинах рослин іде не більше 1% сонячної енергії яка сягає поверхні землі. Вся органічна маса продуцентів з її енергією й біогенні летучі речовини, що



виділяються, характеризуються як первинна продуктивність. Перші рослинні організми, виділяючи кисень, сприяли створенню в атмосфері шару з підвищеним змістом трьохатомного кисню - озону. Цей шар надалі сприяв утворенню більш складних живих організмів, тому що став охороняти їх від згубного ультрафіолетового сонячного випромінювання. Життєво визначна властивість продуцентів проявляється й у їх здатності поглинати з атмосферного повітря двоокис вуглецю який виділяється іншими організмами в процесі своєї життєдіяльності.

Друга ланка – **консументи першого порядку** - тваринні організми засвоюють рослинну органічну масу й одержують із її й кисню атмосфери енергію для свого життя. Частина енергії накопичується у вигляді маси консументов, інша – витрачається на рух, подих, підтримку температури тіла й т.п., тобто на життєдіяльність цих організмів. Органічна маса консументів першого порядку споживається, у свою чергу, іншими тваринними організмами – **консументами другого порядку (третього й четвертого)** для забезпечення власної життєдіяльності. Кількість біомаси, енергії й біогенних летучих об'єднань вироблених всіма консументами характеризується як вторинна продукція живої речовини.

Продуктивність залежить, головним чином, від різноманітності й тривалості життя живих організмів і від факторів середовища життя.

Органічні залишки життя й смерті продуцентів і консументів споживаються представниками третьої ланки харчового ланцюга - **редуцентами** - в основному, бактеріями й грибами й переробляються в неорганічні речовини, головним чином у двоокис вуглецю, воду, і розчинні солі. Продукти життєдіяльності редуцентів надходять як їжа на першу ланку харчового ланцюга, до продуцентів.

Вважається, що з одного трофічного рівня на іншій передається тільки 10% отриманої енергії, тому що 90% енергії витрачається на процеси життєзабезпечення, тому не можна говорити про повний кругообіг енергії.

Малий кругообіг біотичного обміну поєднуються у великий біологічний і,

з геохімічним кругообігом, створюють великий біогеохімічний кругообіг що, у свою чергу, є частиною геологічного кругообігу землі.

Використовуючи сонячне випромінювання, як постійне джерело енергії, живі організми за 4 млрд. років організували перетворення навколишнього середовища. Вони створили замкнуті кругообіги речовин, маса потоків яких на багато порядків перевищила потоки руйнування біосфери, пов'язані із процесами в надрах землі й космічного простору.

Взаємодія природних біогеоценозів здійснюється так, що воно створює умови необхідні для життя всіх видів, які входять у їхнє угруповання. Продукти життєдіяльності одних видів споживаються іншими видами. За багато років сформувались всі необхідні життєві процеси кожного виду і їхнє виконання строго пов'язане з розвитком і збереженням навколишнього середовища. Цей механізм закладений у генетичну інформацію виду. Сукупність всіх угруповань біосфери створило й підтримує природне середовище в глобальному масштабі - цей процес називають біотичною регуляцією природного середовища.

Тільки ті види, які забезпечують необхідну роботу з підтримки навколишнього середовища, можуть утворювати угруповання й становити земну біоту. Такі види підтримують оптимальну чисельність, і створюють оптимальну, а не максимальну кількість нащадків. Це запобігає популяційним вибухам, що руйнують угруповання. Спонтанний перехід будь-якого виду до виробництва максимальної кількості нащадків свідчить про перекручену генетичну програму.

### **ПИТАННЯ ДЛЯ КОНРОЛЯ ЗНАНЬ**

- 1. Чим відрізняються визначення біосфери у Е. Зюсса й В.І. Вернадського?**
- 2. Яку систему представляє собою біосфера?**
- 3. Якими основними здатностями володіють живі організми?**
- 4. Що можна сказати про процес відновлення живої речовини?**
- 5. Які основні речовини можна виділити в біосфері?**
- 6. Як здійснюється малий біотичний кругообіг?**

**7. Охарактеризуйте сукупність земних кругообігів речовини, енергії й інформації.**

**8. Що називають «біотичною регуляцією природного середовища»?**

## **2.2. Основні закони й правила життя біосфери**

Основи існування біосфери можна виразити відомими в цей час законами й правилами екології, вони свідчать, що:

- вся жива речовина землі хімічно однорідна(1\*) і всі види живого в екосистемах і їх біотичні компоненти погоджені один з одним(2\*);
- в екосистемі не існує корисних або шкідливих видів організмів, вони всі служать один одному(3\*) і їхня діяльність спрямована на спільне самозбереження й саморегуляцію(4\*);
- взаємодія підсистем природної системи підтримує й зберігає всі речовинно енергетичні функції системи(5\*);
- будь-яка природна система може розвиватися тільки за рахунок використання матеріально–енергетичних і інформаційних можливостей навколишнього середовища(6\*);
- речовина, енергія й інформація окремих природних систем взаємозалежна й будь-яка їхня зміна тягне зміни у всій системі, якщо ці зміни не критичні, то система намагається відновити й зберегти власну енергетичну й інформаційну ємність(7\*);
- найбільшою здатністю до збереження володіють системи з найкращою можливістю одержання й використання енергії й інформації(8\*);
- кількість живої речовини біосфери є величина постійна, будь-яка його зміна в одній із систем біосфери приводить до збільшення його в іншій, причому, звичайно, високорозвинені види й екосистеми заміщаються видами й екосистемами більше низького еволюційного рівня(9\*);
- індивідуальна екосистема яка потрапляє в середовище з більш низьким рівнем організації знищується(10\*);
- можливість існування живого організму визначається комплексом

необхідних для нього життєвих факторів і зниження нижче припустимого рівня (тобто ліквідація) хоча б одного з них веде до загибелі організму й зміни відповідної екосистеми(11\*)

— для розвитку живого виду й відповідної екосистеми важлива наявність не тільки лімітуючого життєвого фактора, а і всієї сукупності необхідних(12\*);

— вид живого організму може існувати якщо навколишнє середовище відповідає його природним (генетичним) можливостям пристосування(13\*).

**\*\*\* Із законів і правил:**

1. **\*Закон фізико-хімічної єдності живої речовини.**
2. **\*Закон екологічної кореляції.**
3. **\*Правило взаємопристосування.**
4. **\*Правило внутрішньої несуперечності.**
5. **\*Закон упорядкованості заповнення простору й просторово-тимчасової визначеності.**
6. **\*Закон розвитку природної системи за рахунок навколишнього середовища.**
7. **\*Закон внутрішньої динамічної рівноваги.**
8. **\*Закон максимізації енергії й інформації.**
9. **\*Закон константності.**
10. **\*Закон збідніння різномірної живої речовини в острівних його згущеннях.**
11. **\*Закон мінімуму.**
12. **\*Правило відповідності умов середовища генетичної зумовленості організму.**
13. **\*Закон сукупності дії природних факторів.**

## **ПИТАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ**

- 1. Яка однорідність існує в живій речовини Землі і узгоджена вона з абіотичними компонентами екосистем?**
- 2. Чи існують корисні й шкідливі організми в природі?**
- 3. На що, головним чином, спрямована спільна діяльність живих видів у природних екосистемах**
- 4. За рахунок чого може розвиватися будь-яка природна система?**
- 5. Що відбувається при порушенні матеріально-енергетичної й інформаційної ємності природної системи?**
- 6. Яка система має найкращу можливість свого збереження?**
- 7. Що відбувається при зміні живої речовини в одній із систем біосфери, як заміщаються види й екосистеми?**
- 8. Що відбувається з екосистемою яка потрапляє у систему з більш низьким рівнем організації?**
- 9. Чим визначається можливість існування живих організмів?**
- 10.Що відбувається при ліквідації життєвого фактора організму, як це відбивається на відповідній екосистемі й, що, у цьому випадку, можна сказати про сукупність дії всіх життєвих факторів?**
- 11.При яких головних умовах може існувати живий організм?**

### **3. Людина в біосфері**

#### **3.1. Поява людини в природному середовищі, розвиток людини**

#### **3.2. Життя й трудова діяльність людини в природному середовищі**

#### **3.3. Основні природно-соціальні проблеми пов'язані з діяльністю людини в біосфері**

##### **3.1. Поява людини в природному середовищі**

Схожість людського організму із твариною підтверджується наступним:

- речовинним складом організмів;
- будовою організмів;
- стадіями розвитку організмів;
- роботою внутрішніх органів;
- природними умовами життя.

Головні відмінності полягають:

- у наявності безупинного збільшення здатності розумного сприйняття навколишнього світу, логічного аналізу окремих, конкретних предметів і явищ, узагальнення їх у загальні поняття й закони й передачі інформації не генетичним шляхом;
- у володінні мовою й здатності до спілкування з її допомогою;
- у здатності до розумної праці;
- у необмежених потребах;
- у свідомому руйнуванні природних систем;
- в убивстві собі подібних.

Причиною появи предка людини «людини вмілого» у Східній Африці близько 2 млн. років тому, пов'язують із виходом на поверхню землі покладів уранових руд, тобто з підвищеною радіацією яка викликала швидкі якісні зміни (мутацію) в мавпоподібному живому організмі. Цю людину назвали австралопітеком (південною мавпою).

Новий вид живого був слабкий фізично й погано пристосований до навколишнього середовища. Удосконалювання й використання розуму, мови,

праці, суспільних об'єднань виникли й розвивалися надалі як природна необхідна форма подолання життєвих протиріч первісної людини зі складним й небезпечним для нього природним середовищем.

Наступні предки людини - пітекантроп (мавпо-людина), що жила 0,5 млн. років тому, неандерталець (названий за місцем перебування залишків у долині Неандерталь у Німеччині), що жила 150-40 тис. років тому не винищували звірів і птахів, а займалися дрібним промислом тварин і збиранням рослин. Життя цих предків людини повністю вписувалося в природні закони розвитку. У той час первісній людині необхідно було задовольняти в основному тільки свої біологічні потреби. Вважається, що на цьому етапі закінчилися генетичні зміни в організмі людини.

