

**Прикарпатський національний університет  
імені В.Стефаніка  
Інститут туризму і менеджменту**

**Володимир Клапчук**

**Методичні рекомендації  
з курсу «ОСНОВИ ЕКОЛОГІЇ»  
для студентів  
небіологічних спеціальностей**

**Івано-Франківськ – 2007**

**УДК 504:371.214.114**  
**ББК 28.081**  
**К-47**

**Клапчук В.М.**

Методичні рекомендації з курсу «Організація рекреаційних послуг». – Івано-Франківськ:Фоліант, 2007. – 59 с.

В Методичних рекомендаціях викладено лекційний матеріал з курсу «Основи екології», який згруповано у 8 тем, що послідовно розкривають суть наукової дисципліни, дають уяву про екологічні проблеми сучасності.

Наводяться основи теоретичної та прикладної екології; екологічні проблеми України та її регіонів; основні положення екологічного моніторингу, контролю та господарського механізму природокористування; еколого-економічні проблеми галузей господарства; законодавчі функції управління; принципи та засоби екологічної безпеки життєдіяльності за якістю природного середовища тощо.

Для студентів вищих навчальних закладів, викладачів вузів, екологів, а також фахівців, які займаються екологічною освітою та пропагандою.

***Рекомендовано до друку Вченою Радою Інституту туризму і менеджменту Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, протокол № 1 від 13.09.2006 року***

**Рецензенти:**

**Я.О.Адаменко** – д.т.н., завідувач кафедри екології Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу;

**Я.С.Коробейникова** – к.геол.н., доцент кафедри туризму Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу;

**І.Ф.Калуцький** – д.с.-г.н., професор, завідувач кафедри екології та рекреації Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника.

**УДК 504:371.214.114**  
**ББК 28.081**

© В.М.Клапчук, 2007  
© «Фоліант», 2007

## ***Передмова***

Цей курс розроблено для вивчення суті, структури й ролі сучасної екології з позиції її бачення як нової філософії життя, нової комплексної науки про виживання людства на планеті Земля, головними завданнями якої є пізнання законів розвитку й функціонування біосфери як цілісної системи під впливом природних та антропогенних факторів.

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні

– ***знати:***

- Основи теоретичної та прикладної екології, основні терміни та закони, фактори впливу, моніторинг природного середовища;
- Екологічні проблеми України та її регіонів, глобальні катастрофи та шляхи розв'язання екологічних проблем;
- Еколого-економічні проблеми розвитку господарства, господарський механізм природокористування;
- Стратегію та тактику збереження стабільного життя на Землі.

– ***вміти:***

- Визначати концентрації забруднень;
- Основи складання екологічних карт на базі польових матеріалів збору даних по різних факторах забруднення;
- Вирішувати проблеми, що стосуються навколишнього середовища та безпечної життєдіяльності людини;
- Проводити порівняльний аналіз впливу різних галузей господарства на природне середовище;
- Аналізувати екологічну ситуацію як на місцевому, так і глобальному рівнях.

## Лекція № 1

### Тема: ОСНОВИ ТЕОРЕТИЧНОЇ ЕКОЛОГІЇ

#### Питання для розгляду:

1. Сучасна наука про довкілля
2. Структура, предмет, завдання й методи науки про довкілля
3. Основні екологічні поняття й терміни

#### 1. Сучасна наука про довкілля

Всім нам, мешканцям невеликої, прекрасної, але вкрай переобтяженої шкідливими плодами людської діяльності планети, біосфера якої вже на межі витривалості, необхідно почати діяти. Мусимо активно рятувати природне середовище, зберігати й «ремонтувати» свій дім, колись прекрасний, який почав розвалюватися з нашої ж вини. Але робота ця – надзвичайно складна, важка, відповідальна. І вона лише тоді дасть позитивні наслідки, коли ми будемо виконувати її не тільки сумлінно, з душею і серцем, але, що дуже важливо, професійно, грамотно, з врахуванням правил і законів, згідно з якими живе й ефективно функціонує Природа.

Людина своєю діяльністю порушила еволюційно відпрацьовані ритм і напрями процесів біосфери – цієї надскладної природної системи. Озброївшись новою філософією життя, в ХХІ ст. ми повинні всю силу свого інтелекту спрямувати на глибоке й всебічне вивчення біосфери, всіх складових природного середовища, на визначення особливостей завдання йому ран і винайти шляхи та засоби його лікування та відновлення.

Поставлене завдання може бути вирішене лише за однієї умови – глибокого оволодіння всіма людьми нової науки – *комплексної науки про довкілля*, нової філософії нашого виживання й подальшого стійкого розвитку цивілізації.

#### 2. Структура, предмет, завдання й методи науки про довкілля

Сучасна наука про довкілля виросла з традиційної біоекологічної, якою вважалася протягом останнього століття, в комплексну, складну, інтегровану, багатогранну науку-лідер, стала філософією виживання людства, новою екологічною філософією, її основою залишаються біогеографічні знання. Але для вивчення й осмислення всіх складових сучасних екологічних проблем, визначення їхніх прямих й зворотних зв'язків, накреслення шляхів виходу з екологічної кризи, розроблення для цього конкретних локальних, глобальних і регіональних планів та програм сучасна наука про довкілля залучає до себе знання практично всіх інших наук.

*М. Ф. Реймерс:* «Нова екологія у своїй основі – за витоками, домінуючими методами – це біолого-соціо-географічна галузь знань, що формується. За своїм обсягом і значенням для суспільства вона вийшла за

рамки материнських наук і дорівнює математиці, фізиці, хімії, класичній біології. Формування нової комплексної екології, яка включає елементи природничих, суспільних і технічних наук, ще не закінчилось».

А ось думка видатного українського вченого-біолога, академіка К. М. Ситника: «Екологія – нещодавно одна з біологічних наук... стала міждисциплінарною наукою, проблеми якої набули глобального характеру».

Професор Г.О.Білявський: *«Сучасна екологія є однією з головних фундаментальних наук про взаємовідносини живої і неживої Природи, новою філософією людства, що перебуває в стадії формування й має відповідати сучасним реаліям у взаємовідносинах населення планети та Природи і завданням моральної перебудови на базі розвитку колективного інтелекту, повного взаєморозуміння, взаємодії й взаємодопомоги всіх націй у справі збереження Біосфери та стійкого розвитку. Це наука про середовище нашого існування, його живі й неживі компоненти, взаємозв'язки між ними: людиною, рослинним і тваринним світом, літосферою, гідросферою та атмосферою. Це – наука про узгодження Стратегії Природи та Стратегії Людини, що має базуватися на ідеї самообмеження, розумної коеволуції Техносфери та Біосфери».*

**Об'єктами науки про довкілля** або її галузевих підрозділів залежно від рівня досліджень є різні екологічні системи чи елементи екосистем планети.

**Головний предмет досліджень** – особливості і розвиток взаємозв'язків між живими організмами, угрупованням різних рангів, живою й неживою компонентами екосистем, а також характер впливу природних та антропогенних факторів на функціонування екосистем і біосфери в цілому.

**Основним завданням науки про довкілля** є вивчення загального стану сучасної біосфери, причин його формування й особливостей розвитку під впливом природних і антропогенних факторів, або, іншими словами, вивчення закономірностей формування, існування та функціонування біологічних систем усіх рівнів у взаємозв'язку з атмосферою, гідросферою, літосферою та техносферою; прогноз динаміки стану біосфери в часі й просторі, розробка шляхів гармонізації взаємовідносин людського суспільства й Природи, збереження здатності біосфери до самовідновлення, самоочищення й саморегулювання з урахуванням основних екологічних законів.

Найвищим за рангом узагальнюючим поняттям є *сучасна наука про довкілля, екологічна філософія* (всезагальна екологія) – наука про тактику й стратегію збереження та стабільного розвитку життя на Землі.

Основними складовими сучасної науки про довкілля є *екологія теоретична й прикладна. Теоретична екологія* – найбільш розвинений і «найстаріший за віком» розділ, материнський субстрат екологічної науки.

До неї входить ряд біоекологічних напрямів, кожен із яких має свої галузі (в залежності від рівня досліджень – аутекологію, демекологію, синекологію).

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

Розділ біоекології, що вивчає умови формування структури й динаміки популяцій якогось виду, називається *демекологією*, а розділ, який досліджує асоціації популяцій різних видів рослин, тварин, мікроорганізмів (біоценозів), шляхи їх формування й взаємодії з довкіллям, – *синекологією*. У межах синекології виділяють *фітоценологію*, або *геоботаніку* (об'єкт вивчення – угруповання рослин), *біоценологію* (угруповання тварин).

*Прикладна екологія* включає в себе три основні розділи: геоекологічний, соціоекологічний і техноеккологічний, кожен із яких, у свою чергу, має десятки галузевих підрозділів.

### 3. Основні екологічні поняття й терміни

**Агроценози** – молоді біоценози, що формуються в наш час, характеризуються видовою бідністю та одноманітністю й підтримуються людиною завдяки розробленій нею системі агротехнічних і агрохімічних заходів. Це вторинні, видозмінені людиною біогеоценози (поля, городи, сади, підводні плантації мідій тощо).

**Біом** – сукупність видів живого й оточуючого їх середовища, яка складає екосистему ландшафтно-географічної зони або сектора природного поясу.

**Біомаса** – кількість живої речовини будь-яких живих істот, виражена в одиницях маси на одиницю площі.

**Біонти** – організми, які в ході еволюції пристосувалися до існування в певному середовищі (біотопі).

**Біосинтез** – процес утворення необхідних організму речовин, який відбувається в його клітинах з участю біокаталізаторів – ферментів.

**Біосфера** – область існування й функціонування теперішніх живих організмів і продуктів їх життєдіяльності, живих організмів минулих епох, яка починається від нижньої частини атмосфери, охоплює всю гідросферу й верхні шари літосфери. Вона в активною оболонкою Землі, в якій сукупна діяльність живих організмів проявляється як геохімічний фактор планетарного масштабу.

**Біотехнології** – сукупність методів і засобів отримання корисних для людини продуктів» та явищ на допомогою біологічних агентів (виробництво ліків, антибіотиків, дріжджів, виведення мікроорганізмів, бактерій, які продукують білок, або газ, або тепло, тощо).

**Біотоп** – відносно одноманітний за абіотичними факторами середовища простір у межах водної, наземної і підземної частини біосфери, зайнятий одним біоценозом.

**Біоценоз** – взаємозв'язана сукупність мікроорганізмів, грибів, рослин і тварин, що населяють більш-менш однорідну ділянку суші чи водойми й характеризуються певними відносинами між собою й адаптацією з довкіллям.

**Вид (біологічний)** – сукупність організмів зі спорідненими морфологічними ознаками, які можуть схрещуватися один з одним і мають спільний генофонд. Це основна структурна одиниця в системі живих організмів. Вид підпорядкований роду, але мав підвиди й популяції. Види мають морфологічні, фізіолого-біохімічні, еколого-географічні (біогеографічні) та генетичні характеристики.

**Гомеостаз** – стан внутрішньої динамічної рівноваги природної системи (екосистеми), що підтримується регулярним відновленням.

**Екологічні піраміди** – піраміди біомаси, чисел чи енергії, які відображають зменшення цих величин від продуцентів до редуцентів у вигляді масштабних пірамід. Тобто це – графічне зображення співвідношення між продуцентами, консументами (першого, другого, третього й т. д. порядку), вираженого в одиницях маси, числа істот чи величинах енергії.

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

**Екополітика** – сукупність методів контролю екологічних обмежень при соціально-економічному розвитку країни, регіону світу чи людства в цілому. Наприклад, введення міжнародних обмежень на випуск фреонів, знищення китів, вирубки лісів, вилов деяких видів риб та ін.

**Екосистема** – єдиний природний комплекс, утворений живими організмами й середовищем, в якому вони існують і де всі компоненти тісно пов'язані обміном речовин, енергії і інформації.

**Кругообіг речовин** – це їхня багаторазова участь у природних процесах, що споконвічно відбуваються в геосферах.

**Ланцюги живлення** – це живі канали, що подають енергію нагору, а смерть і тління повертають цю енергію у ґрунт.

**Популяція** – сукупність особин одного виду з однаковим генофондом, яка живе на спільній території протягом багатьох поколінь.

**Природне середовище** – це все живе й неживе, що оточує організми й з чим вони взаємодіють. Розрізняють повітряне, водне та ґрунтове середовище, останнім може бути й тіло іншого організму (для паразитуючих).

**Родючість** – це здатність ґрунтів отримувати, накопичувати й вивільняти енергію.

**Сукцесія** – послідовна зміна біоценозів, які спадково виникають на одній і тій же території в результаті впливу природних факторів чи людини.

## Лекція № 2

### Тема: ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ЕКОЛОГІЇ

#### Питання для розгляду:

1. Екологія та її прикладні галузі
2. Екологічні основи охорони природи
3. Охорона і раціональне використання природних ресурсів

#### 1. Екологія та її прикладні галузі

"Екологія як така, – зазначає М.Ф.Реймерс, – це лише фундаментальна основа для природоохоронного і середовищезахисного знання, основа невід'ємна і надзвичайно необхідна. Все інше – прикладні її сфери. Вони мають свої постулати і теоретичні узагальнення, які базуються на екологічному фундаменті... Галузі екології склалися з неоднаковою повнотою, а тому за обсягом вони різні". Виникають все нові й нові її розгалуження, і зараз їх кількість сягає близько 50.

Розглядаючи екологію (біоекологію) як фундаментальну галузь знань, М.Ф. Реймерс розподіляє її на дві гілки: ендекологію (генетичну, молекулярну, морфологічну, фізіологічну) та екзоекологію (аутекологію, демекологію, екологію малих груп), популяційну екологію, екологію виду, синекологію (екологію угруповань), біоценологію (екологію біоценозів), біогеоценологію (вчення про екосистеми різних ієрархічних рівнів організації), біосферологію (вчення про біосферу) та екосферологію (глобальну екологію).

Деякі названі М.Ф.Реймерсом підрозділи В.П.Кучерявим укрупнено і екологія поділяється на *аутекологію*, *демекологію* (популяційну екологію), *синекологію* (біоценологію), *біогеоценологію* та *біосферологію*. Назви перших трьох підрозділів збігаються із більшістю класифікацій, поданих у зарубіжних (в основному західних) підручниках. *Біогеоценологія* і *біосферологія* – розділи, виділені головним чином у вітчизняних джерелах, що значною мірою пояснюється результатами багаторічних досліджень чи публікаціями науковців.

Сьогодні біоекологія займається вивченням екології систематичних груп: рослин, тварин, мохів, лишайників, грибів і мікроорганізмів, їх еволюційним розвитком (еволюційна екологія). Особливо слід виділити екологію людини як біологічної істоти. Вивченням її соціальної суті займається *соціоекологія*, тісно пов'язана з *екологією культури*, *екологією духу*, *етноекологією*.



Крупні надбіогеоценотичні системи вивчає *геоекологія, або екологія ландшафтів*. Існує і *екологічна географія* – вчення про географічне розміщення екосистем. Розвивається зовнішня галузь знань – *космічна екологія*, яка досліджує та створює замкнуті системи життєзабезпечення космічних кораблів.

Успішно розвиваються прикладні галузі екології: мисливська, сільськогосподарська, промислова, будівельна, інженерна, міська (урбоекологія). Спостерігається тенденція виділити окремо екологію свійських тварин і рослин, а також тварин, що живуть у неволі. Прикладна екологія включає й еколого-економічні науки.

## **2. Екологічні основи охорони природи**

Екологія належить до тих природничих дисциплін, які мають відігравати особливу роль у створенні основ охорони природи і раціонального природокористування. Вона стала фундаментом розвитку науки про охорону природи – созології (лат. *soso* – рятую) та охорони середовища (середовищелогії). М.Ф.Реймерс пропонує ці два напрями об'єднати в один цикл і назвати його "натурологією".

Польський еколог П.Троян виділяє три передумови, які відіграють вирішальну роль у розв'язанні проблем охорони природи:

1. *Екологічні системи* дають можливість здійснити науковий аналіз усіх явищ, пов'язаних з охороною природи: а) на рівні *моноцелу* досліджуються патогенні, особливо летальні, впливи шкідливих факторів середовища на окремі організми, а також окреслюються межі толерантності, що є важливим при вивченні функціонування екосистем; б) *демоцен* являє собою систему, в межах якої можна досліджувати процеси експлуатації та перетворення середовища популяцією; в) *плеоцен* охоплює системи з найвищим рівнем диференціації – біоценоз та його біотоп, що дає змогу аналізувати крупні природні комплекси, такі, як ліс, озеро чи болото, системи оброблюваних полів тощо.

2. *Екологічні закони* мають особливе значення для вирішення проблем охорони природи (закони регуляції, компенсації, оптимізації, рівноваги тощо). Знаючи дію механізму гомеостазу, можна попередити негативні впливи на екосистему або підвищити її стійкість.

3. *Екологічні методи*, які стосуються біології середовища, відрізняються значною точністю, відносно вивчення як компонентів середовища, так і руху речовин і енергії в усій системі.

Виділяють три основних напрями охорони природи, які вимагають екологічного розв'язання:

1. *Охорона середовища життя на Землі*. Завдання екологів полягає в тому, щоб встановити кількісний і якісний склади речовин, які з'явилися в біохімічному кругообігу внаслідок господарської діяльності.

2. *Охорона середовища життя людини*. Сюди належать проблеми встановлення допустимих концентрацій шкідливих хімічних речовин,

біокліматичного комфорту, побутових умов, якості харчування тощо.

3. *Охорона антропогенного середовища*, в якому ведеться господарська діяльність. Це урбогенні, техногенні, агрогенні та інші окультурені ландшафти, а також такі галузі народного господарства, як мисливство та рибальство, де важливим є одержання стабільної продукції, яку дають популяції мисливських тварин.

