

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Машинобудівний коледж

Донбаської державної машинобудівної академії

Основи екології



повний

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

Краматорськ,

2016р.

Розробила

викладч
1-ї категорії
Пасько М.М.

Розглянуто і схвалено на
засіданні циклової комісії
механіко-технологічної
підготовки протокол №__
від «__» _____ 2016р.
Голова В.П.Хорошайло

Конспект лекцій з дисципліни «Основи екології (Екологія)» передбачен для вивчення теоритичного матеріалу для студентів всіх спеціальностей денної форми навчання. Включають теоретичний матеріал та контрольні запитання з даної дисципліни.

Основними завданнями, що ставляться перед студентами є здобуття насамперед теоретичних знань з даної дисципліни. Екологія дає уявлення про те, яким чином досягти симбіозу техніки, виробництва і природи

Лекція №1

Тема: Екологія , як наука її предмет і завдання

План:

1. Поняття, завдання та об'єкти екології
2. Структура науки про довкілля, місце екології в системі наук
3. Основні етапи розвитку екології
4. Українська екологічна школа

1. Поняття, завдання та об'єкти екології

Сьогодні, коли на всій планеті під впливом людини відбулися помітні зміни як живої, так і неживої природи, дедалі більшого значення набуває гармонійна взаємодія суспільства і природного довкілля, оскільки людина отримує від природи все необхідне для життя: енергію, продукти харчування, матеріали, черпає в ній емоційну й естетичну наснагу. Тому вкрай необхідна не лише чітка стратегія охорони природного середовища та посилення контролю за природокористуванням, але й добре продумана система екологічної освіти й виховання населення.

Екологія - відносно молода наука, ще не так давно нею цікавилася невелике коло спеціалістів. Останніми десятиріччями вона почала швидко розвиватись. Цьому сприяла необхідність вирішення таких важливих проблем сучасності, як раціональне використання природних ресурсів, профілактика забруднення середовища промисловими відходами та транспортом, запобігання знищенню природних угруповань, збереження генофонду рослинного і тваринного світу. Екологія дає уявлення про те, яким чином досягти симбіозу техніки, виробництва і природи.

Для сучасної людини знання основ екології не менш важливе, ніж основ фізики, хімії, математики. Екологізація виробництва - один з провідних напрямів науково-технічного прогресу, покликаної не тільки забезпечити узгоджене функціонування природних і технічних систем, а й значно підвищити ефективність останніх. Таким чином, екологія все більше набуває особливостей прикладної науки.

Екологія -це наука про взаємозв'язок живих організмів та середовища існування. Всередині XIX сторіччя, стало остаточно зрозумілим, що неможливо вивчати живі організми окремо від їхнього середовища існування. Саме поняття «екологія» (“наука про баланс”) у 1866 році ввів видатний німецький біолог Ернст Геккель і описав екологію як “науку про відносини організму з навколишнім зовнішнім світом, куди ми в широкому розумінні можемо включити всі умови існування”.

Після Геккеля в поняття екологія вносились різні по змісту визначення, які розширювали предмет цієї галузі знань.

Сьогодні екологія, в широкому значенні, визначається як комплексна інтегральна наука, яка досліджує навколишнє середовище (екосферу планети), його вплив на суспільство та зворотну реакцію природи на діяльність людства.

Екологія – це міждисциплінарна наука, яка базується, крім біологічних основ, на основах географічних, технічних, економічних та соціальних наук (рис. 1).



Рисунок 1 - Міждисциплінарний характер екологічної науки

Головні завдання екології:

- встановлення закономірностей взаємозв'язків між організмами, їхніми угрупованнями та умовами довкілля;

порівняно чітко вказати ті рівні, які охоплюються всіма сучасними природничими науками:

- біологія займається рівнями 4—14;
- хімія - насамперед рівнями 2—4, але її застосування поширюються на інтервал 5—18;
- найзагальніші закони фізики стосуються всіх рівнів, хоча максимальна активність цієї науки спостерігається на обох кінцях цього ряду (1—4 і 14—20);
- у наш час екологія торкається насамперед рівнів 10—15, але в майбутньому, кооперуючись з іншими науками, може поширити свою увагу як на вищі (16, 17), так і на нижчі (6—9).

З рисунку випливає, що найпростішим об'єктом у екології є окремий цілісний організм. Це може бути і одноклітинна водорість, і величезний тридцятиметровий кит. Екологія досліджує явища, які займають рівні організації живої природи, зображені на рис.3: організму, виду, популяції, біоценозу, біогеоценозу, біосфери.

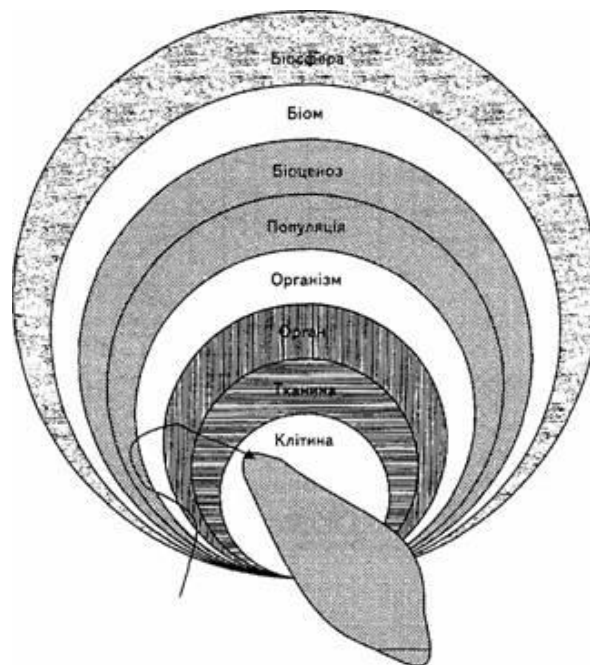


Рисунок 3 - Ієрархія організованих систем у біосфері

Отже, предметом вивчення екології є переважно системи, розміщені вище рівня організмів, - популяції й угруповання. Іншими словами, - екологія вивчає сукупність живих організмів, які взаємодіють між собою, утворюючи

із оточуючим середовищем певну єдність (тобто систему), в межах якої здійснюється процес трансформації енергії й органічної речовини.

2. Структура науки про довкілля, місце екології в системі наук

З виходом екології на глобальний – біосферний рівень, унаслідок появи нових практичних потреб, обумовлених розвитком технологій, йдеться про інтеграцію та диференціацію екологічних знань. Унаслідок цих двох протилежних, але взаємо-обумовлених процесів ускладнюється структура екології, з'являються нові підрозділи, а сама наука поширює свої межі пізнання за рамки біологічної науки.

Як міждисциплінарна наука екологія взяла на озброєння всі методи теорії систем та на цій основі опинилася на перехресті біологічних та гуманітарних наук. При цьому екологія залишилася точною біологічною наукою в тому розумінні, що вона досліджує живі об'єкти та їх сукупність, але вона стала й гуманітарною наукою, тому що визначає місце людини в природі, формує її світогляд та сприяє оптимізації розвитку соціальних та виробничих процесів.

До цього часу не вироблена єдина класифікація розділів, які входять в екологічну науку.

Сучасна екологія, по суті, розчленована на чотири взаємопов'язаних, але до певної міри самостійних, розділи, що логічно виходять один з одного, і поділяють екологію за розмірами об'єктів вивчення:

1. Аутокологія (екологію організмів) вивчає взаємозв'язки представників виду з оточуючим їх середовищем. Цей розділ екології займається, головним чином, визначенням меж стійкості виду і його ставленням до різних екологічних факторів. Аутокологія вивчає також вплив середовища на морфологію, фізіологію та поведінку організмів.

2. Демекологія (екологію популяцій) описує коливання чисельності різних видів і встановлює їх причини. Цей розділ ще називають динамікою популяцій, або популяційною екологією.

3. Синекологія (екологію угруповань) аналізує стосунки між особинами, що належать до різних видів даного угруповання організмів, а також між ними і оточуючим середовищем.

4. Біосферологія (глобальна екологія) вивчає біосферу як єдине планетарне ціле, з'ясовує закономірності еволюції біосфери.

Існують й інші способи розділу екології.

К.М. Ситник та М.І.Будико (1990 – 1992) розділяють екологію на три частини:

- загальна екологія, що вивчає основні закономірності функціонування екологічних систем;
- глобальна екологія, що вивчає біосферу в цілому;
- прикладна екологія, об'єктом вивчення якої є взаємовідносини живих організмів із середовищем.

Г.Білявського та М.Падуна (1991) виділяють в екології п'ять основних блоків:

- біоекологія;
- геоекологія;
- техноекологія;
- соціоекологія;
- космічна екологія.

М.Ф.Реймерс (1990) вважає, що до складу сучасної екології входять 39 основних розділів, а сама вона тісно пов'язана з 70 великими науковими дисциплінами.

Таким чином, схема на рис.4 демонструє лише найголовніші з існуючих напрямків розвитку екології як мета науки, а рис.5 – більш детальні її галузі.



Рисунок 4 - Місце екології в системі наук

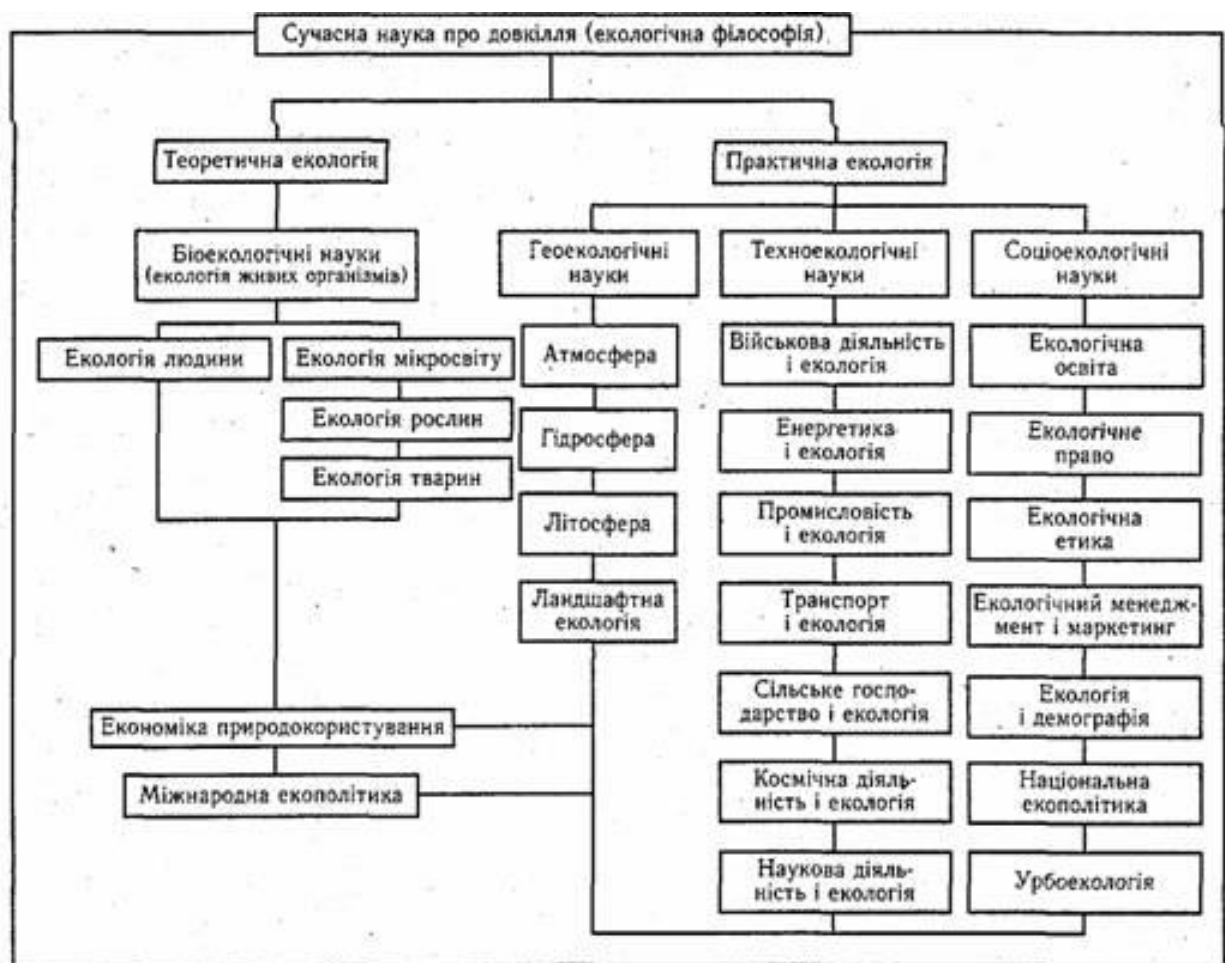


Рисунок 5 - Структурна схема науки про довкілля

За відношенням до предмета вивчення біоекологію поділяють на:

- екологію мікроорганізмів;
- екологію грибів;
- екологію рослин;
- екологію тварин;
- екологію людини.

Прикладну екологію за відношенням до предмета вивчення поділяють на:

- промислову, або інженерну;
- транспортну;
- сільськогосподарську;
- медичну.

Екологія як наука постійно розвивається, з'являються все нові її розділи, найважливішими з яких є:

- соціоекологія;
- мілітаризаційна екологія;
- радіоекологія;
- космічна екологія;
- урбоекологія;
- ландшафтна екологія тощо.

3. Основні етапи розвитку екології

Перший етап (стародавній) - до 1866 року. Не буде перебільшенням стверджувати, що екологія "існувала завжди". Первісна людина померла б з голоду без необхідних їй знань про поведінку й особливості дичини, якби не мала отриманого від предків і набутого самостійно досвіду "взаємовідносин з довкіллям". У наукових працях учених минулого (Теофраст, Арістотель та ін.) є чимало цікавих даних про вплив на рослини і тварини кліматичних змін, про особливості відомих їм живих істот, ознаки пристосування до умов середовища проживання тощо.

Екологія дуже довго розвивалася як частина біології - загального вчення про світ живого. Це період "наївної екології", коли окремі її елементи з'являлися в працях ботаніків, зоологів, період накопичення екологічних фактів.

Не виділяючись істотно з неї, за сотню років вона тричі змінила парадигму (вихідний принцип, основа міркувань та досліджень).

Другий етап (до 30-х років ХХ ст., ауतेкологічний). Період ауतेкології(екології особини), виявлення закономірностей у відношеннях

тварин і рослин до різноманітних абіотичних факторів, внутрішніх екологічних досліджень та визначення "екосистем".

Екологія спиралася на визначні праці вчених Ч. Дарвіна, О. Гумбольдта, К. Ф. Рулье, Е. Геккеля, І. Ж. Сент-Іллера й концентрувалася на дослідженні впливу фізичних (температура, освітлення тощо) і хімічних (склад води та ін.) чинників довкілля на життєдіяльність окремої особини чи цілого виду.

Екологія тимчасово звузилася до аутоекології, що тоді було перевагою, а не вадою. Вчені сперлися на всю могутність наукового методу досліджень, додавши до загального ознайомлення і спостережень обмірковані наперед порівняно точні досліди з вартими довіри результатами (наприклад, про вплив мінеральних добрив на ріст рослин і кінцевий урожай).

Ці праці послужили поштовхом до синтезу даних геології, геоботаніки, гідрології, ґрунтознавства, кліматології багатьма наступними вченими. Протягом ХІХ та початку ХХ століття розвиток спеціальних аналітичних наук сприяв накопиченню фактичних даних, без яких було б неможливим формування екології як сучасної синтетичної науки. Було встановлено, що живі організми своїм існуванням та розвитком найтіснішим чином залежні від природного середовища. Аутоекологія тварин та рослин в першій половині ХХ століття стала повноправною науковою дисципліною.

Екологи тих часів були малопомітними представниками "чистої" науки. Громадськість мало цікавилася їхніми дослідженнями. Екологи привернули загальну увагу під час своїх перших спроб "захистити природу", створити заповідники і національні парки для порятунку тих рослин і тварин, яким загрожувало зникнення, їм таки дещо вдалося, адже з'явилися не лише перші заповідники, а й закони чи правила щодо рибальства і полювання.

Третій етап (1930 - 1970 рр., синекологічний). Цей етап був порівняно короткочасним і стосувався дослідження великих груп організмів (популяцій та їх об'єднань) під кутом аналізу взаємодії окремих особин і популяцій різних видів істот між собою - популяційна екологія (синекологія) - вчення про взаємодію популяцій між собою і найближчим довкіллям. Панують уявлення про переважання рівноваги у природі, пріоритет конкурентних відносин,

Прикладом є проблема взаємовпливу хижаків та їхньої здобичі, видів-продуцентів (трави, водоростей тощо) і видів-споживачів (комах, тварин, риб тощо). Великою заслугою цього етапу екології є залучення такого могутнього інструменту, як вища математика (насамперед диференціальних рівнянь). Вперше екологи дістали змогу виконувати теоретичне моделювання розвитку подій у живому доквіллі, робити передбачення (на жаль, надто спрощені й не досить точні).

Саме в цей період вводяться поняття “екосистема”, “біогеоценоз”, формулюються основні екологічні закони.

До найвизначніших екологів цього періоду належать такі зарубіжні вчені, як Г.Бердон-Сандерсон, У.Елтон, А.Тенслі (Англія); С.Форбс, В.Шелфорд (США); Д.Кашкаров, А.Парамонов, В.Вернадський, С.Сєверцев, В.Сукачов (вітчизняні).

Четвертий етап (1970 рр. - дотепер, мегаекологічний) Домінуючим стало уявлення (сучасна парадигма) про "пов'язаність усього з усім", необхідність одночасного і якнайточнішого врахування взаємодії між собою та з речовинним доквіллям усіх видів і варіантів живого доквілля, як і змін природного середовища.

Стає зрозумілим постійність порушення природної рівноваги, екосистеми вивчаються у їх розвитку; відмова від конкуренції, як основного фактору формування угруповань; становлення істинного системного підходу до вивчення екологічних об'єктів.

Синекологія поступилася першістю глобальній екології (мегаекологія) - вченню про всіх і про все. Одночасно виникли й стали стрімко розвиватися десятки галузей, розділів, підрозділів сучасної екології. Не лише становлення, а й поділ та найменування цих вужчих чи вузьких частин екології йдуть безперервно. Фахівці стверджують, що їх нараховується близько 50, інші обґрунтовано доводять, що набагато більше.

4. Українська екологічна школа

Перші спроби екологічного підходу до природоохоронної справи в Україні відомі ще з часів Ярослава Мудрого. В його "Руській правді" -

правничому кодексі Київської Русі (початок XI ст.) - вже існувала чітка система правової оцінки використання ресурсів і передбачувалася кара за збитки, заподіяні довкіллю. За шкоду, заподіяну диким звірам і птахам, каралося так строго, як і за негідні вчинки щодо людини. Тому було багато в княжих лісах і степах дикого звіра, птахів та бджіл.

В часи Гетьманщини (XVI-XVIII ст.) ці природоохоронні традиції зберігалися і розширювалися. Як і в княжі часи, регламентуються охорона лісів і байраків, полювання, рибальство, бджільництво та садівництво.

У зібранні Малоросійських прав (1807 р.) дослівно сказано: "Хто соколине гніздо пошкодить, підрубає чи навмисно його скине, чи з собою молодих соколів забере . і за лебедине гніздо, якщо б його хтось розкидав, чи яйця забрав, повинен заплатити ." А ось як оберігалася екологічна ніша бобра: "Якби князівські, панські і шляхетські гони боброві давні спадкові були в іншого сусіда в маєтку, то цей власник, у чийй землі вони будуть, не повинен сам і люди його старовинного поля доорювати до лігва так далеко, наскільки палицею можна кинути, так само сіножаті підкошувати і лози прочищати . Чи хтось силою бобра поб'є, чи злодійськи забере, той за наругу, і скільки б їх забив, має платити. За чорного бобра чотири копи, а за карого дві копи

Цікаво, що опис природи України, в якому викладено багато міркувань екологічного характеру, залишили після себе і француз Де Боплан (1600-1673) у праці "Опис України" і росіянин О. Пушкін ("Нарис історії України").

Велика заслуга в дослідженні українських чорноземів В.В.Докучаєва (1846-1903), результати цих досліджень викладені в головній книзі вченого - "Руський чорнозем". Створений і очолюваний ним Ново-Александріївський інститут сільського господарства та лісівництва (нині Кіровоградська обл.) став осередком інтенсивного розвитку ґрунтознавства. Ґрунт з того часу стає не просто пилом чи набором мінеральних елементів, а самостійним тілом природи.

Перший науковий центр екологічних досліджень в Україні був створений у 1930 році. Це був сектор екології при Інституті зоології та ботаніки Харківського державного університету. Дослідження в галузі екології,

виконані в цьому центрі В.В.Станчинським (1930-1940), були з багатьох поглядів піонерними й оригінальними. Його праця «До розуміння біоценозу» (1933) є класичною в області вивчення зв'язків між організмами в ценотичних системах; ще за 10 років до В.Н.Сукачова вчений підійшов до ідеї біогеоценозу як функціональної єдності біоценозу та абіотичних факторів.

Відкриття нашого земляка В. І. Вернадського, який був першим президентом Академії наук України і засновником кількох сучасних наук, посідають особливе місце в історії екології. Він довів наявність широкомасштабного впливу живих організмів на абіотичне середовище. У той період, коли наукова громадськість вже була підготовлена до цілісного бачення природи, він своєчасно запропонував вчення про біосферу як про одну з оболонок Землі, що визначається присутністю живої речовини. В.І.Вернадський вперше ввів у вивчення біосфери кількісний підхід, що дозволило об'єктивно оцінити масштаби біогеохімічного кругообігу речовин. Вчення В.І.Вернадського про ноосферу додатково узагальнило численні дані про нерозривність зв'язку людини з природним середовищем.

Екологи України зробили вагомий внесок у розробку методів оцінки рівня радіоактивного забруднення великих територій та обґрунтування заходів зниження екологічних збитків від наслідків аварії на Чорнобильській АЕС.

Українським екологам завжди був притаманний інтерес до філософських проблем, що виникають при аналізі системи «людина - природне середовище», - тут відомі праці Борейка.

Враховуючи розмаїття в Україні ландшафтних зон і екосистем - морських, гірських, степових, лісових, болотних - і одночасний вплив на них сучасного антропогенного середовища - техногенного й урбогенного, виникає потреба розробки науково обґрунтованих засад соціально-екологічної політики, залучення широкого кола науковців, практиків і громадськості до її реалізації.

Лекція № 2

Тема: Структура природнього середовища

План:

1. Атмосфера.
2. Літосфера.
3. Гідросфера.

1. Атмосфера

Атмосфера є зовнішньою газовою оболонкою Землі, що сягає від її поверхні в космічний простір приблизно на 3000 км. В історії розвитку Землі склад атмосфери не був сталим. Історія виникнення та розвитку атмосфери досить складна й тривала. Склад і властивості атмосфери неодноразово змінювалися, але протягом останніх 50 млн. років, як вважають вчені, вони стабілізувалися. Під час утворення Землі виникла первинна атмосфера. Вулканічна діяльність створила вторинну атмосферу, в якій були азот, водяна пара, вуглекислий газ, але майже не було кисню. Потім вода конденсувалася в Світовий океан. Сучасна атмосфера почала формуватися з моменту зародження життя на Землі, тобто близько 3 млрд. років тому. Вчені вважають, що близько 50 млн. років стабілізувався її сучасний склад.

Сучасна атмосфера складається з таких основних компонентів:

- азот (78%);
- кисень (21%);
- аргон (0,93%);
- вуглекислий газ (0,03%);
- малі домішки: водень, гелій, неон, криптон, метан (0,009%).

Крім того у атмосфері є пари води, вміст яких коливається від 0,2% (в полярних широтах) до 3% (біля екватора). В атмосфері є аерозолі - завислі у повітрі дрібні тверді і рідкі частки різних речовин. Вміст аерозолів дуже змінюється.

Азот – основна складова частина атмосфери. Його маса $3,7 \cdot 10^{15}$ т. Основна маса атмосферного азоту знаходиться у малоактивному молекулярному стані. Азот надходить у атмосферу з вулканічними газами, утворюється з сполук азоту під час

грозових розрядів і при дії ультрафіолетового випромінювання Сонця. Сполуки азоту потрапляють в атмосферу в наслідок діяльності людини (спалювання різних видів палива).

Кисень – активний окислювач, який бере участь в хімічних реакціях у гідросфері, літосфері і біосфері. Його маса у атмосфері $1,5 \times 10^{15}$ т. Основне джерело кисню – фотосинтез зелених рослин. Близько 80% усього кисню в атмосфері постачає морський фітопланктон, 20% - виробляє наземна рослинність, переважно тропічні ліси. За рахунок діяльності людини вміст кисню в атмосфері щорічно зменшується на 10 млрд. тонн.

Вуглекислий газ – є обов'язковою речовиною для фотосинтезу рослин. Цей газ утворюється під час спалювання палива, гниття органічних решток, виділяється з вулканічними газами. Діяльність людини призводить до збільшення вмісту CO_2 . Це зумовлює підвищення середньорічної температури - виникає парниковий ефект.

Водяна пара потрапляє в атмосферу внаслідок випаровування вологи з поверхні Землі 90% всієї водяної пари міститься в нижньому п'ятикілометровому шарі атмосфери, вище 10-12 км водяної пари дуже мало.

Аерозолі, що містяться в атмосфері поділяються на: сульфатні вулканічного і промислового походження, мінеральні (пил), вуглеводневі (сажа) і морські (частинки морських солей). Частки аерозолів зумовлюють пониження температури Земної поверхні. Аерозолі утримуються в атмосфері протягом днів і тижнів, а іноді роками (радіоактивний пил).

Маса сучасної атмосфери становить $5,3 \times 10^{15}$ т, тобто 1 мільйонну частину маси Землі. Приблизно 50% маси атмосфери знаходиться в її нижньому 5-ти км шарі, 75% - в 10-ти км, 90% - в 16-ти км.

Екологічне значення атмосфери:

- захищає всі живі організми Землі від згубного впливу космічних випромінювань і ударів метеоритів;
- регулює сезонні і добові температурні коливання;
- врівноважує й вирівнює добові коливання;

- через атмосферу відбуваються фотосинтез і обмін енергії - головні процеси біосфери;
- впливає на водний баланс і режим поверхневих та підземних вод;
- для деяких організмів (бактерії, літаючі комахи, птахи та ін.) атмосфера є основним середовищем життя.

Якби атмосфери не існувало, то коливання добової температури на Землі досягало б $\pm 200^{\circ}\text{C}$. Атмосфера є не лише життєдайним “буфером” між Космосом і поверхнею нашої планети, носієм тепла та вологи, а й впливає на характер і динаміку всіх екзогенних процесів, що відбуваються в літосфері (фізичне та хімічне вивітрювання, діяльність вітру, природних вод, мерзлоти, льодовиків).

Розвиток гідросфери також значною мірою залежав від атмосфери через те, що водний баланс і режим поверхневих і підземних басейнів і акваторій формувався під впливом режиму опадів і випаровування. Процеси гідросфери і атмосфери тісно пов'язані між собою.

Шари атмосфери. За характером змін температури атмосферу ділять на тропосферу, стратосферу, мезосферу, термосферу і екзосферу. Ці сфери розділені шарами, які називаються паузами: тропо-, страто-, мезо- і термопаузи.

Будову (структуру) атмосфери та основні характеристики її складових частин схематично можна представити у вигляді таблиці 1 та проілюструвати рис.2:

Таблиця 1 - Будова атмосфери

Назва шару атмосфери	Висота, км	Температура $^{\circ}\text{C}$
Вище 2000 (3000) км і до 20000 км - воднева геокорона		
Екзосфера	3000-800	Газо кінетична, 1000 - 2000
Термосфера (іоносфера)	800 - 100	Газо кінетична, 1000 (на вис.100 км переходить через 0, а на вис.150 км +200 ... 200 км - 500, 600 км - 1500)
Мезопауза	~ 90	- 75 ... 0
Мезосфера		0 ... -75

Стратопауза	~50	0 - ...+10
Стратосфера На висоті 30-35 (22-27) км озоновий шар тов-щино, 0,23-0,52 км	до 50	верх: +10...+20 низ: -75...-80
Тропопауза	~10-15	
Тропосфера (90% маси)	8-на полюсах 18- екватор	верх -80 низ + 30 0,6 на 0,1 км



Рисунок 2 - Будова атмосфери

З висотою різко зменшуються щільність і тиск атмосфери, а температура змінюється нерівномірно й складно. Зміна температури в межах атмосфери на різних висотах пояснюється неоднаковим поглинанням сонячної енергії газами. Найінтенсивніше теплові процеси протікають у тропосфері, причому атмосфера нагрівається знизу, від поверхні океану та суші.

Тропосфера - найближчий до нас нижній шар атмосфери. Висота верхньої межі тропосфери залежить від температури: зимою вона ближче до земної поверхні, літом - далі. Протягом доби коливання можуть сягати кількох кілометрів. Нагрівається за рахунок тепла нагрітої Сонцем земної поверхні. В

тропосфері міститься до 80% вологи всієї атмосфери. Характерне постійне вертикальне переміщення повітря, - тут утворюються хмари, звідси випадають опади.

Тропопауза - її температура і висота змінюються зі зміною широти - від екватора до полюсів тропопауза знижується.

Стратосфера характеризується низьким тиском, розрідженням повітря, повною відсутністю водяної пари і значним вмістом озону - до 10-5 г/г повітря. Озоновий шар поглинає близько 97% ультрафіолетового компонента сонячної радіації, небезпечного для живих організмів. Через різницю температури повітря над екватором і полюсами в стратосфері відбуваються значні горизонтальні переміщення повітряних мас зі швидкістю до 300 км/год.

В мезосфері продовжується зниження тиску повітря і температури з висотою. Розріджене повітря дуже іонізується, - тут виникають, так звані, сріблясті хмари.

В мезопаузі температура починає підвищуватись. Вважають, що вітер на цих висотах часто змінює напрямок і має швидкість до кількох сотень кілометрів за год.

В термосфері швидкість руху частинок газу досягає дуже високих значень, але дякуючи великому розрідженню простору їх зіткнення буває дуже рідко.

Термосфера - це сфера розрідженого іонізованого газу - переважно кисню (за даними, одержаними за допомогою штучних супутників Землі). Тому її називають іоносферою. Іонізація є причиною високої електропровідності термосфери, в ній проходять потужні електричні струми. В термосфері на висоті 320-400 км виникають, так звані, полярні саява. Вважають, що причина їх появи - це бомбардування розріджених газів термосфери потоком корпускулярної сонячної радіації.

Екзосфера- це зовнішня сфера Землі. Її називають також сферою розсіювання. Швидкість руху газів в екзосфері наближається до критичної - 11,2 км/с, тому вони розсіюються в міжпланетний простір. Це в першу чергу відноситься до водню, який переважає в складі екзосфери. Водень перемагає земне тяжіння і виноситься в космос - до 4-6 тис. т за рік, утворює, так звану,

“водневу або гео- корону“ Землі, яка закінчується на висоті 20 000 км. Газовий склад земної атмосфери, в першу чергу водень, поповнюється за рахунок дегазації мантиї. З космосу в атмосферу Землі поступають потоки плазми, що викидаються Сонцем, і космічний пил. геокорона поступово переходить у міжпланетний вакуум.

2. Літосфера

Літосфера - це зовнішня тверда оболонка Землі, яка включає всю земну кору з частиною верхньої мантиї Землі й складається з осадових, вивержених магматичних (до 95%) і метаморфічних порід.

Товщина літосфери в різних місцях земної кулі різна:

- на континентах - 25-200 км;
- під океанами - 5-100 км.

Найглибші шахти, пройдені людьми, сягають глибин 3-4 км, найглибша в світі свердловина (пройдена на Кольському півострові) досягла глибини 12 км. Про стан і будову більш глибоких зон літосфери нам відомо лише на основі побіжних методів, таких як сейсмо- та електророзвідка, гравіметрія тощо.