Відносно швидкий ріст чисельності первісної людини й, у зв'язку із цим, збідніння доступних видів ресурсів промислу й збирання, змусив людину випалювати рослинність для її кращого росту й збільшення продуктивності. Це було перше втручання людини в природні процеси, перша екологічна криза природного середовища. Необхідно відзначити, що людина в цей час живе винятково в природному середовищі, але вже з'являється й соціальне середовище.

Об'єднання людини в перші громадські організації, вироблені техніка й знаряддя масового полювання на великих тваринах привели до вже помітного порушення природного середовища, винищуванню великих хребетних - екологічній кризі.

Ставши мисливцем 40-15 тис. років тому, людина - розумний, кроманьонець (залишки знайдені в печері Кро-Маньон у Франції), протиставив себе природі.

Наступна недостача харчових ресурсів змусила людину перейти до нового виду трудової діяльності, до сільського господарства - примітивному поливному землеробству, одомашнюванню й вирощуванню тварин і вести для цього осідлий спосіб життя. У цей час з'являється вже змінене людиною середовище, природогосподарська, розвивається соціальна й з'являються

зачатки економічного середовищ.

Поливне землеробство дозволило різко підвищити вироблення харчових ресурсів, але воно ж, надалі, привело до засолення ґрунтів і припиненню цього примітивного землеробства, до наступної екологічної кризи.

Стрімко зростаюче народонаселення землі необхідно було забезпечити їжею - людина придумав і став розвивати неполивне землеробство. Це господарювання викликало надалі руйнування природних систем і різке зниження рослинних ресурсів, тобто знову наступила екологічна криза. Вона, у свою чергу, викликала науково-технічну революцію, що розробила й стала застосовувати інтенсивне господарювання. Цей вид господарювання з наростаючою силою став використовувати природу. У цей час стали швидко збільшуватися природогосподарські й господарські середовища, уже визначилося й стало так само розвиватися соціально-економічне середовище. Результат цієї діяльності - сучасна криза глобального руйнування біосфери. Її можна назвати й кризою редуцентів, тому що ця група живих організмів уже не здатна повністю очистити біосферу від викидів антропогенних продуктів. Саме із цього моменту природні процеси життя в природному середовищі й, у ще більшій ступені, у природогосподарському і господарському середовищах були порушені.

### **ПИТАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ**

- 1. Чим обґрунтовують подібність людини із твариною?**
- 2. Чим відрізняється людина від тварини?**
- 3. Що з'явилося причиною появи людини?**
- 4. Які екологічні кризи ви знаєте?**
- 5. Поясніть причини кризи винищування великих тварин.**
- 6. З якого історичного моменту природні системи були помітно порушені?**



### **3.2. Життя й трудова діяльність людини в природному середовищі**

Науково - технічна революція й інтенсивне господарювання на перший план висунули задоволення не фізичних, моральних і духовних потреб людини, а безмежно зростаючих соціально-економічних потреб. Головною соціальною метою стає матеріальне виробництво, завдання розвитку людини як особистості не приймаються до уваги. Досягнення людини стали визначатися сукупною цінністю вироблених товарів і послуг. Створюється антиприродна система розвитку виробництва й споживання. Підприємець прагне зробити якнайбільше товарів і послуг, що забезпечують його прибуток і формують споживчу психологію суспільства, необхідну для одержання ще більшого прибутку й свого промислового розвитку (індустрії), а споживач здобуває все нові товари й послуги які вважаються престижними.

У такому суспільстві природа стає тільки потрібною річчю, предметом для людини, її перестають сприймати як складну систему життя, яка забезпечує життя біосфери й самої людини. Теоретичне пізнання її власних законів виступає як хитрість яка має на меті використання природи як предмета споживання й засобу виробництва.

Сучасний науково-технічний прогрес націлений на експлуатацію нових науково-технічних ідей, які, у свою чергу спрямовані на експлуатацію природи. Прибавочну вартість товарів і послуг (привласнюється підприємцем у вигляді свого доходу) забезпечує в такому суспільстві не тільки фізична праця робітників і духовна праця інтелігенції, але й експлуатація природи. Причому, над-прибуток приносить найбільш забруднюючі й руйнуючі природу виробництва.

Розширюючись, індустріальна система вийшла за рамки окремих держав і сформувала транснаціональні корпорації, які поширили екологічний тиск на увесь світ. При цьому, ускладнення екологічної ситуації в країнах, що розвиваються, відбувається за рахунок експорту з розвинених країн найбільш шкідливих для природного середовища виробництв і відходів. Цей експорт пов'язаний з обопільним бажанням одержання понад прибуток.

## **ПИТАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ**

- 1. Що стало головною соціальною метою науково-технічної революції й інтенсивного господарювання?**
- 2. На експлуатацію чого націлений науково-технічний прогрес?**
- 3. Чому транснаціональні корпорації визивають ускладнення екологічної ситуації в країнах, що розвиваються?**

### **3.3. Основні природно-соціальні проблеми, пов'язані з діяльністю людини в біосфері**

Природні енергетичні, масообмінні й інформаційні процеси формувалися в біосфері мільярди років. За цей час вона стала саморегульованою системою здатною підтримувати свою стабільність при певному впливі геофізичних і космічних сил.

Науково-технічна революція привела до того, що стали перевищуватися всі припустимі порушення екологічних факторів створених живими організмами.

Причому, ріст цих порушень у тисячі разів перевершує швидкість утворення нейтралізуючих природних процесів.

У цей час площа порушених екосистем на поверхні суші перевищує 60%, а це приводить до втрати близько 30% первинної продукції.

Антропогенне споживання забирає 40% глобальної продукції, 10% надходить людині, а 30% на харчування популяцій, які супроводжують людину і не входять у природні екосистеми (пацюків, тарганів, ворон, бур'янів і ще недостатньо добре вивчених мікроорганізмів).

Через заміну природних екосистем агроценозами (насамперед лісу) втрачається близько 12% первинної продукції, при цьому різко порушуються газообмінні й водообмінні процеси біосфери. Ці факти говорять про те, що

діяльність людини руйнує природні цикли й не дає можливості відновлюватися вже більшій частині природних систем, відповідальних за біорегуляцію.

У той же час, біомаса людини, культурних тварин і рослин, не здатних до біотичної регуляції досягла 20%.

Людина для задоволення своїх потреб забирає щорічно близько 300 млрд. т природної сировини, а створює кінцевий продукт який становить лише перші відсотки від цієї маси. Відходи що залишились після виробництва надходять у біосферу. У них 2,5% газоподібних відходів, 4% рідких, а інші- тверді, з яких 2% небезпечні (токсичні, канцерогенні, мутагенні).

По кількості надходження відходів на поверхню землі діяльність людини в останні десятиліття порівнянна з геофізичними процесами. Цей технічний результат уже не вписується в природний біогеохімічний кругообіг, жива речовина вже не в змозі включити переробку антропогенних викидів у свої харчові ланцюги. Вони стають забруднювачами й руйнівниками природних систем.

Промислова діяльність порушила й енергетичні процеси, вона відповідальна за перевищене в 5 разів антропогенне вилучення енергії з енергетичного потоку в харчових ланцюгах і за сверхдопустимі викиди в біосферу теплової енергії. Підвищення природної температури біосфери призводить до катастрофічних наслідків зміни циркуляції атмосфери й течій океану, збурювань у літосфері.

Знищення багатьох видів живого, руйнування природних екосистем і створення штучних, призвело до втрати біорізноманіття природного середовища й зменшенню інформації про біотичну регуляцію природних систем біосфери.

Ідучи по шляху задоволення власних безмежних потреб, людина руйнує не тільки природу, але й свою екологічну нішу й свій геном, наприклад, у генетичній програмі людини записана заборона на вбивство осіб свого роду й оптимальна щільність населення, що не дотримуються в цей час.

Сучасна цивілізація не створила жодного процесу який би не руйнував

біосферу. Біосфера тривалий час гасила антропогенне втручання, але у зв'язку з порушенням природних регулюючих механізмів швидкість її руйнування збільшилася й стала критичної.

Сучасне суспільство характеризується не тільки руйнуванням природного середовища, але й різкою нерівністю присвоєння природних ресурсів - 20% населення миру привласнює 80% природних ресурсів. Ця нерівність розділяє світове суспільство на бідних і заможних, що, у свою чергу, породжує екологічні й більшість соціальних проблем.

До бідних статистика ООН відносить людей які живуть не більше ніж на 1 долар у день. В 1996 році в країнах, що розвиваються, їх нараховували 1,3 млрд. людей, а менш чим на 2 долари в день у світі живе близько 3 млрд. людей.

Половина бідняків світу на поганих землях займається сільським господарством і не маючи засобів на збільшення й збереження родючості ґрунтів швидко руйнує природне середовище.

Інша половина проживає навколо великих міст, вона не забезпечена водопостачанням, енергією, каналізацією й, як і перша, медичним обслуговуванням, доступними ліками, освітою тощо. Це також приводить до руйнування природного середовища й популяції людини.

Сформована соціально-економічна система привела до збагачення деяких країн і зубожінню інших. Світове суспільство стає бідніше, прірва між бідними й заможними країнами, як і між бідними й заможними людьми, увесь час збільшується. Навіть у багатьох «благополучних країнах» в 19 - 40% населення з року в рік погіршуються економічні умови. У той же час особистий статок приблизно 400 чоловік перевищує сумарний дохід країн населення яких становить 45% від світового.

У діяльності людини визначилось прагнення до панування, до влади в економічній, політичній і ідеологічних областях і, у першу чергу, над природою.

Маючи здатність нагромадження, осмислювання й прискореної передачі

інформації не генетичним шляхом, створюючи антропогенні природогосподарські, господарські й соціально-економічні середовища, людина починає порушувати свої генетичні програми.

Програма обов'язкового збереження навколишнього середовища перетворилася в програму свідомого, необмеженого руйнування екосистем для задоволення потреб людини.

