

Міністерство освіти і науки України  
Відокремлений структурний підрозділ  
«Любешівський технічний фаховий коледж  
Луцького національного технічного університету»



Екологія

Методичні вказівки до виконання самостійної роботи  
*для здобувачів освітньо-професійного ступеня фаховий молодший бакалавр*  
галузь знань 13 Механічна інженерія  
спеціальності 133 Галузеве машинобудування

денної форми навчання

Любешів 2023

УДК

Е

До друку

Голова методичної ради ВСП «Любешівський ТФК ЛНТУ»

\_\_\_\_\_ Герасимик-Чернова Т.П.

Електронна копія друкованого видання передана для внесення в репозитарій коледжу  
Бібліотекар \_\_\_\_\_ М.М. Деміх

Затверджено методичною радою ВСП «Любешівський ТФК ЛНТУ»  
протокол № \_\_\_\_\_ від «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 р.

Рекомендовано до видання на засіданні циклової методичної комісії викладачів математичних  
та природничо-наукових дисциплін

протокол № \_\_\_\_\_ від «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 р.

Голова циклової методичної комісії \_\_\_\_\_ Бущук В.Я.

Укладач: \_\_\_\_\_ В.Я.Бущук, викладач вищої категорії

Рецензент: \_\_\_\_\_

Відповідальний за випуск: \_\_\_\_\_ Бущук В.Я., викладач першої категорії, голова циклової  
методичної комісії викладачів математичних та природничо-наукових дисциплін.

Екологія [Текст]: методичні вказівки до виконання самостійної роботи для здобувачів освітньо-  
професійного ступеня фаховий молодший бакалавр: галузь знань 13 Механічна інженерія  
спеціальності 133 Галузеве машинобудування денної форми навчання/уклад. В. Я.Бущук. –  
Любешів: ВСП «Любешівський ТФК ЛНТУ», 2020. – 133 с

Методичне видання складене відповідно до діючої програми курсу «Екологія» з метою  
вивчення та засвоєння основних розділів дисципліни, містить контрольні питання до кожної з  
тем та перелік рекомендованої літератури.

©Бущук В. Я., 2023

## Самостійна робота №1

### Тема 1.1 Розвиток екологічних знань та їх роль у становленні цивілізації.

**Мета:** формування завершальних елементів екологічної культури, навичок, фундаментальних екологічних знань, екологічного мислення і свідомості, що ґрунтуються на бережливому ставленні до природи як унікального природного ресурсу.

#### **Література:**

1. Залеський І.І., Клименко М.О. Екологія людини: Підручник.-К.:Академія, 2005.-287с.
2. Клименко Л.П. Техноекологія: навч. Посібник для вищ. Навч. Закладів.-Одеса: Таврія 2000.-542с.
3. Реймерс Н.Ф. Охрана природы и окружающей человека среды: словарь-справочник. –М.:просвещение, 1992-568с.
4. Семенюк Н.В. Екологія людини: навчальний посібник.-Хмельницький: ТУП, 2002.-356с.
5. Навчальна програма «Екологія людини»/ Укл. Шмалей С.В.-Херсон:Айлант.1999.-25с.
6. Філіпчук І.І. Словник термінів з питань екології та безпеки життя та діяльності: Навч.Посібник. – Чернівці: Зелена Буковина, 2003.-752с.

#### **План**

1. Ідея системності в екології
2. Соціальні аспекти в екології
3. Історія екології
4. Екологічні знання суспільства - гарантія продовження його цивілізації

#### **Завдання для самостійної роботи:**

1. *Опрацюйте рекомендовану літературу з теми. Випишіть у словник значення термінів.*
2. *Дайте письмові відповіді на запитання:*



Що обмежувало вплив людини на природу в агрокультурний період? Коли почалася зміна в свідомості людини по відношенню до природи?Що є причиною бумерангового зв'язку між людством і природою?

#### **Методичні рекомендації**

##### **1. Ідея системності в екології**

Системна екологія — сукупність принципів і концепцій системного аналізу стосовно до екології. Системна екологія як формалізований цілісний підхід стала самостійним розділом загальної екології в результаті розвитку сучасних формальних математичних методів, кібернетики, обробки даних на ЕОМ, інформатики тощо, а також формального спрощення складних екосистем. Системна екологія відкриває реальний шлях до вирішення проблем, пов'язаних із середовищем проживання людини.

Завдання «системної екології» — це проводити дослідження структури і функціонування екологічної системи та ролі в ній різних популяцій (видів) з метою оцінки можливості прогнозування розвитку екосистеми і динаміки складових її

елементів, а також вирішувати завдання управління ними. Це досить складні завдання і для їх рішення повинні залучатися математичні методи, методи моделювання та комп'ютерні технології.

Основним методом досліджень у «системній екології» є системний аналіз, який являє собою синтетичну дисципліну, що розробляє способи дослідження різноманітних складних систем або ситуацій при нечітко поставлених цілях (критеріях). Такі дослідження необхідні для визначення науково обґрунтованої програми дій з урахуванням не тільки об'єктивної, але і суб'єктивної інформації. При системному підході використовуються математичний апарат теорії дослідження операцій, методи багатовимірної статистики і методи неформального аналізу, такі як метод експертиз, метод опитування, евристичні методи та комп'ютерне моделювання. Істотною частиною дослідження систем є вибір способу опису змін, що відбуваються в них, і формалізація такого опису. Складність формалізації визначається поєднанням різнотипних факторів, що характеризують систему, наприклад поєднання екологічних, економічних та інших факторів. По суті, нині ми як мінімум повинні розглядати «еколого-економічні» системи у зв'язку з антропогенним впливом людини.

Розробка методів системного аналізу як наукової дисципліни ведеться за кількома напрямками. Одним із найважливіших з них є створення принципів побудови та використання моделей, що імітують протікання реальних процесів, способів їх об'єднання в системи і такого подання в ЕОМ, яке забезпечувало б простоту їх використання без втрати адекватності. Інший напрямок пов'язаний з вивченням організаційних структур і насамперед систем, яким притаманна ієрархічна організація. Незважаючи на значну кількість опублікованих робіт з системного аналізу, досі відсутні практичні керівництва з цієї дисципліни, в тому числі стосовно екології.

## **2. Соціальні аспекти в екології**

Закони соціального життя традиційно розглядалися комплексом суспільних наук. Наприкінці XX століття накопичилося багато фактів, що свідчили про не останню роль у житті та розвитку людського суспільства біоекологічних феноменів.

Людина водночас є і суб'єкт суспільно-історичного процесу, і біологічна істота, взаємодія якої з природним середовищем підкоряється загальноєкологічним законам.

У поведінці тварин переважають інстинктивні механізми, поведінка людини знаходиться під домінуючим впливом соціальних законів.

Еволюція рослин і тварин протягом усього їхнього існування була спрямована на підвищення ефективності адаптації організмів та популяцій щодо їх середовища.

Еволюція людини виявилася якісно іншою - вона спрямована на вдосконалення здатності добиватися автономності людського суспільства від природного середовища, а в ідеалі - підкорити природне середовище своїм потребам. Це зробило актуальним гуманітарний аспект в екології людини, призвело до необхідності розробки системи етичних критеріїв у взаємовідносинах людського суспільства з природним середовищем.

Серцевиною гуманізації та гуманітаризації екології є зміна орієнтації екологічних досліджень. Гуманістичні ідеї при цьому збагачують біологічний блок

екології, а біологічні підходи ведуть до орієнтації гуманітарних наук на знаходження, в обмін споживчих, нових критеріїв оцінки стану системи "людина - природне середовище". В результаті, екологічна наука повертається обличчям до людини, а в людському суспільстві зростає роль морально- етичних цінностей у взаємовідносинах з природою.

Гуманізм визначав та визначає людину найвищою цінністю. Гуманізація екологічного знання веде до збереження цієї тези, але трансформує її, визначаючи, що людське розкривається в людині у процесі взаємодії з природним середовищем.

Соціальна роль екології в сучасному суспільстві полягає в орієнтації науково-виробничих та технічних рішень на їх відповідність гуманістичній етиці, яка перетворюється в екологічну етику. Етичні критерії виявляються незамінними при вирішенні таких пекучих проблем сучасності, як можливість зміни клімату великих регіонів Землі, штучна зміна генному людині методами генної інженерії, генетичний контроль при заключеннях шлюбів і, нарешті, клонування людей методами біотехнології. Науково-екологічних критеріїв в цих випадках недостатньо.

### **3. Історія екології**

Ще у сиву давнину людина сприймала навколишній світ як єдине ціле, але проблеми охорони навколишнього середовища не було. Низький технічний рівень, слабкий розвиток науки і технологічних процесів, відсутність широкого застосування хімії, незначна чисельність населення планети не спричиняла такого зруйнування природи, її забруднення навіть при хижацькому ставленні до неї.

Одним із перших, хто на межі 18 та 19 століть усвідомив необхідність цілісної оцінки природних комплексів, був німецький натураліст А. Гумбольдт. Він один із перших став на шлях вияву глибинних зв'язків між людством і природним середовищем. Цій проблемі він присвятив все своє життя і написав більше 600 робіт, які стали поштовхом до розвитку геології, геоботаніки, гідрології, ґрунтознавства, кліматології та багатьох інших наук наступними вченими.

Засновником екології в її сучасному вигляді вважається німецький вчений Е. Геккель, який визначив екологію як науку про загальну економіку природи. Він ввів і сам термін "екологія". Був ще ряд інших вчених, які доповнили екологічну науку своїми працями.

Сутність природних комплексів висвітлювали праці Г. Ф. Морозова у 1912 році. А видатний вчений В. В. Докучаєв у першій половині 20 ст. створив вчення про ґрунт. У 1948 році англійським вченим А. Тенслі було введено поняття екосистеми і її сутність.

Особливе місце в історії екології посідають відкриття всесвітньо відомого рядянського вченого В. І. Вернадського (1930-1945), який створив вчення про біосферу та ноосферу, про нерозривність зв'язку людини з природним середовищем.

Найбільшу роль у становленні сучасної екології відіграла публікація монографій із цієї наукової дисципліни американського вченого Ю. Одума в 1970-1990 роках. Взагалі, починаючи з 1950 року виник широкий фронт екологічних досліджень, у яких помітну роль відіграють й екологи України. Перший науковий центр екологічних досліджень в Україні був створений у 1930 році при Інституті зоології і

ботаніки Харківського державного університету. Це був лише сектор екології, який очолив В. В. Сташинський (1930-1940). Він раніше усіх підійшов до ідеї біогеоценозу, його праця “До розуміння біоценозу” створена у 1933 році є класичною в області вивчення зв'язків між організмами в ценотичних системах.

Світове визнання отримали дослідження українських вчених І. Г. Підоплічка, Ф. А. Гриня, С. М. Стойка, П. С. Погребняка, Д. В. Воробйова і багатьох інших вчених, які працювали у 1940-1980 роках, розробляючи принципи раціонального природокористування, типологію лісів і інше.

Широку відомість отримали дослідження штучних лісів України, виконані О. Л. Бельгардтом у 1971 році, а також А. П. Травлєєвим у 1980-1985 роках - вчення про лісові підстилки та їх екологічну значущість.

У сучасний період в Україні широке визначення отримали екологічні роботи академіків М. А. Голубця, К. М. Ситника, Ю. Р. Шеляг-Сосонка. У головних наукових центрах України в Києві, Львові, Дніпропетровську ведуться активні розробки складних екологічних проблем. Екологи України зробили вагомий внесок у розробку методів оцінки рівня радіоактивного забруднення великих територій та обґрунтування заходів зниження екологічних збитків від наслідків аварії на Чорнобильській АЕС. Витрати України на подолання наслідків Чорнобильської катастрофи за період 1991-1995 років оцінюються в 3 млрд. доларів США. Тут не враховані витрати, пов'язані із захворюванням людей. Внаслідок цієї аварії забруднено понад 10 млн. га земель, у т. ч. сільськогосподарських угідь, забруднення Дніпра в 4-5 разів перевищує гранично допустимі норми. Але його воду змушені пити 35 млн. жителів України.

#### ***4. Екологічні знання суспільства – гарантія продовження його цивілізації***

Кінець ХХ століття – це час усвідомлення суспільством кризи цивілізації, негативних її наслідків при підкоренні природи.

**Сучасна екологія – це наукова база для розробки стратегії і тактики поведінки людства.** Її закони навчають, що людство є частина природи і своїм існуванням залежить від функціонування природних систем.

Суспільству потрібно усвідомити необхідність орієнтування не на боротьбу з наслідками, які руйнують природу, а на усунення самих причин знищення природи.

Закони екології лежать в основі не лише біологічного, а й соціального буття. З розширенням екологічної кризи вони сьогодні стають більш актуальними.

Серія прогнозів, зроблених різними вченими світу, досить об'єктивно засвідчують, що кризові ситуації в сировинній, продовольчій та екологічних сферах не є тимчасовими, вони зростають і ставлять перед людством серйозні завдання.

**Протягом всієї історії свого існування людина спиралася на природоруйнівну структуру господарювання.** Але сьогодні, коли уряди і народи світу розуміють необхідність включення стану навколишнього середовища до числа пріоритетів розвитку нації, глобальна соціоекологічна катастрофа може не наступити.

Великий вчений **В. І. Вернадський** вимагає виконання таких важливих умов:

- об'єднання всього людства навколо єдиних цілей та задач;
- створення єдиної інформаційної мережі;

- свобода виконання прийнятих рішень перетворення навколишнього середовища зарахунок необмеженого доступу до ресурсів та енергії;
- рівність та високий добробут усіх членів суспільства;
- виключення війни як засобу вирішення соціальних конфліктів.

У сучасному суспільстві не всі вимоги виконуються. Людська цивілізація продовжує знаходитися у фазі нестійкого розвитку, коли внутрішні конфлікти перешкоджають вирішенню глобальних проблем. Світовому співтовариству необхідна єдина концепція виживання.

Існує лише три варіанти подальшого розвитку людської цивілізації:

Перший – технократичний: продовження максимального споживання ресурсів, виснаження ґрунту, накопичення негативних впливів на середовище, урбанізація, ріст чисельності населення. По своїй суті, це шлях до катастрофи, оскільки для створення штучної біосфери у людства немає достатньої кількості ресурсів та енергії.

Другий варіант – докорінна зміна стратегії розвитку суспільства, перехід на екологічно чисті технології, альтернативне сільське господарство, скорочення споживання ресурсів, самообмеження потреб, регулювання народжуваності, повне роззброєння.

Третій варіант, який сьогодні вважається найбільш придатним, – проміжний. Це поступова зміна технократичного шляху розвитку суспільства на шлях екологічний. Самі по собі потреби світового суспільства являються егоїстичними і безмежними, але справжня людська цивілізація почнеться тоді, коли суспільство стабілізує своє середовище життя на основі соціальних та природних процесів.

Сьогодні потрібно усвідомити кожному члену світового суспільства те, що зберегти екологію – це значить зберегти своє здорове буття на планеті, продовжити подальший розвиток, аби не було соромно перед нащадками.

Багато людей не розуміють тісного зв'язку між діяльністю людини і навколишнім середовищем, що являється наслідком відсутності знань та екологічної інформації.

Існує гостра необхідність підвищити знання суспільства і ступінь їх участі в пошуку розумних рішень розвитку цивілізації і зберігання навколишнього середовища. Освіта допоможе людям в виробленні таких екологічних та етичних норм, цінностей і відносин, професійних навиків і способу життя, які потрібні будуть для забезпечення стійкого розвитку. Це допоможе людству правильно оцінювати соціально-економічну ситуацію і проблеми свого розвитку, заздалегіть застерігати негативні наслідки своїх діянь.

Всім країнам світу потрібно забезпечити усі рівні навчальних закладів матеріалами екологічних проблем, зробити максимально доступною наукову літературу для широкого вивчення навколишнього середовища, його збереження, покращення людського середовища життя людства. Вивчення екології потрібно ввести в усі навчальні програми, починаючи з дитячих дошкільних і шкільних закладів.

Особливу увагу слід звернути на підготовку майбутніх керівників промислових підприємств, сільського господарства, транспорту і інших різноманітних сфер людської діяльності.

Велике значення має створення різних шкільних і громадських організацій, які б впроваджували в життя політику захисту навколишнього середовища, питної води, побутової і промислової санітарії. Необхідно максимально втілювати в життя суспільства через різні засоби масової інформації населення цінність оточуючої нас природи, її важливість в житті людства, правильне застосування промислових технологій, які б забезпечували високу продуктивність праці з найменшою шкідливістю для природи.

Перспективними є наукові розробки по використанню екологічно чистих джерел енергії, тобто енергії води, сонця, вітру.

Слід зазначити, як потрібні міжнародні організації, які б здійснювали контроль за виконанням кожною країною зобов'язань по охороні навколишнього середовища, контролювати правильність використання природних ресурсів, застосування технологій з різними очисними спорудами і фільтрами.

З розвитком цивілізації потрібно паралельно з новими технологіями постійно вносити корективи щодо екологічних проблем. В свідомості людей повинна бути, насамперед, екологія, а вже потім високотехнологічне виробництво товарів народного споживання. На території України зосереджено велику кількість екологічно небезпечних виробництв. Для порівняння: загальна площа України становила лише 2% території колишнього Союзу, але на ній було зосереджено 25% всього промислового потенціалу і відповідно 25% припадало забруднення природного середовища колишнього СРСР.

А причиною такої концентрації виробництв були низькі знання тодішнього керівництва і нехтування екологічною наукою.

Поганні знання екології стали наслідком знищення природних річок, створені штучних водоймищ, забрудненні шкідливими речовинами прісної води, що порушило природний водний баланс. Незнання екології також призвело до отруєння землі пестицидами та іншими отрутохімікатами, які негативно впливають на людське здоров'я. На екологічні проблеми не звертали уваги, виділялося мало коштів на охорону природного середовища, а в більшості випадків, взагалі, не було ніяких витрат на екологію, вважаючи що весь час так буде. Але можливості природи самовідновлюватись безкінечні, її потрібно допомагати в цьому.

Заощадивши на екології, людство втрачає на своєму здоров'ї, якості і тривалості життя.

## Самостійна робота №2

### Тема 1.2 Об'єкти вивчення в екології. Методи моделювання в екології.

**Мета:** сформувати поняття «екологія», розкрити навички розрізняти основні завдання, напрямки та методи екологічних досліджень; з'ясувати зв'язок екології з іншими науками.

#### **Література:**

1. Залеський І.І., Клименко М.О. Екологія людини: Підручник.-К.:Академія, 2005.-287с.
2. Клименко Л.П. Техноекологія: навч. Посібник для вищ. Навч. Закладів.-Одеса: Таврія 2000.-542с.
3. Реймерс Н.Ф. Охрана природы и окружающей человека среды: словарь-справочник. –М.:просвещение, 1992-568с.
4. Семенюк Н.В. Екологія людини: навчальний посібник.-Хмельницький: ТУП, 2002.-356с.
5. Навчальна програма «Екологія людини»/ Укл. Шмалей С.В.-Херсон:Айлант.1999.-25с.
6. Філіпчук І.І. Словник термінів з питань екології та безпеки життя та діяльності: Навч.Посібник. –Чернівці: Зелена Буковина, 2003.-752с.

#### **План**

1. Українська екологічна школа.
2. Екологія на межі XX та XXI століть.

#### **Завдання для самостійної роботи:**

1. *Опрацюйте рекомендовану літературу з теми. Випишіть у словник значення термінів.*
2. *Дайте письмові відповіді на запитання та виконайте завдання:*

Розгляньте корисність термодинамічного підходу до аналізу екологічних систем.

Наведіть приклади, що підтверджують чи заперечують принцип найпростішої конструкції, та сформулюйте своє ставлення до нього.

Наведіть та обговоріть ряд прикладів, що ілюструють принцип структурно-функціональної єдності.

Пропонуйте експерименти, що можуть розкрити значення великих викидів вуглекислого газу потужними промисловими підприємствами в життєдіяльності рослин та тварин.

Пробуйте скласти концепцію та програму суспільного руху, спрямованого на екологічний захист прісноводних водойм України. Обґрунтуйте їх.



#### *Питання для самоперевірки:*

1. Дайте визначення екологічних та біологічних систем та вкажіть на їх відмінності.
2. Дайте визначення структурної біологічної ієрархії та наведіть приклади.
3. Назвіть критерії, за якими в природі можна виділити біологічні та екологічні системи, та проведіть їх межі.
4. Назвіть шість загальних властивостей живих організмів.
5. Поясніть, що таке принцип зворотного зв'язку, та наведіть приклади зворотних зв'язків у природі.
6. Що таке принцип емерджентності? Поясніть терміни «гіпотеза», «спостереження», «експеримент», «контрольний дослід».
7. На кількох прикладах найбільш відомих вам біологічних та екологічних систем визначте, до якого виду (відкриті, закриті або ізольовані) вони належать; умотивуйте своє рішення.

## *Методичні рекомендації*

### **1. КОРОТКИЙ НАРИС ІСТОРІЇ ЕКОЛОГІЇ**

Історія розвитку екології як синтетичної наукової дисципліни порівняно нетривала. Одним із перших, хто на межі XVIII та XIX століть усвідомив необхідність цілісної оцінки природних комплексів, був німецький натураліст *А. Гумбольдт*. Його наукова спадщина величезна – понад 600 робіт, у тому числі чудові монографії з історії Південної Америки. Можливо, *А. Гумбольдт* одним із перших став на шлях вияву глибинних зв'язків між людством та природним середовищем. У своїй книзі «Картини природи», що вийшла в 1808 році, він писав: «Я скрізь помічаю той вплив, який постійно здійснює фізична природа на моральний стан та долю людства».

Ці праці послужили поштовхом до синтезу даних геології, геоботаніки, гідрології, ґрунтознавства, кліматології багатьма вченими. Протягом XIX та початку XX століття розвиток спеціальних аналітичних наук сприяв накопиченню фактичних

даних, без яких було б неможливим формування екології як сучасної синтетичної науки. Було встановлено, що живі організми у своєму існуванні та розвитку найтіснішим чином залежать від природного середовища. Аутоекологія тварин та рослин у першій половині XX століття стала повноправною науковою дисципліною.

Засновником екології в її сучасному вигляді можна вважати німецького вченого *Е. Геккеля*, який визначив екологію як науку про загальну «економіку природи». Він же запропонував і сам термін «екологія». У становленні екології помітну роль зіграли праці *К. Мьобіуса* (1877) і, зокрема, запропоноване ним поняття біоценозу, або біоми, як сукупності організмів, що існують разом. *Ф. Даль* (1890) у свою чергу запропонував термін *біотоп*, що означав комплекс абіотичних факторів, які визначають життєдіяльність організмів. У наш час його частіше замінюють синонімом *екотоп*. *К. Фрідерікс* доповнив цей підхід ідеєю про «голоцен» як про цілісну одиницю, що включає в себе біоценоз та його екотоп.

Синтетичний погляд на природні комплекси поділяв *Г.Ф. Морозов* (1912), засновник учення про ліс як цілісну природну систему. Видатний учений *В.В. Докучаєв* у першій половині XX століття створив учення про ґрунт як особливе біокосне природне тіло, яке є результатом взаємодії материнських гірських порід та живих організмів. Прогресивну роль в історії екології відіграло поняття екосистеми, яке було введено англійським ученим *А. Тенслі* (1948).

Особливе місце в історії екології посідають відкриття всесвітньо відомого вченого *В.І. Вернадського* (1930-1945), автора вчення про біосферу. Він довів наявність широкомасштабного впливу живих організмів на абіотичне середовище. У той період, коли наукова громадськість уже була підготовлена до цілісного бачення природи, він своєчасно запропонував учення про біосферу як про одну з оболонок Землі, що визначається присутністю живої речовини. *В.І. Вернадський* уперше ввів у вивчення біосфери кількісний підхід, що дозволило об'єктивно оцінити обсяги біогеохімічного кругообігу речовин. Вчення *В.І. Вернадського* про ноосферу додатково узагальнило численні дані про нерозривність зв'язку людини з природним середовищем. Найбільшу роль у становленні сучасної екології відіграла публікація монографій американського вченого *Ю. Одума* в 1970-90 роках.

Середина та друга половина XX століття ознаменувалися проведенням широкого фронту екологічних досліджень, в яких помітну роль відіграють і екологи України. Першим науковим центром екологічних досліджень в Україні був створений у 1930 році сектор екології при Інституті зоології та ботаніки Харківського уні-

верситету. Дослідження в галузі екології, виконані в цьому центрі *В.В. Станчинським* (1930-

1940), мали пріоритет з багатьох питань і відзначалися оригінальністю. Він на 10 років раніше за *В.М. Сукачова* підійшов до ідеї біогеоценозу як функціональної єдності біоценозу та абіотичних факторів. Праця *В.І. Станчинського* «До розуміння біоценозу» (1933) є класичною вгалузі вивчення зв'язків між організмами в центричних системах.

Світове визнання отримали проведені у 1940-1980 роках дослідження українських учених *І.Г. Підоплічка, Ф.А. Гриня, С.М. Стойка, П.С. Погребняка, Д.В. Воробйова* та багатьох інших (принципи раціонального природокористування, типологія лісів на основі едафічних мереж, роботи в екології ландшафтів та ін.).

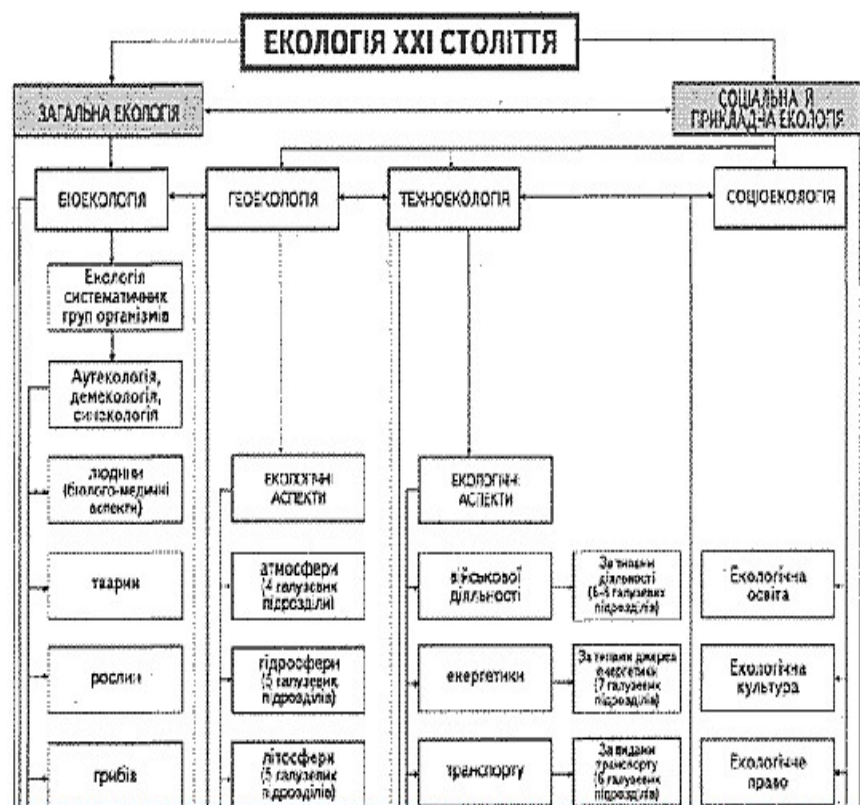
Набули широкого визнання дослідження штучних лісів України, виконані *О.Л. Бельгардтом* (1971); *А.П. Травлєєв* (1980-1985) є засновником учення про лісові підстилки та їх екологічне значення.

Праці академіка *М.Г. Холодного* в екології залізобактерій зробили значний внесок у розвиток концепції про біогеохімічні цикли. Він же першим знайшов фітогенні речовини в атмосфері та заклав фундамент нової науки – алелопатії.

Нині у головних наукових центрах України – в Києві, Львові, Дніпропетровську – ведуться активні розробки складних екологічних проблем. Широке визнання отримали роботи академіків *М.А. Голубця, К.М. Ситника, Ю.Р. Шеляг-Сосонка*. У працях *М.А. Голубця* та *Ю.Р. Шеляг-Сосонка* розвинуті методологічні та концептуальні основи сучасної екології. Особливо важливими для розвитку екології стали монографія «Актуальні питання екології» *М.А. Голубця* та монографія «Методологія геоботаніки» (автори *Ю.Р. Шеляг-Сосонко, В.С. Крисаченко* та *Я.І. Мовчан*). Оригінальні методи рекультивації териконів Донбасу розробив *Є.М. Кондрагяж* (1970-1980). Вони склали новий концептуальний етап у промисловій екології.

Екологи України, зокрема *Д.М. Гродзинський*, зробили вагомий внесок у розробку методів оцінки рівня радіоактивного забруднення великих територій та обґрунтування заходів зниження екологічних збитків від наслідків аварії на Чорнобильській АЕС. Українським екологам завжди був притаманний інтерес до філософських проблем, що виникають при аналізі системи «людина – природне середовище».

## 2.7. ЕКОЛОГІЯ ПОЧАТКУ ХХІ СТОЛІТТЯ



Розвиток екологічної науки останні десятиріччя ХХ століття характеризується двома особливостями.

*Перша особливість* полягає в ідеологізації екології, у використанні її даних як інструменту політичного боротьби тих чи інших соціальних угруповань. У 1960- 80-х роках в умовах холодної війни і протистояння капіталістичної та соціалістичної суспільних формацій екологічні проблеми та загроза екологічної кризи розглядалися не як об'єктивні наслідки глобального антропогенезу і технічного прогресу, а як наслідок відповідно капіталістичного чи соціалістичного способів господарювання. Під таким кутом зору друкувалася велика кількість робіт як у Радянському Союзі і країнах РЕВ, так і в країнах Західної Європи та США. Автори намагалися довести, що екологічні труднощі є результатом політичної системи.

З розпадом СРСР інтерес до такого підходу відпав і з'явилася можливість об'єктивної оцінки витоків екологічних проблем, що стоять перед людством. Об'єктивний аналіз показує, що деградація природного середовища є в першу чергу результатом загального технократичного і споживацького типу розвитку цивілізації.

*Друга особливість* сучасного статусу екології полягає в широкому застосуванні екологічної інформації різними громадськими рухами. Звичайно, це йде на користь екології, оскільки привертає увагу урядів до екологічної кризи та погіршення якості природного середовища. Позитивний вплив на суспільну свідомість мали в США та країнах Західної Європи різноманітні рухи «зелених».

Громадські рухи «зелених» публікують численні літературні видання, здійснюють зйомки фільмів про природу, популяризують екологічні знання і здоровий спосіб життя. Вони нерідко активно опираються здійсненню антиекологічних технічних проєктів. Особливо ефективною

стала діяльність «зелених» після того, як у середині 1980-х років 13 національних «зелених» рухів об'єдналися в неурядову організацію «Грінпіс\*» («Зелений світ»). На рахунку «Грінпіса» на цей час є велика кількість різноманітних природоохоронних екологічних акцій.

Авторитетною неурядовою організацією є створений у 1968 році під керівництвом *Ауреліо Печчеї* Римський клуб. До роботи у Римському клубі залучаються вчені різних країн, які працюють над екологічною проблематикою. Римський клуб періодично публікує доповіді. Найбільш важливу роль відіграли доповіді *Д. іД. Медоузів* «Межі росту» (1979), *Д. Боткіна*

«Немає меж навчанню» (1980), *А Кінга і А Снайдер* «Перша глобальна революція». У цих доповідях було обґрунтовано принцип вичерпності матеріальних та енергетичних ресурсів планети, доведено необхідність енергозбереження на всіх рівнях споживання електроенергії, показана необхідність широкої екологічної пропаганди з використанням усіх засобів суспільної інформації тощо.

У 1974 році в СІЛА було створено інститут «Всесвітня вахта» (World-watch) на чолі з відомими екологом Лестером Брауном. Американські вчені, що працюють у цьому фонді, дають оцінки екологічній ситуації у світі і розробляють прогнози оптимального розвитку цивілізації. Ці матеріали публікуються в інститутському щорічнику. Інститут «Всесвітня вахта» орієнтує на ресурсо- і енергозбереження в усіх видах господарчої діяльності, обґрунтовує необхідність міжнародної співпраці в галузі охорони природи.