Екологічне значення літосфери:

- на її поверхні живе більшість рослинних і тваринних організмів, у тому числі й людина;
- верхня тонка оболонка літосфери на материках - це ґрунти, що забезпечують умови життя для рослин і є основною умовою для отримання продуктів харчування людей середовище для мінеральних ресурсів;
- літосфера є джерелом отримання корисних копалин - енергетичної сировини, руд металів, мінеральних добрив, будівельних матеріалів тощо.

Геологічна будова Землі:

- ядро;
- мантия;
- кора.

Земля має радіус 6370 км; середню густину - 5,5 г/см³.

Нижня межа літосфери нечітка й визначається за різким зменшенням в'язкості порід, збільшенням їхньої густини й іншими геофізичними

характеристиками. З глибиною збільшується тиск від 13 тис. атм (50 км) до 3,5 млн. атм (в центрі). Температура в центрі Землі досягає 30000С.

Земна кора - це досить тонка верхня оболонка Землі, яка і становить всього близько 1% маси Землі. Земна кора на континентах тришарова (осадочні породи, гранітні, базальтові), має товщину 40-80 км, а під океанами двошарова (осадочні та базальтові породи) товщиною 5-10 км, в острівних зонах, на межах океанів - перехідний тип земної кори. Найбільшу товщину земна кора має в гірських районах (під Гімалаями 75 км), середню в районах платформ (30-40 км), найменшу в центральних районах океанів (5-7 км).

Вісім елементів - кисень, кремній, водень, алюміній, залізо, магній, кальцій, натрій - утворюють 99,5% земної кори, на долю кисню і кремнію припадає 75%.

Шари земної кори:

1. Осадочний, утворений осадочними породами (пісок, глина, гіпс, кам'яна сіль, фосфорити, доломіти, вугілля, нафта, торф). Потужність цього шару 3км, середня густина - 2.5г/см³.
2. Гранітний, утворений переважно кислими магнетичними породами (граніт, ліпарит, ліпаритовий порфірит, кварц, рогова обманка).
3. Базальтовий, утворений основними магматичними породами (базальт, габбро, олівін). Потужність цього шару 30км, густина - 2.8-2.9 г/см³.

Актуальність екологічного вивчення літосфери зумовлена тим, що літосфера є середовищем усіх мінеральних ресурсів, одним з основних об'єктів антропогенної діяльності, через значні зміни якого розвивається екологічна криза.

Земна кора виплавилась з мантії в процесі тривалої фізико-хімічної і гравітаційної диференціації, - так утворився гранітний і базальтовий шар земної кори. Осадочний шар виник в результаті руйнування гранітів і базальтів в процесі вивітрювання.

У верхній частині земної кори розвинені ґрунти, значення яких для людини важко переоцінити.

Ґрунти - це органо-мінеральний продукт багаторічної (від 100 до 1000 років) спільної діяльності живих організмів, води, повітря, сонячного тепла та світла - є одними з найважливіших природних ресурсів.

Залежно від кліматичних і геолого-географічних умов ґрунти мають товщину від 15-25 см до 2-3 м.

З різними породами земної кори і з її тектонічними структурами пов'язані різні корисні копалини: горючі, металічні, будівельні, а також ті, що є сировиною для хімічної та харчової промисловості.

У межах літосфери періодично відбувалися і відбуваються грізні екологічні процеси: виверження вулканів, землетруси, зсуви, селі, обвали, ерозія, - вони мають величезне значення для формування екологічних ситуацій у певному регіоні планети, а іноді призводять до глобальних екологічних катастроф.

3. Гідросфера

Гідросфера - це водяна сфера (оболонка), це сукупність океанів, морів, вод континентів і льодовикових покривів.

Загальний об'єм природних вод становить 1,39 млрд. км³ - 1/780 частину об'єму планети. З 510 млн. км² загальної поверхні землі 71% (361 км²) вкрито водою. Маса гідросфери - 1.39x10⁹т, що становить 0.023% від маси Землі.

Екологічне значення гідросфери:

- середовище в якому зародилось життя;
- основна складова частина всіх живих організмів, середовищем життя багатьох з них;
- головний агент-переносник глобальних біоенергетичних екологічних циклів;
- основний механізм здійснення взаємозв'язків усіх процесів у екосистемах - обмін речовину, теплорегуляції, росту біомаси;
- водяна пара виконує роль фільтра сонячної радіації; нейтралізує екстремальні температури;
- найважливіша мінеральна сировина, головний природний ресурс споживання;
- води Світового океану є основним кліматоутворюючим фактором, основним акумулятором сонячної енергії;

- формування поверхні Землі, її ландшафтів.

В Світовому океані зосереджено 98,3% гідросфери, вона гіркувато-солоня, не придатна для пиття і технічних потреб. Солоність океанічних вод становить 35 0/00 (тобто в 1 л океанічної води міститься 35 г солей). Найсолоніша вода в Мертвому морі — 2600/00 (людина вільно лежить на поверхні цієї води, не занурюючись в неї), у Чорному морі — 18 0/00, Азовському — 12 0/00.

Вчені вважають, що хімічний склад океанічних вод дуже схожий до складу людської крові - в них містяться майже всі відомі нам елементи, але, звичайно, в різних пропорціях. 95,5% всієї маси елементів океанічної води припадає на 4 елементи : кисень, водень, хлор і натрій. У водах Світового океану розчинено багато газів, з яких найважливішими є кисень та вуглекислий газ. Загальна маса вуглекислого газу в океанічних водах перевищує його масу в атмосфері близько в 60 разів.

Запаси прісної води становлять ~35 млн. км³. Ця вода розподілена по земній кулі дуже нерівномірно і в деяких районах її запаси вже вичерпані. Основна кількість прісної води (75%) зосереджена у льодових покривах Антарктиди і Гренландії, гірських льодовиках і айсбергах, у зоні вічної мерзлоти. З усієї прісної води лише 0.6-1% перебуває в рідкому стані. 20% усієї прісної води зосереджено у озері Байкал. Основним джерелом водопостачання для людства є річковий стік.

Прісні води річок та озер становлять всього 4-5 млн. км³, тобто ~0,26%. Дуже багато використовується води для комунально-побутових потреб в великих містах 200-600 л на добу на 1 людину, причому незворотні втрати становлять до 17% від забору води.

Підземні запаси води становлять ~40 млн. км³. Залежно від складу порід та глибини залягання підземні води мають різноманітний хімічний склад.

Залежно від вмісту солей підземні води поділяються на:

- сульфатні;
- сульфатно-натрієві;
- гідрокарбонатно-кальцієві;
- хлоридно-натрієві.

Іноді вони містять газовий компонент. Деякі мінералізовані підземні води мають лікувальні властивості.

Мінеральні та термальні підземні води мають велике бальнеологічне значення, є одним з рекреаційних елементів природного середовища.

Лекція № 3

Тема: Біосфера

План:

- 1 Загальні властивості біосфери.
- 2 Склад і функціонування біосфери.
- 3 Екологічні піраміди.
4. Харчові (трофічні) ланцюги.
- 5 Проблема зародження життя на Землі.
- 6 Еволюція біосфери.
- 7 Еволюція людини

1 Загальні властивості біосфери.

Біосфера(сфера життя) – це область існування живих організмів на землі.

Живі організми існують на поверхні Землі, у її атмосфері, гідросфері й у верхній частині літосфери, у цілому утворили плівку життя (сферу) на нашій планеті. Верхня границя біосфери проходить на висоті 85 км над поверхнею Землі. На таких висотах (у стратосфері) під час запусків геофізичних ракет у пробах повітря були виявлені спори мікроорганізмів у латентному (у стані сну) стані (через несприятливі умови існування). Нижня границя біосфери в літосфері проходить приблизно на глибині 1,5-2 км у молодих складчастих породах і на глибині 7-8 км на кристалічних щитах. Хімічний склад сучасної атмосфери і гідросфери залежить від життєдіяльності організмів. Великий вплив роблять організми і на формування літосфери - більшість порід своїм походженням зобов'язані біосфері. Інертна мінеральна речовина перетворюється живою речовиною в нову якість. Живі організми не тільки пристосовуються до умов навколишнього середовища, але й активно їх змінюють.

Енергетичний баланс планети змінюється внаслідок зміни альbedo (відбивної здатності) земної поверхні, прозорості атмосфери і виділення в неї великої кількості тепла. Таким чином, жива і нежива речовина на Землі утворюють гармонічне ціле, що і називається біосферою.

Жива речовина – це сукупність тіл живих організмів, що населяють Зем-лю. Кількість живої речовини виражається через біомасу.

Біомаса – це виражена в одиницях маси або енергії кількість живої речовини організмів, що приходиться на одиницю площі або обсягу.

Біокісна речовина – це речовина, що створюється живими організмами і кісними процесами одночасно.

Ґрунт - утворюється в результаті взаємодії сонячного випромінювання, води і продуктів життєдіяльності живих організмів.

Біогенна речовина – це речовина, що створена або перероблена живими організмами (вугілля, нафта).

Кісна речовина - речовина, що утворена процесами, у яких жива речовина не приймає участі. (Виверження вулкана, лава).

2. Склад і функціонування біосфери

Жива речовина біосфери утворюється організмами трьох основних типів:

1. Продуценти або автотрофи- це організми, що створюють органічні речовини за рахунок утилізації сонячної енергії, води, вуглекислого газу і мінеральних солей. До них відносяться рослини, яких на Землі приблизно 350000 видів.

2. Консументи або гетеротрофи - організми, що одержують енергію за рахунок харчування продуцентами або іншими консументами. До них відносяться консументи першогопорядку або фітофаги (рослиноїдні тварини), консументи другого порядку і більш високих порядків або м'ясоїдні, котрі харчуються тваринами. Кількість видів цієї групи найбільша - 1.5 млн..

3. Редуценти або деструктори - організми, що розкладають органічну речовину продуцентів і консументов до простих елементів - води, вуглекислого газу і мінеральних солей. Бувають первинні редуценти - це гриби і бактерії, що розкладають у процесі харчування залишки рослин і останки тварин (процес гниття). Грибами і бактеріями харчуються, у свою чергу, комахи, хробаки, кліщі й ін. Організмів цього типу нараховується 75 тис. видів. Ця величезна кількість живих організмів знаходиться в надзвичайно складних взаєминах між собою і неживою або кісною речовиною.

Серед цих численних зв'язків є дуже важливі і незамінні.

Людина в результаті своєї діяльності порушує біосферні взаємозв'язки, про значення яких не має правильного уявлення, тим самим наносить природі непоправний збиток.

Наприклад, Норвегія у 30-і роки вирішила знищити хижих птахів сов і яструбів, що знищували полярних куріпок. Незабаром спалахнула епідемія і загинула практично вся популяція куріпок.

Закон механізму біогенної енергії (Вернадського – Бауера) – будь-яка біологічна і «біокісна» система, знаходячись у стані «стійкої нерівновагості», тобто динамічної рухливої рівноваги з навколишнім середовищем, еволюційно розвиваючись, збільшує свій вплив на середовище. Е.Бауер – «живі системи ніколи не бувають у рівновазі і виконують за рахунок своєї вільної енергії корисну роботу проти рівноваги, необхідної за законами фізики і хімії при існуючих зовнішніх умовах» і максимуму ефекту зовнішньої роботи у відповідь на отриману з зовнішнього середовища одиницю енергії. (Сійка нерівновновагість. Е.С.Бауер)

3 Екологічні піраміди

В основі існування харчових ланцюгів лежать розмірні закономірності організмів, що споживаються.

В трофічний оборот екосистеми включається в середньому 1% енергії, що надходить від Сонця. На кожному наступному трофічному рівні зберігається лише приблизно 10% енергії, що засвоюється організмами попереднього трофічного рівня, а 80-90% її розсіюється в екосистемі у вигляді тепла. Тому, чим вище рівень консумента, тим менше сумарна біомаса його особин.

Співвідношення між продуцентами, консументами та редуцентами в екосистемі може бути виражено через один з видів екологічних пірамід.

Розрізняють три види екологічних пірамід:

1. Піраміда чисел Елтона – відображає співвідношення кількості особин у харчовому ланцюзі.

2. Піраміда біомас – відображає співвідношення мас живої речовини кожного кільця трофічного ланцюга.

3. Піраміда енергій – відображає співвідношення енергетичних еквівалентів в одиницю часу кожного кільця трофічного ланцюга.

Піраміди чисел та біомас відображають статику системи (кількість організмів в даний момент). Піраміда енергій відображає швидкість проходження маси їжі крізь харчовий ланцюг (динаміку системи). Якщо враховані усі джерела енергії, піраміда завжди буде мати типовий вигляд, як це диктується другим законом термодинаміки.

Екологічні піраміди дозволяють ілюструвати кількісні стосунки в окремих, особливо цікавих випадках, наприклад, у зв'язках "жертва-хижак" чи "хазяїн-паразит".

Антропогенні впливи призводять до перерозподілу потоків енергії по харчових ланцюгах екосистем чи заміни одного харчового ланцюга іншим. Ці зміни широко розповсюджені та передують вимиранню видів. Окрім цих впливів на тонку структуру енергетичних потоків в екосистемі чинять немаловажний вплив і інші, що не пов'язані з харчовими сітями. Такими є впливи, що порушують звичайний для екосистеми потік теплової енергії:

1) Антропогенні викиди (емісії) тепла, що пов'язані з енергетикою і промисловістю;

2) Зміна балансу радіації, що надходить від Сонця, внаслідок зміни відбиваючої спроможності (альbedo) поверхні екосистеми (зведення лісів та заміна на інші екосистеми – зменшується частка поглинаючої екосистемою сонячної радіації. Або "почорніння" поверхні – розширення водної поверхні, чи випалювання рослинності).

4 Харчові ланцюги

Біосферні зв'язки склалися протягом тривалого часу. У природі немає нічого зайвого і непотрібного. Система зв'язків у біосфері неймовірно складна і поки розшифровані лише загальною. У результаті цих зв'язків здійснюється біотичний коловорот речовин у біосфері за наступною схемою (спрощеної):

1. Продуценти (рослини) за допомогою механізму фотосинтезу роблять органічну речовину, споживаючи сонячну енергію, воду, вуглекислий газ і мінеральні речовини. У результаті фотосинтезу рослинність земної кулі щорічно

утворить більш 100 млрд. т. органічної речовини (приблизно 40 % цієї кількості приходить на частку фотосинтезу рослин морів і океанів). При цьому вони засвоюють 200 млрд. т. вуглекислого газу і виділяють у зовнішнє середовище близько 145 млрд. т. вільного кисню. Хемопродуценти використовують енергію хімічних реакцій, напр. окислювання з'єднань заліза або сірки, і також виробляють органічну речовину.

2. Консументи (рослиноїдні, фітофаги) харчуються органічною масою рослин. Консументи 2 і 3 порядків (хижаки, хижі рослини) харчуються іншими консументами.

3. Редуценти розкладають мертві тіла рослин і тварин до простих хімічних речовин (води, вуглекислого газу і мінеральних солей), замикаючи, таким чином, коловорот речовин у біосфері.

Такий ланцюжок зв'язків організмів називається харчовим або трофічним. У цілому, біосфера схожа на єдиний гігантський суперорганізм, у якому автоматично підтримується геоместаз - динамічна рівновага фізико-хімічних і біологічних властивостей внутрішнього середовища і сталість основних функцій.

З погляду кібернетики в кожному біоценозі, що населяє частину суші або водойми, є керуючі і керовані підсистеми. Роль керуючої підсистеми виконують консументи, що поїдають «зайву» біомасу. Керуючою підсистемою для консументов є хижаки (м'ясоїдні), що запобігають надмірному розвитку консументов. Тому на Землі існує багато видів тварин. Серед них НЕМА "зайвих" або "шкідливих", такі епітети їм дала людина. Особливістю біосферних зв'язків є те, що керуюча і керована підсистеми часто міняються місцями.

Крім енергетичних, харчових і хімічних зв'язків, велику роль у біосфері грають інформаційні зв'язки. Живі організми Землі засвоїли усі види інформації – зорову, звукову, хімічну, електромагнітну. Інформаційні сигнали самі по собі не здатні викликати зворотної реакції, тому що енергетично слабкі, але містять важливі зведення в закодованій формі. Вони розшифровуються (у більшості випадків автоматично) і враховуються живими організмами. Здатність приймати, зберігати і передавати інформацію, властива і неживим об'єктам. Ці процеси в них здійснюються шляхом загального енергетичного обміну. Живі системи можуть

також обробляти, накопичувати і використовувати інформацію окремо від енергії. Російський біолог А. Пресман визначає біосферу як систему, у якій матеріально-енергетичні взаємодії підлеглі інформаційним. Прикладом інформаційних зв'язків може служити явище зниження інтенсивності розмноження тварин у надмірно розросшихся популяціях. (Можна привести приклад масової загибелі тварин (кити), стерилізація самців і ін.). Ефективність інформаційних зв'язків у біосфері уражає. Наприклад, самець метелика шовковичного шовкопряда відчуває присутність самки на відстані 2 км. Розрахунки показують, що такий феномен не може базуватися на хімічних сигналах. Імовірно, має місце передача електромагнітних сигналів, причому по типу "тому, кого це стосується".

5 Проблеми походження життя на землі.

Серед питань, що цікавлять науку, філософію, релігію, та й кожної людини, найважливішим є питання, що ж таке життя? Як воно з'явилося на Землі? Традиційно вважається, що перші наукові теорії про походження життя розробили Опарін і Холдейн.

У чому полягає теорія походження життя на Землі ОПАРІНА ? Абіогенний синтез. З неживого у результаті хімічних, фізичних і інших процесів почався синтез складних органічних з'єднань і біополімерів. Як би випадково, складні молекули амінокислот з'єднуються в пептиди, а ті далі створюють первинні білки з яких синтезуються первинні живі організми. Немає жодного факту, що підтверджує можливість абіогенного синтезу на Землі, хоча б найпростішого живого організму з неживого з'єднання. В даний час серед учених дуже популярний принцип Реді: "Живе - тільки від живого". Але допустимо, що коли-небудь ці експерименти увінчаються успіхом.

Суперечить теорії абіогенного синтезу і геологічні дослідження. Нині палеонтологи в породах, вік яких приблизно 3,8 млрд. років, тобто приблизно дорівнює вікові Землі, знайшли викопні останки досить складно організованих організмів - бактерій, синьо-зелених водоростей, простих грибів. Вернадський був упевнений, що життя геологічно вічне, тобто в геологічній історії не було епохи, у якій не існували б живі організми. Розвиток життя на Землі, її еволюцію Вернадський зв'язував з Космосом. (Життя - явище Космічне, а не чисто земне).

Земна форма життя тісно зв'язана з гідросферою. Про це говорить хоча б той факт, що вода - це основний компонент будь-якого земного організму (людина - 70 % H₂O, медуза або огірок - 98). Очевидно, що життя на землі сформувалося лише тоді, коли на ній з'явилася гідросфера, а це сталося майже відразу з моменту утворення Землі. Багато особливостей живих організмів обумовлені властивостями води, сама ж вода є феноменальним з'єднанням. Багато учених вважають, що вся гідросфера Землі є, по суті, однією гігантською молекулою води. Установлено, що вода може активізуватися природними електромагнітними полями земного і космічного походження (крім штучного). Вода має пам'ять. Може бути те, що біосфера є єдиним суперорганізмом і обумовлено цими особливостями води? Хоча нам відома лише белково-нуклеїнова форма життя, це не означає, що в Космосі не можуть існувати інші форми життя. (Учені реально допускають існування життя у формі плазмодів).

6 Еволюція біосфери

Історія життя на Землі охоплює 6 ер і 17 періодів, загальною тривалістю 3,5 млрд. років.

Абіогенез – не живе походження життя на Землі.

Біогенез – період розвитку життя на Землі. (Пастер вважав що розвиток життя почався з мікроорганізмів.)

Ноогенез – етап розвитку життя під впливом розуму. (Вернадський)

Наука про взаємини людського суспільства і природи – ноогеника.

Всі еволюційні теорії, починаючи з теорії Ч. Дарвіна, базуються на представленні про розвиток від простого до складного. Це представлення зіштовхується з протиріччями, яких накопичується усе більше і більше. Особливо воно суперечить відомому в кібернетику правилу Ешбі.

Правило Ешбі керована система ніколи не може бути складніше, ніж керуюча, вона завжди простіше.

Змінюючи якийсь стан біосфери, ми змінюємо й еволюційні процеси, погіршуючі них. Відкриття і вивчення генетичного коду підтверджує, що індивідуальний розвиток будь-якого живого організму (онтогенез) і розвиток систематичної групи живих організмів (філогенез) швидше схожі на редагування і роздруківку

готового тексту або введення в ЕОМ програми з ди-скети. При цьому спостерігається такий парадокс: організми відтворюють собі подібних без зменшення складності своєї будівлі. Навпаки, палеонтологам відомі такі тривалі періоди еволюції, протягом яких складність організмів збільшувалася. А тим часом спроби кібернетиків створити самовідтворені автомати нашо́вхуються на нездоланну перешкоду: у процесі самовідтворення механічних систем неминуче спостерігається зменшення їхньої складності (виродження). Причину такої невідповідності живих і механічних систем учені бачать у тім, що живі організми не відтворюються. Вони відтворюють собі подібних в умовах неймовірно складного середовища - біосфери. Іншими словами, організми одержують якісь "провідні вказівки", інформацію з зовнішнього середовища, з біосфери, причому система, що керує розвитком індивіда, розшифровкою інформації, записаної в його генетичному коді, набагато складніше самого організму. Що ж це за система? Останнім часом усе більш переконливими здаються висновки Вернадського про те, що біосфера у своєму розвитку керується інформацією, що надходить з Космосу.

А.Чижевський? Біосфера знаходиться під впливом електромагнітних і інших випромінювань, що надходять з космосу від Сонця і далеких галактик. Від нього залежить врожайність с/г культур, спалаху захворювань і т.п. Універсальну роль носіїв інформації в біосфері грають електромагнітні поля. Це обумовлено тим, що з усіх відомих нам видів зв'язку саме зв'язок на основі електромагнітних полів є найбільш інформативною й економічною. Електромагнітні поля як спосіб зв'язку в біосфері має наступні переваги перед звуковою, світловою або хімічною інформацією:

1. поширюються в будь-якому середовищі – вода, повітря, ґрунт, організми;
2. має максимальну швидкість поширення;
3. не залежать від стану погоди і часу доби;
4. передаються на будь-які відстані;
5. надходять на Землю з космосу;
6. на них реагують усі біосистеми.

Раніш біологи враховували тільки електромагнітні випромінювання Сонця - інфрачервоного, видимого й ультрафіолетового діапазону, як джерело енергії для всього живого. Тільки в останнє десятиліття стала зрозуміла та роль, що грають у живій природі електромагнітні поля земного і космічного походження в діапазонах радіочастот, низьких і інфранизьких частот. З'ясувалося, що саме ці енергетично слабкі сигнали несуть інформацію, що приймається, накопичується і використовується організмами. Це питання ще мало вивчене, але на підставі того, що відомо гелію і космобіологам, можна стверджувати, що функціонування біосфери в цілому зв'язане з інформаційними сигналами космічного походження.

Еволюційні тупики теорії Дарвина:

1. природний відбір найбільш пристосованих організмів. Однак найбільш пристосованими виявилися найпростіші організми – бактерії, синьо-зелені водорості, що не змінювалися еволюційно на протязі млрд. років.

2. історія розвитку мурах і термітів. Вони зберегли і штучно підтримують клімат далеких часів. Їхній розвиток зупинився 65 млрд. років тому.

Новий виток еволюції відбувся з появою організмів, у клітках яких є ядро (спочатку одноклітинних, а потім багатоклітинних) - з появою кооперації. Значення кооперативних зв'язків постійно зростало і стало вирішальним для появи на Землі Розуму. Більш широкі можливості для розвитку мають ті організми, що, легко змінюючись, здобувають нову інформацію від інших організмів і навколишнього середовища, зокрема з Космосу. У цих організмів яскраво виражена тяга до розмаїтності, нетрадиційним рішенням, волі творчості. Отже, біосфера сформувалася на ранніх етапах розвитку життя на Землі, причому дуже швидко і вже в досить складному вигляді. Ціолковський вважав, що численні види найпростіших організмів зародилися на Землі одночасно. Цю ж думку неодноразово підкреслював Вернадский, вважаючи, що комплекс одноклітинних організмів не тільки існує і розмножується в навколишнім середовищі, але й активно перебудовують його. За три мільярди років комплекс найпростіших організмів невідомо змінив навколишнє середовище на Землі - склад атмосфери, гідросфери і верхніх шарів літосфери, але, не будучи здатними змінити себе, змушені були поступитися місцем більш складним організмам з

ефективною енергетикою. В даний час найпростіші залишилися в таких екологічних нішах, що по своїх умовах відповідають ранньому декабрію - гарячих джерелах, багатих сірководнем. Тому, коли в результаті господарської діяльності знищуються високоорганізовані групи організмів, їхнє місце займають більш примітивні організми і поступово утворюється таке середовище, у якому немає місця не тільки вищим організмам, але незабаром не буде місця і нам. Отже, яким же все-таки образом виникають на планеті нові види організмів - тварин і рослин?

В ізольованому виді клітина високоорганізованого організму жити не може – вона існує тільки в умовах співробітництва і кооперації з іншими клітинами. Природно, організмом є не окрема клітина, а вся його система, сукупність у цілому, де на перший план виходять інформаційні зв'язки, що регулюють його погоджену діяльність. Доведено, що програма розвитку записана в хромосомній структурі організму, знаходиться в геномі (сукупність генів) і починає реалізовуватися з початку запліднення яйцеклітини. У ДНК людини 3 млн. пар нуклеотидів.

7 Еволюція людини

Поява на Землі Розуму, носієм якого є людина, докорінно змінила хід еволюції біосфери. Чому ж саме з одного з "рядових" представників нічим, здавалося б, не примітної групи приматів почався розвиток організмів – носіїв розуму? Чому розумними не стали, наприклад, комахи або слон? Видатний біолог і письменник-фантаст І. Єфремов переконливо доводить, що в земних умовах тільки людина могла стати Розумним. Що ж треба для розвитку великого мозку?

1. Дуже добре розвигані органи почуттів – зір двома очима і стереоскопічне;
2. Голова на передній частині тіла (органи почуттів у ній)
3. Органи почуттів максимально близько розташовані до мозку;
4. Мисляча істота повинна добре рухатися, мати складні кінцівки;
5. Розміри мислячої істоти не можуть бути малими, але не можуть бути і великими;
6. Мозок може розвиватися тільки тоді, коли голова не є зняряддям;
7. Кінцівки повинні мати таку будівлю, щоб мати можливість тримати, використовувати, виготовляти і пересуватися.

Коли ж і як людина виділилася з тваринного світу і стала людиною?

Наукові дослідження підтверджують ідею Ч.Дарвіна, що нашими найближчими родичами на Землі – людиноподібні мавпи. По біохімічному аналізу крові – шимпанзе (особливо карликовий шимпанзе тропічних лісів Конго). Мозок 400-600 см³. Це менше мінімуму для розумної істоти, але ці мавпи ходили прямо, на нижніх кінцівках, кисті перетворилися в них у стопи. Однак еволюція коня 60 млн.років, а людина за 3 млн.років від мавпи до розроблювачів космічних апаратів?

Академік Дубинін відносно біологічної еволюції людини. Еволюція людини не могла бути наслідком його соціально-трудової діяльності, тому що результати цієї діяльності не могли записуватися в генах і передаватися в спадщину. Спадковість змінюють тільки мутагенні фактори – радіація або сильно діючі хімічні речовини. Російський учений Матюшин звернув увагу, що саме в Східній Африці, де знайдені останки древніх предків людини, довгий час існували такі мутагенні фактори як попіл, як наслідок виверження вулканів, який слабо радіоактивний, покладу уранових руд.

Еволюція людини незвичайна. На відміну від інших організмів людина не пристосовується до природи, а як би відокремлює себе від неї. Знаряддя праці, житло, вогонь, одяг - це ті прийоми, за допомогою яких людина відгороджується від навколишнього середовища. Тому людині не обов'язково змінювати свій організм, його фізична еволюція практично завершилася. Оберігаючи своє внутрішнє середовище, людина у великих масштабах змінює середовище зовнішню. Зараз ці зміни стали такими, що загрожують існуванню самої людини.

Лекція № 4

Тема: Природні ресурси Землі

План:

- 1 Мінеральні ресурси.
- 2 Паливно-енергетична сировина.
- 3 Рудні корисні копалини.
- 4 Хімічна та агрохімічна сировина.
- 5 Будівельні матеріали.
- 6 Земельні ресурси.
- 7 Водні ресурси.
- 8 Лісові ресурси.
- 9 Ресурси Світового океану.
- 10 Кліматичні ресурси.
- 11 Рекреаційні ресурси.

Природні ресурси світу - великі й різноманітні. До них відносять компоненти живої та неживої природи, що використовуються (або можуть бути використані в перспективі) як предмети виробництва, споживання й рекреації. До природних ресурсів належать: сприятливі кліматичні умови (енергія сонця, вітру, води), ґрунти, рослини, тварини, мінеральна сировина, води.

Класифікація природних ресурсів може бути різною, залежно від того, за якими ознаками її проводять.

Найчастіше трапляється такий поділ:

- за видами: мінерально-сировинні, водні, земельні, біологічні (тваринні та рослинні, у тому числі лісові), кліматичні, рекреаційні, Світового океану;
- за вичерпністю: вичерпні (ресурси надр та екосистеми) і невичерпні (енергія сонця, вітру, припливно-відпливна, хвильова, геотермічна, термоядерна тощо);
- за можливістю самовідновлення: відновлювані (земельні, біологічні, водні) та не відновлювальні (більша частина мінеральних ресурсів).

Природні ресурси на земній кулі розміщуються вкрай нерівномірно. Не тільки окремі країни, а й великі регіони різняться за рівнем забезпеченості

певними ресурсами. Рівень забезпеченості мав значний вплив на первинний розвиток промисловості та її спеціалізацію до ери науково-технічної революції (НТР). Ресурсозабезпеченість є важливим, але не вирішальним фактором розвитку території. Наприклад, Японія, Республіка Корея, деякі західноєвропейські країни за мінімального природно-ресурсного потенціалу досягли значних економічних і соціальних успіхів, використовуючи досягнення НТР, людські та фінансові ресурси, міжнародну інтеграцію тощо. Є й зворотні приклади, коли природно-ресурсний потенціал країни використовується нерационально (більшість країн Африки, Індія, Росія, Казахстан тощо).

Використання природних ресурсів і заходи щодо їх збереження отримали назву природокористування. За раціонального природокористування навколишнє середовище не зазнає катастрофічного впливу виробничої діяльності людини, а знаходиться в стані екологічної рівноваги. За нерационального природокористування стан навколишнього середовища з кожним роком погіршується, що призводить до локальних, регіональних і загальносвітових екологічних проблем.

1. Мінеральні ресурси

Мінеральні ресурси - природні речовини мінерального походження, що використовуються в господарстві як сировина чи джерело енергії. Гірські породи та мінерали, що їх люди використовують чи будуть використовувати в господарській діяльності, називають корисними копалинами.

Мінеральні ресурси поділяються на: паливно-енергетичні (вугілля, нафта, природний газ, уран, торій, горючі-сланці тощо); рудні (руди чорних, кольорових, рідкісних, розсіяних, благородних металів); нерудні металургійні (флюси, вогнетриви); гірничо-хімічні (апатити, нефеліни, кам'яна, калійна солі, сірка, сірчаний колчедан, барій, фосфорити); технічні (алмаз, гіпс, природний камінь). Мінеральні ресурси є головним джерелом матеріального виробництва суспільства; найбільш активно людство почало використовувати їх у другій половині ХХ століття.

Мінеральних ресурсів налічується понад 200 видів. Щорічно із земних надр видобувається понад 120 млрд. тонн різноманітної сировини і палива. Сучасне

розміщення корисних копалин світу - це результат геологічного розвитку нашої планети. Росія, Китай, Австралія, Канада, США мають практично всі види мінерально-сировинних ресурсів і належать до категорії країн максимальної ресурсозабезпеченості.