Протиставляючи себе природі, власній біологічній сутності, використовуючи вироблену їм самим ідеологію, релігію, економіку, людина допускає свідоме порушення природної заборони на вбивство собі подібних.

На державних і групових рівнях постійно створюється образ ворога, спотворюється достовірна інформація, це приводить до розробки все нових засобів ведення війни, організації терористичних акцій, кримінальних убивств.

У XX столітті відбулися самі криваві війни, розроблені найстрашніші види зброї. У цей час ведуться не менш жорстокі локальні й економічні війни, проявляється масова жорстокість, тероризм. Всі ці процеси не тільки безжалісно порушують природу, але й знищують людину як вид і соціум.

### **ПИТАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ**

- 1. Чим викликане різке зниження маси первинної продукції біосфери і які наслідки воно викликає?**
- 2. До яких наслідків у біосфері приводить сучасне споживання природної сировини?**
- 3. Як, через господарську діяльність людини, змінюються енергетичні процеси біосфери?**
- 4. Чому знижується можливість біотичної регуляції?**
- 5. Які генетичні характеристики порушуються в людини як у виду? чому?**
- 6. Які основні соціальні проблеми викликає нерівність присвоєння природних ресурсів?**
- 7. Які причини спонукують людину руйнувати природу? як вони визначилися?**

## **4. Глобальні проблеми антропогенного порушення природного середовища.**

### **Екологічні проблеми України і її регіонів**

#### **4.1. Проблеми атмосфери**

##### **4.1.1. «Парниковий ефект»**

##### **4.1.2. Кислотні опади**

##### **4.1.3. Руйнування «озонового екрана»**

#### **4.2. Проблеми прісних поверхневих вод, проблеми морів і океанів**

#### **4.3. Опустинювання**

#### **4.4. Антропогенне звільнення екологічних ніш**

#### **4.5. Військова діяльність**

#### **4.6. Екологічні проблеми України і її регіонів**

#### **4.1. Проблеми атмосфери**

##### **4.1.1. «Парниковий ефект»**

Атмосфера - газова оболонка землі, її склад (по обсягу, у приземному шарі): 78,1% азоту, 21% кисню, 0,9% аргону й, у незначних частках відсотка - вуглекислий газ, водень, гелій. Атмосферу можна розглядати як компонент біогеоценозу - шар повітря в ґрунті й над її поверхнею. В атмосфері проходять метеорологічні, фізико-хімічні й біологічні процеси біосфери.

Багато речовин, похідні промислової діяльності людини, надходячи в атмосферу, змінюють її природні процеси на локальному рівні, наприклад, над великими містами й промисловими центрами й глобальним біосферним рівнем.

Потужні явища, що визначилися, пов'язані із глобальними порушеннями процесів що відбуваються у біосфері, до найнебезпечніших з них відносять «парниковий ефект», кислотні опади, руйнування «озонового екрана».

Зміна теплового балансу атмосфери або «парниковий ефект» викликана надходженням в атмосферу великої кількості газів енергетичної й

сільськогосподарської діяльності: двоокису вуглецю, окисів азоту, метану й ін. Ці гази пропускають короткохвильовий світловий потік випромінювання сонця що нагріває поверхню землі, але не випускає в космічний простір довгохвильове теплове випромінювання землі. Це тепло, залишаючись у межах атмосфери, викликає підвищення її температури, не властиве природним процесам біосфери - «парниковий ефект».

Із цієї причини середньорічна температура повітря за останнє сторіччя підвищилася на  $0,3-0,6^{\circ}\text{C}$ . Можливе збільшення «парникових газів» у ХХІ столітті підвищить температуру атмосфери на  $1-3,5^{\circ}\text{C}$ , а це приведе до глобальної катастрофи - інтенсивному таненню льодів, підвищенню рівня океану, затопленню поверхні суші, зміні фізичних процесів в океані й атмосфері, кліматичним змінам й, як вважають деякі вчені, переміщення центра ваги землі й кута нахилу її осі.

«Парниковий ефект» пов'язують не тільки із промисловими викидами в атмосферу «парникових газів», але й з антропогенним руйнуванням природних систем, головним чином лісів, які у своїх кругообігах поглинають ці гази.

Необхідно відзначити, що поряд з теорією «парникового ефекту» існує й думка про сучасне підвищення температури, як наслідок одного із природних циклів.

## **ПИТАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ**

- 1. Якими причинами пояснюється «парниковий ефект»?**
- 2. Що являє собою «парниковий ефект»?**

### **4.1.2. Кислотні опади**

Надходячи в атмосферу, більші обсяги газів промислово- енергетичної й транспортної діяльності людини, головним чином, двоокису сірки, двоокису вуглецю, окисли азоту, з'єднуються з парами води й утворюють слабкі розчини відповідних кислот що випадають з опадами. Потрапляючи на поверхню землі вони змінюють природні біогеохімічні цикли - у рослинах (продуцентах)

зменшується склад необхідних біогенних елементів (кальцію, магнію, білків, амінокислот), пошкоджується їх коренева система й захисні тканини, з тим самим знижується продуктивність рослин і здатність протистояти дії патогенних бактерій і грибів. Кислі дощі також сприяють «не природному» збільшенню чисельності комах.

Потрапляючи у водні джерела кислі опади підвищують природну жорсткість і кислотність води, і порушують життєві процеси водних організмів, сповільнюючи діяльність їхніх ферментів, гормонів і інших біологічно активних речовин. Основна негативна дія проявляється в руйнуванні яйцеклітин, тобто загибель видів відбувається через порушення розмноження.

## **ПИТАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ**

### **1. Охарактеризуйте проблему кислотних опадів.**

#### **4.1.3. Руйнування «озонового екрана»**

Сонячне випромінювання являє собою окремі порції енергії, кванти або фотони. Більша частина цього випромінювання має більшу довжину хвиль і малу енергію. Поглинання цього випромінювання молекулами підсилює їхнє коливання й підвищує температуру.

Фотони меншої частини сонячного випромінювання - ультрафіолетового, володіють малою довгою хвилі й більшою енергією. Цієї енергії досить для розриву міжатомних зв'язків у молекулах і, тому, при поглинанні цих фотонів молекули розщеплюються на частині.

Ультрафіолетове випромінювання діючи на шкіру людини викликає її «засмагу», тому що в живих клітинах відбуваються хімічні зміни. Малі дози цього випромінювання для людини корисні, вони викликають утворення в організмі вітамінів групи Д і підсилюють систему захисту від вірусів і мікробів.

Енергії більших доз ультрафіолетового випромінювання достатньо для розщеплення молекул білків у живих клітинах організму людини, появи мутації



клітин і утворення ракових пухлин, очних захворювань.

У земній атмосфері енергія ультрафіолетового випромінювання поглинається в безперервному, рівноважному процесі утворення озону із двохатомного кисню й розпаду озону до двохатомного кисню. Але розпад озону в атмосфері відбувається й не «енергетичним» шляхом, його можуть викликати гази антропогенної діяльності: окисли азоту й групи галогенів - хлор, бром, йод. Підвищення змісту цих газів в атмосфері й включення їх у процес розпаду озону пропускає частина потоку ультрафіолетових фотонів до поверхні землі й, як наслідок, підвищує захворюваність раком шкіри в людей і тварин, збільшує кількість очних хвороб, змінює продуктивність рослин і водоростей.

## **ПИТАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ**

### **1. Поясніть причини й механізм руйнування озонового екрана.**

#### **4.2. Проблеми прісних поверхневих вод, проблеми морів і океанів**

Антропогенне річне споживання прісної води близько 4 т.км. і при річному стоці рік світу - 40 т.км, ця величина близька до критичного. Вода є необхідним елементом і умовою технологічних і сільськогосподарських процесів, близько 8% загального споживання затрачається на комунальні потреби. У середньому на людину в добу витрачається близько 2000 л. прісної води, при його біологічній потребі 2-5 л.

Вода, що використовується в технологічних процесах, забруднюється багатьма, «не природними», хімічними сполуками, включаючи отрутні. Після очищення ці, уже стічні води, необхідно розбавляти більшим обсягом чистої води, щоб запобігти їхній отруйній дії на водні живі організми. Цей же процес використовується і відносно комунальних стоків. Навіть при дотриманні в стічних водах гранично припустимих концентрацій різних забруднювачів, у природні водні системи попадає величезна маса речовин, що порушують,

процеси їх біорегуляції. З огляду на потрапляння в ці ж водойми багатьох забруднюючих речовин змитих з полів, промислових, сільськогосподарських, міських площ, можна говорити про глобальну проблему порушення самопідтримки й саморегуляції природних систем поверхневих вод. Водні організми вже не здатні переробити всі антропогенні речовини, вони накопичуються й роблять водне середовище непридатним для життя водних організмів і для використання його як питної води й для інших цілей.

Океанську екосистему з її величезною ємністю саморегулюючих систем, навряд чи можна порушити скиданнями антропогенних забруднень, вони практично не змінюють природний хімічний склад океанських вод. Але є три впливи діяльності людини які можуть викликати глобальні проблеми порушення цієї колосальної природної системи. До них відноситься забруднення поверхні океану нафтопродуктами, забруднення й руйнування узбережжя, можливе радіоактивне забруднення.

Нафтове забруднення океану в кількості більше 2 млн.т. у рік викликано витоками з танкерів і інших судів, витоком нафтовидобутку на шельфі, нафтою річкового й поверхневого стоку.

Нафтова плівка покриває більші поверхні води й перешкоджає її газообміну з атмосферою, що, у свою чергу, порушує життєво важливі процеси океанської флори й фауни, причому, у самих продуктивних прибережних районах.

Зруйнована нафтова плівка вже у вигляді крапель виноситься океанськими течіями в льодовитий океан, прилипає до його крижаного покриву й виходить на його поверхню. Це приводить до інтенсивного таяння льоду й викликає небажані глобальні зміни клімату.