Мають високу активність і громадські екологічні рухи в Україні. Згідно з обліком, проведеним ІСАР «Єднання», до 2001 року в Україні налічувалося 431 неурядова громадська організація, що працює у галузі екології. Вони проводять лекційну роботу, висаджують у населених пунктах дерева, кущі, створюють газони і **квітники, ведуть природоохоронну роботу в заповідниках**, заказниках і національних парках, організовують акції, спрямовані на підвищення екологічної безпеки атомних електростанцій та інших промислових об'єктів, ведуть постійну лекційну роботу з пропаганди законів України, прийнятих з метою збереження природного середовища нашої держави.

Сучасна екологія досить об'єктивно підходить до вирішення питань щодо місця людського суспільства в природі. Людське суспільство взагалі не можна розглядати як частину біосфери, як її компонент. Це різні форми буття – біотична та соціальна. Сучасне людське суспільство до певної міри відчужене **від** природного середовища і виступає щодо нього як зовнішня перетворююча сила, що вносить у біосферу ті чи інші збурення.

На сьогодні актуальною проблемою є не оцінка рівня детермінованості людського суспільства природним середовищем -це очевидно, а визначення того, до якої міри може бути перетворене природне середовище в ході його аграрного та промислового освоєння. Можна бачити, що намагання стати незалежним від навколишнього середовища є внутрішньою якістю людства. Але де лежить об'єктивна межа цієї незалежності щодо природного середовища? Відповідь на це питання може дати тільки екологія.

Сучасна екологія намагається вирішити проблему «людина – природне середовище» незалежно від існуючих політичних ситуацій. Екологічна криза з точки зору науки екології – це глобальне явище, яке є результатом зростання технічних можливостей людини. Конфлікт між суспільними формаціями – капіталізмом та соціалізмом уже став фактом історії, але екологічні проблеми залишилися. Сучасне суспільство – високо-інтегрована цілісність. Ми надто залежимо одне від одного, щоб ізольовано вирішувати проблеми єдиного за своєю суттю природного середовища. Одна тільки Чорнобильська аварія наочно показала, наскільки ми близькі сусіди, який невеликий наш європейський дім.

Стимулом для прогресу екологічної науки на межі ХХІ століття виявився загальний громадський інтерес до неї. У 1992 році Міжнародний інститут Геллопа провів опитування у 22 країнах світу за комплексною анкетною «Здоров'я планети». Аналіз даних опитування показав, що екологію як проблему «номер один» оцінили 39% населення Нідерландів, 29%-населення Мексики, 28% – населення Фінляндії, 18% – населення Туреччини і т.д. Населення 15 країн з 22, у яких проводилося опитування, вважає, що екологічний стан навколишнього середовища є складовою частиною трьох головних проблем, які має вирішити сучасне людство.

Це опитування показало, що більшість населення світу справедливо пов'язує погіршення свого власного здоров'я зі станом природного середовища, а серед причин деградації природних комплексів послідовно називає індустрію, погані технології, марнотратство та екологічне неучтвo. У 20 країнах з 22, де проводилося опитування, населення віддає перевагу екології над економікою.

### Самостійна робота №3

#### **Тема 2.1 Екологія та моральність. Цивілізоване використання природних угідь.**

**Мета:** познайомити з основними положеннями закону про охорону навколишнього природного середовища України, із законодавчими та підзаконними актами, особливостями взаємодії суспільства та природи в умовах сучасної екологічної ситуації; виховати бажання дотримуватись екологічного законодавства та відповідального ставлення до нього.

#### **Література:**

1. Залеський І.І., Клименко М.О. Екологія людини: Підручник.-К.:Академія, 2005.-287с.
2. Клименко Л.П. Техноекологія: навч. Посібник для вищ. Навч. Закладів.-Одеса: Таврія 2000.-542с.
3. Реймерс Н.Ф. Охрана природы и окружающей человека среды: словарь-справочник. –М.:просвещение, 1992-568с.
4. Семенюк Н.В. Екологія людини: навчальний посібник.-Хмельницький: ТУП, 2002.-356с.
5. Навчальна програма «Екологія людини»/ Укл. Шмалей С.В.-Херсон:Айлант.1999.-25с.
6. Філіпчук І.І. Словник термінів з питань екології та безпеки життя та діяльності: Навч. Посібник. – Чернівці: Зелена Буковина, 2003.-752с.

#### **План**

1. Цивілізоване використання природних угідь.
2. Природоохоронні концепції.

#### **Завдання для самостійної роботи:**

1. Опрацюйте рекомендовану літературу з теми. Випишіть у словник значення термінів.
2. Написати реферат на одну тему з плану самостійної роботи.

#### **Теоретичні відомості**

##### **1. ЕКОЛОГІЯ І МОРАЛЬНІСТЬ. ЦИВІЛІЗОВАНЕ ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ УГІДЬ**

Ще на початку XVII століття англійський філософ *Ф. Бекон* у «Новій Атлантиді» писав, що головним завданням науки є забезпечення панування людини над природою. Технократична стратегія розвитку цивілізації протягом XVII-XX століть посилювала уявлення про те, що людина начебто «мірило всіх речей» і центр всесвіту. Проблема формування екологічної культури постала, по суті, ще наприкінці XX століття, коли в 1992 році конференція ООН визначила формування екологічної культури населення планети як головне пріоритетне завдання людства. Екологічна культура – це внутрішня суть людини і людського суспільства, що знаходиться «всередині нас» і проявляється в певних діях щодо природи. На відміну від цього існує немовби «зовнішня культура» як сукупність цінностей, створених протягом розвитку людської цивілізації. Наша епоха – час великої дисгармонії між зовнішньою культурою, що проявляється в здатності людини створювати видатні твори мистецтва, і внутрішньою культурою, дефіцит якої викликав глобальну екологічну кризу.

Існує чимало й інших підходів до розуміння поняття «екологічна культура». Відомий філософ *Л.М. Гумільов* (1992) що екологічна криза є результатом етногенезу, який у своїх фінальних фазах характеризується зниженням рівня етносоціальної пасіонарності й веде до

хижацького знищення живої природи. Концепція ексцентричної екологічної етики *А. Леопольда* (1933-1943) заснована на наступному принципі: дії, пов'язані з впливом на навколишнє середовище, тільки тоді вірні, коли в результаті їх реалізації зростає інтегрованість і стабільність біологічних угруповань. *Роджер Ладен* (1992) формулює ідею біо-центризму, відповідно до якої існує два центри моральної відповідальності – відповідальність за людину та відповідальність

за природу. А неоантро-поморфічна етика розглядає природу як самостійну «річ у собі» з власною моральною значущістю.

Виходячи з категоричного імперативу *Е. Канта* як сукупності правил, завдяки яким випадковий вчинок робиться закономірним, слід ввести поняття екологічного імперативу як загального обов'язкового морального закону, якому повинні підкорятися люди у взаєминах із живою та неживою природою.

У наш час багато екологічних принципів і вимог не діють, оскільки вони чужі технократичному суспільству, а в людей не вироблено звички до дій, що впливають з екологічного імперативу. Дефіцит екологічних знань і екологічної культури проявляє себе в тому, що екологічна інформація не включається в споживацьку сферу особистості. Люди розуміють, що промислове і сільськогосподарське виробництво забруднює середовище життя, але не хочуть відмовитися від екологічно небезпечних виробництв та їхньої продукції. Хоча ще в 1913 році *Л.М. Толстой* писав: «Питання полягає в тому, що визначити добробутом.-або покращання шляхів сполучення, поширення книгодрукування, освітлення вулиць газом, розмноження будинків притулку для бідних і т.д., або первісне багатство природи – ліс, дичина, риба, сильний фізичний розвиток, чистоту звичаїв і т.п.».

Моральне ставлення до природи включає три взаємопов'язані аспекти:

- 1) релігійний, що спирається у своїх рекомендаціях про бажаний тип взаємовідносин людини з природою на принципи тієї чи іншої релігії;
- 2) гуманістичний, що має у своїй основі розуміння того, що шкода, заподіяна навколишньому середовищу, рівноцінна шкоді, заподіяній майбутнім поколінням людей;
- 3) моральний, що допускає рівноцінність усього живого.

Ключовим моментом є їх функціонування в одному напрямку, до цього докладаються певні зусилля. У 1986 році була надрукована спільна Декларація п'яти світових релігій про духовну відповідальність віруючих за стан природного середовища. У 1988 році в спільній заяві Папи Римського і Далай Лами знову була підтверджена орієнтація християнства і буддизму на розв'язання та вирішення природоохоронних проблем. У цілому, сучасна церква чітко визначила свою позицію у сфері охорони природи, визнавши, що Бог створив людину як частину природи, і запропонувала віруючим керуватися заповіддю: «Борони й оберігай Землю і все на Землі».

Екологічна криза має не тільки техногенні причини, вона впливає з низької екологічної культури населення. Забезпечити екологізацію суспільної свідомості може тільки система екологічної освіти і виховання. Особливу небезпеку становить розрив між

екологічними знаннями і можливістю керівників приймати управлінські рішення. До початку 1990-х років цій сфері приділялося мало уваги. У наш час навчальні екологічні програми розробляються багатьма міжнародними організаціями. Вони є в Австралії, Канаді, США, Японії. Серйозну орієнтацію на створення системи сучасної екологічної освіти прийняла Україна. У країнах Європейської Ради до останнього часу існувало 776 навчальних екологічних програм, розрахованих на термін від 2 до 72 годин.

Однак логічно чіткої та ефективної системи екологічної освіти і виховання немає, по суті, у жодній країні світу. Для забезпечення результативності екологічної освіти, як підкреслювали *КМ. Хайлов* і *А.Є. Зоренко* (1991), необхідний міждисциплінарний синтез і вивчення екології разом з іншими науками про природу, потрібна опора екологічних знань на закони природи і закони розвитку соціуму.

Біосфера Землі і частина прилеглого до неї космічного простору є не тільки цариною реалізації технічних можливостей людини. Це ще й об'єкт застосування певних етичних ідей.

Досвід свідчить, що моральна зрілість громадського суспільства багато в чому визначається рівнем освіти. У взаєминах із природою пріоритет має екологічна освіта. У примітивних людських суспільствах екологічна освіта здійснювалася шляхом прямої передачі способу життя і поведінки від батьків до дітей. Епікур учив, що «не слід силувати природу, варто коритися їй». У сучасному суспільстві, відчуженому від природного середовища, ці заповіді забуті. Екологічна освіта втратила ефективність. Потрібен докорінний перегляд принципів екологічної освіти від дошкільної сімейної до вищої професійної. Вона має дієво працювати на одну мету формування біосферної етики. І «зелені класи» на зразок школи *В.О. Сухомлинського*, і природоохоронне краєзнавство, і екскурсії, і туризм, і дієва участь у різних екологічних громадських рухах – усе має знайти в ньому своє розумне місце. Зокрема, в Україні з 1947 року працює Українське суспільство охорони природи, з 1987 року функціонує асоціація «Зелений світ».

Проте формування біосферної етики не можна звести до самої лише екологічної освіти. Тут необхідне поєднання раціональних і емоційних впливів. Без формування соціально-екологічного ідеалу як загальнолюдської цінності не можна розв'язати проблеми біосферної етики.

Безумовно, наші предки вели своє господарство більш екологічними методами порівняно з технологіями ХХ століття. Незримі нитки, що зв'язують людину з природним середовищем були більш чисельними і міцними. Народні звичаї всіх націй були націлені на збереження живої природи і її багатств. І тепер, як ніколи раніше, стають актуальними слова *Жана-Жака Руссо*, сказані їм ще два сторіччя тому: «Найменша зміна звичаїв, нехай навіть вигідна в певному відношенні, завжди на шкоду моралі, тому що звичаї є мораллю народу, і, як тільки він припиняє дотримуватись їх, у нього залишається лише одне правило – його власні пристрасті, лише одне гальмо – закони. Утім, як тільки філософія навчить народ нехтувати звичаї, він невдовзі відкриє секрет, як обходити закони. Тому я кажу, що традиції народу – це його честь, це скарб, який треба берегти і який, втративши один раз, уже більше не знайдеш». Сучасне суспільство вже чимало втратило з екологічних звичаїв і традицій. Залишається зберегти те, що поки зберігається, і відродити екологічну мораль наших предків, що надійно служила їм упродовж багатьох сторіч.

## **2. ПРИРОДООХОРОННІ КОНЦЕПЦІЇ**

Ідею охорони природи висловив уперше *ЖЖ. Руссо*, але загальне визнання вона отримала після 1-го Міжнародного з'їзду з охорони природи, який відбувся в 1913 році у Швейцарії. У 1980 році була проголошена Всесвітня стратегія охорони природи та природних ресурсів. У 1982 році на пленарному засіданні ООН було прийнято Світову хартію охорони природи, яка стала документом світового значення. У наш час під охороною природи розуміють систему наукових знань і практичних підходів до раціонального використання природних ресурсів, захисту природного середовища від антропогенної деградації та збереження видів флори і фауни від знищення. Охорона всіх природних систем і об'єктів стала особливо актуальною у 80-90-х роках ХХ століття.

**Стратегія охорони природи включає в себе:** а) збереження біологічного різноманіття в природних біомах, б) вирощування рослин і розведення тварин у ботанічних садах і зоопарках, в) реінт-родукцію рослин і тварин у місцях їх попереднього проживання, г) тривале збереження генетичної інформації у формі кріобанків – глибоко заморожених статевих або соматичних клітин.

Швидка антропогенна зміна природного середовища привела до необхідності збереження його еталонів, які по можливості ще не зазнали таких впливів. Основи теорії еталонів природи заклав *В.В. Докучаєв* у книзі «Російський чорнозем», що вийшла друком у 1883 році. На основі цієї теорії сформувалася система створення заповідних територій різних рангів. Новим підходом в охороні природи є створення так званих місць проживання видів. Це раціональний метод, оскільки в багатьох випадках види вимирають не в результаті прямого знищення людиною, а в результаті руйнування їх місць проживання.

Території, що охороняються, мають бути досить великими, їх розчленування, так звана інсуляризація, веде до втрати потрібних живим організмам місць існування. У дрібних резерватах природне середовище швидко погіршується, тут мало екотонів, неможлива міграція тварин. Розробка теорії охорони природи привела до висновку, що на локальному рівні неможлива охорона місць проживання або окремих видів живих організмів від забруднення глобального характеру. Заповідники та інші території, що охороняються, так само, як і ті, що неохороняються, чутливі до впливу кислотних дощів, забруднення ґрунту і ґрунтових вод.

Природно-заповідна мережа України є основною ланкою охорони біорізноманіття і ландшафтного різноманіття нашої держави. За роки утворення і становлення української держави кількість природно-заповідних територій невпинно зростає. Цей показник уже наближається до відповідного співвідношення в центральноєвропейських країнах.

Особливого значення набуває природно-заповідна мережа України як основа екологічної мережі держави. Закон України «Про Загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000-2015 роки» передбачає відповідно до рекомендацій Всеєвропейської стратегії збереження біологічного і ландшафтного різноманіття (1995 р.) формування екологічної мережі як частини єдиної просторової системи території країн Європи природним або частково зміненим станом ландшафту. Території та об'єкти природно-заповідного фонду є основними природними елементами екологічної мережі і складають її природні ядра, входять до інших елементів цієї мережі.

Нині спостерігається значне поживлення міжнародних зв'язків у питаннях заповідної справи. Україна приєдналася до ряду важливих міжнародних конвенцій і взяла певні зобов'язання, для виконання яких була прийнята низка урядових документів – про концепцію збереження біологічного різноманіття, про водно-болотні угіддя загальнодержавного значення тощо. Посилився обмін міжнародним досвідом, звичними стали проведення спільних досліджень, у тому числі й зі створення транскордонних природоохоронних об'єктів, приєднання до міжнародних природоохоронних акцій.

Значення природно-заповідних територій нині зростає у всьому світі. В п'ятнадцяти країнах Європейського Союзу прийнята програма «NATURA 2000». Рада міністрів Євросоюзу межах цієї програми надає великого значення створенню мережі територій, що охороняються, на території країн, які входять до складу Союзу. Ця мережа має відігравати ключову роль в охороні природних комплексів країн Союзу в XXI столітті, а в поєднанні з екологічною мережею (Emerald) буде знаряддям для охорони біорізноманіття всієї

Європи. Кожна держава може вибрати методи, способи та механізми, які буде застосовувати для охорони природи на своїй території з розв'язанням наукових, економічних, суспільних, культурних проблем. Формування мережі природно-заповідних територій є інтегральною частиною раціонального використання землі, вона повинна функціонувати в рівновазі з багатьма напрямками господарства і соціального життя. Основними напрямками формування природоохоронної мережі «NATURA 2000» є охорона місцезнаходжень (біотопів) рідкісних рослин і тварин, рідкісних рослинних угруповань, насамперед, характерних для регіонів Європи альпійських, атлантичних тощо – усього близько 200 типів біотопів. Особливої охорони в Європі потребують місця поселення птахів, із яких 181 вид в Європі знаходиться під загрозою і потребує спеціальної охорони.

## **Самостійна робота №4**

### **Тема 2.3 Охорона ценофонду. Зелена книга України.**

**Мета:** надати знання щодо мети створення Зеленої книги України, її об'єктів, та основних заходів щодо організації охорони та відтворення рослинних угруповань

#### **Література:**

1. Залеський І.І., Клименко М.О. Екологія людини: Підручник.-К.:Академія, 2005.-287с.
2. Клименко Л.П. Техноекологія: навч. Посібник для вищ. Навч. Закладів.-Одеса: Таврія 2000.-542с.
3. Реймерс Н.Ф. Охорона природы и окружающей человека среды: словарь-справочник. –М.:просвещение, 1992-568с.
4. Семенюк Н.В. Екологія людини: навчальний посібник.-Хмельницький: ТУП, 2002.-356с.
5. Навчальна програма «Екологія людини»/ Укл. Шмалей С.В.-Херсон:Айлант.1999.-25с.
6. Філіпчук І.І. Словник термінів з питань екології та безпеки життя та діяльності: Навч. Посібник. – Чернівці: Зелена Буковина, 2003.-752с.

#### **План**

1. Охорона ценофонду. Зелена книга України

#### **Завдання для самостійної роботи:**

1. *Опрацюйте рекомендовану літературу з теми. Випишіть у словник значення термінів: Природний заповідник, Біосферний заповідник, Національні природні парки, Національний парк, Регіональні ландшафтні парки, Заказник, Пам'ятки природи, Заповідні урочища, Ботанічні сади, Дендрологічні парки, Зоологічний парк, Пам'ятники садово-паркового мистецтва*
2. *Написати повідомлення на тему: «Червона книга України»*

#### **Теоретичні відомості**

##### **ОХОРОНА ЦЕНОФОНДУ. ЗЕЛЕНА КНИГА УКРАЇНИ**

Зниження біологічного різноманіття на планеті пов'язане з деградацією біомів і, у першу чергу, угруповань рослин – фітоценозів. Деградація природних систем – це загальне явище, і тому ценози потребують охорони не менше, ніж окремі види. Більш того, така охорона більш актуальна, оскільки поза ценозами види існувати не можуть.

Відповідно до концепції, висунутої В.Л. Кордюмом (1982), елементарними одиницями еволюції виступають не окремі види, а вся біосфера в цілому, невід'ємною частиною якої є рослинні угруповання. З уявлень В.А. Кордюма випливає, що зникнення і спрощення рослинних угруповань знижує загальну інформаційну ємність біосфери, знищує центри створення нової інформації і в кінцевому результаті робить усю біосферу менш здатною до адаптаційної мінливості. Очевидний і ресурсо-економічний аспект зниження ценотичного

різноманіття. Проблема охорони рослинних угруповань пройшла три етапи. На першому етапі відбувалося вивчення особливостей рідкісних ценозів. На другому етапі почалась їх пасивна охорона шляхом включення в території заповідників або національних парків. І тільки на третьому етапі, етапі активної охорони, поставлено завдання зберегти фітоценофонд планети як сукупність фітоценотичних таксонів. Українські ботаніки першими у світі поставили питання про необхідність охорони рослинних угруповань і розробили методологічну основу їх реєстрації у вигляді продромусів і Зеленої книги. Перший список рідкісних рослинних угруповань Карпат, які потребують охорони, був надрукований у 1977 році *СМ. Стойко*, а перша Зелена книга України була видана в 1987 році.

Зелена книга України виділяє як рідкісні та зникаючі ценози (усього – 127), що потребують охорони, так і типові ценози різного рангу. Серед них лісових угруповань – 51, степових – 26, лугових – 16, водних – 16, болотних – 12 і чагарникових – 5. Охорона рідкісних ценозів може здійснюватися тільки як частин відповідних екосистем і ділянок біосфери.

### **ОХОРОНА ГЕНОФОНДУ. ЧЕРВОНА КНИГА УКРАЇНИ**

Одним із найбільш важливих завдань охорони природи є збереження біологічного різноманіття. У прийнятті концепції охорони біологічного різноманіття велику роль відіграла Конвенція про біологічне різноманіття, схвалена на Конференції ООН з навколишнього середовища і розвитку в 1992 році. До кінця 1993 року Конвенцію про біологічне різноманіття підписали 167 держав світу.

Починається охорона біологічного різноманіття зі збереження генофонду живих організмів планети. Збереження має стосуватися всіх живих істот планети. Кількість їх видів, до речі, ще точно не визначена і лежить між 5 і 80 мільйонами, що пов'язано з різним трактуванням спеціалістами обсягу видів вірусів і бактерій. На території України проживає 45 тисяч видів тварин, у тому числі 17 видів земноводних, 20 – плазунів, близько 400 видів птахів, 200 – риби. Флора вищих рослин налічує 4997 видів. В охороні загального біологічного різноманіття, за справедливим зауваженням *В.М. Тихомирова* (1990), ключову роль відіграє збереження рослинного покриву, який здійснює первинний синтез органічних речовин та є їжею для тварин. Без збереження рослин і рослинності неможливо зберегти види тварин.

Види живих організмів, що потребують охорони, звичайно поділяються на п'ять категорій: зникаючі, ті, що знаходяться під загрозою знищення, рідкісні, повністю зниклі та з невизначеним ще статусом.

Міжнародний Союз охорони природи запропонував близький, але більш детальний поділ видів на вісім категорій:

- 1) вимерлий (EX);
- 2) вимерлий у дикому стані (EW), зберігається тільки в культурі (рослини) або одомашненому вигляді (тварини);
- 3) зазнає критичної небезпеки (CR); вид знаходиться в стані надзвичайного ризику повного вимирання через скорочення кожного місцеперебування до площі менше 10 км<sup>2</sup> при фрагментації популяції, а також популяції, що складаються менш ніж з 50-250 особин;
- 4) зазнає небезпеки (EN); вид не знаходиться в критичному стані, але його популяція за останні десять років має тенденцію до зменшення на 50%, а також види з кожним місцеперебуванням не більше 500 км<sup>2</sup>;
- 5) вразливий (VU); чисельність виду скорочується за останні 10 років приблизно на 20%;
- 6) таксон низького ризику (LR); поділяється на три підкатегорії:
  - а) залежний від збереження (cd); вид, що активно охороняється і при знятті режиму охорони переходить в одну з вищих категорій;
  - б) знаходиться в стані, близькому до загрозливого (nt);
  - в) викликає найменше занепокоєння (lc);
- 7) недостатньо даних (DD);
- 8) неоцінений (NE).

Анахронізмом, не сумісним із сучасними екологічними знаннями, є поділ живих організмів на корисні та шкідливі. У трофічних мережах і екосистемах усі вони «корисні», а,

головне, незамінні, виконують кожен свою специфічну біосферну функцію. Перелік видів рослин і тварин, що потребують охорони, наводять у так званих Червоних книгах. Перша Червона книга була видана в 1966 році з ініціативи Міжнародного союзу охорони природи і природних ресурсів (МСОП). Червоні книги видають у багатьох державах. У Червоній книзі України знаходиться 429 видів судинних рослин, 28 видів мохів, 30 видів грибів, 27 видів лишайників і 17 видів водоростей та 382 види тварин. Створення Червоних книг є одним із методів зниження темпів антропогенного вимирання живих організмів. Але не можна допустити, як писав А. Яблоков ще в 1989 році, щоб вони перетворилися в «надмогильні плити» знищеним видам рослин і тварин.

Види живих істот можуть охоронятися методом біотехнологій. Тут існує два основні прийоми.

1. Збереження сперми, ембріонів або ДНК у стані глибокого охолодження. У рослин може зберігатися насіння. Така технологія глибокого заморожування сперми, яйцеклітин та ембріонів

рідкому азоті була розроблена ще в 1960-ті роки. Ембріони можна потім імплантувати в матку особин близьких видів і отримати потрібні особини в бажаній кількості. Так, на Кубанській станції Інституту рослинництва ім. Н.І. Вавилова під землею за постійної температури + 4,5°C зберігається більше 400 зразків насіння. У ФРН із 1985 року створюється банк зразків навколишнього середовища, що зберігаються при температурі рідкого азоту.

2. Трансплантація ембріонів рідкісних тварин, популяції яких стали такими малими, що в них не вистачає самиць для виношування потомства.

Спеціальною формою охорони природи є переселення рослин, птахів і ссавців. Використовують два способи: акліматизацію та реакліматизацію. Акліматизація – це процес переселення рослин і тварин у нові умови існування. Реакліматизація – переселення видів на ті території, де вони жили раніше, але потім були знищені. Прикладом успішної реакліматизації є відновлення популяцій бобрів на території України. У період із 1973 року в США, Австралії та Канаді було проведено переселення 93 видів тварин у нові місця.

### **ОХОРОНА ЕКОСИСТЕМ. НАЦІОНАЛЬНІ ПАРКИ, ЗАПОВІДНИКИ, ЗАКАЗНИКИ, ПАМ'ЯТНИКИ ПРИРОДИ, ЕКОЛОГІЧНІ СТЕЖКИ**

Охорону екосистем, включаючи всі їхні живі компоненти, покликані здійснювати так звані охоронні території. За даними Дж. Раулі, на 1992 рік у світі під різного виду охороною знаходилося приблизно 5% площі суходолу. У XXI столітті передбачається довести цю величину до 10-12%, тобто подвоїти. Це не просте завдання, оскільки його розв'язання потребує вилучення з використання частини земель сільськогосподарського та лісового фонду.

Чітка класифікація категорій охоронних природних об'єктів у світі відсутня. Так, у Канаді під національним парком розуміють територію, що достатньо велика для підтримки існування цілих екосистем; там заборонений рух будь-яких видів транспорту і є зони, повністю закриті для відвідування. А у Великобританії національний парк визначають як ландшафт, що охороняється і виділяється своєю красою та має охоронні об'єкти природи або історичні архітектурні пам'ятники; він вільний для відвідування населенням і частково використовується для сільськогосподарських потреб.

Розподіл за категоріями охоронних природних об'єктів і територій розроблений у Законі України «Про природно-заповідний фонд». Ці об'єкти поділяються на природні та біосферні заповідники, національні природні парки, заказники, заповідні урочища, пам'ятники природи та ін.

*Природний заповідник* – це територія, яка виділяється для охорони в природному стані типових або унікальних для даної

ландшафтної зони природних комплексів з усіма її компонентами. Статус природного заповідника передбачає повну заборону на його території господарської діяльності. У світі є понад 2 тисячі природних заповідників.

*Біосферний заповідник* – це територія міжнародного значення, що виділяється для збереження в природному стані ділянок біосфери, проведення фонових моніторингу і вивчення природного навколишнього середовища. Господарська діяльність у біо-сферних заповідниках не дозволяється. За станом на 1990 рік у 76 країнах світу було близько 300 біосферних заповідників. Площа кожного з них коливається від 300 га до 2 млн. га.

*Національні природні парки* створюються з природоохоронною, рекреаційною, культурно-просвітницькою та науково-дослідницькою метою для охорони й вивчення природних комплексів особливого значення в місцях, які мають природну, оздоровчу, культурну або естетичну цінність. У них виключена господарська діяльність. Концепція національного парку була вперше сформульована в 1872 році при організації в США Йеллоустонсько-го національного парку.

*Національний парк* – це завжди велика територія, на якій охороняються ландшафти або їх ділянки разом з усіма природними компонентами. У природних національних парках поєднується охорона природи із завданням відпочинку людей та їх екологічного виховання. Для цього в них створюються системи спеціальних доріг і стежок. До початку ХХ століття в шести країнах світу вже було 19 національних парків загальною площею 4,6 млн. га.

*Регіональні ландшафтні парки* створюються з природоохоронною та рекреаційною метою в місцях з унікальним або типовим ландшафтом. При організації таких парків господарська діяльність у межах їх кордонів не припиняється, їхнє завдання – зберегти ландшафт як комплекс екосистем. У світі налічується зараз близько 300 ландшафтних парків.

*Заказник* – це природна територія або акваторія, що виділена для збереження окремого природного комплексу або навіть окремого його компоненту. У них дозволяється господарська діяльність, що не завдає шкоди об'єкту, який охороняється. Заказники служать для охорони й відновлення чисельності окремих видів рослин або тварин. Залежно від об'єкту охорони, заказники поділяють на ландшафтні, геологічні, гідрологічні, ботанічні, зоологічні, палеонтологічні.

*Пам'ятки природи* – це окремі унікальні природні ділянки, які мають особливе наукове, естетичне або пізнавальне значення. Пам'ятниками природи можуть бути об'єкти живої або неживої природи: окремі водойми, скелі, печери, дерева і т.п.

*Заповідні урочища* – це ділянки лісу, болота, луків, степу та іншої рослинності, які мають наукове або естетичне значення та охороняються для збереження їх природного стану.

*Ботанічні сади* організують для вирощування, акліматизації та вивчення рослин у спеціально створених умовах. В Європі налічується 540 ботанічних садів, а у світі 1600.

*Дендрологічні парки* служать для охорони і вивчення в спеціально створених умовах деревно-чагарникової рослинності з метою використання їх композиції для наукового, господарського та естетичного використання.

*Зоологічний парк* – це місце, де утримуються рідкісні, іноземні та місцеві види фауни з метою охорони їх генофонду та для організації наукової і просвітницької діяльності.

*Пам'ятники садово-паркового мистецтва* являють собою ділянки, що мають природну, естетичну або історичну цінність. В Україні прикладами пам'ятників садово-паркового мистецтва є «Софіївка» в м. Умань та «Олександрія» в м. Біла Церква.

Сучасна класифікація природно-заповідного фонду України відповідає міжнародним концепціям організації заповідної справи. За класифікацією МСОП виділяється 6 категорій захищених територій: I – природний резерват, що суворо охороняється; II – національний парк; III – пам'ятка природи; IV – резерват збереження природи; V – захищений ландшафт або захищена морська акваторія; VI – захищена територія як територія збалансованого використання природних екосистем (захищені території для менеджменту природних ресурсів з метою забезпечення сталого розвитку використання природних екосистем).

Із зазначених вище міжнародних категорій МСОП за функціональним значенням відповідають територіям і об'єктам природно-заповідного фонду України I-V категорії.

*I категорія* – природні резервати. До неї належать 16 заповідників, заповідні зони 4-х біосферних заповідників.

*II категорія* – національні парки. Сюди належать 11 національних природних парків, понад 30 регіональних ландшафтних парків.

*III категорія* – пам'ятки природи. Сюди належать пам'ятки природи загальнодержавного та місцевого значення.

*IV категорія* – об'єкти охорони біотопів і видів. їй відповідають дві категорії – заказники і заповідні урочища.

*V категорія* – об'єкти охорони ландшафтів. Сюди можуть бути віднесені ландшафтні заказники – одна з груп заказників України. В Україні немає такої категорії, як область охоронного ландшафту, екологічний коридор та ін.

## **Самостійна робота №4**

### **Тема 3.2. Збитки від забруднення навколишнього середовища**

#### **Мета:**

#### **Література:**

1. Залеський І.І., Клименко М.О. Екологія людини: Підручник.-К.:Академія, 2005.-287с.
2. Клименко Л.П. Техноекологія: навч. Посібник для вищ. Навч. Закладів.-Одеса: Таврія 2000.-542с.
3. Реймерс Н.Ф. Охрана природы и окружающей человека среды: словарь-справочник. –М.:просвещение, 1992-568с.
4. Семенюк Н.В. Екологія людини: навчальний посібник.-Хмельницький: ТУП, 2002.-356с.
5. Навчальна програма «Екологія людини»/ Укл. Шмалей С.В.-Херсон:Айлант.1999.-25с.
6. Філіпчук І.І. Словник термінів з питань екології та безпеки життя та діяльності: Навч. Посібник. – Чернівці: Зелена Буковина, 2003.-752с.

#### ***План***

1. Економічна оцінка природних ресурсів.
2. Утилізація та знешкодження відходів. Очисні споруди.