У літосфері сформувалися геологічно окремі території, з приуроченими до них групами корисних копалин. При цьому паливні ресурси органічного походження тяжіють до прогинів стародавніх платформ або прогинів складчастих структур. Рудні корисні копалини трапляються в межах розломів платформ і рухливих складчастих областей. Вирізняють великі рудні пояси. Альпійсько-Гімалайський, Тихоокеанський, Урало-Монгольський тощо. Рудні корисні копалини мають велике значення у сучасному світі, оскільки метали залишаються неперевершеним конструкційним матеріалом. Наявність рудних корисних копалин є доброю передумовою економічного розвитку будь-якої країни.

2. Паливно – енергетична сировина

Загальносвітові запаси нафти - 350-450 млрд. тонн (достовірно відомі - 100 млрд. тонн). Провідні країни за запасами: Саудівська Аравія (24 млрд. тон), Росія (20 млрд. тон), Кувейт, Іран (по 13 млрд. тон), Ірак, США. Основні райони залягання: Перська затока (Саудівська Аравія, Кувейт, Ірак, ОАЕ, Іран); Росія (Сибір, Урало-Поволжя); шельф Мексиканської затоки (США, Мексика); Аляска; акваторія Північного моря; північ Південної Америки; Гвінейська затока, Північна Африка; Великі Зондські острови.

Природний газ утворюється із нафтою, тому їх родовища часто співпадають територіально. Запаси природного газу - 200-300 трлн. куб. м (достовірні - до 100 трлн. куб. м). Провідні країни за запасами: Росія (43% світу), Іран, США, Катар, Саудівська Аравія, Ірак, Алжир, Норвегія.

Вугілля поділяють на кам'яне та буре (подекуди райони залягання співпадають). Вугільні басейни світу (їх близько 3600) охоплюють до 15% площі суходолу. Загальні запаси - 15 трлн. тонн, розвідані - 9 трлн. тонн. Найбільші поклади вугілля знаходяться у КНР, США, Росії, Україні, Казахстані, Польщі, Австралії, ФРН, Канаді, ПАР. Найбільші басейни: Ленський, Тунгуський, Кансько-Ачинський, Тімано-Печорський (Росія), Аппалацький, Пенсільванський,

Центральний, Форт-Юніон (США), Тянсінський, Шансі (КНР), Рурський, Ахенський, Рейнський (ФРН), Карагандинський, Екібастузський (Казахстан), Донецький (Україна).

3. Рудні корисні копалини

Уранові руди є важливою стратегічною сировиною. Найбільші запаси їх мають Австралія, ПАР, Канада, Нігер, Бразилія, США.

Великі запаси залізної руди (у світі - 800 млрд. тонн, розвідані 200-250 млрд. тонн) є в Росії, Австралії, Бразилії, Україні, США, Канаді, Індії тощо. Світові запаси марганцевих руд становлять майже 17 млрд. тонн. Більше як 90 % із них припадає на ПАР та Україну. За запасами руд хрому (світові - близько 16 млрд. тонн) виділяються ПАР, Зімбабве, Казахстан.

Із руд кольорових металів найбільш поширеними є руди алюмінію (боксити, нефеліни, алуніти). Світові запаси - понад 70 млрд. тонн. Найбільші родовища алюмінієвої сировини розміщено у Гвінеї, Бразилії, Австралії, Індії, Сурінамі, Росії, Ямайці. Мідні руди (до 1,5 млрд. тонн у світі) найбільше поширені в Чилі (90% світових), Замбії, Демократичній Республіці Конго (ДРК), США, Канаді, Австралії. Поліметалеві руди є багатоконпонентними; окрім основних складових - свинцю (200 млн. тонн) і цинку (350 млн. тонн) вони містять срібло, рідкоземельні метали тощо. Значні запаси їх є у США, Канаді, Австралії, Росії, Казахстані, ПАР. Понад 90% олов'яних руд світу (всього - 10-20 млн. тонн) знаходяться у "олов'яному поясі": Росія - Монголія - КНР - В'єтнам - Таїланд - Малайзія - Індонезія - Австралія. На кіновар (ртутна сировина) багаті Росія, Україна, Словенія, Алжир, Італія, Киргизстан. Більшість світових запасів золота (50-60 тис. тонн) і платини знаходяться в ПАР, США, Канаді, Росії, Австралії.

4. Хімічна та агрохімічна сировина

Хімічна та агрохімічна сировина зазвичай має осадове походження.

Калійні солі: світові запаси - 70 млрд. тонн; провідні країни за запасами: Росія, Канада, Німеччина, Франція, Ізраїль, Йорданія, США. Кам'яна сіль: Україна. Сірка: самородна (осадове та вулканічне походження), пірит, сульфідні солі, в газі та нафті; світові запаси - близько 700 млн. тонн, самородної - 350 млн. тонн. Найбільші провінції та країни: Середземноморська (Україна, Польща,

Іспанія); Східноєвропейська (Росія); Середньоазіатська (КНР, Японія); Американська (Чилі, США, Мексика, Аргентина).

Фосфатна сировина (світові запаси - до 100 млрд. тонн, розвідано - 37 млрд. тонн): Марокко (перше місце, 55 млрд. тонн), Росія, КНР, Бразилія, ПАР, Казахстан, Австралія.

5. Будівельні матеріали

Будівельні матеріали є практично всюди. Найбільшого промислового значення набули родовища флюориту (Росія, МНР, ПАР, Мексика, Іспанія), азбесту (Росія, Казахстан, КНД, ПАР, Канада, США), графіту (Росія, Україна, КНР, КНДР, Чехія). Рациональне використання мінеральних ресурсів передбачає комплексне й повне використання сировини, створення безвідхідних і маловідхідних виробничих циклів, переведення виробництва на екологічно безпечні, ресурсо- та енергозберігальні технології.

6. Земельні ресурси

Земельні ресурси - землі, що використовуються або можуть бути використані в різних галузях національної економіки. Також визначаються як вид відновлювальних природних ресурсів, що використовуються або можуть бути використані в різних галузях національної економіки. А крім того - як вид відновлювальних природних ресурсів, що характеризуються територією, якістю ґрунтів, кліматом, рельєфом, гідрологічним режимом, рослинністю тощо. Земельні ресурси - основа розміщення господарських об'єктів, головний засіб виробництва у сільському, лісовому та інших господарствах, де використовується й відіграє роль родючість ґрунтів. Якість земельних ресурсів, насамперед залежить від вмісту гумусу в ґрунті. Загальна площа суходолу - 149 млн. кв. км. Земельний фонд (без Антарктиди) становить 133,9 млн. кв. км (13,4 млрд. га), або 26,3% загальної площі земної кулі, у тому числі:

- · орні землі (рілля, сади, плантації) - 1,45 млрд. га (11%);
- · луки й пасовища - 3,2 млрд. га (24%);
- · ліси й чагарники - 4,1 млрд. га (31%);
- · малопродуктивні землі (болота, пустелі, льодовики) - 4 млрд. га (3%);
- · антропогенні забудови (міста, заводи, транспорт) - 0,4 млрд. га (3%).

Одним із найважливіших показників у земельному фонді території є частка орних земель. На Євразію припадає 59% світової ріллі, на Північну та Центральну Америку - 15%, на Африку - 15%, на Південну Америку - 8%, на Австралію - 3%. 80% світової ріллі знаходиться у посушливій зоні. Найбільша частка пасовищ - у країнах Африки (24%) та Азії (18%). Вкрай негативний вплив на земельні ресурси справляє ерозія. Грунти втрачають свою родючість як через природні процеси, так через нераціональну господарську діяльність людини. Щорічне скорочення сільськогосподарських угідь становить більш як 9 млн. га.

7 Водні ресурси

Водні ресурси - складова частина невичерпних природних ресурсів. Це - прісні води суходолу: поверхневі (річки, озера, льодовики, штучні водойми, болота) та підземні. Вода - одна з найпоширеніших речовин у природі. На Світовий океан припадає 361 млн. кв. км, або 71% загальної площі земної кулі; на всі внутрішні водойми суходолу - до 3%. Близько 10% суходолу вкрито льодовиками.

Загальний об'єм гідросфери Землі - 1,4 млрд. куб. км, причому 96% припадає на води Світового океану. Об'єм підземних вод становить понад 23 млн. куб. км, у льодовиках міститься 24 млн., в озерах - 176 тис., у болотах - 12 тис., у річках - більш як 2 тис. куб. км. Але прісної води - тільки 2,5% від усієї маси води (47 тис. куб. км), до того ж понад 2/3 її законсервовано в льодовиках і сніжниках.

Таблиця 1 - Розподіл водних ресурсів

Види водних ресурсів	до гідросфери, %	до прісних вод, %	у млн. куб. км
Льодовики	1,74	68,7	24
Підземні води	0,761	30,1	10,5
Озера	0,013	0,26	0,031
Волога атмосфери	0,001	0,04	0,0123
Болота	0,0008	0,03	0,0114
Річки	0,0002	0,006	0,00212
Біологічна вода	0,0001	0,003	0,00112

Потреби у кислій воді постійно зростають; її щорічне споживання становить більш як 4000 куб. км. Нерівномірне розміщення водних ресурсів пояснюється кліматичними та рельєфними особливостями території. Третина суходолу вже зараз відчуває нестачу води. Великі річки та озера часто знаходяться на малообжитих територіях, як наприклад Амазонка, річки Росії та Канади, що впадають у Північний Льодовитий океан. Проблема нестачі води в густозаселених регіонах земної кулі пов'язана також із значним забрудненням вод річок і озер унаслідок господарської діяльності. Брудна вода стає непридатною для побутових, господарських, рекреаційних потреб. Процес забруднення вод особливо інтенсивно розвивається в останні 20-30 років. До цього проблеми, пов'язані з забрудненням вод, мали локальний характер. Нині проблема водозабезпечення стала однією з найбільших проблем людства.

Основними споживачами прісної води є сільське господарство (63%), промисловість (27%), комунальне господарство (7%) і транспорт. Для раціонального використання водних ресурсів у світі збудовано понад 16000 водосховищ, потужні іригаційні системи. Поки що слабо використовується енергетичний потенціал річок (на 15-20%).

8 Лісові ресурси

Лісові ресурси світу налічують 3,8 млрд. га (приблизно ? суходолу), промислові запаси деревини становлять до 50 млрд. куб. м. Більша частина лісів сконцентрована у двох лісових поясах - північному, з переважанням хвойних пород (пролягає через Канаду, США, Скандинавію, Росію) та південному, з листяними породами дерев (території Центральної та Південної Америки, Екваторіальної Африки, Південної та Південно-Східної Азії).

Ліси є основним постачальником кисню в атмосферу. Деревина використовується як паливо, як цінний матеріал для будівельної та хімічної індустрії. Ліси виконують ґрунтозахисну та водоаккумулятивну функції, є місцем відпочинку, видіграють надзвичайно важливу природоохоронну роль.

Найбільші площі лісів збереглися в Азії та Південній Америці, найменші - в Австралії та Європі. Щороку площі лісів скорочуються на 25 млн. га, що є

важливим аспектом екологічної проблеми. За запасами деревини провідні місця в світі належать Росії, Канаді, Бразилії, США, Індонезії; з-поміж африканських країн - Демократичній Республіці Конго (ДРК).

9. Ресурси Світового океану

Світовий океан - джерело важливих для людства ресурсів. У ньому мешкають численні види тварин, а його води, дно і надра багаті на мінеральну сировину. Величезним є значення океану для транспорту й реакції (відповідно, можна говорити про реакційні та транспортні ресурси).

Біологічні ресурси. Вчені вважають, що цих ресурсів вистачить, щоби прогодувати 30 млрд. осіб. Частка риби становить 80% усієї морської біомаси. Решта останньої припадає на молюсків (кальмарів, мідій, устриць), ракоподібних (крабів, омарів, креветок), мізерна частка - на водорості. Щорічно виловлюється 85-90 млн. тонн риби, молюсків та інших морепродуктів; цим людство забезпечує до 20% своїх потреб у білках тваринного походження.

У Світовому океані, як і на суходолі, є високо- та малопродуктивні площі. Високопродуктивні - це води шельфової зони (до 200 м), де багато сонячного світла, кисню та органічних речовин - планктону. Бідні на органічне життя - океанічні простори, продуктивність яких знаходиться на рівні пустель. В останні роки поширилося розведення деяких видів організмів на морських плантаціях і фермах (аква- та маринкультури).

Мінеральні ресурси океану поділяються на:

- · ресурси вод (у морській воді є майже всі хімічні елементи; крім того, з неї щорічно видобувають мільйони куб. м прісної води);
- · ресурси дна: залізомарганцеві конкреції, рудоносні мули, донні розсипи;
- · ресурси надр: 90% усіх корисних копалин, що видобуваються з морського дна, становлять нафта і газ. У 1990 році їхня частка наблизилася до 1/3 від загальносвітового видобутку. Прикладом морської нафтоіндустрії є Перська, Венесуельська, Мексиканська затоки, шельф Північного моря.

Енергетичні ресурси. Уже діють електростанції, які працюють на енергії припливів та відпливів. Вони є у Франції, Росії, КНР. У деяких країнах світу розробляються і вже частково реалізуються проекти з використання енергії течій і хвиль. Але людина, експлуатуючи природні ресурси Світового океану, водночас широко використовує його як смітник, скидаючи в океанічні води виробничі та радіаційні відходи. Океан і суходіл - це єдина екологічна система, і екологічна криза в океані загрожує знищенням усієї біосфери.

10 Кліматичні ресурси

Кліматичні ресурси - невичерпні природні ресурси, що містять сонячну енергію, вологу та енергію вітру. Кліматичні ресурси не споживаються безпосередньо в матеріальній та нематеріальній діяльності людей, не знищуються у процесі використання, але можуть погіршуватись (забруднюватись) або покращуватись (за умови цілеспрямованої діяльності). Поєднання тепла, вологи, водного режиму, ґрунтів певної території, що використовуються в сільському господарстві, називають агрокліматичними ресурсами.

11 Рекреаційні ресурси

Рекреаційні ресурси - сукупність природних та антропогенних об'єктів і явищ, що їх можна використовувати для відпочинку, лікування й туризму. Природні рекреаційні ресурси - це особливості природи, природні та природно-технічні геосистеми, об'єкти і явища природи, їхні компоненти й властивості, природоохоронні об'єкти, пам'ятки історії, архітектури, етнографічні особливості території.

Рекреаційні ресурси океанів і морів характеризуються значною різноманітністю. До основних рекреаційно-туристських берегових районів належать: в Атлантичному океані - Середземноморське узбережжя Південної Європи та Північної Африки, узбережжя Біскайської затоки, Північного, Балтійського та Чорного морів півострова Флорида, островів Куба, Гаїті, Багамських, райони міст міських агломерацій Атлантичного узбережжя Північної та Південної Америки; у Тихому океані - Гавайські острови і східне узбережжя Австралії, острів Хайнань (Китай), узбережжя Японського моря, райони міст і міських агломерацій Тихоокеанського узбережжя Північної та Південної

Америци; в Індійському океані - острів Шрі-Ланка, райони прибрежних міських агломерацій Індії, східне узбережжя острова Мадагаскар. Нині поширення набувають туристські подорожі на кораблях (круїзи), підводне полювання, спортивне рибальство, в'їндсерфінг, подорожі на вітрильниках, яхтах, катамаранах, мисливські сафарі, відвідування значних спортивних культурних подій.

Загальний обсяг світових рекреаційних ресурсів не може бути визначений повністю якісно або кількісно. Для оцінки світових рекреаційних ресурсів треба враховувати географічне положення, особливості клімату і ландшафтів. До основних видів рекреаційних ресурсів належать: узбережжя теплих морів; береги річок, озер і водосховищ; лісові та лучні масиви; передгір'я та гірські країни; міста - столичні та історичні центри; міста-курорти або курортні місцевості; релігійно-культурні комплекси та окремі споруди, розташовані поза межами населених пунктів; давні міста, фортифікаційні споруди (печерні міста, фортеці тощо), каменярні.

На характер використання рекреаційних ресурсів надзвичайно сильно впливає екологічний стан території - чистота або забруднення вод, повітря, ґрунтів, порядок чи безладдя в соціально-політичному житті суспільства, економіці країни. Нині до найбільш актуальних екологічних проблем багатьох держав світу слід віднести забрудненість повітря, поверхневих вод, морів і океанів, тероризм, осередки великих і малих воєнних конфліктів, що не припиняються.

Раціональне використання рекреаційних ресурсів є дуже вигідним бізнесом, бо, не потребує значних капіталовкладень, приносить швидкий і значний прибуток. Тому в багатьох країнах до рекреації залучають як приватний, так і державний капітал. Дуже великого значення для залучення туристів набуває рівень розвитку сфери обслуговування, тому провідні місця у світовому туризмі здебільшого належать розвиненим країнам. Щороку Іспанію відвідує понад 50 млн. іноземних туристів, Італію - до 35 млн., Францію і США до 30 млн., Канаду, Великобританію, Японію - до 20 млн.

Лекція № 5

Тема: Забруднення

План:

1 Види забруднень довкілля.

2 Чинники забруднення довкілля

1 Види забруднень довкілля.

ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ – процес зміни складу і властивостей однієї або декількох сфер Землі внаслідок діяльності людини. Приводить до погіршення якості атмосфери, гідросфери, літосфери та біосфери. Допустима міра забруднення довкілля в різних країнах регламентується відповідними стандартами, нормативами, законами. Розрізняють забруднення отруйні, хвороботворні, хімічні, механічні і теплові. Допустимі кількості відходів, що скидають в гідро- або атмосферу регламентують нормативами гранично допустимих викидів (ГДВ) з урахуванням гранично допустимих концентрацій (ГДК). В Україні вони затверджуються Міністерством охорони здоров'я.

ПРИРОДНЕ ЗАБРУДНЕННЯ – забруднення довкілля, яке викликане природними (як правило, катастрофічними) причинами (виверження вулкана, сель, великий метеорит тощо). Іноді є результатом побічної дії людини на природу.

Втручання людини в природні процеси в біосфері, маючи на увазі небажані для екосистем антропогенні зміни, можна згрупувати за такими видами забруднень:

— інгредієнтне забруднення як сукупність речовин, кількісно чи якісно ворожих природним біогеоценозам (інгредієнт — складова частина складної сполуки або суміші);

— параметричне забруднення, пов'язане зі зміною якісних параметрів навколишнього середовища (параметр навколишнього середовища — одна з його властивостей, наприклад, рівень шуму, радіації, освітленості тощо);

— біоценотичне забруднення, що полягає у впливі на склад та структуру популяції живих організмів;

— стадіально-деструкційне забруднення (стація — місце існування популяції, деструкція — руйнування) являє собою зміну ландшафтів та екологічних систем в процесі природокористування.

Детальніше ці види забруднень подано на рис.1.

До 60-х років нашого століття під охороною природи розуміли переважно захист тваринного та рослинного світу від знищення. Відповідно і формами цього захисту було створення територій, котрі охоронялися, обмеження промислу окремих тварин тощо. Вчених та громадськість турбували, перш за все, біоценотичний та частково стадіально-деструкційний вплив на біосферу. Інгрідієнтне та параметричне забруднення існувало також, але воно не було настільки багатогранним та масовим, як тепер, практично не містило штучно створених сполук, котрі не підлягають природному розкладанню, тому природа з таким забрудненням справлялася самостійно. Наприклад, в річках з непорушеним біоценозом та з нормальною швидкістю течії, котра не сповільнювалася гідротехнічними спорудами, під впливом перемішування, окислення, осадження, поглинання та розкладання редуцен-тами, дезинфекції сонячним випромінюванням забруднена вода повністю відновлювала свої властивості на віддалі 30 км від джерел забруднення. До середини ХХ століття темпи інгрідієнтного та параметричного забруднень зросли і їхній якісний склад змінився настільки різко, що на значних територіях здатність природи до самоочищення була втрачена.

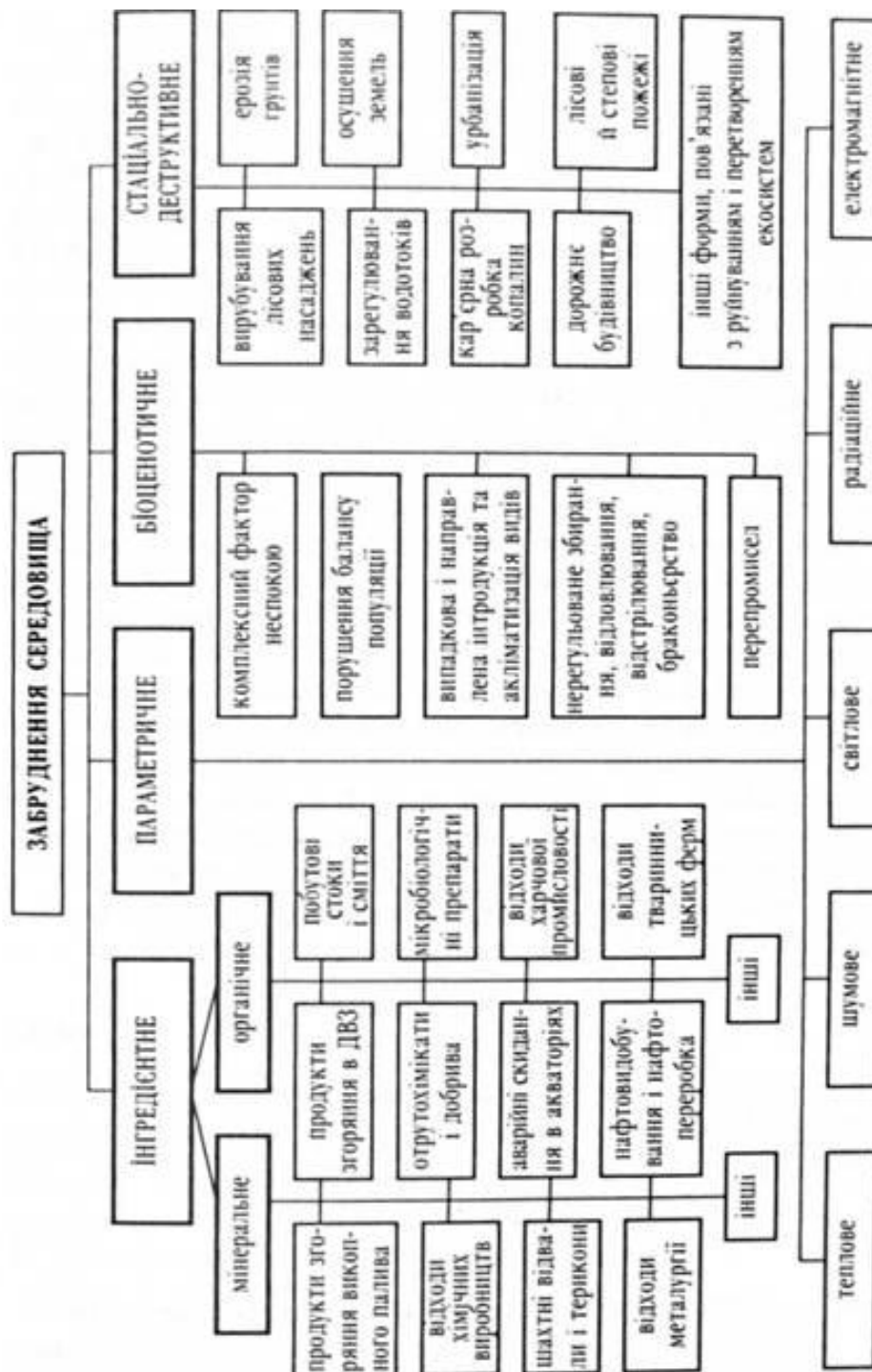


Рис. 3.1. Класифікація забруднення екологічних систем (за Г.В. Стадницьким та А.І. Родіоновим)

Рисунок 1 – Класифікація забруднень екологічних систем

Здатність ґрунту самоочищатися підбивається різким зменшенням у ньому кількості редуцентів, що відбувається під впливом нестримного застосування пестицидів та мінеральних добрив, вирощування монокультур, повного прибирання з полів всіх частин вирощених рослин тощо. А відтак новим змістом наповнилося і поняття охорони природи. Основні зусилля тепер скеровано на зниження рівня її матеріального та енергетичного забруднення. Схеми обміну речовинами промислових та сільськогосподарських підприємств з навколишнім

середовищем, внаслідок котрого відбувається забруднення довкілля, наведено на рис. 2 та 3.

Вплив шкідливих хімічних, фізичних, біологічних факторів на біоценоз характеризується чотирма рівнями:

I рівень — забруднення природного середовища не викликає змін в біоценозі,

II рівень — забруднення природного середовища викликає навантаження на біоценоз в межах його пристосувальних можливостей,

III рівень — забруднення природного середовища викликає в біоценозі незворотні зміни, його види хворіють, скорочується термін їхнього життя, тобто:

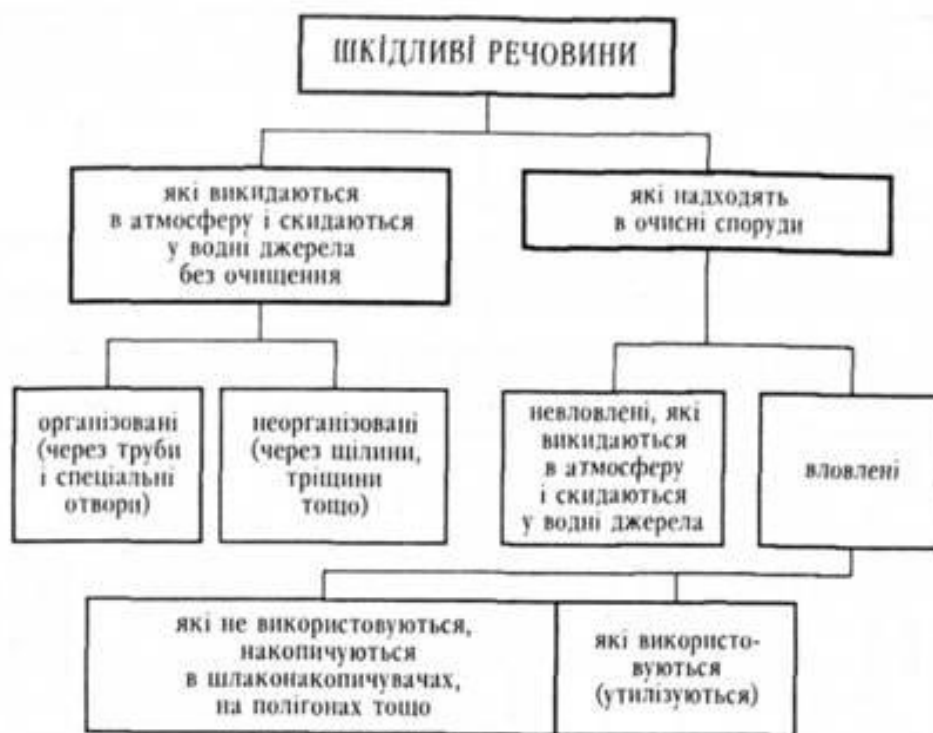


Рисунок 2 - Класифікація шкідливих речовин за ознаками очищення та використання

IV рівень — забруднення природного середовища викликає загибель та зникнення окремих видів біоценозу.

З метою захисту біоценозу від хімічних, фізичних та біологічних факторів забруднення необхідно встановлювати норми допустимих забруднень.

Вилучення з природного середовища відновлюваних ресурсів або видів біоценозу також має чотири рівні впливу на флору та фауну:

I рівень — вилучення з природи ресурсів або видів біоценозу менше за рівень їхньої відновлювальної здатності — природа не зазнає змін, тобто



Рисунок 3 - Обмін речовинами та енергією сучасного промислового підприємства з навколишнім середовищем

II рівень — вилучення з природи ресурсів або видів біоценозу на рівні їх відновлювальної здатності — природне середовище знаходиться в умовах нестійкої рівноваги.

III рівень — вилучення з природи ресурсів або видів біоценозів перевищує її природні відновлювальні здатності — природне середовище починає деградувати, окремі види біоценозу можуть зникнути, ресурси починають вичерпуватися, тобто

IV рівень — вилучення з природи ресурсів або видів біоценозу призводить до порушення рівноваги в природі, її деградації, до кризових явищ, екологічної небезпеки і навіть катастрофи.

При нормуванні якості навколишнього середовища передбачено гранично допустимі норми впливу на навколишнє середовище, що гарантує екологічну безпеку населення та збереження генетичного фонду. До цих норм належать:

— гранично допустимі або тимчасово погоджені норми викидів в атмосферу шкідливих речовин (ГДВ, ТПВ);

— гранично допустимі або тимчасово погоджені норми стоків у водоймища (ГДС, ТПС);

— гранично допустимі навантаження відходів виробництва на землі та ґрунти (ГДВ) тощо;

— гранично допустимі норми та ліміти щодо вилучення та відновлення природних ресурсів, що впливають з необхідності підтримання рівноваги в природному середовищі;

— граничнодопустимі концентрації шкідливих речовин у повітрі, воді, ґрунтах (ГДК), орієнтовно безпечні рівні впливу їх на людей (ОБРВ) або гранично допустимі дози впливу шкідливих речовин на людей (ГДД);

— норми гранично допустимої кількості мікроорганізмів та інших біологічних факторів в атмосфері, воді, ґрунті;

— норми гранично допустимих або орієнтовно допустимих рівнів (ГДР, ОДР), гранично допустимих доз (ГДД) для шуму, вібрації, електричних та електромагнітних полів та інших фізичних факторів, котрі можуть справляти вплив на здоров'я людей та їхню працездатність;

— норми гранично допустимих залишкових кількостей хімічних речовин у продуктах харчування, котрі встановлюють мінімально допустимі дози (МДД), нешкідливі для людини за кожною використовуваною хімічною речовиною і при їх сумарному впливі;

— норми гранично допустимого рівня або гранично допустимої дози безпечного вмісту радіоактивних речовин у навколишньому середовищі та в продуктах харчування, а також ГДР та ГДД радіаційного опромінення людей;

— нормативи на санітарно-захисні зони та смуги.

В основі нормування впливу різних факторів на людей та живу природу лежать гігієнічні, санітарні, ветеринарні підходи, сутність яких полягає в тому, що на основі експериментів з тваринами встановлюються межі, котрі протягом всього життя людей не будуть негативно позначатися на стані їхнього здоров'я.

За станом навколишнього середовища повинен здійснюватися постійний контроль, котрий реалізується такими методами: органолептичним (використання органів відчуття людини); аналітичним (розрахункові та балансові); соціологічним; експертним; хімічним аналізом; приладометричним; біотестуванням та їхнім поєднанням.

Для оцінки якості природного середовища використовуються хроматографи, полярографи, кондуктометри, рефрактометри, кулонометри, потенціометри, іонометри, калориметри, люмінесцентометри тощо.

2 ЧИННИКИ ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ

Всі сторони сучасної діяльності людини є джерелом всіляких видів забруднення. Вирубка лісів, осушення і зрошування земель, зміна мережі гідрографії, урбанізація території, промислові і побутові стоки, добрива, детергенти, пестициди спричиняють за собою зміни режиму екосистем.

Розвиток атомної промисловості (радіоактивні осідання, поховання ядерних відходів, скидання ядерних електростанцій) веде до радіоактивного зараження водойм, з подальшою акумуляцією радіоактивних речовин в тілі риби як безпосередньо з води, так і з об'єктів їх живлення.

Скидні води енергетичних підприємств сприяють тепловому забрудненню і є згубними для життя гідробіонтів.

Вживані в сільському господарстві пестициди і добрива потрапляють у водойме і створюють у ряді випадків надлишок мінеральних речовин. Особливо небезпечними для тварин є аміак і солі амонія, які навіть в невеликих концентраціях викликають їх загибель.

З промисловими стоками у водойми поступають важкі метали, хлорорганічні сполуки, пестициди, нафтопродукти і багато інших речовин.

Особливу небезпеку представляють сполуки оксидів азоту і сірки, ТЕЦ, що містяться у викидах автотранспорту і хімічних підприємств, які випадають у вигляді кислотних дощів.

У водоймах падає показник рН, що спричиняє за собою біологічні наслідки. При рН 6,5-6,0 гинуть ракоподібні, молюски, ікра риб і земноводних, при рН 6,0-5,0 настає загибель риби - форелі, плітки, окуня і щуки. Подальше зниження рН до 4,5 і нижче приводить до знищення всякого життя.