### **3. Охорона і раціональне використання природних ресурсів**

**Охорона ґрунтів.** Землю часто називають годувальницею, однак не можна стверджувати, що ставлення до неї адекватне цій назві. Якщо говорити про Україну, то за останні десятиріччя значно погіршилися показники земельного фонду. Незначний приріст продукції землеробства досягається за рахунок стійкого виснаження та деградації ґрунтів. Зростає хімічне забруднення земельних ресурсів. Продовжується значне вилучення цінних сільськогосподарських земель під промислове та інше будівництво, що становить понад 100 тис. га щорічно.

Охорону ґрунтів можна здійснювати найрізноманітнішими методами: заліснення перелогів та еродованих земель, використання раціональної агротехніки, відмова від монокультур. Технологія сільськогосподарського виробництва має базуватися на екологічно обґрунтованих раціональних нормах, виключати з обробітку землі на схилах крутістю понад  $7^\circ$  і інтенсифікувати використання сільськогосподарських угідь, які залишилися в обробітку. Науковці рекомендують розпочати послідовний перехід на ландшафтне землеробство, його ґрунтозахисну спрямованість, у повному обсязі виконувати протиерозійні заходи і рекультивацію земель.

**Охорона водних ресурсів.** З екологічної точки зору охорона водних ресурсів полягає передусім в безпосередньому забезпеченні людей водою для життя та санітарно-гігієнічних потреб. Незважаючи на величезні зміни планетарної води океанів, морів, льодовиків, поверхневих водоймищ і підземних шарів, які становлять  $1\,359\,000\,000\text{ м}^3$ , запаси питної води не перевищують 2-3%. За даними ООН, сьогодні близько 1,3 млрд. людей не забезпечені питною водою ні в якісному, ні в кількісному відношенні.

Проблема полягає в тому, що прісну воду, необхідну для життєдіяльності людини, випиває, образно кажучи, її дитя – сучасна індустрія. Достатньо сказати, що для одержання 1 т капрону використовується 10т чистої води, а для виготовлення 1 кг паперу 100 кг. У промислово розвинених країнах на одну людину витрачається 1,2-1,5 тис.  $\text{м}^3$  води на рік.

Водні екосистеми, які розташовані біля міських поселень, з давніх часів служили для сплавлення побутових відходів. Біологічні можливості водних екосистем настільки великі, що вони до певного

моменту, використовуючи кисень, розчинений у воді, самоочищалися від побутового забруднення.

Перехід людства від примітивного землеробства до індустріалізації, проявився в зміні кількісних і якісних характеристик відходів, які різко погіршили біологічну цінність водних ресурсів. Багато річок в Україні фактично перетворилися на колектори стічних та шахтних вод. Це – Лугань, Інгулець, Сіверський Донець та ін. Щорічно в Інгулець скидається гірничорудними підприємствами Кривбасу 200 тис. т хлоридів, а засоленість води тут сягає 5 г при нормі 1 г. Особливої уваги вимагають малі річки України, яких налічується близько 22,5 тис. Вони забруднюються пестицидами, добривами та хімікатами, а також стоками тваринницьких комплексів.

Основним напрямом охорони водних ресурсів повинно стати очищення стоків як промислових і сільськогосподарських, так і комунальних. Одночасно слід активніше впроваджувати технології, які б зменшували до мінімуму хімічні забруднення наземних і підземних вод.

**Охорона атмосфери.** Якщо воду, якої здавна не вистачало, називали "ресурсом життя", то про повітря згадали лише в нашу урбанізовану епоху. Відомо, що без їжі людина може прожити декілька десятків днів, а без повітря – тільки 5-7 хв. До того ж людині потрібне чисте повітря, якого, особливо в містах та індустріальних центрах, не вистачає.

Американські вчені підраховали, що в США кількість забруднюючих речовин, які викидаються в повітря, перевищила 200 млн. т, тобто майже 1 т на кожного мешканця країни. Якщо всі викиди забруднювачів прийняти за 100%, то частка транспорту становитиме 60,6%, промисловості – 12,2, теплоелектростанцій – 14,1, атомних станцій – 5,6, відходів – 3,5%. В окремих містах планети, таких, як Нью-Йорк, Лос-Анджелес, Токіо, ступінь забруднення міського повітря транспортом сягає 90%.

Найвищий рівень забруднення атмосферного повітря в Україні засвідчено в містах Донецьку, Маріуполі, Дніпропетровську, Дніпродзержинську, Запоріжжі, Кривому Розі, Києві, Одесі, Северодонецьку та ін. Ці міста ввійшли в число 68 міст колишнього СРСР з найбільшим рівнем забруднення.

Заходи, спрямовані на охорону атмосферного повітря, передбачають впровадження технічних рішень зі знешкодження й уловлювання газоподібних забруднюючих речовин, розробку та затвердження нормативів, граничне допустимих викидів для усіх підприємств, створення сучасних приладів постійного контролю й обліку викидів.

**Охорона видів і екосистем.** Охорона видів і цілих екосистем необхідна з багатьох причин, передусім естетичних (збереження красивого ландшафту з його чудовими мешканцями – рослинами і тваринами – в естетичному відношенні виправдано такою мірою, як і збереження давніх пам'яток).

На друге місце варто поставити причини наукового та екологічного характеру. Біорізноманіття живих організмів, яке є наслідком їх тривалої еволюції, становить одну із головних умов стійкості біосфери в часі. Збіднення екосистем внаслідок скорочення чисельності особин, або зменшення кількості видів порушує їх стійкість і зумовлює падіння біохімічної активності.

Природні біоценози слід наполегливо оберігати, оскільки з них ми черпаємо матеріали для покращення сортів рослин і порід сільськогосподарських тварин, виробництва хімічних препаратів для боротьби зі шкідниками і, що дуже важливо, для виробництва ліків.

Питання охорони природи потребують перегляду наших уявлень про шкідливі види, чисельність яких врешті-решт зовсім невелика. Це стосується, зокрема, хижих птахів, кількість яких в Україні різко падає, що пов'язано не лише з їх бездумним відстрілом, але й отруєнням пестицидами.

Природоохоронні заходи не обмежуються захистом окремих видів; під захист беруть цілі екосистеми, які включають до складу заповідників, національних парків, заказників, пам'яток природи, заповідних урочищ тощо.

Систематизовані дані про тварин і рослин, майбутнє яких знаходиться під загрозою, заносять до Червоної книги. Міжнародний союз охорони природи і природних ресурсів (МСОП), створений у 1948 р., працює над створенням Червоної книги МСОП. Види, включені в неї, поділяються на п'ять категорій:

1. Зникаючі види – знаходяться під серйозною загрозою зникнення; їх врятування неможливе без спеціальних заходів охорони і відтворення (ці види записані на червоних сторінках).
2. Рідкісні види – знаходяться під прямою загрозою вимирання, але зберігаються в невеликих кількостях або на обмеженій території; є небезпека їх зникнення (білі сторінки).
3. Види, які знаходяться під загрозою зникнення, – їх чисельність швидко падає (жовті сторінки).
4. Невизначені види – очевидно, знаходяться під загрозою зникнення, але достовірних даних про стан їх популяції немає (сірі сторінки).
5. Види, що відновлюються (зелені сторінки).

## Лекція № 3

### Тема: ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ УКРАЇНИ ТА ЇЇ РЕГІОНІВ

#### Питання для розгляду:

1. Загальні відомості про природні умови
2. Традиції природокористування
3. Головні причини й джерела розвитку екологічної кризи
4. Екологічний стан окремих регіонів

4.1. Екологічні проблеми найбільших рік, Чорного та Азовського морів

4.2. Донецько-Придніпровський регіон

4.3. Українське Полісся

4.4. Українські Карпати

Вивчення перших двох питань йде методом самопідготовки студентів

### 3. Головні причини й джерела розвитку екологічної кризи

Об'єктивний аналіз сучасної економічної ситуації, причин і джерел погіршення екологічного стану природного середовища України, погіршення здоров'я людей, виникнення демографічної кризи став можливим лише кілька років тому завдяки розсекреченню великої кількості архівних матеріалів (соціально-історичних, політичних, партійних, соціально-економічних та ін.) і допоміг чітко визначити основні причини, джерела, динаміку і напрями розвитку екологічної ситуації у межах держави. Такими причинами виявилися:

1. Екстенсивне використання всіх видів природних ресурсів, що тривало протягом десятиліть, без врахування можливостей природних регіонів до самовідтворення й самоочищення.

2. Довготривале адміністративно-командне концентрування на невеликих площах великої кількості надпотужних хімічних, металургійних, нафтопереробних і військових промислових комплексів, прискорена реалізація гігантоманських планів втручання в природне середовище.

3. Повне нехтування традиціями господарювання, можливостями природи регіонів і інтересами корінного населення.

4. Перехімізація сільського господарства й хибні засади його організації.

5. Розгортання меліораційних робіт і їх проведення у величезних обсягах без належних наукових обґрунтувань і ефективних технологій.

6. Повна відсутність об'єктивних довгострокових екологічних експертиз усіх планів і проєктів розвитку промислового господарства, енергетики, транспорту протягом повоєнного періоду.

7. Використання на переважній більшості виробництв старих і уже старих технологій і обладнання, які вже давно потребують заміни.

8. Відсутність ефективно діючих законів щодо охорони природного середовища й підзаконних актів для їх ефективної реалізації.

9. Відсутність постійної об'єктивної інформації широких мас населення про екологічний стан довкілля, причини його погіршення, винуватців забруднень і заходи для поліпшення ситуації.

10. Надзвичайно низький рівень екологічної освіти не лише широких мас населення, а й керівників підприємств, урядових організацій, загальна низька екологічна свідомість і культура.

11. Різке прискорення негативних економічних, соціально-політичних і екологічних процесів в Україні в зв'язку з найбільшою техногенною катастрофою ХХ ст. – аварією на Чорнобильській АЕС.

12. Відсутність дійових економічних стимулів ресурсо- й енергозбереження.

13. Відсутність дійового державного контролю за виконанням законів про охорону природи й системи ефективного покарання за шкоду довкіллю.

#### **4. Екологічний стан окремих регіонів України**

У 1991 році Верховна Рада оголосила всю територію України зоною екологічного лиха. За два роки до цього спеціалістами-географами Національної Академії наук України була вперше розроблена й складена карта стану навколишнього середовища України за окремими компонентами природи.

Ця карта аргументовано підтверджує той факт, що дійсно територія всієї нашої держави, за винятком окремих невеликих районів в межах Карпат, Центрального Поділля, Полтавщини й Східної Вінниччини характеризується як забруднена й дуже забруднена, а 15 % цієї території віднесено до категорії «надзвичайно забруднені регіони з посиленням ризику для здоров'я людей і регіони екологічної катастрофи». У ці 15% входять тридцятикілометрова зона Чорнобильської атомної електростанції, південь Херсонської області, зона, обмежена лінією Дніпропетровськ – Кіровоград – Кривий Ріг – Нікополь – Запоріжжя – Дніпропетровськ, а також район Донбасу.

Вирішення проблеми поліпшення екологічного стану території України у першу чергу слід починати з впровадження системи природоохоронних заходів у тих регіонах, де сьогодні екологічна ситуація найбільш напружена і які мають найбільше соціальне економічне значення для нашої держави.

Такими регіонами уряд визнав Донецько-Придніпровський, Поліський, Карпатський та Азово-Чорноморський з річкою Дні й ром.

Наведемо їх коротку екологічну характеристику.

#### **4.1. Екологічні проблеми найбільших рік, Чорного та Азовського морів**

Ці проблеми належать до найпекучіших. Дніпро і Дністер – головні водні артерії нашої держави, в басейнах яких проживає майже 80% населення.

Колись Дніпро – одна з найбільших рік Європи – був чистоводним, зі стабільною екосистемою, що нормально функціонувала тисячоліттями, мала велику біологічну продуктивність, годувала й поїла мільйони людей, що жили в його басейні. Сьогодні ж через грубі порушення людиною протягом останніх десятиліть всіх правил і принципів раціонального природокористування екосистема Дніпра цілком деградована, порушені всі вертикальні й горизонтальні зв'язки між біотичними і абіотичними елементами. Основними причинами кризової ситуації, що склалася, є: будівництво на Дніпрі каскаду водосховищ, які повністю змінили динаміку стоку; великомасштабні меліорації; будівництво ряду великих промислових комплексів у басейні; величезні об'єми водовідбору для промисловості й зрошення; надзвичайно сильні забруднення. З таких же причин деградувала й екосистема р. Дністра, де також вимерли цінні риби, на дні акумулюється велика кількість теригенних відкладів, важких металів, радіонуклідів, гумусових речовин, еродують береги.

З Дніпра для потреб промисловості й сільського господарства щорічно відбирають близько 15 млрд. м<sup>3</sup> води, а в атмосферу басейну Дніпра викидається близько 10 млн. т газопилових забруднень. Щорічно з різними стоками в Дніпро і водосховища потрапляє близько 500 тис. т азотних сполук, 10 тис. т фосфорних, 20 тис. т калійних, 1 тис. т заліза, 10 т нікелю, 2 т цинку, 1 т міді, 0,5 т хрому. В басейні Славутича діють сім АЕС!

Штучно річковий режим Дніпра трансформовано в озерний, водообмін різко уповільнився, створились зони застою (замору), почастишали явища евтрофікації. Крім того, водосховища значно погіршили довкілля (піднявся рівень ґрунтових вод далеко від берегів, посилилося засолення ґрунтів, майже в 10 разів збільшився об'єм підземного стоку, а разом з цим значно збільшилося забруднення підземних вод, особливо в нижній частині басейну; змінився водно-сольовий режим ґрунтів у зонах іригації, знизився вміст гумусу; посилилася ерозія берегової зони). Такі ж негативні явища характерні й для басейну Дністра. Великої шкоди водам його басейну завдають дуже брудні (пестициди, нітрати) стоки з полів, викиди таких концернів, як «Хлорвініл» (м. Калуш), «Укрцемент» (м. Кам'янець-Подільський), Бурштинська ТЕС та ін.

Втрати від затоплення чорноземів Дніпровських заплав, як підраховували, становлять до 18 млрд. крб. щорічно, а прибуток від всіх шести ГЕС на Дніпрі дорівнює 25-28 млн. крб. на рік (у цінах 1990 р.). Дніпро втратив можливість самоочищення.

Наша красуня Десна теж потребує термінової й серйозної допомоги, бо її чисті і цілющі колись води сьогодні вже не відповідають навіть третій категорії джерел питної води і забруднюються все більше. Найголовнішу роль у цьому відіграє Шосткінський хікомбінат, промпідприємства Чернігова й Сум, Смоленська й Курська АЕС.

У дуже тяжкому екологічному стані перебуває Азовське море, без перебільшення, це – зона екологічної катастрофи. Якихось 40-50 років тому в ньому виловлювали риби в 35 разів більше, ніж в Чорному морі, в 12 разів більше, ніж в Балтійському. У басейні раніше водилося 114 видів риб і загальний вилов у кращі роки перевищував 300 тис. т на рік. З них більша частина – цінні породи. Сьогодні ж вилови риби впали в шість рази, а ти риба, що виловлюється, забруднена отрутохімікатами настільки, що споживати її небезпечно.

Як і деснянські води, води Азову колись славилися цілющими якостями, але в результаті антропогенних забруднень у 1987 р. концентрація в них тільки пестицидів зросла в 20 разів. Сьогодні в донних відкладах моря вміст отрутохімікатів, важких металів набагато перевищує норми.

До головних причин загибелі Азова можна віднести:

- хижацький вилов риби Мінрибгоспом, який розпочався з 50-х років методом потужного океанічного лову за допомогою величезних тралів, кошелів, механічних драг, замість віковично традиційних невеликих сіток, особливих снастей, невеликих баркасів, розрахованих на глибини моря 5-8 м;
- будівництво гребель і водосховищ на основних, живлячих море ріках (Лон, Кубань), перетворення цих водосховищ у гігантські промислові відстійники;
- інтенсивне впровадження в сусідніх регіонах – басейнах стоку в море зрошувального землеробства і рисосіяння замість традиційних культур (що призвело до інтенсивної хімізації, забруднення фунтів, вод, засолення, значного зменшення стоку річок Дон, Кубань);
- збільшення брудних викидів хімічної й металургійної промисловості (Маріуполь, Ростов, Таганрог, Камиш-Бурун); тільки Маріуполь «постачає» докільню близько 800 тис. т токсикантів на рік;
- інтенсивне будівництво на узбережжі та косах моря численних пансіонатів і баз відпочинку, що негайно призвело до активного зростання побутових відходів, каналізаційних стоків у море;
- неконтрольоване, лавиноподібне зростання зливу пестицидів у море з прилеглих сільськогосподарських масивів та перенесення їх ріками Доном і Кубанню зі своїх басейнів.



Екологічна ситуація в басейні Чорного моря не набагато краща. Покищо його рятують розміри й глибина. В цей басейн води Дніпра, Південного Бугу, Дністра, Дунаю щорічно виносять мільйони кубометрів стоків, забруднених десятками токсикантів. Мають місце величезні об'єми забруднень шельфових зон побутовими, каналізаційними стоками, пов'язаними з індустрією туризму і рекреації. У цьому ж регіоні в зв'язку з розвитком розробки підводних нафтогазових родовищ почалося все більш активне забруднення води нафтопродуктами.

В останні роки значно підвищився в водах моря і донних відкладах вміст радіонуклідів. Через порушення регіонального гідродинамічного, гідрохімічного й теплового балансу водних мас моря поступово піднімається межа насичених сірководнем глибинних вод моря, і тепер вона вже досягла глибин 80-110 м (раніше була на глибинах 150-200 м).

Різко погіршилася ситуація в Дніпровсько-Бузькому й Дністровському лиманах, у Каламітській і Каркінітській затоках, зовсім кризовою стала в Сасикському водосховищі. Велика небезпека – припортові потужні заводи і Південний порт біля Одеси, де виробляються й концентруються великі об'єми рідкого аміаку, функціонує потужний аміакопровід Одеса – Тольятті.