#### **Завдання для самостійної роботи:**

1. *Опрацюйте рекомендовану літературу з теми. Випишіть у словник значення термінів:*
2. *Дайте письмово відповіді на запитання:*

В чому полягає концепція оцінки природних ресурсів?

Як проводять економічну оцінку землі?

Як обчислюють у грошовому вираженні вартість землі?

Як проводять поточну і довгострокову оцінку земель?

Наведіть класифікацію видів забруднення НПС.

Охарактеризуйте збитки, як економічну категорію.

Назвіть показники, які необхідні для розрахунку збитків від забруднення НПС.

Назвіть етапи визначення збитків від забруднення НПС.

Назвіть конкретні види збитків від забруднення НПС.

Які нормативні документи для визначення збитків завданих НПС Ви знаєте?

#### **Теоретичні відомості**

#### **Економічна оцінка природних ресурсів**

Економічні показники, що характеризують різні сторони використання природних благ, прийнято називати еколого-економічними показниками, а економічну оцінку використання та відтворення ПР – еколого-економічною оцінкою.

*В процесі життєдіяльності людина вступає в контакт з природними факторами, які виконують щодо неї такі функції:*

фізіологічні (підтримують життя людини як економічні екологічні (формують, регулюють і підтримують стан екосистеми, у якій живе людина).

Економічна функція природи є єдиною основою, яка дозволяє факторам

природного  
середовища  
а  
отримувати  
економічну  
оцінку.

Економічна  
оцінка ПР  
– це  
грошовий  
вираз  
загальнодержавної  
цінності  
природних  
благ, яка  
визначається  
шляхом  
вимірювання  
ефективності їх  
відтворення  
(охорона  
і  
відновлення  
я  
екосистем,  
експлуатація  
і  
переробка  
природної  
сировини).

Застосування  
оцінки ПР  
обумовлене  
необхідністю  
враховувати  
вплив  
природних  
факторів на  
підвищення  
я  
ефективності

ті суспільного виробництва, вдосконалення його галузевих і територіальних структур, стимулювання відновлення, раціонального використання і охорони природних ресурсів, які обмежені в часі і просторі.

Суть економічної оцінки ПР виражається через критерій, який обумовлений виробничим відношеннями і дією економічного закону у природокористуванні.

Критерій виступає мірою оцінки функціонування ПР як засобів виробництва (земля для вирощування продовольчих культур, нафта для виробництва бензину, дизельного палива та мастил, залізна руда для виробництва сталі та чавуну і т. д.) і засобів життя (водні, тваринні та рослинні ресурси, які використовуються населенням для споживання).

Отже, ПР оцінюються лише тоді, коли суспільство відчуває потребу в них та залучає їх в суспільне виробництво.

Об'єктами оцінки є такі види природних ресурсів:

- родовища корисних копалин;
- сільськогосподарські землі;
- лісові ресурси;
- водні ресурси.

Господарська цінність кожного родовища визначається такими основними оцінними параметрами:

- масштаб родовища;
- якість корисної копалини;
- продуктивність основних покладів (ступінь зосередження корисної копалини);
- гірничо-технічні умови експлуатації родовища;
- економіка району родовища;
- дефіцитність ресурсу і його

народногосподарське значення. Основні елементи оцінки лісових ресурсів:

1. Площа лісів і сумарний запас деревини;
2. Природні властивості – концентрація запасів, якість і структура деревостоїв;
3. Природні й економічні умови освоєння.

В основі економічної оцінки сільськогосподарських (земельних) ресурсів лежить їхня родючість (природна і штучно створена), а також економічні показники, які виражаються у величині капітальних і поточних витрат на одиницю земельної площі.

Основною функцією оцінки водних ресурсів стає покриття поточних і навіть майбутніх водогосподарчих витрат. Особливості економічної оцінки водних ресурсів визначаються напрямками їх використання.

Економічна оцінка ПР виконує дві функції: облікову і стимулюючу. Облікова – полягає в тому, що ПР розглядається як національне багатство.

Стимулююча – полягає в тому, що ціни на ПР встановлюються в залежності від їх якості та доступності. Крім того підприємства сплачують плату за обсяги вилучених з природного обігу ПР та збори за збитки

заподіяні  
природі  
забрудненн  
ям НПС, в  
залежності  
від  
кількостіш  
кідливих  
інгредієнтів,  
які з їх  
вини  
попали в  
природне  
середовищ  
е, та рівня  
токсичност  
і цих  
інгредієнтів.

Зазнач  
ені функції  
оцінки ПР  
тісно  
взаємозв'язані  
між  
собою і  
разом  
орієнтують  
підприємств  
а на  
раціональне  
природокор  
истування.

Сферо  
ю  
застос  
ування  
економ  
ічних  
оцінок  
є:

1. Ведення  
кадастрів  
природних  
ресурсів.
2. Аналіз  
внеску  
кожного

виду ресурсу до складу національного багатства країни.

3. Оцінка економічної ефективності функціонування галузей, підприємств, організацій, пов'язаних із використанням, відтворенням й охороною природних ресурсів.
4. Визначення та формування обґрунтованих нормативів використання природних ресурсів з метою забезпечення максимальної еколого-економічної ефективності суспільного виробництва.
5. Формування нормативів економічного стимулювання підприємств, що використовують природні ресурси:
  - нормативів платежів за використання ресурсів;
  - нормативів санкцій за порушення умов ресурсокористування;
  - нормативів економічного стимулювання ресурсозберігаючих заходів.

## **2. Утилізація та знешкодження відходів. Очисні споруди.**

Усі міста з їхньою високою концентрацією населення відрізняються утвореннями великої кількості промислових відходів. Віходи поіляються на тверді, рідкі, тверді, промислові та побутові. Між містами країн щодо цього є відмінності. Міста Франції та Великобританії щорічно дають промислових відходів до 50 млн. т. кожне, у ФРН – до 61 млн. т., в Італії – до 44 млн.т. До цього ще додаються побутові відходи кількість яких в містах Франції, Іеликобританії складає 17 млн.т. на рік, у ФРН – 20 мл.т. на рік. У містах Японії відходів утворюється 920-2120г га одну людину за добу, у Франції – 620 г. Це звичайна кількість для промисловорозвинених країн. Найбільшу кількість відходів у озрахунку на одну людину мають США, їх тут 0,47 – 0,52т/рік або 1450 г/день. Загальний світовий об'єм твердих відходів в Україні складає 10-11 млн. тон на рік. Звалищами зайняті 2600 га земель. Вважається, що в середньому їх в містах утворюються приблизно 1 тона на одну людину на рік.

Типовий склад міських відходів такий: папір та картон – 41%, сміття 17,9%, гума, шкіра та деревина – 8,1%, харчові відходи – 7,5%, метали – 8,7%, скло – 8,2% та ін. – 1,6%. Звісно, що структура відходів залежить від національних особливостей та традицій населення. У Індії частка харчових відходів мізерна, а в США, навпаки, досягає 21%. Для міст розвинутих країн характерна вища частка у відходах пластику різних видів. Проблеми відходів має високу гостроту через низьку швидкість їхнього розкладення. Папір руйнується через 2-10 років, консервні баки майже за 100 років, поліетиленові матеріали – за 200 років, пластмаса за 500 років, а скло для повного розпаду вимагає 1000 років.

Особливу категорію міських відходів складають стічні води. В У країні за 1988 рік було випущено 18,7 млрд. стоків з них 2,6 неочищених. Ступінь забруднення стічних вод оцінюють в “еквівалентах побутових стоків” – ЕПС.

Один ЕПС дорівнює кількості органічної забруднюючої рідини, що виробляється однією людиною за добу. Для окислення 1 ЕПС потрібно 60 г кисню.

Зві  
льн  
енн  
я  
від  
від  
ход  
ів  
вед  
ет  
ься  
за  
на  
пря  
мк  
ам  
и:

1) с  
кладування  
або навіть  
захороненн  
я таким  
чином,  
щоб вони  
не  
впливали  
негативно  
на  
навколишн  
є  
середовищ  
е;  
2) з  
нищення  
відходів  
шляхом  
їхнього  
спалюванн  
я.  
3) О  
чистка від  
шкідливих  
речовин,  
що  
становить  
найбільш  
складний  
процес,

який здійснюється такими способами:

- Механічна очистка методом відстою в спеціальних відстійниках рідких стоків, фільтрування і т.п.,
- Хімічна чистка при якій шкідливі компоненти відходів перетворюються на осадок або розкладаються,
- Фізико-хімічна очистка, головним чином, методом електролізу або іонообмінних смол,
- Біологічна очистка за допомогою бактерій або інших живих організмів здатні розкласти шкідливі речовини в процесі життєдіяльності.

У більшості міст світу переважає вивіз відходів на звалища. На звалищах зберігається багато відходів. Складування відходів на міських звалищах є найбільш екологічно найбільш недосконалим способом порятунку від них. Стічні води звалищ токсичні і забруднюють ґрунтові води та ріки. Йде забруднення атмосфери газоподібними речовинами, що утворюються при розкладанні звалених матеріалів.

Іншим способом знищення міських твердих відходів є спалювання.

Найчастіше сміття спалюють на звалищах відкритим способом. Дефект спалювання полягає в накопиченні великої кількості попелу, який вміщує велику кількість токсичних речовин, та газоподібні викиди при спалюванні сміття небезпечні, часто виділяється діоксин. Особливо небезпечне відкрите спалювання пластмас. Однак відкрите спалювання побутових та промислових відходів на міських звалищах йде у великих об'ємах.

Існують можливості знешкодження різних промислових та побутових стоків. Вони повинні відкрити хімічну та біологічну очистку. Використовуються різні методи. Звичайно будь-який з них складається з таких елементів:

- 1) пердочистка, метою якої є звільнення стоків від крупного сміття. Вона полягає впроціджуванні стоків крізь ґрати та відстоювання;
- 2) первинна очистка в спеціальних відстійниках до отримання мулу сирцю,
- 3) вторинна очистка, при якій використовуються живі організми для остаточної очисткостоків від органічної речовини.

Високоєфективний метод крапельного фільтрування, який полягає у виведенні стічнихвод на шар піску, завтовшки до 1,5 метра на час до 6 годин. Потім протягом 18 годин здійснюється продувка киснем або повітрям, що створює сприятливі умови для роботи мікроорганізмів, які знешкоджують органічну речовину таких стоків. Як модифікація цього методу може застосовуватися розбризкування на шар щебеню.

Інший непоганий метод – це метод активного мулу, що застосовується із 1914 року дляцього його реалізації створюється система неглибоких біологічних ставків, в котрих йде змішування стічних вод з мулом, що утворився при попередньому окисленні стічних вод. В активному мулі багато мікроорганізмів, які завершують знешкодження ставків.

Активною проблемою міст світу є запобігання утворенню великої кількості відходів. У промисловості для цього необхідно застосувати особливі технології. У побуті в багатьох випадках досить змінити характер

упаковки  
товарів,  
щоб різко  
знизити  
характер  
упаковки  
товарів,  
щоб різко  
знизити  
кількість  
побутових  
відходів.

бути одержаний в результаті раціонального використання природного середовища і сукупним суспільним продуктом одержаним при нераціональному його використанні. Сукупний суспільний продукт – це сума матеріальних і духовних благ, створених суспільством за певний час.

В умовах нераціонального використання (порушення) природного середовища відбуваються негативні зміни, які можна поділити на три групи:

- перша – втрачається частина уже виробленої продукції (зменшується тривалість роботи обладнання, транспорту і комунальних мереж, знижується якість сільськогосподарської продукції, втрачаються лісові, рослинні, рибні, тваринні ресурси);

- друга – відбувається недовироблення нової продукції (через збільшення захворюваності працюючих, збільшення плинності кадрів, зниження продуктивності сільськогосподарських угідь та тваринництва, відмову техніки та ін.);

- третя – підприємства змушені здійснювати додаткові витрати на утримання елементів житлово-комунального господарства, транспорту, промисловості, сільського господарства

(доочищення води, додаткові витрати на ремонт, нанесення захисних покриттів, насадження лісозахисних смуг та ін.).

Всі витрати суспільства пов'язані із компенсацією наслідків негативного впливу на навколишнє природне середовище та нераціонального використання природних ресурсів можна поділити на 2 види:

1) Витрати на попередження негативного впливу забрудненого середовища на реципієнтів:

- затрати на зменшення обсягів шкідливих викидів і скидів;
- затрати на нейтралізацію або ізоляцію шкідливих викидів і скидів від реципієнтів (людей, ґрунтів, повітря, водних ресурсів, комунального господарства, обладнання, машин і транспорту).

Ці витрати визначаються затратами на застосування систем очистки повітря, створення санітарно-захисних зон, розбавлення стічних вод, зберігання, захоплення і реалізацію відходів.

2) Витрати на ліквідацію наслідків порушення навколишнього природного середовища (відновлення родючості ґрунтів, тваринного, рибного та рослинного світу, очищення повітря, водних ресурсів, додатковий захист обладнання від корозії, лікування населення, оплата лікарняних листків, передчасна заміна комунальних мереж).

Отже, величина збитку визначається втратами від забруднення навколишнього середовища і витратами на компенсацію негативного впливу дії забруднень.

Крім того, втрати від порушення навколишнього природного середовища поділяються на такі групи:

економічні втрати (прискорене руйнування майна, зменшення родючості ґрунтів, збитки підприємств через втрату робочих днів працівниками, що захворіли, додаткові витрати на лікування);

соціальні втрати (втрата здоров'я населенням, погіршення середовища

Як  
економічна  
категорія  
еколого-  
економічні  
збитки - це  
різниця між  
сукупним  
суспільним  
продуктом,  
який міг би

 прожиттєвості, умов праці та відпочинку, зростання рівня шуму та забрудненості).  
Частина з цих витрат піддається економічному обчисленню, частина – ні;

 екологічні витрати (втрата кількості та якості природних ресурсів);

втрата можливостей (руйнування того, що не використовується сьогодні, але може бути

використаним в майбутньому).

Збитки, які завдаються навколишньому природному середовищу можуть покриватися:

за рахунок підприємств, які забруднюють навколишнє природне середовище (фінансові збори та штрафи); за рахунок централізованих доходів країни, або, іншими словами, вони розкладаються на все суспільство.

Конкретні види економічних збитків можна поділити на:

- економічні наслідки погіршення здоров'я людей;
- збитки від зменшення обсягу виробленої продукції в галузях, які експлуатують природу;
- збитки від зменшення ціни, через зниження якості продукції;
- збитки через передчасний знос основних засобів виробництва та вибуття устаткування;
- додаткові затрати на ремонт комунального обладнання;
- втрати сировини, палива, основних і допоміжних матеріалів (наприклад через корозію).

При цьому слід враховувати, що крім безпосередніх винуватців порушення довкілля збитки вимушені нести:

- сусідні підприємства, на території яких осідають забруднюючі речовини з повітря;
- населення, що п'є забруднену воду;
- місцевий бюджет, з якого вилучаються кошти на ліквідацію наслідків забруднення;
- державний бюджет в результаті зменшення надходжень від податків.

## **Самостійна робота №5**

### **Тема 4.1. Правові засади природокористування**

#### **Мета:**

#### **Література:**

1. Залеський І.І., Клименко М.О. Екологія людини: Підручник.-К.:Академія, 2005.-287с.
2. Клименко Л.П. Техноекологія: навч. Посібник для вищ. Навч. Закладів.-Одеса: Таврія 2000.-542с.
3. Реймерс Н.Ф. Охрана природы и окружающей человека среды: словарь-справочник. –М.:просвещение, 1992-568с.
4. Семенюк Н.В. Екологія людини: навчальний посібник.-Хмельницький: ТУП, 2002.-356с.
5. Навчальна програма «Екологія людини»/ Укл. Шмалей С.В.-Херсон:Айлант.1999.-25с.
6. Філіпчук І.І. Словник термінів з питань екології та безпеки життя та діяльності: Навч.Посібник. – Чернівці: Зелена Буковина, 2003.-752с.

#### **План**

1. Соціально-організаційні та правові основи охорони природи.

#### **Завдання для самостійної роботи:**

1. Опрацюйте рекомендовану літературу з теми. Випишіть у словник значення термінів:
2. Написати реферат на тему: «Охорона навколишнього природного середовища»

### **Теоретичні відомості**

#### **1. СОЦІАЛЬНО-ОРГАНІЗАЦІЙНІ ТА ПРАВОВІ ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРИРОДИ**

Оскільки виробнича діяльність викликає порушення природного середовища, суспільству випадає взяти на себе турботу про відновлення її властивостей та охорони від подальшої деградації. Соціально-правові важелі охорони природи досить різноманітні. Вони включають в себе:

- а) введення екологічних норм та стандартів, обов'язкових як для підприємств, так і для окремих осіб;
- б) проведення обов'язкових екологічних експертиз;
- в) створення юридичних можливостей для кооперування підприємств із метою виконання екологічних програм на взаємно договірній основі;
- г) поширення безвідходних і чистих технологій через систему виставок і ярмарків;
- д) адміністративні обмеження на види робіт і технологій, що шкодять природному середовищу.

Важливим елементом концепції екологічної безпеки є її правове забезпечення, зокрема визначення поняття екологічного злочину. У міжнародному праві під *екологічним злочином* розуміють соціально небезпечні дії, спрямовані на знищення життя чи середовища. За такі злочини передбачені жорсткі санкції, іноді навіть довічне ув'язнення.

Правовий метод охорони довкілля ґрунтується на здатності права визначати міру можливого (власне право громадянина), міру належного (обов'язки громадянина) і міру відповідальності (відповідальність громадянина) у поведінці людей, підприємств або держав. Норми екологічного права є обов'язковими, якщо вони формально встановлені та закріплені законом і підтримуються методами державного примусу.

Право у сфері довкілля зародилося ще в сиву давнину. Спочатку закони охороняли об'єкти природи як одну з форм приватної власності. Такого роду закони були в Судебнику Хамму-рапі (XVIII століття до н.е.), у законах Ману (II століття до н.е.), у «Руській правді» (X-XI століття н.е.). У нашому регіоні прийняття перших таких законів учаси Київської Русі пов'язано з ім'ям Ярослава Мудрого. Наприкінці XI – початку XII століть у «Руську правду» було включено статтю про покарання штрафом за розорення бджолиних вуликів. У Росії вже в XVII столітті діяло близько 20 законів, спрямованих на охорону природних об'єктів. У 1640 році був прийнятий перший закон про охорону якостіміського середовища.

Зараз природоохоронне законодавство є практично в усіх країнах світу. Провідною державою у сфері державного регулювання проблем екології є Німеччина. З кінця 1970-х років тут прийнято більше 600 різноманітних законодавчих актів у галузі охорони навколишнього середовища.

Велика робота зі створення законодавчої бази природоохоронної діяльності та якісного стану природного середовища була проведена в Україні після здобуття державної незалежності. Найбільш важливі державні акти, що регулюють природоохоронну діяльність, наведені в *табл. 14.3*. Вони у своїй основі базуються на прийнятому в 1991 році Законі України «Про охорону навколишнього середовища».

У міжнародному екологічному праві провідне місце займає принцип запобігання, відповідно до якого основною метою цивільних дій є попередження порушень природного середовища, а не ліквідація наслідків таких порушень. Коли навколишнє

**Таблиця 14.3. Основні законодавчі акти України в галузі екології і охорони природи**

|                                                                                                          |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Закон України "Про охорону навколишнього середовища"                                                     | 1991 р. |
| Закон України "Про природнозаповідний фонд"                                                              | 1992 р. |
| Закон України "Про охорону атмосферного повітря"                                                         | 1992 р. |
| Закон України "Про тваринний світ"                                                                       | 1993 р. |
| Лісовий кодекс України                                                                                   | 1994 р. |
| Закон про ратифікацію Конвенції про біологічне різноманіття                                              | 1994 р. |
| Закон України "Про екологічну експертизу"                                                                | 1995 р. |
| Водний кодекс України                                                                                    | 1995 р. |
| Конституція України                                                                                      | 1996 р. |
| Закон про рослинний світ                                                                                 | 1999 р. |
| Закон про Загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000–2015 роки | 2000 р. |

290

середовище розглядається як різновид товару, постає питання про отримання платних ліцензій на користування цим видом товару.

Однак екологічне право все ще потрібно оцінювати як мало розроблене. Прогресові в галузівироблення єдиного міжнародного законодавства в галузі охорони природи перешкоджають принципові розбіжності між розвиненими країнами і тими, що розвиваються. Позиція країн, що розвиваються, формулюється так: «Не ми створили проблему забруднення природного середовища, не нам за неї платити». Особливо активно дотримується такої позиції Китай. Тим більш, що внесок країн, що розвиваються (Азія, Африка та Латинська Америка), у забруднення не перевищує 1/3 від загального обсягу забруднення, хоча в них проживає 3/4 усього населення планети, та й це забруднення пов'язане в багатьох випадках з тим, що промислово розвинені країни мали і мають тенденцію розгортати екологічно брудні підприємства не на своїй території, а на території країн, що розвиваються, де не треба платити за забруднення і є дешева робоча сила.

## *Самостійна робота №5*

### **Тема 4.2. Екологічна політика. Охорона природи на державному та міждержавному рівнях.**

#### **Мета:**

#### **Література:**

1. Залеський І.І., Клименко М.О. Екологія людини: Підручник.-К.:Академія, 2005.-287с.
2. Клименко Л.П. Техноекологія: навч. Посібник для вищ. Навч. Закладів.-Одеса: Таврія 2000.-542с.
3. Реймерс Н.Ф. Охорона природы и окружающей человека среды: словарь-справочник. –М.:просвещение, 1992-568с.
4. Семенюк Н.В. Екологія людини: навчальний посібник.-Хмельницький: ТУП, 2002.-356с.
5. Навчальна програма «Екологія людини»/ Укл. Шмалей С.В.-Херсон:Айлант.1999.-25с.
6. Філіпчук І.І. Словник термінів з питань екології та безпеки життя та діяльності: Навч. Посібник. – Чернівці: Зелена Буковина, 2003.-752с.

#### **План**

1. Правила і закони соціоекології
2. Управління продукційним процесом.

#### **Завдання для самостійної роботи:**

1. *Опрацюйте рекомендовану літературу з теми. Випишіть у словник значення термінів.*
2. *Виконайте письмово завдання:*

Дайте визначення поняттю «охорона природи» і назвіть, з яких компонентів складаються дії з охорони природи.

1. Розкрийте, які можливості надають біотехнології в охороні природи.
2. Що таке моніторинг, які його основні види?
3. Дайте визначення поняття «екологічне нормування».
4. Назвіть основні категорії охоронних природних об'єктів в Україні.
5. Покажіть суть сучасної міждержавної екологічної політики і виділіть її пріоритети.
6. Дайте визначення екологічного права.
7. Проаналізуйте проблему екологічної освіти й виховання і покажіть позитивні й негативні моменти екологічної освіти в школах та вищих навчальних закладах України.
8. Вкажіть на складні проблеми розвитку міжнародного співробітництва держав у галузі охорони природи й боротьби за чисте природне середовище.

#### *3. Питання для самоперевірки:*

-  Які ви знаєте міжнародні документи з проблем екологічної безпеки та охорони природи?
-  Які форми економічного регулювання застосовуються для забезпечення екологічної чистоти навколишнього середовища?
-  У чому суть витратного принципу екологічних платежів?
-  У чому полягає зміст поліфункціональної парадигми охорони природи?
-  Розгляньте досвід держав Західної Європи в розв'язанні проблем екологічної безпеки і його значення для України як європейської держави.

#### **Теоретичні відомості**

## 1. Правила і закони соціоекології

Сучасне суспільство наблизилося до важливого етапу, коли необхідний перехід від епохи доекологічної до епохи екологічної. Існування нашої цивілізації, її подальша доля цілковито залежать від того, наскільки й як скоро стануть «екологічними» наші свідомість, поведінка, культура. Настав час об'єднати моральність і логіку мислення для збереження людини та її «дому» — біосфери. Це може увінчатись успіхом лише за умови найширших екологічних виховання та освіти з новими підходами, на базі нової системи освіти, що потребує активного долучення до соціально-екологічних знань.

Перетворенням має бути охоплена вся емоційна сфера людини, в кожній особистості повинно сформуватися почуття високої відповідальності перед живим світом сьогодення й майбутнього. Треба розвивати нові глобально-політичні, правові та економічні механізми управління активністю людства. Подальший розвиток цивілізації має відбуватися з додержанням правила соціально-екологічної рівноваги (за М. Ф. Реймерсом): суспільство розвивається доти й остільки, доки й оскільки зберігає рівновагу між своїм тиском на середовище та відновленням цього середовища — природним і штучним.

Нині фактично відбувається всесвітня гуманітарно-екологічна революція, яка замінила науково-технічну революцію (умовно — 1960—1990 рр.), що прийшла свого часу на зміну революції промисловій (умовно 1820—1960 рр.). Сьогодні економічний розвиток може бути успішним лише за врахування екологічних обмежень. Раніше ж єдиним критерієм розвитку вважався економічний прибуток. Крім того, релігія, звичаї, законодавство визначали й диктували правила поведінки людей усередині суспільства й стосовно природи. Ці правила сформувалися на підставі уявлень про особливе становище людини, її всездозволеність у природному середовищі (якнайширше розселення, неконтрольоване розмноження, необмежене споживання природних ресурсів). Життя показало, що недотримання екологічних обмежень призводить до непомірних витрат на реанімацію й штучне відтворення понівеченої або загубленої природи. Та сповна відновити природно-ресурсний потенціал людство вже неспроможне. Починаються конкуренція, боротьба націй, народів і релігій за життєвий простір, природні ресурси, ринки збуту. Точиться боротьба й за шляхи розвитку. В Європі переміг західний християнський вибір вільного ринку та римського права. В Азії ж обстановка щодо цього залишається досить напруженою. Як зауважує М. Ф. Реймерс, для вирішення проблеми необхідні глибока перебудова культури й моралі, а також зміна міжнародного права, формування глобальних соціоекологічних взаємозв'язків і правил, нових законів культурного управління розвитком людства. Ці закони мають створюватися на глибоких знаннях взаємодій між суспільством і природою, суспільством і людиною, між різними соціальними, релігійними та етнічними групами людей, різними культурами.

М. Ф. Реймерс сформулював кілька правил і законів соціальної екології, які потрібно знати й виконувати:

-  правило соціально-екологічної рівноваги (про нього сказано вище);
-  принцип культурного управління розвитком (в основу нових екологічних культур й моралімають бути покладені ідеї природоцентризму та коеволюції);
-  правило соціально-екологічного заміщення (переходи до більш екстенсивних і технологічних типів господарювання стають причиною екологічних криз, а ці останні провокують кризи соціально-економічні, що переходять у політичні);
-  закон соціально-екологічної необоротності (розвиток людства не може рухатися від пізніших фаз до початкових);
-  закон ноосфери В. І. Вернадського (в тому значенні, що коли людство не почне розумно регулювати свої чисельність і тиск на природу, зважаючи на її закони, то вид гомо сарієнз зникне).

В історії багато прикладів того, як в окремих регіонах ресурсно-екологічна криза переростала в соціально-економічну й політичну. Нині людство стоїть на порозі чергової кризи, та вже не регіональної, а глобальної ресурсно-екологічної, здатної викликати набагато тяжчі для людини й біосфери наслідки, ніж попередні (такі, наприклад, як крах цивілізації Майя, цивілізацій Центральної й Середньої Азії). Для людини настав час управляти не природою, собою, своїми потребами, звичками, правилами поведінки.

## **2. Управління продукційним процесом.**

Увага вчених-екологів на сучасному етапі зосереджена на вирішенні кількох кардинальних проблем, у яких фокусуються основні напрями і розділи сучасної екології. Успіхи в їх вирішенні значною мірою визначають прогрес усієї екології. Серед цих проблем можна виділити такі:

1. Керування продукційними процесами. Вирішення цієї проблеми спрямоване на розробку заходів раціонального використання природних ресурсів.

2. Стійкість природних і антропогенних ценозів. Ця проблема пов'язана з теорією сукцесій, питаннями видового різноманіття та специфіки ценотичних зв'язків. Дослідження цієї проблеми дають змогу в майбутньому створити принципово нові природно-господарські екосистеми, в яких мають превалювати ознаки стабільності, стійкості та максимальної ефективності продукційного процесу.

3. Регуляція чисельності популяцій. Ця проблема лежить в основі розробки комплексу заходів, спрямованих на керування динамікою чисельності шкідників лісового і сільського господарства, носіїв хвороб сільськогосподарських тварин і людини, а також чисельності промислових і розвідних видів. На результатах цих досліджень базується планування масштабів промислу, прогнозування результатів відбору особин з популяцій у різних умовах. Ці питання мають першочергове значення для рибного господарства.

4. Екологічні механізми адаптації до середовища. Результати таких досліджень зумовлюють успіхи освоєння людиною екстремальних ландшафтів – високогірних, пустельних, арктичних тощо.

5. Екологічна індикація. Вирішення цієї проблеми пов'язане з потребами різних галузей промисловості, сільського господарства, морського промислу, а також з необхідністю збереження середовища проживання людини. Завдання екологічної індикації – визначення властивостей тих чи інших компонентів і елементів ландшафту та встановлення напрямів їх змін за видовим складом організмів, що проживають у даних умовах. Екологічну індикацію використовують для діагностики типів ґрунтів і напрямку змін ґрунтоутворювального процесу, для визначення якості води й повітря, пошуку корисних копалин, особливо розсіяних, які не визначаються за допомогою геологічних і геофізичних методів.

6. Екологізація виробництва. Вирішення цієї проблеми пов'язане з виробництвом екологічно безпечної продукції при мінімальних витратах природних ресурсів (сировини, енергії, палива та інших матеріалів) з утворенням мінімальної кількості неутилізованих та розсіяваних відходів, які не порушують функціонування природних екосистем та біосфери загалом.

Крім наведених вище кардинальних проблем, можна виділити ряд конкретних практичних завдань, які слід вирішувати за участю екологів. Серед них варто насамперед назвати такі:

1. Відновлення порушених екосистем.

2. Оздоровлення ландшафту, тобто розробка заходів з метою попередження загрози захворювання людей у результаті поширення різних захворювань у природному ландшафті.

3. Збереження еталонних ділянок біосфери.

4. Утилізація комунально-господарських відходів міст.

5. Перехід від промислу до господарства, тобто розроблення принципів і стратегії переходу від «збору» до високопродуктивного землеробства, під «мисливства» до культурного господарювання, якими, наприклад, є напіввільне і вільне розведення промислових тварин та їх повне приручення; створення аквакультур риб і промислових безхребетних тварин, потужних риборозвідних комплексів тощо.

6. Забезпечення ефективності техногенної безпеки біосфери від забруднень внаслідок господарської діяльності людей.

Екологія в другій половині XX століття поставила перед політикою такі гострі проблеми, як

регулювання чисельності населення, екологічну конверсію виробництва, екологічну безпеку населення. Природа екологічних проблем загальнопланетарна, і їх неможливо вирішити окремо втій чи іншій державі. Виникло нове явище в розвитку цивілізації – екологічна політика. У сучасному суспільстві екологічна політика стала самостійною сферою в політичній діяльності держав. Формування екологічної політики розпочалося з 1970-х років, коли проявилася швидка деградація природного середовища в різних країнах світу. Вона призвела до того, що зараз у більш ніж 100 країнах світу створені міністерства або відомства, що спеціально займаються охороною навколишнього середовища. Практично одночасно в усіх країнах світу почалася розробка нормативів якості середовища життя, право людини на користування природним середовищем стало включатися до конституцій держав, розвивається природоохоронне законодавство. Поняття екологічного суверенітету почали вважати одним з державних пріоритетів. Світова громадськість усвідомила, що людство має загальні глобальні інтереси, безвирішення яких неможливий стійкий розвиток жодної держави.

Способи політичного забезпечення охорони навколишнього середовища в різних країнах неоднакові. Лідером у формуванні принципів екологічної політики та її проведення, безумовно, є країни Західної Європи. У сучасній Європі, за французьким вченим *Т. Лаво (1991)*, виділяються чотири великі регіони, що відрізняються екологічною політикою, яку вони проводять. Перший регіон – країни півдня Європи, найменш екологічно розвинені, з аграрною спрямованістю виробництва. Вони мають багато складних екологічних проблем і покладаються на їх вирішенні на фінансову допомогу з боку Європейського співтовариства. Другий регіон – північна Європа, держави якої відрізняються найбільш гармонійним розвитком і раціональним використанням природних ресурсів. Вони успішно розв'язують екологічні проблеми, спираючись на традиційно екологізований світогляд широких верств населення. Третій регіон – країни північно-західної Європи, що відрізняються високим промисловим потенціалом і сильнозабрудненим природним середовищем. Країни цього регіону мають достатньо засобів та коштів із кінця 1980-х років почали проводити енергійну екологічну політику. Четверта група – країни східної Європи, які відрізняються дуже високим рівнем забруднення середовища й не мають економічних і фінансових засобів для оперативного і стратегічного вирішення екологічних проблем.