Найбільш характерний тип забруднення природних водойм – скидання в них великих мас органічних речовин, що розкладаються, і біогенних елементів, також сприяючих зростанню маси органіки у водоймі. Таке забруднення приводить, насамперед, до замулювання дна, збільшення кормової бази

детритоюдних тварин і мікроорганізмів, зниження кількості розчиненого у воді кисню. Саме ці чинники безпосередньо змінюють склад співтовариства. Для кількісної оцінки органічного забруднення введена шкала сапробності (ксено-, оліго-, б-мезо-, а-мезо- і полісапробні водойми). Паралельно із звичайною органікою, але в менших дозах, людство забруднює водойми отрутохімікатами, нафтопродуктами, солями металів, теплом, шумом, радіацією і електромагнітним випромінюванням. Загальна картина забруднення водойм досить складна, але доведено, що види, стійкіші до органічного забруднення, в цілому стійкіші і до решти типів забруднень. Тому стійкість живих організмів до забруднення вимірюють, як правило, за єдиною шкалою сапробності.

Лекція № 6

Тема: Охорона повітряного середовища

План:

1. Антропогенне забруднення атмосфери
2. Охорона повітряного середовища від забруднення
 1. Антропогенне забруднення атмосфери

Різні негативні зміни атмосфери Землі пов'язані головним чином із змінами концентрації другорядних компонентів атмосферного повітря.

Існує два головних джерела забруднення атмосфери: природне і антропогенне. Природне джерело - це вулкани, пилові бурі, лісові пожежі, процеси розкладання рослин і тварин.

До основних антропогенних джерел забруднення відносять підприємства паливно-енергетичного комплексу, транспорт, різні машинобудівельні підприємства. Розглянемо найважливіші з них.

Теплові електростанції. Забруднюють атмосферу викидами, що містять сірчистий ангідрид, двоокис сірки, окисли азоту, сажу, яка є носієм смолистих речовин, пил і золу, що містять солі важких металів.

Комбінати чорної металургії, що включають доменне, сталеплавильне, прокатне виробництва; гірничорудні цехи, агломераційні фабрики, заводи коксохімічні та по переробці відходів основних виробництв, теплоенергетичні установки. Викиди в атмосферу містять оксид вуглецю, сірчистий ангідрид, пил, окисли азоту, сірководень, аміак, сірковуглець, аерозолі хрому і марганцю, бензол, фенол, піридин, нафталан.

Кольорова металургія - забруднює атмосферу сполуками фтору, кольорових і важких металів (часто у вигляді аерозолів), парами ртуті, сірчистим ангідридом, окислами азоту, окислом вуглецю, поліметалічним пилом, смолистими речовинами, вуглеводнями, що містять бенз(а)пірен.

Машинобудування і металообробка. Викиди в атмосферу підприємств цього профілю містять аерозолі сполук кольорових і важких металів, зокрема парів ртуті, з парами органічних розчинників.

Нафтопереробна і нафтохімічна промисловість. Є джерелом таких забруднювачів атмосфери: сірководню, сірчистого ангідриду, окису вуглецю, аміаку, вуглеводнів, у тому числі бенз(а)пірену.

Підприємства неорганічної хімії. Викиди в атмосферу містять окиси сірки й азоту, сірководень, аміак, сполуки фосфору, вільний хлор, оксид вуглецю.

Підприємства органічної хімії. Викиди в атмосферу великої кількості органічних речовин, що мають складний хімічний склад, соляної кислоти, сполук важких металів, сажі й пилу.

Підприємства по виробництву будівельних матеріалів. Забруднюють атмосферу пилом, що містить сполуки важких металів, фтору, двоокису кремнію, азбесту, гіпсу, тонкодисперсним скляним пилом.

Хімічне забруднення атмосфери автотранспортом. Важливим фактором, який визначає географію хімічного забруднення середовища, є автотранспорт. Причому географічні закономірності поширення забруднювачів, які від нього надходять, дуже складні і визначаються не тільки конфігурацією мережі автомагістралей та інтенсивністю переміщення ними автотранспорту, але й великою кількістю перехресть, де транспорт працює на перемінних режимах. Кількість моторизованого транспорту в усьому світі складає 630 млн. одиниць і вона ймовірно подвоїться в наступні 20 або 30 років. Наприклад, у США знаходиться в користуванні 40 млн. автомобілів, у Франції - 24 млн., у тому числі тільки в Парижі та його передмістях - 3,2 млн. У Західній Європі в середньому на два жителя припадає один автомобіль.

Забруднення навколишнього середовища автотранспортом - одне за найбільш небезпечних для здоров'я людини, бо вихлопні гази надходять у приземний шар повітря, звідки утруднене їх розсіювання; до того ж будинки жилих кварталів, які знаходяться поряд з автомагістралями, є свого роду екраном для вловлювання забруднювачів.

У складі відпрацьованих газів автомобілів найбільшу питому вагу за об'ємом мають - монооксид вуглецю (0,5-10%), оксиди азоту (до 0,8%), неспалені вуглеводні (0,2-3,0%), альдегіди (до 0,2%) та сажа. В абсолютних величинах на 1000 л палива карбюраторний двигун викидає з вихлопними та картерними

газами: 200 кг монооксиду вуглецю, 25 кг вуглеводнів, 20 кг оксидів азоту, 1 кг сажі, 1 кг сірчистих сполук.

Екологічний ефект впливу на здоров'я людини забруднення, пов'язаного з автотранспортом, залежить як від складу забруднювачів, так і експонованості населення. Останнє визначається не просто шириною завантажених автомагістралей, але й близькістю до них жилих будинків. Обстеження 5226 дітей у віці 1-5 років, проведене в Ньюарці (США), показало, що в 10,8% дітей, які живуть уздовж доріг з інтенсивним автомобільним рухом, вміст свинцю в крові досягав 60 мкг% і більше (при нормі 40 мкг %). У 30 м від цих доріг підвищений порівняно з нормою вміст свинцю відмічався у 8,1% дітей, а на відстані 60 м -тільки в 4,7%.

Вважається, що через вихлопні гази щорічно помирають тисячі людей (в одній Великобританії, за підрахунками, щорічно помирає 11000 чоловік), а збитки, які завдаються навколишньому середовищу, складають мільярди доларів.

За іншими підрахунками, від 15 до 18 млн. дітей у країнах, що розвиваються, страждають через високий вміст свинцю у крові. В Індії, наприклад, установили, що між розумовими здібностями дітей і кількістю свинцю, який вони поглинають з повітрям, існує зв'язок. Розумові здібності знижуються, оскільки свинець при тривалому впливі отрує і руйнує мозок. Джерелом свинцю є етилований бензин.

Крім свинцю, в атмосферне повітря з вихлопними газами надходять такі отруйні речовини, як чадний газ (монооксид вуглецю), оксиди азоту й сірки, бенз(а)пірен, озон. Вони викликають захворювання верхніх дихальних шляхів, серцево-судинної системи, різні онкопатології. Всередині машини рівень забрудненості в три рази вищий, ніж ззовні. Тривале вдихання парів бензину викликає рак легенів.

Смоги. Окремо взяті речовини, що забруднюють повітря, менш небезпечні, ніж їхні суміші. Хімічні реакції, що відбуваються безпосередньо в повітрі приводять до виникнення димних туманів — смогів (від англ. Smoke - дим і fog - туман). Смоги виникають за певних умов: по-перше при великій кількості пилу й газів, що викидаються в повітря міста; по-друге, при тривалому існуванні

антициклональних умов погоди, при яких забруднювачі накопичуються в приземному шарі атмосфери.

Смоги бувають кількох типів.

Найбільш вивчений і відомий вологий смог. Він звичайний для країн з морським кліматом, де часто бувають тумани і висока відносна вологість повітря. Це сприяє змішуванню забруднюючих речовин, їх взаємодії в хімічних реакціях. При антициклонах над містами й промисловими центрами отруйні гази і пил можуть накопичитись у 100-200-метровому шарі повітря. Тоді й виникає отруйний густий брудно-жовтий туман - вологий смог.

Від вологого смогу відрізняються за походженням і властивостями фотохімічний смог, або, як його називають, смог лос-анджелеського типу. Повітря в Лос-Анджелесі (США) сухе, і тому смог тут утворює не туман, а синювату димку. Для його виникнення необхідне сонячне світло, яке викликає складне фотохімічне перетворення суміші вуглеців і оксидів азоту, які надходили в повітря від автомобільних викидів, у речовини, більш токсичні від вихідних атмосферних забруднень. Однією з таких речовин є озон. Він виділяється в результаті розпаду двоокису азоту під дією олефінів з неповністю згорілого автомобільного палива. У високих концентраціях озон небезпечний для здоров'я людини. Фотохімічний туман різко знижує видимість, супроводжується неприємним запахом, у людей виникає запалення очей, слизових оболонок носа і горла, загострюються легеневі захворювання. Фотохімічний туман пошкоджує рослини, викликає корозію металів, розтріскування синтетичних виробів та ін.

Третій вид смогу — льодяний смог, або смог аляскінського типу. Він виникає в Арктиці і Субарктиці при низьких температурах антициклонів. У цьому випадку викиди навіть невеликої кількості забруднюючих речовин з топок приводять до виникнення густого туману, що складається з найдрібніших кристаликів льоду і сірчаної кислоти.

Тривалість смогів - від одного до кількох днів, але інтенсивність забруднення може бути настільки великою, що нерідко викликає жертви серед населення. Так, при одному з найбільш значних смогів 5-7 грудня 1952 р. в Лондоні, коли концентрація сірчистого газу різко зросла, досягнувши $2-4 \text{ мг/м}^3$,

кількість померлих збільшилась на 4 тис. чоловік у порівнянні з середньою кількістю смертельних випадків.

Кислотні дощі. Оксиди азоту і сірки, потрапляючи в атмосферу в результаті роботи ТЕЦ і автомобільних двигунів, вступають у реакцію з водою, що знаходиться в атмосфері, і утворюють крапельки азотної і сірчаної кислоти. У вигляді кислотного туману вони переносяться вітрами і випадають на землю кислотним дощем.

Кислотні дощі завдають величезних збитків. Урожайність більшості сільськогосподарських культур знижується на 3-8% у результаті пошкодження листя кислотами. Кислі опади сприяють вимиванню з ґрунту кальцію, магнію, калію, що викликає його деградацію. У водоймах гинуть цінні види риб; засихають ліси (як результат, у гірських районах збільшується кількість гірських осипів і селів); різко прискорюється процес руйнування будівель, пам'яток архітектури та ін.

Негативний вплив викликає вдихання людьми повітря, забрудненого кислотним туманом.

Діоксид сірки і меншою мірою діоксид азоту через високу розчинність добре поглинаються верхніми дихальними шляхами — до 80-95%. При ротовому диханні ступінь затримки менша.

Діоксид сірки швидко розчиняється в крові і розноситься кровоносною системою. Він викликає як гіпертрофію (потовщення і збільшення), так і гіперплазію (зміну загальної кількості клітин в епітелії) органів.

Діоксид сірки викликає бронхоспазм, активізує слизовідділення, змінює фагоцитоз. Тривалий вплив діоксиду сірки збільшує кількість захворювань на рак.

Дія діоксиду азоту дещо відрізняється від дії діоксиду сірки. Проникаючи в легені, він розчиняється в кровоносній системі, але, будучи сильним окислювачем, безпосередньо вражає легеневі тканини. У бронхах і альвеолах патологічні зміни проявляються уже в концентраціях, які реально спостерігаються в містах. Симптоми нагадують емфізему (розширення) легень. Особливо чутливі до діоксиду азоту тонкі лусочкові клітини, які здійснюють

газообмін, і вйчасті клітини у верхній частині дихального тракту, спостерігається скорочення їх кількості і активності. Діоксид азоту викликає не тільки зміну клітин і тканин, але й знижує бактеріальний захист легень.

Радіоактивне забруднення атмосфери - це забруднення атмосферного повітря радіоактивними домішками природного і антропогенного походження. Природне забруднення відбувається внаслідок виділення в атмосферу радіоактивних ізотопів, які утворюються в земній корі, внаслідок розпаду радіонуклідів природних радіоактивних елементів. Джерела антропогенного забруднення - ядерні вибухи, атомна енергетика і промисловість. Радіоактивні речовини потрапляють у стратосферу, де повітряні течії розносять їх на значні відстані. В атмосфері вони концентруються в основному на аерозолях. Разом з ними вони поширюються і в результаті самоочищення атмосфери поступово вимиваються опадами або гравітаційно осаджуються на землі.

2. Охорона повітряного середовища від забруднення

Промислові викиди негативно впливають на здоров'я людей, руйнують матеріали і обладнання, знижують продуктивність лісового і сільського господарства. Чи є шляхи охорони повітря від локального забруднення в районах скупчення міст і промислових підприємств? Так, вони є, і їх багато.

Перш за все, це перехід на безвідходні і маловідходні технології. Вони включають у себе комплекс заходів по зниженню втрат при виробництві сировини, палива й енергії; повторне використання відходів у даному чи іншому технічному процесі або безпечне повернення їх в навколишнє середовище. Створення таких технологій пов'язане з розробкою принципово нових засобів виробництва, повною перебудовою традиційної технології і т.п.

Одним з основних напрямів у розвитку безвідходної і маловідходної технологій є утилізація викидів, комплексне використання сировини і матеріалів, створення виробництва із замкненим циклом, без викидів в атмосферу та скидання зі стічними водами особливо шкідливих речовин. Для очищення викидів споруджуються різні очисні споруди - фільтри-уловлювачі для газоподібних речовин і пилу. Багато з пристроїв для очищення викидів від токсичних газів засновані на абсорбційному чи адсорбційному принципі. Якби

всі хімічні підприємства збирали відходи виробництва, вони б одержали багато тисяч тонн таких цінних речовин, як азотна і сірчана кислоти, сірчаний ангідрид, фтор і багато інших. Деяких побічних продуктів (наприклад, сірки) можна зібрати стільки, що не треба було б їх видобувати в рудниках. У виробництві кольорових металів, наприклад, використовується в середньому 1% руди, все інше йде у відходи.

До ефективних заходів оздоровлення повітряного басейну належать винесення виробництв із найбільш шкідливими викидами за межі міст, ліквідація дрібних котелень і створення централізованих котелень із високими трубами, широке використання газового, низькосірчистого і малозольного видів палива.

У містобудівництві планування проводять із використанням моделювання атмосферної дифузії, забруднень повітря і повітряних течій в аеродинамічних трубах, що дозволить оптимально розмістити житлові будинки від джерел забруднення.

Для зменшення впливу вихлопних газів від автомобілів вживається багато заходів. У 1960-ті роки в США на автомобілях установили пристрої, які знижують викид шкідливих речовин. Щоб відфільтрувати шкідливі речовини, сьогодні широко використовують газові нейтралізатори, при яких двигун не повинен працювати на етилованому бензині. Але зростання кількості автомашин в усьому світі та обмежене використання нейтралізаторів у країнах, що розвиваються, гальмують вирішення цієї проблеми. Мережа державної екологічної служби повинна відстежувати і приводити кількість викидів шкідливих речовин із вихлопними газами у відповідність з нормами.

Повільна їзда - один із способів скоротити викиди вихлопних газів. У деяких країнах, коли рівень забруднення стає дуже високим, від водіїв вимагається знизити швидкість або навіть взагалі забороняється їздити. Багато міст, у тому числі Афіни й Рим, вжили заходів, що обмежують рух за певних умов.

У деяких містах, щоб скоротити вуличний рух, знижені ціни на проїзд в автобусі. В інших водіям, які за символічну плату залишають машину на стоянці, їздити на автобусі дозволяється безплатно. Є міста, де цілі дорожні смуги

відведені тільки для автобусів і таксі, щоб не дати цим видам транспорту більшу свободу руху.

У Нідерландах активно пропагується зручний вид транспорту - велосипед. У кількох німецьких містах велосипедистам дозволяється їхати вулицею з одностороннім рухом у протилежному напрямі.

Перспективним напрямом є розробка екологічно чистих видів автомобільного транспорту. Запропоновано електромобілі, автомобілі на сонячних батареях, на водневому паливі та ін. Більшість із них ще недосконалі та досить дорогі. Дослідження тривають, і очікується подальший прогрес.

Ефективним заходом природного очищення повітря в місцях його забруднення є зелені насадження. Наведемо кілька переконливих фактів. Один гектар міських зелених насаджень поглинає за 1 год. 8 кг вуглекислого газу, тобто стільки, скільки його виділяє за той самий час 200 чоловік. За підрахунками, 1 га 20-річних соснових насаджень (при щорічному прирості деревини 5 м^3) поглинає за рік 9,35 т вуглекислого газу і виділяє 7,25 т кисню. Ще ефективніші дубові насадження: у них за рік на 1 га поглинається 18 т вуглекислого газу і виділяється 13,98 т кисню.

Листя багатьох дерев і кущів поглинає різні шкідливі гази, на них осідає 70% пилу й аерозолів.

При забрудненні повітря випарами бензину, гасу та інших легкозаймистих речовин краще висаджувати березу карельську, вербу плакучу, клен гостролистий, дуб зимовий - вони зменшують окислюваність повітря. А такі рослини, як тополя пірамідальна, слива декоративна, айва, навпаки, підвищують окислюваність повітря. Айва є досить ефективною в районах із задимленим повітрям. Там же будуть корисними насадження білої акації, тополі канадської, шовковиці білої та ін.

Для оцінки стану атмосфери проводиться контроль забруднення. Одиницями вимірювання є одиниці концентрації домішок, які містяться в повітрі. В основному визначають вагову концентрацію в міліграмах на кубічний метр.

Основним критерієм якості повітря є гранично допустима концентрація (ГДК) домішок в атмосфері - максимальна концентрація домішок, яка при

тривалому або періодичному впливі не позначається на здоров'ї людини і на навколишньому середовищі в цілому. ВООЗ визначила чотири рівні забруднення повітря: відсутність впливу; подразнення; хронічні захворювання; гострі захворювання. При встановленні ГДК приймають найнижчий рівень забруднення.

Гранично допустимий викид в атмосферу (ГДВ) - науково-технічний норматив, який встановлюється за умови, що вміст забруднюючих речовин у приземному шарі повітря від джерела або їх сукупності не перевищував нормативів якості повітря для населення, а також для рослинного і тваринного світу.

Прогноз забруднення атмосфери здійснюється з метою визначення очікуваного рівня забруднення повітря. Для цього використовують результати теоретичних і експериментальних досліджень закономірностей поширення домішок від різних джерел залежно від метеорологічних факторів.

Для отримання інформації про стан повітряного басейну створена мережа пунктів і станцій контролю. Регулярно проводиться інвентаризація викидів - облік основних джерел забруднення атмосфери, кількості й складу викидів.

Контроль забруднення атмосфери проводять за допомогою дистанційного зондування. При цьому використовують спектроскопічну і лазерну апаратуру, яку встановлюють на автомашинах, літаках та супутниках.

Для визначення і реєстрації концентрації окремих домішок в атмосферному повітрі, використовують автоматичні газоаналізатори. Вони дозволяють отримувати безперервні за часом характеристики забруднення повітря і виявляти максимальні концентрації, які не фіксуються при періодичних відбираннях проб повітря.

Велике значення має супутникова інформація. За результатами аналізів знімків, отриманих із космосу визначають характер атмосферних метеорологічних процесів, вивчають склад, концентрацію і напрям поширення забруднюючих домішок в атмосфері на великих відстанях. Космічні фотографії дозволяють визначати і деякі наслідки забруднення повітря - площі забрудненого снігу, зони ураження рослинності. Для спостереження за глобальним збільшенням

фонового забруднення атмосфери створена мережа регіональних і глобальних станцій - глобальна система моніторингу.

Лекція № 7

Тема: Охорона водного середовища

План:

1. Основні поняття і показники стану води
2. Сучасний стан природних вод
3. Основні джерела забруднення природних вод
4. Заходи із збереження і відновлення чистоти водойм

1. Основні поняття і показники стану води

Водогосподарські об'єкти безпосередньо впливають на навколишнє середовище. Цей вплив проявляється як в період їх будівництва, так і при їх експлуатації. Створення водосховищ впливає, зокрема, на гідросферу – збільшується випаровування, порушуються природні режими водного стоку, змінюється якість води і т.п. При створенні крупних водосховищ виникає додаткове навантаження на земну кору, інтенсифікуються тектонічні процеси, які викликають землетруси. Фільтрація води змінює геологічну структуру порід.

Під охороною води розуміється діяльність людини, яка направлена на збереження, відновлення і покращення стану природних запасів води на Землі.

В Основах водного законодавства сказано, що всі води підлягають охороні від забруднення, засмічення і виснаження, які спричинюють шкоду здоров'ю людей, зменшують рибні запаси, погіршують умови водопостачання і призводять до інших небажаних явищ в результаті зміни фізичних, хімічних і гідробіологічних властивостей води та зниження її властивості самоочищення.

Під забрудненням розуміють таку зміну складу і властивості води під прямим чи побічним впливом виробничої діяльності людини чи побутового використання, при якому вода стає непридатною для використання.

Засмічення, це постування у водойму по сторонніх нерозчинних предметів (деревини, шлаку, металобрухту, будівельного сміття), які практично не змінюють якість води.

Виснаження водних ресурсів – зменшення кількості води у водоймі, яке проходить під впливом людської діяльності і яке носить сталий характер.

Ступінь забруднення водних джерел визначається концентрацією у воді шкідливих домішок, яка оцінюється вимогами різних галузей народного господарства. Найбільш жорсткими є вимоги господарсько-питного і культурно-побутового водокористування, в зв'язку з небезпекою для здоров'я населення або погіршенням санітарних умов життя.

Найважливішими показниками якості води є такі:

Гранично-допустима концентрація (ГДК) шкідливих речовин у воді, розроблена Міністерством охорони здоров'я. ГДК – основний гігієнічний норматив, закладений в основу сучасного водно-санітарного законодавства. Нормативи ГДК (мг/л) розроблені для всіх можливих речовин.

Наприклад: бензол – 0,5 мг/л; свинець – 0,1 мг/л; ртуть – 0,05 мг/л; залізо – 0,5 мг/л; бензин – 0,1 мг/л.

Стічні води із ступінню забруднення більшою ніж ці нормативи відводити у водойми забороняється.

Біохімічна потреба у кисні (БПК) вказує на вміст у воді кисню (мг/л), необхідного для окислення забруднюючих, в основному органічних, речовин.

Для побутових стічних вод потреба у кисні досить стабільна і вона залежить від норми водоспоживання на одну людину:

- при 50 л/добу – 600...800 мг/л;
- при 100 л/добу – 300...400 мг/л;
- при 200 л/добу – 150...200 мг/л.

Для промислових стічних вод БПК залежить від характеру виробництва і вона коливається в дуже широкому діапазоні – від 50 до декількох тисяч мг/л.

Вміст у воді розчиненого кисню визначається співвідношенням потреби його і реаерацією (насиченням води киснем). Поповнення кисню у воді проходить, в основному, за рахунок контакту води з атмосферою і залежить від площі поверхні водойми, ступеня насиченості киснем поверхневого шару і інтенсивності перемішування води. Різниця між кількістю кисню при повному і дійсному насиченні – дефіцит кисню.

Органолептичні властивості води характеризують запах, присмак і плаваючі домішки, які негативно впливають на людину. Ці властивості оцінюються в балах від 0 до 5.

В місцях культурно-побутового водокористування вода не повинна мати запах інтенсивністю більше 2 балів.

Аналогічну шкалу використовують і для оцінки присмаку.

Збудники хвороб. В останні десятиріччя значно розширилось число захворювань, пов'язаних з розповсюдженням їх збудників водним шляхом. Інфекційними є стічні води населених пунктів, тваринницьких господарств і ряду виробництв, таких як біофабрики, заводи з випуску шкіри та шерсті і т.п.

Зважені речовини. Побутові і промислові стічні води вміщують значну кількість зважених органічних і мінеральних речовин, які погіршують властивості води. Тому, в правилах з охорони води від забруднення, передбачається, що при скиданні стічних вод у водойму вміст зважених речовин не повинен перебільшувати нормативного (0,25 мг/л – питна вода, 0,75 мг/л – рекреація).

2. Сучасний стан природних вод

В сучасних умовах господарської діяльності людини антропогенний вплив на природу став порівняним з природними процесами. Здатність природи до саморегулювання стала порушуватись. Людина, не рахуючись з законами природи, порушує їх сталість, що часто приводить до корінних змін екосистеми.

У важких умовах опинились такі елементи біосфери, як повітряне і водне середовище. Проблема отримання чистого повітря і свіжої води постала більш ніж перед 1/3 населення планети. Експерти ООН підраховали, що із-за відсутності чистої води і умов елементарної гігієни в країнах Азії, Африки і Латинської Америки від шлункових захворювань страждає близько 1 млрд. чоловік і вмирає 25 млн.

Проблема охорони природної води найбільш гостро постала в промислово розвинутих країнах. Тут, де розвиток економіки визначається гонкою за прибутком, природоохоронні заходи не отримують належного розвитку. Тому багато водотоків настільки забруднені стічними водами, що вони стали

пагубними для рослинного і тваринного світу і небезпечними для здоров'я людини.

Проблема охорони водних ресурсів є гострою і для нашої країни, де здійснення природоохоронних заходів натикається на непоборні труднощі. В особливо важких умовах знаходяться малі річки густонаселених промислових районів, водні ресурси яких не забезпечують всі потреби народного господарства.

Тенденція у зміні якості води різних водних об'єктів неоднакова. Спостерігається як покращення, так і погіршення якості води чи її стабілізація.

В цілому в країні в останні роки спостерігається деяке, правда незначне, покращення якості води у зв'язку з підсиленням уваги до її охорони. Але велике число малих річок в промислово розвинутих районах до цих пір є колекторами стічних вод і по суті справи загублені для використання населенням.

Піддаються забрудненню і найбільш цінні джерела водопостачання населення – підземні води. Основними джерелами забруднення цих вод є акумулятори промислових і побутових стічних вод, поля фільтрації, звалища промислових відходів, закачування забруднених вод в глибокі шари, інфільтрація забруднень з промислових і міських територій, фільтрація із забруднених річок. Найбільш розповсюджені хімічне і бактеріальне забруднення. Проникненню забруднень в підземні горизонти сприяє інтенсивне використання підземних вод.

3. Основні джерела забруднення природних вод

Промислові стоки. До найбільшого забруднення природних вод спонукають такі галузі народного господарства: нафтопереробна, хімічна, миловарна, целюлозно-паперова, текстильна, металургійна і інші.

Майже всі промислові стічні води забруднені, в тій чи іншій мірі, нафтопродуктами, які негативно впливають на якість води. Навіть незначний вміст нафти (0,2...0,4 мг/л) надає воді специфічний запах, який не зникає після хлорування і фільтрації.

Велику небезпеку представляють фенольні з'єднання, які знаходяться в стічних водах хімічних підприємств, особливо лісохімічної, анілінофарбової, коксохімічної і інших галузей. Фенольні з'єднання порушують біологічні процеси у воді, надаючи їй неприємний запах.

Стічні води підприємств електрохімічної промисловості, рудо збагачувальних фабрик і підприємств з випуску пестицидів, а також шахтні і рудні, вміщують значну кількість міді і цинку.

Комунальні стоки. Міста і інші населені пункти скидають у воду велику кількість забруднюючих речовин. В складі комунальних стоків, крім фекальних вод, вміщується значна кількість шкідливих з'єднань від використання хімічних речовин в побуті, а також від підприємств громадського харчування, торгівлі і т.п. Наявність в комунальних стоках хвороботворних мікробів і вірусів, а також яєць гельмінтів, робить їх особливо небезпечними для здоров'я людини. Особливість комунальних стоків – нерівномірність їх надходження, що утруднює роботу міської каналізації.

Населені пункти додатково забруднюють водні об'єкти поверхневим стоком в період дощів чи розтавання снігу з вулиць, дворів і з територій промислових підприємств де вміщується багато нафтопродуктів і інших специфічних забруднювачів.

Хімізація сільського господарства. Інтенсифікація сільськогосподарського виробництва супроводжується швидким нарощуванням темпів застосування мінеральних добрив і хімічних засобів захисту рослин від сорняків, шкідників і хвороб. В результаті, в навколишнє середовище надходить багато хімічних речовин, в тому числі пестицидів, деякі з яких стійкі до впливу зовнішніх факторів і вони на протязі тривалого часу зберігають свої властивості. Пестициди накопичуються в ґрунті, а потім змиваються у водойми чи просочуються у водоносні горизонти. При обробці полів авіацією пестициди можуть попадати у водойми безпосередньо.

Особлива небезпека забруднення вод добривами і пестицидами полягає в тому, що стоки з полів неможливо пропустити через очисні споруди. Крім того, великі площі сільськогосподарських угідь є основними річковими водозборами, з яких вода поступає у водні об'єкти.

Дослідженнями встановлено, що із внесених добрив у водойми поступає близько 20 % азоту, 25 % фосфору і 30 % калію. Таким чином, сільське господарство стало основним забруднювачем водних об'єктів біогенними

речовинами. Ці речовини сприяють інтенсивному розвитку фітопланктону (цвітіння води), стимулюють ріст небажаних водних організмів, приводять до порушення процесу самоочищення.

Внесений у ґрунт азот перетворюється в легкокорозчинні форми, які забруднюють ґрунтові води.

Найбільше забруднення водою біогенами спостерігається в районах інтенсивного зрошувального землеробства.

Для захисту сільськогосподарських культур від шкідників, хвороб і сорняків все ширше використовують хімічні засоби. Зараз сільське господарство є практично єдиним забруднювачем водних об'єктів пестицидами.

Недодержання дозувань і термінів обробки земель приводить до накопичення пестицидів у сільськогосподарській продукції, які надходять до їжі людей і кормів тварин.

Стоки тваринницьких господарств. Тваринницькі ферми, а в останні часи і великі комплекси з промислового виробництва свинини, яловичини і молока на 50...100 тис. поголів'я скота, є суттєвим джерелом забруднення води. Для полегшення водопою ферми розташовують на берегах водою чи поблизу них. На невеликих річках, нижче ферм, за відсутності природоохоронних заходів, вода стає мутною і набуває неприємного запаху. Спостерігається скорочення рибних запасів.

Складність проблеми охорони води від стоків ферм полягає в труднощі санітарної нейтралізації накопичувачів бруду і утилізації відходів.

Продукти розпаду синьо-зелених. Ці водорості відносяться до групи нижчих, найбільш примітивних рослин. В більшості випадків це одноклітинні організми, які з'єднуються в колонії. У деяких з них клітини за допомогою слизу і виростів з'єднані у вигляді ниток, надаючи зовнішню картину багатоклітинності. Вони розмножуються шляхом поділу клітин. Живуть синьо-зелені не тільки у воді, але й на суші. Це найбільш розповсюджені рослини на Землі. Вони першими заселяють ґрунти і спільно з іншими бактеріями готують їх до засвоєння іншими рослинами.

В сезон масового розмноження синьо-зелених вода здається викрашеною в зелений, синій і інші кольори. Це явище називають цвітінням води. При надлишковому розвитку водоростей якість води погіршується. Це призводить до захворювання і гибелі риби. Вода стає непридатною для пиття і рекреації.

Масовий розвиток синьо-зелених наносить значний збиток народному господарству внаслідок порушення водопостачання населених пунктів, виникнення заморів риби, забруднення місць відпочинку.

Синьо-зелені водорості найбільш інтенсивно розвиваються в застійних водоймах, розташованих в зонах з теплим кліматом. Особливо великих масштабів їх розвиток досяг у водосховищах Дніпровського каскаду.

Збитки від “цвітіння” води значні. Особливо відчутно вони проявляються в системах комунального і технічного водопостачання, включаючи ТЕС, а також в рибному господарстві.

Теплове забруднення. Сучасні ТЕС і АЕС використовують для охолодження велику кількість води – до 100...200 м³/с, яка потім повертається у водойми в підігрітому стані, змінюючи їх тепловий баланс. В результаті цього збільшується випаровування води і її мінералізація.