Порятунок Дніпра можливий лише за умови прийняття й реалізації комплексної програми національного рівня, обов'язковою складовою якої має бути система заходів для екологічного оздоровлення й відтворення малих річок, а також співробітництво з Росією і Беларуссю в цих питаннях.

#### **4.2. Донецько-Придніпровський регіон**

Займає близько 19 % території України, де проживає 28% її населення. У цьому регіоні розміщено близько 5 тис. підприємств, серед яких – потужні гіганти металургії, хімії, енергетики, машинобудування, гірничорудної, вугільної та інших галузей промисловості. Це район інтенсивного ведення сільського господарства, у зв'язку з чим розораність території становить 70,4 %, а 71 % земель опинилися в деградованому стані. Ґрунти перезабруднені не лише пестицидами й міңдобривами, але й важкими металами, особливо навколо всіх міст, у радіусі від 1-2 до 20-25 км.

Від підприємств цього регіону в атмосферне повітря потрапляє понад 70% загального обсягу викидів окисів вуглецю й азоту, сірчаного ангїдриду, вуглеводнів в Україні. Протягом тривалого часу не розв'язується проблема утилізації промислових відходів, котрих у регіоні накопичилося понад 10 млрд.т. Майже повністю вичерпаний ресурс устаткування на заводах і фабриках (основні фонди підприємств зношені на 70 %), тому все частішають аварії. Як правило, наслідком їх є шкода довкіллю, часто – досить значна. В більшості підприємств відсутні, або не

працюють очисні споруди, нові ресурсозберігаючі технології практично ніде не впроваджуються через нестачу коштів.

Найзабрудненішими містами регіону протягом останніх п'яти років залишаються Донецьк, Макіївка, Горлівка, Дніпропетровськ, Єнакієве, Кривий Ріг, Алчевськ, Дзержинськ, Краматорськ, Луганськ, Запоріжжя, Маріуполь.

Стан природного середовища регіону можна без перебільшення назвати *кризовим*. Він вимагає негайного вжиття комплексу природоохоронних заходів, модернізації промисловості, рекреаційних і рекультивацийних заходів, переорієнтації на ресурсо- й енергозберігаючі технології. Необхідно негайно приступити до утилізації відходів.

### **4.3. Українське Полісся**

Цей у недалекому минулому екологічно найчистіший край Європи сьогодні теж потребує природоохоронних заходів і зміни регіональної екополітики.

У регіоні переважає сільськогосподарський напрям, що базується на використанні переважно осушених земель, хоча окремі райони, де розвинуто видобування корисних копалин (граніти, піски, нафта та газ, торф), терплять від значного негативного впливу гірничодобувної промисловості. Особливої шкоди природі завдають сотні кар'єрів, що спричиняють дренавання ґрунтових вод, знищення великих площ ґрунтів, забруднення довкілля нафтопродуктами та газопиловими продуктами вибухових робіт.

Великої шкоди Полісся завдали науково необґрунтовані меліорації, осушення боліт, які відігравали колись дуже важливу гідрологічну роль регуляторів річкового стоку на значних територіях. Інтенсивне осушування тут розпочалось а 1966 р. Спочатку за рахунок знищених боліт площа сільськогосподарських угідь збільшилась на 1,6 млн. га, але до 1992 р. площа дефляційно небезпечних, кислих та змитих ґрунтів досягла відповідно 24,4 %, 47,1 % та 17,7 % загальної площі сільськогосподарських угідь.

Рівень ґрунтових вод знизився в середньому на 1,8-1,0 м, близько 50 % малих річок стали жертвами незворотних змін режиму стоку, в них значно погіршились екологічні умови й зменшилась кількість риби та інших гідробіонтів.

Порушились умови відтворення дикої флори й фауни, різко зменшились площі та кількість болотних видів рослин і тварин, триває винищення лісів.

Страшного удару екосистемам Полісся завдала Чорнобильська катастрофа.

Останнім часом Західному Полісся, перлині Полісся України – Шацькому національному парку стала загрожувати нова небезпека. У Білорусі в 15 км північніше парку розпочались роботи по спорудженню

величезного Малоруського комбінату будівельних матеріалів. Один з його об'єктів – кар'єр глибиною 35 м – викличе загибель низки чудових озер цього краю, у тому числі найбільшого озера України – Світязя (глибина 60 м) і завдасть непоправної шкоди національному парку.

Українське Полісся також потребує уваги, розробки програми екологічного оздоровлення й відтворення. Адже це разом з Карпатами – легені України.

#### **4.4. Українські Карпати**

Українські Карпати – не лише один а наймальовничіших куточків України, це також регіон дуже важливого екологічного значення, один з найцінніших східноєвропейських оздоровчо-рекреаційних об'єктів, зона цінних лісових масивів, що очищають повітряний басейн над значною частиною Східної Європи, вони є «легенями Європи».

Карпати містять третину лісових запасів України, лісистість цієї території – одна з найвищих в Україні (53,5 %). Тут ростуть 2110 видів квіткових рослин (50% фітофонду України), багато цінних видів дерев і лікарських рослин.

Проте протягом останніх десятиліть Карпати зазнають все більших втрат від людської діяльності. Карпатські ліси перебувають під загрозою знищення не лише від лісорозробок, порушення ґрунтового й рослинного покриву, перевипасу на більшості полонин, але й від хімічного пере забруднення, кислотних дощів, що надходять як зі сходу, так і з заходу, від великих промислових центрів (Калуш, Стебник, Надвірна, Новий Роздол, Дрогобич, Бурштин, об'єкти Чехії, Словаччини та Румунії).

Збереженню біорізноманіття Карпат належить велике значення. Структурні зміни в економіці регіону мають передбачити підвищення рекреаційного значення Українських Карпат для населення не лише України, а й Центральної та Східної Європи зменшення техногенного навантаження. Виняткове значення при цьому надається співробітництву всіх країн карпатського регіону.

Досить перспективним є розвиток туризму в Карпатському регіоні, але туризму цивілізованого, з урахуванням екологічної витривалості рекреаційних зон і заповідних територій.

#### **Лекція № 4**

### **Тема: ЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ – КОМПЛЕКСНИЙ МОНІТОРИНГ БІОСФЕРИ**

#### **Питання для розгляду:**

- 1. Загальні положення екологічного моніторингу**
- 2. Методи вивчення характеру й обсягів антропогенних забруднень**
  - 1. Загальні положення екологічного моніторингу**

Екологічний моніторинг є комплексною підсистемою моніторингу біосфери; він включає спостереження, оцінку і прогноз антропогенних

змін стану абіотичної складової біосфери (про те число зміні вирівняний забруднення природних середовищ), у відповідь реакції екосистем на ці зміни і антропогенних змін в екосистемах, змін, пов'язаних з дією забруднень, сільськогосподарським використанням земель, вирубкою лісу, урбанізацією і т.п. Таким чином, екологічний моніторинг включає як біологічний, так і геофізичний (фізичний) аспекти. Невід'ємною умовою успішного функціонування екологічного моніторингу є вимога, щоб як кінцевий результат з'явилася оцінка і прогноз стану екосистем, оцінка екологічної рівноваги систем.

Особливого значення екологічний моніторинг набуває для оцінки стану біосфери в широких масштабах, аж до глобального.

Саме тому розробка теорії моніторингу з погляду оцінки стану біосфери на фоновому глобальному і регіональному рівнях одержала останніми роками широкий розвиток. У Глобальній системі моніторингу навколишнього середовища (ГСМНС) екологічному моніторингу приділяється певна увага. Сформульовано, що екологічний моніторинг повинен бути пов'язаний з двома основними завданнями:

1. оцінкою критичних проблем, що виникають в результаті сільськогосподарської тривалості і землекористування;
2. оцінкою реакції наземних екосистем на дію навколишнього природного середовища.

Практично в глобальній системі, передбаченою Програмою ООН з проблем навколишнього середовища (ЮНЕП), під екологічним моніторингом розуміється моніторинг відновлюваних ресурсів біосфери. До екологічного моніторингу віднесені також моніторинг стану ґрунту, рослинного покриву, водних ресурсів (гідрологічний цикл), морських ресурсів, моніторинг біосфери (біотичної складової).

## **2. Методи вивчення характеру й обсягів антропогенних забруднень**

В залежності від типу антропогенних забруднень (тверді, рідкі чи газові викиди, фізичні поля, шум тощо) існують численні методи вивчення хімічного й фізичного стану повітряного чи водного середовища, ґрунтів чи живої речовини. Це сучасні методи й устаткування, які використовуються в хімічних, фізичних, біологічних, геолого-географічних науках при дослідженнях як в лабораторіях, так і в польових умовах. Обробка, систематизація й частковий аналіз результатів комплексних досліджень виконуються з використанням сучасних ЕОМ. Складання різного типу екологічних карт виконується також за допомогою сучасної комп'ютерної техніки.

Будь-які дослідження починаються з польових обстежень (ділянки, райони, регіони), визначення його природних у минулому, а також сучасної техногенної ситуації (кількості й характеру промислових об'єктів, густоти населення та особливостей його розселення, особливостей розвитку сільського господарства, транспорту, військової

справи), визначення основних об'єктів-забруднювачів довкілля. Для цього використовуються фондові й літературні геолого-географічні та біологічні матеріали, польові маршрутні обстеження, дані СЕС району (регіону), а також товариств з охорони природи.

Наступним етапом є розробка (згідно з поставленим завданням і масштабами робіт) програми детальних комплексних екологічних обстежень, контрольних чи режимних спостережень за станом довкілля, відбір зразків води, повітря, ґрунтів, рослинності для контрольних чи масових хімічних аналізів, виконання польових і лабораторних досліджень з метою виявлення якості й кількості токсикантів в елементах біосфери, з'ясування шляхів (напрямів) і швидкостей їхньої міграції. Суттєве значення при цьому має проведення дистанційної геолого-географічної аерокосмічної зйомки, геофізичних наземних робіт.

Третім етапом є складання комплексу екологічних карт і прогноз динаміки екологічного стану на близьку й далеку перспективу.

Останніми роками у зв'язку з великим зростанням негативного впливу на довкілля людської діяльності виникла потреба у періодичних і безперервних довгострокових спостереженнях, оцінці стану й контролю природного середовища як навколо окремих об'єктів-забруднювачів, так і в межах районів, регіонів, а також всієї планети. Склалася ціла система таких досліджень і заходів, яку назвали *екологічний моніторинг* природного середовища.

Основною метою моніторингу є об'єктивна оцінка стану довкілля, його складових у межах досліджуваних територій; розробка оперативних і довгострокових прогнозів, нових нормативів, розмірів штрафів підприємств за шкоду довкіллю, покарань; розробка конкретних природоохоронних заходів, проведення екологічних експертиз, вироблення рекомендацій для прийняття відповідальними особами рішень щодо поліпшення екологічних ситуацій.

Глобальна система моніторингу була створена під егідою ООН й 1975 р. Сьогодні під *моніторингом* (лат. монітор – попереджуючий, застерігаючий) розуміють систему спостережень, оцінки й контролю стану навколишнього середовища з метою розробки заходів для його охорони, раціонального використання природних ресурсів і попередження про критичні ситуації, небезпечні для життя людей та біосфери, а також прогнозу масштабів можливих змін.

З 1991 р. в межах України виконується програма системного екомоніторингу України (СЕМ «Україна»), в якій беруть участі, близько 30 різних організацій нашої держави, в тому числі інститути Національної Академії наук України, Міністерство екологічної безпеки, Міністерство охорони здоров'я та ін.

## Лекція № 5

### Тема: КОНТРОЛЬ ТА ГОСПОДАРСЬКИЙ МЕХАНІЗМ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

#### Питання для розгляду:

1. Вступні зауваження
2. Основні техногенні забруднювачі природного середовища
3. Методи визначення якості та обсягів забруднень
4. Контроль шумових, вібраційних та електромагнітних забруднень
5. Основні принципи економіки природокористування
6. Основи економіки природокористування

#### 1. Вступні зауваження

Частина біосфери, охоплена впливом діяльності людини, її технічних засобів, об'єктів, які працюють або споруджуються, називається **техносферою**. Вона почала формуватись у XVIII-XIX ст. водночас із бурхливим розвитком науки та техніки й до другої половини XX ст. стала силою планетарного масштабу. Це пов'язано з активізацією діяльності людини й появою нових факторів негативного впливу на природу: розвиток атомної енергетики, розробка нових видів озброєнь, хімізація сільського господарства, подальший розвиток усіх видів транспорту, гірничодобувної, металургійної промисловості, машинобудування та освоєння космічного простору. В результаті збільшилося забруднення всіх компонентів довкілля – повітря, води, ґрунтів, продуктів харчування. В біосфері почалися процеси міграції речовин, спричинені виробничою діяльністю людини, утворився третій вид кругообігу речовин у природі (крім геологічного й біологічного) – технологічний. Виникла необхідність детально вивчати, класифікувати різні техногенні забруднення довкілля, передбачати їх, уміти запобігати їм, зменшувати, нейтралізувати, нарешті, боротися з наслідками різних негативних дій людини на природу. Це зумовило розвиток багатьох нових напрямів у сфері прикладної екології, які узагальнено називають «техноекологією».

**2. Основні техногенні забруднювачі природного середовища** – це різні гази, газоподібні речовини, аерозолі, пил, які викидаються в атмосферу об'єктами енергетики, промисловості й транспорту, радіоактивні, електромагнітні, магнітні й теплові випромінювання та поля, шуми й вібрації, «збагачені» шкідливими хімічними сполуками промислові стоки, комунальні й побутові відходи, хімічні речовини (передусім пестициди й мінеральні добрива), що у величезній кількості використовуються в сільському господарстві, нафтопродукти.

Сьогодні довкілля забруднюють більше ніж 7 тис. хімічних сполук, що виділяються в процесі промислового виробництва, багато з яких – токсичні, мутагенні й канцерогенні.

Щорічно: в результаті згоряння палива в атмосферу планети викидається приблизно 22 млрд. т діоксиду вуглецю й 150 млн. т сірчистих сполук; світова промисловість скидає в річки понад 160 км<sup>3</sup> шкідливих стоків; у ґрунти вноситься близько 500 млн. т мінеральних добрив і 4 млн. т пестицидів. За останні 50 років використання мінеральних добрив збільшилося в 45 разів, а отрутохімікатів – у 10 разів, і хоча врожайність при цьому підвищилася тільки на 15-20 %, проте в багато разів зросла забрудненість природних вод, ґрунтів і продуктів харчування.

У найзагальнішому вигляді забруднювачі й забруднення довкілля класифікуються так:

- за походженням – механічні, хімічні, фізичні, біологічні, матеріальні, енергетичні;
- за тривалістю дії – стійкі, нестійкі, напівстійкі, середньої стійкості;
- за впливом на біоту – прямої й непрямой дії;
- за характером – навмисні (заплановані), супутні, аварійно-випадкові.

**Механічні забруднювачі** – це різні тверді частинки або предмети (викинуті як непотрібні, відпрацьовані, невикористані) на поверхні Землі, в фонтах, воді, в Космосі (пил, уламки машин та апаратів).

**Хімічні забруднювачі** – тверді, газоподібні й рідкі речовини, хімічні елементи та сполуки штучного походження, які надходять у біосферу й порушують природні процеси кругообігу речовин та енергії (особливо небезпечні – хімічна зброя).

**Фізичні забруднення** – це зміни теплових, електричних, електромагнітних, гравітаційних, світлових, радіаційних полів у природному середовищі, шуми, вібрації, які створює людина.

**Біологічні забруднення** -- поява в природі в результаті діяльності людей нових різновидів живих організмів (наприклад, вірусу СНІДу), підвищення патогенності паразитів та збудників хвороб, а також спровоковане людиною катастрофічне розмноження окремих видів (наприклад, унаслідок необґрунтованої інтродукції, порушень карантину тощо).

До **матеріальних** належать різні атмосферні забруднення, стічні води, тверді відходи, до **енергетичних** – теплові викиди, шуми, вібрації, електромагнітні поля, ультразвукове, інфразвукове, світлове, лазерне, інфрачервоне, ультрафіолетове, іонізуюче, електромагнітне випромінювання.

До **стійких** належать забруднювачі, які довго зберігаються в природі (пластмаси, поліетилен, деякі метали, скло, радіоактивні речовини з великим періодом напіврозпаду тощо).

**Нестійкі забруднювачі** швидко розкладаються, розчиняються, нейтралізуються в природному середовищі під впливом різних факторів і процесів.

**Навмисні забруднення** – це зумисні (заборонені) протизаконні викиди й скиди шкідливих відходів виробництва у водні об'єкти, повітря й на земельні ділянки, цілеспрямоване знищення лісів, пасовиськ, перевилов риби, браконьєрство, утворення кар'єрів, неправильне використання земель, природних вод і т. д.

**Супутні забруднення** – це поступові зміни стану атмосфери, гідросфери, літосфери й біосфери в окремих районах, регіонах і планети в цілому в результаті діяльності людини (опустелювання, висихання боліт, зникнення малих річок, поява кислотних дощів, парникового ефекту, руйнування озонового шару).

Нижче наведено короткі характеристики найбільш поширених і небезпечних забруднювачів довкілля.

**Оксид вуглецю (CO), або чадний газ**, не має кольору й запаху, утворюється в результаті неповного згоряння кам'яного вугілля, природного газу, деревини, нафти, бензину. Якщо в повітрі міститься 1 % CO, то це вже негативно впливає на біоту, а 4 % для багатьох видів є летальною дозою. Один автомобіль викидає в повітря близько 3,65 кг CO за добу; щільність потоків автомобілів на основних магістралях Києва сягає 50-100 тис. машин за добу, щогодинний викид у повітря CO становить 1800-2000 кг.

**Оксиди азоту (NO, NO<sub>2</sub> H<sub>2</sub>O)**, що в 10 разів небезпечніші для людини, ніж CO, викидаються в повітря переважно підприємствами, які виробляють азотну кислоту й нітрати, анілінові барвники, целулоїд, віскозний шовк, а також паливними агрегатами ТЕС і ТЕЦ, металургійними заводами-й спричинюють утворення кислотних дощів. На територіях, що межують із основними автомагістралями Києва (10-30 км), концентрації NO<sub>2</sub> в 10-30 разів перевищують гранична допустимі (ГДК), бензпиренів – у 3-10 разів.