Після утворення Європейського Економічного Співтовариства в 1987 року набула поширення ініціатива Франції в галузі спільної міждержавної охорони природи. Вона стала поштовхом для створення багатьох видів міждержавних структур. ЄЕС, а потім Європейська Рада (ЄР) з 1973 року послідовно розробили і реалізували чотири програми з охорони довкілля. Прийнята практика підготовки в цій галузі спеціальних директив, обов'язкових для країн ЄР. Зараз у галузі екології діють 120 таких директив.

У 1993 році ЄР прийняла новий стандарт (BS 7750) щодо широкого кола продуктів промислового і сільськогосподарського виробництва та діяльності підприємств, відповідно до якого більш жорстко регламентуються забруднення навколишнього середовища, витрати енергії на виробництво і створення шумового забруднення. Продукція, яка витримує цей стандарт, отримує знак «Зеленого голуба», який дає переваги на ринку товарів.

Україна як європейська держава приєдналася до процесу державного і правового регулювання збереження якості природного середовища. У 1991 році було створене Міністерство охорони навколишнього природного середовища України. За його ініціативою в 1991 році було прийнято Закон «Про охорону

навколишнього природного середовища» і розпочато розробку пакету законів і законодавчих актів з екологічних проблем, включаючи охорону атмосфери, води, рослинного й тваринного світу.

У 2001 році набув чинності Кримінальний кодекс України, який в розділі VIII містить ряд статей, що передбачають систему достатньо жорстких покарань за порушення правил екологічної безпеки, приховування чи викривлення інформації про стан природного середовища, за забруднення ґрунтів, води й атмосфери, за свідоме завдання шкоди природним охоронним територіям та ін.

Суверенна Україна як учасниця Конференції 1992 року в Ріо-де-Жанейро внесла пропозицію про екологічну конверсію виробництв, взяла на себе зобов'язання забезпечувати екологізацію економіки і розв'язання екологічних проблем як першочергове завдання господарської та державної політики. Україна бере участь в роботі програми ООН з навколишнього середовища (ЮНЕП). Тільки за період з 1980 року до 1991 року Україна взяла участь у 10 міжнародних актах з охорони природи.

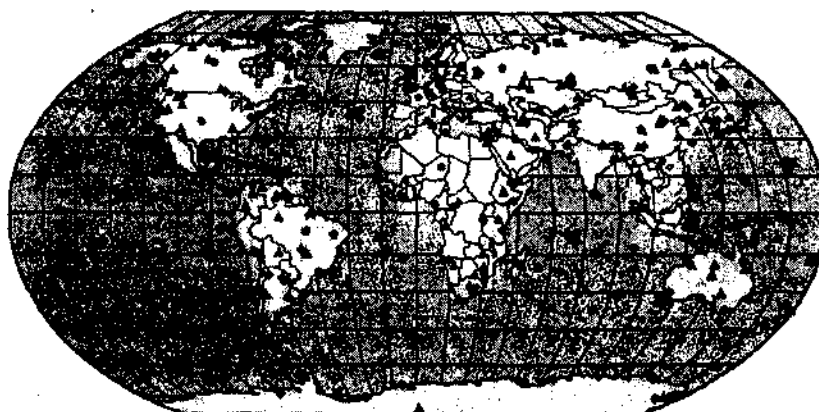
Протягом останніх десятиріч намітилася чітка тенденція вирішення багатьох питань екологічної безпеки на міждержавному рівні. Стимулюючим поштовхом до міжнародного співробітництва на рівні держав з питань екології та охорони природи стала Стокгольмська конференція 1972 року. Стокгольмська декларація закріпила фундаментальне право людей не тільки на свободу і рівність, але й на адекватні умови життя в навколишньому середовищі тієї якості, яке забезпечує їх гідність і добробут. Але саме по собі міжнародне співробітництво в галузі охорони навколишнього середовища розпочалося ще наприкінці XIX століття, воно здійснювалося каналами громадських організацій – Міжнародного союзу охорони природи і природних ресурсів (МСОП), Всесвітнього фонду дикої природи і Наукового комітету з проблем навколишнього середовища (СКОПЕ). Об'єктивна необхідність міжнародного співробітництва в галузі охорони природи на міждержавному рівні впливає з глобального характеру екологічної кризи й неможливості іншими засобами забезпечити охорону популяцій мігруючих тварин.

Ідеї Стокгольмської конференції набули розвитку в рішеннях Віденської конференції захисту озонового шару (1985), у Женевській конвенції про трансграничне забруднення повітря (1979-1983 рр.), Монреальському протоколі про обмеження використання хлорфторвуглеводнів (1987) із поправками 1990 року (у цих документах виробництво фреонів планується скоротити на першому етапі на 20% і до 2000 року повністю припинити їх виробництво). У 1982 році ООН прийняла «Всесвітню хартію природи», в якій уперше на міжнародному рівні була проголошена відповідальність людства за стан природи. Велику роль зіграли Форум із міжнародного права в галузі охорони довкілля, проведений в Італії у 1990 році, доповідь комісії Брутланда, Московська декларація Глобального форуму з навколишнього середовища 1990 року, яку ухвалили 83 держави світу, Конференція 1992 року в Ріо-де-Жанейро, в якій взяли участь 100 держав і представники від 50 держав, та ряд інших ініціатив. На конференції в Ріо-де-Жанейро був прийнятий програмний документ «Порядок денний на XXI століття», який містить план міжнародних дій щодо навколишнього

середовища на межі XX та XXI століть. Реалізується програма «Людство і глобальні зміни», метою якої є вивчення взаємозв'язку в системі «людина – середовище життя».

З екологічної точки зору як позитивні слід оцінити міжнародні угоди, що обмежують як звичайне, так і ядерне озброєння. Особливо важливу роль відіграли й відіграють надалі Договір про нерозповсюдження ядерної зброї 1970 року і Договір про заборону ядерних випробувань. Відповідно до останнього договору була створена глобальна система моніторингу, яка ефективно відстежує можливі порушення цього договору (рис. 14.2).

Важливу роль покликані зіграти міжнародні угоди в галузі запобігання потепління клімату. Перша міжнародна комісія в цій галузі була створена ще в 1988 році на базі Програми ООН по природному середовищу і Всесвітньої метеорологічної організації. У 1992 році була розроблена Рамкова конвенція ООН «Про зміну клімату». Її підписали 154 держави, а тепер її дотримуються вже 186 держав. В основу Рамкової конвенції



▲ Сейсмологічний ● Радіонуклідний ★ Гідроакустичний ◆ Інфразвуковий

Рис. 14.2. Глобальна система моніторингу в рамках договору про заборону ядерних випробувань

покладені принципи справедливості, необхідності вживання запобіжних заходів, економічної ефективності й стійкого розвитку світової цивілізації. У 1997 році ці заходи доповнив Кіотський Протокол про зміни клімату, що ввів цілу серію кількісних параметрів і право міжнародної торгівлі викидами парникових газів в атмосферу. Згідно з прийнятими зобов'язаннями порівняно з рівнем 1990 року повинні знизити викиди парникових газів до 2008-2012 років: країни Європейського Союзу на 8%, США – на 7%, Канада – на 6%. Україна і Росія мають не перевищити за цей термін розмір викидів, визначених на 1990 рік.

У 2000 році в Канаді представники 130 держав світу підписали так званий Картагенський протокол з біобезпеки, покликаний захистити суспільство від довільного створення трансгенних сортів і порід тварин, у геном яких штучно вбудовані фрагменти ДНК інших видів. Картагенський протокол набуде сили після його ратифікації 50 державами. Він передбачає попереднє міждержавне обґрунтування і попередження про створення нових трансгенних живих організмів і процедуру продажу споживачам продуктів із трансгенних живих організмів, яка включає їх особливе етикетування. Згідно з Картагенським Протоколом передбачається широке інформування громадськості та її участь у прийнятті рішень у середині кожної держави питань трансгенних живих організмів.

На міждержавному рівні розпочався процес формування нової системи цінностей соціального, економічного та етичного характеру, що включає в себе екологічний імператив. Запропоновано оцінювати успіхи держав у цьому напрямку системою індексів:

а) індекс гуманітарного розвитку, який включає в себе досягнуту в державі тривалість життя громадян, рівень освіти, рівень опанування ресурсами;

б) індекс стійкого економічного добробуту Далі-Кобба (1987) з поправками на екологічні витрати.

*ПІ. Ньюман* (1989) виступив з концепцією стійкого розвитку, суть якої полягає в поповненні природних ресурсів, що витрачаються.

Кінець XX століття ознаменувався усвідомленням взаємної відповідальності держав за стан навколишнього середовища. Стали нормою міжнародного спілкування співробітництво в галузі вирішення екологічних проблем, взаємні консультації та обмін інформацією. Головною метою є вироблення системи світової екологічної безпеки.

## Самостійна робота

№6

### Тема 4.3. Моніторинг. Методи та форми контролю стану екосистеми

**Мета:**

#### Література

:

1. Залеський І.І., Клименко М.О. Екологія людини: Підручник.-К.:Академія, 2005.-287с.
2. Клименко Л.П. Техноекологія: навч. Посібник для вищ. Навч. Закладів.-Одеса: Таврія 2000.-542с.
3. Реймерс Н.Ф. Охрана природы и окружающей человека среды: словарь-справочник. –М.:просвещение, 1992-568с.
4. Семенюк Н.В. Екологія людини: навчальний посібник.-Хмельницький: ТУП, 2002.-356с.
5. Навчальна програма «Екологія людини»/ Укл. Шмалей С.В.-Херсон:Айлант.1999.-25с.
6. Філіпчук І.І. Словник термінів з питань екології та безпеки життя та діяльності: Навч.Посібник. – Чернівці: Зелена Буковина, 2003.-752с.

#### План

1. Екологічний контроль продуктивності

#### Завдання для самостійної роботи:

1. Опрацюйте рекомендовану літературу з теми. Випишіть у словник значення термінів.
2. Написати випереджуюче завдання - повідомлення на тему: «Ценотичний контроль продуктивності»

#### Теоретичні відомості

##### 1. ЕКОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ПРОДУКТИВНОСТІ

Особливості навколишнього середовища і, в першу чергу, режим абіотичних факторів помітно впливають на процес синтезу органічної речовини автотрофними та гетеротрофними організмами.

Загальна зумовленість біопродукції екологічними факторами підпорядковується закону толерантності (рис. 7.3). Відповідно до цього закону в амплітуді дії того чи іншого фактору є зона оптимуму, у межах якої біопродукція максимальна, і дві зони песимуму, в області яких

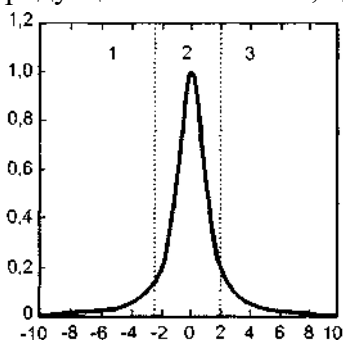


Рис. 7.3. Загальний вигляд кривої, що показує залежність розміру біопродукції живих організмів від екологічних факторів:  
2 – зона оптимуму, 1 та 3 – зони песимуму.

формувались.

Сукупність ресурсів та умови, що сприяють можливості отримання біологічної продукції від живих організмів, розуміють як родючість природного угіддя. Розрізняють природну родючість як вихідну потенційну продуктивність угіддя, тобто ділянки суходолу або водойми, та економічну родючість як реальну кількість біологічної продукції, яку можна отримати від даного угіддя.

Природна родючість є базовою властивістю будь-якої природної екосистеми. Отримання продукції внаслідок природної родючості безвитратне. Витрати необхідні тільки для збору біомаси та її доставлення в потрібне місце. Економічна родючість – поняття більш складне. Воно визначається як співвідношення між одержаною біомасою та витратами матеріалів, енергії та праці на її отримання. Економічна родючість може бути від'ємною величиною, коли вартість сукупних витрат перевищує вартість біопро-дукції. При цьому «вартість» розуміється в грошовому вираженні, але можливе її вираження у формі енергетичних одиниць.

Ресурсами, необхідними для обміну речовин зелених рослин, є вуглекислий газ, вода, мінеральні речовини та сонячна енергія. У тварин головним є доступність та якість їжі, кисень та вода.

**Температура.** У зелених рослин температурний режим найчастіше виявляється критичним для продукційного процесу. Температура впливає майже на всі біологічні процеси рослин. Із підвищенням температури змінюється розчинність у клітинному соку різноманітних компонентів обміну речовин і, в тому числі, вуглекислого газу. У межах амплітуди температур від 0°C до 30°C підвищується активність майже всіх ферментів. У результаті при температурі 20-30°C фотосинтез має свій максимум. В усіх зелених рослинах підвищення температури від 0°C до 15°C веде до помітного зростання швидкості росту, з 16°C до 30°C вона майже постійна, а при температурі, більшій за 30°C, швидкість росту знижується. *Ізгод «суми ефективних температур»* в його різновидах широко застосовується в агрономії для оцінки умов росту та розвитку рослин.

Існує дві групи тварин – *теплокровні* та *холоднокровні*. У птахів та ссавців температура тіла постійна і підтримується обмінними процесами. Вони порівняно автономні щодо температурного режиму екотопу. У холоднокровних тварин такої автономності немає. Але навіть і теплокровні тварини реагують на температуру. Відомо, що як вівці (теплокровні), так і бджоли (холоднокровні організми) мають схильність збиватися в тісні групи при похолоданні. Інші види захищаються від похолодання шляхом міграцій в теплі регіони або впадають у зимову

сплячку. Завдяки теплокровності вищі тварини менше залежать від температури навколишнього середовища, і тому температурна зона поширення тварин ширша, ніж у рослин, їхня біопро-дукція не так тісно пов'язана з температурою, як у рослин.

**Вода.** Вода є важливим фактором біопро-дукційного процесу рослин та тварин. Рослинам потрібно дуже багато води для процесу фотосинтезу, вода в них не стільки ресурс живлення, скільки речовина, за допомогою якої регулюється температура тіла шляхом випаровування з поверхні листків досить великої кількості води.

Рослини використовують воду на випаровування дуже неекономно. Продуктивність транспірації, тобто співвідношення кількості утвореної за одиницю часу органічної речовини до кількості води, що витрачається на випаровування, складає у рослин величину порядку 1/200- 1/1000. Іншими словами, на утворення 1 г органічної речовини витрачається в середньому 300-

500 г води. Щодо цього суттєвим є контроль біопро-дукції вологістю ґрунту та відносною вологістю повітря.

На формування біопро-дукції рослин впливає не тільки режим опадів, але і їх форма. Для багаторічних рослин особливо важливе значення має сніг. Узимку в Північній півкулі випадає 13,5 млрд. тонн снігу. Але розподіляється він украй нерівномірно. Сніг – найкраща «ковдра» для озимих злаків та всіх багаторічних рослин. Користь снігу полягає не лише в захисті рослин та їхніх кореневих систем від сильних морозів, сніг – це ще й своєрідне підживлення. *І.В. Вернадський* показав, що разом зі снігом до рослин надходить широкий

набір мікроелементів. Та хоча їхня концентрація в сніжній масі всього 0,001-0,005%, тала вода є добрим стимулятором росту рослин.

Біопродукційний процес тварин також залежить від режиму вологості. У посушливих біотопах ряд видів через нестачу води впадає в літню сплячку (естивація).

Способи отримання води можуть бути досить цікавими. Більшість видів отримує воду з водойм, звідки вони її просто п'ють. Інші види всмоктують воду через зовнішні покриви тіла (більшість земноводних). Треті повністю задовольняють свої потреби у воді за рахунок їжі. Домашні коти майже не п'ють води при нормальному раціоні. Є види тварин (верблюд, одержана міль), які отримують воду метаболічним шляхом, окислюючи жирові речовини свого тіла.

*М.С. Гіляров (1970)* з'ясував, що деякі види комах лісової зони живуть на поверхні ґрунту, а в лісостепу та степу вони ж мешкають у товщі ґрунту. Таким чином вони обирають оптимальний режим вологості, і, власне, у різних зонах комахи живуть фактично в одному й тому ж мікрокліматі. Відомо, що в

комах кладка яєць відбувається лише при певній вологості повітря. Комахи не кусаються, якщо вологість повітря менша **40%**.

**Вуглекислий газ та кисень.** У сучасній атмосфері загальні умови наявності ресурсів для автотрофних рослин не оптимальні і не можуть забезпечити генетично допустиму продуктивність. Концентрація вуглекислого газу в атмосфері, що дорівнює 0,03%, нижча тієї концентрації, при якій фотосинтез найбільш продуктивний. У більшості зелених рослин оптимум фотосинтезу спостерігається при концентрації  $\text{CO}_2$ , рівній 0,1%. У рослинних угрупованнях у шарі розміщення зелених частин рослин вуглекислий газ взагалі дуже швидко

«вичерпується» листям, і його концентрація в денні години тут знижується до 0,01%, що в 10 разів нижче оптимуму. Та й використовується вуглекислий газ, як показали дослідження *В.М. Любименка (1925)* та *МІ. Вуді-ка (1977)*, з низькою ефективністю. Із загального дифузного потоку вуглекислого газу листки рослин поглинають його тільки на 10%.

Концентрація кисню в атмосфері також не оптимальна для зелених рослин. Вона вища тих значень, при яких фотосинтез максимальний. Очевидно, що сучасна біосфера розбалансована у співвідношенні  $\text{CO}_2/\text{O}_2$ . Однією з причин такого розбалансування є неоптимальне співвідношення в біосфері автотрофних та гетеротрофних організмів. Інша причина розбалансування полягає в змінах газового складу атмосфери під впливом промислового та сільськогосподарського виробництва.

Усі тварини набагато більше, ніж рослини, чутливі до газового складу атмосфери. Аеробним тваринам кисень потрібен для дихання, а для анаеробів кисень, навпаки, отруйний.

**Сонячна радіація.** Біопродукція зелених рослин значною мірою залежить від надходження сонячної радіації. Для гетеротрофних організмів прямої необхідності у світлі немає. Гриби та бактерії часто добре ростуть у темряві. Але високоорганізовані тварини потребують світла, оскільки зір у них є важливим фактором при добуванні їжі. Щодо яскравості освітлення тварини чітко підрозділяються на денних (наприклад, горобинні птахи) та нічних (кажани). Добова періодичність освітлення в багатьох видів тварин служить сигналом початку розмноження. Довгий день у північних широтах (до 18-24 годин) забезпечує можливість більш тривалого періоду пошуку та добування їжі. Саме тому більшість видів птахів переміщуються на північ на період розмноження, оскільки їхні потреби в їжі різко зростають під час вигодовування пташенят.

**Ґрунт.** Для автотрофних рослин важливим фактором їхньої життєдіяльності є родючість ґрунту. Це досить містке поняття, але в більшості випадків родючість визначається наявністю в

ґрунті достатньої кількості макро- та мікроелементів мінерального живлення рослин. Виснаженню ґрунту сприяють деякі природні явища, наприклад, водна та вітрова ерозія, але найчастіше на площах, що використовуються людиною для отримання сільськогосподарської продукції, ґрунти виснажуються під впливом непомірної експлуатації.

**Територія.** Своєрідним екологічним фактором контролю продуктивності є простір. Він необхідний і для рослин, і для тварин. У тварин біомасу чітко визначає розмір кормової ділянки. Окремим видам тварин у період розмноження властива вузька територіальність, коли кожна сім'я або група сімей здобувають їжу на ділянках, що належать їм. Такі ділянки ретельно охороняються від вторгнення особин свого виду. Для цього застосовуються голосові засоби (птахи), пахучі мітки (ссавці) і т.п.

Розміри кормових ділянок звичайно пов'язані з величиною тіла тварин. Наприклад, полівка, яка має вагу тіла 27 г, потребує на добу всього 2,4 г сухого корму. Вона може зібрати його з ділянки лише в кілька квадратних метрів. Для лося з масою тіла 200 кг або слона з масою тіла 4 т їжі потрібно декілька десятків кілограмів і кормові ділянки будуть відповідно більшими. У Карпатах для життєзабезпечення однієї особини карпатської сарни потрібно 7-10 га, та стійкою буде тільки популяція з 800-1600 особин, якій, таким чином, потрібно 12-15 тисяч га території. Є територіальний контроль і в хижаків. Кормові ділянки левів складають 25-50 км<sup>2</sup>. Але розміри таких ділянок завжди залежать і від кількості на них кормових ресурсів.

Не менш важлива і якість їжі. Так, якщо самки колорадського жука отримують в їжу старі листки картоплі, то через 11 діб у них повністю припиняється відкладання яєць. При годуванні самок молодими листками кладка триватиме більше місяця. Коли вівцям замість потрібного їм сіна пропонуються в їжу соковиті корми – кормова капуста, коренеплоди, зменшується не тільки приріст, стає неможливим також і розмноження. Відсутність їжі потрібної якості скорочує тривалість життя. З цієї причини дощові черв'яки не можуть жити в посадках з вільхи або акації. Для них несприятливий хімічний склад листків цих рослин.

Нормальний біопродукційний процес у тварин пов'язаний з певними ландшафтними особливостями території: наявністю лісу, водойм, галявин та ін. Так, граки – мешканці лісів, щоперемежуються з перелісками, лелека може селитися лише в тих місцях, де поблизу водойм є великі дерева, які необхідні їм для гніздування. Хоча лелеки в умовах антропогенного ландшафту навчилися класти гнізда й на телеграфні стовпи, і на опори ліній електропередач.

Ландшафтне різноманіття є важливим фактором життя багатьох тварин. Ті ж граки можуть добувати їжу тільки в травостої

висотою не більше ніж 15 см. Тому весною вони живляться на ланах. Як тільки трава підростає і досягає критичної для них висоти, граки переміщуються на пасовища, до середини літа вони годуються на сіножатях, а наприкінці літа після збирання врожаю знову переміщуються на поля.

У цілому вплив абіотичних факторів на утворення біопродукції має комплексний характер. Визначає можливість біопродукції не один, хоча й важливий фактор, а їх сполучення. В екології цей факт відомий як закон *А. Мітчелліса – Б. Бауле*. Так, наприклад, коефіцієнти використання рослинами сонячної енергії, вуглекислого газу та води не є постійними. Вони змінюються і набувають більших значень у сприятливих для рослин природних комплексах, де значення інших абіотичних параметрів близькі до оптимуму, і нижчих значень – у несприятливих умовах. В Україні коефіцієнт використання сонячної радіації рослинами закономірно змінюється з півдня на північ від 0,6 до 1,0% паралельно зростанню кількості опадів та підвищенню гуміфікованості ґрунтів. Поєднання окремих абіотичних факторів і умов формує такі середовищні комплекси, як тривалість вегетативного періоду, клімат місцевості, конкретний режим погоди, тип ґрунтового покриву. Тому географічні карти первинної продукції рослинного покриву принципово збігаються з картами клімату та з ґрунтовими картами.

Якщо клімат для живих організмів є певною абстракцією, погодні умови виступають як повсякденний фон реалізації біо-продукційного процесу. При вирощуванні культурних рослин навіть вживається поняття метеотропного ризику, що включає в себе всю сукупність відхилень погоди, які перешкоджають отриманню оптимального врожаю.

Екологічні зв'язки тварин зростають завдяки їхній рухомості. Звісно, є й нерухомі тварини (корали), а в багатьох видів осілих тварин спостерігається прив'язаність до певної, часто

досить невеликої, ділянки території. Але багато видів тварин широко мігрують і на різних фазах розвитку можуть займати різноманітні біотопи. Деякі водяні та суходільні тварини можуть пересуватися на віддалі до 10 тис. км. Такі міграції пов'язані з динамікою використання їжі. Так, на великі віддалі в пошуках місць, багатих на зоо-та фітопланктон, переміщуються кити. У лососевих риб та вугрів молодь та дорослі особини мешкають в надзвичайно віддалених одна від одної ділянках водойм. На багато тисяч кілометрів перелітають птахи, залишаючи негостинні для них узимку помірні широти, але повертаються сюди знову навесні, коли спостерігається пік зростання біомаси рослин та тварин, які є їхньою їжею.

Поєднання екологічних факторів відрізняються в різних регіонах планети. Тому є чітка відмінність у біопродукції на континентах, яка зумовлена їхнім географічним положенням та пануючим кліматом. Оцінка такого роду даних дозволяє зробити висновок, що в глобальному масштабі біопродукцію контролюють тепло та вологість. Очевидні зниження біо-продукції в тих регіонах, де великі території відрізняються низьким водозабезпеченням (пустелі) або мають холодний клімат. За даними Ю.М. Куражсковського (1969), біологічна продуктивність природних одиниць пов'язана з типом природної зони. Для природних зон України вона становить (ц/га на рік): у лісовій зоні – 75, у лісостеповій зоні – 125, у степу – 85,, у сухих степах – 50.

Максимальна біопродукція властива лісостеповій зоні. Лісостепова зона України – це її головне природне багатство. Відповідно до наведених показників знаходиться і зональна зміна продукції сільськогосподарських тварин, що відображає кількість та якість кормів.

У серії робіт Є.О. Дорогонівської (1952-1960) та інших авторів показано, що екологічні умови у формі природно-кліматичних комплексів впливають не тільки на кількість біомаси, але й на хімічний склад. Так, ячмінь при вирощуванні в лісовій зоні вміщує тільки 10-13% білка в зерні, воно придатне в основному для пивоваріння, оскільки є малоцінним кормом. У степовій зоні вміст білка в зерні ячменю складає 15-25%. Таке зерно вже є повноцінним кормом.

Важлива сторона екологічного контролю продукційного процесу – це нестабільність абіотичних факторів. Рослини та тварини змушені витратити енергію на пристосування до коливань екологічного режиму, і біопродукція падає.

Деякі коливання погоди мають суто стохастичний характер, інші – виражену циклічність. Спостереження, що виявили циклічність екологічного режиму, проводили ще СП.

*Крашенінніков*

(1745-1755) та МВ. Ломоносов (1750-1765). У наш час відоме існування циклів зміни клімату різної тривалості. Циклічним змінам екологічних режимів відповідають цикли розміру первинної біопродукції автотрофних рослин.

За А.С. Мончадським (1958), екологічні фактори поділяються на три основні групи за рівнем періодичності:

а) *первинні періодичні фактори* з добовою, сезонною та річною ритмікою – температура, освітленість; усі живі організми порівняно легко адаптуються до них;

б) *вторинні періодичні фактори* характеризуються періодичністю, що пов'язана з режимом первинних факторів; це вологість повітря, концентрація в повітрі вуглекислого газу; адаптація до них у живих організмів менша;

в) *неперіодичні фактори*, мінливість яких має стихійний характер, це штормові вітри, пожежі, виверження вулканів; адаптування живих істот до них найнижче.

Забруднення природного середовища і потреби охорони природи привели до необхідності організації обліку розмірів антропогенних змін у природному середовищі та їх проявів в окремих регіонах. Це завдання вирішується за допомогою моніторингу. *Моніторинг* – це науково-інформаційна система спостережень, оцінок і прогнозів стану навколишнього середовища та живих організмів. Виділяють три види моніторингу: фоновий, біологічний (біосферний) і господарський. Фоновий моніторинг передбачає систематичні стаціонарні заміри, які проводяться за єдиною

програмою, стану атмосфери, ґрунту, природних вод і особливостей земної поверхні. Біологічний моніторинг зорієнтований на систематичне оцінювання стану видів рослин і тварин. Він включає реєстрацію зміни чисельності, структури їхніх популяцій, характер міграцій та розмноження. Господарський моніторинг проводиться з метою оцінки діяльності окремих сільськогосподарських або промислових підприємств. Проведення глобального моніторингу розпочато на основі рішення Міжнародної наради 1974 року, до якої приєднався колишній СРСР, а зараз обов'язки з моніторингу виконує Україна. Моніторинг дозволяє вирішувати широке коло проблем і завдань:

1) виявлення взаємозв'язку джерел забруднювання природного середовища з об'єктами, на які вони діють;

2) виявлення каналів поширення забруднюючих речовин у природному середовищі;

3) вибір індикаторів, які б найкраще показували стан навколишнього середовища.

Залежно від розмірів охопленої моніторингом території розрізняють три його основні види:

1) глобальний моніторинг, який оцінює стан біосфери й параметри атмосфери, гідросфери і геосфери в цілому, 2) регіональний моніторинг, який має за мету виявлення джерел забруднення природного середовища і встановлення шляхів міграції забруднюючих речовин у межах великих регіонів, 3) локальний моніторинг, який передбачає аналіз стану окремого природного об'єкта.

Ще більш численними є *об'єктні види моніторингу*, самостійні або взаємозалежні між собою і з просторовими видами. Серед об'єктних видів можна виділити моніторинг атмосферного повітря, гідросфери (у сукупності – гідрометеорологічний), ґрунтовий, біологічний, сейсмічний, іоносферний, Сонця, гравіметричний, магнітометричний та ін. Усі ці види можуть і далі у свою чергу поділятися на підвиди, що й відбувається на практиці.

*Біологічний моніторинг* включає зоологічний (у ньому також безліч підвидів по рибах, птахам і т.д.), ботанічний і антропологічний. В останньому почали виділяти не тільки медико-біологічні напрями, але й соціальні.

З розвитком науки й техніки ставиться питання про необхідність *геологічного моніторингу*, що розвивається не тільки вшир (у літосфері), але й вглиб – до мантиї. Уже проводиться локальний моніторинг підземних вод, кріолітозони, глибоких (до 15 км) шарів геологічної будови Землі. Це стало потрібно не тільки для спостережень за сьогодишньою динамікою стану об'єктів моніторингу і прогнозу змін, але й, що дуже важливо, для цілей ретроспективних оцінок стану природного середовища. У зв'язку з цим у пресі з'явилася безліч різних оцінок «нульового» фоновому стану природного середовища, від яких починається відлік антропогенних, а потім і техногенних впливів на природне середовище.

Сам термін «моніторинг» уперше з'явився в рекомендаціях спеціальної комісії СКОПЕ (Науковий комітет з проблем навколишнього середовища) при ЮНЕСКО в 1971 р., а в 1972 р. вже були сформульовані перші пропозиції по *Глобальній системі моніторингу навколишнього середовища* (Стокгольмська конференція ООН з навколишнього середовища).

Екологічний моніторинг (його нормативно-правова база поки що не стандартизована і часто трактується досить довільно) ставить своєю метою дати відповіді на такі питання:

- *яким є стан* природного середовища в розглянутий проміжок часу порівнянно зі станом, що передувє техногенезу (у відносній або абсолютній формі), і які зміни (позитивні, негативні) очікуються в природному середовищі в прогнозований проміжок часу;

- *у чому причини* змін, що вже сталися і можуть статися в майбутньому (у тому числі небажаних, згубних, критичних), і що було, є або буде джерелом цих змін (як правило, шкідливих техногенних впливів);

- *які впливи* на дане локальне природне середовище, що визначаються на основі виробленої для даного випадку критеріальної основи оцінок функції «корисності – шкідливості», є шкідливими (небажаними або неприпустимими);

- *який рівень* техногенних впливів, у тому числі в сукупності з природними або

стихійними процесами і впливами, що відбуваються в розглянутому природному середовищі, є припустимим для природного середовища й окремих його компонентів або комплексів (ценозів) і які резерви має природне середовище для саморегенерації стану, адекватного вихідному, прийнятому за стан екологічного балансу;

- який рівень техногенних впливів на природне середовище, окремі його компоненти і комплекси є неприпустимим або критичним, що після нього відновлення природного середовища до рівня екологічного балансу є нездійсненним.

У процесі моніторингу реєструються:

- + екосистеми, що існують на даній території;
- + тип господарського використання території;
- + ступінь і форми деградації природного середовища – зміна рельєфу, ерозія, і т.п.; фізичний і хімічний стан повітря, води й ґрунту;
- + біологічне різноманіття і стан видів-індикаторів, якщо такі
- + виділені; радіоактивне забруднення; є) санітарний стан.