Більш інтенсивний ріст водної рослинності приводить до накопичення органічних речовин, а їх подальший розпад, до подальшої мінералізації і зменшення розчиненого кисню. Все це негативно впливає на рослинність і живі організми водойм.

Мольовий сплав лісу. При сплаві колод насипом з них, при ударах в береги, каміння і між собою здирається кора, ламаються сучки, які осідають на дно річок. До 10 % тоне і ділових колод. Затонувши деревина, а також смоли, які виділяються з деревини, повільно розпадаються, поглинають кисень і виділяють фенольні і інші шкідливі речовини, забруднюючи воду. Вирубка густих кущів на березі річок, що мішають лісосплаву, підсилює ерозійні процеси, прискорює замулення річок.

Особливо великих збитків мольовий сплав наносить рибному господарству. При русі колод риба травмується, руйнуються нерестилища, а під впливом забруднення гине ікра і кормові організми.

Рубка лісу на території водозборів порушує температурний і біологічний режим річок. Вони міліють, пересихають і випадають із фонду рибогосподарських угідь. Наслідки лісосплаву проявляються навіть через багато років після його припинення.

Велика складність полягає в очистці річок від затопленої деревини. Тут відчувається дефіцит відповідної техніки.

Радіоактивні відходи. В останні десятиріччя в ряді країн світу з'явилися радіоактивні відходи, які мають велику небезпеку для природних вод. В організмах рослин, риб і тварин проходять процеси біологічної концентрації радіоактивних речовин. Мілкі організми поглинаються більш крупними, де виникає вже небезпечна концентрація. Тому окремі прісноводні риби в декілька тисяч разів радіоактивніші водного середовища, де вони проживають.

Забруднена атмосфера. Сучасна індустрія щорічно викидає в атмосферу Землі більше 53 млн. т окисів азоту, 200 млн.т окису вуглецю, біля 146 млн. т двоокису сірки, 200...250 млн. т пилу, 120 млн. т попелу.

Тверді частинки цих викидів переміщуються повітряними потоками на великі відстані і випадають на поверхню суші і води. Газоподібні викиди також переносяться повітрям і в подальшому випадають у вигляді кислотних дощів. Все це призводить до забруднення природних водойм і водотоків.

4. Заходи із збереження і відновлення чистоти водойм

Сучасний розвиток промисловості, сільського господарства, транспорту, а також ріст міст супроводжується великим скидом забруднених вод. При відсутності належних заходів із зниження забруднення води, природне розбавлення і самоочищення стає недостатньою. Великі концентрації шкідливих домішок перешкоджають самоочищенню води і її забруднення інтенсивно прогресує.

Тому, для збереження чистоти водойм, необхідно:

- забезпечити повну очистку комунально-побутових і промислових стоків;
- вдосконалювати і змінювати технологію промислового виробництва;
- розроблювати і впроваджувати маловодну і безводну технології;

- широко впроваджувати оборотне водопостачання, розширювати повторне використання очищених стічних вод;
- застосовувати раціональні способи і прийоми використання добрив і пестицидів;
- розробляти і здійснювати державні плани водоохоронних заходів в масштабах басейнів річок і водойм з урахуванням перспективного розташування продуктивних сил і засобів виробництва.

Наразі існують такі способи очищення стічних вод: механічна, фізико-хімічна, хімічна і біохімічна.

Механічна очистка служить для відокремлення нерозчинних речовин шляхом проціджування, відстоювання, фільтрування і центрифугування. Застосовують її, як попередню перед іншими способами очистки, або у випадках, коли стічні води, які пройшли через згадані пристрої, використовують з метою виробництва чи, якщо можливо, їх скидають у водойму. Воду, яка пройшла механічну очистку, як правило хлорують.

Хімічні і фізико-хімічні способи застосовують для очистки виробничих стічних вод від колоїдних і розчинних речовин. Для цього, у відповідності з характером забруднення, у воду вводять спеціальні реагенти, пропускають повітря чи пару, використовують електроліз та іонообмінні матеріали.

Біохімічна очистка основана на властивості деяких організмів використовувати для свого розвитку органічні речовини стічних вод. Цей спосіб використовують після того, як стічна вода очищена від мінеральних і нерозчинних органічних речовин. Він дозволяє майже повністю видалити забруднення органічного походження. Біохімічну очистку проводять в природних умовах – на полях зрошення, а також в штучних умовах – в біологічних фільтрах.

Охорона води від забруднення добривами і пестицидами. Забруднення водойм не є обов'язковим супутником інтенсифікації сільськогосподарського виробництва. Більш того, при правильне використання мінеральних добрив покращує структуру ґрунту і підвищує його стійкість до водної і вітрової ерозії.

Для запобігання попадання добрив у водойми необхідно:

- дотримувати відповідність норм кількості добрив потребі рослин;

- встановлювати оптимальні терміни внесення добрив;
- вносити добрива в подрібленому вигляді в період вегетації рослин;
- вносити добрива разом із зрошувальною водою, що зменшує їх дозу.

Для обмеження попадання пестицидів у водні об'єкти необхідно:

- вдосконалювати систему їх застосування;
- застосовувати стрічкову чи крайову обробку замість суцільної;
- ширше застосовувати біологічні методи захисту рослин;
- розробляти менш шкідливі види пестицидів;
- забороняти хімічну обробку за допомогою авіації.

Використання stokів тваринницьких комплексів. Задача боротьби з пагубною дією тваринницьких stokів на водні об'єкти довгий час рахувалась важкою із-за великої їх кількості, складності утилізації і вивозу, труднощі забезпечення санітарного стану гноєсховищ. Ця проблема не вирішена і зараз для більшості невеликих і неспеціалізованих господарств.

Захист води від забруднення синьо-зеленими. "Цвітіння" води в результаті інтенсивного розвитку синьо-зелених водоростей явище закономірне. Воно виникає в результаті діяльності людини з формування біоценозів, створення водосховищ і т.п.

До заходів, які регулюють розвиток синьо-зелених можна віднести такі:

- різке зменшення притоку харчових продуктів у водойму за рахунок поверхневих змивів і стічних вод;
- видалення водоростей з подальшим їх використанням в господарських цілях;
- локальне видалення мулових відкладень, які акумулюють значні запаси біогенних елементів;
- підвищення ступеня кисневого насичення природних шарів води за рахунок додаткової аерації.

Лекція № 8

Тема: Охорона літосфери

План:

1. Антропогенне забруднення літосфери

2. Основні джерела забруднення ґрунту

1. Антропогенне забруднення літосфери

Літосфера - верхня тверда оболонка земної кулі. Найважливішими її частинами є:

- поверхневий родючий шар, або ґрунт,
- земні надра (корисні копалини).

Ґрунт - особливе природне тіло, що утворилось на материнській породі під впливом природних ґрунтоутворюючих факторів (клімат, рослинність, тваринний світ, рельєф місцевості, геологічний вік території) та діяльності людини.

Ґрунт - це основа виробництва продуктів харчування та кормів, органічної сировини, накопичувач поживних речовин для рослин та води з опадів. Він діє як фільтр, буфер ґрунтових вод, утворює та очищує їх.

Сучасний стан ґрунтів такий, що він є не стільки природним тілом, скільки продуктом людської діяльності.

Шкідливий антропогенний вплив, а також розгул стихій, природних та посилених людиною, завдає ґрунтам величезної, інколи непоправної шкоди. Це, насамперед:

- · водна і вітрова ерозія;
- · погіршення ґрунтової структури;
- · механічне руйнування та ущільнення ґрунту;
- · постійне збіднення на гумус та поживні речовини;
- · забруднення ґрунту мінеральними добривами, отрутохімікатами, мастилами та пальним;
- · перезволоження та засоленість земель.

Причинами зниження продуктивності ґрунтів та погіршення їх властивостей, у тому числі й в Україні є і нераціональне використання земель, надмірна їх експлуатація.

Антропогенний вплив людини на ґрунти може бути прямим і непрямим:

1. Прямий вплив виявляється насамперед у сільськогосподарській діяльності людини.

2. Непрямий вплив людини на ґрунт виявляється у:

- вирубуванні лісів;
- будівництві штучних водойм;
- надмірному випасанні тварин;
- будівництві об'єктів видобувної та переробної промисловості, дамб тощо.

Деякі види антропогенних впливів на ґрунти, котрі зумовлюють зміну властивостей, наводяться табл 1.

Таблиця 1 - Наслідки антропогенних впливів на ґрунти

Вид впливу	Основні зміни ґрунтів
Обробіток ґрунту	Важкі механічні агрегати (при оранці, боронуванні, розпушуванні) ущільнюють структуру ґрунту, а отже, змінюють умови існування в ньому організмів; посилюється взаємодія з атмосферою, вітрова та водна ерозія
Сінокоси, збирання врожаю	Вилучення деяких хімічних елементів, збіднення ґрунтів, підвищення випаровування
Випас худоби	Ущільнення ґрунту, знищення рослинності, яка скріплює ґрунт, ерозія, збіднення ґрунтів рядом хімічних елементів, висушування, біологічне забруднення
Випалювання старої трави	Знищення ґрунтових організмів в поверхневих шарах, посилення випаровування
Зрошення	Заболочення та засолення ґрунтів, зміна водно-повітряного режиму, теплового і поживного режиму ґрунту; підняття рівня ґрунтових вод і зміни їх

	хімічного складу
Осушення	Зниження вологості, вітрова ерозія, зміна водно-повітряного режиму, теплового і поживного режиму ґрунту; зникнення боліт, міління річок
Внесення добрив	Підкислення земель і втрат ними гумусу
Застосування отруто-хімікатів та гербіцидів	Загибель ряду ґрунтових організмів, комах-запилювачів, накопичення небезпечних для живих організмів отрут, зміна складу ґрунту пригнічення біологічної активності ґрунтів
Створення промислових та побутових звалищ	Зниження площі придатної для сільського господарства землі, отруєння ґрунтових організмів на прилеглих ділянках
Стічні води	Зволоження, зміна складу ґрунтів, отруєння ґрунтових організмів, забруднення органічними та хімічними речовинами
Знищення лісів	Посилення вітрової та водної ерозії, випаровування
Робота наземного транспорту	Ущільнення ґрунту при руху поза дорогами, отруєння ґрунтів відпрацьованими газами та сипкими матеріалами
Викиди в атмосферу	Забруднення ґрунтів хімічними речовинами, зміна їх кислотності та складу
Вивезення органічних відходів виробництва та фекалій на поля	Забруднення ґрунтів небезпечними організмами, зміна їх складу
Шум, вібрація, енергетичні випромінювання	Сповільнення росту рослин, загибель живих організмів

Під впливом людської діяльності ґрунт руйнується у 100-1000 разів швидше, ніж у природних умовах.

Деградація ґрунтів - зниження родючості ґрунтів або втрата їх властивостей як природного тіла.

Якщо ж агротехнічні заходи проводити з суворим дотриманням технологічних вимог, то шкідливі їх наслідки є мінімальними. Найбільший вплив землеробства на навколишнє середовище виявився у прямому знищенні природної рослинності на величезній площі і заміні її культурними рослинами, тобто зміна біоценозів на агроценози. Природні угруповання - біоценози істотно відрізняються від створених людиною агроценозів:

Біоценози	Агроценози
Природні одиниці біосфери, створені в процесі еволюції.	Штучні, створені людиною одиниці біосфери.
Складні системи із значною кількістю видів тварин і рослин.	Спрощені системи, де переважають популяції одного виду тварин або рослин.
Характеризуються стійкою динамічною рівновагою, яка досягається саморегуляцією.	Нестійкі, характеризуються несталістю структури біомаси.
Продуктивність визначається особливостями організмів, які є в системі.	Продуктивність залежить від економічних і технічних можливостей.
Первинна продукція використовується в процесі життєдіяльності іншими видами і бере участь в кругообігу речовин та енергії.	

Людина вирощує і збирає врожаї для задоволення своїх потреб. Висока продуктивність культурних посівів зберігається лише протягом короткого періоду. Особливо небезпечним є забруднення ґрунтів.

2. Основні джерела забруднення ґрунту

Житлові будинки та побутові підприємства: у числі забруднюючих речовин переважає побутове сміття, харчові відходи, фекалії, будівельне сміття,

відходи опалювальних систем, сміття громадських закладів (лікарень, їдалень, готелів, магазинів тощо).

Промислові підприємства: у твердих і рідких промислових відходах постійно присутні ті речовини, які здатні спричиняти токсичний вплив на живі організми та їх угруповання. Наприклад:

- у відходах металургійної промисловості наявні солі кольорових та важких металів;
- машинобудівна промисловість засмічує довкілля ціанідами, сполуками арсену, берилію;
- при виробництві пластмас та штучних волокон утворюються відходи бензолу та фенолу; метанол, фенол, скипидар;
- кубові залишки - характерні відходи целюлозно-паперової промисловості.

Теплоенергетика: окрім утворення значних кількостей шлаків при спалюванні кам'яного вугілля в атмосферу потрапляє багато сажі, оксидів сірки, які у кінці-кінців надходять у ґрунт.

Сільське господарство: мінеральні добрива, пестициди, хімічні засоби захисту рослин є джерелами забруднення ґрунту важкими металами (свинець, ртуть, цинк, манган); накопичення важких металів у ґрунті зумовлює зміни його складу і властивостей.

Транспорт: при роботі двигунів внутрішнього згорання інтенсивно виділяються оксиди азоту, свинець, вуглеводні та інші речовини, які осідають на поверхні ґрунту або поглинаються рослинами. Крім того, під час руху автомобільного транспорту на трасах залишаються бензин, мастила, бруд із вмістом токсичних речовин, - все це дощовими потоками змивається в навколишні ґрунти.

Самоочищення ґрунтів практично не відбувається, або відбувається дуже повільно. Токсичні речовини накопичуються, що сприяє поступовим змінам хімічного складу ґрунту, порушенню єдності геохімічного середовища та живих організмів. З ґрунту токсичні речовини можуть надходити до організму рослин, тварин та людей і викликати небажані наслідки.

У ґрунтах накопичуються метали, наприклад, залізо, ртуть, свинець, мідь тощо. Ртуть потрапляє у ґрунт з пестицидами та промисловими відходами. Сумарні неконтрольовані викиди ртуті складають 4-5 тис. т щороку, а з кожної тонни добутого свинцю до 25 кг розсіюється у довкіллі. Значні кількості свинцю викидаються у атмосфері з вихлопними газами автомобілів. У кінцевому результаті сполуки свинцю з опадами потрапляють у ґрунти і водойми. У промислових районах вміст свинцю у ґрунтах у 25-27 разів вищий, ніж у сільськогосподарських. Техногенне надходження в довкілля міді і цинку щорічно складає 35 та 27 кг/км² відповідно. Підвищений вміст цих металів у ґрунтах веде до уповільненого росту рослин та зниження врожайності.

Значна кількість відходів утворюється при видобуванні та збагаченні корисних копалин. При видобутку кам'яного вугілля пуста порода зберігається у териконах, загальне число яких більше 2000, з них більше 700 палаючих, які активно забруднюють атмосферу. Під териконами знаходиться більше десяти тисяч гектарів родючих земель.

На кожен тону виробленого калійного добрива припадає 3-4 т галітових відходів. У місцях видобутку калійних руд накопичились сотні мільйонів тонн таких відходів, що містять в основному хлорид натрію.

На зрошуваних ґрунтах може виникнути небезпека засолення ґрунтів внаслідок неправильного поливу. Засолення - збільшення солоності ґрунту до рівня, що згубний для рослин, що відбувається внаслідок активного випаровування і транспірації поливних вод з паралельним накопиченням у ґрунті солей, які залишаються у ґрунтового розчині. Тому зрошення вважають однією з форм спустошення.

Ерозія ґрунту і заходи боротьби з нею

Ерозія (лат. *erosio* – роз'їдання) ґрунту – це різноманітні процеси руйнування ґрунту і переміщення продуктів руйнування водою і вітром.

За походженням ерозію поділяють на:

1. Геологічна (природна) - є природним процесом, який відбувається поза впливом людини, під дією вітру і води. У природі існувала завжди як нормальний геологічний процес. Швидкість її була приблизно такою самою, як і

процесу ґрунтоутворення. Відбувається дуже повільно, не завдає великої шкоди, не знижує родючості ґрунту, запобігти практично неможливо.

2. Прискорена (руйнівна) - є результатом діяльності людей: неправильного ведення землеробства, лісового господарства, будівництва, промисловість, транспорт, прокладання доріг тощо, коли порушується цілісність поверхні ґрунту, її дерновий захист, виникають борозни, канами, а за ними і яр. Проходить швидко.

В залежності від факторів руйнування ерозію поділяють на водну та вітрову(рис.1):



Рисунок 1 – Види ерозії

1. Водна ерозія – це змивання ґрунту поверхневими водами (дощовими, талими та іригаційними (зрошення та полив). Водна ерозія буває двох видів:

- Поверхнева - змивається верхній родючий горизонт ґрунту на значній території;
- глибока - проявляється на крутих схилах, зумовлює утворення ярів.

Водна ерозія проявляється в основному на розораних схилах, особливо там, де оранка проводиться вздовж схилу, а не впоперек. Внаслідок цього виникають поздовжні борозни, по яких стікає тала і дощова вода. Ситуація значно погіршується, якщо на цих полях засівають просапні культури. Водна ерозія призводить до значного змивання орного шару, значна частина якого надходить у водойми, збагачуючи їх біогенами. Крім того, що зменшується родючість ґрунтів, водною ерозією завдається шкоди сінокосам і пасовиськам, замулюються річки, псуються гідротехнічні споруди.

Водну ерозію підсилюють:

- вирубвання лісів, знищення трав'яного покриву, розорювання схилів;

- неглибока оранка;
- велика кількість опадів;
- неправильна меліорація.

2. Вітрова ерозія (дефляція) - руйнування ґрунтового шару силою вітру. Вона спостерігається переважно на недостатньо захищених або зовсім не захищених рослинністю землях, відсутня належна задернілість поверхні ґрунту. Найшкідливішим видом вітрової ерозії є пилові бурі, які спричинюються сильними вітрами. Вітрова ерозія поширена в степовій, пустельно-степовій і пустельній зонах. У відкритих степових ландшафтах щорічно внаслідок вітрової ерозії пошкоджується 5-6 млн. га родючих земель.

Вітрову ерозію підсилюють:

- розорювання піщаних і супіщаних ґрунтів;
- вирощування на одній території протягом декількох років одних і тих самих культур;
- неправильна меліорація.

Лекція № 9

Тема: Еколого-економічні принципи природокористування

План:

1. Соціально-економічний механізм взаємодії суспільства і природи.
Природокористування і природні ресурси
2. Принципи природокористування
3. Завдання раціонального природокористування
4. Проблеми гармонізації взаємодії між суспільством і природою
 1. Соціально-економічний механізм взаємодії суспільства і природи.

Природокористування і природні ресурси

Людське суспільство впливає на навколишнє середовище головним чином у процесі виробничої діяльності. Основною сферою і формою суспільного виробництва є природокористування.

Природокористування - процес експлуатації природних ресурсів з метою задоволення потреб суспільства.

Потреби людства не обмежуються суто матеріальною сферою, тому до природокористування варто відносити рекреаційну діяльність, спрямовану на поліпшення здоров'я населення і підвищення соціально-трудоного потенціалу; зберігання особливо цінних для людства об'єктів живої і неживої природи.

Природні компоненти можуть виступати стосовно людей як у ролі природних ресурсів, так і в ролі природних умов проживання.

Елементи природи, що використовуються суспільством у виробничій діяльності і є її сировинною й енергетичною базою, називають природними ресурсами.

Елементи природи, що впливають на життя і діяльність людей, але не беруть участі в матеріальному виробництві, розглядаються як природні умови.

Необхідно зауважити, що чіткого розмежування між природними ресурсами та природними умовами в реальному житті не існує.

Існує три основних чинники розвитку економіки будь-якої країни:

- 1) головний - трудові ресурси;
- 2) засоби виробництва;

3) природні ресурси.

Таким чином, природні ресурси - елементи і сили природи, що людина використовує або може використовувати для своїх життєвих потреб. Отже, природокористування носить соціально-економічний характер і потребує комплексного підходу до його організації.

Ставлення до природного середовища є мірою соціальних і технічних досягнень людського суспільства, характеристикою рівня цивілізації.

Основними природними ресурсами є: родючі землі, повітря, моря, океани, ріки, підземні води, рослинний і тваринний світ, корисні копалини.

2. Принципи природокористування

Тривалий час природокористування здійснювалося людством дуже неекономічно, начебто усі природні ресурси нашої планети є невичерпними, при цьому добуті ресурси використовувалися далеко не цілком. Домінуючим принципом природокористування донедавна залишався економічний принцип, згідно з яким критерієм ефективності господарської діяльності вважається одержання максимальної економічної вигоди при мінімальних витратах. Нарощування маси ресурсів, що використовуються у виробництві, при такому екстенсивному методі йде без зміни ефективності їх використання. При тільки економічному принципі природокористування цілком ігноруються екологічні проблеми, антропогенне навантаження зростає швидкими темпами.

З кінця 70-х років XX сторіччя, коли порушення динамічної рівноваги в геоекосистемах почало приносити величезні економічні збитки, у природокористуванні спочатку не сміло, а потім уже ширше почали впроваджувати еколого-економічний принцип природокористування, відповідно до якого критерієм ефективності господарської діяльності є одержання максимально можливо! економічної вигоди при найменшому шкідливому впливі на природне середовище.

Впровадження в практику в 70-х - початок 80-х років еколого-економічного методу природокористування дало визначені результати, проте, він не зміг розв'язати існуючого протиріччя між суспільством і природою, тому що поняття "найменший шкідливий вплив на природне середовище" дуже не конкретне і

розпливчасте. Воно дає можливість природокористувачам трактувати його занадто довільно, ставити на перший план економічну вигоду і всіляко обходити питання екологічного плану. Тому в останні роки продовжувалося нарощування антропогенного навантаження на природу внаслідок всезростаючих обсягів виробництва, вмикання в сферу природокористування усе нових природних об'єктів, тобто переважав екстенсивний метод соціально-економічного росту.

На сучасній стадії взаємодії природи і суспільства стає ясно, що для зберігання природного середовища та існування самого життя на Землі необхідні нові підходи до організації виробничої діяльності, при якій не будуть порушуватися природні кругообіги речовини й обмінно-енергетичні процеси в біосфері.

Природокористування повинно базуватися на новому соціоекологічному принципі, при якому критерієм ефективності господарської діяльності є одержання максимально можливої економічної вигоди при обов'язковому зберіганні динамічної рівноваги в геоєко-системах, що досягається не перевищенням антропогенним навантаженнями гранично припустимих рівнів.

Соціологічний принцип природокористування потребує переходу від нераціонального екстенсивного природокористування, при якому природозахисні дії спрямовані на боротьбу з негативними наслідками нераціонального природокористування, до раціонального, рівноважного, при якому суспільство повинно контролювати зберігання природи й оптимізацію середовища існування людей так, щоб узагалі не виникало конфлікту між суспільством і природою.

Отже, раціональне природокористування можна визначити як збалансовану взаємодію суспільства і природи, що забезпечується досягненням компромісу між соціально-економічними потребами суспільства і спроможністю природи задовольнити їх без істотної шкоди для свого нормального функціонування.

Зараз суспільство і навколишнє природне середовище варто розглядати як складну соціально-еколого-економічну систему, у якій економічні соціальні й екологічні питання повинні розглядатися в єдиному комплексі.

Головним завданням економіки природокористування є розробка найкращих варіантів адаптації глобальної соціо-еколого-економічної системи до змін, що

відбуваються в біосфері, визначення оптимальних антропогенних навантажень на природне середовище з використанням усіх можливих економічних стимулів.

3. Завдання раціонального природокористування

Серед найбільш загальних завдань раціонального природокористування доцільно назвати наступні:

1. Комплексний підхід до вивчення та використання природного середовища, що полягає:

- науково обґрунтоване визначення потреб суспільства в природних ресурсах, нових джерелах ресурсів та їх економічну оцінку;
- створення загальної теорії природокористування;
- наукове прогнозування масштабів та наслідків зростаючого впливу багатогранної діяльності суспільства на природне середовище;
- комплексне вивчення впливу господарської діяльності на природне середовище та оперативний моніторинг за напрямками, величиною та динамікою його зміни в результаті цього впливу;
- розробку теорії та принципів практичного створення раціональних природно-технічних систем та створення оптимальних моделей таких систем, як форм територіальної організації продуктивних сил суспільства.

В цьому відношенні важливим завданням раціоналізації природокористування є розробка та впровадження технологічних схем комплексного використання природних ресурсів. Для кожного виду ресурсів властиві специфічні особливості комплексного використання, але можна назвати основні загальні вимоги, що стосуються всіх природокористувачів.

2. Максимальне використання всієї маси ресурсу, що вилучається з природного середовища (включається до господарського обігу); використання всіх корисних елементів (властивостей), що входять до складу ресурсу; повна утилізація як технологічних, так і супутніх відходів, як сировини для подальшої переробки.

3. Ефективне очищення різноманітних відходів виробничого та побутового характеру, що є основними агентами забруднення природного середовища. На давно діючих підприємствах (з застарілими технологічними схемами) очищення повинне здійснюватись на основі створення спеціальних очисних споруд, це

потребує значних фінансових та матеріальних витрат. На підприємствах, що вводяться до ладу або здійснюють корінну реконструкцію, очищення повинне здійснюватись за рахунок утилізації відходів, що розглядається як органічне продовження технологічного процесу основного виробництва. Найбільше наблизились до такого рівня виробництва такі форми його суспільної організації, як комбінати, що здійснюють комплексне використання всіх властивостей (компонентів) ресурсу, утилізацію та очищення відходів. Під очищенням відходів розуміють звільнення їх від твердих, рідких та газоподібних домішок, що є шкідливими для природного середовища та людини. Важливим в цьому плані є також очищення вже забруднених природних компонентів, що полягає в усуненні сторонніх та небажаних речовин з поверхні або з об'єму (маси) певного об'єкта (атмосфери, води, ґрунту, лісу і т. д.). Основними методами очищення є механічні, хімічні, біологічні. Необхідно створювати відповідні умови для процесів природного очищення (самоочищення).

4. Застосування альтернативних видів енергії. Енергетика як одна з форм природокористування включає енергетичні ресурси, виробництво, перетворення, передачу, збереження різних видів енергії. В перспективі, технічні можливості збільшення обсягів енерговиробництва практично необмежені. Проте, розвиток енергетики має суттєве обмеження термодинамічними (тепловими) можливостями біосфери. Розміри таких обмежень, очевидно, наближені до кількості енергії, що засвоюється живими організмами біосфери в сукупності з іншими енергетичними процесами, що відбуваються на поверхні Землі (подвоєння цієї сумарної кількості, ймовірно, приведе до катастрофи або ж в крайньому випадку до глибокого кризового стану біосфери). Крім теплового забруднення сучасні електростанції є потужними джерелами механічного, радіоактивного та хімічного забруднення середовища. Тому застосування альтернативних способів одержання енергії розглядається як один з найважливіших шляхів запобігання названих видів забруднення. Альтернативна енергетика — це одержання енергії не з традиційних викопних джерел (вугілля, нафти й газу), а від Сонця, геотермічних

джерел, припливів, морських течій, вітру, космосу, біоенергетичних джерел (способів). До альтернативної енергетики належать змішані джерела, що утворюються внаслідок поєднання традиційних та альтернативних видів енергії або ж в результаті поєднання двох альтернативних джерел енергії (наприклад, атомно-водневі способи та сонячно-водневі способи). В деяких випадках до альтернативної відносять атомну енергетику - спосіб одержання енергії в результаті поділу атомних ядер. Але цей вид енергії має суттєві обмеження через необхідність утилізації високотоксичних радіоактивних відходів та сильного теплового впливу на середовище. В деяких країнах припинили розвиток або скорочують атомну енергетику.

5. Озеленення. Рослини, зокрема дерева, виконують важливу екологічну функцію очищення (оздоровлення, відновлення) атмосферного повітря шляхом споживання вуглекислого газу та виділення кисню. Сучасний рівень природокористування зумовив помітне послаблення цієї функції, що відбулось внаслідок великих масштабів скорочення лісів планета з одного боку та зростання антропогенного надходження вуглекислого газу - з іншого. Тому ефективним засобом відновлення цієї функції є озеленення (культивуація на вільних від забудови та шляхів просторах населених пунктів та їх окраїн дикоростучих та окультурених рослин) та лісовідновлення з метою доведення рівня лісистості конкретних територій до оптимального екологічного рівня.

6. Застосування схем водоспоживання замкнутого циклу з метою економії водних ресурсів та запобігання забруднення гідросфери, зокрема, та природного середовища взагалі. Замкнутий цикл водоспоживання - це відносно швидке повторне надходження вже використаної води до технологічних процесів та в побутові водогони після її очищення. В деяких галузях промисловості ці схеми задовольняють до 80% всіх потреб, в космічних кораблях досягає 100%. На дуже урбанізованих територіях практично вся вода надходить до водогонів за принципом оборотного водоспоживання. Технологічною межею замкнутого водоспоживання є використання води без надходження її до природних циклів.

6. Переважне застосування агротехнічних та агробіотехнологічних методів ведення сільського господарства та скорочення до мінімально можливих рівнів

агрохімічних заходів. Це дозволить зменшити хімічне забруднення ґрунтів, поверхневих та підземних вод, та загальмувати ерозійні процеси.

7. Оптимізація меліораційних заходів, яких нараховується понад 35 видів. Меліорація - це корінна або суттєва зміна природного середовища з метою його покращення для ведення господарства (сільського, лісового) або для життєдіяльності людини. Розрізняють широкі екологічні (комплексні) меліорації, в результаті яких змінюється співвідношення всіх екологічних компонентів, а також часткові види - зрошення, обводнення, осушення, боротьба з ерозією ґрунтів, зсувами і т.п. Будь-яка меліорація - це зовнішнє вторгнення до усталеного механізму взаємодії компонентів природного середовища. Беручи до уваги складність такого механізму та недостатній рівень його вивченості людиною, неважко зробити висновок про неможливість достовірного передбачення великої сукупності результатів меліораційного втручання та запобігання негативних його наслідків. Тому, виходячи з властивостей еколого-економічних систем, меліораційні заходи необхідно обмежувати невеликими територіальними масштабами - не вище ієрархічного рівня мезогеохори (місцевість, група урочищ) - з метою збереження необхідних умов для реалізації саморегулюючих функцій систем вищих рівнів. Це дозволить без значної шкоди та великих втрат ліквідувати негативні екологічні наслідки. Всі види доцільної меліорації повинні базуватись на принципі "м'якого" управління природою (опосередковане, спрямовуюче, відновлююче), що здатне викликати (стимулювати) бажані, очікувані природні ланцюгові реакції. Тобто мова йде про обмеження великомасштабних меліорацій та таких, що базуються на "жорсткому" управлінні і викликають переважно негативні ланцюгові реакції.

8. Створення системи заповідних природних об'єктів (територій як таких, що охороняються законом), які вилучаються з усіх видів господарської діяльності з метою збереження в незайманому вигляді природних комплексів (еталонів природи), збереження видів, наукового спостереження за природними процесами в їх первісному вигляді. В заповідних територіях дозволяються такі нетрадиційні опосередковані форми природокористування як збереження

генетичної інформації, підтримання екологічної рівноваги (в біологічному розумінні). Заповідники можуть створюватись як на територіях, де природа збереглась в "первісному" вигляді, так і на високо освоєних територіях та на таких, де відбулись катастрофічні аварії.

Важливим завданням є комплексний підхід до вибору методів (напрямів) вирішення проблем природокористування, які б передбачали оптимальне поєднання ґрунтовних наукових досліджень та розробок, впровадження якісно нових виробничих технологій, адміністративно-примусових заходів, законодавче регулювання, застосування методів економічного примусу та стимулювання, природоохоронної освіти та виховання, популяризації та пропаганди природоохоронних ідей, використання можливостей міждержавного (міжнародного) природоохоронного співробітництва. Особливе місце серед комплексу таких заходів на сучасному етапі взаємодії суспільства і природи відіграє економічне регулювання природокористування, яке дає можливості (втому числі і фінансові) та створює економічні умови для успішного здійснення всіх перелічених напрямів.