Забруднення й руйнування узбереж, з огляду на їхню довжину й продуктивність, можна так само вважати глобальною проблемою. Джерелами цих порушень є забруднення річкового стоку, поверхневого стоку з антропогенних територій, комунальні й промислові стоки. Обсяги цих забруднень не можуть переробити біологічні кругообіги прибережного

океанського середовища. Їхній надлишок порушує складну взаємодію морських організмів у самих продуктивних прибережних районів морів і океанів. Ці процеси, як і процеси нафтового забруднення, змінюють види ресурсів рибного промислу, їх вартість і створюють глобальні продовольчі проблеми.

Скидання (поховання) радіоактивних відходів на дно океану в спеціальних контейнерах, також можна вважати глобальною екологічною проблемою, з огляду на велику масу відходів, тривалий строк розпаду радіоактивних елементів і недосконалість контейнерів.

## **ПИТАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ**

**1. Охарактеризуйте причини забруднення поверхневих вод суші, морів і океанів.**

### **4.3. Опустинювання**

Опустинювання можна охарактеризувати як втрату місцевістю суцільного рослинного покриву з неможливістю його самовідновлення або, як «зменшення або знищення біологічного потенціалу землі, що, в остаточному підсумку може привести до виникнення умов, аналогічних умовам пустелі». (Конференція ООН з опустинювання. 1977.с.3.п.7.).

Опустинювання відбувається в результаті природних, а в цей час, у більшості випадків, від антропогенних причин. На 60% суші яка зазнала господарський вплив людини йде активне руйнування ґрунтів.

Причинами є вирубка дерев і чагарників, перевантаження й нераціональне сезонне використання пасовищ, оранка непридатних для землеробства ґрунтів, випалювання травостою, що вичерпує використання водних ресурсів і т.п.

Все це привело до скорочення чисельності популяцій організмів і зникненню багатьох видів, зміні функціонування й навіть ліквідації багатьох природних систем.

Але опустинювання не тільки проблема порушення біорегуляції, це й

соціально-економічна проблема скорочення харчових ресурсів, збідніння й голод населення.

## **ПИТАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ**

### **1. Поясніть проблему опустинювання.**

#### **4.4. Антропогенне звільнення екологічних ніш**

Антропогенне руйнування екосистем приводить до зникнення видів і звільненню їхніх екологічних ніш, які заповнюються видами більше низького еволюційного рівня, шкідниками, паразитами, збудниками нових, невідомих раніше захворювань рослин і тварин. Імовірно, такий був механізм виникнення й поширення вірусу імунodefіциту людини й збудника лейкозу худоби - це потенційно небезпечна глобальна екологічна проблема.

## **ПИТАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ**

### **1. Поясніть проблему антропогенного звільнення екологічних ніш.**

#### **4.5. Військова діяльність**

Довгий час екологічні й соціальні наслідки військової діяльності ігнорувалися під приводом виконання державного боргу, поки вони не стали загрожувати існуванню людського суспільства, високоорганізованого тваринного й рослинного миру.

Неоднорідна економічна структура світового суспільства, його культурні, релігійні, національні відмінності спричиняють неадекватну спрямованість міждержавної політики, у тому числі й у військовій області. Ці розходження в цей час достатньо важко вирішити звичайними політичними методами й тому військове забезпечення захисту свого суверенітету є однієї з головних державних завдань. Не говорячи про наслідок антиприродного й антилюдського бойового використання арсеналу зброї й людських ресурсів,

військова діяльність навіть у мирний час, у будь-якій своїй сфері, негативно впливає на природне середовище. Військові маневри, випробування бойової техніки, патрульні польоти літаків, радіолокаційна робота, використання космосу у військових цілях і т.д. і т.п. наносять все більшу шкоду природному середовищу.

Необмежене форсування розробки нових систем озброєнь, у тому числі, здатних впливати на природні системи привело до нераціонального використання природних, інтелектуальних, технічних ресурсів людства й біосфери. Можна відзначити й деякі глобальні негативні соціальні наслідки, як зниження рівня добробуту населення, негативний психологічний клімат, недовіра між державами. Очевидно, що всі ці дії не тільки руйнують природне й соціально - економічне середовище, але й відволікають все людство від рішення екологічних проблем.

## **ПИТАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ**

### **1. Поясніть проблему військової діяльності.**

#### **4.6. Екологічні проблеми України і її регіонів**

Головними причинами порушення природного середовища в регіонах України є:

- широкомасштабна розробка надр і видобуток мінеральної сировини (Кривий Ріг, Донбас, Львівсько-Волинський басейн, Прикарпаття);
- замулення водних екосистем після спорудження каскаду водосховищ на Дніпрі;
- катастрофа на чорнобильській АЕС;
- руйнування більших природних екосистем у результаті необґрунтованого осушення заболочених і перезволожених територій Полісся;
- руйнування лісових екосистем через збільшення обсягів лісозаготівлі на Поліссі і Карпатах, які не були погодженими з темпами лісовідтворення;

- засолення, зменшення врожайності ґрунтів і виснаження водних ресурсів при проведенні зрошувальної меліорації в Причорномор'ї;
- надмірна концентрація виробництв у містах.

Однієї з головних проблем залишається проблема охорони повітряного басейну. Особливо гостро вона відчувається в містах, промислових районах, центрах металургійної й хімічної промисловості.

Важливою є й проблема охорони водних ресурсів від забруднення стічними водами промислових і комунальних виробництв, сільським господарством.

Забруднення й споживання води, що збільшується, спричиняє її дефіцит. Тому вирішення проблеми забезпечення населення чистою прісною водою також є однією з найголовніших завдань.

До найважливіших природоохоронних водних об'єктів зараз на Україні відносять Дунай, Тису, Дніпро, Дністер, Південний Буг, Чорне й Азовське моря. Сильно забрудненими є також басейни річок Західного Бугу, Приазов'я, Сіверського Дінця, де рівень забруднення по деяких інгредієнтах в 10 разів перевищує ГДК. Зростає також рівень забруднення підземних вод, особливо в районах Дніпропетровська й Запорізької області. Причини цього забруднення:

- мінералізовані, шахтні й рудничні води, що попадають у підземні водні горизонти, мінеральні добрива, нафтопродукти;
- інфільтрати тваринницьких комплексів, інфільтрати з полігонів промислових і побутових відходів.

Екологічні проблеми Чорного моря пов'язані з надходженням у нього разом з річковими стоками великої кількості біогенних елементів. Збільшення їхньої концентрації в морських водах зменшує кількість розчиненого в них кисню, а це приводить до загибелі живих організмів, порушенню водних екосистем. Значним стало забруднення Чорного моря радіонуклідами й нафтопродуктами. Хімічний і інші види забруднення моря негативно впливають на його біоту - наприклад, у цей час різко скоротилися запаси промислових риб, а їхню екологічну нішу займає медуза аурелія. У

прибережних районах прижився активний хижак - мнеміоксис, занесений з баластними водами з портів Атлантичного узбережжя США. Він поїдає дрібних рачків, личинок, ікру риб. Після його появи кількість фіто- і зоопланктону зменшилося в 10-20 разів, що вказує на різке порушення природної екосистеми Чорного моря.

Азовське море сьогодні є зоною екологічної катастрофи. Риба, що тут вдається піймати, містить стільки хімікатів, що споживати її є не безпечно.

### **ПИТАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ**

- 1. Що є головними причинами порушення природного середовища в регіонах України?**
- 2. Приведіть причини забруднення підземних вод у Дніпропетровській і Запорізькій областях.**
- 3. Із чим пов'язані екологічні проблеми Чорного моря?**

## **ЗМ 1.2. ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ЕКОЛОГІЇ**

- 1. Природні кадастри**
- 2. Природні території особливої охорони**
- 3. Екологічне нормування**
- 4. Поняття про забруднення екосистем**
- 5. Захист повітряного середовища життя, санітарно-захисні зони.**
- 6. Захист водного середовища життя**
- 7. Захист ґрунтового середовища життя та літосфери**
- 8. Проблема забруднення біосфери антропогенними відходами та можливі шляхи її вирішення**
- 9. Екологічний моніторинг**
- 10. ОВНС і екологічна експертиза**
- 11. Екологічне право**
- 12. Структурна перебудова економіки й новітні технології**
- 13. Адміністративно-правові й економічні методи керування в області природокористування й охорони природного середовища**
- 14. Міжнародні природоохоронні організації**

### **1. Природні кадастри**

Оцінка природних ресурсів, що містить їх якісну й кількісну характеристики, а також склад і категорії їхніх користувачів представлені в кадастрах природних ресурсів.

У деяких кадастрах включені рекомендації з використання природних об'єктів і явищ, заходи для їх охорони, вказівки на необхідність подальшого дослідження.

Дані земельного кадастру містять відомості про якісний склад ґрунтів, розподіл земель по цілям використання, власниках земель. Ці дані є основою раціонального використання земель і визначення величини платежів за землю.



**Кадастр родовищ корисних копалин** включає дані про цінність кожного родовища й умовах розробки.

**Водний кадастр** містить відомості про води регіону або басейну: струмки, ріки, озера, болота, льодовики, підземні води і моря. У ньому даються поточна й перспективна оцінки стану водних об'єктів і пропозиції по їх охороні, на основі даних водного кадастру проводиться паспортизація й установлюються цілі використання або вилучення вод з господарського обороту.

**Лісовий кадастр** містить звіт даних про ліси, ступінь їх вивченості, про використання, про категорію захищеності й економічної оцінки. Його відомості застосовуються у визначенні екологічної й економічної оцінок лісів, при заготівлі деревини й проведенні лісовідновлювальних робіт.

**Кадастр природних об'єктів і територій особливої охорони** містить звіт даних про всі території й об'єкти, що володіють ресурсоохоронною заповідно-еталоною цінністю, на додаток до звичайних кадастрових показників включає дані про дату утворення, ступень охорони, привабливості й ін.