**Аміак (NH<sub>3</sub>)**, що застосовується для виробництва, зокрема азотної кислоти, подразнює дихальні шляхи людей і тварин.

**Шкідливі вуглеводні** (ароматичні, парафіни, нафтени, бензпирени) містяться у вихлопних газах автомобілів (недосконалість процесів згоряння бензину н циліндрах двигунів), картерних газах, випарах бензинів. Дуже шкідливі також сажа (оскільки добре адсорбує забруднювачі), ненасичені (олефінові) вуглеводні (етилен та інші), які становлять 35 % загальної кількості вуглеводневих викидів і є однією з причин утворення смогів – фотохімічних туманів у містах-гігантах. У вихлопних газах автомобілів міститься близько 200 шкідливих компонентів, найнебезпечніші з яких – бензпирени, оксиди азоту, сполуки свинцю та ртуті, альдегіди.



**Діоксид сірки (SO<sub>2</sub>)**, або **сірчистий газ**, виділяється під час згоряння палива з домішкою сірки (вугілля, нафта), переробки сірчаних руд, горіння териконів, виплавляння металів.

**Триоксид сірки (SO<sub>3</sub>)**, або **сірчаний ангідрид**, утворюється внаслідок окиснення SO<sub>2</sub> в атмосфері під час фотохімічних і каталітичних реакцій і є аерозолем або розчином сірчаної кислоти в дощовій воді, яка підкислює ґрунти, посилює корозію металів, руйнування гуми, мармуру, вапняків, доломітів, спричинює загострення захворювань легень і дихальних шляхів. Нагромаджується в районах хімічної, нафтової й металургійної промисловості, ТЕЦ, цементних і коксохімічних заводів. Украй шкідливий також і для рослин, оскільки легко засвоюється ними й порушує процеси обміну речовин і розвитку.

**Сірководень (H<sub>2</sub>S)** і **сірковуглець (CS<sub>2</sub>)** викидаються в повітря окремо й разом з іншими сірчистими сполуками, але в менших кількостях, ніж SO<sub>2</sub>, підприємствами, які виробляють штучне волокно, цукор, а також нафтопереробними й коксохімічними заводами. Характерна ознака цих забруднювачів – різкий, неприємний, подразнювальний запах. Мають високу токсичність (у 100 разів токсичніші, ніж SO<sub>2</sub>).

**Сполуки хлору** з іншими елементами концентруються навколо хімічних заводів, які виробляють соляну кислоту, пестициди, цемент, суперфосфат, оцет, гідролізний спирт, хлорне вапно, соду, органічні барвники тощо.

**Сполуки фтору** з іншими елементами нагромаджуються в районах виробництва алюмінію, емалі, скла, кераміки, фарфору, сталі, фосфорних добрив. У повітрі вони містяться у вигляді фтористого водню (HF) або пилуватого флюориту (CaF<sub>2</sub>). Сполуки фтору надзвичайно токсичні, до них дуже чутливі комахи. Фтор нагромаджується в рослинах, а через рослинний корм – в організмі тварин.

**Свинець (Pb)** — токсичний метал, який міститься у вихлопних газах автомобілів, свинцевих фарбах, матеріалах покриттів, ізоляцій електрокабелів і водопроводів, різних прокладок та ін.

**Кадмій (Cd)** – одна з найотруйніших речовин. Його ГДК – 0,001 мг/л.

**Ртуть (Hg)** – високотоксична речовина, особливо ртутьорганічні сполуки – метилртуть, етилртуть та ін. В доквілля потрапляє з відпрацьованих люмінесцентних ламп, батарейок тощо.

**«Нові» забруднювачі**, винайдені людиною, яких природа раніше не знала й не мала часу підготувати до них екосистеми, за своєю фізико-хімічною структурою чужі всьому живому й не можуть перероблятися, втягуватися в обмінні процеси. До таких небезпечних забруднювачів належать поліхлорбіфеніли (ПХБ), полібромні біфеніли (ПББ), поліциклічні ароматичні вуглеводні (ПАВ) – їх виробляють понад 600 видів, нітрузоаміни, вінілхлориди (містяться в різних плівках, поліетиленових упаковках, пакетах, трубах), майже всі синтетичні пральні

порошки. Більшість із цих речовин є канцерогенними, вони впливають на генетичний апарат людей. Прихований період хвороб (а це дуже небезпечно!) від отруєння такими речовинами становить 10-15 років.

Якщо не вжити термінових заходів до зменшення забруднень довкілля, то, за розрахунками спеціалістів, через 50 років, зважаючи на зростання виробництва, вміст оксиду заліза в ґрунтах і водах планети подвоїться, сполук цинку й свинцю збільшиться в 10 разів, ртуті, кадмію, стронцію – в 100, миш'яку – в 250 разів!

### **3. Методи визначення якості та обсягів забруднень**

Для з'ясування ступеня забруднення довкілля та впливу того чи іншого забруднювача (полотанга, токсиканта) на біоту й здоров'я людини, оцінки шкідливості забруднювачів і міри їхньої небезпечності, проведення екологічних експертиз довкілля в межах районів, регіонів чи окремих об'єктів сьогодні в усьому світі використовують такі поняття, як гранично допустимі концентрації (ГДК) шкідливих речовин, гранично допустимі викиди (ГДВ) і скиди (ГДС), гранично допустимі екологічні навантаження (ГДЕН), ступінь екологічної витривалості ландшафту (СЕВЛ), максимально допустимий рівень забруднення (МДРЗ), кризова екологічна ситуація (КЕС), санітарно-захисні зони (СЗЗ) та ін.

### **4. Контроль шумових, вібраційних та електромагнітних забруднень**

Під **шумом** розуміють усі неприємні й небажані звуки та їх поєднання, які заважають нормально працювати, сприймати необхідні звукові сигнали, відпочивати. Шум – одна з форм фізичного (хвильового) забруднення природного середовища. Адаптація до нього практично неможлива. Шумове забруднення підлягає обов'язковому жорсткому контролю.

**Вібрації** – це механічні коливання, що виникають під час роботи різних технічних пристроїв, вузлів, агрегатів. У техніці розрізняють корисну й шкідливу вібрації. Корисна вібрація збуджується навмисне спеціальними вібраційними машинами й використовується, наприклад, під час укладання бетону, трамбування, штампування й т. д. Шкідлива вібрація виникає спонтанно, під час циклічної роботи будь-яких механізмів.

**Електромагнітні поля.** Інтенсивний розвиток електроніки й радіотехніки призвів до забруднення природного середовища електромагнітними випромінюваннями. Головне їхнє джерело – радіо-, телевізійні й радіолокаційні станції та центри, високовольтні лінії електропередач і підстанції, електротранспорт, телевізори й комп'ютери (особливо – телевізійні зали, студії, комп'ютерні центри, де зосереджено багато цієї техніки).

### **5. Основні принципи економіки природокористування**

Під природокористуванням в наш час розуміють сукупність усіх форм експлуатації природно-ресурсного потенціалу й заходів збереження

останнього. Сюди входять: видобування та переробка природних ресурсів і їх відновлення; використання й охорона природних умов життя; збереження та відновлення, раціональні зміни екологічного балансу природних систем. Отже, природокористування – це сукупність дій людства на географічну оболонку Землі. Як сфера знань природокористування включає в себе елементи природних, суспільних і технічних наук.

Природокористування може бути раціональним і нераціональним. Раціональне – це високоефективне, розумне господарювання, яке не призводить до різких змін природно-ресурсного потенціалу і підтримує та підвищує продуктивність природних комплексів або окремих об'єктів, їх красу. Нераціональне – це таке, в результаті якого природа втрачає здатність до самовідновлення, саморегулювання й самоочищення, порушується рівновага біологічних систем, вичерпуються мінеральні ресурси, погіршується виконання рекреаційних, оздоровчих та естетичних функцій природних об'єктів. Нераціональне використання може бути як навмисне, так і випадкове.

Людство вступило в такий етап екологічного розвитку, коли економічний ефект визнається реальним лише з урахуванням екологічних наслідків і обмежень.

Досвід розвинених країн світу показав, що могутність держави визначається перш за все високим рівнем культури і технологій, в тому числі – культури природокористування. Цей же досвід, а також досвід вітчизняного господарювання переконують, що рухатися далі шляхом старого економічного розвитку неможливо, потрібна нова концепція природокористування. Головний екологічний ресурс сучасності полягає в зміні системи цінностей і засобів освоєння світу, в зміні загальнолюдського світогляду. Економічні критерії прогресу тепер повинні оцінюватися тільки з огляду їхнього впливу на «якість життя» і збереження біосфери, розвиток духовності людини. Економіка товарів поступово повинна замінюватися економікою інформації, а принципи природокористування в XXI ст. набувати нових особливостей:

1. Підхід до вивчення будь-якого природного об'єкту чи процесу має бути універсальним, цілісним, в основі якого лежить ідея єдності світу, тісних взаємозв'язків всіх явищ і процесів у природі, невідворотність розплати за будь-які втручання в довкілля.

2. Будь-яка людська діяльність повинна супроводжуватися думкою, що людина – частка природи, елемент її, який своїм функціонуванням не має права порушувати гармонію життєвих процесів біосфери; тільки їй належить вирішити проблему самовизначення й пріоритету людських цінностей, використавши для цього могутній колективний Інтелект і піднявши рівень духовності.

3. Моделювання стратегії еколого-економічного розвитку націй і

людства в цілому повинно йти шляхом поліваріантного прогнозу.

4. Нова цивілізація в процесі свого розвитку повинна виробити принципово іншу матеріальну основу – спрямування суспільно-виробничої технології формування природно діючих систем, які здатні здійснювати еквівалентний обмін речовини і енергії між суспільством і довкіллям.

## **6. Основи економіки природокористування**

Економіка природокористування – новий розділ екології, в якому вивчаються питання економічної оцінки природних ресурсів, негативний вплив забруднення природного середовища, процеси та явища суспільного життя, викликані нестачею природних ресурсів, величезним зростанням виробництва й забрудненням всіх сфер Землі. Як і в інших науках, базою економіки природокористування є знання основних екологічних законів, законів розвитку природи й суспільства.

Економіка природокористування вивчає характер співвідношення позитивних і негативних змін природних умов, рівні використання суспільством природного середовища в зв'язку з виробничими відносинами між людьми за даними конкретних економічних наук, а також геолога, біології, ґрунтознавства, лісівництва, демографії, метеорології, гідрології та інших наук. Як самостійна наука економіка природокористування сформувалася в 60-70-ті роки ХХ ст.

Основними питаннями, які розглядає сучасна економіка природокористування (власне, основними розділами цієї дисципліни), є такі:

1. особливості (характер, територіальне розміщення, обсяги, запаси, вартість, господарське значення, техніка добування та відновлення) всіх типів природних ресурсів – земельних, лісових, водних, повітряних, мінеральних, паливно-енергетичних, їх еколого-економічна оцінка й охорона;
2. охорона довкілля та всі види транспорту;
3. охорона природного середовища під час видобування та транспортування паливно-енергетичних ресурсів;
4. охорона середовища у процесі виробництва конструкційних матеріалів та будівництва;
5. охорона середовища та металургійна промисловість;
6. ресурсозбереження (економічні та соціальні фактори) – альтернативні види енергетики;
7. економічне стимулювання природоохоронної діяльності;
8. науково-технічний прогрес як основа раціонального природокористування; основи екологічного нормування (водопостачання, водовідведення, паливно-енергетичних і повітряних ресурсів);
9. відходи виробництва; вторинна сировина; кадастр вторинних матеріальних ресурсів;
10. управління та контроль за природокористуванням та охороною

- природного середовища (органи управління, правова основа, закони про охорону природних ресурсів, екологічна експертиза);
11. розміщення виробництва з урахуванням екологічних вимог, територіальні промислові комплекси, проблеми й перспективи;
  12. урбанізація. народонаселення та продовольство, глобальні екологічні прогнози.

### **Лекція № 6**

## **Тема: ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ТА РОЗМІЩЕННЯ ІНДУСТРІЇ ГОСТИННОСТІ**

### Питання для розгляду:

#### **1. Екологічна характеристика людської діяльності**

##### *1.1. Енергетика*

##### **1.1.1. Екологічний вплив ТЕС**

##### **1.1.2. Екологічний вплив АЕС**

##### **1.1.3. Екологічний вплив ГЕС**

##### **1.1.4. Відновлювані джерела енергії**

##### **1.1.5. Енергозбереження**

##### *1.2. Промисловість*

##### *1.3. Сільське господарство*

##### *1.4. Транспорт*

##### *1.5. Військова справа*

#### **1. Екологічна характеристика людської діяльності**

##### *1.1. Енергетика*

Основою розвитку людської цивілізації є енергетика, або паливно-енергетичний комплекс. Від стану енергетики залежать темпи науково-технічного прогресу та виробництва й життєвий рівень людей. Темпи зростання виробництва енергії в світі сьогодні перевищують темпи приросту населення, що обумовлене індустріалізацією, зростанням енергозатрат на одиницю продукції в сільському господарстві й гірничорудній промисловості тощо.

Джерела енергії, що їх використовує людство, поділяються на *відновлювані* й *невідновлювані*. До перших належать енергія Сонця, вітру, гідроенергія рік, внутрішнє тепло Землі, морських припливів і відпливів тощо, а до других – викопне мінеральне паливо, ядерна енергія.

##### **1.1.1. Екологічний вплив ТЕС**

Виробництво електроенергії на ТЕС супроводжується виділенням великої кількості тепла, тому такі станції намагаються будувати недалеко від великих міст і промислових центрів для використання (утилізації) цього тепла. У зв'язку з обмеженістю світових запасів мінерального палива вчені й технологи продовжують працювати над поліпшенням параметрів енергоблоків, підвищенням їх ККД, що дає змогу більш економно витратити паливо.

Спалювання мінерального палива супроводжується значними забрудненнями природного середовища. Розглянемо головні з них.

*Забруднення атмосфери газоподібними й пиловими викидами.* В результаті спалювання вуглеводневого палива в топках ТЕС в атмосферу викидається вуглекислий газ, концентрація якого зростає приблизно на 0,25 % за рік. Це небезпечно, бо може викликати в майбутньому розігрівання атмосфери за рахунок парникового ефекту. З труб ТЕС у атмосферу викидаються також окиси сірки й азоту, які є причиною виникнення кислотних дощів. Атмосфера забруднюється також дрібними твердими частками золи, шлаку, неповністю згорілого палива (сажею). Для зменшення шкоди від цих забруднень вугілля очищають від сполук сірки перед його спалюванням, вловлюють з диму ТЕС окиси сірки й азоту за допомогою фільтрів, установок тилу «циклон» тощо.

*Радіоактивне забруднення.* Оскільки разом з вугіллям у топку ТЕС потрапляє кількість пустих порід (сланців), що містять домішки природних радіоактивних елементів, частинки золи, що вилітають із труб ТЕС, є слаборадіоактивними. Отже, має місце радіоактивне зараження атмосфери й земної поверхні. Щоправда, воно не таке шкідливе, як радіоактивне забруднення від АЕС, тому що вугільні породи містять такі природні ізотопи (урану, торію тощо), які існували в біосфері мільйони років і до яких живий світ пристосувався – більшість рослин і тварин не накопичують цих ізотопів у своєму організмі на відміну від штучних радіонуклідів, які викидають АЕС. Існуючі методи очищення газів від частинок золи дозволяють зменшити цей вид забруднення в 100-200 разів, таким чином зменшуючи радіоактивне забруднення від ТЕС до майже фонового рівня.

*Забруднення земної поверхні відвалами шлаків і кар'єрами.* Після спалювання в топках ТЕС вугілля залишається багато твердих відходів (шлаку, золи). Ці відвали займають великі площі землі, забруднюють підземні й поверхневі води шкідливими речовинами. Ще більші ділянки землі порушують величезні вугільні кар'єри. Зменшення шкоди від такого забруднення досягається утилізацією шлаків і пустих порід, з яких виготовляють будівельні матеріали, засипають ними яри, болота та кар'єри при їх рекультиватії. Значний ефект дають економічні методи, зокрема, введення високої оплати за порушення земель, особливо родючих.

### 1.1.2. Екологічний вплив АЕС

У 1988 р. за даними міжнародного агентства з атомної енергії (МАГАТЕ) в 26 країнах експлуатувалося 416 ядерних енергоблоків, що виробляли близько 16 % усієї електроенергії світу. Деякі країни, наприклад Франція, основну ставку зробили саме на АЕС – у цій країні АЕС виробляють близько 70 % всієї електроенергії. Але ряд країн (Швеція, Данія, Австрія, Філіппіки) заявили про свій намір повністю

відмовитись від АЕС і демонтувати ті ядерні блоки, які там працюють сьогодні. Палкі суперечки особливо посилились після трагічної катастрофи на Чорнобильській АЕС у 1986 р. Одні вчені, енергетики й політичні діячі відстоюють тезу про те, що без атомної енергетики людство не зможе обійтись й що слід лише зробити все можливе, щоб звести ризик аварії на АЕС до мінімуму. Як довід на користь АЕС, наводять дані про те, що АЕС використовує мало «палива» порівняно з ТЕС (добова витрата мазуту на електростанції потужністю 2000 МВт – 8,3 тис. т, вугілля – 10 тис. т, урану – 180 кг). Вітчизняні енергетики-атомники довгий час також доводили, що електроенергія, яка виробляється на АЕС, дешевша тієї, яку виробляють ТЕС, і що АЕС, мовляв, менше забруднюють природне середовище, ніж ТЕС.

Противники АЕС (а їх кількість значно зросла після аварії на Чорнобильській АЕС і розсекречення матеріалів, пов'язаних з діяльністю колишнього Мінатоенерго) стверджують, що цей метод одержання енергії повинен бути якомога швидше заборонений з огляду на ту шкоду й потенціальну смертельну небезпеку для біосфери, яку він несе.