4. Проблеми гармонізації взаємодії між суспільством і природою

Однією з найбільш важливих загальнолюдських проблем, що знаходяться в центрі уваги світового співтовариства, в сучасних умовах є проблема збереження природного середовища життя людини. Біосфера, більшість природних ресурсів в тій чи іншій мірі є загальнолюдським надбанням. Захист і поліпшення оточуючого середовища, охорона природи і раціональне використання її ресурсів в інтересах нинішнього і майбутніх поколінь - є одним з найважливіших завдань для добробуту народів і економічного розвитку всіх країн. Більшість проблем оточуючого природного середовища можуть бути ефективно вирішені на шляху тісного міжнародного співробітництва. Важливою складовою частиною у вирішенні проблем оточуючого природного середовища є формування достатньо глибоких наукових уявлень про характер і завдання сучасного природокористування у фахівців з вищою освітою, які в недалекому майбутньому будуть визначати стратегію господарської діяльності та конкретні напрями і способи природокористування.

Забезпечення раціонального використання, збереження та відновлення природного середовища є однією з найважливіших проблем людства. Ці проблеми тісно пов'язані і знаходять свій вияв в усіх сферах життя суспільства: науково-технічній, економічній, соціальній, політичній. Успіх життєдіяльності суспільства у великій мірі залежить від того, як вирішуються завдання охорони природного середовища.

Серед напрямів наукового дослідження та практичного вирішення проблем раціонального використання та охорони природного середовища доцільно назвати такі: техніко-технологічний, освітньо-виховний, адміністративно-правове регулювання.

Техніко-технологічний напрямок полягає в обґрунтуванні та розробці технології виробничих процесів, схем та систем виробництва, які забезпечували б економічне, комплексне використання природної речовини та здійснювали б мінімальний вплив (або в ідеальному розумінні - зовсім не впливали) на закономірні процеси в природній системі. В інтересах збереження людської цивілізації виникла необхідність у перегляді традиційно прийнятих у виробництві пріоритетів. Усі види виробництва для пом'якшення їхньої несприятливої дії на навколишнє середовище необхідно екологізувати.

Екологізація — це поширення екологічних принципів та підходів на природні та гуманітарні науки, на виробничі процеси та соціальні явища.

У широкому розумінні вихід зі стану екологічної кризи можливий тільки при вирішенні комплексу соціальних, економічних та технологічних проблем на основі концепції екологічної конверсії виробництва, яка відкриває найбільш реальний шлях до загальної екологічної рівноваги. Здійснення цього напрямку пов'язане, насамперед, з використанням найновіших науково-технічних досягнень, винаходів. Він потребує докорінної перебудови структури та змісту традиційних схем виробничо-технологічних процесів. Тому це тривалий процес, який вимагає значних фінансових витрат та відповідного рівня суспільної свідомості.

Адміністративно-правове регулювання природокористування полягає в створенні законодавчої основи та системи правових норм і адміністративних

обмежень (заборон), що спрямовані на дотримання (не порушення) принципів раціонального природокористування та охорони природного середовища. В сучасних умовах це один з найбільш поширених напрямків регулювання природокористуванням, який, однак, не дає бажаного ефекту, незважаючи на достатню конкретність (адресність) адміністративно-правових актів та сувору відповідальність за їх порушення.

Освітньо-виховний напрямок передбачає створення системи екологічної освіти та виховання членів суспільства. Метою такої діяльності є послідовне формування знань про закономірності взаємодії суспільства та природи, принципів раціонального природокористування; формування світоглядних переконань про те, що природа це той дім, в якому живе людина, і збереження цього дому є необхідною умовою виживання людства. Без відповідної освітньої та виховної підготовки людина-фахівець не в змозі здійснювати ні адміністративно-правове регулювання природокористування, ні відповідну перебудову виробничо-технологічних процесів. Як показує життя, зусилля суспільства в перелічених напрямках (техніко-технологічному, адміністративно-правовому, освітньо-виховному) регулювання природокористуванням не дають відчутних позитивних наслідків — рівень цивілізованого використання природних ресурсів та стан природного середовища не поліпшуються. Однією з найсуттєвіших причин такого становища є відсутність економічної основи для виконання принципів раціонального природокористування. В умовах відсутності такої основи ні підприємства (виробничі об'єднання), ні конкретні люди не мають економічної зацікавленості в охороні природного середовища, в економічному використанні та збереженні природних ресурсів. Тобто відсутні економічні важелі (методи) цілеспрямованого впливу на процеси природокористування. Створення такої економічної основи буде сприяти більш ефективному здійсненню перелічених напрямків природоохоронної діяльності.

Лекція № 8

Тема: Правові аспекти захисту навколишнього середовища

План:

- 1.Правові засади природокористування
2. Нові напрями вивчення екології

1.Правові засади природокористування.

Ступінь цивілізації вимірюється не лише кількістю кіловат, що їх виробляють енергоустановки. Вона вимірюється також низкою моральних і духовних критеріїв, мудрістю людей, які просувають уперед цивілізацію, намагаються забезпечити їй довговічність у найсприятливішому для її процвітання середовищі, у цілковитій гармонії із законами природи, від яких людина ніколи не звільниться. (Ж. Дорст, французький зоолог, громадський діяч).

Закони про охорону природи.

Правову основу охорони природи становлять закони внутрішньодержавної 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 законодавчо 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. Закон складається з 14 розділів, у яких викладено загальні положення, екологічні права та обов'язки громадян, функції рад народних депутатів, а також повноваження органів управління у сфері охорони природи, висвітлено питання спостереження, прогнозування, обліку та інформації в галузі охорони довкілля, питання екологічної експертизи, контролю й нагляду, регулювання використання природних ресурсів, економічних механізмів забезпечення охорони природи. Наведено також положення про

заходи, пов'язані з екологічною безпекою, надзвичайними екологічними ситуаціями, про відповідальність за порушення природоохоронного законодавства та про міжнародні зносини України у сфері охорони довкілля.

Незважаючи на потужну правову базу, поки що не визначено правових норм прямої дії багатьох положень указанного Закону, а це ускладнює його виконання й робить малоефективним. Тому до нього слід розробити й ухвалити пакет із кількох десятків супутніх законів і підзаконних актів, які б чітко регламентували застосування всіх положень основного Закону.

До важливих державних документів природоохоронного напряму 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.

Стає загально визнаним, що одним із найсуттєвіших проявів мудрості сучасної людини є її екологічна компетентність. (М. М. Кисельов, український філософ).

Цілу низку законів і нормативних актів, спрямованих на охорону природи й раціональне використання її ресурсів, було прийнято регіональними міжнародними організаціями, такими як СНД, ООН, Європейська економічна співдружність, Організація країн — експортерів нафти (ОПЕК) та ін. До таких найважливіших документів належать міжнародно-правові акти ООН, ухвалені більшістю країн світу, Декларація та Програма Дій Людства в XXI столітті (Ріо-де-Жанейро, 1992), Конвенція з морського права (1984), Монреальський Протокол про обмеження використання речовин, що руйнують озоновий шар (1987), та ін.

Система екологічних стандартів — найважливіша складова частина природоохоронного законодавства. Недотримання стандартів карається 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 іще не встановлено, бо кількість нових шкідливих речовин зростає надзвичайно швидко. Для багатьох природних об'єктів (надра, флора, фауна тощо) ГДК не розроблено, для інших (вода, повітря) — є багато, хоча контролюється тільки приблизно десята частина їх. В одних

випадках ГДК непродумано суворі, в інших — навпаки, м'які. Зокрема, рибогосподарські ГДК важких металів для всіх поверхневих вод єдині, тимчасом як у жорстких водах їхня токсичність нижча за рахунок конкуренції з Ca^{2+} і Mg^{2+} (катіонами, що зумовлюють жорсткість води).

Для всіх ґрунтів ГДК важких металів однакові, хоча стійкість ґрунтів до забруднення різна. Так, радіонукліди краще затримуються чорноземами й суглинками, ніж піщаними ґрунтами. За високого вмісту в ґрунті фосфатів, карбонатів, сульфідів катіони важких металів утворюють з ними малорозчинні сполуки, втримуючись в ґрунті (вони малодоступні для рослин і не потрапляють у підземні води).

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.

Оскільки ГДК визначаються не лише в дослідах на мишах і пацюках, а й на мавпах, свинях (до речі, їхній організм найбільше схожий на людський), кішках, собаках, морських свинках, то любителі тварин у всьому світі протестують проти використання їх у таких жорстоких експериментах. Крім того, час експерименту обмежений, тоді як дія певного забруднювача може тривати досить довго, тому добуті апроксимацією дані не зовсім коректні. Слід зазначити й те, що кожен організм має свої особливості, а ГДК, визначені в дослідах на мишах або пацюках, переносять на людину просто перерахунком (міліграм на кілограм маси тіла).

Останнім часом ГДК й летальні дози визначають на інших представниках живого світу, зокрема комах, бактеріях, а також на клітинах людини. Результати, добуті на бактеріях чи окремих клітинах, напевно, істотно відрізнятимуться від тих, які були б отримані для людини.

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 екології і природних ресурсів, Міністерство охорони здоров'я, Державний комітет з гідрометеорології, Міністерство з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків чорнобильської катастрофи, 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;
- 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.

Особливість глобальних проблем полягає в тому, що жодна країна окремо не може з ними впоратися. (О. В. Яблоков).

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. У світі ГІС розробляються з початку 70-х років ХХ ст. і широко використовуються в ландшафтній архітектурі й генеральному плануванні.

Геоінформаційні системи дають змогу швидко й комплексно інтерпретувати накопичену інформацію, маніпулювати нею, оперативно її поновлювати та аналізувати, поєднувати з прийняттям управлінських рішень на різних рівнях: локальному, регіональному, глобальному.

Як образно-знакові геоінформаційні моделі дійсності ГІС ґрунтуються на автоматизації інформаційних процесів, базах картографічних і аерокосмічних даних. ГІС дають змогу обробляти значний обсяг фактичних і картографічних даних, аналізувати їх узгоджено з конкретними об'єктами й територіями. Головна цінність такої інформаційної системи з позиції управління полягає в можливості прив'язки всіх даних до об'єкта з координатами x , y , (z), автоматичного збільшення чи зменшення масштабу карт. При геоекологічному менеджменті ГІС істотно полегшують процес прийняття рішень.

В Україні перші спроби створення ГІС здійснено наприкінці 70-х років ХХ ст. Одна з них — це розробка містобудівної інформаційної системи для Києва, в якій планувалося звести інформацію про природні умови системи місто—передмістя, представити узагальнені дані про об'єкт, скласти мікрокліматичну карту, виконати розрахунки температури, швидкості вітру, поширення зон

викидів промислових підприємств на певній площі за різних метеорологічних умов.

Нині в Україні ГІС-технології набули широкого розвитку. Державними установами розроблено векторні тематичні карти масштабу 1 : 200 000 для всієї країни та 1 : 50 000 для окремих територій.

ГІС широко впроваджуються в управління заповідними територіями. Так, у Канаді в штаті Альберта створюється ГІС для заповідників; було визнано, що вона ефективна для менеджменту в 41 сфері, в тому числі для аналізу власності на землю, управління фінансами, екологічної оцінки територій, визначення стабільності екосистем тощо.

В Україні є практика застосування ГІС в управлінні заповідними територіями — Карпатського національного природного парку, заповіднику Розточчя; розроблено менеджмент-план водно-болотних угідь Сиваша.

Згідно із законом України «Про природно-заповідний фонд» території природно-заповідного фонду можуть використовуватися в природоохоронних, науково-дослідних, просвітницьких, рекреаційних цілях та для здійснення моніторингу, де ГІС-технології також доцільні.

2. Нові напрями вивчення екології

Останнім часом активно розвиваються нові напрями — екологічний аудит, екологічний менеджмент, екологічний маркетинг та ін.

Екологічний аудит — це екологічне обстеження підприємства, постановка «діагнозу» його «здоров'я», перевірка здатності виробничих систем до самоочищення й випуску екологічно чистої продукції. Це інструмент, за допомогою якого оцінюється екологічна ефективність управління підприємством з метою збереження навколишнього природного середовища. Характерні особливості екологічного аудиту — його незалежність, конфіденційність, об'єктивність, компетентність, ліцензійність та відповідність цілям, що визначаються замовником під час укладання договору на проведення аудиту.

Екологічний аудит організовується з ініціативи керівника чи власника об'єкта, має характер самоконтролю й сприяє здійсненню природоохоронних

заходів та узгодженню дій державних і громадських органів, місцевих органів влади та підприємств. У сферу екоаудиту входять система екоменеджменту підприємства, його виробничі площі та прилеглі території на відстані 5 км по периметру, будівлі та обладнання, допоміжні технологічні процеси.

Екологічний аудит є обов'язковим у разі приватизації чи страхування підприємства, розробки природоохоронних заходів, надання підприємству фінансової допомоги з екологічних фондів.

Екоаудит дає змогу без додаткового державного асигнування підвищити ефективність природоохоронних заходів і державного екологічного менеджменту.

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.

У завдання екологічного маркетингу входить вивчення попиту на екологічно безпечну продукцію, технології створення нових очисних об'єктів, освоєння природних ресурсів, установлення цін на товари та послуги екологічного призначення. Вивчається також конкурентоспроможність екологічно безпечної продукції тощо.

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).

Екологічний менеджмент не відміняє й не замінює державного та виробничого екологічного управління, а доповнює його як самостійна ініціативна діяльність виробництва. Це не лише ринковий інструмент, що сприяє розвитку виробництва й одержанню додаткових прибутків, а й фактор сучасної екологічної

культури. Рівень екологічного менеджменту свідчить про рівень екологізації підприємства, його відповідність сучасним вимогам еколого-економічно збалансованого розвитку.

Сьогодні екологічний менеджмент — нова важлива дисципліна, котру слід викладати в усіх вищих навчальних закладах України й яка є невід'ємним елементом базових екологічних знань кожного спеціаліста, бо стосується системної екологізації будь-якого виробництва, виду людської діяльності, екологічної політики, що має забезпечити гармонійний розвиток суспільства. У 1993 р. європейськими країнами було погоджено й опубліковано вимоги до створення Схеми екологічного менеджменту й аудиту (EMAS), аз 1995 р. підприємства дістали можливість бути сертифікованими згідно з EMAS. Мета розробки EMAS полягає в оцінці й поліпшенні екологічних показників діяльності промислових підприємств і створенні умов для надання екологічної інформації.

Проте більшість експертів вважає, що майбутнє — за всесвітньою системою стандартів, підготовлених Міжнародною організацією стандартизації (ISO). Їй належать стандарти серії ISO—14 000 у галузі екологічного менеджменту, спрямовані не на кількісні параметри (обсяги викидів, концентрації речовин тощо) і не на технології (вимоги використовувати чи не використовувати певні технології), а на застосування найкращої доступної технології.

Документи, що входять у систему, можна умовно поділити на три групи:

- принципи створення й використання систем екологічного менеджменту;
- інструменти екологічного контролю й оцінки;
- стандарти, орієнтовані на продукцію.

Офіційно стандарти ISO—14 000 є добровільними. Передбачається, що вони забезпечуватимуть поліпшення екологічної ситуації на трьох рівнях:

- організаційному (через екологізацію діяльності корпорацій);
- національному (завдяки створенню доповнення до національної нормативної бази й компоненти державної екологічної політики);
- міжнародному.

Держстандарт України першим серед країн колишнього СРСР увів стандарти ISO—14 000 у ДСТУ, і з 1 січня 1998 р. вони набули чинності на

території України як добровільні національні стандарти в галузі систем управління навколишнім природним середовищем.

Система екологічного менеджменту в нашій країні регламентується законом України «Про охорону навколишнього природного середовища» (1991). Державний екологічний менеджмент передбачає:

- дотримання природоохоронного законодавства;
- контроль за екологічною безпекою;
- забезпечення здійснення природоохоронних заходів;
- досягнення узгодженості дій державних і громадських органів.

Завдяки впровадженню систем екологічного менеджменту екологічна діяльність починає відповідати інтересам керівництва підприємства, підвищуються економічність виробництва, екологічний імідж підприємства та його конкурентоспроможність на світовому ринку.

Економічний механізм управління природокористуванням передбачає:

– формування системи екологічних обмежень (ліміти шкідливих викидів у атмосферу, скидів стічних вод у поверхневі водойми, розміщення відходів, використання ресурсів);

– створення системи економічних важелів зменшення негативного впливу на довкілля;

– розвиток економічного стимулювання — пільгового оподаткування, екологічного страхування, надання природних ресурсів під заставу;

– створення системи фінансування природоохоронних заходів.

До джерел формування системи екологічного фінансування належать платежі, грошові стягнення, страхування. Платежі бувають трьох видів:

- за спеціальне використання природних ресурсів;
- за погіршення якості природних ресурсів;
- за забруднення довкілля.

На розмір нормативу плати за використання природних ресурсів впливають їх поширення, розташування, якість, доступність, можливість переробки, відтворення й утилізації.

Вартісна оцінка природних ресурсів ґрунтується на двох показниках: витрати на підготовку й використання та прибуток виробника.

Повітря безкоштовне. Вартість води залежить від її якості й водозабезпеченості регіонів, тому диференціюється за басейнами й коливається в широких межах. Визначаючи вартість ґрунту, враховують вид землекористування та характеристики ґрунту.

Плата за забруднення довкілля поширюється на:

- викиди в атмосферу шкідливих речовин;
- скиди забруднень у поверхневі водойми, територіальні та внутрішні морські води, в підземні горизонти та систему каналізації;
- розміщення відходів.

Для конкретного підприємства визначаються гранично допустимі викиди (ГДВ) і скиди (ГДС) кожного із забруднювачів. На підставі цих лімітів формуються платежі за забруднення довкілля. За понаднормативні викиди й скиди та розміщення відходів плата збільшується в 5 разів порівняно з нормативною. Враховують і клас небезпечності відходів. Розміщення 1 т відходів коштує:

- I класу (надзвичайно небезпечні) — 55 грн.;
- II класу (високо небезпечні) — 2 грн.;
- III класу (помірно небезпечні) — 0,5 грн.;
- IV класу (мало небезпечні) — 0,2 грн.

Платежі за викиди пересувними джерелами обчислюють відповідно до виду й кількості спаленого палива, а також коригувальних коефіцієнтів, що враховують народногосподарське значення населеного пункту та кількість жителів у ньому.

Платежі за скиди обчислюють на підставі затверджених лімітів, виходячи з фактичних обсягів скидів, нормативів збору та коригувального коефіцієнта (регіонального або басейнового), що враховує територіальні екологічні особливості й еколого-економічні умови функціонування водного господарства (для Азовського й Чорного морів він становить 2; для Дніпра — від Каховської ГЕС до Чорного моря — 1,8; для Дунаю, Сіверського

Лекція № 9

Тема: Екологічна і соціальна ефективність здійснення природозахисних заходів

План:

1. Природоохоронні заходи та принципи їх економічного обґрунтування
2. Показники економічної і соціальної ефективності природоохоронних заходів
3. Визначення (розрахунок) економічної і соціальної ефективності природоохоронних заходів
4. Економічна та соціальна ефективність безвідходних і маловідходних технологій

1. Природоохоронні заходи та принципи їх економічного обґрунтування

Економічний оптимум забруднення навколишнього середовища являє собою усталений баланс (відповідність) між природоохоронними витратами та природоохоронними збитками, тобто граничні природоохоронні витрати дорівнюють граничним збиткам. Граничні збитки характеризують той додатковий збиток, який формується додатковим обсягом забруднення.

Суспільство обирає той чи інший рівень природоохоронних витрат відносно певних принципів позицій щодо стратегії підтримки якості навколишнього середовища. Основними стратегіями вважаються три наступні: екстенсивна, економічна та глобальна.

Послідовники екстенсивної стратегії вважають практику техногенної експансії неминучою, а природоохоронні зусилля — малоефективними, майже недоцільними, бо вони фактично уповільнюють економічне зростання. Такий підхід (його ще називають технократичним) мінімізує оцінки екологічних збитків та всіляко обмежує природоохоронні витрати.

Економічна стратегія передбачає зіставлення поточних природоохоронних витрат з нормативними вимогами щодо охорони навколишнього середовища. Ця стратегія обґрунтовує визначення реалістичних для господарства екологічних витрат і, як правило, не враховує довгострокових витрат від заподіяної шкоди реципієнтам навколишнього середовища. Економічна стратегія є методологічною основою сучасної екологічної політики багатьох розвинутих держав. В рамках

цієї стратегії розробляються ринкові механізми природокористування і охорони навколишнього середовища та створюється методичне забезпечення оцінки збитків від забруднення середовища та нераціонального використання природних ресурсів, нормативних та наднормативних ресурсних платежів.

Глобальна стратегія спирається на ідею глобального екологічного балансу (баланс економічних та екологічних пріоритетів з акцентуванням на досягненні довгострокових екологічних цілей). Прихильники цієї стратегії наголошують на необхідності всебічного врахування довгострокових та каскадних ефектів від втручання у природне середовище та забезпечення права прийдешніх поколінь на здорове, благополучне й безпечне довкілля. Показником врахування таких довгострокових екологічних пріоритетів є частка ВВП, що виділяється на здійснення природоохоронних проектів і програм, так званих сукупних природоохоронних витрат, що не мають бути меншими за 8—10 % ВВП, а для країн з напруженою екологічною ситуацією (до яких, до речі, відноситься й Україна) — навіть вище, до 12—15 %. Нині природоохоронні витрати в Україні не перевищують 3 % зведеного бюджету й становлять близько 0,6 % ВВП.

Одним з основних критеріїв результативності екологічної політики за будь-якою стратегією є досягнення високої ефективності природоохоронних заходів.

Ефективність природоохоронних заходів визначається через аналіз витрат і вигод від реалізації проекту. Тут доцільно зробити принципове зауваження: треба чітко розрізняти ефект і ефективність. Ефективність господарського проекту доцільно розглядати з урахуванням усіх витрат та довгострокових наслідків. На рівні короткострокових спостережень чи найближчих досягнутих цілей проект може характеризуватися певним економічним ефектом. В той же час аналіз довгострокових (продовжених у часі) наслідків може змінити оцінку на протилежну. Наприклад, протягом 70—80-х років минулого століття держава витратила великі кошти на меліоративні програми, але кінцевий результат — підвищення врожайності — був зведений нанівець екологічними наслідками, які змусили залучати додаткові кошти у розв'язання нових екологічних і господарських проблем, підтримувати високий рівень врожайності ресурсомісткими заходами. Тобто з урахуванням довгострокових цілей і

результатів меліоративні проекти виявились збитковими попри короткий позитивний ефект. Отже, «ефект» характеризує раптовий, «точковий» результат, а «ефективність» — комплексний, всебічний, перевірений часом. Завдання адекватного аналізу ефективності проектів, пов'язаних з втручанням у природні системи, набуває особливого значення. Поряд з тим, природоохоронні заходи теж потребують ґрунтового дослідження їх соціально-економічної ефективності.

До природоохоронних заходів належать усі види господарської діяльності, спрямовані на зниження й ліквідацію негативного антропогенного впливу на навколишнє середовище, збереження, поліпшення і раціональне використання природно-ресурсного потенціалу країни, регіонів, а саме:

- 1) будівництво та експлуатація очисних, знешкоджувальних споруд та обладнання;
- 2) розвиток мало- і безвідходних технологічних процесів та виробництв;
- 3) розміщення підприємств і систем транспортних потоків з урахуванням екологічних вимог;
- 4) рекультивация земель;
- 5) заходи боротьби з ерозією ґрунтів;
- 6) заходи з охорони й відтворення флори і фауни;
- 7) охорона надр і раціональне використання мінеральних ресурсів.

З державного бюджету інвестуються переважно значні програми та проекти природоохоронного загально-цільового призначення, а саме: державні програми ліквідації наслідків промислових аварій та стихійних лих, державні територіальні й галузеві перспективні та поточні плани з охорони й відтворення природних ресурсів, державні плани і кошторис на ведення заповідного господарства та організацію заповідної справи в цілому у заповідниках, природних парках, пам'ятках природи, заказниках тощо. Капіталовкладення на ці заходи були у минулі роки незначними, часто виділялися за залишковим принципом.

Капітальні вкладення в раціональне природокористування і охорону природи в розрізі областей показано на рис.1.

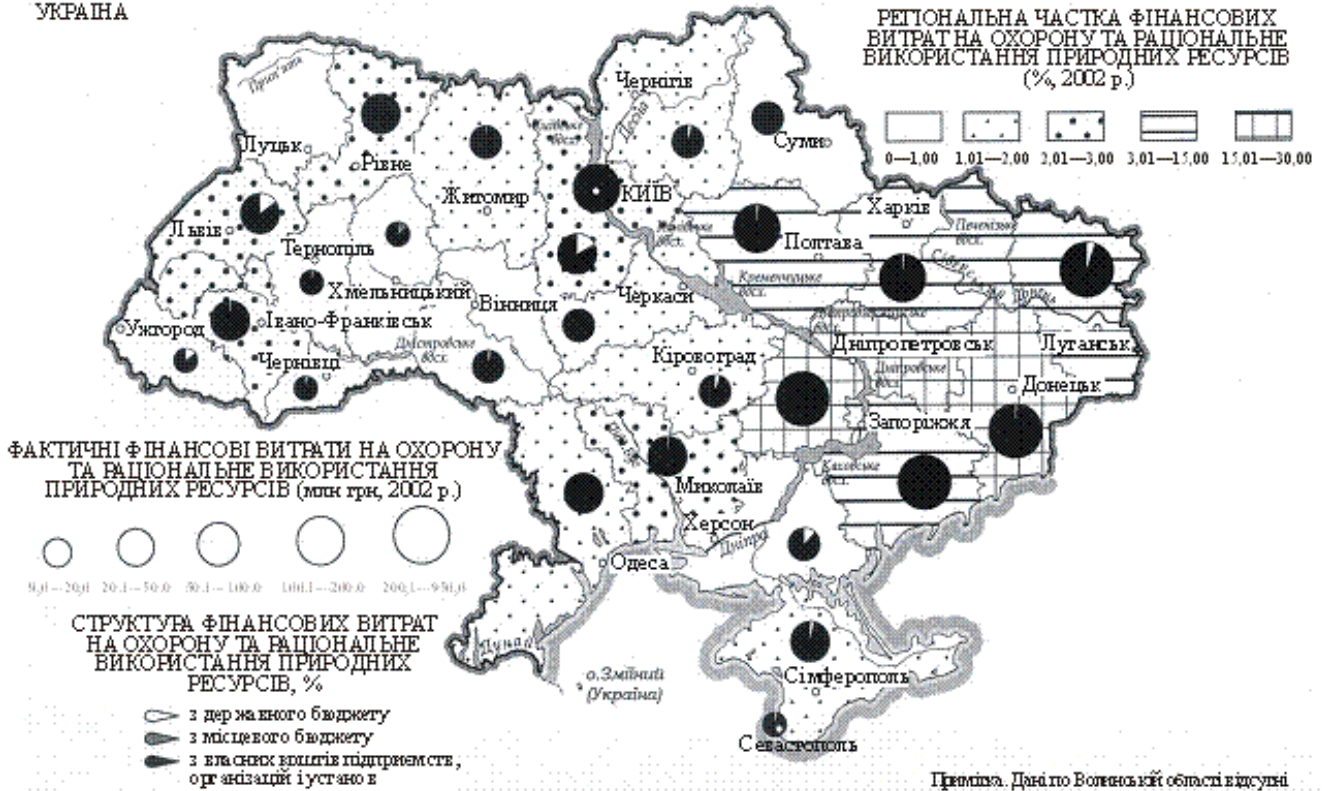


Рисунок 4 - Фінансові витрати на охорону та раціональне використання природних ресурсів

Державні інвестиції лежать в основі природоохоронних фондів. Надходження коштів до природоохоронних фондів України, Республіки Крим та окремих областей зображено на рис.2, використання коштів природоохоронних фондів за цільовим призначенням — на рис.3, а структура фінансових витрат — на рис.4.

2. Показники економічної і соціальної ефективності природоохоронних заходів

Економічне обґрунтування природоохоронних заходів здійснюється через зіставлення їхніх економічних результатів із необхідними для їх упровадження витратами з допомогою показників загального економічного ефекту від цих заходів.

Економічним результатом (повним економічним ефектом) природоохоронних заходів, за розрахунком загальної ефективності природоохоронних витрат, є:

- у сфері матеріального виробництва — приріст обсягів чистої продукції або прибутку, а в окремих галузях або на підприємствах — зниження собівартості;

- у невиробничій сфері — економія витрат на виробництво робіт і надання послуг;
- у сфері приватного споживання — скорочення витрат з особистих коштів населення.

Економічним результатом природоохоронних заходів є сума таких величин:

- відвернені економічні збитки від забруднення навколишнього середовища, тобто здійснені завдяки зменшенню забруднення навколишнього середовища затрати в матеріальному виробництві, невиробничій сфері та витрати населення;

- приріст економічної (грошової) оцінки природних ресурсів, збереження чи поліпшення їх завдяки реалізації природоохоронних заходів;

- приріст грошової оцінки реалізованої продукції, отриманої завдяки повній утилізації сировинних, паливно-енергетичних та інших матеріальних ресурсів унаслідок здійснення природоохоронних заходів.

Екологічний рівень природоохоронних заходів зумовлюється зменшенням негативного впливу на навколишнє середовище і виявляється в обмеженні надходження забруднювальних речовин у біосферу, збільшенні кількості і поліпшенні якості придатних до використання земельних, лісових, водних та інших природних ресурсів.

Соціально-економічний рівень природоохоронних програм передбачає підвищення екологічного комфорту проживання населення і збільшення національного багатства. Соціальні результати відбиваються в поліпшенні фізичного стану людини і зниженні захворюваності, збільшенні тривалості життя, поліпшенні умов праці і відпочинку; у підтриманні екологічної рівноваги, збереженні естетичних цінностей природних ландшафтів, пам'яток природи, заповідних зон та інших територій; у створенні сприятливих умов для зростання творчого потенціалу особистості і розвитку культури, вдосконалення свідомості людини,

Соціально-економічні результати ґрунтуються на економії або запобіганні втратам природних ресурсів, живої і минулої праці у всіх сферах економіки, а також у сфері особистого споживання, що досягається завдяки здійсненню природоохоронних заходів.

Економічне обґрунтування екологічних програм передбачає загальноекономічний підхід, що означає якомога повніше охоплення усіх соціально-економічних результатів щодо варіантів природоохоронних заходів у різних сферах економіки на найближчу і віддалену перспективу; врахування всіх витрат, пов'язаних із здійсненням варіантів, що розглядаються; врахування часового фактора при оцінці витрат і результатів програм; міжгалузевий підхід до обґрунтування природоохоронних заходів по території в цілому.

Економічне обґрунтування екологічних програм будується на зіставленні економічних результатів з витратами на їх здійснення за допомогою системи показників загальної і порівняльної ефективності природоохоронних витрат і чистого економічного ефекту природоохоронних заходів відповідно до Тимчасової типової методики визначення економічної ефективності здійснення природоохоронних заходів і оцінки економічних збитків внаслідок забруднення навколишнього середовища.

При розрахунках чистого економічного ефекту економічним результатом природоохоронних заходів вважається загальна сума, яка складається із суми збитків, яких вдалося уникнути завдяки зниженню забруднення навколишнього середовища, витрат у матеріальному виробництві, невиробничій сфері і відповідних витрат населення; приросту економічної (вартісної) оцінки природних ресурсів, які заощаджуються внаслідок природоохоронних заходів; приросту вартісної оцінки реалізованої продукції, який одержано завдяки утилізації сировинних, паливно-енергетичних та інших матеріальних ресурсів в результаті здійснення природоохоронних дій. Економічний результат природоохоронних програм, який розраховується для визначення чистого економічного ефекту, може застосовуватись і в розрахунках загальної економічної ефективності відповідних природоохоронних витрат.

Загальна економічна ефективність природоохоронних витрат розраховується як співвідношення річного обсягу повного економічного ефекту до суми приведених витрат, які сприяли цьому ефекту. Показник загальної економічної ефективності застосовується з метою регіонального обґрунтування структури і обсягів природоохоронних заходів або структури і обсягів капітальних вкладень природоохоронного призначення.