**Кадастри фауністичний і флористичний** містять відповідно відомості про фауну й флору території.

## **ПИТАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ**

- 1. Які дані представлені в кадастрах природних ресурсів?**
- 2. Приведіть назви кадастрів природних ресурсів.**

### **2. Природні території особливої охорони**

**Природні території особливої охорони** – ділянки біосфери, суши або акваторії з відповідними шарами атмосфери й літосфери, повністю або частково, постійно або тимчасово виключені з господарського використання для природоохоронних, наукових, навчальних, і культосвітніх цілей. На природних територіях особливої охорони зберігається природна генетична розмаїтість і біотична регуляція. На їх базі виконують наукові праці по

вивченню природних екосистем і впливу на них антропогенних факторів.

Залежно від рівня охорони розрізняють: державні природні й біосферні заповідники, національні й природні парки, державні природні заказники, пам'ятники природи, ботанічні парки й сади.

**Державні природні заповідники** - території й акваторії повністю вилучені з господарського використання. Для зниження впливу прилеглих територій навколо цих заповідників створюються охоронні зони, у яких господарська діяльність обмежена.

**Біосферні заповідники** використовуються для фонового моніторингу біосферних процесів.

**Національні парки** – відносно більші природні території й акваторії, на яких зберігається природна система. Національні парки використовують у рекреаційних і наукових цілях, у них існують зони господарського використання.

**Природні парки** – території які характеризуються екологічною й естетичною цінністю, з м'яким режимом охорони, використовуються для рекреації.

**Заказники** – території для збереження або відновлення в певний час природних комплексів, популяцій одного або декількох видів тварин або рослин, природних ландшафтів.

**Пам'ятники природи** – унікальні природні об'єкти, що мають екологічну, наукову й естетичну цінність. На територіях їхнього розташування забороняється будь-яка діяльність що порушує їх систему охорони.

**Ботанічні парки й сади** – колекції дерев, чагарників і трав, створених з метою підтримки біорізноманіття, а також у наукових, навчальних і культурно – просвітницьких цілях.

## **ПИТАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ**

- 1. Дайте характеристику територіям особливої охорони.**
- 2. Чим відрізняються території особливої охорони ?**
- 3. Приведіть назви територій особливої охорони.**

### **3. Екологічне нормування**

Дотримання умов для життєдіяльності людини й меж впливу його діяльності на природні системи забезпечується **системою екологічного нормування**. Вона закріплена в спеціальних нормативно-технічних документах, затверджена державними органами й підлягає обов'язковому виконанню.

Екологічні нормативи представлені трьома розділами стандартів: технологічними, науково-технічними й медичними.

**Ціль технологічних стандартів** – установлення меж впливу господарської діяльності людини на компоненти природних систем, до цих стандартів ставляться стандарти якості продукції.

**Медичні нормативи** підрозділяються на дві більші групи: санітарно-гігієнічні й екологічні.

**Санітарно-гігієнічні нормативи** регламентують розміри санітарно-захисних зон навколо господарських об'єктів, гранично припустимі рівні фізичного впливу, гранично припустимі концентрації шкідливих речовин.

Медичні екологічні нормативи встановлюють вимоги до джерел шкідливого впливу. До них відносять вимоги про гранично припустимі викиди й скиди, тимчасово погоджених викидах і скидах, а також екологічні вимоги розділів галузевих, технологічних, містобудівних і інших правил.

**Науково-технічні стандарти** регламентують вимоги до методики проведення екологічних досліджень і засобів контролю параметрів природного середовища.

### **ПИТАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ**

- 1. Що забезпечується системою екологічних стандартів?**
- 2. Приведіть розділи екологічних стандартів, що вони регламентують?**

#### **4. Поняття про забруднення екосистем.**

##### **Визначення рівня й обсягів забруднення**

Внесення нехарактерних для екосистеми хімічних і біологічних речовин, головним чином, продуктів соціально-економічної діяльності людини, а також антропогенна зміна фізичних параметрів екосистеми вважається забруднення природного середовища. Воно може змінювати життєво важливі фактори екосистеми, порушувати процес біотического обміну, змінювати продуктивність біоценозів, руйнувати природну біотичну регуляцію. Вважається, що існують гранично припустимі концентрації для хімічних і біологічних забруднювачів (ті, що перевищують природні) і гранично допустимий рівень для фізичних забруднень, які не впливають на всі складові екосистеми.

Беручи до уваги незначне знання про взаємозв'язок і хід природних процесів, це твердження є дуже сумнівним.

Найнебезпечнішими з хімічних забруднень є: важкі метали - ртуть, свинець, кадмій, миш'як; діоксини - похідні хлор, фтор, фосфору ароматичних вуглевода (які використовуються при виробництві гербіцидів і бактерицидів - дуже стійких і надзвичайно токсичних для людини й тварин); формальдегіди (виділяються зі спресованої деревени меблевих і конструкційних плит); бенсперен і інші циклічні ароматичні вуглеводні.

До біологічних забруднень відносяться забруднення, які відповідають за життєдіяльність людини - це потогенные мікроорганізми: бактерії - які, наприклад, викликають епідемії холери, віспи й чуми; віруси, наприклад, що викликають грип, СНІД; живі організми, штучно, антропогенно поміщені в нові екосистеми, які можуть сповільнювати або навіть утрудняти їхній розвиток або навіть знищувати; лікарські препарати при неправильному їхньому застосуванні; штучно отримані продукти харчування.

З фізичним забрудненням зв'язана антропогенна зміна природних фізичних факторів середовища: шумових, радіаційних, світлових, температурних, електромагнітних і т.п.

## ПИТАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ

1. Поясніть поняття «забруднення природного середовища».
2. Перелічите небезпечні хімічні забруднення екосистем.
3. Перелічите небезпечні біологічні забруднення екосистем.
4. Поясніть поняття «фізичне забруднення екосистем».

### 5. Захист повітряного середовища життя, санітарно-захисні зони

У нижніх шарах атмосфери втримується  $4,4545 \times 10^{15}$  т азота, а по обсягу – 78, 084%,  $1,36526 \times 10^{15}$  т кисню або 20, 946% по обсягу,  $0, 0027494 \times 10^{15}$  вуглекислого газу або 0,034% по обсягу, до 1 об'ємного % аргону, незначна кількість неону, гелію, криптону, водню, озону, метану, окисів вуглецю й азоту, а також - водяна пара, обсяг якої в полярних широтах до 0,2%, а в екваторіальних - до 2,6%.

У забрудненні повітряного середовища життя можна виділити дві основні взаємозалежні проблеми - безпрецедентне забруднення атмосферного повітря діяльністю людини в господарському середовищі біосфери (над містами й промисловими центрами) і емісію цього забруднення у всю біосферу. Внаслідок цього забруднення позначаються, насамперед, у господарському середовищі - воно викликає погіршення здоров'я людини й руйнує штучно створені антропогенні структури (будинки, спорудження, транспортні мережі й т.п.). Забруднення повітряного середовища біосфери змінює й порушує природні біологічні й біогеологічні процеси, спрямовані на розвиток і самозбереження екосистем.

У цей час не існує нормативно - правового поняття «чисте повітря». Повітря умовно вважають чистим (для людини), якщо концентрація в ньому різних забруднювачів не перевищує встановлених для них нормативів. Т. то для кожного забруднювача встановлюється норматив гранично допустимої концентрації - ГДК, що при дії на організм людини протягом заданого проміжку часу не викликає в ньому необоротних змін.

Розрізняють нормативи гранично допустимих концентрацій для

атмосферного повітря - ГДКа (при встановленні цього показника враховується не тільки реакція організму людини, але й реакції інших живих організмів) і для робочої зони - ГДКр.з. У повітрі встановлюють також максимально разову концентрацію забруднювачів - ГДКм.р., що не викликає рефлекторних реакцій в організмі людини при дії протягом 20 хвилин і середньодобову - ГДКс.д., при цілодобовому впливі. Для зниження рівня забруднення атмосфери стаціонарними й пересувними джерелами забруднення встановлюють нормативи гранично припустимих викидів - ГДВ. Це максимальні викиди в одиницю часу для даних об'єктів і певного забруднення, які створюють у приземному шарі атмосфери концентрацію забруднюючої речовини, не перевищуючу ГДК із обліком уже існуючої (фонові) концентрації цієї речовини в атмосферному повітрі.

У випадку неможливого, швидкого досягнення ГДВ для джерел викидів призначаються тимчасово погоджені викиди - ТПВ, з обов'язковим установленням заходів і графіка їхнього зниження. Для недостатньо вивчених забруднень вводять орієнтовно безпечний рівень впливу ОБРВ.

Створення санітарно-захисних зон - СЗЗ - пасивний і не захищаючий біосферу від промислових викидів спосіб, хоча він деякою мірою забезпечує захист населення від шкідливих викидів. СЗЗ облаштовується між промисловими й житловими районами й може мати ширину від 50 м до 1000 м, а в окремих випадках - 6-8 км і більше.

Основними мірами боротьби із забрудненням атмосфери є: строгий контроль викидів, застосування економічних санкцій за перевищення ГДВ, фінансування й впровадження природоохоронних заходів.

### **ПИТАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ**

- 1. Приведіть проблеми забруднення повітряного середовища життя.**
- 2. Поясніть поняття «ГДК», «ГДВ», «ТПВ» і «ОБРВ».**
- 3. Що таке «санітарно-захисна зона»?**
- 4. Які заходи забезпечують захист атмосфери від забруднення?**

## **6. Захист водного середовища життя**

До основних екологічних проблем водного середовища життя й водних джерел можна віднести їх забруднення антропогенною діяльністю й вилучення води в цю же діяльність.

Природні властивості води забезпечують життя не тільки у водоймах, але й у всіх екосистемах. У житті людини вода є найважливішим біотичним і соціальним факторами. Якщо для задоволення чисто біологічної потреби людині досить 2-5 л води в добу, то з урахуванням витрати на комунально-побутові потреби (у містах до 500 л води в добу на людину) і на технологічні процеси - це величина складе до 5000 л у добу/чіл (середньосвітова витрата - 1500 - 2000 л). Основна частина водоспоживання доводиться на сільське господарство (більше 50%) і на промисловість (більше 30%).