Паливний енергетичний цикл АЕС передбачає добування уранової руди й вилучення з неї урану, переробку її на ядерне паливо, використання палива в ядерних реакторах, хімічну регенерацію відпрацьованого палива, обробку й захоронення радіоактивних відходів. Усі складові цього циклу супроводжуються надзвичайно небезпечним забрудненням природного середовища.

Працюючі АЕС продукують сотні радіоактивних речовин, яких раніше не було в біосфері, й до яких живі істоти не пристосовані. Так, під час вибуху на Чорнобильській АЕС в атмосферу надійшло близько 450 типів радіонуклідів. Серед них багато довгоживучих, таких, як цезій-137 і стронцій-90. Вони за своїми хімічними властивостями дуже схожі на калій і кальцій, що відіграють значну роль в біохімічних процесах. Живі організми не можуть відрізнити цих ізотопів і накопичують їх, що є причиною найнебезпечнішого внутрішнього опромінення, яке викликає хворобу і мутації.

Штучний елемент плутоній, який накопичується в реакторах – це найбільш токсична (отруйна) речовина, яка будь-коли створювалась людиною. Одного фунта (450 г) плутонію достатньо, щоб вбити 10 млрд. людей. А його нині накопичено в ядерних боєголовках, відпрацьованих твелах тощо тисячі тонн!

Накопичення в природі невластивих для неї радіоактивних речовин надзвичайно шкідливо діє на біосферу. В зонах, забруднених після аварії на ЧАЕС, вже сьогодні спостерігаються масові аномалії у рослин (гігантизм листя дерев, спотворення деяких рослин до такого стану, що важко визначити їх вид), народження нежиттєздатних мутантів у тварин (поросят без очей, лошат з вісьмома кінцівками тощо). Чорнобильська

катастрофа викликала пригнічення імунної системи у людей і тварин, у результаті чого ускладнився перебіг таких захворювань, як грип, запалення легенів, збільшилася смертність від «звичайних» захворювань.

Слід додати, що АЕС призводять також до сильного теплового забруднення природного середовища, особливо гідросфери. Лише невелика кількість тепла, що його виділяють працюючі реактори, може бути утилізована й перетворена в електроенергію. Левова його частка у вигляді гарячої води й пари викидається у водойми і повітря. Так, Хмельницька АЕС, розташована у верхів'ях р. Горинь, майже повністю «випиває» цю річку, яка колись була основним джерелом водопостачання населення Рівненської області.

### 1.1.3. Екологічний вплив ГЕС

ГЕС у наш час виробляють близько 20 % електроенергії в світі. Деякі країни з гірським рельєфом і швидкими ріками (Норвегія, Таджикистан, Киргизстан) в основному забезпечують свої потреби в електроенергії за рахунок ГЕС. У порівнянні з ТЕС і АЕС гідроелектростанції мають певні переваги: зовсім не забруднюють атмосфери. Затоплюючи водосховищами порожисті ділянки рік, ГЕС поліпшують роботу річкового транспорту, а працюючи в парі з ТЕС, – роботу енергосистеми, беручи на себе навантаження в часи максимального (пікового) споживання електроенергії, оскільки агрегат ГЕС можна ввести в дію дуже швидко, на відміну від агрегатів ТЕС, яким потрібно кілька годин для розігріву й виходу на робочий режим (або ж потрібно утримувати один з агрегатів у «гарячому» режимі, витрачаючи дефіцитне паливо).

Разом з тим ГЕС, особливо ті з них, що побудовані на рівнинних ріках, завдають великої екологічної шкоди внаслідок затоплення величезної площі родючих земель.

У місцевостях, розташованих поруч із водосховищами, спостерігається підйом рівня ґрунтових вод, заболочування територій і виведення з сівозміни значних площ землі. На водосховищах тривають обвали берегів, які на окремих ділянках відступили вже на сотні метрів.

Дуже потерпають від гребель на річках мешканці рік – планктон і риба. Водосховища, перезабруднені стоками й добривами, що змиваються з полів, улітку нерідко «цвітуть», що викликає масову загибель риби й інших мешканців водойм.

Якщо підрахувати всі ці збитки від ГЕС на рівнинних ріках, стане ясно, що твердження гідробудівників про «найдешевший кіловат», який нібито дають ГЕС, не відповідають дійсності. Сьогодні утверджується думка, що будувати ГЕС раціонально лише в гірських районах.

### 1.1.4. Відновлювані джерела енергії

*Енергія вітру.* За підрахунками вчених, загальний вітроенергетичний потенціал Землі в 30 разів перевищує річне споживання електроенергії у всьому світі. Проте використовується лише мізерна частка цієї енергії.



Можливості використання цього виду енергії в різних місцях Землі неоднакові. Для нормальної роботи вітрових двигунів швидкість вітру не повинна в середньому за рік падати нижче 4-5 м/с, а краще, коли вона становить 6-8 м/с. В Україні такими зонами в узбережжя Чорного моря, особливо Крим, а також Карпати й південні степові райони.

Піонером будівництва вітроелектростанцій (ВЕС) у нашій країні був видатний український вчений та інженер, один з основоположників космонавтики Ю. Кондратюк. Побудована ним у 1931 р. поблизу Севастополя ВЕС потужністю 100 кВт забезпечувала струмом міську мережу понад 10 років.

Нині на Заході, особливо в Данії та США, серійно випускаються ВЕС потужністю від 1,5 до 100 кВт, дів також кілька експериментальних ВЕС потужністю до 30 тис. кВт.

Під час роботи ВЕС навколишнє середовище не зазнає забруднень. Єдині негативні впливи – це низькочастотний шум (гудіння) працюючих ВЕС та ще спорадична загибель птахів, що потрапляють у лопасті вітродвигунів.

*Енергія морів і океанів.* Світовий океан містить колосальні запаси енергії. Це, по-перше, енергія сонячного випромінювання, поглинута океанською водою, що виявляється в енергії морських течій, хвиль, прибою, різниці температури різних шарів води і, по-друге, енергія тяжіння Місяця й Сонця, що викликає морські припливи й відпливи. Використовується цей екологічно чистий потенціал ще дуже мало.

*Енергія внутрішнього тепла Землі.* З заглибленням в Землю зростає температура (в середньому на 30 °С на 1 км, а у вулканічних районах – значно швидше). За оцінками геологів, у земній корі до глибин 7-10 км загальна кількість тепла в п'ять тисяч разів перевищує теплоємність усіх видів мінерального палива, що є на Землі. Теоретично лише 1 % цього тепла достатньо для забезпечення всього людства енергією на найближчі чотири тисячі років. Та на практиці це джерело енергії використовується ще дуже мало. Найкращі результати досягнуто в районах активної вулканічної діяльності, таких, як Ісландія, Камчатка, Гавайські острови, де близько до поверхні залягають термальні води. Через свердловини гаряча водяна пара надходить у турбіни б виробляє електроенергію. Відпрацьована гаряча вода йде на обігрівання теплиць, приміщень тощо. В холодній Ісландії в оранжереях, що обігріваються теплом підземних вод, навіть вирощують банани, а столиця цієї країни Рейк'явік вже понад 40 років цілком обігрівається цим джерелом тепла.

В Україні досі немає установок такого типу, хоч перспективними зонами для використання геотермальної енергії є Карпати, Закарпаття й Крим.

При використанні геотермальної енергії виникає проблема відпрацьованих підземних вод. Часто вони бувають сильно мінера-

лізованими, і їх не можна спускати у ріки. Тому відпрацьовані води знову закачують у підземні горизонти для повторного використання. З деяких таких розсолів добувають йод, бром, літій та деякі інші елементи.

*Енергія Сонця.* Сонце – найпотужніше джерело екологічно чистої енергії і в майбутньому людство повинне зосередити свої зусилля на розробці методів її утилізації. Головною перешкодою тут є розсіяність сонячної енергії. Утилізація сонячної енергії стримується також високою вартістю установок, а звідси й високою собівартістю енергії, яка сьогодні значно перевищує собівартість 1 кВт у ТЕС.

Нині існують такі напрями використання сонячної енергії: одержання електроенергії; побутового тепла; високотемпературного тепла в промисловості; на транспорті.

Для отримання електроенергії використовується кілька методів, найбільш перспективним а яких вважається метод безпосереднього перетворення сонячного випромінювання на електричну енергію за допомогою напівпровідникових фотоелектричних генераторів (сонячних батарей). Сьогодні такі батареї через високу вартість використовуються ще мало – на космічних супутниках і станціях, в ретрансляторах, навігаційних маяках, телефонних установках у пустельних місцевостях, для живлення невеликих радіостанцій, у мікрокалькуляторах, електронних іграшках.

*Біоенергетичні технології.* Життя та діяльність людей супроводжується великою кількістю органічних відходів (побутове сміття, каналізаційні стоки, підходи виробництва сільськогосподарської продукції, деревообробки тощо). Розроблено технології, що дозволяють отримувати з цих відходів енергію – сконструйовано, наприклад, установки, де такі відходи спалюються, даючи тепло і електроенергію, а також різні корисні матеріали (скло, метали тощо).

Існує й інша перспективна технологія переробки відходів – за допомогою метанобактерій. Ці мікроорганізми активно розмножуються в будь-яких органічних рештках, продукуючи в результаті своєї життєдіяльності цінну енергетичну сировину – *біогаз* (суміш метану й чадного газу).

Останнім часом починають дедалі ширше розробляти технології, одержання пального для двигунів внутрішнього згоряння з органічних речовин, які продукуються рослинами.

Для України особливе значення має технологія одержання пального з ріпакової олії.

#### 1.1.5. Енергозбереження

Енергозбереження, впровадження нових технологій, що потребують менших затрат енергії, має бути основним напрямом подальшого розвитку народного господарства.

Проте до останнього часу заклики до дбайливого, господарського використання сировини, енергоресурсів, які періодично лунали в нас зі шпальт преси, у виступах вчених тощо, не давали бажаних результатів.

В Україні питомі витрати електроенергії, що йде на світло, у 1,5 рази вищі, ніж в західних країнах. Причина полягає в тому, що у нас переважають дуже неекономні джерела світла – лампи розжарення, які перетворюють на світло лише 5-8% енергії. В розвинених же країнах переважають люмінесцентні лампи, корисна віддача яких 20 %, а найновіших типів – до 30%. Розрахунки свідчать, що масове впровадження таких ламп заощадило б майже 70 % електроенергії.

Надзвичайно багато енергії споживає наша побутова техніка. Якби вітчизняні телевізори, пральні машини, пылесоси тощо мали такі ж показники, як найкращі зразки снігової побутової техніки, економія електроенергії була б такою, що Україна могла б підмовитися від усіх АЕС на її території. Автомобіль «Жигулі» витрачає від 8 до 10 л бензину на 100 км, тоді як у більшість зарубіжних легкових автомобілів цей показник становить від 4,3 до 5,9 л, а шведська компанія «Вольво» розробила модель, що споживає всього 3,6 л на 100 км.

Україна дістала у спадщину від СРСР надзвичайно неефективну, енергоємну й матеріалоємну промисловість. Наприклад, для отримання 1 т цементу ми витрачаємо 271 кг умовного палива, а японці – 112.

Крупним споживачем енергії є сільське господарство. Такі незграбні «мастодонти», як трактор К-700, не лише пожирають велику кількість пального, а й сильно порушують ґрунти. Дуже багато пального споживають наші зернозбиральні комбайни, які до того ж втрачають дуже багато зерна.

## **1.2. Промисловість**

Промисловість, або індустрія, – одна з основних галузей матеріального виробництва, без якої неможливе існування сучасної цивілізації. В промисловості більшості країн світу зайнята основна кількість працездатного населення, промислові підприємства (фабрики, заводи, рудники тощо) постачають сировину й виробляють основні види продукції. Від її розвитку значною мірою залежать рівень економіки країни, задоволення потреб населення, обороноздатність, рівень національного доходу тощо. За характером виробництва промисловість поділяють на *добувну* й *обробну*, а за економічним призначенням і використанням продукції – на групу «А» (виробництво засобів виробництва) й групу «В» (виробництво предметів споживання). Незалежній Україні в спадщину від СРСР дісталася неприродна, спотворена система промисловості, в якій гіпертрофовано високу частку займають гірничодобувна, металургійна й хімічна промисловість групи «А», що складається з «соціалістичних супергігантів» із застарілими технологіями виробництва, надзвичайно матеріало- й енергоємного, що дає

продукцію, як правило, низької якості й сильно забруднює природне середовище. А між тим сьогодні в розвинених країнах світу на перше місце виходять наукоємні виробництва, такі як мікроелектроніка, обчислювальна техніка тощо.

Гострота екологічної проблеми в Україні значною мірою обумовлена підвищеним антропогенним навантаженням на природне середовище в результаті нераціональної структури економіки, в якій основну роль відіграють саме такі «брудні» промислові галузі, як металургійна, мінерально-сировинна й паливно-енергетична. Сьогодні на межі екологічної кризи опинилися Придніпров'я, Придністрів'я. Донбас, Кривбас, Північний Крим, узбережжя й акваторії Чорного й Азовського морів. Це є наслідком незадовільного вирішення важливих природоохоронних проблем, нарощування виробничих потужностей без відповідного врахування можливих екологічних змін, безпеки виконання промисловими підприємствами природоохоронного законодавства, відсутності дійових економічних важелів, недостатньої уваги до питань управління охороною природи.

Серед промислових підприємств найбільше забруднюють природне середовище гірничо-металургійні. Найбільшої шкоди ці підприємства завдають повітряному басейну, спричиняючи появу кислотних дощів, а також земельним ресурсам, утворюючи кар'єри, відвали тощо, а також сильне теплове забруднення середовища. Дуже забруднюють атмосферу й нафтохімічні комбінати, а хімічні різних типів і целюлозно-паперові – повітря й воду.

Деякою альтернативою, що може пом'якшити шкідливі наслідки суперіндустріалізації і відтягти в часі граничну межу індустріального етапу розвитку людства, є перехід на безвідходні виробництва, основані на замкнених циклах (водопостачання, повітропостачання тощо).

Дуже великі резерви природних ресурсів, у тому числі й для промислового виробництва, обіцяє впровадження переробки вторинних ресурсів у більш повних об'ємах, ніж це робиться сьогодні.

*Проблема утилізації відходів.* Некероване зростання кількості населення, активний розвиток виробництва та обсягів споживання, а також відсутність ефективних технологій переробки відходів н виробництва та побутових відходів призвели до того, що наприкінці ХХ ст. на нашій планеті нагромадилася така кількість відходів, яка стала загрожувати здоров'ю людей і довкіллю.

Раніше більшість відходів (крім скла та металобрухту) спалювалася. Зараз це заборонено, оскільки при спалюванні в атмосферу виділяється велика кількість небезпечних для здоров'я людей речовин.

Особливо актуальним є питання транспортування, зберігання, переробка та поховання радіоактивних відходів. Те, що нині ці питання не вирішуються, є однією з головних причин призупинення розвитку атомної

енергетики. Радіоактивні відходи дуже небезпечні, особливо високоактивні (щорічно їх утворюється близько 10000 м<sup>3</sup>). Вартість видалення та поховання їх є найвищою порівняно з вартістю інших відходів.

Дедалі гостріше постає проблема відходів в Україні. Звалища навколо великих міст щорічно поглинають близько 1500 га землі, яка стає небезпечним джерелом отруєння довкілля. Із звалищ у повітря та ґрунтові води потрапляє багато токсичних речовин – важких металів, лаків, фарб, гуми, пластмас. Вони є розсадником хвороботворних бактерій; тут утворюються токсичні гази, виникають небезпечні для довкілля пожежі.

Проблему звалищ може вирішити будівництво сучасних відходопереробних заводів із ефективними технологіями утилізації, спалювання, виготовлення корисної речовини (хоча нині не існує жодної технології, яку можна вважати екологічно чистою), а також рекультивация звалищ й використання тисяч гектарів звільнених від бруду площ землі.

Міжнародна торгівля відходами. У Декларації ООН про Навколишнє Середовище записано, що держави відповідають за те, щоб діяльність на їх територіях не завдавала шкоди довкіллю в інших державах. Але, на жаль, цього принципу часто не дотримуються, і не лише у випадках транскордонного перенесення шкідливих речовин повітряними потоками або річками з одного регіону в інший. Останнім часом розпочалася торгівля токсичними відходами, яка набула міжнародних масштабів.

### ***1.3. Сільське господарство***

Це – одна з найголовніших галузей матеріального виробництва людство, що забезпечує його харчовими продуктами рослинного й тваринного походження, а багато галузей промисловості – сировиною.

Основу сільськогосподарського виробництва становить рослинництво. Серед кількох сотень культурних рослин, що культивуються на різних материках, основну кількість харчової продукції дають такі рослини як рис, пшениця, кукурудза, картопля, овес, ячмінь, цукрова тростина, соя, сорго, маниок, батат. Потрібно наголосити, що в природі існує величезна кількість їстівних рослин, які або взагалі не використовуються людьми, або ж використовуються надзвичайно обмежено. Лише в зоні вологих тропічних лісів вчені зібрали відомості про 80 000 видів таких рослин! Оскільки площа тропічних лісів скорочується з катастрофічною швидкістю, людство може в найближчому майбутньому втратити це величезне багатство, так і не скориставшись ним.

Інша екологічна небезпека, що чатує на людство, – це збіднення генетичного фонду рослин і тварин. Так, відомо 28 видів пшениці (5 дикоростучі і 23 культурні). Протягом історії з цих видів селекціонерами виведено близько 22 тисяч сортів пшениці. Звичайно, користуються найбільш врожайними сортами. І як наслідок, величезні площі займають генетично одноманітні рослини, так звані монокультури. Впровадження

монокультур, зведення тропічних лісів, урбанізація, будівництво великих водосховищ, що заливають тисячі гектарів земель, та інші негативні прояви антропогенної діяльності викликають небезпечне збіднення ґенофонду (або так звану «генетичну ерозію») планети.