Повний економічний ефект природоохоронних витрат розраховується за різницею в прибутку у сфері матеріального виробництва, витрат у невиробничій сфері, витрат з державного бюджету і особистих коштів громадян за стану навколишнього середовища, що склався (або стану, що може виникнути внаслідок відмови від проведення природоохоронного заходу), і того, що проектується.

Загальна ефективність природоохоронних витрат визначається на всіх стадіях розробки і виконання програм у галузі охорони навколишнього середовища і раціонального використання природних ресурсів у цілому і за регіонами, міністерствами, відомствами та недержавними структурами, при проектуванні об'єктів природоохоронного призначення, а також при оцінці результатів виконання екологічних заходів.

Загальна економічна ефективність природоохоронних витрат визначається з метою виявлення загальноекономічних результатів витрат на охорону навколишнього середовища, визначення динаміки ефективності цих витрат і темпів їх зростання або скорочення, оцінки галузевих та регіональних пропорцій при розподілі капітальних вкладень, характеристики розрахункової і фактичної ефективності витрат, прийняття рішень щодо черговості виконання природоохоронних заходів.

Показник загальної економічної ефективності природоохоронних витрат розраховується як відношення річного обсягу повного економічного ефекту до суми приведених витрат, які сприяли досягненню цього ефекту (тобто експлуатаційних витрат і капіталовкладень, приведених до однакової розмірності згідно з нормативом ефективності).

Загальна економічна ефективність капітальних вкладень у природоохоронні заходи визначається діленням річного обсягу повного економічного ефекту, за винятком експлуатаційних витрат на утримання і обслуговування природоохоронних об'єктів, на суму капітальних вкладень, що забезпечили цей результат. Показник загальної ефективності капітальних вкладень порівнюється з нормативним і фактично досягнутим. Додатковими показниками ефективності витрат на охорону навколишнього середовища є:

- відношення показника зменшення негативного впливу господарської та іншої діяльності на навколишнє середовище до витрат, що сприяли цьому зменшенню;
- відношення показника покращання стану навколишнього середовища регіону до витрат, що сприяли цьому покращанню.

Крім того, визначають загальний і розрахунковий економічний ефект від здійснення природоохоронних витрат.

Загальний економічний ефект стосується галузей виробничої і невиробничої сфери і визначається на основі приросту економічної оцінки природних ресурсів або приросту продукції.

Розрахунковий економічний ефект стосується окремих підприємств, адміністративних районів, виробничо-промислових комплексів, промислових вузлів і визначається на основі приросту прибутку або зниження собівартості продукції.

В галузях, організаціях і установах невиробничої сфери, які повністю або частково фінансуються за рахунок державного бюджету, методи визначення загального і розрахункового ефекту залежать від економії середньорічних витрат.

Загальний економічний ефект від скорочення захворюваності робітників завдяки покращанню стану навколишнього середовища в результаті виконання природоохоронних заходів визначається як сума наступних показників:

а) ефект від запобігання втратам продукції за час хвороби робітників, зайнятих у сфері матеріального виробництва;

б) ефект від скорочення суми виплат (за рахунок фонду соціального страхування за період тимчасової і постійної непрацездатності) робітникам і службовцям, які захворіли внаслідок забруднення навколишнього середовища;

в) скорочення витрат у системі охорони здоров'я на лікування робітників, що захворіли внаслідок забруднення навколишнього середовища.

Повний економічний ефект від підвищення продуктивності праці робітників в умовах покращання стану навколишнього середовища і збереження естетичної цінності ландшафту, покращання стану рекреаційних зон визначають так:

- загальний ефект у матеріальному виробництві — за річним приростом продукції, а в галузях невиробничої сфери — за скороченням витрат на виробництво робіт і надання послуг;
- розрахунковий ефект на підприємствах — за річним приростом прибутку, в організаціях і установах невиробничої сфери — за економією витрат на виконання робіт і надання послуг.

Повний економічний ефект від запобігання (скорочення) втратам сировини, палива, основних і допоміжних матеріалів, твердих відходів, неочищених стічних вод, шкідливих газів і пилу розраховують так:

- загальний ефект — за річним приростом продукції;
- розрахунковий ефект — за річним приростом прибутку як множення придатних до використання сировини, палива і готової продукції на ціну з відрахуванням поточних витрат на їх виробництво з відходів.

Загальний ефект від продуктивнішого використання основного виробничого обладнання в умовах покращання стану навколишнього середовища оцінюється за річним приростом продукції через скорочення простоїв обладнання в ремонті, збільшення фонду машинного часу, скорочення витрат на всі види ремонту і обслуговування, зростання продуктивності праці робітників, які зайняті на обслуговуванні обладнання з підвищеною надійністю і ремонтпридатністю.

Розрахунковий ефект від запобігання передчасному зношенню основних фондів при використанні природних ресурсів низької якості або роботи

обладнання в забрудненому середовищі розраховується як економія витрат на поточні капітальні ремонти плюс приріст прибутку від збільшення строків експлуатації обладнання.

Розрахунковий ефект від підвищення продуктивності сільськогосподарських угідь визначають за допомогою приросту прибутку в середньому за рік (при зміні собівартості продукції у землекористувача після проведення природоохоронних заходів).

Загальний ефект від підвищення (або від запобігання зниженню) якості промислової продукції, продукції рибного і сільського господарства оцінюють за річним приростом продукції після проведення природоохоронного заходу, а розрахунковий ефект визначають як різницю між прибутком від реалізації продукції до та після проведених заходів.

Загальний ефект від скорочення (або від запобігання збільшенню) витрат на додаткову очистку забрудненої води, атмосферного повітря, скорочення рівнів шуму або вібраційного впливу до нормативних вимог, що застосовуються в технологічних процесах або в умовах невиробничого використання ресурсів, визначають за річним приростом продукції в сфері матеріального виробництва або за скороченням поточних витрат у невиробничій сфері, а розрахунковий ефект визначають як різницю між собівартістю ресурсу, що використовується, у перерахунку на собівартість продукції.

У випадках, коли запобігання забрудненню води і повітря, які використовуються на виробничі, господарсько-питні або житлово-комунальні потреби, пов'язане з ліквідацією основних фондів, у розрахунках економічної ефективності природоохоронних заходів враховують залишкову вартість, яку оцінюють як різницю між відновлюваною вартістю і значенням нарахованої амортизації, за винятком суми реалізації.

Загальний ефект від скорочення витрат житлово-комунального господарства та інших галузей невиробничої сфери на санітарну очистку і прибирання забрудненої території, від ремонту житла і споруд, відновлення зелених насаджень визначають за сумою економічних витрат (для невиробничих потреб) і приросту продукції для галузей і підприємств, які працюють на

принципах самоокупності. В цьому випадку розрахунковий ефект визначають завдяки скороченню середньорічних реальних витрат у відповідних галузях і на підприємствах.

Загальний ефект від проведення природоохоронного заходу, спрямованого на запобігання втратам, підвищення продуктивності і відновлення лісових насаджень, на які негативно вплинула господарська діяльність, визначається приростом річної економічної оцінки природних ресурсів.

Запроектовані показники загальної економічної ефективності природоохоронних витрат мають бути, як правило, не нижче за відповідні нормативи і звітні показники за минулий рік. Якщо цю вимогу не задовольняють варіанти заходів у галузі охорони навколишнього середовища, відібрані за критеріями мінімуму витрат або максимуму економічного ефекту, а також при встановленні факту різноспрямованості економічних і додаткових показників, що характеризують результати природоохоронних заходів, необхідно здійснити додатковий контроль і аналіз доцільності відібраних варіантів шляхом збільшення кількості варіантів, що подаються на розгляд, і пошуку додаткових резервів підвищення економічності природоохоронних дій.

3. Визначення (розрахунок) економічної і соціальної ефективності природоохоронних заходів

Чистий економічний ефект природоохоронних заходів визначається задля техніко-економічного обґрунтування вибору найкращих екологічних варіантів, які різняться між собою за впливом на навколишнє середовище, а також за впливом на виробничі результати галузей, які здійснюють ці заходи. Визначення чистого економічного ефекту природоохоронних заходів ґрунтується на порівнянні витрат на їх здійснення з досягнутим завдяки цим заходам економічним результатом.

Розрізняють фактичний та очікуваний (проектний, прогнозний) чистий економічний ефект природоохоронних заходів. Фактичний чистий економічний ефект визначається для здійснення одноваріантних заходів на основі порівняння фактичних витрат і досягнутого економічного результату. Очікуваний чистий економічний ефект розраховується на етапах розробки прогнозів, програм і

проектів, створення нової природоохоронної техніки на основі багатоваріантного аналізу очікуваних витрат і результатів, щоб вибрати оптимальний варіант, який забезпечує максимальний економічний ефект при додержанні чинних вимог до якості навколишнього середовища.

Витрати на здійснення природоохоронних заходів при визначенні їхнього економічного ефекту складаються за рахунок сукупних експлуатаційних витрат і капіталовкладень, приведених до річної розмірності з урахуванням часового фактора.

Економічний результат природоохоронних заходів відбивається у значенні річних економічних збитків від забруднення середовища, яких завдяки цим заходам вдалося уникнути (для одноцільових заходів), або у сумі згаданих збитків і річного приросту доходу від покращання виробничих результатів діяльності підприємства (для багатоцільових заходів).

Значення збитків від забруднення середовища, яких вдалося уникнути, дорівнює різниці між розрахунковими збитками, які мали місце до здійснення заходу, і остаточними збитками після здійснення цього заходу.

Варіанти природоохоронних заходів і об'єктів, які різняться за періодом будівництва (реконструкції) або проектними строками експлуатації, а також за значенням витрат і результатів, що змінюються протягом часу експлуатації об'єктів, порівнюють за значенням сумарного економічного ефекту за період їх експлуатації з урахуванням фактора часу.

4. Економічна та соціальна ефективність безвідходних і маловідходних технологій

Безвідходна технологія являє собою такий метод виробництва продукції (процес, підприємство, група підприємств), при якому вся сировина і енергія використовуються найраціональніше і найкомплексніше в циклі «сировинні ресурси — виробництво — споживання — вторинні ресурси» і впливи на навколишнє середовище не порушують його нормальний стан.

Розробка та впровадження безвідходних і маловідходних технологій і виробництв спирається на наступні принципи:

1. Принцип системності. Він враховує взаємозв'язки та взаємозалежності виробничих, соціальних і природних процесів. Відповідно до цього принципу виробництво розглядається як елемент динамічної системи — всього виробничого комплексу території, на якій розташовано підприємство та на більш високому ієрархічному рівні — як складова єдиної еколого-економічної системи регіону, що має тісні взаємозв'язки природних, соціальних, управлінських, технологічних та інших властивостей.

2. Принцип комплексного використання ресурсів. Він передбачає максимально повне, комплексне використання природної мінеральної сировини чи горючої копалини. Кожній сировині властивий комплексний склад, тому найповніше використання усіх складових та усіх властивостей сировини відповідає принципу комплексного використання ресурсів. Цей принцип тісно пов'язаний з інноваційною діяльністю, з впровадженням досягнень науково-технологічного прогресу. Так, понад 20 % золота у світі добувається з попутної та вторинної сировини.

3. Принцип циклічності матеріальних потоків. До найпростіших технологічних циклів можна віднести водо- та газозворотні цикли. Рівень циклічності є характеристикою рівня безвідходності виробництва. Ефективним напрямом формування циклів є комбінування та кооперація виробництв для забезпечення повторного використання кінцевої продукції та переробки відходів.

4. Принцип обмеження впливу на навколишнє середовище. Реалізація цього принципу залежить від досконалого екологічного моніторингу, введення дієвих економічних механізмів екологічної політики, досягнень науково-технічного прогресу. Рівень обмеження (чи мінімізації) впливу на реципієнти навколишнього середовища є водночас й характеристикою наближення технології до світових стандартів якості виробництва, що сприяє поширенню технології та кінцевих продуктів на ринки розвинутих держав.

5. Принцип раціональної організації виробництва. Визначальними факторами реалізації цього принципу є комплексне, економічно обґрунтоване використання усіх компонентів сировини, зменшення енерго- та

матеріаломісткості виробництва, пошук та впровадження екологічно сприятливих технологій. Кінцевою метою буде, таким чином, оптимізація виробництва за технологічними, економічними та організаційними параметрами.

Лекція № 10

Тема: Економічний механізм охорони навколишнього середовища

План:

1. Сутність економічного механізму природокористування. Еколого-економічні інструменти
2. Платежі за ресурси, їх види і нормативи нарахування
 1. Сутність економічного механізму природокористування. Еколого-економічні інструменти

Економічний механізм – це сукупність економічних структур, інститутів, форм і методів господарювання, за допомогою яких реалізуються чинні в конкретних умовах економічні закони, здійснюється погодження і корегування суспільних, групових і приватних інтересів. Економічний механізм відіграє важливу роль у реалізації цілей екологічної політики господарського суб'єкта будь-якого рівня.

Основними компонентами економічного механізму є:

- правові основи здійснення економічної діяльності (права, обов'язки, ліцензії, обмеження тощо);
- система відносин власності на основі засобів виробництва;
- організаційна структура економіки, тобто система формальних і неформальних організаційних зв'язків, що формує реальні економічні відносини між господарськими суб'єктами;
- система суспільних інститутів (традиції, моральні засади, релігійні звичаї тощо), що формують соціальне інформаційне поле економічної активності;
- економічні інструменти – засоби зміни фінансового стану економічних суб'єктів (заходи, методи, важелі).

Одну із головних ролей в реалізації економічного механізму відіграють економічні інструменти. За допомогою економічних інструментів можна впливати на спонукальні мотиви в діяльності господарських суб'єктів, регулювати товарно-грошові відносини на рівні підприємств, регіонів і країни в цілому.

Економічні інструменти можна поділити на три групи:

1. Ціни на ресурси – ціна на сировину, матеріали, енергію; платежі за право користуватися землею, водою, лісом та іншими природними ресурсами; платежі за використання асиміляційного потенціалу екосистем (за забруднення); орендна плата за використання основних фондів, у тому числі природоохоронного призначення; ціна на трудові фактори (зарплата, нарахування на зарплату); ціна на використання фінансових ресурсів (облікова ставка НБУ, процентна ставка комерційних банків, виплати по позиках тощо). Ціни на ресурси виконують обмежувальні функції. Чим вищий рівень цін, тим менше ресурсів може бути придбано для господарської діяльності.

2. Економічні вигоди – додатковий дохід або одержання певних переваг. Економічна вигода формується під впливом таких факторів: ефективності господарювання (вміння отримувати максимум вигоди від використання благ); кількісних і якісних характеристик природного ресурсу; зовнішніх умов економічного середовища (ціни на первинні ресурси, наявність знижок, податків, платежів, пільг тощо).

Основна функція економічних вигод у системі товарно-грошових відносин – мотиваційна (отримання прибутку).

3. Перерозподільні платежі (виплати) – система вилучення частини доходів в одних економічних суб'єктів з метою передачі іншим. Даний механізм ґрунтується на законодавчих актах, двосторонніх угодах, а також на добровільних засадах. Система перерозподілу складається з таких елементів: порядку вилучення доходів; ставки вилучення доходів; порядку передачі коштів; ставки виплат. Перерозподільні платежі виконують функції еколого-економічного та еколого-соціального регулювання.

Еколого-економічні інструменти – засоби (методи, заходи, важелі) впливу на фінансовий стан економічних суб'єктів з метою орієнтації їх діяльності в екологічно сприятливому напрямку.

Найбільш суттєвими факторами при розробці і застосуванні еколого-економічних інструментів є такі: механізм реалізації; природа впливу на економічні інтереси суб'єктів; методичні підходи до встановлення ставок;

критеріальна база розрахунку ставок; принципи впливу на ключові групи економічних суб'єктів; форми інструментів.

Залежно від механізмів реалізації еколого-економічні інструменти поділяються на такі:

- адміністративний перерозподіл коштів (штрафи, субсидії) – має адресний характер вилучення і передачі коштів і застосовується у випадках аварійного забруднення довкілля;

- фінансові трансферти (від франц. *transfert* – передача) – система перерозподільних механізмів (податки, платежі, кредити, виплати тощо);

- вільні ринкові механізми перерозподілу коштів (торгівля дозволами на викиди забруднюючих речовин);

- сприяння на ринку – застосування негрошових форм підтримки економічних суб'єктів (нагородження спеціальними відзнаками, безкоштовна реклама тощо).

За природою впливу на економічні інтереси суб'єктів еколого-економічні інструменти можна поділити на дві групи:

- інструменти, спрямовані на вилучення доходів;

- інструменти, спрямовані на збільшення доходів.

Даний поділ є умовним, тому що еколого-економічні інструменти залежно від обставин можуть виконувати функції і першої, і другої групи. Наприклад, податки виконують функцію вилучення доходів, а у випадках пільгового оподаткування – функцію збільшення доходів. Виняток становлять штрафи, які відносяться до першої групи, та субсидії, що належать до групи збільшення доходів.

Методичні підходи до встановлення ставок. Ставки еколого-економічних інструментів можуть встановлюватися за такими методами:

- емпіричним – значення ставок не прив'язується до реальних показників екодеструктивного впливу діяльності на економічну систему. Критеріями для встановлення ставок є фіскальні показники, що підбираються емпіричним методом. Тобто дослідним шляхом визначаються такі розміри ставок, які реально можуть впливати на екологічно спрямовану поведінку виробника чи споживача;

- розрахунковим – спирається на реальні еколого-економічні показники господарських суб'єктів, які пов'язані з процесами впливу на природне середовище.

Критеріальна розрахункова база ставок. Ставки є основою для приведення в дію економічних інструментів. Еколого-економічні ставки – це питомі економічні показники (тарифи, частки, процентні нормативи), що враховують дію або вплив екологічних факторів та забезпечують реалізацію економічних інструментів.

Основу критеріальної бази складають:

- економічні показники, які характеризують економічний стан суб'єктів господарювання та вплив господарської діяльності на зміну цін, ставок податків, платежів тощо;

- еколого-економічні оцінки, які характеризують економічні показники (виробничі витрати, рівень рентабельності, якість продукції, продуктивність праці).

Принципи впливу на ключові групи економічних суб'єктів:

1. Принцип “забруднювач сплачує”. Компенсацію екологічних витрат, зумовлених впливом на природне середовище, повинен здійснювати економічний суб'єкт, який своєю діяльністю призвів до них. Даний принцип слід застосовувати в тому випадку, коли в суспільстві існують технічні можливості для виробництва продукції без еколого-економічних наслідків або їх суттєвого зниження. Компенсацію збитків забруднювач повинен здійснювати за рахунок свого прибутку.

Вперше на міжнародному рівні принцип “забруднювач сплачує” був обґрунтований Організацією економічного співтовариства і розвитку в 1972 році. З цього часу зазначений принцип активно використовується в законодавчій практиці європейських країн та інших країн світу. В Україні даний принцип було запроваджено в 1991 році Законом України “Про охорону навколишнього природного середовища”, в 44 ст. якого зазначено, що в Україні здійснюється плата за забруднення навколишнього природного середовища.

2. Принцип “споживач сплачує”. Компенсацію екологічних витрат, пов'язаних із впливом на довкілля, повинні здійснювати споживачі товарів,

виробництво яких спричинило цей вплив. Даний принцип слід застосовувати тоді, коли в суспільстві не існує технічних можливостей для забезпечення випуску продукції без негативних наслідків. У цьому випадку компенсація економічних збитків перекладається на споживачів продукції шляхом включення екологічних витрат у собівартість, а отже і в ціну товару.

3. Принцип “усе суспільство сплачує”. Суть принципу в тому, щоб оплату витрат на реалізацію екологічних заходів, що мають глобальний, загальнодержавний або регіональний характер, здійснювати з фондів відповідного рівня, які створюються за рахунок коштів платників податків.

Існує велика кількість форм еколого-економічних інструментів. Це створює великий спектр можливостей для цілеспрямованого екологічно орієнтованого впливу на економічні інтереси суб’єктів господарювання. Основні форми еколого-економічних інструментів та напрямки їх застосування наведені в табл.1.

Таблиця 1. Форми еколого-економічних інструментів та напрямки їх застосування

Форми еколого-економічних інструментів	Напрямки застосування
1.Податки екологічної спрямованості стягуються окремо або в складі інших податків. Надходять на бюджетні рахунки відповідного рівня (державного чи місцевого) і використовуються на фінансування екологічних проблем	<ul style="list-style-type: none"> - громадський екологічний податок (стягується із платоспроможних громадян на екологічні потреби); - податок на розв’язання глобальних, національних чи регіональних екологічних проблем; - податок на транзит через країну вантажів; - податок на автомобілі, повітряний транспорт; - податок на конкретні групи товарів (мінеральні добрива, пестициди, пластмасова тара, розчинники, мастила, шини, акумулятори тощо); - податок на паливо (залежно від наявності в ньому свинцю, вуглецю, сірки, окислів азоту); - комунальний податок (передбачає компенсацію витрат на водогін, каналізацію, утилізацію відходів)
2.Мито – обов’язковий внесок, який стягується митними органами країни	<ul style="list-style-type: none"> - екологічні ввізні мита (підвищення тарифів) встановлюються для екологічно несприятливих товарів; - звільнення від ввізних мит (зменшення тарифів) на

<p>при ввезенні товару на її територію чи вивезенні його з цієї території</p>	<p>продукцію екологічного призначення;</p> <ul style="list-style-type: none"> - екологічні вивізні мита на продукцію, виробництво якої в країні, звідки вона вивозиться, пов'язане із спричиненням еколого-економічних збитків; - звільнення від вивізних мит (зменшення тарифів) на екологічно чисту продукцію
<p>3.Плата, платежі – грошові чи інші блага, які економічний суб'єкт сплачує за використання ресурсів, природних благ, в тому числі асиміляційного потенціалу, і за можливість здійснення господарської діяльності</p>	<ul style="list-style-type: none"> - плата за землю; - плата за мінеральні ресурси; - плата за використання інших компонентів природного середовища, наприклад, ефіру; - платежі за вирубування лісів; - платежі за використання ресурсів рослинного і тваринного світу; - плата за випас худоби, за полювання і рибальство; - плата за вхід на територію природних парків; - платежі за викиди в атмосферу, за скидання у водні джерела, за розміщення відходів; - платежі за інші види забруднення середовища (шумові, електромагнітні тощо)
<p>4.Штраф – засіб матеріального впливу на юридичних і фізичних осіб, які порушують чинні закони, договори, правила</p>	<ul style="list-style-type: none"> - міжнародні санкції за порушення умов міжнародних договорів у галузі навколишнього середовища; - штрафи за недотримання екологічного законодавства в країні; - відшкодування збитків (на міжнародному рівні), що завдані однією країною іншій; - відшкодування збитків (на національному рівні), що завдані одним економічним суб'єктом іншому
<p>5.Субсидія – цільова незворотна допомога в грошовій чи натуральній формі, що надається економічним суб'єктам за рахунок коштів державного бюджету або спеціальних державних і недержавних фондів</p>	<ul style="list-style-type: none"> - здійснення природоохоронних програм, що мають загальнодержавне, регіональне значення (створення заповідників, озеленення територій тощо); - фінансування науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт за “пілотними” проектами, що мають загальнонаціональне або регіональне значення (розробка екологічних технологій, отримання альтернативних джерел енергії тощо); - фінансування міжнародних проектів екологічної

	<p>спрямованості (збереження клімату і біорізноманіття, збереження об'єктів, які мають міжнародне значення);</p> <p>- фінансування освітніх, просвітницьких і культурних програм</p>
<p>6.Дотація – грошова допомога або інші види допомоги з державних чи інших джерел, що надаються юридичним або фізичним особам для покриття збитків чи на спеціальні цілі</p>	<p>- дотації в сільське господарство на вирощування продукції без отруйних хімікатів;</p> <p>- несення ризику щодо просування на ринок нової продукції, яка має екологічне призначення;</p> <p>- ведення сільського господарства в особливо бережливому режимі (збереження первинних ландшафтів, пам'ятників історії);</p> <p>- дотації регіонам (країнам), які змушені стримувати індустріальний розвиток заради збереження природних ландшафтів, що мають національне або міжнародне значення</p>
<p>7.Кредити – позика в грошовій чи товарній формі, надана кредитором позичальнику на умовах зворотності, найчастіше з виплатою відсотка за користування</p>	<p>- для вирішення екологічних проблем застосовуються такі кредитні пільги: за термінами кредитування; за процентними ставками; за обсягами кредитування; за гарантіями за кредит</p>
<p>8.Виплати, відшкодування витрат – грошові виплати юридичним чи фізичним особам або система заходів, спрямованих на компенсацію різних видів збитку, що пов'язані з порушеннями навколишнього середовища</p>	<p>- виплати підприємствам чи окремим особам на компенсацію збитків від забруднення середовища;</p> <p>- виплати країнам, що мають негативний баланс у транскордонному забрудненні середовища;</p> <p>- виплати підприємствам чи населенню за згоду “терпіти” поруч із собою екологічно несприятливий або потенційно небезпечний об'єкт;</p> <p>- виплати регіонам втраченої вигоди (стримування індустріального розвитку заради збереження природних об'єктів);</p> <p>- компенсація підприємствам, що здійснюють екологічно необхідні, але економічно неприбуткові види діяльності (переробка відходів, створення природоохоронних територій тощо)</p>
<p>9.Цінові інструменти – система заходів впливу на</p>	<p>Методи прямого регулювання цін за допомогою адміністративних заходів:</p>

<p>економічні інтереси суб'єктів господарювання, основним механізмом якої є цілеспрямована зміна вигідності різних видів діяльності (товарів) за допомогою зменшення чи збільшення цін</p>	<ul style="list-style-type: none"> - диверсифікація цін у часі (протягом доби) на електроенергію з метою більш рівномірного споживання енергії; - диверсифікація цін за споживачами на природні ресурси (встановлення різних тарифів на воду для різних споживачів); - диверсифікація цін за споживачами на послуги інфраструктури (зв'язок, транспорт, комунальні послуги); - встановлення підвищених закупівельних цін на екологічно чисту сільськогосподарську продукцію; <p>Методи непрямого регулювання цін:</p> <ul style="list-style-type: none"> - підвищення рівня цін для споживача на екологічно несприятливу продукцію; - зниження рівня цін для споживача на екологічно чисту продукцію
<p>10.Сприяння (обмеження) на ринку – комплекс організаційних заходів, який до-зволяє надати додаткові економічні переваги екологічно орієнтованим суб'єктам або створити економічні обмеження екологічно несприятливим господарникам без прямого фінансового впливу на інтереси суб'єктів</p>	<ul style="list-style-type: none"> - присудження нагород, отримання яких надає підприємствам ринкові переваги; - маркетингове сприяння (безкоштовна реклама); - розширення сфери діяльності екологічно орієнтованих суб'єктів господарювання; - надання додаткових ресурсів (територій), лімітів на електроенергію, воду, газ екологічно сприятливим підприємствам; - інформаційна підтримка; - державний протекціонізм для екологічно орієнтованих видів продукції в зовнішній торгівлі
<p>11.Екологічне страхування – створення за рахунок коштів економічних суб'єктів резервних (страхових) фондів, призначених для відшкодування збитків від впливу на природне середовище внаслідок</p>	<p>Об'єктом екологічного страхування є екологічні інтереси, які потребують страхового захисту. Екологічні інтереси – це природні і соціально обумовлені потреби населення в галузі використання природних ресурсів, охорони навколишнього природного середовища і забезпечення екологічної безпеки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - створення системи економічної відповідальності за можливі економічні збитки внаслідок надзвичайних ситуацій; - створення резервних фондів для відшкодування можливих збитків;

непередбачених надзвичайних ситуацій	- забезпечення економічної захищеності реципієнтів, які можуть зазнати шкоди в результаті надзвичайних ситуацій
--------------------------------------	---

2. Платежі за ресурси, їх види і нормативи нарахування

Основою формування економічного механізму раціонального використання природних ресурсів та їх охорони є принцип платного природокористування.

Об'єктами плати є джерела природних ресурсів – родовища корисних копалин, водосховища, лісові ділянки, земельні ресурси тощо, а суб'єктами – підприємства, організації та установи, окремі громадяни, які використовують природні ресурси. Отже, плата за користування природними ресурсами – це форма реалізації економічних відносин між державою або іншими власниками природних ресурсів, з одного боку, і суб'єктами господарської діяльності, що здійснюють їх експлуатацію, – з другого.

Платне природокористування розв'язує цілий ряд проблем, а саме:

- створює економічні основи для розвитку ринкових відносин у сфері природокористування;
- стимулює комплексне, раціональне використання природних ресурсів і створює для цього науково-технічні передумови;
- вирівнює умови господарювання при використанні природних ресурсів різної якості та доступності;
- розширює інвестиційні можливості щодо соціально-економічного розвитку територій з інтенсивним природокористуванням;
- забезпечує узгодження загальнодержавних інтересів з інтересами певних регіонів шляхом збалансованого розподілу коштів, отриманих від плати за природні ресурси, між державним і місцевим бюджетами;
- запобігає порушенням встановленого режиму природокористування.

Плата за використання природних ресурсів стягується через ставки земельного і лісового податків, ставки “роялті”, у складі орендної плати або в інших формах, передбачених законодавством. Вона може виступати як самостійна форма плати, наприклад, “роялті” для мінеральних ресурсів, або входити як складова при визначенні єдиного показника з іншими видами платежів, наприклад, у складі тарифів на воду тощо.

При використанні природних ресурсів у межах встановлених лімітів (квот) платежі за них відносяться на витрати виробництва і стягуються з доходу (балансового прибутку) підприємств, об'єднань, організацій тощо, які володіють і користуються надрами, водою, мисливськими угіддями та іншими природними ресурсами. Водночас вилучення рентних платежів може здійснюватися не тільки через дохід, але й через прогресивний податок на прибуток. У зарубіжній практиці відомі обидва підходи. Останнім часом спостерігається їх еволюція (перехід одного в інший) залежно від економічної та ресурсної політики.

Платежі за понадлімітне і нерациональне використання природних ресурсів стягуються у вигляді штрафів з прибутку, що залишаються у розпорядженні природокористувача, і з його власних коштів.

Нормативи плати за користування природними ресурсами визначаються з урахуванням їх поширення, якості, можливості відтворення, доступності, комплексності, місцезнаходження, можливостей переробки й утилізації відходів тощо.

Платежі за використання земельних ресурсів

Нормативна ціна землі в Україні – це вартість земельних ділянок певної якості та місцезнаходження, визначена з врахуванням потенційного доходу (“еталонної” прибутковості одиниці площі землі) і встановленого Кабінетом Міністрів відсотка капіталізації чистого прибутку від землі.

В Україні встановлено три види платежів за земельні ресурси:

- за використання земель сільськогосподарського призначення;
- за використання земель населених пунктів;
- за вилучення угідь, що не належать до населених пунктів, для непрофільного використання.

Основою формування нормативної ціни землі є показники якості та місцезнаходження земельної ділянки. Відповідно до Закону України “Про плату за землю” від 19.09.96 плата за землю здійснюється у вигляді земельного податку або орендної плати, що визначається залежно від грошової оцінки земель. Земельний податок – обов’язковий платіж, що стягується з юридичних і фізичних

осіб за використання земельної ділянки. Розмір земельного податку не залежить від результатів господарської діяльності власників землі та землекористувачів.

Нормативи платежів за земельні ресурси в Україні наведені в табл. 2.