Екологічно обґрунтованим прийняте таке вилучення води, при якому водні джерела зберігають свої показники за рівнем запасів і якості води. У сучасному водоспоживанні використовуються річкові води - вони характеризуються швидкою відновлюваністю, самоочищенням, відносно рівномірним розподілом по території, технологічною доступністю. Цей принцип збережеться й надалі, незважаючи на те, що частка річкових вод становить 0,006% від загальних прісних (основні запаси прісних вод утримуються в льодовиках, снігах і під землею).

У цей час світове загальне споживання води близько до 4000 км<sup>3</sup>. При річному стоці рік миру, рівним 40 000 км<sup>3</sup> це становить прийнятий гранично допустимий 10%-й рівень. Частина води через антропогенне втручання вилучається безповоротно із природного кругообігу води, з огляду на ж повільне поновлення окремих джерел води, нерівномірне сезонне їх насичення й нерівномірний розподіл їх у просторі, дефіцит води для людини й багатьох екосистем реальний.

Людина стала відповідальна не тільки за порушення природного кругообігу води, але й за забруднення всіх її категорій. У цей час для запобігання небезпечного забруднення прийняті ПДК забруднень у воді,

причому, залежно від мети її використання: для споживання, для технічних потреб, для сільськогосподарського водоспоживання, для риборозведення й т.п.

Характерний показник якості води - наявність у ній кисню. Від його змісту залежить життя організмів, що живуть у водному середовищі й здатність води до самоочищення. Забезпеченість киснем звичайно виражають через показник біологічного споживання кисню - БСК. Це кількість кисню, що витрачається для розкладання (окислювання) речовин, що втримуються у воді, здатних брати участь у біохімічних процесах. З огляду на, те що у водне середовище вноситься усе більше речовин, які не визначаються показником БСК, був уведений показник ХСК. Значення цього показника визначається в ході реакції профводи сильним окислювачем.

До основних забруднювачів води можна віднести:

- азот, фосфор, інші біогенні елементи і їхні сполуки, які надходять у води при змиві ґрунтів, при внесенні надлишку мінеральних і органічних добрив, з кислими опадами, з побутовими стічними водами, зі стічними водами тваринницьких комплексів і інших стоків;
- зважені частки, як продукти ерозії ґрунтів, руйнування берегів і руслів рік, змиву з урбанізованих територій;
- пестициди й інші отруйні речовини, як результат змиву їх з полів, втраті при транспортуванні й зберіганні, витоку їх з підприємств і т.д.;
- сміття й інші тверді відходи в наслідок поховання в океані при змиві стічними водами від водного транспорту;
- нафта й нафтопродукти в результаті їхньої втрати при видобутку, при транспортуванні, витоку із двигунів зі стічними водами.

До заходів вирішення проблеми кількісного виснаження вод у цей час можна віднести:

- використання водозберігаючих технологій, у т.ч. оборотні цикли водопостачання;
- виключення використання у виробничих процесах питної води, роздільна подача води для споживання, санітарно-побутових цілей, повторне



використання води;

- установлення економічно обґрунтованої ціни на воду;
- зменшення площі водоймищ при збільшенні їхньої глибини (для зменшення випару води).

До заходів щодо зменшення забруднення вод відносять нові технологічні процеси використання води і її очищень від забруднення.

## **ПИТАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ**

- 1. Що відноситься до основних екологічних проблем водного середовища життя й водних джерел?**
- 2. Поясніть поняття «БСК» і «ХСК».**
- 3. Що можна віднести до основних забруднювачів водних джерел?**
- 4. Які заходи вирішують проблему кількісного виснаження вод?**
- 5. Які заходи зменшують забруднення водних джерел?**

## **7. Захист ґрунтового середовища життя й літосфери**

Основні причини порушення ґрунтового покриву й верхніх шарів літосфери – гірський видобуток, відчуження земель під забудову, ерозія й видування (дефляція), створення штучних агроцинозів, забруднення ґрунтів пестицидами і ядохімікатами, побутовими й промисловими відходами, важкими металами.

Ґрунт являє собою біокосну систему, засновану на взаємодії мінеральних компонентів, залишків життєдіяльності рослин і тварин, найпростіших консументов (хробаки, личинки й інші) і редуцентів. Ґрунт є як би живим організмом, усередині якого протікають різні процеси. Властивості ґрунту визначають типи біогеоценозів і особливості біотичних кругообігів, тобто можливості природних систем саморозвиватися й самопідтримуватися. Висока насиченість живими організмами спричиняється здатністю ґрунтів руйнувати й переробляти багато хімічних і біологічних забруднень. Вона здатна

протистояти антропогенному забрудненню біосфери й гасити його. Властивості ґрунтів визначає їхня родючість, вони є одним з важливих природних ресурсів як для людини, так і для всієї біосфери.

У комплекс заходів щодо охорони цілісності покриву ґрунтів входять:

- різні заходи проти ерозії й дефляції ґрунтів (оптимальні режими обробки, закріплення ґрунтів лісозахисними посадками й т.д.);
- регламентоване застосування пестицидів і мінеральних добрив;
- удосконалювання технологічних процесів;
- утилізація сміття;
- інтенсифікація використання міських земель.

Досить перспективним заходом щодо охорони ґрунтів і верхніх шарів літосфери може бути використання технології мікробіологічного видобутку міді, урану, цинку, миш'яку.

## **ПИТАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ**

- 1. Що являє собою ґрунт?**
- 2. Приведіть основні причини порушення ґрунтового покриву й верхніх шарів літосфери.**
- 3. Що входить у комплекс заходів щодо охорони цілісного покриву ґрунтів?**

### **8. Проблема забруднення біосфери антропогенними відходами й можливі шляхи її вирішення**

Проблема відходів, тобто забруднення природного середовища сміттям - побутовими й промисловими відходами (у т.ч. і сільськогосподарськими) виникла у зв'язку із соціально - економічною діяльністю людини й зросла внаслідок росту урбанізації й індустріалізації. Кількість відходів з кожним роком збільшується й, наприклад, твердих побутових відходів у деяких країнах утворюється більше 50 кг на людину.

Дотепер основним способом видалення відходів є їхнє розміщення на

смітниках без усякої обробки (тому що їхня переробка обумовлена значними енерговитратами й тому економічно не вигідна). Смітники мають багато недоліків:

- вони займають більші території й санітарнонебезпечні;
- руйнують природні екосистеми, порушують ландшафти.

У комплекс заходів щодо зниження обсягів твердих побутових відходів (ТБВ) на смітник входять:

- роздільний збір ТБВ;
- перетворення їх у добрива;
- піроліз і спалювання.

Утилізація твердих промислових відходів (ТПВ) іде по таких основних напрямках:

- розробка нових технологій;
- використання відходів як сировини в інших галузях.

## **ПИТАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ**

- 1. Приведіть причини виникнення «проблеми відходів».**
- 2. Приведіть недоліки розміщення відходів на смітниках.**
- 3. Що входить у комплекс заходів щодо зниження обсягів ТБВ й ТПВ?**

## **9. Екологічний моніторинг**

**Екологічний моніторинг** – безперервне дослідження компонентів природних систем, обробка отриманих фактичних матеріалів, одержання й оцінка інформації. Екологічний моніторинг проводиться з метою оцінки рівня екологічної безпеки природних і антропогенних систем, розробки рішень в області природокористування. Процедура моніторингу затверджена Законом України, постановами Кабінету Міністрів України, спеціальними галузевими положеннями.

Прийнято позначати моніторинг по досліджуваній зоні біосфери -

глобальної, регіональної; по досліджуваним компонентам біосфери: фоновий, імпактний; по методу проведення й об'єктам спостереження: авіаційний, космічний, навколишнього середовища людини.

Фоновим моніторингом називають моніторинг природних явищ без накладання на них впливу антропогенних факторів. Моніторинг регіональних і локальних антропогенних впливів у критичних зонах називають імпактним моніторингом.

## ПИТАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ

1. Що таке «екологічний моніторинг»?
2. Приведіть види екологічного моніторингу.

## 10. ОВНС і екологічна експертиза

Процес обліку й оцінки дотримання екологічних вимог у планованій господарській діяльності на передпроектній і проектній стадіях називається **оцінкою впливу на навколишнє середовище – ОВНС**.

Мета ОВНС: визначення можливого порушення компонентів природної системи в діяльності що планується, визначення шляхів його зменшення, порівняння запропонованого в проекті із впливами альтернативних проектів, включаючи «нульове», тобто існуюче положення.

ОВНС виконується при формуванні пропозиції здійснення якого-небудь проекту або програми, незалежно від їх вартості й приналежності, а також, як екологічне обґрунтування для одержання ліцензії й сертифіката.

Дозвіл на здійснення проекту або програми відповідно до екологічних вимог дає **екологічна експертиза** – контроль дотримання правил проведення ОВНС.

Принципи проведення експертизи: обов'язковість, наукова обґрунтованість, об'єктивність і законність, незалежність в організації проведення, широка гласність і участь громадськості, презумпція потенційної

екологічної небезпеки й пріоритет екологічної безпеки, комплексність оцінки, вірогідність і повнота інформації, відповідальність за висновки.

Екологічна експертиза буває обов'язковою (державна) і добровільною (громадська).

## **ПИТАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ**

**1. Що таке ОВНС? Приведіть її цілі.**

**2. Що таке «екологічна експертиза»? Приведіть її принципи.**

## **11. Екологічне право**

Дотримання людиною правил збереження комплексів і компонентів природного середовища забезпечується сукупністю еколого-правових норм.

**Основою екологічного права** є Конституція України, у якій говориться про те, що земля, її надра, атмосферне повітря, водні й інші природні ресурси, які перебувають у границях території України, ресурси її континентального шельфу є об'єктами власності українського народу. У відповідності зі ст. 16 Конституції, обов'язком держави є забезпечення екологічної безпеки й екологічної рівноваги на території України, збереження генофонду українського народу, подолання наслідків чорнобильської катастрофи. Ст. 50 Конституції України визначає систему юридично закріплених за громадянами прав і обов'язків в екологічній сфері.