Гонитва за максимальними врожайми, порушення правил агротехніки, застосування важких сільськогосподарських машин, неправильна меліорація, перевипас худоби та ін. ведуть до втрати основного багатства людства – родючих ґрунтів.

Загалом же основні екологічні небезпеки, що нависли над сільським господарством, фахівці ООН за основними регіонами світу розподіляють таким чином:

Європа – промислове забруднення земель, знищення лісів;

Північна Америка – широке розповсюдження монокультур;

Південно-Західна Азія – перенаселення, перевипас худоби, загроза ґенофонду;

Південно-Східна Азія – зведення тропічних лісів, «генетична ерозія»;

Південна Америка – знищення тропічних лісів, зникнення традиційних сортів культурних рослин;

Африка – перенаселення, знищення тропічних лісів, перевипас худоби, опустелювання.

Інша дуже серйозна проблема полягає в перехімізації сучасного сільського господарства. На зміну апробованій віками схемі землекористування земля – зерно – гній – земля прийшла неприродна, виснажуюча ґрунти схема земля – зерно – мінеральні добрива – зерно – більше мінеральних добрив і т. д. При цьому засвоєння хімічних поживних речовин, що містяться в мінеральних добривах, культурними рослинами в середньому не перевищує 40%. Інші ж 60 % вимиваються з ґрунту, надходять до водойм і є джерелом їх небезпечного забруднення. Надмірне використання мінеральних добрив, зокрема азотних, викликає небезпечне для здоров'я людини збільшення в харчових продуктах нітратів і викликаних цим небезпечних захворювань.

Для захисту врожаїв від шкідників сучасне сільське господарство все більше використовує засоби хімічної боротьби – так звані пестициди хлорорганічного, фосфорорганічного й іншого складу. Навантаження пестицидів при вирощуванні культур на ґрунті став нестерпним. Величезна кількість речовин, які пропонує сучасна ХІМІЯ для сільського господарства – мінеральні добрива, пестициди, антибіотики, гормони, стимулятори й інгібітори розвитку, кормові дріжджі й багато інших – врешті-решт потрапляють в організм людини й загрожують не лише нам, а й нашим нащадкам. До того ж комахи й інші шкідники сільського господарства швидко звикають до хімічних засобів боротьби з ними, з'являються різновиди шкідників, на які отрута вже не діє, й потрібно збільшувати її дозу або застосовувати нові, більш отруйні засоби.

Розуміючи тупиковий шлях подальшого нарощування хімізації і так вже перехімізованого сільськогосподарського виробництва, деякі сільськогосподарські організації, господарства, фермери як на Заході, так і у нас стають на шлях так званого *альтернативного сільського господарства*. Його прихильники проголошують своє намагання досягти вирішення таких завдань:

- зміна сучасного землеробства шляхом його «екологізації» й «біологізації», тобто землеробство має бути нешкідливим для природного середовища й забезпечити споживача чистими продуктами харчування;
- розвиток землеробства на основі максимальної утилізації всіх відходів, що утворюються в господарстві;
- підвищення рентабельності господарства, забезпечення його виживання.

#### **1.4. Транспорт**

Наш час характеризується небаченими масштабами розвитку транспортних перевезень – як вантажів, так і пасажирів. Значна частина цих перевезень є безпосередньою складовою частиною процесу виробництва – промислового й сільськогосподарського. Надзвичайна мобільність властива й людям. Зростають швидкість і вантажопідйомність автомобілів, літаків, суден. Зростають масштаби транспортних перевезень, а разом і масштаби екологічної шкоди.

Мережа автомобільних і залізничних доріг займає великі площі землі, яку можна було б використати більш доцільно – скажімо, для вирощування сільськогосподарських рослин чи лісу. Дорожні насипи часто є причиною підтоплення ґрунтовими водами й заболочування прилеглих ділянок. На дорогах гине велика кількість диких тварин..

Значного забруднення водному середовищу завдають крупнотоннажні вантажні судна, особливо нафтові танкери. Аварії таких танкерів уже викликали не одну екологічну катастрофу. Зростаючі об'єми перекачування нафти, нафтопродуктів, природного газу тощо системою трубопровідного транспорту пов'язані з укрупненням діаметра труб і застосуванням все більших тисків при перекачуванні, що загрожує великомасштабними аваріями.

Негативно впливають на озоновий шар атмосфери висотні польоти літаків і космічні запуски, польоти військових балістичних ракет. Підраховано, що 100 запусків підряд космічного «човника» Спейс Шаттл (його двигуни дуже негативно впливають на озоновий шар) могли б майже повністю зруйнувати захисний озоновий шар атмосфери Землі.

#### **1.5. Військова справа**

Однією з найганебніших рис людської цивілізації є війни. Підраховано вченими, що за останні 6000 років люди жили в мирі всього 292 роки. Вони «звикли» до війни й поки ще не дуже глибоко усвідомили, що в сучасній війні, якби вона була розв'язана, переможців не буде.

Військова діяльність, сам характер ментальності військових спрямовані на те, щоб чинити шкоду біосфері, перш за все людині, тому ця діяльність має суто антиекологічний характер.

Уже під час другої світової війни стало ясно – гинуть не лише люди, гине або негативно змінюється середовище життя. І хоча спеціальної мети – завдати противнику екологічної шкоди – тоді не ставилось, деякі воєнні дії часів другої світової війни можна розцінювати саме так (руйнування німцями дамб в Голландії, знищення лісів і посівів у Польщі, Норвегії, Франції й СРСР).

На військові потреби в світі щорічно витрачається 2-3% енергетичних ресурсів, 3-4% запасів нафти. До 3% території розвинених країн відводиться під військові бази, склади, полігони тощо – і це переважно родючі землі або лісові масиви. В усьому світі військові займають близько 42 млн. га суші. Витрати на військові потреби у світі в 2,5 рази переважають витрати на охорону здоров'я і в 1,5 рази – на освіту. І це тоді, коли мільйони людей в світі недоїдають, не отримують медичної допомоги, п'ють забруднену воду й мешкають у жахливих умовах. На підготовку до війни витрачаються найкращі матеріали, новітні технології, розум кращих вчених. Усе це відволікає від вирішення найболючіших екологічних проблем людства.

Та найнебезпечнішою рисою сучасного мілітаризму є його злочинні плани використання для війни найпотаємніших, глибинних природних сил. Розробляються і вже частково випробовуються плани безпосереднього впливу на природу з метою агресії, методи зміни клімату, впливу на газообмін і тепловий баланс атмосфери й гідросфери, створюється «геофізична» зброя.

Величезної екологічної шкоди біосфері Землі завдали наземні, підземні та підводні випробовування ядерної зброї, що їх проводили США, Радянський Союз, Великобританія, Франція, Китай. Величезна кількість радіоактивних речовин, що надійшла в атмосферу, осідає ще й досі в усіх куточках земної кулі.

З огляду на те, що на військових складах накопичено колосальні запаси зброї, вибухових речовин, боеприпасів, у тому числі хімічних і ядерних, велику тривогу викликав проблема їх охорони, знешкодження, обслуговування тощо.

Від діяльності військових сильно страждає й природа України. Так, розташовані поблизу Білої Церкви (в Узині) та Прилук бази стратегічних бомбардувальників надзвичайно сильно забруднили авіаційним палимим ґрунті й підземні води в цих місцевостях: воду з колодязів пити неможливо – вона наполовину складається з гасу; нафтопродукти витікають з балочок і ярів. Таке ж становище спостерігається навколо військових аеродромів і ракетних баз поблизу Луцька, Бродів, Червонограда, ряду сіл на Житомирщині, Чернігівщині, Сумщині.



Військові полігони, стрільбища, станції стеження руйнують чудову українську природу в Медоборах, в Криму (район Карадагу) і в інших місцях.

Новий етап у розвитку проблеми «екологія – війна» пов'язаний з освоєнням людиною космічного простору.

Ще одна серйозна проблема, пов'язана з військовою діяльністю – це «підвищена мінна небезпека на планеті», як її названо в недавній резолюції ООН. Мова йде про те, що на території країн, де в останні роки відбувалися «локальні» військові дії, залишилась величезна кількість мін – експерти ООН оцінюють їх загальну кількість в 100 млн.(!), з них 50 млн. – на землях Камбоджі, 10 млн. – в Афганістані, 9 – в Анголі тощо.

## **Лекція № 7**

### **Тема: ЗАКОНОДАВЧІ ФУНКЦІЇ УПРАВЛІННЯ, ЕКОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ, ЙОГО ОБ'ЄКТИ ТА ФОРМИ**

#### **Питання для розгляду:**

- 1. Закони про охорону природи**
- 2. Правові основи природокористування**
- 3. Система екологічних стандартів**
- 4. Система екологічного контролю**
- 5. Міжнародні екологічні організації, угоди**
- 6. Громадські «зелені» організації та рухи**

#### **1. Закони про охорону природи**

Правову основу охорони природи становлять закони внутрішньої й міжнародної ваги. В них наводяться обов'язкові для всіх громадян вимоги, націлені на забезпечення нормальних умов функціонування екосистем біосфери та раціональне використання людиною природних ресурсів. Виконання цих законів забезпечується різними методами: від виховних і просвітніх до штрафів, адміністративних і кримінальних покарань порушників.

Екологічне право – це порівняно молода, але дуже важлива галузь юриспруденції, що розвивається, покликана законодавче забезпечити права людини на здорове середовище проживання та раціональне природокористування.

Основний законодавчий акт у галузі охорони природи в нашій державі сьогодні – Закон України про навколишнє природне середовище, затверджений Верховною Радою 1 липня 1991 р.

До важливих державних документів природоохоронного напрямку належать також: Земельний кодекс України (1992), Водний кодекс України (1995), закони України «Про екологічну експертизу» (1995), «Про природно-заповідний фонд України» (1992), Лісовий кодекс України (1994), кодекси України «Про надра» (1994), «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку» (1995), «Про плату за землю» (1996), «Про

відходи» (1998), «Про зону надзвичайної екологічної ситуації» (2000), «Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру» (2000), «Про об'єкти підвищеної небезпеки» (2000), «Про екологічну мережу» (2001).

Останніми роками в Україні прийнято низку законів і постанов Кабінету Міністрів із питань метрології, стандартизації та сертифікації в галузі природокористування й охорони довкілля з метою наближення до світових норм, особливо норм країн — членів Європейського Союзу. З 1990 по 2002 р. Верховною Радою України було ухвалено понад 25 природоохоронних законів, зміцнюється Державна екологічна інспекція, завершується створення екологічної прикордонної служби.

Загалом в Україні сьогодні сформовано одну з найрозвиненіших у Європі систему екологічного законодавства, визначено основні напрями державної політики в галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів і піклування про екологічну безпеку, розроблено кілька проектів природоохоронних програм для найнеблагополучніших районів.

## **2. Правові основи природокористування**

Сьогодні, коли людина завдав дедалі більшої шкоди природному середовищу, коли екологічні катастрофи різного масштабу завдають людству значних економічних втрат, виникла потреба їх оцінювати не лише для визначення обсягів шкоди та покарання винних, відшкодування збитків, завданих природі, а й для прогнозування ситуації, оптимізації втручань у природні процеси та коригування законів про охорону природи. Настав час, коли людина зрозуміла: якщо не буде досягнуто збалансованості подальшого розвитку нашої цивілізації та гармонізації взаємовідносин людства й природи, катастрофа глобального масштабу неминуча.

Правовою основою охорони природи є закон регіонального (внутрішньодержавного) та міжнародного значення. В цих законах наведено обов'язкові для всіх громадян вимоги, спрямовані на забезпечення нормальних умов функціонування екосистем біосфери та раціональне використання людиною природних ресурсів. Виконання цих законів забезпечується різними методами: від виховних (особливо для дітей) і просвітницьких (лекції, плакати, популярна література) до штрафів, адміністративних і кримінальних покарань правопорушників.

Загострення екологічної кризи в Україні, яка дуже сильно постраждала від нерационального, незбалансованого господарювання, перевиснаження природних ресурсів, милітаризації та аварії на Чорнобильській АЕС, змусило Верховну Раду й уряд України прийняти термінові рішення щодо впровадження заходів економічного, науково-технічного, інформаційного, організаційного та правового характеру, спрямованих на подолання кризової екологічної ситуації і збалансування (оптимізації) взаємовідносин людини й природи.

Цілий ряд законів і нормативних актів, спрямованих на охорону природи і раціональне використання природних ресурсів, були прийняті і регіональними міжнародними організаціями, такими, як СНД, ООН, Європейське Економічне Співтовариство (ЄЕС), Організація країн-експортерів нафти (ОПЕК) та ін. Зокрема, слід згадати такі міжнародно-правові акти ООН, прийняті більшістю країн світу, як Декларація та Програма Дій Людства у ХХІ ст., прийнята на міжнародному екологічному форумі в Ріо-де-Жанейро в 1992 р., Конвенція з морського права (1984 р.), Монреальський протокол щодо обмеження використання речовин, що руйнують озоновий шар Землі (1987 р.) та ін.

На державному й міждержавних рівнях створено ряд організацій, зобов'язаних слідкувати за виконанням цих законів і проводити моніторинг природного середовища й окремих його компонентів. В Україні контроль за станом природного середовища й виконання природоохоронних актів здійснюють Міністерство охорони навколишнього природного середовища, Міністерство охорони здоров'я, Комітет із гідрометеорології, система Державних санітарно-епідеміологічних станцій та ін.

### **3. Система екологічних стандартів**

Система екологічних стандартів – найважливіша складова частина природоохоронного законодавства. Недотримання стандартів карється законом.

Екологічні стандарти – єдині й обов'язкові для всіх об'єктів даного виду та рівня системи норм і вимог щодо ставлення до навколишнього природного середовища.

Є стандарти міжнародні, державні, галузеві й стандарти підприємств.

Стандарти з охорони природи об'єднано під загальним номером 17: 17.1 – Охорона природи. Гідросфера; 17.2 – Охорона природи. Атмосфера й т. д.

До найважливіших нормативів якості довкілля належать гранично допустимі концентрації (ГДК) шкідливих речовин у природних середовищах. На підставі ГДК розробляються нормативи гранично допустимих викидів (ГДВ) і скидів (ГДС) шкідливих речовин у повітря й воду. Через зміни загального екологічного стану довкілля ГДК, ГДВ і ГДС найбільш небезпечних і поширених забруднювачів уточнюються кожні 3-5 років з урахуванням посилення негативного ефекту від їхньої спільної дії.

Для безлічі забруднювачів ГДК ще не встановлено, бо кількість нових, шкідливих речовин зростає надзвичайно швидко.

Вартість розробки ГДК у середньому становить 50 тис. доларів. Щороку розробляються ГДК приблизно для 50 сполук, тоді як протягом цього часу в довкілля потрапляє близько 2500 сполук.

#### 4. Система екологічного контролю

На державних і міждержавних рівнях створено організації, зобов'язані стежити за виконанням законів про охорону природи й здійснювати моніторинг природного середовища та окремих його компонентів.

В Україні контроль за станом природного середовища й виконанням природоохоронних актів здійснюють Міністерство охорони навколишнього природного середовища, Міністерство охорони здоров'я, Державний комітет з гідрометеорології, Міністерство з питань надзвичайних ситуацій, система державних санітарно-епідеміологічних станцій та ін.

У 1989 р. опубліковано міжнародний документ «Правові принципи охорони навколишнього середовища й стійкого розвитку», підготовлений на завдання ООН спеціальною Комісією міжнародної групи експертів-юристів. Він являє собою звід правових принципів охорони довкілля та стійкого розвитку людства. Найголовніші положення цього документа:

- всі люди мають право на довкілля, сприятливе для їхнього здоров'я й добробуту;
- держави охороняють і використовують довкілля та природні ресурси в інтересах сучасного й майбутніх поколінь;
- держави підтримують екосистеми та екологічні процеси, необхідні для функціонування біосфери, зберігають біологічну різноманітність;
- держави встановлюють відповідні норми охорони довкілля, здійснюють моніторинг змін його якості, а також публікують усі дані з цього приводу;

держави здійснюють попередні екологічні оцінки чи вимагають їх виконання у зв'язку із запропонованими видами діяльності, які можуть істотно вплинути на довкілля або на використання природних ресурсів;

- держави своєчасно інформують усіх осіб, яких може стосуватися запланована діяльність, надаючи їм доступ до інформації, і забезпечують відповідну процедуру в адміністративних і судових справах;
- держави забезпечують умови, за яких збереження природного середовища розглядається як невід'ємна частина планування їхнього розвитку, й надають допомогу у сфері охорони довкілля іншим державам, особливо тим, що розвиваються.
- держави виявляють добру волю у взаємовідносинах з іншими державами для здійснення зазначених прав та зобов'язань.

Виконання екологічних регіональних (міжнародних) і національних законів перевіряється за допомогою системи екологічного контролю, яка постійно дає інформацію про стан екосистем і здоров'я людей у тому чи іншому районі планети чи в окремій державі. В систему екологічного контролю входять різні види екологічного моніторингу, екологічна паспортизація об'єктів людської діяльності та екологічна експертиза.

Останнім часом для екологічного контролю дедалі ширше використовуються геоінформаційні системи (ГІС) і технології.

**Геоінформаційні системи й технології** – це сучасні комп'ютерні технології для картографування й аналізу об'єктів природи, а також подій, що відбуваються на планеті, в нашій життєдіяльності; це важливий засіб розуміння стану довкілля й управління ним.

**Екологічна експертиза** – це оцінка впливів на довкілля й здоров'я людей усіх видів господарської діяльності та відповідності цієї діяльності чинним нормам і законам з охорони навколишнього природного середовища, вимогам екологічної безпеки суспільства.