## Самостійна робота №7

### Тема 4.4. Ценотичний контроль продуктивності. Біопродукція в різних біомах.

#### **Мета:**

#### **Література:**

1. Залеський І.І., Клименко М.О. Екологія людини: Підручник.-К.:Академія, 2005.-287с.
2. Клименко Л.П. Техноекологія: навч. Посібник для вищ. Навч. Закладів.-Одеса: Таврія 2000.-542с.
3. Реймерс Н.Ф. Охрана природы и окружающей человека среды: словарь-справочник. –М.:просвещение, 1992-568с.
4. Семенюк Н.В. Екологія людини: навчальний посібник.-Хмельницький: ТУП, 2002.-356с.5.Навчальна програма «Екологія людини»/ Укл. Шмалей С.В.-Херсон:Айлант.1999.-25с.
6. Філіпчук І.І. Словник термінів з питань екології та безпеки життя та діяльності: Навч. Посібник. – Чернівці: Зелена Буковина, 2003.-752с.

#### **План**

1. Популяція як об'єкт використання, моніторингу та управління.
2. Енергетика
3. Промисловість
4. Транспорт

#### **Завдання для самостійної роботи:**

1. *Опрацюйте рекомендовану літературу з теми. Випишіть у словник значення термінів.*
2. *Дайте письмово відповіді на запитання:*
  - ✚ Поясніть причини досить стабільної чисельності популяцій рослин і тварин у природних екосистемах.
  - ✚ Розкрийте відмінність понять «чисельність» та «густота».
  - ✚ Назвіть головні структури популяцій (статева, вікова та розмірна).Розкрийте суть поняття генетичного поліморфізму.
  - ✚ На чому побудований метод біологічної боротьби зі шкідниками сільськогосподарства? Наведіть приклади.
  - ✚ Розгляньте можливі причини спалахів чисельності в популяціях рослин та тварин. Зіставте їх з демографічним спалахом чисельності населення Землі в кінці XX століття.
  - ✚ Проаналізуйте проблему «надмірної чисельності» тих чи інших видів рослин та тварин. Сформулюйте своє ставлення до неї.

#### ***Теоретичні відомості***

##### **1. ПОПУЛЯЦІЯ ЯК ОБ'ЄКТ ВИКОРИСТАННЯ, МОНІТОРИНГУ ТА УПРАВЛІННЯ**

При всіх видах використання природних ресурсів – лікарських, сировинних, рибних, мисливських і т.п. – об'єктом діяльності людини виявляються, у першу чергу, популяції рослин та тварин. В усіх таких випадках використання спирається на здатність природних популяцій доавтономної регуляції чисельності.

Після вилучення з популяції тієї чи іншої частини особин, їхня чисельність у популяції поступово відновлюється. Більш того, помічено, що в багатьох випадках вилучення з популяції деякої кількості особин веде до збільшення потенціалу її відтворювання. А.В. Яблоков (1987) підкреслював, що визначення меж відведення особин та біомаси з популяції є центральним завданням природокористування.

Популяція як елементарна біосферна одиниця життя є першим акцептором, який сприймає всю різноманітність порушень, які вносить у навколишнє середовище діяльність людини. Якщо антропогенна діяльність навіть і не спрямована прямо на ту чи іншу популяцію, остання опосередковано сприймає такі дії. Оцінка порогу стійкості популяцій до таких опосередкованих впливів - це теж важливе прикладне завдання.

Перевищення порогів використання популяцій завжди загрожує серйозними наслідками. Найбільш яскравим прикладом є вісім популяцій атлантичного оселедця, що знаходиться в акваторії Північно-Західної Атлантики. У 1975 році спеціалісти виявили критичне зниження чисельності особин та потенціалу відтворення оселедців у цих популяціях. Проте масовий промисел не був припинений. У результаті до початку 1980-х років чисельність оселедців у цих популяціях знизилася настільки, що їх промисловий вилов став нерентабельним. Підірваніколись популяції атлантичного оселедця до цього часу не відновили свою базову чисельність, і людство втратило досить важливий ресурс харчів.

Популяція живих організмів практично завжди виступає як базова одиниця використання та управління. Крім чисельності особин, стійкість популяцій в умовах користування визначається і рядом інших параметрів – статевую, віковою та розмірною, просторовою структурою та ін. Припостійному спостереженні (моніторингу) за популяційними параметрами та контролі за величиною вилучення з популяції особин популяції можуть існувати і зберігати свої корисні властивості необмежено довгий час.

Управління чисельністю особин у популяціях є актуальним і для видів рослин і тварин, які називаються шкідниками. Еко-лого-популяційний підхід повністю виключає таке поняття, як знищення популяції, або, ще більше, біологічного виду як шкідливого для людини. Замість цього зусилля мають бути спрямовані на знаходження таких порогів чисельності популяції, за яких вони б стійко існували в природних або штучних біоценозах, але не завдавали економічно помітних збитків людині.

У наш час десятки тисяч видів рослин та тварин потребують охорони. При біомоніторингу опора на популяційні параметри

стає найбільш надійним засобом отримання широкої інформації про стан видів рослин і тварин у різних екосистемах.

## **2. ЕНЕРГЕТИКА**

В основі будь-якого виробництва лежить проблема забезпечення енергією. Промисловість майже повністю базується на енергії викопного палива та частково атомній енергетиці (табл. 11.1). Головне невичерпне джерело енергії – потік сонячної радіації, що майже не використовується. Енергетичні потреби промислового виробництва дуже великі, бо витрачаються не тільки на пряме

*енергетичного балансу  
в 1991 р.*

| Джерела енергії | Обсяги виробництва, % |
|-----------------|-----------------------|
| Нафта           | 33                    |
| Вугілля         | 26                    |
| Природний газ   | 17                    |
| Біомаса         | 14                    |
| Гідроенергія    | 6                     |
| Атомна енергія  | 4                     |

виробництво, а й на роботи з відновлення порушень у навколишньому середовищі, з витратами на охорону здоров'я і т.ін.

Усі промислові системи в

екологічному розумінні є *гетеротрофними*. Вони базуються на зв'язаній енергії органічних речовин, викопних енергоносіїв, людській праці або, останнім часом, частково на атомній енергії. За очевидного різноманіття джерел енергії для промислового виробництва енергію отримують головним чином за рахунок спалювання викопного пального – вугілля, нафтопродуктів та газу. За оцінками Г. Дейвіса (1992), сучасне людство отримує 78% енергії за рахунок спалювання викопного пального, 18% – від відновлюваних джерел (енергія текучої води і спалювання деревини) та 4% – ядерна енергетика. Отже, сучасна енергетика використовує головним чином невідновлювані ресурси, які утворилися в далекому минулому внаслідок життєдіяльності на планеті.

Ріст споживання невідновлюваних енергоносіїв ставить людство перед складною проблемою виснаження їх запасів. Так, за сучасних темпів використання розвіданих запасів людині вистачить нафти всього на 100 років, а вугілля – на 300. Однак споживання енергії в індустріалізованому світі швидко зростає. У розрахунку на 1 людину воно характеризується такими показниками: 1910 рік – 1 тонна умовного палива, 1950 – 1,4 т, 1970 – 2,5 т, 1990 – 2,7 т. Загальний показник використання енергії первісною людиною не перевищував 8 МДж/добу, а сучасною – становить 1 тисячу МДж/добу, що еквівалентно спалюванню 2,7 т вугілля. Сучасне людство споживає 10 млрд. тонн умовного палива на рік, з них 35% попередньо перетворюються в електроенергію.

За даними ООН, за час свого існування людство витратило 80-85 млрд. тонн різного виду пального, з них 40 млрд. тонн - за останні 25 років. Такий вибухоподібний ріст споживання енергії привів до зниження кількості кисню в атмосфері планети, оскільки основна частина енергії отримується за рахунок спалювання нафти, газу, вугілля та деревини. При цьому одна теплова електростанція потужністю в 1 тисячу МВт при спалюванні палива витрачає таку кількість кисню, яку виділяє 101 тисяча гектарів лісу.

За сучасних способів розробки родовищ близько 40-50% розвіданих запасів нафти і 20-40% природного газу залишаються не добутими з надр.

Від 1 до 17% нафти, газу і нафтогазопродуктів втрачаються в процесі видобутку, підготовки, переробки, транспортування і використання. Великі комплекси нафтової і газової промисловості й населені пункти перетворюють майже всі компоненти природи (повітря, воду, ґрунт, рослинний і тваринний світ тощо).

В атмосферу, водойми і ґрунт у світі щорічно викидається більше 3 млрд. т твердих промислових відходів.

Найбільшим джерелом багатокомпонентних забруднень є *теплоенергетика*. На її частку в загальному техногенному забрудненні повітря припадає близько 75% викинутого діоксиду сірки, близько 50% оксидів азоту і 20% твердих домішок. Нафта і продукти її переробки, що спалюються в топках електростанцій, майже на 60% визначають рівень забруднення повітря в Західній Європі. Вичерпання природних запасів корисних копалин і природних компонентів пов'язане з загальними тенденціями промислового розвитку людства.

Характерними викидами енергетичного комплексу є сірчистий газ, оксид вуглецю, оксиди азоту, сажа, а також найбільш токсичні інгредієнти – оксид ванадію (V) і бенз(а)пірен. Основними джерелами утворення летких викидів в енергетиці є установки збагачення і брикетування вугілля, вуглемельні агрегати, енергетичні й теплофікаційні котельні установки.

Енергетика є галуззю промисловості, що споживає величезну кількість свіжої води, 99% якої використовується на виробництво електричної і теплової енергії. Щорічно використовується близько 30 млрд. м<sup>3</sup> води, 65-70% заощаджується шляхом використання оборотного водопостачання. Велика частина води витрачається на охолодження різних агрегатів, через що теплові електростанції являють собою джерелами теплового забруднення. Іншим великим споживачем води, що забруднює водойми і підземні води, є система гідрозоловидалення ТЭЦ, яка використовує тверде паливо – вугілля, сланці, торф.

Зі стічними водами у водні об'єкти скидаються забруднюючі речовини, з яких характерними для енергетики є завислі речовини, нафтопродукти, хлориди, сульфати, солі важких металів, специфічні речовини (сірководень, капролактамі, формальдегід).

У Росії щорічно близько 53 підприємств атомної енергетики скидають забруднені води, з них у басейн Каспійського моря -15, Балтійського – 7, Чорного – 2, арктичних морів – 27, Тихого океану – 2. У водні об'єкти відкритої гідрографічної мережі підприємствами атомної енергетики скидається близько 30 тис. Кі радіонуклідів, з яких 99% мають період напіврозпаду від кількох годин до однієї доби. Радіоактивні ізотопи, що скидаються, досить швидко розпадаються і практично не спостерігаються в кількостях, які перевищують припустимі концентрації у водоймах.

За обсягами споживаної енергії має місце лише регіональна нерівноцінність. У 1990 році 2/3 всієї виробленої енергії споживали 1,2 млн. чоловік у розвинених країнах, а 1/3 припадала на 4,1 млрд. чоловік, які проживають у країнах, що розвиваються.

Як сам видобуток енергетичних ресурсів, так і їх використання характеризуються високим марнотратством. У колишньому СРСР втрати енергії оцінюються в 10% від загальної кількості. У Західному Сибіру до 1991 року було втрачено 2% добутої нафти, а це 100 млн. тонн. У результаті видобування нафти тільки на тюменській півночі виведено з ладу 7,2 млн. га оленьчих пасовищ, і виробництво м'яса оленя знизилося більш ніж у 2 рази. При будівництві Братської ГЕС були залиті водою ліси, запаси яких оцінюються в 40 млн. м<sup>3</sup>. При сучасній вартості 1 м<sup>3</sup> деревини у 33 долари це складає втрати в межах 1,3 млрд. доларів.

Складність екологічних та економічних проблем промислової енергетики зумовила орієнтацію великої кількості держав на атомні електростанції як головні джерела отримання великої кількості енергії. Але виявилось, що атомна енергетика має свої проблеми. Електроенергія, що отримується на АЕС, не може бути дешевою. Якщо враховувати всі витрати, починаючи з втрат земель та закінчуючи ліквідацією відходів, то, за підрахунками Ю.І.Корякіна (1990), для всіх АЕС колишнього СРСР вони склали 215 млрд. крб., тоді як електроенергії до 1990 року виробляли лише на 10 млрд. крб.

Україні властиві ті ж проблеми отримання енергії, що стоять і перед іншими державами світу. Структура енергетичних ресурсів України наведена в *табл. 11.2*. До 1986 року пріоритет був відданий розвитку атомної енергетики, її частка в загальному енергозабезпеченні України досягала 17,3%. Після Чорнобильської аварії розвиток енергетики більшою мірою базувався на теплових електростанціях, у тому числі на тих, що працюють на природному газі.

Метою науково-технічного прогресу є збільшення обсягів виробництва, підвищення різноманітності продуктів виробництва та їхніх споживачьких якостей. Досягнення науково-технічного прогресу щодо цього відомі. Однак у більшості країн світу, і в Україні зокрема, науково-технічний прогрес другої половини ХХ століття виявився зорієнтованим, перш за все, на непропорційно потужний розвиток промисловості на шкоду іншим галузям виробництва та за рахунок майже повного ігнорування екологічного імперативу.

У ході науково-технічної революції була здійснена глибока трансформація промислового виробництва. Галузева і територіальна структури промисловості набули домінантного характеру, підкоривши собі інфраструктуру інших галузей економіки. Відбулося стрибкоподібне нарощування потужностей виробництва.

За досягнення науково-технічного прогресу видавався, наприклад, відкритий спосіб

видобування кам'яного вугілля та руди. При цьому продуктивність праці одного робітника стає в 6 разів вищою, ніж при шахтному способі, проте з ладу виводяться тисячі гектарів землі і створюються величезні території відвалів порожньої породи. У середньому видобуток 1 млн. тонн вугілля відкритим способом супроводжується знищенням 20 га природних угідь, а видобуток такої ж кількості вугілля шахтним способом – лише 5 га.

У цілому для промислового виробництва епохи науково-технічної революції висока відходність стала гострою проблемою.

Досить сказати, що в США за рік формується 265 млн. тонн екологічно небезпечних відходів, у країнах Європейського Союзу – 35 млн. т. Світовий обсяг відходів, за *П. Бусоном* (1989), складає 400 млн. тонн. Екібастузька ДРЕС-1 лише за 1986 рік викинула в повітря 177 тис. тонн сірчистого газу, 48 тис. тонн оксидів азоту й дала 1,281 млн. тонн попелу. При підрахунках витрати на ліквідацію завданої шкоди виявляються вищими, ніж прибуток від виробленої електроенергії.

Серйозні екологічні проблеми породжує металургійна промисловість України. Вона працює переважно на старих, високо-відходних, ресурсо- та енерго- високовитратних технологіях. Домни, сталеплавильні печі, коксові печі та інші подібні об'єкти дають на рік до 1 млн. тонн небезпечних відходів, а до водойм надходить 0,5 млрд. м<sup>3</sup> води з домішками фенолів, ціанідів, сірководню та інших шкідливих речовин. Це створює вкрай несприятливу екологічну ситуацію в таких промислових містах, як Кривий Ріг, Дніпродзержинськ, Запоріжжя, Макіївка. Високим ступенем забруднення характеризуються басейни: Нікопольський марганцеворудний, Криворізький та Керченський залізорудні, Донецький вугільний, Дніпровський буровугільний, Прикарпатський сірконосний. У цих регіонах багато порушених земель. У цілому на 1991 рік в Україні їх нараховувалося 190 тис. га.

Величезної шкоди природі всіх країн завдало будівництво ГЕС нового покоління. Так, у Канаді в 1985 році почалася реалізація великого проекту створення серії ГЕС із перетворенням стоку 19 рік і створенням 27 великих водосховищ. Уже перші результати показали, що проект викликав загибель тисяч оленів карібу, оскільки були затоплені місця їхнього отелення, виникла загроза загибелі багатьох видів риб. Недаремно зараз проти цього проекту протестують багато природоохоронних організацій. Таким чином, науково-технічна революція, вирішуючи проблеми споживання задачі, не змогла забезпечити гармонії промислового виробництва і природного середовища.

### **3. ПРОМИСЛОВІСТЬ**

Екологічна оцінка промислового виробництва базується на простих критеріях: розміри споживання відновлюваних і невідновлюваних природних ресурсів і рівень відходності з урахуванням небезпечності цих відходів для природного середовища та людини. Основну деградаційну дію стосовно природного

середовища спричиняють відходи промислових підприємств. Існує самостійне поняття про промислове забруднення навколишнього середовища, яке набуло глобального характеру.

*Промисловим забрудненням* називають надходження до навколишнього природного середовища різноманітних несприятливих для нього речовин, що є побічним результатом промислового виробництва. Промислове забруднення поділяється на такі основні форми:

- 1) забруднення атмосферного повітря пиловими і газоподібними викидами промислових підприємств;
- 2) забруднення водойм і підземних вод стічними промисловими водами, що містять спектртоксичних речовин;
- 3) забруднення ґрунту важкими металами та іншими шкідливими речовинами.

Промисловість створює помітне теплове забруднення приземного шару повітря внаслідок викиду до навколишнього середовища залишків тепла і відходних газів багатьох підприємств найрізноманітнішими способами. Так, для охолодження спрацьованої пари на ТЕС та АЕС використовують велику кількість води, яка створює теплове забруднення, підвищуючи

температуру води в місцях стоку на 8-12°C. Загальновідомо, якої шкоди завдає високий рівень шумового забруднення, що створюється багатьма типами виробництв.

Відходність металургійної та хімічної промисловості найбільша. Виплавлення однієї чавунної відливки спричинює викид у навколишнє середовище 10-30 кг пилу, 200-300 кг чадного газу, 1-2 кг оксидів сірки та азоту, 0,15-1,5 кг фенолів та інших органічних речовин і 3 м<sup>3</sup> стічних вод.

Під забрудненням ґрунтів розуміють збільшення концентрацій речовин, що містяться в ґрунті, вище гранично допустимого рівня, а також поява в ґрунтах будь-якої кількості невластивих їм речовин, визнаних шкідливими. Розрізняють шість ступенів забруднення ґрунтів (0-5) за ознакою зниження їх продуктивності, кількості виробленої біомаси, а за видами забруднень розрізняють чотири класи речовин-забруднювачів: фізичні, хімічні, біологічні й радіоактивні.

Речовини-забруднювачі потрапляють у ґрунт у вигляді складних органічних і неорганічних сполук, де потім розкладаються до простих елементів чи утворюють нові сполуки. У списки складних шкідливих речовин, що забруднюють ґрунти, внесено у світі більше 10 тис. найменувань. Це пов'язано з розвитком науки і техніки та з медико-біологічними дослідженнями токсичних, канцерогенних, патогенних і інших властивостей відомих і нових речовин. Переліки речовин, визнаних забруднювачами, і встановлені для них норми ГДК істотно відрізняються в різних країнах. Промисловість є найбільшим споживачем енергії. Головним чином, саме для її потреб велося спорудження великих ГЕС. Ці промислові об'єкти викликають серйозні екологічні та соціальні порушення. Під водосховища відводяться великі території часто досить цінних земель, на значних територіях піднімається рівень ґрунтових вод, відбувається переселення великої кількості населення та «перенесення» сіл і невеликих міст.

Найбільш поширені електростанції – ТЕС – сильно забруднюють атмосферу, при видобуванні палива для них шахтним або кар'єрним способом утворюються величезні відвали гірської породи. Багато проблем створюють АЕС. Екологічно небезпечне саме видобування урану і його переробка для отримання ядерного палива, не вирішена проблема захоронення відходів, а їх перевезення також небезпечне. Не розв'язано проблему демонтажу й консервації АЕС після закінчення терміну експлуатації, яка становить у середньому 30 років.

Науково-технічна революція привела людство до епохальних досягнень: з'явилися потужні комп'ютерні системи, радіо й телебачення стали загальнодоступними в усьому світі, людина освоїла найближчий космос. Але водночас науково-технічна революція, ігноруючи важливість збереження природного середовища для виживання людини, наблизила планету до глобальної екологічної кризи. Якщо в методах промислового виробництва не відбудуться докорінні зміни, то забруднення біосфери буде продовжуватись і здатність екосистем до самоочищення в певний момент виявиться вичерпаною.

Переважаючий вплив на забруднення природного середовища здійснюють підприємства металургійного комплексу, електроенергетичні, паливної і хімічної промисловості.

Практично всім галузям характерна низька забезпеченість очищення стічних вод, що скидаються у водойми.

Усе більш визначальну роль у погіршенні стану повітряного басейну великих міст відіграє дорожньо-транспортний комплекс, в якому викиди від пересувних і стаціонарних джерел складають більше 60% загального обсягу всіх викидів. Багато видів сучасних виробництв характеризуються утворенням токсичних рідких відходів, для яких відсутні задовільні технології очищення чи знешкодження, і, отже, потрібна дуже тривала ізоляція відходів від біосфери. Забезпечити таку ізоляцію на поверхні землі практично неможливо, особливо для великих обсягів відходів, що вимірюються мільйонами кубометрів і розташовані в різних

ставках-накопичувачах, випарниках та інших подібних спорудах. Такі спорудження неминуче стають джерелами постійного чи епізодичного надходження відходів у підземні й поверхневі води прилеглих ділянок.

Значно більш безпечним в екологічному відношенні способом поводження з рідкими відходами є підземне поховання в глибокі водоносні горизонти платформних артезіанських басейнів. Такі горизонти містять, як правило, високомінералізовані підземні води, які не мають практичної цінності й надійно ізольовані від поверхні землі, поверхневих вод і прісних підземних вод верхньої частини земної кори, що використовуються для господарсько-питного водопостачання. Цей спосіб звертання з рідкими відходами надійно забезпечує тривалу (прогнозовану на багато тисяч років) ізоляцію відходів, що й визначає його екологічну безпеку.

Серйозну проблему являє специфіка багатьох галузей промисловості, і, як наслідок, потрібні індивідуальні підходи до вирі-

шення природоохоронних завдань. Це характерно, наприклад, для підприємств оборонного комплексу, які здійснюють специфічний вплив на навколишнє середовище – забруднення ґрунтів залишками компонентів використаного ракетного палива, накопичення токсичного ракетного палива старих систем і запасів хімічної зброї, небезпека впливу на населення і навколишнє середовище радіохімічних і хімічних виробництв, а також підприємств, що випускають вибухові речовини.

Виробнича діяльність підприємств нафтодобування завдає такої шкоди навколишньому середовищу:

- вилучення земельних ресурсів для будівництва об'єктів нафтовидобутку, порушення і забруднення земель;
- викиди забруднюючих речовин в атмосферу, скидання в поверхневі і підземні води, а також на підстилаючу поверхню;
- вилучення з нафтою високомінералізованих супутних вод;
- поховання відходів буріння;
- аварійні розливи нафти.

Найбільш відчутний негативний вплив підприємств нафтовидобутку на атмосферне повітря.

Забруднюючими речовинами, що утворюються в процесі видобутку нафти, є вуглеводні (48% сумарного викиду в атмосферу), оксид вуглецю (33%), тверді речовини (20%).

Основними джерелами викидів в атмосферу в чорній металургії є: в агломераційному виробництві – агломераційні машини, машини для випалу котунів; дробильно-розмелене устаткування, місця розвантаження, навантаження і пересипання матеріалів, при виробництві чавуну і сталі – доменні, мартенівські і сталеплавильні печі, установки неперервного розливання сталі, травильні відділення, вагранкові печі чавуноливарних цехів.

За даними аерокосмічної зйомки сніжного покриву, зона дії підприємств чорної металургії простежується на відстані до 60 км від джерела забруднення.

Помітний вплив на зміну стану навколишнього середовища здійснює гідробудівництво.

Водоймища, створювані в результаті спорудження гребель електростанцій, регулюють річковий стік, знижують небезпеку повеней і розвитку ерозії ґрунтів, поліпшують судноплавність рік, забезпечують постачання водою сільськогосподарських угідь, служать для рекреаційних та інших цілей.

Серйозні екологічні проблеми породжує металургійна промисловість України. Вона працює переважно на старих, високо-відходних, ресурсо- та енерго- високовитратних технологіях. Домни, сталеплавильні печі, коксові печі та інші подібні об'єкти дають на рік до 1 млн. тонн небезпечних відходів, а до водойм надходить 0,5 млрд. м<sup>3</sup> води з домішками фенолів, ціанідів, сірководню та інших шкідливих речовин. Це створює вкрай несприятливу екологічну ситуацію в таких промислових містах, як Кривий Ріг, Дніпродзержинськ, Запоріжжя, Макіївка. Високим ступенем забруднення характеризуються басейни:

Нікопольський марганцеворудний, Криворізький та Керченський залізорудні, Донецький вугільний, Дніпровський буровугільний, Прикарпатський сірконосний. У цих регіонах багато порушених земель. У цілому на 1991 рік в Україні їх нараховувалося 190 тис. га.

Величезної шкоди природі всіх країн завдало будівництво ГЕС нового покоління. Так, у Канаді в 1985 році почалася реалізація великого проекту створення серії ГЕС із перетворенням стоку 19 рік і створенням 27 великих водосховищ. Уже перші результати показали, що проект викликав загибель тисяч оленів карібу, оскільки були затоплені місця їхнього отелення, виникла загроза загибелі багатьох видів риб. Недаремно зараз проти цього проекту протестують багато природоохоронних організацій. Таким чином, науково-технічна революція, вирішуючи проблеми споживання задачі, не змогла забезпечити гармонії промислового виробництва і природного середовища.

#### **4. ТРАНСПОРТ**

Транспорт є важливою складовою економіки, що забезпечує зв'язок різноманітних виробничих об'єктів та населених пунктів. Як галузь промисловості транспорт дуже специфічний, його «продукція» – це переміщення вантажів та людей. Без такого переміщення ні сільськогосподарське, ні промислове виробництво не мало б завершеності. Ця специфічність обумовлює надзвичайно велике споживання енергії того, що транспорт є величезним споживачем енергії. Він споживає близько 30% виробленої енергії.

Розміщення транспортних мереж досить своєрідне. Відомо, що промислове виробництво має дискретний або локальний характер розміщення виробничих об'єктів, а для сільського господарства властиве ареальне розтягнуте розміщення виробництва. Транспорт характеризується лінійним розміщенням.

Основними видами транспорту є залізничний, автомобільний, водний, трубопровідний і повітряний. Сукупність усіх цих видів транспорту називається транспортною системою. Під транспортні магістралі у світі вилучено 7% території суходолу. На всіх континентах створена досить густа залізнична мережа. Світовий парк автомобілів, включаючи вантажні машини, автобуси та ін. - 600 млн. одиниць. За прогнозами до 2010 року кількість автомобілів перевищить 1 млрд. Усе більший обсяг перевезень (пасажирських і товарних) здійснює повітряний транспорт. Щорічно послугами літаків користується близько 700 млн. чоловік.

Екологічна оцінка транспортної системи показує, що вона завдає суттєвих збитків навколишньому середовищу. Один автомобіль у середньому за рік поглинає 1 тону кисню й викидає в повітря до 600-800 кг вуглекислого газу, 40 кг оксидів азоту та 200 кг неспалених вуглеводнів.

Але особливу екологічну небезпеку становить свинець, що додається до етилованого бензину. Середній вміст свинцю в бензині складає 0,4 г/л, при спалюванні бензину в двигунах 75% кількості свинцю переходить у повітря. Підраховано, що навіть на території такої невеликої держави, як Австрія, сумарні викиди свинцю від автомобільного транспорту і лакофарбової промисловості складають 15 тис. тонн на рік.

За результатами аналізу, проведеного *Л.В. Латинською* (1990) та іншими авторами вздовж доріг Харківської області, відомо, що на віддалі до 100 м обабіч доріг вміст свинцю в ґрунті й рослинах перевищує ПДК у 5-10 разів, а кадмію, нікелю, міді, цинку – у 2-3 рази. Ці зони зовсім не придатні для випасу худоби, заготівлі сіна, і тим більше – для посадки плодово-ягідних культур. Уздовж ряду автотрас України посадки збереглися ще з 30-50-х років, коли вони були виправдані тим, що на шляхах переважав екологічно чистий гужовий транспорт. У наш час вживання в їжу плодів та ягід, зібраних у посадках уздовж автотрас, без ретельного санітарного контролю не припустиме.

Мережа автошляхів є місцем масової загибелі багатьох тварин. За даними *П. Сомерма* (1991), у Фінляндії на ділянці автошляху у 20 км за добу реєструється до 70 випадків загибелі тварин 15 видів (їжаків, ворон, зайців та ін.).

Система автомобільних шляхів створює умови для активізації процесів ерозії. За

підрахунками, зробленими спеціалістами, під впливом прокладених шляхів змив ґрунту зі схилів зростає з 0,3 до 30 т/га на рік.

Цивільна авіація в процесі розвитку стає дедалі більш екологічно небезпечною. Відомо, наприклад, що тільки один літак Боїнг за одну годину польоту спалює 16 тонн гасу, а при зльотівитрачає 7,8 тонни. При кожному старті літак викидає в атмосферу до 100 кг оксиду вуглецю і 50 кг оксиду азоту. У середньому у світі на переїзд 1 пасажир на 100 км витрачається 2,7 кг гасу. У **ФРН** тільки одна цивільна авіація за рік спалює 3 млн. тонн гасу. Повітряний транспорт споживає 14% світового виробництва палива. Особливо небезпечним є надходження продуктів спалювання авіаційного палива у верхні шари атмосфери. Сюди завдяки літакам щорічно потрапляє до 180 тисяч тонн сірчистого газу та 1,5 млн. тонн оксидів азоту. Це прискорює руйнування озонового шару, що відбувається під впливом фреонів.

Доставка споживачам енергії у вигляді електрики (що також можна розглядати як один із видів транспорту) призвела до необхідності створення широкої мережі ліній електропередач. Результатом цього є вилучення земель із сільськогосподарського та лісгосподарського використання. На 1 км високовольтної ЛЕП з напругою 20 кВт вилучається 2,2 га землі і 16 га - при більших значеннях напруги.

## Самостійна робота №8

### Тема 4.6 Наукова діяльність

#### **Мета:**

#### **Література:**

1. Залеський І.І., Клименко М.О. Екологія людини: Підручник.-К.:Академія, 2005.-287с.
2. Клименко Л.П. Техноекологія: навч. Посібник для вищ. Навч. Закладів.-Одеса: Таврія 2000.-542с.
3. Реймерс Н.Ф. Охрана природы и окружающей человека среды: словарь-справочник. –М.:просвещение, 1992-568с.
4. Семенюк Н.В. Екологія людини: навчальний посібник.-Хмельницький: ТУП, 2002.-356с.
5. Навчальна програма «Екологія людини»/ Укл. Шмалей С.В.-Херсон:Айлант.1999.-25с.
6. Філіпчук І.І. Словник термінів з питань екології та безпеки життя та діяльності: Навч. Посібник. – Чернівці: Зелена Буковина, 2003.-752с.

#### **План**

1. Традиції природокористування.
2. Джерела забруднення довкілля

#### **Завдання для самостійної роботи:**

1. *Опрацюйте рекомендовану літературу з теми. Випишіть у словник значення термінів.*

Теоретичні відомості

#### **1. Традиції природокористування**

Ідею охорони природи висловив уперше ЖЖ. Руссо, але загальне визнання вона отримала після 1-го Міжнародного з'їзду з охорони природи, який відбувся в 1913 році у Швейцарії. У 1980 році була проголошена Всесвітня стратегія охорони природи та природних ресурсів. У 1982 році на пленарному засіданні ООН було прийнято Світову хартію охорони природи, яка стала документом світового значення. У наш час під охороною природи розуміють систему наукових знань і практичних підходів до раціонального використання природних ресурсів, захисту природного середовища від антропогенної деградації та збереження видів флори і фауни від знищення. Охорона всіх природних систем і об'єктів стала особливо актуальною у 80-90-х роках ХХ століття.

Стратегія охорони природи включає в себе: а) збереження біологічного різноманіття в природних біомах, б) вирощування рослин і розведення тварин у ботанічних садах і зоопарках, в) реінтродукцію рослин і тварин у місцях їх попереднього проживання, г) тривале збереження генетичної інформації у формі кріобанків – глибоко заморожених статевих або соматичних клітин.

Швидка антропогенна зміна природного середовища привела до необхідності збереження його еталонів, які по можливості ще не зазнали таких впливів. Основи теорії еталонів природи заклали В.В. Докучаєв у книзі «Російський чорнозем», що вийшла друком у 1883 році. На основі цієї теорії сформувалася система створення заповідних територій різних рангів. Новим підходом в охороні природи є створення так званих місць проживання видів. Це раціональний метод, оскільки в багатьох випадках види вимирають не в результаті прямого знищення людиною, а в результаті руйнування їх місць проживання.