Головними нормативно-правовими актами, які визначають основи організації охорони природи, є закони України:

- «Про охорону навколишнього природного середовища» (від 25 червня 1991 р.);
- «Про природно-заповідний фонд України» (від 16 червня 1992 р.);
- «Про охорону атмосферного повітря» (від 16 жовтня 1992 р.);
- «Про тваринний світ» (від 13 грудня 2001 р.);
- «Про рослинний світ» (від 9 квітня 1999 р.) та ін.

Збереження комплексів і компонентів природного середовища регулюються, крім того, відповідними кодексами: земельним, водним, лісовим, про надра й ін.

Поряд із цим екологічне право включає певну групу правових предписань, які регулюють відносини в області охорони навколишнього природного середовища (крім уже згаданих законів України) і визначають можливість самого носія суб'єктивного права, діяти певним способом і примусово забезпечувати виконання юридичних обов'язків.

Правові відносини в області охорони природи визначають і інші закони України, постанови Верховної Ради України, укази Президента України, постанови Кабінету Міністрів України, нормативні документи Міністерства екології й природних ресурсів (як прийняті їм самостійно, так і разом з іншими міністерствами й відомствами), рішенням місцевих органів державної виконавчої влади й органів місцевого самоврядування.

## **ПИТАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ**

- 1. Що забезпечує екологічне право?**
- 2. Що є основою екологічного права?**
- 3. Приведіть головні нормативні акти.**
- 4. Які правові предписання й закони в області охорони природного середовища існують поряд з головними Законами України?**

## **12. Структурна перебудова економіки й новітні технології**

У цей час самим екологічно й економічно ефективним рішенням природоохоронних проблем є здійснення **структурної перебудови економіки**. Перебудова заснована на перерозподілі існуючих трудових, матеріальних, фінансових ресурсів з метою розвитку новітніх ресурсозберігаючих технологій і видів діяльності.

Ці заходи дозволяють скоротити або навіть збільшити кількість кінцевих продуктів господарської діяльності людини при різкому скороченні

природоруйнуючих, добувних і переробних сировину секторів промисловості й інтенсифікації інших, тобто в остаточному підсумку, різко знизити руйнування природного середовища.

Таку можливість допускає **розвиток інтелектуальної діяльності**: підготовка висококваліфікованих фахівців, новітні наукові й технічні розробки, застосування високих технологій, широке використання інформації (патентів, ліцензій, проектів, усіляких наукових послуг, програмного продукту, будь-яких інтелектуальних продуктів, включаючи керування).

Можна сказати, що в цьому випадку в більшій мері **використовується необмежений природний ресурс – інтелект людини.**

## **ПИТАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ**

- 1. На яких принципах заснована структурна перебудова економіки?**
- 2. Що дозволяє здійснити структурна перебудова економіки?**

### **8. Адміністративно-правові й економічні методи керування в області природокористування й охорони природного середовища**

Під **адміністративно-правовим керуванням** у даній області мається на увазі й **пряме державне регулювання й контроль**. Ці дії здійснюються за допомогою різних вимог і обмежень, зафіксованих у законодавчих і нормативних актах, порушення яких приводить до застосування різних санкцій: штрафам, залученню до правової відповідальності, відмові видачі документів на право користування природними ресурсами або системами, заборона природокористування.

Основи адміністративно-правового управління, в іншому, як і економічного, є кадастри природних ресурсів, правові вимоги, екологічна нормування, моніторинг, екологічна експертиза.

Установивши нормативи впливу господарської діяльності на природне середовище, забезпечивши надійний контроль за її станом, застосовуючи різні

міри до порушників, адміністративно-правове керування гарантує відповідні якості природного середовища або її компонентів. Але така практика не стимулює підприємство знижувати порушення природного середовища нижче встановлених для нього норм, збільшувати природоохоронні витрати підприємств, не дає розвиватися іншим підприємствам на прилеглий території.

Ще одним зі способів державного керування є **фінансування природоохоронних програм** за рахунок коштів бюджету органів місцевого самоврядування, власних коштів підприємств і установ, екологічних фондів, фондів екологічного страхування, кредитів банків, добровільних внесків інших джерел.

В економічних методах управління охороною природного середовища, виходячи із закордонного досвіду, можна виділити три основні напрямки:

- **пряме директивне;**
- **непряме економічне;**
- **ринкове.**

Під **прямим директивним економічним управлінням** мається на увазі пряме державне втручання в процеси, що порушують природне середовище за допомогою накладення платежів і штрафних санкцій.

Характер застосування директивних санкцій - обов'язковість виплати в строк, можливість покарання за її несплату в судовому порядку, - підкреслює їхню адміністративно-правову спрямованість. Однак різні способи встановлення штрафних сум стимулюють зацікавленість господарського суб'єкта в проведенні природоохоронних заходів. Наприклад, штрафи можуть накладати прямо пропорційно ступеня перевищення встановлених охоронних нормативів або стосовно загальної величини накладеного раніше штрафу, або у випадку повторного недотримання правових приписань.

До методів **непрямого економічного управління** відносяться дотації, податкові пільги, субсидії, гранти, премії, виплати, прискорена амортизація, цінові інструменти, обов'язкове страхування й екологічний аудит, які стимулюють і полегшують природоохоронну діяльність.



Сутність **ринкового механізму економічного управління** полягає в первісному продажі (первісному розподілі) державними органами прав на припустиме забруднення природного середовища різними й на кількість припустимого використання природних ресурсів різним природокористувачами з наступним вільним продажем і покупкою цих прав на ринку по стихійно встановленим цінам.

Державні або місцеві органи випускають на ринок певну кількість дозволів у межах обсягу, концентрації й часу.

Така природоохоронна політика дозволяє досягти регіональних стандартів якості природного середовища з меншими природними витратами, оскільки підприємство, що знайшло ефективні методи зниження забруднення й використання природних ресурсів можуть здійснювати свою діяльність нижче куплених їм прав і продавати їх надлишки на ринку.

Перевагою цього методу є швидке досягнення екологічних стандартів за допомогою науково-технічних і економічних рішень, висунутих самими підприємствами, стимулювання співробітництва між ними, зниження державних витрат на природоохоронні заходи.

У цей час в області охорони природного середовища **переважає адміністративне управління в сполученні з ринковими** методами. Вибір найбільш ефективних способів цього сполучення залежить від стану природного середовища, величини тимчасового інтервалу, протягом якого потрібно домогтися поліпшення якості природного середовища або стабілізації його стану, величини фінансових засобів, що виділяються державою, рівня розвитку систем контролю й правового забезпечення.

## **ПИТАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ**

- 1. Що розуміється під адміністративно-правовим управлінням в області природокористування й охорони природного середовища?**
- 2. Приведіть основні напрямки економічних методів управління**
- 3. Приведіть особливості директивного економічного управління.**
- 4. Які дії входять у методи непрямого економічного управління?**
- 5. У чому полягає сутність ринкового механізму економічного управління?**
- 6. Від яких факторів залежить вибір методів управління в області природокористування й охорони природного середовища?**

### **14. Міжнародні природоохоронні організації**

Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) свої дії направляє на боротьбу з особливо небезпечними хворобами, розробку міжнародних санітарних правил і передбачає заходи щодо оздоровлення й підтримці якості природного середовища.

До компетенції міжурядової морської консультативної організації (ММКО) належить боротьба із забруднення Світового океану нафтою.

Всесвітня метеорологічна організація (ВМО) займається спеціальними заходами в сфері охорони навколишнього середовища. До складу Виконавчого комітету ВМО входять групи експертів з питань забруднення навколишнього середовища, кліматичних змін, зміни погоди.

У рамках ЮНЕСКО здійснюються важливі природоохоронні програми: «Людина й біосфера», «Міжнародна гідрологічна програма», «Програма вивчення Світового океану», міжурядова програма, присвячена найбільш гострим екологічним проблемам сучасності (ЮНЕП), неурядова багаторічна науково-дослідна програма вивчення біопродуктивності природних і створених людиною популяцій організмів у масштабах планети (МЕР).

Продовольча й сільськогосподарська організація займається рішенням поліпшення харчування й підвищення життєвого рівня народів на основі

підвищення продуктивності сільського господарства. Вона активно сприяє міжнародним і національним заходам у сфері збереження природних ресурсів.

Міжнародне агентство по атомній енергії здійснює заходи щодо зниження несприятливих наслідків використання атомної енергії.

Всесвітній фонд охорони навколишнього середовища - міжнародна громадська організація, що фінансує дії, спрямовані на збереження зникаючих видів тварин і рослин і місць їх існування.

ЮНІСЕФ - міжнародна організація, що займається утворенням в області охорони природи.

### **ПИТАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ**

**1. Дайте коротку характеристику міжнародним природоохоронним організаціям.**

## **ЗМ 1.3 ШЛЯХИ РОЗВИТКУ ЦИВІЛІЗАЦІЇ В БІОСФЕРІ. СТРАТЕГІЯ Й ТАКТИКА ЗАОЩАДЖЕННЯ «СТІЙКОГО» (СТАБІЛЬНОГО) РОЗВИТКУ НА ЗЕМЛІ**

### **1. Шляхи розвитку цивілізації в біосфері**

#### **1.1. Економічний розвиток цивілізації**

#### **1.2. Автотрофний розвиток, розвиток з урахуванням екологічних обмежень, коеволюція**

#### **1.3. Стійкий розвиток**

#### **1.1. Економічний розвиток цивілізації**

Проблема руйнування біосфери, основи існування людини як виду й соціуму, викликана в першу чергу невиправданим ростом його популяції, необмеженим вилученням і знищенням природних ресурсів для задоволення все зростаючих і, у деяких випадках, псевдо потреб, нерозумним порушенням біотичної регуляції, невідповідною оцінкою природних ресурсів.

Ринкові, командні, ресурсні й природоохоронні шляхи розвитку цивілізації спрямовані на одержання максимальних матеріальних благ, і їх досягнення оцінюються тільки економічним показником - рівнем ВВП.