**Екологічний паспорт** – це комплексний документ, що містить у собі характеристику взаємовідносин будь-якого об'єкта (підприємства, ферми, підстанції, навчального закладу) з навколишнім природним середовищем. У ньому є загальні відомості про об'єкт, використовувану сировину (її вид, обсяги, екологічність), споживану енергію, займану площу, кількість працівників, про технологічні схеми виробництва (роботи), види продукції, про схеми охорони природи (очистка викидів і скидів забруднювальних речовин), про зберігання відходів (їхню токсичність, кількість, утилізацію) тощо.

**Екологічний аудит** – це екологічне обстеження підприємства, постановка «діагнозу» його «здоров'я», перевірка здатності виробничих систем до самоочищення й випуску екологічно чистої продукції.

**Екологічний маркетинг** – це управлінська функціональна діяльність у складі загальної системи менеджменту підприємства, спрямована на визначення, прогнозування та задоволення споживацьких потреб таким чином, щоб не порушувати екологічної рівноваги в довкіллі й не завдавати шкоди здоров'ю людей.

**Екологічний менеджмент** – це підсистема загальної системи управління будь-яким об'єктом, діяльністю, виробництвом, яка гармонізує роботу й розвиток підприємства, галузі в навколишньому середовищі й екологічному правовому полі. Екологічний менеджмент є частиною загальної системи менеджменту, яка передбачає організаційну структуру, планування, розподіл відповідальності, практичну діяльність, процедури, процеси й ресурси, необхідні для розробки, впровадження й досягнення основних цілей екологічної політики, її коригування, оновлення, розширення (залежно від змін екологічної ситуації).

## **5. Міжнародні екологічні організації, угоди**

Міжнародне екологічне співробітництво в галузі охорони довкілля розпочалось в 50-60-х роках, коли були досягнуті й підписані перші угоди про охорону вод Світового океану від забруднень нафтопродуктами, про охорону природи й природних ресурсів. Протягом останніх 40 років під егідою ООН було створено десятки органів, центрів і програм з охорони довкілля: 1970 р.– Міжнародна

програма МАБ («Людина і біосфера»), яка вбирає близько 15 наукових проектів досліджень для 30 країн: 1972 – ЮНБП (Програма міжнародного співробітництва з проблем природного середовища), ВОЗ (Всесвітня організація охорони здоров'я), МКОСР (Міжнародна комісія з охорони довкілля і розвитку), ЕФОС (Глобальний фонд навколишнього середовища, з 1990 р.); ЮНІСЕФ (Дитячий фонд ООН); АМО (Всесвітня метеорологічна організація) та ін. В останні 20 років проведено кілька дуже важливих міжнародних конференцій, присвячених проблемі охорони довкілля (у Стокгольмі, Тбілісі, Москві), прийнято ряд конвенцій з охорони вод Світового океану, заборони розробки, виробництва і накопичення бактеріологічної зброї, заборони наземних ядерних випробувань, забруднень Балтійського й Чукотського морів та ін.

### **6. Громадські «зелені» організації та рухи**

Події останніх десятиліть свідчать, що в позитивному вирішенні екологічних проблем як локального, так і регіонального та глобального масштабів важливу роль стали відігравати громадські організації, рухи й окремі особи, які розпочали активну діяльність у галузі охорони довкілля. Значною мірою цьому сприяла гласність, поява в пресі об'єктивної інформації про причини розвитку глобальної екологічної кризи, про джерела забруднень і наслідки цього.

У 1970 р. виникла незалежна міжнародна організація Грінпіс («Зелений світ»), її метою стала організація дій для запобігання деградації й руйнування екосистем як регіональних, так і глобальних, а девізом – «Діючи локально, мисли глобально!».

На початку 90-х років в Італії була створена громадська екологічна організація Легамбьенте («Довкілля»), яка, зокрема, значну увагу приділяє оздоровленню українських і білоруських дітей, що постраждали від ядерної аварії в Чорнобилі, організовує міжнародні форуми та різні природоохоронні акції.

Великих успіхів досяг народний рух в Кенії – «Зелений пояс», що був започаткований у 1977 р. видатною кенійкою, проф. Вангорі Маатхаї з метою збереження лісів Кенії – цього найціннішого багатства краю.

Ініціаторами Міжнародної конференції на захист озонового шару (Лондон, 1989) стали Прем'єр-міністр Великобританії Маргарет Тетчер і виконавчий директор ЮНЕП Мостафа Толба. На цій конференції були прийняті природоохоронні рішення й підписані угоди глобального значення.

Грецький громадський діяч Деніс Ятрас став ініціатором створення й виконання важливого Середземноморського плану дій проти забруднення морських вод і врятування екосистем Середземного моря.

У 1991 р. почала виконуватися грандіозна програма «зелених» в Австралії – «Мільярд дерев», згідно з якою до 2000 р. мало бути відновлено понад 10 млн. га лісу на цьому континенті.

Шириться «зелений» рух у всьому світі. Активізували свою діяльність і природоохоронні організації України – Товариство охорони природи, асоціація «Зелений світ», численні екологічні центри, асоціації й фонди локального і регіонального масштабу (Національний екологічний центр, Всеукраїнське товариство краєзнавців, спілка «Чорнобиль», «Зелений рух Буковини» та ін.). Сприяють екологічній освіті й поширенню серед населення екологічної інформації нові «зелені» газети та часописи: «Зелений світ», «Екологія і здоров'я», «Вісник Чорнобиля», «Ойкумена», «Набат», «Екологічні дзвони», «Рідна природа» та ін.

### Лекція № 8

#### Тема: ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЗА ЯКІСТЮ ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

##### Питання для розгляду:

1. Здоров'я людини як інтегральний показник її багатовимірної екологічної ніші
2. Здоров'я та його критерії
3. Реакції організму людини на вплив факторів середовища
4. Вплив абіотичних факторів на здоров'я людини
5. Вплив біотичних факторів на здоров'я людини
6. Вплив антропогенних факторів на здоров'я людини

#### 1. Здоров'я людини як інтегральний показник її багатовимірної екологічної ніші

Людина, як і всякий інший вид, є частиною природи й займає свою певну екологічну нішу. Ця ніша має три аспекти – ніша місця, трофічна й багатовимірні ніші.

Сьогодні людство цілком реалізувало **нішу місця**: воно заселило всі придатні біотопи на планеті – всі континенти й усі наземні біоми. Тепер ми прагнемо розширити цю нішу: створюються проекти заселення Світового океану, на Північному полюсі роками працюють дрейфуючі станції, розростаються поселення в Антарктиді. Людина намагається заселити навіть відкритий Космос.

У **трофічному аспекті** людство також прогресує. Хоч, як і десятки тисяч років тому, людина стосовно інших ланок трофічного ланцюга виступає або трав'яїдним, або м'ясоїдним консументом, її меню істотно змінилося. Протягом більшої частини своєї історії людство добувало майже 98 % їжі за рахунок розведення менш як 40 видів рослин і 8 видів тварин. Проте лише за останні 50 років розпочато промислове розведення

кількох десятків видів риб, введено в агрокультуру близько 250 видів вищих рослин, розроблено технології промислового вирощування близько 50 видів морських макроскопічних водоростей, понад 10 видів їстівних грибів.

Шляхи реалізації **багатовимірної ніші** неочевидні – вони пов'язані з генетичним потенціалом людини та взаємодією її з довкіллям. Сучасна молекулярна біологія й генетика інтенсивно намагаються взяти генотип під контроль людини. Зокрема, вже створено, відпрацьовано й перевірено на тваринах методики штучного, вегетативного розмноження людини – так зване клонування, до 2005 р. планується розшифрувати нуклеотидні послідовності всіх генів людини, розробити методики вбудовування будь-якого природного чи штучного гена в будь-яку еукаріотичну клітину, в тому числі й людську. Людина дістала засіб досягнення біологічного безсмертя. Та запобігти смерті від хвороб, агресивного впливу на організм умов зовнішнього середовища, випадкових причин люди неспроможні:

#### **Імовірність Р загибелі людини за рік**

<b>Добровільний ризик</b>	<b>Р, 10<sup>-5</sup></b>	<b>Випадковий ризик</b>	<b>Р, 10<sup>-7</sup></b>
Паління (20 цигарок на день)	500	Транспортна пригода	500
Керування мотоциклом	200	Повінь	22
Участь в авто перегонах	120	Торнадо	22
Вживання алкоголю (пляшка вина на день)	75	Землетрус	17
Керування автомобілем	17	Буря	8
Гра у футбол	4	Блискавка	1
Альпінізм	4	Авіакатастрофа	1
Вживання арахісового масла	4	Радіоактивний викид АЕС	1
Приймання протизаплідних таблеток	2	Прорив греблі	1
Рентгенівська діагностика	1	Падіння метеорита	0,0006
Пасивне паління	1		

Сьогодні, попри всі успіхи, людина ще не навчилася спрямовано змінювати свій генотип, і тому границі стійкості її організму проти різних факторів середовища залишилися майже такими самими. Як і десятки тисяч років тому, оптимальними для людини вважаються: температура повітря 18-35 °С, атмосферний тиск 80-50 кПА, рН питної води 5,5-8,0, вміст у ній нітратів 2-5 мг/л.

Отже, здоров'я – один із узагальнювальних показників ступеня оптимальності багатовимірної ніші. Здебільшого (точніше – майже завжди) ми не знаємо, який із факторів середовища в даний момент є



лімітуючим, але якщо здоров'я популяції, нації чи людства в цілому погіршується, виходить, що наша багатовимірна ніша стала меншою. Масштаби зміни здоров'я дають змогу оцінити й масштаб дії лімітуючого фактора: чи впливає він лише на окрему популяцію, чи діє в окремому районі, чи є загально-планетарним.

## **2. Здоров'я та його критерії**

**Поняття про індивідуальне здоров'я.** Від часів Гіппократа здоров'я визначалось як відсутність хвороб, як стан організму, за якого він здатний повноцінно виконувати свої функції. Здоров'я в такому розумінні – об'єкт медицини. Лікар-практик завжди працює з конкретною людиною. Вивчаючи стан здоров'я пацієнта, лікар визначає, чи є в нього хронічні захворювання, аналізує функціональний стан його органів і систем, індивідуальну опірність, психічний і фізичний розвиток і за результатами обстеження приймає конкретне рішення про лікування, призначає ліки й процедури, а також лікувальний режим.

**Здоров'я як популяційна категорія.** Залежність здоров'я від спадковості та факторів зовнішнього середовища – основний аспект проблеми здоров'я людей на популяційному рівні. В цьому разі об'єктом дослідження виступає не окрема особа, а популяція чи сукупність популяцій – етнічна група, нація, людство в цілому. Здоров'я на популяційному рівні – це більш загальна категорія, оскільки те, що стосується популяції, обов'язково проявляється й на конкретних індивідах.

## **3. Реакції організму людини на вплив факторів середовища**

У межах діапазону толерантності людина пристосовується до умов довкілля завдяки численним захисним і пристосувальним (адаптивним) реакціям організму, головні з яких: підтримання сталості властивостей внутрішнього середовища (гомеостаз), регенераційні процеси, імунітет, регуляція обміну речовин тощо.

**Отруєння (токсикози)** – одна з найпоширеніших реакцій організму на вплив антропогенних факторів. Отруєння розвиваються внаслідок надходження в організм у небезпечних концентраціях тих чи інших речовин-токсикантів.

**Алергічні реакції (алергії)** стали «візитною карткою» сучасного людського суспільства. Алергія – це стан підвищеної чутливості організму до певних речовин – алергенів. Унаслідок контакту з алергеном знижується імунітет організму й можуть розвинути різні захворювання, насамперед дерматит (запалення шкіри), бронхіальна астма, сінна ринопропасиця, набряки, ураження слизових оболонок внутрішніх органів.

**Злоякісні пухлини** – це велика група захворювань, одне з них – рак. Такі пухлини характеризуються необмеженим ростом, не контролюються гормонами й нервовою системою, здатні утворювати метастази – нові пухлини на здорових тканинах і здебільшого призводять до летального

кінця. Речовини, що сприяють розвиткові злоякісних пухлин, називають канцерогенами.

**Спадкові хвороби** пов'язані з виникненням мутацій, тобто uszkodженнями ДНК чи хромосом. Генетичні uszkodження зазвичай успадковуються лише тоді, коли мутація відбувалася в статевих клітинах.

**Уроджені аномалії** виникають унаслідок впливу факторів, які порушують нормальний розвиток плоду під час вагітності. Такі фактори називають тератогенами.

#### **4. Вплив абіотичних факторів на здоров'я людини**

Людина є частиною природи, і фактори середовища впливають на неї так само, як і на будь-який інший вид. Навіть за відсутності антропогенного впливу здоров'я людини залежить від багатьох абіотичних і біотичних факторів.

**Космічні, геліо- й геофізичні фактори.** Вплив Сонця на здоров'я людини було помічено ще в глибоку давнину. Сьогодні відомо, що вплив Сонця пов'язаний передусім з 11-річним циклом сонячної активності, підвищення якої спричинює збурення магнітосфери та іоносфери. Такі збурення, своєю чергою, зумовлюють збільшення напруженості електромагнітного поля Землі, а це вже безпосередньо впливає на організм. У роки підвищеної сонячної активності або коли відбуваються магнітні бурі, частішають випадки порушення діяльності серцево-судинної та нервової систем, психіки й поведінки. Сплески сонячної активності призводять, з одного боку, до ослаблення імунітету, з іншого – до підвищення агресивності патогенів і природних носіїв інфекцій. Отже, зростає ймовірність інфекційних захворювань, у тому числі тих, що мають характер епідемії, зокрема грипу, холери, дизентерії.

Інший фактор – рівень ультрафіолетового випромінювання. Саме він протягом майже всієї історії розвитку біосфери визначав частоту мутацій. Для людини ультрафіолет у невеликих дозах корисний: він справляє антисептичну й бактеріостатичну дію, запобігає запалювальним процесам у волосяних сумках, пригнічує розвиток хвороботворних грибів, що викликають захворювання шкіри – дерматомікози. У великих дозах ультрафіолетове опромінення небезпечне: воно спричинює здебільшого шкідливі мутації (так, одна корисна мутація припадає приблизно на кілька тисяч летальних). Надмірне опромінення підвищує ймовірність розвитку злоякісних утворень – раку, саркоми, лейкозу.

Від згубного впливу ультрафіолету живу речовину захищає тонкий озоновий екран у верхніх шарах атмосфери. Сьогодні існування цього екрана перебуває під загрозою. Тому ультрафіолетове випромінювання все частіше розглядають як фактор, ступінь безпеки якого залежить від людини.

**Кліматичні й метеорологічні фактори.** З них на людину найбільшою мірою впливають температура, відносна вологість повітря й атмосферний

тиск. Із кліматичними факторами тісно пов'язані функціональний стан і захисні реакції організму, а також мотивація поведінки. Це, своєю чергою, визначає ймовірність виникнення цілої низки захворювань, зокрема психічних розладів.

Кліматичні й метеорологічні фактори завжди інтенсивно вливали на людину:

<b>Фактор</b>	<b>Можливі зміни в стані здоров'я</b>
Відлига взимку	Розвиток захворювань, пов'язаних із кисневою недостатністю
Опади	Загострення захворювань суглобів
Мороз уночі й відлига вдень	Те саме
Сильні морози	Напади стенокардії, порушення серцевої діяльності, загострення ішемічної хвороби серця, поява шкірних захворювань
Висока вологість повітря	Розвиток бронхо-легеневих захворювань, загострення захворювань опорно-рухового апарату
Підвищення атмосферного тиску	Загострення гіпертонічної хвороби, вегетосудинної дистонії, ішемічної хвороби серця
Хмарна погода, сніг, хуртовина, сильний вітер	Психоемоційні розлади
Висока вологість, коливання температури повітря	Розвиток захворювань органів дихання, опорно-рухового апарату, вегетосудинної дистонії
Хмарна, вітряна, сира погода	Розвиток запальних захворювань суглобів, загострення хронічних захворювань органів дихання
Сильний вітер, сніг	Порушення серцевого ритму, розвиток захворювань судин головного мозку
Коливання атмосферного тиску	Психоемоційні розлади, підвищення артеріального тиску, загострення ішемічної хвороби серця
Коливання температури повітря	Те саме
Нестійка вітряна погода з дощем	Розвиток запальних захворювань суглобів, загострення хронічних захворювань органів дихання, порушення мозкового кровообігу
Потепління на 3-5 °С вище за норму	Підвищення артеріального тиску
Значні перепади денних і нічних температур	Загострення гіпертонічної хвороби, ішемічної хвороби серця, захворювань судин головного мозку
Поривчастий вітер	Нервово-психічні розлади, порушення діяль-

	ності серцево-судинної системи
Зниження атмосферного тиску	Загострення хронічних захворювань бронхів і легень
Зимова температура близько 0 °С, висока вологість	Розвиток хронічних захворювань органів дихання

**Едафічні й гідрологічні фактори.** Нестача або надлишок у довкіллі тих чи інших хімічних елементів і речовин великою мірою визначає здоров'я конкретних популяцій. Захворювання, пов'язані з регіональними едафічними (грунтовими), гідрологічними чи епідеміологічними особливостями, дістали назву ендемічних хвороб (тобто властивих певним регіонам).

### 5. Вплив біотичних факторів на здоров'я людини

До найважливіших біотичних факторів, які впливають на здоров'я людини, належать ті з них, що визначають санітарно-епідеміологічну ситуацію. Згідно з ученням про природні осередки інфекцій, збудники багатьох хвороб зберігаються в довкіллі через їх розвиток у диких тваринах-хазяях. Природні осередки інфекцій пов'язані з певними біогеоценозами, й у цих біогеоценозах збудники, переносники й тварини-хазяї еволюціонують разом, пристосовуючись одне до одного. При цьому збудник зазвичай не знищує хазяїна. Саме такий характер мають природні осередки чуми, туляремії, жовтої гарячки, малярії, вірусного гепатиту, кліщового енцефаліту. Переносниками багатьох таких хвороб є комахи-кровососи – москіти, комарі, блохи, кліщі. Збудники деяких інфекційних захворювань (наприклад, сказу, холери, лептоспірозу, бруцельозу) не мають переносника.