Території, що охороняються, мають бути досить великими, їх розчленування, так звана інсуляризація, веде до втрати потрібних живим організмам місць існування. У дрібних резерватах природне середовище швидко погіршується, тут мало екотонів, неможлива

міграція тварин. Розробка теорії охорони природи привела до висновку, що на локальному рівні неможлива охорона місць проживання або окремих видів живих організмів від забруднення глобального характеру. Заповідники та інші території, що охороняються, так само, як і ті, що неохороняються, чутливі до впливу кислотних дощів, забруднення ґрунту і ґрунтових вод.

Природно-заповідна мережа України є основною ланкою охорони біорізноманіття і ландшафтного різноманіття нашої держави. За роки утворення і становлення української держави кількість природно-заповідних територій неперервно зростає. Цей показник уже наближається до відповідного співвідношення в центральній Європі країн.

Особливого значення набуває природно-заповідна мережа України як

основа екологічної мережі держави. Закон України «Про Загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000-2015 роки» передбачає відповідно до рекомендацій Всеєвропейської стратегії збереження біологічного і ландшафтного різноманіття (1995 р.) формування екологічної мережі як частини єдиної просторової системи території країн Європи природним або частково зміненим станом ландшафту. Території та об'єкти природно-заповідного фонду є основними природними елементами екологічної мережі і складають її природні ядра, входять до інших елементів цієї мережі.

Нині спостерігається значне поживлення міжнародних зв'язків у питаннях заповідної справи. Україна приєдналася до ряду важливих міжнародних конвенцій і взяла певні зобов'язання, для виконання яких була прийнята низка урядових документів – про концепцію збереження біологічного різноманіття, про водно-болотні угіддя загальнодержавного значення тощо. Посилився обмін міжнародним досвідом, звичними стали проведення спільних досліджень, у тому числі й зі створення транскордонних природоохоронних об'єктів, приєднання до міжнародних природоохоронних акцій.

Значення природно-заповідних територій нині зростає у всьому світі. В п'ятнадцяти країнах Європейського Союзу прийнята програма «NATURA 2000». Рада міністрів Євросоюзу в межах цієї програми надає великого значення створенню мережі територій, що охороняються, на території країн, які входять до складу Союзу. Ця мережа має відігравати ключову роль в охороні природних комплексів країн Союзу в XXI столітті, а в поєднанні

з екологічною мережею (Emerald) буде знаряддям для охорони біорізноманіття всієї Європи. Кожна держава може вибрати методи, способи та механізми, які буде застосовувати для охорони природи на своїй території з розв'язанням наукових, економічних, суспільних, культурних проблем. Формування мережі природно-заповідних територій є інтегральною частиною раціонального використання землі, вона повинна функціонувати в рівновазі з багатьма напрямками господарства і соціального життя. Основними напрямками формування природоохоронної мережі «NATURA 2000» є охорона місцезнаходжень (біотопів) рідкісних рослин і тварин, рідкісних рослинних угруповань, насамперед, характерних для регіонів Європи альпійських, атлантичних тощо – усього близько 200 типів біотопів. Особливої охорони в Європі потребують місця поселення птахів, із яких 181 вид в Європі знаходиться під загрозою і потребує спеціальної охорони

**Джерела  
забруднення  
довкілля**

Упрод  
овж XX  
століття

обсяг відходів. Відвали золи складали 350 млн. т за рік, промислові і комунальні стоки – 500 км<sup>3</sup>. Переміщення гірської породи і ґрунту при добуванні корисних копалин досягло 4 тис. км<sup>3</sup> за рік.

У наш час техногенні ґрунти вкривають уже близько 55% суші. У високо урбанізованих районах цей показник перевищує 90%.

**Таблиця 9.3. Антропогенне забруднення природного середовища по районах України**

| Регіон                   | Викиди шкідливих речовин в атмосферу, т/га | Скидання шкідливих речовин у водойми, м <sup>3</sup> /га | Забруднення ґрунту залишками мінеральних добрив, кг/га | Забруднення ґрунту залишками пестицидів, кг/га | Ступінь розораності території, % |
|--------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------|
| Західне Полісся          | 0,09                                       | 2,0                                                      | 218                                                    | 5,2                                            | 36,0                             |
| Українські Карпати       | 0,17                                       | 9,0                                                      | 257                                                    | 7,3                                            | 29,4                             |
| Поділля                  | 0,07                                       | 2,9                                                      | 168                                                    | 5,3                                            | 69,0                             |
| Київське Придніпров'я    | 0,06                                       | 5,4                                                      | 144                                                    | 5,0                                            | 51,6                             |
| Лівобережне Придніпров'я | 0,09                                       | 8,2                                                      | 150                                                    | 4,5                                            | 62,6                             |
| Промислове Придніпров'я  | 0,56                                       | 104,6                                                    | 121                                                    | 3,5                                            | 70,4                             |
| Донбас                   | 0,07                                       | 24,4                                                     | 155                                                    | 3,7                                            | 59,3                             |
| Причорномор'я            | 0,05                                       | 17,6                                                     | 124                                                    | 4,6                                            | 67,8                             |
| Крим                     | 0,19                                       | 8,8                                                      | 123                                                    | 16,9                                           | 45,1                             |

обсяги  
техногенни  
х впливів  
на  
природне  
середовище  
є різко  
зростали.  
Наприкінці  
століття  
світовий  
обсяг  
спалюванн  
я  
мінерально  
го палива  
становив  
6,5 млрд. т  
за рік,  
добування  
мінерально  
ї сировини  
– 1,8 млрд.  
т,  
водозабір –  
560 км<sup>3</sup>.

Парале  
льно  
зростав і

На жаль, Україна є одним із тих регіонів планети, де рівень антропогенного забруднення середовища досить високий (табл. 9.3). У промислових районах країни (Придніпров'я, Донбас, частково Причорномор'я) природне середовище суттєво забруднюють викиди шкідливих речовин в атмосферу і водойми. У сільськогосподарських районах (Західне Полісся, Карпати, Крим) наявне забруднення ґрунтів залишками мінеральних добрив і пестицидів. Тут же, як правило, унаслідок високої розораності земель сильно розвинені ерозійні процеси.

Сучасне виробництво – це перш за все гігантський споживач. Та матеріальне виробництво неминує супроводжується утворенням речовин, що є побічним результатом тієї чи іншої технології. Виникають відходи і в процесі споживання виробленої продукції.

Споживацька концепція виробництва привела до того, що відходи та побічні продукти, незалежно від їх шкідливості, протягом багатьох десятиліть просто викидалися в навколишнє середовище. Тільки починаючи з другої половини XX століття стали застосовувати різні засоби для зв'язування та знешкодження промислових, сільськогосподарських та побутових відходів. Українах Європейського Союзу відходи поділяють на три категорії:

- 1) «зелені» – безпечні;
- 2) «жовті» – шкідливі, на їхнє складування потрібен спеціальний дозвіл;
- 3) «червоні» – дуже небезпечні, що знаходяться під суворим контролем.

Але далеко не всі сучасні промислові та

сільськогосподарські технології передбачають знешкодження відходів, а якщо й передбачають, то найчастіше ефективність цього процесу низька.

Усі сторонні речовини, що надходять у навколишнє середовище є внаслідок людської діяльності за пропозицією Р.

Парсона називають антропогенним забрудненням, а в результаті природних процесів – природним забрудненням.

Антропогенне забруднення може бути у вигляді газоподібних викидів, рідких стоків на твердих відходів.

Але поняття антропогенного забруднення звичайно розглядається ширше. До нього належать усі види та форми порушень структури та функціонування природних об'єктів, що виникають у результаті діяльності людини. Розрізняють такі види антропогенного забруднення навколишнього середовища:

- 1) *хімічне*, яке зводиться до надходження в навколишнє середовище різноманітних ксенобіотиків;
- 2) *фізичне*, до якого відносять знищення територій, шумові перешкоди та електромагнітне випромінювання;
- 3) *термічне*, яке спостерігається при скидах у водойми нагрітої води з промислових підприємств і в першу чергу з ТЕЦ;
- 4) *радіоактивне*, яке пов'язане з надходженням в природне середовище штучних ізотопів;
- 5) *засмічення*, що проявляється в надходженні до навколишнього середовища різного роду твердих відходів;
- 6) *біологічне*, при якому в природних та антропогенних екосистемах з'являються невластиві їм організми. Особливим випадком такого виду забруднення є мікробіологічне, пов'язане з розвитком у навколишньому середовищі паразитичної мікрофлори;

У цілому, під забрудненням природного середовища розуміють будь-яке привнесення в нього не властивих йому живих чи неживих компонентів або структурних змін, які викликають порушення біогеохімічних циклів та потоку енергії в біосфері і в кінцевому результаті чинять несприятливу дію на живі організми та людину.

У загальному випадку джерела забруднення природного середовища можна класифікувати за *походженням* – штучні, антропогенні (питома вага – близько 90% загального обсягу) і природні; *місцем походження* – континентальні, морські й атмосферні; *часовою ознакою* – постійні, епізодичні, разові, випадкові; *просторово-часовою ознакою* – фіксовані і нефіксовані тощо.

У зв'язку з тим що забруднювачі не тільки завдають узагалі збитків природі, але й шкодять здоров'ю людини, для оцінки рівня забруднення середовища використовують особливу величину – *гранично допустиму концентрацію* (ГДК). ГДК – це максимальний рівень забруднення, яке людина витримує без загрози її здоров'ю. ГДК визначається для кожного забруднювача окремо. При використанні концепції ГДК варто мати на увазі, що шкодливість від забруднюючих речовин зростає завдяки ефекту синергізму, який полягає в тому, що шкода від комплексу забруднювачів перевищує просту суму ефектів від кожного з них окремо.

Антропогенне забруднення привело до залучення в планетарні біогеохімічні цикли великої кількості сторонніх для них речовин. Це головним чином метали. У біогеохімічні цикли щорічно надходить заліза  $4 \times 10^9$  тонн,

алюмінію –  
10<sup>8</sup> тонн,  
свинцю -  
3хЮ<sup>5</sup> тонн,  
кадмію –  
2х10<sup>3</sup> тонн.

До них  
додаються  
різноманітні  
органічні  
та  
неорганічні  
і  
ксенобіотики.

Промислові та  
сільськогосподарське  
виробництво  
зумовили  
появу  
особливого  
,  
техногенного  
типу  
міграції  
речовини  
на планеті.  
Техногенна  
міграція  
полягає в  
переміщенні на  
великі  
віддалі  
сировини,  
продуктів  
виробництва та  
відходів.  
Техногенна  
міграція  
приводить  
до дуже  
різких  
порушень  
біогеохімічного  
циклу  
вуглецю,  
оскільки в  
кругообіг  
включається

я все більша його кількість, що раніше знаходилася в депо у вигляді вугілля, нафти та природного газу. Сильно порушуються біогеохімічні цикли азоту (унаслідок щорічного його надлишкового надходження до біосфери в кількості приблизно 9 млн. тонн) та фосфору (унаслідок підвищеного його стоку у водойми).

Різномовностей порушень, що приносить людина в біосферу і що ведуть до її деградації, досить багато. До них відносять навіть туризм, який дехто схильний вважати «формою контакту людини з природою». Унаслідок демографічного вибуху та урбанізації туризм став масовим. Місць, недоступних для сучасного туризму, у світі залишилося дуже мало. Тварини, особливо в

період розмноження, ще витримують поодиноких людей, що з'являються рідко, але їм дуже заважають туристичні групи, які часто намагаються встановити тривалий контакт з тваринами,

«спостерігаючи» за їхньою поведінкою. У таких умовах більшість видів тварин припиняють свій репродуктивний цикл, не залишаючи потомства.

Безперечно завдає збитків природним екосистемам і спорт. Так, наприклад, в останні десятиліття в Японії став популярним гольф. Вивляється, що територія, зайнята майданчиками для гольфу, до 1990 року досягала 37 483 км<sup>3</sup>, що для цієї невеликої країни чимало. Але це не лише втрати території, майданчики для гольфу швидко зазнають ерозії, в них вноситься велика кількість добрив. Масовий любительський та професійний лижний спорт завдає великої шкоди екології Альп, Карпат, Кавказького хребта та інших гірських систем світу. В Альпах установлено 13 тисяч підйомників для лижників, прокладено 45 тисяч лижних трас. Щороку цей гірський масив відвідує більш ніж 100 млн. туристів. Німеччина навіть була змушена розгорнути пропаганду за організацію «ніжного» туризму, тобто такого, що зберігає природу.

Повсюдним та небезпечним для біосфери стало любительське полювання. У Франції, яка посідає перше місце в Європі за цим показником, зареєстровано 1,8 млн. мисливців. Не випадково на її території при дослідженні різних видів птахів Д. Гейн та ін. (1992) знайшли у волах 19% птахів від 1 до 62 шротинок. Пір'я таких птахів вміщувало підвищену концентрацію свинцю. У Великобританії проведено облік кількості свинцевого шроту, що потрапляє до природного середовища під час спортивного полювання. Виявилось, що в донних відкладеннях озер накопичилося від 3,4 тисячі до 16 тисяч шротинок на 1 га. У ФРН за рік продається 9 тисяч тонн свинцевого шроту. У США в ряді регіонів зареєстровано більше 100 тисяч шротинок на 1 га мисливських угідь. Тут 10,9% траурних голубів мають шріт у своїх волах. Вважається, що 20-50% лебедів гине від свинцевого отруєння, оскільки концентрація свинцю в організмах бентосу, яким вони живляться, різко підвищена. Дж. Майю

(1990) у зв'язку з цим пропонує виготовляти шріт зі сталі. Це вирішить проблему свинцевого отруєння, але знищення тварин не припинить.

Під впливом антропогенного пресу швидкими темпами почали змінюватися екосистеми. З них почали випадати цілі блоки організмів, спростилися структури, функціонування стало менш ефективним. Результатом прямого знищення живих організмів людиною в процесі полювання, рибальства та заготівлі лікарських рослин є збідніння живої речовини

біосфери планети. Має місце і опосередковане знищення, коли рослини та тварини вимирають унаслідок знищення їхніх місць проживання та розмноження. До цього додаються антропогенні катастрофи: пожежі, аварійні викиди великої кількості шкідливих речовин, аварії на транспорті та лініях електропередач та інші, від наслідків яких потерпає все живе.

Обсяги вилучення біопродукції з біосфери досягли 70%, а жива матерія функціонує на оптимальному рівні тоді, коли з продукції біосфери вилучається не більше 1 %. Екосистеми і біосфера в цілому все більше втрачають здатність до саморегуляції та самопідтримки. У кінцевому підсумку це надає кругообігу речовин на земній кулі якісно нового та непередбачуваного характеру. Сама стабільність функціонування біосфери опинилася під загрозою. Забрудненням та деградацією охоплені всі геосфери Землі. Повітря, вода та ґрунт стали втрачати свої основні природні властивості.

## 2. Забруднення атмосфери

Атмосферне забруднення спричиняють тверді частинки (попіл та пил) та різноманітнігазоподібні речовини. У забруднення атмосфери найбільший внесок робить промисловість. Забруднення метаном, аміаком, пилом здійснює сільськогосподарське виробництво. Загальні обсяги промислових викидів у повітряний простір колосальні. Найбільш небезпечними забруднювачами атмосфери є кислотоутворюючі оксиди – азоту, сірки, а також вуглекислий газ, чадний газ, аміак, фтор, хлор та промисловий пил. Їх надходження в повітря помітно змінило склад сучасної атмосфери порівняно з доіндустріальним періодом (табл. 9.4).

Сірчистий газ  $\text{SO}_2$  утворюється як побічний продукт при металургійному виробництві та спалюванні кам'яного вугілля або нафти, що вміщують домішки сірки. Обсяги викидів сірчистого газу залишаються великими в

**Таблиця 9.4. Концентрація деяких газоподібних речовин в атмосфері в доіндустріальну та сучасну епоху**

| Речовини           | Концентрація в частках на мільйон |            |
|--------------------|-----------------------------------|------------|
|                    | доіндустріальна епоха             | сучасність |
| Вуглекислий газ    | 275                               | 354        |
| Метан              | 0,7                               | 1,7        |
| Оксиди азоту       | 0,228                             | 0,310      |
| Тропосферний озон  | 0,015                             | 0,035      |
| Хлорфторвуглеводні | 0                                 | 0,00028    |

промислово розвинених країнах, незважаючи на введення жорсткого державного

В утворенні оксидів азоту велику роль відіграють теплові електростанції. На їхню долю припадає більше 50% викидів цих оксидів.

До сумарних викидів вуглекислого газу чималий внесок робить автотранспорт – 47%. Навіть така невелика країна, як Японія створює викиди вуглекислого газу завдяки автомобілям у розмірі  $144\,077\text{X}10^3$  тонн/рік. На другому місці за розмірами викидів антропогенного вуглекислого газу знаходиться паливне енергоукомплектування. У цілому розвинені країни дають 54% антропогенного

вуглекисло  
го газу, а  
країни, що  
розвивалис  
я, – 46%. У  
сукупності  
антропоген  
ні викиди  
вуглекисло  
го газу  
привели до  
того, що за  
останні  
100 років  
його  
кількостів  
атмосфері  
зросла на  
20%, а за  
іншими  
оцінками –  
навіть на  
30%. Так  
чи інакше,  
на початку  
XX  
століття  
вміст  
вуглекисло  
го газу в  
атмосфері  
складав  
0,03% за  
об'ємом, а  
зараз він  
становить  
0,035%.

Викид  
ається в  
атмосферу  
й метан. За  
даними  
Дж.  
Голдена (J.  
Holden,  
1992), за  
останні  
100 років  
його  
кількість в  
атмосфері  
збільшилас  
я в 100  
разів.

Почала зростати кількість у повітрі тропосферного озону ( $O_3$ ). Його утворення пов'язане з роботою транспортних засобів, а також зі спалюванням нафтопродуктів та природного газу. На відміну від стратосферного озону, з якого формується озоновий екран планети, тропосферний озон відіграє негативну роль. Це сильний фотоокислювач. Однак в Європі його концентрація в атмосфері щорічно збільшується на 1%. Максимум озону спостерігається в денні години. Уже при концентрації 360-400 мкг/м<sup>3</sup> тропосферний озон сильно подразнює слизові оболонки, а на території ФРН в останні роки реєструвалася його концентрація до 600 та більше мкг/м<sup>3</sup>.

У цілому внаслідок промислових та сільськогосподарських викидів газовий склад атмосфери до кінця XX століття почав якісно змінюватися. У ній у все більшій кількості починали накопичуватися небажані речовини. Під загрозою опинився і кисень атмосфери – його кількість знижується. За підрахунками

*В.І. Вульфсона (1969)*, до 2000 року тільки на спалювання палива буде витрачатися 57 млрд. тонн кисню, що складає 13% всього об'єму, що продукують зелені рослини.

Зміна хімічного складу повітря несприятливо впливає на більшість біосферних процесів. Забруднення повітря токсичними хімічними речовинами навіть при малій їхній концентрації веде до зниження неспецифічної стійкості організму та сприяє розвитку багатьох захворювань людини, несприятливо впливає на стан тварин та рослин.

### 3. Забруднення та деградація ґрунту

За час розвитку людської цивілізації площі ґрунтів, придатних для землеробства, безперервно скорочуються. Це відбувається в результаті відведення земель під міське та сільське будівництво, транспортні комунікації, ложа водосховищ та на інші потреби. Забруднення ґрунтів полягає в тому, що до них надходять нові, нехарактерні для них речовини, або поселяються та розмножуються в них нові мікроорганізми.

У другій половині XX століття внаслідок забруднення стала характерною масова деградація ґрунтів із втратою їх основної властивості – родючості. Факторів деградації ґрунтів дуже багато. Головні з них такі:

- а) *неправильне землекористування*, що призводить до втрати родючого шару ґрунту при ерозії;
- б) *знищення екосистем*, у межах яких формувався даний тип ґрунту; в) *забруднення промисловими, сільськогосподарськими та побутовими відходами*; г) *зміни кліматичних факторів і, в першу чергу, гідрологічних умов.*

Залежно від регіону та умов господарювання на перший план у деградації ґрунтового покриву може висуватися будь-який із цих факторів.

Для ґрунтів є небезпечним накопичення в них металів. За своїм походженням важкі метали в ґрунті поділяються на три групи:

зані з ґрунтом;

в) *антропогенні*, які вносяться в ґрунт у результаті діяльності людини. Найбільшу небезпеку становить остання група.

Найбільш токсичними для ґрунту (1 клас небезпечності) є свинець, ртуть, уран, торій, кадмій, берилій, хром, нікель та кобальт. Токсичні також германій, олово, вольфрам, молібден, літій, вісмут, марганець, мідь, миш'як, селен, алюміній. Більшість цих речовин концентрується в трофічних ланцюгах. Хоча самі по собі важкі метали не є ксенобіотиками, але в підвищених концентраціях вони завдають біологічної шкоди всім живим організмам. Наприклад, при концентраціях алюмінію (основними джерелами надходження якого є посуд, чай та аспірин) більше ніж 10 мкг/л розвивається хвороба Альцгеймера. Чотиривалентний хром, що утворюється як відходи гальванічних виробництв, дуже шкідливо впливає на нирки та легені. Кадмій вражає печінку, веде до розвитку гіпертонії, а в підвищеній концентрації має канцерогенну дію.

Антропогенна трансформація ґрунтів набула такого поширення, що *Л.В. Стеревська* (1989) вважала доцільним виділяти особливу категорію ґрунтів – техноземи. Сильно забруднюють ґрунти пестициди та залишкова кількість мінеральних добрив. Аварії на АЕС та випробування ядерної зброї супроводжуються забрудненням ґрунту радіонуклідами. Видобування, переробка та використання нафтопродуктів веде до забруднення ґрунту залишковою кількістю сирої нафти, бензинів, мастильних матеріалів.

В останні десятиліття серед різних видів хімічного забруднення на перше місце вийшло надходження до навколишнього середовища діоксинів. Під назвою «діоксин» виступає більше 75 поліхлорованих похідних дибензодіоксину та фуранів, що утворюються **при** відбілюванні целюлози та спалюванні побутових відходів і характеризуються високою токсичністю.

## Самостійна робота №9

### Тема 4.8 Екологічна конверсія-актуальна проблема цивілізованого людства

#### **Мета:**

#### **Література:**

1. Залеський І.І., Клименко М.О. Екологія людини: Підручник.-К.:Академія, 2005.-287с.
2. Клименко Л.П. Техноекологія: навч. Посібник для вищ. Навч. Закладів.-Одеса: Таврія 2000.-542с.
3. Реймерс Н.Ф. Охрана природы и окружающей человека среды: словарь-справочник. –М.:просвещение, 1992-568с.
4. Семенюк Н.В. Екологія людини: навчальний посібник.-Хмельницький: ТУП, 2002.-356с.5.Навчальна програма «Екологія людини»/ Укл. Шмалей С.В.-Херсон:Айлант.1999.-25с.
6. Філіпчук І.І. Словник термінів з питань екології та безпеки життя та діяльності: Навч. Посібник. – Чернівці: Зелена Буковина, 2003.-752с.

#### **План**

##### 1. Демографічні фактори

#### **Завдання для самостійної роботи:**

1. Опрацюйте рекомендовану літературу з теми. Випишіть у словник значення термінів.

#### **Теоретичні відомості**

##### **1. ДЕМОГРАФІЧНІ ФАКТОРИ**

Жива речовина планети існує 3,6-3,8 млрд. років, людина з'явилася всього тільки 3 млн. років тому. Таким чином, у загальній історії біосфери на частку антропогенного фактору припадає

всього 0,07% загального терміну її існування. Розвиток людства з його технічними можливостями виявився для біосфери подібним до вибуху, тому що біосфера адаптована до повільних і поступових впливів.

Головними факторами росту чисельності населення у XX столітті стало поліпшення харчування та санітарно-гігієнічних умов, що запобігає виникненню багатьох епідемій, а також заходи щодо зниження дитячої смертності. Адже під час епідемій чуми в 1348-1350 роках в Європі загинуло 25 млн. людей, тобто 1/4 тодішнього людства. У СІЛА під час громадянської війни безпосередньо від воєнних дій загинуло тільки 92 тисячі людей, а від висипного тифу – 192 тисячі. І тільки в другій світовій війні кількість убитих виявилася більшою, ніж кількість померлих від хвороб.

В історії людства був період так званої примітивної стабілізації чисельності населення, коли вона забезпечувалася поєднанням високої народжуваності з високою смертністю (головним чином, дитячої). На *рис. 13.1* цьому відповідає ліва зона (А). Метою сучасної демографічної програми є здійснення переходу (Б), коли народжуваність має бути знижена до рівня смертності (Б). У розвинених країнах Європи демографічний перехід вже здійснено. Але основна частка населення світу, яка зосереджена в країнах, що розвиваються, знаходиться у фазі демографічного вибуху.

Регіональна густота заселення планети суттєво коливається. Вона складає в США 29,5 чол./км<sup>2</sup>, в Іспанії – 76,8, у Китаї – 113, в Індії – 237,5, у Бангладеш – 712. Середня густота населення в Європі, включаючи Україну, дорівнює 163 чол./км<sup>2</sup>.

Перед спеціалістами стоїть непроста проблема визначення граничної густоти заселення планети людьми. За підрахунками *А. Єлісєєва* (1991), на суходолі площею в 149 млн. км<sup>2</sup>,  
3

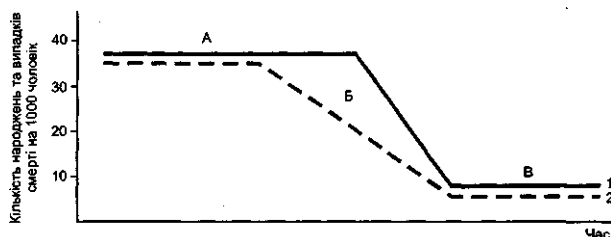


Рис. 13.1. Демографічні процеси в людському суспільстві:  
1 – народжуваність, 2 – смертність, А – зона примітивної стабільності, Б – демографічний перехід, В – зона цивілізованої стабільності.

яких для проживання придатні тільки 100 млн. км<sup>2</sup>, може жити 5,7 млрд. чоловік. Це означає, що сучасна чисельність населення є граничною. Інші автори визначають граничну ємність земної кулі в 10-12 млрд. чоловік.

Без регулювання чисельності населення неможливо забезпечити право людини на якісне життя. Адже навіть у США, за даними *Х. Гевана* (1989), 100 млн. людей живуть у районах, де перевищена санітарна норма концентрації озону, 29 млн. – де перевищена концентрація чадного газу та 60 млн. – важких металів. В усьому світі до 1 млрд. людей живуть в умовах постійних злиднів. *Р.І. Храпко* (1993) вважає, що людство стоїть перед серйозним вибором: або в сім'ях усупереч емоціям і традиціям має бути тільки 1-2 дітей, або цивілізація прийде до краху. За найбільш обґрунтованими підрахунками *Л. Брауна*, *К. Флейвіна* та *С. Постела* (1994), для забезпечення стійкого розвитку цивілізації населення Землі не повинно перевищувати 8 млрд. людей, але навіть і в цьому випадку потрібні глибокі зміни характеру виробництва і стилю життя.

## Самостійна робота №10

### Тема 4.9. Роль громадського екологічного руху в екологічній оптимізації виробництва. Мета:

#### **Література:**

1. Залеський І.І., Клименко М.О. Екологія людини: Підручник.-К.:Академія, 2005.-287с.
2. Клименко Л.П. Техноекологія: навч. Посібник для вищ. Навч. Закладів.-Одеса: Таврія 2000.-542с.
3. Реймерс Н.Ф. Охрана природы и окружающей человека среды: словарь-справочник. –М.:просвещение, 1992-568с.
4. Семенюк Н.В. Екологія людини: навчальний посібник.-Хмельницький: ТУП, 2002.-356с.
5. Навчальна програма «Екологія людини»/ Укл. Шмалей С.В.-Херсон:Айлант.1999.-25с.
6. Філіпчук І.І. Словник термінів з питань екології та безпеки життя та діяльності: Навч. Посібник. – Чернівці: Зелена Буковина, 2003.-752с.

#### **План**

1. Програма переходу України до збалансованого розвитку

#### **Завдання для самостійної роботи:**

1. Опрацюйте рекомендовану літературу з теми. Випишіть у словник значення термінів.
2. Дайте письмово відповіді на запитання:
  -  Поясніть суть сучасної міждержавної екологічної політики і виділіть її пріоритети.
  -  Дайте визначення екологічного права.
  -  Вкажіть на складні проблеми розвитку міжнародного співробітництва держав у галузі охорони природи й боротьби за чисте природне середовище.
  -  Які ви знаєте міжнародні документи з проблем екологічної безпеки та охорони природи?
  -  Які форми економічного регулювання застосовуються для забезпечення екологічної чистотинавколишнього середовища?
  -  Розгляньте досвід держав Західної Європи в розв'язанні проблем екологічної безпеки і його значення для України як європейської держави.

#### **Теоретичні відомості**

##### **1. Програма переходу України до збалансованого розвитку**

Основою подальшого розвитку країни визнано європейський вибір, відданість України загальнолюдським цінностям, ідеалам свободи та гарантованої демократії, визнання людини, її прав і свобод — найвищою цінністю цивілізаційного прогресу.

Основною метою здійснюваних в Україні реформ є соціальна переорієнтація економічної політики. Визначено стратегічні пріоритети сталого розвитку країни. В економічній сфері:

-  утвердження механізмів, які мають забезпечити надійні гарантії не лише остаточної стабілізації економіки, а й утворення необхідних передумов її прискореного зростання;
-  впровадження науково-технологічних інновацій та опанування інноваційного шляху поступу як головного фактора збалансованого економічного розвитку; активне здійснення аграрної політики;
-  зміцнення економічних засад для глибокої перебудови соціальної сфери. В соціальній сфері:

підвищення інтелектуального потенціалу нації, всебічний розвиток освіти, особливо екологічної; зміни в соціальній сфері для запобігання зубожінню населення — реформування системи оплати праці, зменшення безробіття, вдосконалення механізмів надання державної соціальної допомоги, запровадження системи загальнообов'язкового державного соціального страхування; поліпшення становища дітей, молоді, жінок, сім'ї;

здійснення скоординованих кроків, спрямованих на поліпшення охорони здоров'я населення, зниження смертності та збільшення тривалості життя; зміцнення позицій середнього класу.

В екологічній сфері:

- ✚ гарантування екологічної безпеки ядерних об'єктів і радіаційного захисту населення й довкілля, зведення до мінімуму негативного впливу наслідків аварії на Чорнобильській АЕС;
- ✚ поліпшення екологічного стану річок України, зокрема басейну Дніпра, та якості питної води;
- ✚ стабілізація й поліпшення екологічного стану в містах і промислових центрах Донецько-Придніпровського регіону;
- ✚ будівництво нових і реконструкція діючих комунальних очисних каналізаційних споруд;
- ✚ запобігання забрудненню Чорного й Азовського морів і поліпшення їхнього екологічного стану;
- ✚ формування збалансованої системи природокористування та екологізація промисловості, енергетики, будівництва, сільського господарства, транспорту;
- ✚ збереження біологічної та ландшафтно-різноманітності, розвиток заповідної справи.

Передбачається прискорене виведення економіки на траєкторію стійкого зростання через глибокі структурні зміни та поглиблення курсу ринкових реформ, активну й послідовну соціальну політику. В цій формулі — не лише переконаність у можливості позитивних зрушень, реальних і відчутних змін уже в найближчій перспективі, а й сподівання на зміцнення нашої держави, її прилучення до надбань сучасного європейського і світового цивілізаційного розвитку. Україна має все необхідне для того, щоб такі сподівання стали реальністю. Стратегія й Тактика Вживання Людства Хто хоче — може. (Французька приказка).

**Нові тенденції цивілізаційного розвитку**

Сучасна людина має дедалі більше й більше можливостей оцінити складний взаємозв'язок усього живого на Землі. Вважати, що незнання служить вибаченням, можуть зараз лише ті, котрі навмисне хочуть залишатися невігласами, бо їм це вигідно. А невігластво, без сумніву, перше й головне джерело майже всіх наших нещасть. (Ф. Моует, канадський письменник, натураліст).