Можна виділити два періоди такого економічного розвитку цивілізації: агресивно-фронтальний і природоохоронний. В агресивно-фронтальному періоді природні системи не приймаються в увагу як фактор розвитку суспільства. У числі визначальних факторів ураховується тільки праця й капітал.

Спочатку, ці принципи не викликали екологічних побоювань, тому що відносно низький рівень розвитку продуктивних сил і не порушений процес біорегуляції не приводили до серйозних змін у біосфері.

Надалі збільшення чисельності населення й стрімкий розвиток

виробництва різко збільшили швидкість руйнування природних систем, і помітно знизили їх саморегуляційні здатності. Це, у свою чергу, стало приводити до значних економічних витрат господарської діяльності. Тому, багато країн стали враховувати у своєму розвитку природні фактори.

У передових країнах була прийнята природоохоронна концепція, створені відповідні державні структури, стала швидко розвиватися природоохоронна законодавча діяльність. Але критеріями ефективності цього напрямку залишалася стара вимога одержання максимальних матеріальних благ, а оцінка - усе той же ВВП.

У цей період була розроблена не чисто економічна оцінка виробництва, а еколого-економічна. При цій оцінці враховувався не тільки економічний ефект господарської діяльності, але й ефект зміни якості природного середовища. Ця концепція ґрунтувалася на переконанні можливого регулювання господарської діяльності таким чином, щоб її економічні показники були вище, ніж сума економічних витрат на охорону природи. Надалі з'ясувалося, що важко або неможливо порахувати збиток порушення в природному середовищі, тому що її багато компонентів і структурних змін не піддаються відповідній економічній оцінці.

Цей напрямок хоча й вирішив деякі локальні проблеми, але не зміг вирішити регіональних і глобальних проблем. Руйнування біосфери тривало.

Концепція чисто економічного розвитку відбиває існуючий світогляд, в основі якого лежать наступні невірні твердження:

- екосистема (біосфера) невичерпна й має необмежені можливості для того, щоб природним шляхом відновлюватися й засвоювати відходи людської діяльності;
- економічний ріст за рахунок експлуатації природних систем не має межі й дозволяє безмежно підвищувати рівень споживання всіх людей;
- науково-технічний прогрес сприяє прогресу соціальному;
- людство знайде щастя, якщо підкорить природу й власне життя розуму.

Аналіз виявив три нерозв'язані ситуації економічного розвитку:

- екологічну, обумовлену руйнуванням природних систем і втратою біорегуляції;
- соціальну, викликану погіршенням життя й здоров'я населення;
- економічну, котра полягає в тім, що для підтримки цього розвитку з кожним роком необхідно виділяти усе більше й більше коштів, тому що деградація й виснаження природних ресурсів вимагає безперервного збільшення вкладень у розробку нових видів ресурсів і нових технологій, в експлуатацію наявних ресурсів і в підтримку порушених екосистем.

Але цей напрямок характеризується й деякими позитивними результатами. У суспільній свідомості затвердилося нове природоохоронне мислення, були розроблені й впроваджені у виробництво ресурсозберігаючі технології, розширена мережа об'єктів державних об'єктів природоохоронного фонду.

## **ПИТАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ**

- 1. Приведіть головні причини руйнування біосфери.**
- 2. Яка мета економічного розвитку цивілізації?**
- 3. Дайте визначення трьох нерозв'язаних ситуацій економічного розвитку?**

### **1.2. Автотрофний розвиток, розвиток з обліком екологічних обмежень, козволюція**

Усвідомлення неминучості трагічних наслідків економічного напрямку стало причиною розробки нових концепцій розвитку цивілізації.

Концепція автотрофності розглядає можливе існування людини незалежно від біосфери в штучно створених умовах при теоретично можливому одержанні синтетичної їжі й енергії безпосередньо від сонця.

Концепція розвитку з урахуванням екологічних обмежень або «нульовий

ріст» розглядає розвиток цивілізації в рамках природних біологічних циклів. Основні вимоги цього напрямку:

- стабілізація чисельності населення;
- припинення промислового росту;
- відшкодування зношування основних фондів;
- розвиток тільки сільського господарства й сфери послуг.

Найбільш крайня концепція цього напрямку вимагає:

- повернення до природи;
- відмови від наукового прогресу й використання тільки простих технологій;
- забезпечення біологічної й культурної розмаїтості;
- соціальне, духовне, релігійне вдосконалювання людини.

Практичне використання таких напрямків викликало б деградацію соціально-економічного розвитку суспільства, тому що вони суперечать закону історичної необоротності. А ідея коєволюції - можливого спільного розвитку цивілізації й біосфери - необґрунтовано через різке розходження темпів біологічної еволюції й технічного прогресу.

## **ПИТАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ**

- 1. Чому концепції автотрофності й розвитку з урахуванням екологічних обмежень не можуть набути практичного застосування?**
- 2. Чому неможлива коєволюція?**

### **1.3. Стійкий розвиток**

Великий вплив на формування концепції стійкого розвитку зробили висновки й рекомендації доповіді «Наше загальне майбутнє» зробленого в 1987р. міжнародною комісією з охорони навколишнього середовища й розвитку. Вони одержали позитивну оцінку від генеральної асамблеї ООН і послужили основою світової екологічної перспективи до 2000 року й на наступний період.

Стійкий розвиток (безупинно підтримуваний розвиток) - розвиток, що задовольняє в теперішньому часі потреби людини, але не ставить під погрозу здатність задовольняти потреби майбутніх поколінь.

У концепції стійкого розвитку центральними поняттями встановлені:

- поняття потреб, особливих пріоритетів потреб, необхідних для існування найбільш вразливих верств населення;
- поняття обмежень, обумовлених станом технологій, організацією суспільства й здатністю навколишнього природного середовища до самовідновлення.

Під стійким розвитком розуміють також стійкість темпів економічного росту (за деякими оцінками - не більше 2-3% у рік), при якому тиск на природне середовище не порушує її можливості самовідновлення.

Точного, загальноприйнятого визначення стійкого розвитку ще не дано. Одні бачать у стійкому розвитку мету й керівництво до дії, інші використовують цей термін, тому що це модно, треті вважають, що під ним ховаються малоприємні дії, четверті вважають це політичним гаслом, п'яті є супротивниками. Кожний розуміє стійкий розвиток у відповідності зі своєю етикою.

Основна частина розробників цього напрямку опирається на досвід рішення соціальних і екологічних проблем економічними методами, на базі науково-технічного прогресу, пропонуючи навіть бідним країнам модифікований досвід економічного розвитку.

Імовірно, фундаментом стійкого розвитку повинна стати глобальна екологізація суспільства, обмеження потреб людини межами біорегуляції природного середовища, нові соціальні цілі. У цей час тільки незначна частина цивілізації розуміє гостроту екологічної ситуації. У переважної більшості визначальною є мрія про розвиток суспільства споживання.

З безлічі визначень стійкого розвитку необхідно виділити три основні частини:

1. Стійкий екологічний розвиток - не порушує глобальну біотичну регуляцію, і



визначальний принципи економічного розвитку цивілізації в її нових соціальних завданнях розвитку;

2. Стійкий соціальний розвиток - при якому використання природних ресурсів необхідно направляти на благо всіх жителів планети, для забезпечення якісного глобального соціального благополуччя;

3. Економічний стійкий розвиток - при якому забезпечується збереження й примноження як матеріальних благ цивілізації, так і цінності природного середовища.

Не дивлячись на тільки декларований перехід до стійкого розвитку, вже в цей час особам, що приймають рішення на будь-якому рівні державної діяльності необхідно представляти їх екологічні наслідки, оцінку своїх рішень можна проводити на основі показників стійкого розвитку (наприклад, показників розроблених у США):

1. Показники поліпшення здоров'я навколишнього середовища:

- скорочення числа людей, що живуть у місцевостях, де не дотримуються стандарти чистоти води й повітря;
- зниження захворюваності зі смертності, викликаних зовнішніми впливами.

2. Показники збереження природи:

- зниження втрат ґрунтів внаслідок антропогенної діяльності;
- збільшення площі здорових боліт і сінокісних угідь;
- збільшення площі лісів і розмаїтості біологічних видів;
- зниження викидів добрив;
- зниження емісії газів, що створюють парниковий ефект.

3. Показники раціонального господарювання:

- зниження матеріалоємності на одиницю продукції й на душу населення;
- зменшення відходів, їх вторинне використання;
- раціональне використання ресурсів.

4. Показники економічного розвитку:

- підвищення ВВП на душу населення;
- збільшення кількості робочих місць;

- зменшення числа людей, що живуть нижче межі бідності;
  - ріст заощаджень і інвестицій на душу населення;
  - ріст екологічних витрат.
5. Показники соціальної справедливості:
- вирівнювання доходів на душу населення;
  - збільшення відсотка людей з різних соціальних груп, що мають доступ до основних соціальних благ.

### **ПИТАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ**

- 1. Що таке «стійкий розвиток»?**
- 2. Які поняття стійкого розвитку є центральними?**
- 3. Що повинне стати фундаментом стійкого розвитку?**
- 4. Приведіть три основні частини стійкого розвитку.**
- 5. Що повинні враховувати показники стійкого розвитку?**

Навчальне видання

**КАТКОВ** Михайло Васильович

Конспект лекцій з дисципліни «**ОСНОВИ ЕКОЛОГІЇ**»  
для студентів 3 курсу денної форми навчання та 2 курсу заочної форми  
навчання за напрямом підготовки  
6.070101 «Транспортні технології»(за видами транспорту)

Комп'ютерне верстання *І.В. Волосожарова*

План 2009, поз. 41Л

Підп. до друку 19.11.2009р.	Формат 60х84 1/16
Друк на ризографі.	Ум. друк. арк. 2,8
Зам. №	Тираж 50 пр.

Видавець і виготовлювач:  
Харківська національна академія міського господарства,  
вул. Революції, 12, Харків, 61002  
Електронна адреса: [rectorat@ksame.kharkov.ua](mailto:rectorat@ksame.kharkov.ua)  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи: ДК №731  
від 19.12.2001