Сьогодні в усьому світі ступінь поширення СНІДу оцінюється як фактор національної безпеки держави (США, Китай, Ефіопія, Нігерія, Індія, Росія та ін.), а в деяких країнах (Африка) темпи поширення ВІЛ-інфекції настільки високі, що епідемія набуває ознак національних катастроф.

Дослідження епідеміологів, паразитологів, медиків свідчать, що сьогодні збільшується ймовірність виникнення несподіваних епідеміологічних ситуацій через антропогенні зміни природного середовища й зростає кількість інфекційних захворювань.

Інший аспект непрямого впливу на людину біологічного фактора пов'язаний із продуктами харчування. Тяжкі наслідки може мати також необгрунтована інтродукція нових видів.

### 6. Вплив антропогенних факторів на здоров'я людини

**Основні антропогенні фактори.** Негативний вплив людини на своє власне здоров'я величезний. Різноманітність засобів, якими вона руйнує своє здоров'я й генофонд, не може не вражати: отрутохімікати й побутова хімія, важкі метали й пластмаси, наркотики й тютюн, шум та

електромагнітні поля, радіація й кислотні дощі, біологічна й хімічна зброя, промислові відходи, нафта й багато іншого. Кількість антропогенних факторів не підлягає облікові й повній класифікації. Людина дослідила вплив на себе лише декількох груп створених нею факторів і тільки умовно виокремила кілька їх категорій, які вважає провідними. Сьогодні до таких «найвпливовіших» факторів належать: хімічні – пестициди (отрутохімікати), мінеральні добрива, важкі метали, сильнодіючі отруйні промислові речовини, дими (в тому числі тютюновий), будівельні матеріали й побутова хімія; фізичні – шум, електромагнітне випромінювання та радіація.

Багато із зазначених хімічних речовин не розкладаються протягом тривалого часу й здатні нагромаджуватися в ланцюгах живлення. Деякі речовини довго не виводяться з організму, акумулюючись в тканинах та органах; через таке збільшення концентрації їхньої негативний вплив на організм постійно зростає й посилюється (так званий кумулятивний ефект).

За даними міжнародної організації Європейський союз виробників хімічних речовин, промисловість виробляє більше ніж 11 тис. хімікатів, з яких близько 3 тис. становлять серйозну загрозу не лише для здоров'я людини, а й для її життя.

**Отрутохімікати, або пестициди**, становлять велику групу різних речовин і сполук для боротьби зі шкідниками й хворобами сільськогосподарських рослин та бур'янами.

За призначенням отрутохімікати поділяють на: інсектициди (застосовуються для боротьби зі шкідливими комахами); бактерициди (направлені проти збудників бактеріальних хвороб); фунгіциди (протигрибні препарати); зооциди (застосовуються для винищення гризунів); нематоциди (направлені проти круглих черв'яків, зокрема нематод); гербіциди (застосовуються для боротьби з бур'янами) та ін.

**Хлороорганічні сполуки (ХОС)**. Найвідоміший пестицид цієї групи – інсектицид ДДТ (дихлородифенілтрихлорометилметан).

**Фосфороорганічні сполуки (ФОС)**, на відміну від ХОС, сьогодні досить інтенсивно виробляються й використовуються в сільському господарстві. Серед ФОС є речовини отруйні (метафос, меркаптофос) і високотоксичні (фосфамід), застосування яких уже цілком заборонено; є сполуки середньої токсичності (хлорофос, карбофос), які поки що використовуються обмежено; є низько-токсичні препарати (метилацетофос, авенін), які застосовуються досить широко. Більшість ФОС, навіть низькотоксичні, характеризуються кумулятивним ефектом і тому можуть становити небезпеку для здоров'я людини.

**Ртутьорганічні сполуки (РОС)** є потужними фунгіцидами й бактерицидами. Вони високотоксичні, легко проникають у мозок, характеризуються кумулятивним ефектом. РОС, насамперед гранозан і

меркурам, у деяких господарствах використовуються для передпосівного протруювання насіння. Тому найчастіше отруєння пов'язані з випадковим вживанням такої дезінфікованої сировини.

**Карбонати.** Пестициди цієї групи синтезовані на основі карбамінової кислоти та її похідних. Найпоширеніші вітчизняні препарати – севім, тіурам, цирам, цинеб, а зарубіжні – манеб, занеб, пропоксур, метомил.

**Нітрофеноли** – це фенольні сполуки, що добуваються з кам'яного вугілля й застосовуються як інсектициди, фунгіциди та гербіциди. Нітрофеноли впливають на будь-які клітини організму, тобто мають неспецифічну дію, й порушують регуляцію процесів окисного фосфоритування.

**Специфічні гербіциди.** До них належать так звані контактні гербіциди (атразин, симазин, паракват) і системні (2,4-Д, діурон). Ці препарати порушують фотосинтез чи гормональний обмін у рослин і тому застосовуються для боротьби з бур'янами.

**Мідєвмісні фунгіциди.** Найвідоміші пестициди цієї групи – бордоська рідина та мідний купорос. Діюча речовина в них – сульфат міді. Мідєвмісні препарати надзвичайно широко використовуються для боротьби з поширеним захворюванням винограду – мільдюю. Та ці препарати, як і ртуть, не втрачають із часом своєї токсичності, вони нагромаджуються в ґрунті, частково – у винограді, й можуть потрапити в організм людини. Мідь спричинює загальне отруєння, в разі якого з'являються металевий присмак у роті, слинотеча, блювання.

**Мінеральні добрива** належать до основних забруднювачів довкілля. Сьогодні промисловість випускає кілька сотень найменувань азотних, фосфатних, калійних і комбінованих добрив. Щороку в ґрунті вносяться десятки мільйонів тонн добрив. Рослини засвоюють лише близько 40 % цієї маси, решта потрапляє у водойми й забруднює їх. Реальну загрозу здоров'ю людини становлять нітратні та нітритні сполуки – діючі речовини багатьох азотних добрив. Нітрати взаємодіють із гемоглобіном, переводячи його у форму, не здатну зв'язувати кисень.

**Важкі метали.** Отруєння ними – на третьому місці після отруєнь пестицидами й нітратами. Важкі метали – ртуть, свинець, цинк, манган, хром, нікель – використовуються людиною з давніх часів. Про небезпечні властивості деяких із них, зокрема «живого срібла» – ртуті, було відомо ще на початку другого тисячоліття.

Важкі метали, подібно до ртуті й свинцю, також справляють загально токсичну дію й уражають насамперед нервову систему. Всі вони здатні нагромаджуватися в організмі людини, всі мають пролонговану дію, всі вилучаються з кругообігу тільки після їх вимивання у Світовий океан і поховання в донних відкладах.

**Сильнодіючі отруйні промислові речовини (СДОР) та дими** стали постійними супутниками сучасної людини. Пошкодження сховищ,

пожежі, вибухи, аварійні викиди, що трапляються на підприємствах, катастрофи на морському й залізничному транспорті в різних регіонах світу призводять до отруєнь цими речовинами дуже багатьох людей. За даними Всесвітнього центру лікування в разі отруєнь, найчастіше спостерігаються отруєння хлором, аміаком, випарами різних кислот, сірководнем, сумішшю вуглеводнів і меркаптанів.

**Тютюновий дим** – поширений і вкрай небезпечний фактор, що впливає на здоров'я людини. Курець вдихає повітря, рівень забруднення якого в 384 тис. разів (!) перевищує всі ГДК. Паління в абсолютній чистій атмосфері завдає такої самої шкоди, як перебування в місцях, де забруднення в тисячі разів перевищує допустиме. За оцінками медиків, удихати тютюновий дим у чотири рази шкідливіше, ніж газу безпосередньо з вихлопної труби автомобіля.

**Будівельні матеріали й побутова хімія.** Джерело постійного шкідливого впливу на здоров'я людини – це світ речей, які її оточують у побуті. Будівельні матеріали, лаки, фарби, органічні розчинники, синтетичні мийні засоби, дезодоранти, зволожувачі повітря, аерозолі, численні полімери – все це відбивається на рівні захворюваності популяції *Homo sapiens*.

**Шумове забруднення.** Про шкідливий вплив шуму на здоров'я було відомо давно. Ще в XVI ст. німецький лікар Парацельс вважав, що саме шум спричинює глухоту й головний біль у шахтарів, мірошників і карбувальників. Проти XIX ст. рівень шуму в містах зріс у 10-10000 разів. До джерел шуму належать усі види транспорту, машини й механізми, промислові об'єкти, гучномовні пристрої, ліфти, телевізори й радіоприймачі, музичні інструменти, скупчення людей та окремі несвідомі особи.

**Електромагнітне випромінювання** також належить до фізичних факторів і впливає насамперед на нервову систему. За напруженості електромагнітного поля 1000 В/м з'являються головний біль і відчуття сильної втоми, за більших значень – безсоння, розвиваються неврози та інші захворювання.

**Вібраційне забруднення.** Вібрації в середовищі, які виникають під час виконання різноманітних робіт (укладання бетону, пневмоподрібнення порід чи дорожніх покриттів, користування відбійним молотком), спричиняють вібрації всього організму або окремих його частин. Тривала дія вібрацій дуже небезпечна для здоров'я: підвищується стомлюваність, розвивається вібраційна хвороба в шахтарів-прохідників, можуть статися струс мозку, розрив тканин, порушення роботи серця й функції нервової системи.

**Радіація.** Протягом усієї своєї історії людина, як і біота в цілому, зазнавала впливу радіоактивного випромінювання, що надходило з Космосу та від радіоактивних ізотопів, розсіяних у літосфері, гідросфері й

атмосфері. Це випромінювання становило природний радіаційний фон (ПРФ). Потужність експозиційної дози іонізуючого випромінювання за ПРФ у різних районах планети дорівнювала  $(2,6-18,1)10^{-5}$  Ки/(кг/рік). Таке опромінення сприяло еволюційному процесові, бо забезпечувало стійкий невеликий фон мутацій. Це, своєю чергою, збільшувало генетичну різноманітність популяцій і давало матеріал для природного добору. Проте з середини ХХ ст. людина почала інтенсивно освоювати атомну енергію. З'явилися атомна зброя, атомні електростанції (АЕС), дослідні й лікувальні радіоактивні препарати й пристрої. В результаті випробувань і застосування ядерної зброї, аварій на АЕС (тільки на момент аварії на Чорнобильській атомній станції в світі їх уже сталося більш як 200), порушень гігієнічних вимог поводження з радіоактивними речовинами й т. д. дози опромінення на планеті в цілому та в окремих її регіонах почали зростати.

Зростання рівня радіаційного забруднення планети зумовило виникнення окремої галузі екології, біології, медицини та фізики – радіаційної біології (радіобіології).

Соматичні захворювання, пов'язані з опроміненням, поділяються на кілька категорій залежно від поглинутої дози.

За дози до 0,25 Гр імовірність радіаційного ураження невелика. За дози 0,25-0,5 Гр відбуваються окремі зміни формули крові. За дози 0,5-1 Гр виникають захворювання крові та порушення функцій центральної нервової системи. Тривале опромінення малими дозами (0,001-0,005 Гр/добу), які в сумі становлять 1-1,5 Гр, призводить до хронічної променевої хвороби, що супроводжується захворюваннями органів кровотворення, нервової системи, токсикозами нирок, загальним нездужанням. Найнебезпечніші захворювання пов'язані з інтенсивним короткочасним опроміненням дозами від 1 Гр і більше: розвивається гостра променева хвороба, за якої уражається насамперед кістковий мозок, розвивається лейкемія, майже цілком утрачається імунітет. Якщо доза опромінення становить 4-6 Гр, то в окремих випадках людину вдається врятувати, але за більших доз запобігти смерті за допомогою сучасних засобів і методів лікування неможливо.



## Рекомендована література

1. Атлас природных условий и естественных ресурсов Украинской ССР. – М., 1978.
2. Білявський Г. О., Бутченко Л. І., Навроцький В. М. Основи екології: Теорія та практикум. – К., 2002.
3. Білявський Г. О., Падун М. М., Фурдуй Р. С. Основи загальної екології. – 2-ге вид. – К., 1995.
4. Білявський Г. О., Фурдуй Р. С., Костіков І. Ю. Основи екології. – К., 2004.
5. Білявський Г. О., Фурдуй Р. С., Костіков І. Ю. Основи екологічних знань. – К., 1997.
6. Братка З. Т., Харченко І. Ю. Гомо сапиенс против гомо технократікус. – К., 1991.
7. Будько М. І. Еволюція біосфери. – Л., 1984.
8. Вернадський В. І. Вибрані праці. К., 1969.
9. Воронков Н. А. Экология: общая, социальная, прикладная. – М., 1999.
10. Гайнріх Д., Гергт М. Екологія. – К., 2001.
11. Геоэкология /В. А. Боков, А. В. Ена, В. Г. Ена и др. – Симферополь, 1996.
12. Голубець М. А., Кучерявий В. П., Генсірук С. А. та ін. Конспект лекцій з курсу "Екологія і охорона природи". К., 1990.
13. Григорьев А. А. Экологические уроки прошлого и современности. – М., 1991.
14. Дедю И. И. Экологический энциклопедический словарь. – Кишинев, 1990.
15. Дідух Я. П. Популярна екологія. – К., 1998.
16. Дорогуцьов С. І., Коценко К. Ф., Аблова О. К. Екологія. – К., 1999.
17. Закон України про екологічну експертизу. – К., 1995.
18. Закон України про охорону навколишнього природного середовища. – К., 1991.
19. Израэль Ю. А. О направленности первоочередных исследований и практических мер при организации комплексного экологического мониторинга состояния биосферы и задачи проекта № 14 программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера»/Изучение загрязнения окружающей природной среды и его влияние на биосферу. – Материалы совещания по проекту № 14 программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера». – Л.: Гидрометеиздат, 1979.
20. Израэль Ю. А. Филиппова Л. М., Семевский Ф. Н. и др. О некоторых принципах экологического мониторинга в условиях фонового загрязнения окружающей природной среды. – ДАН СССР, 1978. – Т. 241. – № 1.
21. Кучерявий В. П. Екологія. Львів, 2001.

22. Кучерявый В.П. Урбоэкология с основами фитомелиорации. Фитомелиорация. М., 1991.
23. Маринич А. М., Паламарчук М. М., Гриневецкий В. Г. Конструктивно-географические основы природопользования в Украинской ССР: Киевское Приднепровье. – М., 1990.
24. Моисеев Н. Н. Судьба цивилизации: Путь разума. – М., 1998.
25. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2000 році. – К., 2001.
26. Новиков Г.А. Основы общей экологии. Л., 1979.
27. Новиков Ю. В. Природа и человек. – М., 1991.
28. Одум Ю. Экология: В 2 т. – М., 1986.
29. Основні напрями державної політики України в галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки. – К., 1999.
30. Примак А. В. Экологическая ситуация на Украине и ее мониторинг: анализ и перспективы. – К., 1990.
31. Реймерс Н. Ф. Природопользование. – М., 1990.
32. Реймерс Н. Ф. Экология (теории, законы, правила, принципы, гипотезы). – М., 1994.
33. Сытник К. М., Брайон А. В., Гордецкий А. В. Биосфера. Экология. Охрана природы: Справ. – К., 1987.
34. Сытник К. М., Брайон А. В., Гордецкий А. В., Брайон А. П. Словарь-справочник по экологии. – К., 1994.
35. Троян П. Факториальная экология. М., 1989.
36. Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы. М., 1980.
37. Федоров В.Д., Гильманов Т.Г. Экология. М., 1980.
38. Филиппова Л. М., Семевский Ф. М., Семенов С. М. и др. Экологический мониторинг в связи с задачей регулирования качества окружающей природной среды/Всесторонний анализ окружающей природной среды. – Труды III советско-американского симпозиума. – Л.: Гидрометеиздат, 1978. – С. 172-190.
39. Шевчук В., Білявський Г., Саталкін Ю. та ін. Ноосферогенез і гармонійний розвиток. – К., 2002.
40. Шевчук В. Я., Саталкін Ю. М., Білявський Г. О. та ін. Гармонія життєвих сил Дніпра: Еколого-духовні нариси. – К., 2002.
41. Programme on Man and the Biosphere (MAB). Task Force on: Pollution monitoring and research in the framework of the MAB Programme, organized jointly by Unesco and UNEP. – MAB, rep. ser. N 20. – Paris: Unesco, 1974.

## ЗМІСТ

<i>Передмова</i>	3
Лекція 1. Основи теоретичної екології	4
Лекція 2. Прикладні аспекти екології	8
Лекція 3. Екологічні проблеми України та її регіонів	13
Лекція 4. Екологічний моніторинг – комплексний моніторинг біосфери	19
Лекція 5. Контроль та господарський механізм природокористування	22
Лекція 6. Еколого-економічні проблеми розвитку та розміщення індустрії гостинності	29
Лекція 7. Законодавчі функції управління, екологічний контроль, його об'єкти та форми	41
Лекція 8. Екологічна безпека життєдіяльності за якістю природного середовища	47
<i>Рекомендована література</i>	57

**НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ**

**Володимир Клапчук**

**Методичні рекомендації з курсу  
«ОСНОВИ ЕКОЛОГІЇ»  
для студентів  
небіологічних спеціальностей**

**Комп'ютерний набір – Володимир Клапчук**

Здано до складання 08.05.2007 року. Підписано до друку 10.05.2007 року. Формат друку 60x90<sub>1/16</sub>. Папір офсетний. Друк офсетний. Гарнітура Times New Roman Cyr. Ум. друк. арк. 3,7. Замовлення № 88. Наклад 300 прим.

Друкарня «Фоліант» (ПП Дмитренко Ю.В.),  
м.Івано-Франківськ, вул. Старозамкова, 2, тел. 50-21-65  
(багатоканальний)  
e-mail: [foliant@optima.com.ua](mailto:foliant@optima.com.ua),  
[www.foliant.if.ua](http://www.foliant.if.ua)