За роки після Ріо світ кардинально змінився. Події на міжнародній арені наприкінці ХХ ст. засвідчили перехід людства до нової технологічної епохи. Суттєво поліпилися міжнародні політичні відносини, що пов'язано, насамперед, з усуненням протистояння військових систем колишнього СРСР і НАТО. Відмова від загрози застосування зброї масового знищення, загальна ядерна розрядка, встановлення партнерських стосунків між пострадянськими країнами й НАТО спричинили радикальні зміни глобального воєнно-стратегічного балансу. Науково-технічні досягнення, рух національних економік до міжнародної інтеграції, посилення впливу транснаціональних корпорацій (ТНК) на економічний розвиток окремих країн, поступова втрата світовими державами традиційної економічної незалежності змусили заговорити про

«глобалізацію» — нове загальноцивілізаційне явище. Активними домінантами сучасного процесу глобалізації є економічна, політична та інформаційна його складові. Обов'язковими елементами політичної термінології, поширення яких в офіційних документах, засобах

масової інформації й лексиці політиків мало характер епідемії, стали слова «глобальний» і

«глобалізація».

Держави були змушені значно розширити межі регіоналізму своєї геополітики, практично перетворивши його на всеосяжний глобалізм. Відповідно системи національної безпеки почали дедалі глибше втягуватися в аналіз міжнародних процесів і перебудовувати свої стратегії й структури для захисту національних інтересів від глобальних факторів не лише у сфері міждержавних контактів, а й у внутрішньодержавному житті.

Проблеми глобалізації, що зародилися в надрах соціосфери, були тільки одним боком «медалі», яку людство отримало за свою «конструктивну» діяльність на рідній планеті. Потужним резонансом на цю діяльність став відгук земної біосфери, котрий відчутно позначився на людському здоров'ї. Екологи нарешті серйозно зацікавили міжнародну спільноту, привернувши її увагу до глобальних тенденцій ще й у навколишньому природному середовищі, котрі становлять загрозу як збалансованому розвитку, так і взагалі існуванню земної цивілізації. Про значення, яке мають загальносвітові екологічні проблеми для всього людства, свідчить сама назва науково-аналітичного огляду Програми ООН із навколишнього середовища (ЮНЕП) — «Глобальна екологічна перспектива» (ГЕП-2000), де за результатами глобальної екологічної експертизи дано прогноз стану довкілля на початок ХХІ ст. і рекомендації щодо виживання міжнародної спільноти.

У цій праці наголошується на двох головних проблемах, що стоять перед людством на шляху до стійкого розвитку.

По-перше, склався великий дисбаланс виробництва й споживання товарів і послуг, що створює загрозу для глобальної екосистеми Землі. Значна частина населення нашої планети, які раніше, живе в злиднях. За прогнозом, триватиме поглиблення прірви між тими, хто користується благами економічного й технічного розвитку, й тими, кому ці блага недоступні. Такі полярні прояви багатства й бідності підривають стабільність суспільства в цілому й, відповідно, стійкість усього навколишнього природного середовища.

Процеси економічного зростання, що породжують безпрецедентний рівень добробуту п могутності багатой меншості, ведуть до ризиків і дисбалансів, які однаковою мірою загрожують багатим, і бідним.

Така модель розвитку та споживання не є стійкою для багатих і не може бути повторена бідними. Приватна власність у багатьох відношеннях стає каменем спотикання на шляху до стійкого розвитку цивілізації. (М. Стронг, генеральний секретар Конференції ООН з питань довкілля й розвитку (Ріо-де-Жанейро, 1992)).

По-друге, постійно прискорюються зміни, які відбуваються у світі, причому раціональне природокористування відстає від соціально-економічного поступу. Темпи зростання населення й економічного розвитку випереджають екологічні досягнення, які забезпечуються новими технологіями й політикою. Процеси глобалізації мають спрямовуватися не на посилення, а на усунення серйозних диспропорцій, які роз'єднують наш світ. Подолання цих диспропорцій і є тим єдиним шляхом, що приведе до збалансованішого розвитку людства. Опитуванням серед

200 учених із 50 країн світу, яке проводилося в рамках ГЕП-2000, було визначено 36 найважливіших глобальних проблем, що чекають на людство в ХХІ ст. Вони є наслідками тих наявних тенденцій, на які не звертали достатньої уваги на політичному рівні. До найсерйозніших із цих проблем належать (у порядку зменшення пріоритетності): зміни клімату; дефіцит питної води; знеліснення; спустелювання; забруднення прісних вод; низька якість управління природокористуванням; зменшення біорізноманітності; зростання й міграція населення; зміна соціальних цінностей; утилізація відходів; забруднення повітря.

## Доповідь

«Глобальні виклики, глобальні можливості», опублікована ООН 13 серпня 2002 р., напередодні Самміту Тисячоліття, як і доповідь Генерального секретаря ООН на Самміті «Здійснення Порядку денного ХХІ століття», містять детальний аналіз численних глобальних світових тенденцій у багатьох сферах, розвиток яких міжнародному співтовариству потрібно стабілізувати або загальмувати, а деякі й спрямувати назад.

### Глобалізація

Головним явищем у світовій економіці в 90-х роках ХХ ст. була швидка глобалізація, особливо у формі інтенсивних потоків товарів, послуг і фінансів унаслідок низки факторів, у тому числі політичних дій урядів, як колективних, так і індивідуальних, спрямованих на лібералізацію торгівлі й основних ринків, а також приватизації й дерегуляції економічної діяльності.

Через 10 років після Ріо на збалансований розвиток людства ще негативніше став впливати такий вагомий фактор, як ТНК, що їх природоохоронні й правозахисні організації справедливо називають головним джерелом світового зла. Простежується стійка тенденція збільшення фінансових засобів, якими оперують ТНК, за одночасного зменшення фінансового потенціалу, котрим володіють національні уряди та міжнародні фінансові інституції. Зменшення фінансового, а відповідно й політичного впливу національних урядів і міжнародних фінансових інституцій за одночасного посилення руйнівної ролі ТНК стосовно економік і культур країн, особливо тих, що розвиваються, здебільшого має надзвичайно тяжкі соціально- економічні наслідки.

### Розвиток інформаційно-комунікаційних технологій

Другою після глобалізації силою був швидкий розвиток інформаційно-комунікаційних технологій та їх інтенсивне поширення в усьому світі. Приватні інвестиційні потоки, зростання яких сприяло виникнення глобальних інформаційних мереж, зокрема Інтернету, визначали динаміку розвитку інформаційно-комунікаційних секторів, виробництва та збільшення кількості додаткових робочих місць у країнах, що розвиваються, особливо в Східній Азії. Водночас посилювалося відставання країн із перехідною економікою й тих, що розвиваються, від сучасного рівня інформаційних і телекомунікаційних технологій, яке дістало назву «цифрового розриву».

### Адаптація до нових умов

Більшість народів світу нічого не виграли від глобалізації та розвитку інформаційно-комунікаційних технологій. Виникла необхідність в адаптації всіх держав до змін у міжнародному середовищі, метою якої було виживання в нових умовах. Протягом 90-х років і глобалізація, й інформаційно-комунікаційні технології продемонстрували як свої позитиви, такі негативи стосовно розвитку. Країни та підприємства, котрі спромоглися пристосуватися до нових обставин, почали процвітати, а ті, яким забракло технічних можливостей, відповідної інфраструктури та інституційного потенціалу, опинилися по інший бік бар'єра, що відмежовував їх від решти світу.

### Економічні процеси

На початку 90-х років у більшості країн спостерігалось економічне піднесення, хоча багато держав переживали економічні негаразди. У країнах із централізованою плановою економікою під час переходу до ринкових відносин швидко й істотно погіршилися економічні й соціальні умови. США пережили рекордний період експансії і були головним рушієм змін решти світової економіки. В Європі було створено зону з єдиною валютою. Японія ж не могла зупинити тривалого регресу. Дев'яності роки були не такі бурхливі, як 80-ті, хоча траплялися й суттєві винятки. Середні темпи зростання внутрішнього валового продукту (ВВП) в усіх країнах, що розвиваються, збільшилися до 4,3 % порівняно з 2,7 % у 80-х роках, а в розвинених країнах — досягли приблизно 2,3 %, що менше, ніж у 80-х роках (3 %). Не всі країни мали вигоду. В Африці, хоч економічне піднесення й прискорилося, проте через

високий приріст населення нейтралізувалися позитивні результати, й розрив у життєвому рівні між країнами Африки та іншими регіонами світу збільшився.

### **Трансформація економіки**

Розвал Радянського Союзу, руйнування світового соціалістичного табору, формування пострадянського політичного простору спричинили появу багатьох держав, котрі міцно закріпилися на міжнародній арені як країни з перехідною економікою. Почався тривалий і болісний процес переходу від адміністративно-командних економік до ринкових. У 80-х роках темпи економічного піднесення в країнах із перехідною економікою підвищувалися щороку на 1,8 %, а в 90-х роках — знижувалися в середньому на 2,5 % щорічно. Економічний спад у цих країн був особливо суттєвим у першій половині десятиліття, коли обсяг ВВП зменшився більш як на 50 %. У багатьох країнах різко зросли бідність і безробіття й значно зменшилося фінансування у сферах освіти, охорони здоров'я, пенсійного забезпечення, громадського транспорту та інших соціальних служб.

### **Світова торгівля**

Протягом 90-х років у міжнародній торгівлі відзначався прогрес, хоча на регіональних рівнях ситуація складалася по-різному. Глобальний експорт зростав зі швидкістю 6,4 % і в 2000 р. досяг 6,3 трильйона доларів США. Країни, що розвиваються, стали вагомими учасниками світової торгівлі, їхній експорт зростав на 9,6 % щороку. Через недоліки в політиці Ради з економічної взаємодопомоги наприкінці 80-х років у сфері торговельних заходів у першій половині 90-х років значно обмежився експорт із країн із перехідною економікою. Проте багатокраїн Східної Європи й Балтики переорієнтували свій експорт у Західну Європу й зробили вагомий внесок в їхнє економічне піднесення.

### **Сільське господарство**

Зі зростанням населення світу збільшується потреба в продовольстві, тоді як виробництво продуктів харчування знижується, особливо в країнах, що розвиваються. Це створює довгострокову загрозу продовольчій безпеці, особливо в тих регіонах світу, де внаслідок спустелювання й надзвичайно інтенсивного використання сільськогосподарських угідь погіршився стан ґрунтів. Можливості розширення площ сільськогосподарських земель в Європі та Південно-Східній Азії обмежені, а Північна Африка та Західна Азія потерпають від дефіциту водних ресурсів, який спричинив зниження потенціалу розвитку сільського господарства. Для збереження досягнутого рівня продуктивності та його підвищення було запроваджено раціональніші методи ведення сільського господарства, включаючи застосування засобів захисту ґрунтів і водних ресурсів за одночасного зниження затрат праці для підготування землі, зменшення витрати палива та хімікатів. Інший серйозний успіх був пов'язаний із розвитком і застосуванням методів інтегрованого управління в боротьбі зі шкідниками, що сприяло інтенсифікації сільського господарства та мінімізації негативного впливу на довкілля. Зменшення використання пестицидів завдяки впровадженню культур, стійких проти шкідників, методів культивування, інтегрованому управлінню в боротьбі зі шкідниками підвищило стійкість фермерських господарств та екологічних систем. Проте внаслідок сільськогосподарської експансії для задоволення потреби в харчових та інших продуктах, що зростає, зменшилися площі лісів і лук, зникло багато болотних угідь, знизилася біорізноманітність і погіршилися інші екологічні показники.

### **Енергетика**

В 90-х роках споживання енергії в транспортному секторі зростало швидше, ніж в інших галузях економіки. Очікується, що це споживання збільшуватиметься зі швидкістю 1,5 % на рік у розвинених країнах і 3,6 % — у країнах, що розвиваються. Прогнозується також, що за період з 1997 по 2020 р. емісія діоксиду вуглецю в транспортному секторі збільшиться на 75 %, а в авіації зростатиме зі швидкістю 3 % на рік.

### **Демографічні зміни**

Населення Землі в 2000 р. становило 6 млрд. чоловік. Демографічні зміни по-різному вплинули на збалансований розвиток окремих країн і регіонів. Кількість населення, його

приріст і вікова структура, освітній рівень, показники здоров'я та економічні параметри позначалися на використанні природних ресурсів так само, як і тендерні взаємовідносини й міграційні процеси. Для європейських країн та Японії характерне швидке старіння населення, що є наслідком низького рівня народжуваності, високого рівня пенсійного забезпечення, охорони здоров'я та інших соціальних служб. За прогнозом, кількість населення Землі досягне 8 млрд. у 2025 р. і 9,3 млрд. у 2050 р. і згодом, імовірно, стабілізується між 10,5 та 11 млрд. чоловік. Очікується, що в розвинених країнах кількість населення досягне піка в 2025 р., а потім через імовірне зниження народжуваності почне зменшуватися. Прогнозується також, що після 2025 р. зростання населення Землі відбуватиметься за рахунок країн, які розвиваються. Демографічні тенденції ставлять перед людством важке завдання на подальші 50 років. Адже потрібно докласти неабияких зусиль, щоб задовольнити потреби в природних ресурсах додаткових 3 млрд. людей, які з'являться.

### **Споживання**

Загальне споживання людства й тиск, який воно справляє на природні ресурси та довкілля, залежать частково від кількості населення, але більшою мірою — від багатства й технологій. Частка споживання 15 % населення Землі, що проживає в країнах із високим доходом, становить 56 %, тоді як 40 % найбіднішого населення в країнах із низьким доходом отримують лише 11 % із загального споживчого балансу. З погляду ЮНЕП, необхідним довгостроковим завданням у контексті стійкого розвитку є десятикратне скорочення споживання ресурсів розвиненими країнами. Без цього неможливо вивільнити ресурси для задоволення потреб країн, що розвиваються. За прогнозом, у разі збереження існуючих пропорцій виробництва й споживання в 2025 р. дві третини населення Землі відчуватиме дефіцит води.

### **Харчування**

З 815 млн. людей планети, які недоїдають, 777 млн. проживають у регіонах, що розвиваються, 27 млн. — у країнах із перехідною економікою й 11 млн. — у індустріальних країнах. За недавнім прогнозом Продовольчої і сільськогосподарської організації ООН (ФАО), глобальну мету — до 2015 р.

скоротити кількість голодних удвоє — не буде досягнуто, якщо зберігатимуться сучасні тенденції. Останнім десятиліттям глобальне виробництво продуктів харчування продовжувало збільшуватися швидше, ніж відбувалося зростання населення. В багатьох країнах цей процес супроводжувався зниженням цін і підвищенням споживчих якостей харчових продуктів. Це стало можливим завдяки розширенню площ обробітку землі й зростанню продуктивності сільського господарства шляхом зрошування, поліпшення насіннєвої бази, застосування досконаліших методів обробітку ґрунту. Однак деякі сільськогосподарські прийоми спричинили погіршення стану довкілля. Збільшення світових потреб у продовольстві пов'язане, насамперед, зі зростанням населення Землі. Водночас відзначається також тенденція збільшення споживання їжі: в країнах, що розвиваються, потреби в харчуванні однієї людини збільшилися з 2100 до 2700 калорій, а в розвинених країнах — з 3000 до 3400 калорій.

### **Бідність**

Протягом 90-х років темпи зuboжіння (межа бідності — 1 долар на день) у країнах, що розвиваються, знизилися з 29 % у 1990 р. до 23 % у 1998 р. Загальна кількість населення, що перебуває за межею бідності, дещо зменшилася — з 1,3 до 1,2 млрд. чоловік. Водночас у деяких регіонах світу ще й досі немає подібних позитивних зрушень. В Африці рівень смертності, бідності й голоду найвищий. Поєднання бідності зі швидким зростанням населення, особливо в країнах, що розвиваються, спричиняє суттєву деградацію відновлюваних ресурсів, насамперед ґрунтів, лісів і води. Відновлювані ресурси, як і раніше, забезпечують засоби до існування майже третини населення світу, тому погіршення стану довкілля безпосередньо знижує рівень життя і зменшує перспективи поліпшення

економічного становища населення сільських районів. Завдяки економічному піднесенню спостерігається значний прогрес у зменшенні рівня бідності в країнах Східної та Південно-Східної Азії і дещо менший — у Південній Азії і Латинській Америці. За найоптимістичнішими прогнозами Світового Банку, загальна кількість людей, прожитковий рівень яких менший, ніж 1 долар на день, може скоротитися до 750 млн. чоловік до 2015 р.

### **Охорона здоров'я, дитяча й материнська смертність**

У цих сферах, а також у зменшенні масштабів голоду, збільшенні доступності освіти, забезпеченні питною водою й підвищенні рівня санітарії було досягнуто певного прогресу. Однак принаймні 1,1 млрд. людей позбавлені можливості споживати питну воду, безпечну для здоров'я, й близько 2,4 млрд. людей проживають в антисанітарних умовах. Більш як 8 % дітей у країнах, що розвиваються, все ще вмирають у віці, до п'яти років, а в деяких найбідніших країнах одна дитина з п'яти не доживає до свого першого дня народження. Поки що 113 млн. дітей шкільного віку в країнах, що розвиваються, не вчать, 60 % із них — це дівчата.

На здоров'я людей негативно впливає ціла низка небезпечних хімічних речовин, що проявляється в уроджених аномаліях і різних хворобах аж до раку. Так, унаслідок масового застосування пестицидів щорічно фіксується 3,5—5 млн. випадків гострих отруєнь.

Протягом 90-х років загалом стан у сфері охорони здоров'я поліпшився. Тривалість життя збільшилась, а темпи дитячої смертності зменшуються. Значного прогресу досягнуто в ліквідації таких тяжких інфекційних хвороб, як поліомієліт. Однак поганий стан здоров'я населення продовжує становити головну перешкоду розвитку в багатьох країнах. Забруднена вода, недостатній рівень санітарії та гігієни є причинами захворювання багатьох людей і високої смертності у країнах, що розвиваються.

### **Вода**

Через поширення зрошувального землеробства й дедалі більші потреби промисловості й муніципальних господарств у воді збільшився тиск на водні ресурси в багатьох країнах. Головною причиною катастрофічного зменшення світових запасів води є використання неефективних сільськогосподарських іригаційних систем, через які втрачається близько 60 % води, що застосовується для зрошення. Збільшуються території, де відчувається дефіцит води, особливо в Північній Африці та Західній Азії. Тут запаси підземних вод вичерпуються швидше, ніж вони можуть відновлюватися. Незважаючи на деякі позитивні зрушення в цій сфері, близько 1 млрд. чоловік не має доступу до безпечної для здоров'я питної води. За оцінками, в наступні два десятиліття для забезпечення їжею населення країн, що розвиваються, води витрачатиметься на 17 % більше, а загальне використання води зросте на 40 %. Очікується, щов XXI ст. третина країн у регіонах із дефіцитом води зіткнеться зі значним скороченням водних ресурсів. Забруднена вода й надалі залишатиметься причиною передчасної смерті 2,2 млн. чоловік на рік. Для багатьох країн гострою проблемою є мінералізація води, а для деяких регіонів Азії — забруднення води арсеном.

### **Біорізноманітність**

Дедалі швидше зменшення біологічної різноманітності на планеті продовжує викликати занепокоєння. Незважаючи на деякі позитиви — збільшення кількості й площ захищених територій, повсюдне швидке скорочення біорізноманітності триває. За даними ЮНЕП, у 1996 р. під серйозною загрозою повного винищення опинилося 25 % із приблизно 4630 видів ссавців і 11 % із 9675 видів птахів. Понад 110 тис. видам загрожує вимирання, а більш як 800 видів уже безслідно зникли через утрату або деградацію середовища проживання. Біосфера може втратити ще близько 5000 інших видів, якщо не буде вжито заходів для відновлення чисельності їхніх популяцій.

### **Рибний промисел**

Близько 50 % усього морського вилову риби повністю використовується, ще 25 % становлять обсяг перевилу й лише решта 25 % являє собою потенціал для поповнення рибних запасів. Наприклад, риболовецький флот Північного моря необхідно скоротити на

40 %, аби він відповідав рибним ресурсам. Загальні обсяги морського вилову на більшості основних акваторій рибного промислу в Атлантичному й частково в Тихому океанах досягли максимально можливих значень. Такий пере-вилов не лише гальмує економічне зростання, а й загрожує продуктивній безпеці, а також позбавляє засобів існування населення, що проживає на узбережжях і в невеликих острівних державах, що розвиваються.

### **Ліси**

Знеліснення стало загрозливим явищем. Протягом 90-х років було знищено 90 млн. га лісу. Темпи втрати лісового покриву найвищі в Африці, де за вказаний період було винищено 7 % лісів. Утрата лісового покриву в таких масштабах становить серйозну загрозу біорізноманітності, оскільки в лісах мешкає дві третини наземних видів. Крім того, близько 9 % видів дерев у світі загрожує зникнення, що є потенційним ризиком втрати тієї вигоди, яку можна отримати від використання ботанічних ресурсів у медичних цілях. Міграції населення також часом призводять до знеліснення та інших екологічних наслідків. Триває швидке перетворення лісових масивів на території сільськогосподарського та іншого призначення. Темпи знеліснення на глобальному рівні оцінюються в 14,6 млн. га на рік (переважно це стосується тропічних лісів). Водночас у деяких країнах лісові площі збільшуються завдяки як природному приростові лісів на вивільнених із сільськогосподарського використання землях, так і насадженню лісових плантацій (5,2 млн. га на рік). Так, площа лісів у Західній і Центральній Європі після 60-х років збільшилася на 10 %, але майже 60 % лісів серйозно потерпає від забруднення, підкиснення, посухи та пожеж.

### **Шляхи виживання людства**

У технологічного суспільства є два шляхи розвитку. Перший — чекати, поки катастрофічні невдачі не зроблять очевидними недоліки системи, її викривлення й самообмани. Другий — увести соціальний контроль і баланс, щоб виправити вади системи ще до того, як настане катастрофа. (М. Ганді, видатний індійський філософ і політик).

На початку XXI сторіччя, коли людство переживає надзвичайно складний період загрозливого розростання глобальної екологічної кризи й необхідно дбати про її нейтралізацію та ліквідацію, переходити до нової політики природокористування й нової філософії життя, найважливішими завданнями мають стати:

- ✚ безумовне здійснення конверсії свідомості й моралі (екологічної конверсії) в планетарному масштабі;
- ✚ на базі цього — здійснення контролю за зростанням народонаселення (насамперед — у країнах, що розвиваються);
- ✚ збереження біорізноманітності, відновлення природних ресурсів там, де це можливо, розширення заповідних територій до оптимального рівня;
- ✚ реалізація ресурсозберігаючих програм самоконтролю й. самообмеження як окремими особами, так і колективами людей, націями, державами й, зрештою, людською спільнотою;
- ✚ впровадження нових ресурсозберігаючих технологій і технологій виробництва енергії, промислових і продовольчих товарів, які завдають найменшої шкоди довкіллю (тобто таких, що виробляють найменшу кількість відходів і забруднень);
- ✚ розроблення та ефективне впровадження нових технологій переробки відходів (особливо синтетичних — поліетиленів, пластмас, поліхлорвінілів, поверхнево-активних речовин тощо) із доведенням ККД до 100 %.

Ці завдання мають вирішуватися на основі плідної кооперації з довкіллям, гармонізації стосунків із природою, в із природою, що дасть змогу забезпечити стійкий, збалансований розвиток цивілізації у XXI столітті. Для цього необхідно дотримуватися таких правил:

- ✚ у кожному конкретному регіоні використовувати такі ресурси й у такій кількості, щоб відбувалося поступове відновлення їх завдяки природним процесам;

управління стабільністю природних процесів має орієнтуватися не на окремий елемент довкілля чи окремий процес, а на всі елементи й процеси, оскільки вони нерозривно пов'язані;

- ✚ економічні фактори не мають домінувати над екологічними — потрібен розумний баланс;
- ✚ слід завбачати віддалені наслідки негативних впливів на природу й запобігати їм.

Підставою для будь-яких природо-перетворюваних дій має слугувати науково обґрунтований прогноз. Виконання цієї вимоги обов'язкове, незалежно від масштабу заходів — регіональних, континентальних чи планетарних. Цю вимогу ми називаємо екологічним імперативом. На нього зобов'язані зважати не лише ті, чия діяльність має господарський характер, а й політичні діячі, від яких залежить спосіб розв'язання міжнародних проблем. (М.М. Мойсеев). Упроваджувати нові технології, реалізовувати нові програми треба поступово, обережно, з урахуванням уже допущених помилок і можливостей їх виправлення з використанням світового досвіду.

Нове суспільство зобов'язане приймати далекосяжні рішення, що забезпечують довгострокову сталість розвитку.

У найближчі 20—30 років на людство очікують величезні труднощі, та є надія, що вони будуть подолані: вже робляться перші спроби запобігти розростанню екологічної кризи, з'являється перший позитивний досвід реалізації нової екологічної політики, дедалі більше країн переводять проблему охорони природи, збереження біосфери до рангу найбільш пріоритетних, актуальних, таких, що потребують вирішення. Приклад цього — сплеск природоохоронної активності в усьому світі за останні 20 років — від вражаючих доповідей Римського клубу й доленосних міжнародних екологічних форумів до вироблення десятків локальних, регіональних і міжнародних програм збереження й відновлення природних ресурсів, ландшафтів, територій та акваторій, розвитку екологічного виховання та освіти, поява численних екологічних матеріалів у засобах масової інформації, виникнення сотень «зелених» рухів та організацій у всіх кутках світу.

З 1990 р. в багатьох країнах світу (з 1991 р. — в Україні) ухвалюються нові закони про охорону навколишнього природного середовища, стає жорсткішим контроль за дотриманням природоохоронного законодавства.

У результаті в усьому світі дедалі ширше впроваджуються ефективні маловідходні технології, оборотне водопостачання, розвиваються альтернативні види енергетики (насамперед вітрова, геліо- та біоенергетика в США, Великій Британії, Німеччині, Нідерландах, Італії, Швеції, Японії, Китаї).

Чимдалі більше людей переходять на користування невеликими, економічними автомобілями, на спорудження житлових будинків нових конструкцій (зі значно меншими витратами тепла, з обігріванням за допомогою сонячних колекторів тощо).

У Нігерії, Китаї, Австралії, Центральній Америці, інших країнах і регіонах останніми роками завдяки зусиллям «зелених» висаджено сотні мільйонів паркових і лісових дерев. У десятки разів чистішими стали води Рейну, Одери, Ельби, в них відродилася риба.

В Японії розроблені й упроваджуються нові стандарти здоров'я та найжорсткіші в світі вимоги до якості води. Тим, хто потерпів від забруднень, обов'язково виплачуються належні компенсації.

У Великій Британії діє система повторних екологічних експертиз, аналізується динаміка забруднень будь-якими об'єктами, що дає змогу практично цілком уникати помилок під час таких експертиз.

Екологічна політика Швеції зорієнтована на розвиток тільки екологічно чистих виробничо-технологічних процесів та обладнання (автомобільний концерн «Вольво» ще в

1990 р. розробив прекрасний варіант нового екологічно чистого автомобіля ХХІ сторіччя).

У Франції виникло нове соціальне поняття «якість життя»: замість соціально-економічних показників рівня життя (вони дуже приблизно визначались обсягами валового національного продукту на душу населення) введено новий узагальнюючий індекс, за допомогою якого враховуються густота населення на 1 км<sup>2</sup>, розміщення й ступінь екологічної небезпеки промислових та аграрних комплексів, забезпеченість природними ресурсами, а також стан довкілля. Отже, новий підхід сучасної екополітики до проблеми збереження біосфери й стабільного розвитку нашого суспільства, новий погляд на біосферу базуються на принципах сучасної й майбутньої людської діяльності: етичних та еколого-економічних.

В узагальненому вигляді етичні й еколого-економічні принципи подано відомим американським ученим-екологом Д. Чирасом (1992). Він вирізняє три основних етичних принципи:

-  людство має обмежені запаси природних ресурсів, які необхідно розподіляти між усіма живими істотами планети («не все тільки для нас»);
-  людство — частинка Природи й суб'єкт, на який поширюються всі її Закони. Ми не маємо права гвалтувати Природу й нехтувати її Законами, бо це згубить цивілізацію;
-  людство не повинне керувати Природою, воно має навчитися співпрацювати та існувати в гармонії з нею.

Ми додамо ще один принцип: людина — також частинка Космосу, могутні сили якого постійно впливають на її здоров'я, психіку й поведінку. Нам необхідно вивчати процеси й закони розвитку космічних систем і враховувати їх у своїх стосунках із навколишнім світом. Найближчим часом особливу увагу слід звернути на стан близького Космосу (10—30 тис. км від поверхні планети), який для Землі не менше важить, ніж атмосфера чи гідросфера, але набагато вразливіший. У зв'язку з освоєнням космічного простору людиною забруднення близького Космосу набуло загрозливих масштабів: у межах екосфери вже «літає» близько 3 тис. т предметів штучного походження, уламків супутників, космічних ракет і кораблів, що в 150 тис. разів перевершує масу метеоритних тіл; у першій половині ХХІ ст. маса космічного сміття може збільшитися до 4—5 тис. т, а це вже — реальна загроза середовищу та існуванню людства через появу електромагнітних аномалій.

Головні еколого-економічні принципи:

-  консервація, збереження ресурсів та енергії, розумне самообмеження в усіх сферах життєдіяльності;
-  рециклічність, тобто максимально можливе багаторазове використання матеріалів у виробництві;
-  відновлення ресурсів;

контроль рівня забруднень усіх типів, його стабілізація та зниження, впровадження нових технологій в енергетиці, промисловості, сільському господарстві, на транспорті, вповільнення темпів зростання населення.

Перебудова мислення, переоцінка цінностей — важливі, але надзвичайно складні завдання людства, оскільки їх вирішення пов'язане з руйнуванням міфів, усталених уявлень, доктрин і навіть деяких релігійних настанов, що протягом тривалого часу вкорінювались у свідомість людей. Як зазначив А. Печчеї, нова людина мусить знищити в собі насамперед такі риси характеру, як жорстокість, жадібність, заздрість, ненависть і невігластво.

У регулюванні характеру та рівня психологічних реакцій населення на ті чи інші екологічні процеси й ситуації провідна роль належить учителям, викладачам вищих закладів освіти, журналістам, письменникам, ученим-публіцистам, служителям церкви, діячам

мистецтва, засобам масової інформації. В екологізації свідомості людства важливу роль відіграли такі видатні особистості, як Дж. Даррелл, Г. Торо, Б. Коммонер, А. Швейцер, Р. Карсон, Ж.-І. Кусто, Л. Олдо, Д. Медоуз, Дж. Адамсон, А. Гор, А. Чехов, К. Паустовський, Ч. Айтматов, Л. Леонов, О. Яблоков, М. Мойсєєв, М. Реймерс, В. Данилов-Данільян, К. Лосєв, В. Распутін, Л. Адамович, А. Платонов, О. Гончар, С. Плачинда, Ю. Щербак, В. Поліщук і багато інших.

На завершення слід зазначити, що шлях, яким прийшли до свого благополуччя розвинені країни, неприйнятний для людства в цілому, бо не гарантує екологічної й соціальної безпеки планети в соціально несправедливому світі. Досвід останнього десятиліття засвідчив, що кожна країна повинна мати свою стратегію еколого-збалансованого розвитку, свій шлях збереження й відтворення природи рідного краю з урахуванням природних, географічних, історичних, соціально-економічних аспектів.

Сучасні шляхи розвитку ведуть до нестабільності, поглиблення кризи. Настав час гармонізувати життєдіяльність суспільства на таких принципах:

- ✚ зміна філософії життя людини, суспільства, в основу якої мають бути покладені культурні й духовні традиції, настанови на збереження соціально-екологічної цілісності середовища існування;
- ✚ визнання людини, родини, етносу, суспільства, нації, держави вищою цивілізаційною цінністю;
- ✚ всебічний розвиток освіти, особливо екологічної, як рушійної сили цивілізаційного розвитку;
- ✚ визнання стабільності суспільства, соціумів, поселень метою гармонізації життєдіяльності людства;
- ✚ екологічне оздоровлення природних об'єктів, ландшафтів як середовища існування й домінанти життя, зменшення техногенного навантаження на них;
- ✚ спрямування технологічних та інноваційних змін на підтримання стабільності й динамічної рівноваги довкілля й розвитку.

## Самостійна робота №11

### Тема 4.10 Екологічна конверсія в промисловості

**Мета:**

#### **Література:**

1. Залеський І.І., Клименко М.О. Екологія людини: Підручник.-К.:Академія, 2005.-287с.
2. Клименко Л.П. Техноекологія: навч. Посібник для вищ. Навч. Закладів.-Одеса: Таврія 2000.-542с.
3. Реймерс Н.Ф. Охрана природы и окружающей человека среды: словарь-справочник. –М.:просвещение, 1992-568с.
4. Семенюк Н.В. Екологія людини: навчальний посібник.-Хмельницький: ТУП, 2002.-356с.
5. Навчальна програма «Екологія людини»/ Укл. Шмалей С.В.-Херсон:Айлант.1999.-25с.
6. Філіпчук І.І. Словник термінів з питань екології та безпеки життя та діяльності: Навч. Посібник. – Чернівці: Зелена Буковина, 2003.-752с.

#### **План**

1. Екологічна конверсія у сільському господарстві.

#### **Завдання для самостійної роботи:**

1. Опрацюйте рекомендовану літературу з теми. Випишіть у словник значення термінів.
2. Розглянути письмово питання:  
 Екологічна конверсія в промисловості
3. Написати повідомлення на тему: «ЕКОЛОГІЧНА КОНВЕРСІЯ – АКТУАЛЬНА ПРОБЛЕМА ЦИВІЛІЗОВАНОГО ЛЮДСТВА»

#### **Теоретичні відомості**

##### **1. ЕКОЛОГІЧНА КОНВЕРСІЯ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ**

Світову стратегію сільськогосподарського природокористування значною мірою визначає створена в 1945 році при ООН продовольча сільськогосподарська організація – ФАО. Спершу її діяльність оцінювалася позитивно. Але в останні роки зазнали гострої

критики її стратегічні пріоритети: загальний курс на інтенсифікацію сільського господарства, орієнтування країн, що розвиваються, на монокультури, повсюдне впровадження сортів, ігнорування методів рослинництва й тваринництва, вироблених місцевим селянством упродовж століть, тісний зв'язок із хімічною індустрією та політика заохочування поширення пестицидів і синтетичних мінеральних добрив. Саме ці пріоритети привели агроєкосистеми світу до кризової ситуації.

Ілюзорним виявився й прогрес, досягнутий унаслідок інтенсифікації галузі. Дійсно, за останні 10 років виробництво сільськогосподарської продукції збільшилося на 25%, але ринкові ціни на неї зросли на 100%, а реальні прибутки фермерів – лише на 15%. У зв'язку з цим з 1985 року Європейський Союз проводить нову політику розвитку сільського господарства. Прийняті рішення з 1993 року не засівати 4,2 млн. га земель. Їх можна, як виняток, використовувати лише для вирощування культур із метою переробки на біопаливо. Затверджена програма консервації на 10 років 18,2 млн. га сільськогосподарських земель у США. На резервних землях навіть не дозволяється заготовлювати сіно. Це можна робити тільки в окремі роки, у терміни, коли повністю завершується гніздування птахів, і щоразу з особливого дозволу департаменту землеробства США. Компенсація також виплачується за

залуження берегів річок і ставків та за відмову від осушення. Більш того, фермери, які відмовляються від отримання компенсації та не здійснюють цих заходів, втрачають можливість пільгових кредитів і пільгової оплати при продажу продукції. Епоху інтенсифікації сільськогосподарського використання заступає епоха екологічної конверсії землеробства й тваринництва.

Науковий пошук у галузі теорії систем землеробства і відкриття законів землеробства в поєднанні з

емпіричними виробничими дослідженнями дозволили виділити цілу групу раціональних засобів, які екологізують агрономію та ведуть до формування концепції екологічно безпечних, безвідходних і ресурсозберігаючих технологій. Як головні напрямки тут визначились:

1) турбота про збереження родючості ґрунту;

- 2) використання органічних добрив, сидератів і посівів багаторічних трав;
- 3) застосування мінеральних добрив і хімічна меліорація на суворій науковій основі;
- 4) збільшення частки методів боротьби з бур'янами, шкідниками і хворобами рослин;
- 5) комплекс заходів щодо запобігання ерозії ґрунту, включаючи контурно-меліоративне землеробство, полезахисне лісорозведення, безвідвальний і мінімальний обробіток ґрунту;
- 6) обмеження щодо використання важкої техніки.

У галузі обробітку ґрунту екологічна конверсія має бути застосована, перш за все, до оранки. Звичайним агрегатом, що застосовується для цієї мети, є плуг. Він з'явився ще в Давньому Римі, поступово набув розповсюдження в усьому світі і став своєрідним символом інтенсифікації. Першим проти орного землеробства виступив у Києві в 1899 році *І.Є. Овсінський*. Пізніше американський учений *Е. Фолкнер* (1943) надрукував книгу «Безумство хліборобів-орачів», в якій проілюстрував збитки природного середовища, які завдаються оранкою в землеробстві. За наполяганням *Т.С. Мальцева* ця книга була перекладена російською мовою, а *Т.С. Мальцев* (1960-1970) розробив власну систему обробітку ґрунту, яка полягає в періодичному безвідвально-му обробітку на глибину до 40 см і регулярних спусуваннях на глибину до 7-8 см.

Подібна система була розроблена і в Україні. Полтавський досвід щодо впровадження регіональної системи ґрунтозахисного безплужного землеробства проводився з 1973 року. Система передбачала відмову від відвальної оранки та заміну плуга плоскорізами та іншим знаряддям. Досвід полтавських землеробів, якими керував *Н.К. Шикла* та *Ф.Г. Моргун*, був оцінений позитивно, і в 1980 році було прийнято рішення про переведення рослинництва Полтавської області на цю систему. До 1984 року система була впроваджена повністю й почала давати непогані економічні показники в поєднанні з екологічною ефективністю. На ланах зменшилася ерозія, почало зменшуватися внесення гербіцидів, стійко падав вміст нітратів у продукції. Але потім, не давши об'єктивної оцінки системі, Південне відділення ВАСГНІЛ відмовилося від продовження спостережень, і почалася оранка ланів. Однак, на доповнення до даних полтавського експерименту, дослід *В.Л. Бистрого* та *Л.Л. Поповича* (1992) показали, що безвідвальний обробіток чорноземів лісостепу України підвищує їх екологічну стійкість.

Відповідно до аналізу АГ. *Терарико* (1991), для України значну перспективу має ґрунто-охоронна система землеробства, в якій до 40-50% ріллі зайнято багаторічними травами, проводиться внесення тільки високоякісних органічних добрив і сидератів, у господарствах витримується оптимальне поголів'я худоби і ретельно контролюється баланс поживних речовин у ґрунті. Але така система на 40-50% знижує продуктивність рослинництва.

Для України розробляється нова система водної меліорації *{П.Л.*

Коваленко, АА. Собко та ін., 1991), яка потребує реконструкції зрошувальних систем. Вона вже розпочата. Наприклад, зрошувальна система «Чорний мочар» після такої реконструкції різко підвищила економічні та екологічні показники. Концепція передбачає перехід до системи малого зрошення, зрошування при-родних кормових угідь у заплавах, екологізації норм, засобів і термінів поливу, контролю якості води і, зокрема, використан-ня для поливу води з мінералізацією не більше 0,5-1 г/л. Більшою

складністю, ніж у рослинництві, відрізняються проблеми екологічної конверсії у тваринництві. Однією з центральних і найбільш складних є проблема встановлення рівноваги між рослинницькою і тваринницькою галузями господарства. Для повної переробки залишків рослин за нормами на 1 га орних земель має припадати в середньому або 2-3 корови, або 5 телиць, або 25 свиней, або 2500 курей. Але поки що в сільському господарстві України це співвідношення різко порушене. Важливим елементом екологізації тваринництва є знешкодження твердих і рідких відходів та зменшення газоподібних викидів. У наш час гній використовується головним чином як добриво і при цьому погано готується для вивезення на поля. Це спричинює надходження у ґрунт паразитичної мікрофлори, яєць гельмінтів, великої кількості насіння бур'яну. Можливостей для знешкодження такого гною багато. Але найбільш екологічно чистою та економічно вигідною є переробка тваринницьких відходів на біогаз.

*Біогаз* – це суміш горючих газів, в яких переважає метан, а також присутні сірководень і водень. Розроблена технологія його виробництва з тваринницьких і рослинницьких відходів у так званих метантенках. При дотриманні технології (температура в 35-40°C або 50-55°C, рН – 6,5-8,0 та відсутність у сировині токсичних речовин і антибіотиків) вихід біогазу високий.

Загальна схема установки для одержання біогазу з сільськогосподарських відходів приведена *нарис. 13.3*.

Існуючі в даний час установки по переробці відходів на біогаз є досить компактними. Одна така установка, що займає площу близько 70 м<sup>2</sup>, за добу переробляє 1 т різноманітних сільськогосподарських відходів. При цьому утворюється 40 м<sup>3</sup> біогазу, що на 60% складається зметану. Цієї кількості вистачає для того, щоб забезпечити електрикою 10 фермерських родин (з 5-6 чоловік кожна).

Істотне значення має правильне розміщення сільськогосподарських об'єктів. Вони мають споруджуватися на достатній відстані від жилих зон і мати санітарно-захисні зони. Рекомендований розмір санітарно-захисних зон наведено в *табл. 13.1*.

Земельне законодавство України встановлює також і превентивні заходи захисту та охорони земель. Система заходів щодо охорони передбачає:

- раціональну організацію території;
- збереження і підвищення родючості ґрунтів і поліпшення інших

корисних властивостей землі;

- захист земель від водної та вітрової ерозії, селів, підтоплення, заболочування, вторинного засолення, висушування, ущільнення, забруднення відходами виробництва, хімічними і радіоактивними речовинами та від інших процесів руйнування;
- захист від заростання сільськогосподарських угідь чагарниками і дрібноліссям, інших процесів погіршення культурно-технічного стану земель;
- рекултивіацію порушених земель,

заходи щодо підвищення їх родючості та поліпшення інших корисних

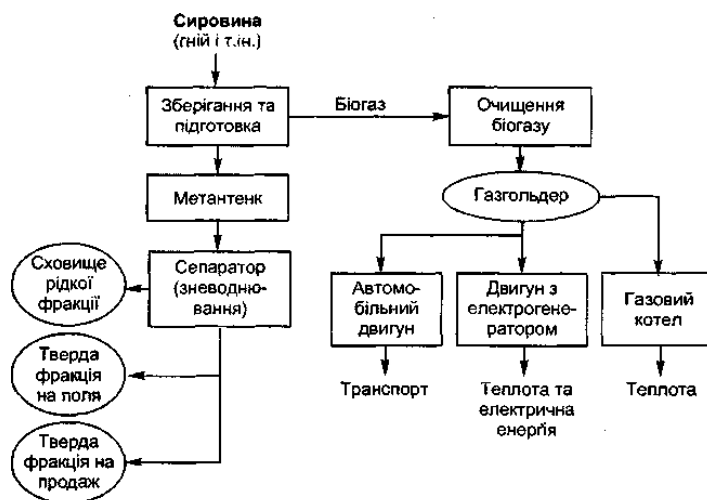


Рис. 13.3. Схема можливих технологічних процесів анаеробного зброджування біомаси

властивостей землі;

- знімання, використання і збереження родючого шару ґрунту при проведенні робіт, пов'язаних із порушенням земель;
- тимчасову консервацію деградованих сільськогосподарських угідь, якщо іншими способами неможливо відновити родючість ґрунтів. Консервація земель передбачає виведення з господарського обороту (сільськогосподарського або промислового) земель на певний термін для здійснення заходів щодо відновлення родючості та екологічно задовільного стану ґрунтів, а також для встановлення або повернення (відновлення) втраченої екологічної рівноваги в конкретному регіоні. Консервація земель рекомендується в тому випадку, якщо здійснення природоохоронних заходів є економічно недоцільним (коли витрати перевищують половину грошової оцінки земельних ресурсів).

Таблиця 13.1. Санітарно-захисні зони для сільськогосподарських підприємств

| Сільськогосподарські підприємства і об'єкти                                                                                        | Розмір санітарно-захисної зони, м |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Ферми:</b>                                                                                                                      |                                   |
| а) конярські і кролівницькі                                                                                                        | 100                               |
| б) великої рогатої худоби, вівчарські, свинівницькі                                                                                | 300                               |
| в) птахівницькі                                                                                                                    | 300                               |
| г) свинарські                                                                                                                      | 500                               |
| Птахозабрики                                                                                                                       | 1000                              |
| Ветеринарні лікарні                                                                                                                | 200                               |
| <b>Теплиці і парники:</b>                                                                                                          |                                   |
| а) при біологічному обігріві (гній)                                                                                                | 100                               |
| б) при біологічному обігріві (сміття)                                                                                              | 300                               |
| в) при обігріві електрикою, паром чи водою                                                                                         | не нормується                     |
| <b>Цехи з виготовлення кормів:</b>                                                                                                 |                                   |
| а) без використання харчових відходів                                                                                              | не нормується                     |
| б) з використанням харчових відходів                                                                                               | 100                               |
| Підприємства чи цехи з первинної обробки і переробки молока, фруктів і овочів                                                      | не нормується                     |
| Гаражі і парки з ремонту, технічного обслуговування і зберігання автомобільної і сільськогосподарської техніки (не більше 200 од.) | 100                               |
| Сховища фруктів, овочів, картоплі, зерна та іншої сільськогосподарської продукції, матеріальні склади                              | 50                                |
| Будівлі приватного використання для утримання тварин, птиці, фермерські господарства при квартальній забудові                      | 50                                |
| <b>Склади:</b>                                                                                                                     |                                   |
| а) для зберігання мінеральних добрив                                                                                               | 200                               |
| б) для зберігання мінеральних добрив і ядохімікатів до 20 т                                                                        | 200                               |
| в) для зберігання ядохімікатів, т:                                                                                                 |                                   |
| від 20 до 50                                                                                                                       | 300                               |
| --- 50 --- 100                                                                                                                     | 400                               |
| --- 100 --- 300                                                                                                                    | 500                               |
| --- 300 --- 500                                                                                                                    | 700                               |
| більше 500                                                                                                                         | 1000                              |

Головне в екологічній конверсії – це перехід від інтенсивного сільськогосподарства до стійкого, екологічно бережливого в усьому різноманітті його форм (табл. 13.2). Екологізація сільськогосподарства стала привертати до себе увагу ще у 80-ті роки ХХ століття. Чіткий курс на екологічну конверсію сільськогосподарства

господарств  
ва взяли  
країни  
Європейсь  
кого  
Союзу. У  
США  
розпочато  
розробку  
системи  
LISA –  
низьковитр  
атне, стійке  
сільське  
господарств  
во,  
засноване  
на  
ресурсах,  
які  
відновлюю  
ться в  
межах  
фермерськ  
ого  
господарств  
ва і не  
руйнують  
природне

середовищ  
е. У цій  
країні  
створений  
спеціальни  
й комітет  
сприяння  
альтернати  
вному  
сільському  
господарств  
ву. Стійке,  
екологічно  
нешкідлив  
е сільське  
господарств  
во важливе  
не лише  
тому, що  
зберігає  
базу  
сільськогос  
подарськог  
о

виробництва для майбутніх поколінь людей. У ньому закладений соціальний, гуманітарний і культурний зміст. Це той тип виробництва, що відповідає рівню загальної цивілізованості людини.

### ЕКОЛОГІЧНА КОНВЕРСІЯ В ПРОМИСЛОВОСТІ

Розвиток екологічної кризи поставив складні завдання перед промисловим виробництвом. Виникла необхідність наукового аналізу взаємодії промислового виробництва з природним середовищем, на основі якої почала розвиватися нова галузь загальної екології – промислова екологія.

Отже, промислова екологія є розділом загальної екології, що вивчає вплив промислового виробництва на навколишнє природне середовище.

Оптимізація параметрів середовища життя вимагає перегляду стратегії розвитку промислового виробництва з відмовою від екологічно небезпечних технологій. Цей шлях розвитку отримав назву екологічної конверсії промислового виробництва. Екологічна конверсія – багатоплановий і тривалий процес. Він пов'язаний, перш за все, з оцінкою реальної необхідності продукту для суспільства, а сама продукція має відповідати високим екологічним вимогам.

\$42

Екологічної конверсії гостро потребує видобувна промисловість. Можливості для пом'якшення завданих нею екологічних збитків існують. Необхідно насамперед забезпечити повне вилучення корисних копалин. Втрати сировини при видобуванні та транспортуванні мають бути мінімальними. Усі супутні продукти видобувної промисловості слід використовувати. Сировина і кінцеві продукти видобувної промисловості повинні правильно зберігатися.

В.І. Савченко (1991) показав на прикладі Східної України повну можливість зниження екологічного ефекту від видобувної промисловості в регіоні. Для цього варто при сейсморозвідці корисних копалин перейти до невибухових методів збудження коливань, при видобуванні корисних копалин не допускати порушень природних водотоків на місцевості, зберігати родючий шар ґрунту, не допускати відкритого витікання нафти й природного газу.

Важливим елементом екологізації виступає розробка технологій виділення та знешкодження відходів. Перш за все, відходів має утворюватися якомога менше. Це досягається шляхом рециклінгу відходів. Рециклінгом відходів називають їх повторне використання для отримання корисних продуктів. Схема рециклінгу відходів проста: первинна сепарація в місцях утворення – сортування і неінтегрована переробка – отримання корисних продуктів або матеріалів. Так, підприємства фірми IBM у 1991 році дали 5600 тонн відходів, але 80% із них були знову залучені у виробництво на основі технологій рециклінгу. Переробка відходів на прикладі нафтопереробного підприємства показана на рис. 13.2. Розвивається цей напрямок поволі, однак за рециклінгом відходів велике майбутнє.

Є технологічні можливості для зниження викидів оксидів сірки та азоту в атмосферу, їх упровадження дозволить зупинити

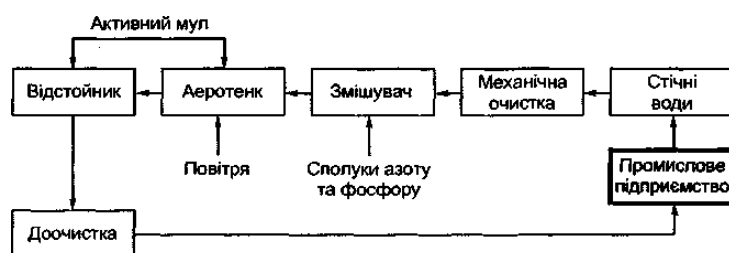


Рис. 13.2. Схема рециклінгу в біохімічному очищенні стічних вод нафтопереробного промислового підприємства

прогресуюч  
е  
забруднення  
атмосфери  
цими газами  
і знизить  
частоту  
випадання  
кислотних  
дощів.  
Заходи,  
необхідні  
для цього,  
не складні.

Слід:

а  
)

н  
а  
д  
а  
в  
а  
т  
и  
д  
л  
я  
с  
п  
а  
л  
ю  
в  
а  
н  
н  
я  
п  
о  
п  
е  
р  
е  
д  
н  
ь  
о  
з  
б  
а  
г  
а  
ч

е  
н  
е  
в

угілля;б) здійснювати  
очищення нафти від сірки та  
азоту;

в) на всіх стаціонарних і пересувних установках оптимізува-ти режим  
спалювання кам'яного вугілля й палива, отриманого з нафти, зокрема  
ефективне збагачення пального воднем;

г) здійснювати очищення продуктів горіння від оксидів сірки та азоту до  
того, як вони потраплять в атмосферу.

Технологічні процеси й типи відходів у різних галузях промисловості не  
однакові. Тому форми їх екологізації різні. У металургійній промисловості це  
заміна мартенів, де виплавлення сталі триває 8-12 годин, на конвертори, які  
видають метал кожні півгодини. Впроваджуються установки безперервного  
розливу сталі, що також забезпечує зниження забруднення навколишнього  
середовища.

На підприємствах цукрової промисловості екологічну конверсію варто  
починати з очищення стічнихвод, які забруднюють водойми.

Такий *спосіб біологічного очищення* є більш досконалим. На цукрових  
заводах Росії та України його почали застосовувати з другої половини ХІХ  
століття. Для цього створюються поля зрошення, поля фільтрації та  
біологічні ставки. Створення штучних біоценозів із найпростіших,  
мікробів і черв'яків значно прискорює розкладання осаду. Від важких  
металів можна позбутися шляхом осадження їх спеціальними реагентами.

Світовим лідером у галузі екологічної конверсії промисловості є  
Німеччина. За даними *Е. Шульца* (1992), тут значно знижене використання  
коксу при виробництві металу (з 850 кг до 359 кг на 1 тонну гарячого металу).  
Упроваджується безперервне розливання, що забезпечує економію енергії.  
З 1966року повністю відмовилися від бессемерівського способу отримання  
сталі. Впроваджені пило- та газоуловлювачі, які знизили викиди пилу до  
величини не більше 1,4 кг на 1 тонну необробленої сталі, тоді як раніше вони  
перевищували 3 кг.

## Самостійна робота

### №12

#### Тема 4.11. Екологічна експертиза та екологічні паспорти

**Мета:**

#### **Література:**

1. Залеський І.І., Клименко М.О. Екологія людини: Підручник.-К.:Академія, 2005.-287с.
2. Клименко Л.П. Техноекологія: навч. Посібник для вищ. Навч. Закладів.-Одеса: Таврія 2000.-542с.
3. Реймерс Н.Ф. Охрана природы и окружающей человека среды: словарь-справочник. –М.:просвещение, 1992-568с.
4. Семенюк Н.В. Екологія людини: навчальний посібник.-Хмельницький: ТУП, 2002.-356с.
5. Навчальна програма «Екологія людини»/ Укл. Шмалей С.В.-Херсон:Айлант.1999.-25с.
6. Філіпчук І.І. Словник термінів з питань екології та безпеки життя та діяльності: Навч. Посібник. – Чернівці: Зелена Буковина, 2003.-752с.

#### **План**

1. Екологічна освіта
2. Урбоекологія

#### **Завдання для самостійної роботи:**

1. Опрацюйте рекомендовану літературу з теми. Випишіть у словник значення термінів.
2. Розглянути письмово питання урбоекології.

#### **Теоретичні відомості**

##### **1. Екологічна освіта**

Ще на початку XVII століття англійський філософ *Ф. Бекон* у «Новій Атлантиді» писав, що головним завданням науки є забезпечення панування людини над природою. Технократична стратегія розвитку цивілізації протягом XVII-XX століть посилювала уявлення про те, що людина начебто «мірило всіх речей» і центр всесвіту. Проблема формування екологічної культури постала, по суті, ще наприкінці XX століття, коли в 1992 році конференція ООН визначила формування екологічної культури населення планети як головне пріоритетне завдання людства. **Екологічна культура** – це внутрішня суть людини і людського суспільства, що знаходиться «всередині нас» і проявляється в певних діях щодо природи. На відміну від цього існує немовби «зовнішня культура» як сукупність цінностей, створених протягом розвитку людської цивілізації. Наша епоха – час великої дисгармонії між зовнішньою культурою, що проявляється в здатності людини створювати видатні твори мистецтва, і внутрішньою культурою, дефіцит якої викликав глобальну екологічну кризу.

Існує чимало й інших підходів до розуміння поняття «екологічна культура». Відомий філософ *Л.М. Гумільов* (1992) що екологічна криза є результатом етногенезу, який у своїх фінальних фазах характеризується зниженням рівня етносоціальної пасіонарності й веде до хижацького знищення живої природи. Концепція ексцентричної екологічної етики *А. Леопольда* (1933-1943) заснована на наступному принципі: дії, пов'язані з впливом на навколишнє середовище, тільки тоді вірні, коли в результаті їх реалізації зростає інтегрованість і стабільність біологічних угруповань. *Роджер Ладен* (1992) формулює ідею біо-центризму, відповідно до якої існує два центри моральної відповідальності – відповідальність за людину та відповідальність за природу. А неоантропоморфічна етика розглядає природу як самостійну

«річ у собі» з власною моральною значущістю.

Виходячи з категоричного імперативу *Е. Канта* як сукупності правил, завдяки яким випадковий вчинок робиться закономірним, слід ввести поняття екологічного імперативу як

загального обов'язкового морального закону, якому повинні підкорятися люди у взаєминах із живою та неживою природою.

У наш час багато екологічних принципів і вимог не діють, оскільки вони чужі технократичному суспільству, а в людей не вироблено звички до дій, що впливають з екологічного імперативу. Дефіцит екологічних знань і екологічної культури проявляє себе в тому, що екологічна інформація не включається в споживацьку сферу особистості. Люди розуміють, що промислове і сільськогосподарське виробництво забруднює середовище життя, але не хочуть відмовитися від екологічно небезпечних виробництв та їхньої продукції. Хоча ще в 1913 році Л.М. Толстой писав: «Питання полягає в тому, що визначити добробутом.- або покращання

шляхів сполучення, поширення книгодрукування, освітлення вулиць газом, розмноження будинків притулку для бідних і т.д., або первісне багатство природи – ліс, дичина, риба, сильний фізичний розвиток, чистоту звичаїв і т.п.».

Моральне ставлення до природи включає три взаємопов'язані аспекти:

4) релігійний, що спирається у своїх рекомендаціях про бажаний тип взаємовідносин людини з природою на принципи тієї чи іншої релігії;

5) гуманістичний, що має у своїй основі розуміння того, що шкода, заподіяна навколишньому середовищу, рівноцінна шкоді, заподіяній майбутнім поколінням людей;

6) моральний, що допускає рівноцінність усього живого.

Ключовим моментом є їх функціонування в одному напрямку, до цього докладаються певні зусилля. У 1986 році була надрукована спільна Декларація п'яти світових релігій про духовну відповідальність віруючих за стан природного середовища. У 1988 році в спільній заяві Папи Римського і Далай Лами знову була підтверджена орієнтація християнства і буддизму на розв'язання та вирішення природоохоронних проблем. У цілому, сучасна церква чітко визначила свою позицію у сфері охорони природи, визнавши, що Бог створив людину як частину природи, і запропонувала віруючим керуватися заповіддю: «Борони й оберігай Землю і все на Землі».

Екологічна криза має не тільки техногенні причини, вона впливає з низької екологічної культури населення. Забезпечити екологізацію суспільної свідомості може тільки система екологічної освіти і виховання. Особливу небезпеку становить розрив між екологічними знаннями і можливістю керівників приймати управлінські рішення. До початку 1990-х років цій сфері приділялося мало уваги. У наш час навчальні екологічні програми розробляються багатьма міжнародними організаціями. Вони є в Австралії, Канаді, США, Японії. Серйозну орієнтацію на створення системи сучасної екологічної освіти прийняла Україна. У країнах Європейської Ради до останнього часу існувало 776 навчальних екологічних програм, розрахованих на термін від 2 до 72 годин.

Однак логічно чіткої та ефективної системи екологічної освіти і виховання немає, по суті, у жодній країні світу. Для забезпечення результативності екологічної освіти, як підкреслювали КМ. Хайлов і А.Є. Зоренко (1991), необхідний міждисциплінарний синтез і вивчення екології разом з іншими науками про природу, потрібна опора екологічних знань на закони природи і закони розвитку соціуму.

Біосфера Землі і частина прилеглого до неї космічного простору є не тільки цариною реалізації технічних можливостей людини. Це ще й об'єкт застосування певних етичних ідей.

Досвід свідчить, що моральна зрілість громадського суспільства багато в чому визначається рівнем освіти. У взаєминах із природою пріоритет має екологічна освіта. У примітивних людських суспільствах екологічна освіта здійснювалася шляхом прямої передачі способу життя і поведінки від батьків до дітей. Епікур учив, що «не слід силувати природу, варто коритися їй». У сучасному суспільстві, відчуженому від природного середовища, ці заповіді забуті.

Екологічна освіта втратила ефективність. Потрібен докорінний перегляд принципів екологічної освіти від дошкільної сімейної до вищої професійної.

Вона має дієво працювати на одну мету формування біосферної етики. І «зелені класи» на зразок школи В.О.

Сухомлинського, і природоохоронне краєзнавство, і екскурсії, і туризм, і дієва участь у різних екологічних громадських рухах – усе має знайти в ньому своє розумне місце. Зокрема, в Україні з 1947 року працює Українське суспільство охорони природи, з 1987 року функціонує асоціація «Зелений світ».

Проте формування біосферної етики не можна звести до самої лише екологічної освіти. Тут необхідне поєднання раціональних і емоційних впливів. Без формування соціально-екологічного ідеалу як загальнолюдської цінності не можна розв'язати

проблеми біосферної етики.

Безумовно, наші предки вели своє господарство більш екологічними методами порівняно з технологіями ХХ століття. Незримі нитки, що зв'язують людину з природним середовищем були більш чисельними і міцними. Народні звичаї всіх націй були націлені на збереження живої природи і її багатств. І тепер, як ніколи раніше, стають актуальними слова *Жана-Жака Руссо*, сказані їм ще два сторіччя тому: «Найменша зміна звичаїв, нехай навіть вигідна в певному відношенні, завжди на шкоду моралі, тому що звичаї є мораллю народу, і, як тільки він припиняє дотримуватись їх, у нього залишається лише одне правило – його власні пристрасті, лише одне гальмо – закони. Утім, як тільки філософія навчить народ нехтувати звичаї, він невдовзі відкриє секрет, як обходити закони. Тому я кажу, що традиції народу – це його честь, це скарб, який треба берегти і який, втративши один раз, уже більше не знайдеш». Сучасне суспільство вже чимало втратило з екологічних звичаїв і традицій. Залишається зберегти те, що поки зберігається, і відродити екологічну мораль наших предків, що надійно служила їм упродовж багатьох сторіч.

### 1. Урбоекологія

Урбоекологія – комплекс містобудівних, медико-біологічних, географічних, економічних і технічних наук, які в рамках екології людини вивчають взаємодію виробничої і невиробничої діяльності людини з навколишнім природним середовищем на території населених місць і їх систем.

За визначенням В.П. Кучерявого: "**Урбоекологія** – це наука про взаємозв'язки і взаємодію часі і просторі двох систем – міської (в складі підсистем – соціальної, технічної, енергетичної, інформаційної, керівної, адміністративної та ін.) і природної, а також про ноосферне управління урбоекосистемами.

Урбоекосистема – це природно-територіальний комплекс (геокомплекс) зі всією його ієрархічною структурою – від ландшафту до фації, який перебуває під безпосереднім впливом (минулим, сучасним, майбутнім) міста.

Вивченням природної підсистеми, тобто біогеоценотичного шару міста, займається урбоекологія. Вона є одним із конструктивних напрямів в екології людини й одночасно специфічним напрямом у містобудівній науці.

Урбоекологія використовує багато принципів і методів медичної, біологічної, географічної науки та інших наук. Але вона не становить просту суму цих наук, вона відбирає з них лише найнеобхідніше для розв'язання містобудівних, переважно конструктивних завдань, і оперує всім різноманіттям урбаністичних структур, містобудівних понять, закономірностей та ін.

Таким чином, урбоекологія збагачує містобудування екологічним підходом, одночасно вводячи в екологію людини містобудівні уявлення, поняття, терміни і методи. Урбоекологія – ужиткова дисципліна, яка виникла з потреб практики, і планово-предметний апарат розроблений у ній більш докладно ніж її теоретичні основи.

Метою урбоекології є пошук шляхів і розробка рішень у рамках містобудування і організації території. Ці заходи спрямовані не тільки на забезпечення прийнятих гігієнічних умов життя, а й на будь-яку раціоналізацію природокористування, охорону навколишнього природного середовища і екологію найважливіших соціально-економічних процесів у межах регіонів, міських агломератів, міст і окремих їхніх частин [2].

**Об'єкти урбоекології** – системи розселення різного рангу, міські агломерації, сільські населені пункти, міські райони, житлові мікрорайони, – до окремих

будівель і споруд. Предмет урбоекології – дослідження процесів взаємодії урбанізованого і природного середовища, а також розробка пропозицій, спрямованих на охорону здоров'я населення міст і інших поселень, на охорону атмосфери, гідросфери, літосфери і біоти від негативного впливу урбанізації і міської забудови.

**Основне завдання**

урбоекології – вивчення масштабу і інтенсивності антропогенної і технічної дії на урбосоціоекосистему (популяція людини, виробничий комплекс, інфраструктура і специфічне природне, штучне, соціально-культурне середовище; соціальний блок – системотвірна і керівна функція), визначення допустимого

рівня такої дії, розробка заходів, що забезпечують стабільність підтримання допустимого рівня дії, прогнозування можливих віддалених наслідків цієї дії і відповідне коригування системи природозахисних заходів.