Таблиця 2. Нормативи платежів за земельні ресурси України

Категорія земель	Площа земель, млн. га	Нормативна ціна 1 га землі, тис. грн.	Вартість землі за нормативами, млрд. грн.
Сільськогосподарські угіддя (без земель населених пунктів)		6,2	231,6
В тому числі:			
- рілля	29,93	6,8	203,5
- багаторічні насадження	0,67	26,3	17,6
- сіножаті, пасовища	6,75	2,8	18,9
Землі лісів та інші площі, вкриті лісом	10,372	13,4	139,0
Землі в межах населених пунктів	6,818	169,7	1157,0
В тому числі:			
- в містах і селищах міського типу	1,736	441,9	767,1
- у сільських населених пунктах	5,082	88,3	448,7
Землі промислових підприємств, транспорту, зв'язку, оборони та іншого призначення	2,089	16,8	35,1
Землі природоохоронного, оздоровчого, рекреаційного, історико-культурного призначення	0,279	26,8	7,4
Інші землі	1,035	1,3	1,3
Всього земель (суша)	57,943		1571,4
Води (території, що вкриті поверхневими водами)	2,411	1,7	4,1
Всього території	60,354		1575,5

Економічна оцінка одного гектара землі (Γ) за методикою академіка С.Г.

Струмиліна визначається за формулою:

$$\Gamma = K (Y/T: Y_1/T_1),$$

де K – вартість освоєння одного гектара у визначених умовах (середня по державі);

U/T і U_1/T_1 відношення врожайності до витрат на виробництво сільськогосподарської продукції на даній ділянці і середньої величини по Україні.

Ціну землі у грошовому вираженні можна відобразити формулою:

$$S = \frac{R}{E_n},$$

де S – ціна землі, грн.;

R – диференційна рента;

E_n – норматив ефективності.

Зібрані кошти за використання земельних ресурсів розподіляються так: 30 % – відрахування у держбюджет; 70 % – в обласні та місцеві бюджети.

Платежі за використання надр

Дані платежі можна поділити на такі види:

- збір за видачу ліцензій на користування надрами (встановлюється, виходячи з розмірів неоподаткованого мінімуму доходів громадян; затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 31.08.95 № 709);

- плата за користування надрами (нормативи за використання надр для видобутку корисних копалин затвержені Постановою Кабінету Міністрів України від 12.09.97 № 1014. У 2001 році вони були скориговані Постановою Кабінету Міністрів України від 08.08.2001 № 957 (табл. 3), яка набрала чинності з 01.01.2002);

Таблиця 3. Базові нормативи плати за використання надр для видобутку окремих корисних копалин

Корисні копалини	Плата за одиницю погашених запасів, грн./т
Залізна руда для збагачення	0,07
Залізна руда збагачена	1,10
Марганцева руда	0,17
Бентонітова глина	0,08
Глина вогнетривка	0,06
Каолін вторинний	0,06

Доломіт	0,05
Флюсові вапняки	0,03
Кварцит і пісок кварцовий для металургії	0,05
Пісок формувальний	0,04
Кварцит для виробництва	0,07

- відрахування за геологорозвідувальні роботи, що виконуються за рахунок державного бюджету, затверджені в 1995 р;
- плата за використання підземного простору (порядок і ставки плати встановлені Постановою Кабінету Міністрів від 08.11.2000 № 1682);
- акцизний збір.

Для суб'єктів підприємницької діяльності діє єдиний норматив плати за кожен одиницю погашених або видобутих балансових запасів корисних копалин у розмірі одного відсотка від ціни реалізації одиниці видобутої мінеральної сировини без урахування податку на додану вартість.

Зібрані кошти за використання надр розподіляються таким чином: 40 % – відрахування у держбюджет; 60 % – в обласні та місцеві бюджети.

Платежі за використання водних ресурсів

Система плати за водні ресурси була введена в дію Водним кодексом України в 1995 році. Ставки платежів уточнювалися і коригувалися декілька разів. Повна ставка плати за використання водних ресурсів є сумою таких ставок:

- за використання води як природного ресурсу і формування доступних для використання ресурсів у системі водопостачання;
- за збір, очищення і розподіл води між водокористувачами в системі водопостачання.

Тарифи на використання водних ресурсів затверджені і введені в дію Постановою Кабінету Міністрів України від 08.02.94 № 5. В системі водопостачання тарифи на воду визначаються місцевими органами влади. На основі економічної оцінки води в системі водопостачання за фактичними витратами обчислюється середній тариф. На станціях очищення води склад споруд практично однаковий, а вартість реагентів становить 2-4 % від загальних витрат. Регіональні відмінності у значеннях середніх тарифів зумовлені переважно різницею у витратах електроенергії на подачу води, амортизаційних

відрахувань тощо. Саме цим можна пояснити той факт, що в Чернігівській області середній тариф на воду в 3,7 раза вищий, ніж у Кіровоградській області. Ціни на воду формуються на основі економічної оцінки водних ресурсів. Повна економічна оцінка водокористування ($P_{пв}$) визначається за формулою:

$$P_{пв} = P_3 + P_в$$

де P_3 – плата за використання води як природного ресурсу та формування доступних для використання водних ресурсів в системі водозабезпечення;

$P_в$ – плата за збір води, її очищення та розподіл між водокористувачами в системі водоподачі.

Собівартість 1 м³ води (C) визначається за формулою:

$$C = \frac{Z}{Q}$$

де Z – річні витрати, грн.;

Q – кількість забраної води, тис. м³.

Вартість одного кубічного метра реалізованої чистої води ($C_в$) визначається за формулою:

$$C_в = \frac{D}{Q}$$

де D – доходи від реалізації води, грн.;

Q – об'єм реалізованої води, тис. м³.

На території нашої держави діють тарифи, встановлені на основі Постанови Кабінету Міністрів України від 18.05.99 № 836 (табл. 4 - 6).

Таблиця 4. Нормативи плати за спеціальне використання водних ресурсів з поверхневих водних об'єктів

Басейни річок, включаючи притоки всіх порядків	Нормативи плати, коп./м ³
Дніпра, на північ від м. Києва, включаючи м. Київ	5,04
Дніпра, на південь від м. Києва (за винятком Інгульця)	4,79
Інгульця	7,31
Сіверського Дінця	9,83
Південного Бугу (без Інгулу)	5,54
Інгулу	6,80

Дністра	3,02
Вісли та Західного Бугу	3,02
Пруту та Серету	2,27
Тиси	2,27
Дунаю	2,02
Річок Криму	10,08
Річок Приазов'я	12,10
Інших річок	5,54

Таблиця 5. Нормативи плати за спеціальне використання підземних вод

Найменування регіону	Нормативи плати, коп./м ³
Автономна Республіка Крим	9,32
Області:	
Вінницька	8,06
Волинська	8,32
Дніпропетровська	7,06
Донецька	9,58
Житомирська	8,06
Закарпатська	5,29
Запорізька (райони: Приазовський, Мелітопольський, Якимівський, Веселівський)	8,06
Запорізька (решта території)	7,31
Івано-Франківська (райони: Долинський, Рожнятівський, Богородчанський, Надвірнянський, Косівський, Верховинський)	12,60
Івано-Франківська (решта території)	7,06
Київська (райони: Поліський, Іванківський, Бородянський, Макарівський, Києво-Святошинський, Броварський, Васильківський, Обухівський, Білоцерківський, Кагарлицький, Миронівський)	4,03
Київська (решта території)	5,29
Кіровоградська	9,32
Львівська	7,31
Луганська	10,58
Миколаївська	10,58
Одеська	8,82
Полтавська (райони: Лохвицький, Лубенський, Миргородський,	4,54

Хорольський, Гадяцький, Зіньківський, Шишацький, Решетилівський, Великобагачанський, Новосанжарський)	
Полтавська (решта території)	5,29
Рівненська (райони: Сарненський, Володимирецький, Костопільський, Рівненський, Острозький, Здолбунівський)	5,80
Рівненська (решта території)	7,06
Сумська (райони: Шосткинський, Глухівський, Сумський, Роменський)	5,29
Сумська (решта території)	6,30
Тернопільська	9,83
Харківська	7,56
Херсонська	7,56
Хмельницька (райони: Шепетівський, Красилівський, Старокостянтинівський, Хмельницький, Лeticівський, Деражнянський, Полонський)	6,30
Хмельницька (решта території)	9,58
Черкаська	4,54
Чернівецька	8,82
Чернігівська (райони: Сосницький, Корюківський, Щорський, Городнянський, Талалаївський, Ічнянський)	7,56
Чернігівська (решта території)	5,54

Таблиця 6. Нормативи плати за спеціальне використання водних ресурсів

Нормативи плати	
для потреб гідроенергетики	для потреб транспорту
Усі річки – 0,98 коп. за 100 куб. м води, пропущеної через турбіни, крім ГАЕС, які функціонують у комплексі з ГЕС	Усі річки, крім Дунаю: - вантажний самохідний і несамохідний флот – 1,75 коп. за тонну/добу експлуатації; - пасажирський флот – 0,20 коп. за 1 місце/добу експлуатації

Зібрані кошти за використання водних ресурсів розподіляються таким чином: 80 % – відрахування у держбюджет; 20 % – в обласні та місцеві бюджети.

Платежі за лісокористування

В системі економічних відносин важливе місце займають платежі за користування ресурсами лісу як основа для відшкодування витрат лісогосподарського виробництва, вирівнювання умов роботи лісових підприємств, поповнення

бюджету за рахунок додаткового доходу від рубки лісу в кращих природних та економічних умовах.

Ставки платежів, на основі яких здійснюється збір за використання лісових ресурсів, називаються таксами.

Такса – вид ставок за використання лісових ресурсів, що передбачає оплату за кожне дерево залежно від його діаметра, висоти, якості, зручності заготівлі і місця його розташування.

Лісові такси виконують функцію відпускнуї ціни лісу на корені і можуть залежно від господарського призначення бути нижчими або вищими від повної кореневої вартості такси, диференційовані за поясами і групами лісів, розрядами, породами, асортиментом і технічними якостями деревини. Середня величина лісових такс T_{cp} (повна такса 1 м^3) визначається за формулою:

$$T_{cp} = \frac{D}{M} + (S^{\max} - S),$$

де D – сума затрат на лісове господарство (лісовідновлення);

M – об'єм деревини, лімітований розрахунковою лісосікою;

S^{\max} – максимальна сума транспортних витрат;

S – сума транспортних витрат для вивезення деревини з даної ділянки.

При таксації ліси України поділяють на два лісотаксові пояси:

- до першого поясу відносяться всі ліси, крім гірських районів Західної України;

- до другого поясу відносяться ліси гірських районів Закарпатської, Івано-Франківської, Чернівецької і Львівської областей (такси для цього поясу в середньому на 15 % нижчі, ніж для першого).

Залежно від місця розташування ліси поділяються на п'ять лісотаксових розрядів. Розряд лісу визначається відстанню від лісосіки до пункту, звідки вивозиться деревина: 1-й розряд – до 10 км; 2-й розряд – 10,1-25 км; 3-й розряд – 25,1-40 км; 4-й розряд – 40,1-60 км; 5-й розряд – 60,1 і більше км. Зазначена відстань може корегуватися залежно від геоморфологічних особливостей місцевості шляхом застосування коефіцієнтів: 1,10 – ліси рівнинного характеру; 1,25 – ліси з горбистим рельєфом та ліси, 50 % площі яких зайняті болотами; 1,50

– ліси з гірським рельєфом. Зібрані кошти за використання лісових ресурсів розподіляються таким чином: 80 % – відрахування у держбюджет; 20 % – в обласні та місцеві бюджети.

Плата за лісокористування на сьогодні має формальний характер. Не всі ресурси лісу платні, а діючі такси на деревину, що відпускається на пні, не відшкодовують витрат на її відтворення. Не відображають фактичної вартості і ціни на лісоматеріали, тому що в собівартість їх закладений низький рівень плати за деревину на пні.

Лекція № 11

Тема: Планування раціонального природокористування та навколишнього середовища

План:

1. Сутність планування раціонального природокористування й охорони довкілля
 2. Територіальні комплексні схеми охорони природи та основні етапи їх розробок
 3. Принципи і методи планування
 4. Планування охорони і використання основних об'єктів природи
1. Сутність планування раціонального природокористування й охорони довкілля

Планування є важливою складовою системи управління та регулювання раціонального природокористування та охорони довкілля. Серед інших важелів воно вирізняється насамперед роллю запобіжника негативних наслідків від забруднення навколишнього середовища. Превентивні заходи набагато ефективніші, ніж ліквідація негативних наслідків.

В останні роки механізм планування в Україні в умовах переходу до ринкової економіки зазнав численних змін, однак його значення для збереження якості середовища проживання в межах окремих районів зростає. Особливо велика роль довгострокових еколого-економічних розробок змін навколишнього середовища під впливом господарської діяльності, оскільки такі розробки дають можливість узгодити антропогенне навантаження з природно-ресурсним потенціалом регіону.

Система стратегій управління техногенно-екологічною безпекою має на меті:

- уникнути причин надзвичайних ситуацій;
- запобігти власне самим надзвичайним ситуаціям;
- максимально послабити їхні наслідки.

Розробляючи стратегію уникнення надзвичайних економічних ситуацій, треба прагнути до не уможливлення дій чи процесів, які становлять загрозу

життю і здоров'ю населення, а для цього відмовлятися від конкретних заходів господарського чи іншого характеру, які б могли спричинити катастрофічну ситуацію.

Реалізувати цю стратегію можна і потрібно на проектній стадії розробок, коли відбувається вибір технологій, що ґрунтуються на потребах суспільства та інтересах окремих соціальних груп.

До основних видів наукових прогнозних розробок належать: розділи з охорони природи Комплексного прогнозу науково-технічного та соціально-економічного розвитку України на тривалу перспективу (на 20 років), Схем-прогнозів розвитку й розміщення продуктивних сил України та її регіонів (на 15 років), державні програми охорони довкілля і раціонального використання природних ресурсів.

2. Територіальні комплексні схеми охорони природи та основні етапи їх розробок

У плануванні розвитку території важливим є комплексна оцінка впливу господарської діяльності на навколишнє середовище. В таку оцінку доцільно включати мету й необхідність майбутньої господарської діяльності, способи її здійснення, реальні альтернативи, характер і ступінь впливу на довкілля, в тому числі й аварійних ситуацій, можливості зменшення шкідливого впливу на компоненти природи. З огляду на це у практиці планування передбачається розроблення територіальних комплексних схем раціонального використання природних ресурсів та охорони навколишнього середовища (ТЕРКСОП). Вони мають містити обґрунтування комплексних заходів з охорони природи, мета яких — запобігати забрудненню довкілля регіонів. ТЕРКСОПи розробляються для окремих міст і великих промислових об'єктів, які мають важливе господарське значення.

ТЕРКСОПи дають змогу перейти на проектній стадії до детального розроблення першочергових заходів, спрямованих на охорону здоров'я населення і покращання середовища його проживання, зменшення збитків від утрат основних та оборотних фондів, скорочення втрат від стихійних процесів.

Важливими особливостями ТЕРКСОПів є те, що:

1) вони оцінюють стійкість природно-ресурсного потенціалу та його окремих компонентів;

2) об'єднують у єдиному комплексі природні та господарські критерії взаємодії, доповнюючи їх специфічними регіональними критеріями, що дає можливість найбільш збалансовано використати природно-ресурсний потенціал регіонів;

3) регіональна диференціація природних і господарських факторів дозволяє виробити конкретні критерії якості довкілля, а також вимоги конкретної території до вдосконалення процесу управління природокористуванням;

4) схеми репрезентують науково обґрунтовані довгострокові програми заходів із раціонального використання та охорони довкілля з урахуванням регіональних особливостей.

ТЕРКСОПи розробляються в кілька етапів.

I етап — визначаються цілі та формулюються завдання територіальної комплексної схеми залежно від екологічної ситуації, що склалась у регіоні.

II етап — проводиться економічна оцінка природно-ресурсного потенціалу регіону; надається інформація для попереднього аналізу розміщення господарських об'єктів з урахуванням особливостей їх впливу на довкілля.

III етап — аналізується у єдиному комплексі відповідність антропогенного навантаження на територію природно-ресурсному потенціалові регіону за ретроспективний, існуючий та плановий періоди як щодо рівня навантаження, так і з урахуванням його специфіки. Характерною рисою етапу є те, що одночасно враховується техногенний вплив та завдані ним збитки природним компонентам виробничо-територіальних систем і природних комплексів, а також враховуються всі види збитків і плануються затрати на їх запобігання або компенсацію. Крім того, розробляється прогноз змін довкілля за альтернативних антропогенних впливів на природно-ресурсний потенціал регіону.

IV етап — характеристика проблемних ситуацій, які виникли внаслідок взаємодії між природними та господарськими об'єктами, ранжування

проблемних ситуацій з тим, щоби вирізнити пріоритетні (головні) та дати техніко-економічні обґрунтування альтернативних варіантів їх вирішення.

V етап — розробка комплексу конкретних заходів щодо удосконалення управління процесом раціоналізації природокористування та охорони довкілля в кожному конкретному регіоні.

Радикальна перебудова в системі планування раціонального природокористування та охорони довкілля означає поворот до екологізації проектування, будівництва та експлуатації природно-господарських систем, до всебічного врахування природних, економічних і соціальних факторів, які тісно взаємодіють між собою і спроможні забезпечити сталий розвиток цих систем. Враховуючи екологічний фактор у плануванні, значно розширюємо та збагачуємо поняття ефективності виробництва, яку слід оцінювати з певним урахуванням усіх змін, що відбуваються під впливом виробництва у навколишньому середовищі.

3. Принципи і методи планування

Сутність планування раціонального природокористування та охорони довкілля проявляється в його принципах.

1. Принцип природно-господарської збалансованості передбачає поєднання галузевого й територіального підходів у плануванні охорони довкілля. Кожний регіон має свій природно-ресурсний потенціал, і планування господарського освоєння його території необхідно проводити, враховуючи відповідність антропогенного навантаження природно-ресурсному потенціалу. Цей принцип порушується в багатьох регіонах Землі внаслідок високої концентрації промислового виробництва, особливо таких екологічно небезпечних галузей, як чорна і кольорова металургія, хімічна, целюлозно-паперова, нафтопереробна промисловість, які в поєднанні з недосконалими технологіями, відсутністю природозахисних систем зумовили виникнення екологічно гострих ситуацій.

2. Принцип комплексності, який стосовно раціонального природокористування регіону означає максимальне наближення ресурсного циклу як антропогенного кругообігу речовин до природного кругообігу.

Комплексність виражається у плануванні впровадження безвідходних, ресурсощадних технологій. Для України цей принцип має особливе значення, оскільки існуюча тривалий час практика планувати розміщення виробництва, не враховуючи критерії екологічної доцільності, призвела до накопичення великої кількості відходів, які часто-густо є цінними покладами сировини. У відвалах, у стічних водах міститься багато корисних компонентів, обсяги яких часто можна співставити з природними родовищами. На сучасному рівні розвитку НТП спостерігається важлива закономірність — чим вищий рівень економічного розвитку країни, тим ефективніше переробляється сировина, тим менше відходів.

3. Програмно-цільовий принцип прийняття науково виважених рішень комплексного територіального плану, реалізація якого дозволяє вирізнити пріоритетний напрям екологічної політики в кожному регіоні, визначити масштаби і терміни проведення робіт з охорони природи і відтворення природних ресурсів. Цей принцип дозволяє підтримувати екологічну рівновагу у складній системі «суспільство-природа» за умови раціонального використання природних ресурсів. Нині назріла необхідність провести комплексний еколого-економічний аналіз ситуації в Україні, яка склалась на сьогодні, тенденцій і перспектив розвитку виробництва на рівні народного господарства в цілому та за окремими регіонами.

4. Принцип економічної заінтересованості й відповідальності, спрямований на визначення планових показників із використання та охорони природних ресурсів відповідно до діяльності виробництва. Природоохоронна діяльність має бути невіддільною від процесу виробництва, а проблеми охорони довкілля необхідно розв'язувати в процесі самого виробництва. Плата за забруднення довкілля нині стягується у відповідності із заподіяними збитками, за принципом «забруднювач платить». Однак на практиці утворився значний розрив між проголошеними принципами плати та її нормативами, з одного боку, та обсягами економічних збитків, з другого. В умовах економічної скрути плата за забруднення не компенсує всього обсягу економічних і соціальних втрат.

Розмір такої плати не перекриває навіть мінімально необхідних природоохоронних потреб.

Складним є також регулювання цін за природні ресурси. Їх підвищення в сучасних умовах може тільки ускладнити ситуацію. Але низька вартість природних ресурсів обумовлює значною мірою їх нераціональне використання.

5. Принцип демократичного централізму, який поєднує централізоване керівництво і місцеву ініціативу при розширенні прав останньої, збільшення відповідальності місцевих органів влади за якість середовища проживання. За центральними органами закріплюються функції розробки стандартів і нормативів якості довкілля, дослідження проблем організації екологічного моніторингу — його розгалуженість є одним з найважливіших завдань для вивчення екологічних проблем в Україні; проведення державної екологічної експертизи господарської діяльності, а надто планів і проектів новобудов, надходження нових матеріалів на споживчий ринок тощо. Однак перебудова планування передбачає підвищення ролі місцевих органів влади у підготовці планів природоохоронної діяльності.

6. Принцип оптимальності, який передбачає пріоритетність екологічної складової на довгострокову перспективу при визначенні економічної ефективності природокористування. Реалізація принципу у практиці планування необхідна тому, що багато процесів, які пов'язані із самовідновлювальними функціями природного середовища, визначаються факторами як короткочасної, так і тривалої дії. У розвитку народногосподарського комплексу може настати час, коли антропогенне навантаження на компоненти середовища перевищать його природно-ресурсний потенціал. У таких випадках економічні збитки від забруднення довкілля, а також витрати на компенсацію збитків набагато перевищать розрахований економічний ефект. В практиці планування витрат необхідно брати до уваги екологічні затрати виробництва та їх динаміку в процесі просторового розвитку.

7. Принцип неперервності планування, який передбачає поєднання поточних і перспективних планів. Будь-яке планове рішення щодо нового будівництва виробничих об'єктів чи реконструкції існуючих необхідно

узгоджувати із територіальними комплексними схемами охорони природи конкретних регіонів, все ширше впроваджувати державну екологічну експертизу з метою оцінки впливу нового виробництва на природне середовище конкретного регіону. Дотримання цього принципу сприятиме поліпшенню нинішньої екологічної ситуації.

Методи планування дозволяють реалізувати основні принципи територіального планування.

Одним із найважливіших методів є нормативний. Норми і нормативи якості середовища є обов'язковими для застосування в розрахунках народногосподарських проектів. Нині назріла необхідність обґрунтувати для території показники гранично допустимого навантаження (концентрації) виробництва на природно-ресурсний потенціал.

У комплексному територіальному плануванні для раціоналізації використання природних ресурсів найширше застосовують балансовий метод, який дозволяє науково вмотивувати співвідношення між наявністю природних ресурсів та їх споживанням. Для окремих територій — району, області доцільно розробляти баланс лісових, водних, земельних, мінеральних ресурсів.

Перспективним у практиці прогнозування є застосування еколого-економічних моделей. Для їх створення необхідні автоматизовані системи планових розрахунків (АСПР). Мета такого моделювання — вдосконалити систему планування, застосовуючи економіко-математичні методи, моделі та обчислювальну техніку.

У системі еколого-економічних моделей вирізняють три групи:

а) моделі економічної активності, які дозволяють визначити не тільки основні пропорції розвитку народного господарства, а й збалансованість їх з урахуванням наслідків, зумовлених забрудненням довкілля;

б) моделі техногенного впливу на довкілля, до яких належать моделі поширення, міграції та перетворення забруднювальних речовин у різних середовищах;

в) моделі динаміки факторів виробництва під прямим чи опосередкованим впливом забруднення довкілля, які дозволяють визначити економічні, соціальні

та екологічні наслідки забруднення і соціальну та економічну ефективність упровадження природоохоронних заходів.

Математико-статистичні методи використовуються для обробки та аналізу екологічної інформації. Вони, зокрема, дозволяють визначити необхідний обсяг інформації для обґрунтування висновків (вибірковий метод), виявити і кількісно визначити щільність зв'язків між антропогенними навантаженнями та змінами в навколишньому середовищі (кореляційні методи), визначити емпіричні залежності між різними показниками, наприклад, забрудненням середовища і захворюванням населення (регресійний аналіз).

Варіантні методи передбачають розробку альтернативних рішень, розробку кількох варіантів реалізації конкретних цілей. Вони можуть бути використані при порівнянні принципово різних підходів до використання ресурсів регіону та оцінки антропогенного навантаження на природно-ресурсний потенціал.

Для поліпшення екологічної ситуації в Україні потрібні виважені планові рішення в інвестиційній політиці. Фонд охорони навколишнього природного середовища в сучасних умовах прогнозується в обсязі 22—23 млн грн на рік. У цілому на природоохоронні заходи передбачаються витрати, що становлять 17,2 % бюджету Міністерства охорони навколишнього природного середовища України.

Загальна сума витрат розподіляється між окремими статтями: на охорону повітряного басейну, на утримання заповідників, природних парків, ботанічних садів тощо.

4. Планування охорони і використання основних об'єктів природи

Держава повинна забезпечити раціональне використання природних ресурсів, а це неможливо без перспективного планування природокористування й охорони природи. Такий план має включати: охорону і раціональне використання водних ресурсів; охорону атмосферного повітря; охорону і раціональне використання земель; охорону і раціональне використання лісових ресурсів; організацію заповідників, природних парків, заказників та інших природоохоронних територій; охорону і відтворення тваринного світу; охорону і

відтворення рибних ресурсів; охорону надр і раціональне використання мінеральних ресурсів; регіональні плани охорони і раціонального використання природних ресурсів; введення в дію важливих природоохоронних об'єктів; міжнародну співпрацю з охорони навколишнього природного середовища.

Плани охорони навколишнього природного середовища (державні, регіональні, окремих підприємств і організацій) повинні включати систему натуральних і вартісних показників, яка б давала комплексну оцінку заходів, спрямованих на ефективне природокористування.

Плани охорони навколишнього середовища повинні забезпечувати: раціональне і економне використання природних ресурсів на основі широкого застосування новітніх технологій; заходи запобігання псуванню, забрудненню та виснаженню природних ресурсів, відтворення відновлювальних природних ресурсів, застосування біологічних, хімічних та інших методів поліпшення якості природних ресурсів; збереження територій та об'єктів природно-заповідного фонду; екологічну безпеку населення. Одним з важливих завдань перспективного планування охорони природи є розробка моделей, які б дозволили визначати вплив населення і виробництва на стан навколишнього середовища.

Повітряний басейн. Об'єктивна необхідність планувати використання атмосферного повітря виникла наприкінці ХХ століття у зв'язку із зростаючим забрудненням атмосферного повітря і використанням його як сировини для виготовлення промислової продукції. Необхідно звернути увагу на те, що в окремих районах Землі споживання атмосферного кисню перевищує його відтворення. У зв'язку з цим виникає об'єктивна необхідність координації в рамках країн світу процесів споживання атмосферного повітря.

При плануванні охорони атмосферного повітря необхідно дотримуватися нормативів, встановлених законодавством і компетентними органами. Насамперед потрібно брати до уваги: нормативи екологічної безпеки атмосферного повітря; нормативи гранично-допустимих викидів забруднювальних речовин стаціонарними джерелами в атмосферне повітря і шкідливого впливу фізичних і біологічних факторів; граничні нормативи

утворення забруднювальних речовин, які відводяться в атмосферне повітря при експлуатації технологічного обладнання, споруд тощо; нормативи використання атмосферного повітря як сировини основного виробничого призначення; нормативи вмісту забруднювальних речовин у відпрацьованих газах пересувних джерел та шкідливого впливу їх фізичних факторів.

При розробці державних програм з охорони атмосферного повітря необхідно враховувати соціальні, екологічні й економічні наслідки забруднення в окремих регіонах держави. До складання таких програм доцільно залучати не лише наукові установи і професійних спеціалістів, а й громадські організації. При цьому проекти таких програм бажано обговорювати на сторінках газет і журналів.

Для оцінки стану атмосферного повітря України застосовуються єдині нормативи екологічної безпеки атмосферного повітря: гранично-допустимі концентрації забруднювальних речовин у атмосферному повітрі для людей і об'єктів навколишнього природного середовища; гранично-допустимі рівні акустичного, електромагнітного, іонізуючого та іншого шкідливого фізичного та біологічного впливу на атмосферне повітря та об'єкти навколишнього природного середовища.

Згідно із законом України «Про охорону атмосферного повітря» проекти нормативів гранично-допустимих викидів забруднювальних речовин у атмосферне повітря від стаціонарних джерел розробляються підприємствами, погоджуються місцевими органами державної виконавчої влади і затверджуються Міністерством охорони навколишнього природного середовища України і Міністерством охорони здоров'я України. Нормативи використання атмосферного повітря як сировини, порядок їх розробки і затвердження визначає Кабінет Міністрів України.

Для пересувних об'єктів, що забруднюють навколишнє природне середовище, встановлюються нормативи вмісту забруднювальних речовин у відпрацьованих газах. Викиди забруднювальних речовин у атмосферне повітря стаціонарними об'єктами можуть здійснюватися лише з дозволу Міністерства охорони навколишнього природного середовища України в межах встановлених

ним обсягів. Підприємства й організації зобов'язані здійснювати організаційно-технічні заходи, спрямовані на зменшення шкідливих речовин у атмосферному повітрі і на безперебійну роботу очисних споруд, повинні мати заздалегідь розроблені плани з охорони атмосферного повітря, які б передбачали роботу в екстремальних ситуаціях на випадок аварій, несприятливих кліматичних умов тощо.

На території України підприємствам і організаціям забороняється здійснювати викиди шкідливих речовин в атмосферне повітря, якщо на них не встановлені нормативи шкідливих викидів.

Лісові ресурси. Як і інші природні ресурси, лісові ресурси згідно з чинним законодавством України є державною власністю.

У більшості промислово розвинутих країн складаються перспективні плани (державні програми) відтворення і використання лісових ресурсів. Так, у Фінляндії ще у 70-х роках була складена програма використання лісових ресурсів, яка передбачала до 2000 року забезпечити комплексне використання біомаси, відведеної в рубку (включаючи пеньки і коріння). Досвід складання комплексних програм відтворення і використання лісових ресурсів є і в Україні. Так, ще у 1981 році була складена комплексна програма відтворення і використання лісових ресурсів «Ліс». Незважаючи на численні недоліки цієї програми, вона у цілому відіграла конструктивну роль у розвитку лісового господарства України. Місце програми «Ліс» повинні зайняти більш ґрунтовні програми розвитку лісового господарства.

Програми розвитку лісокористування в Україні повинні передбачити: підвищення лісистості території України, створення плантацій деревної і недеревної рослинності, підвищення продуктивності лісів і лісової мисливської фауни, комплексне використання лісосировинних ресурсів.

Для організації ефективного використання лісових ресурсів необхідно мати достатню інформацію про них, яка дозволила б приймати ґрунтовні рішення щодо покращання лісокористування у межах як окремих підприємств, так і регіонів. При цьому необхідно враховувати те, що перехід до ринкової економіки передбачає, з одного боку, спрощення звітності і планування, з

другого, розширення потоку корисної інформації, необхідної для обґрунтування планів і проектних рішень. При цьому необхідно повністю автоматизувати процес її надходження і переробки за допомогою високоефективних ЕОМ.

Для аналізу і планування використання лісових ресурсів застосовується система показників. У складі цих показників виділена група, яка характеризує обсяги відпуску окремих компонентів лісових ресурсів. Так, для планування відпуску ресурсів деревного походження (деревини, кори, зелені) використовуються такі показники: об'єм відпуску деревної зелені, об'єм відпуску кори, розрахункова лісосіка, об'єм відпуску деревини.

Організований відпуск не деревної рослинності вимагає вдосконалення обліку і планування використання потенційних ресурсів. Для планування відпуску недеревної рослинності рекомендуються такі показники: ресурси ягід і плодів, ресурси грибів, ресурси горіхів, ресурси лікарських рослин, кормові ресурси недеревної рослинності, технічні ресурси недеревної рослинності.

Відпуск лісових ресурсів тваринного походження регламентується суворіше порівняно з недеревною рослинністю. Відстріл і відлов крупних тварин планується за кількістю голів і забійною масою. Регулювання відстрілу дрібних тварин здійснюється шляхом регулювання тривалості сезону полювання і норми відстрілу на одного мисливця. В принципі такий порядок регулювання чисельності мисливської фауни можна визнати задовільним за умови більш диференційного підходу до окремих мисливських угідь.

Основними показниками, які можуть бути використані для планування відпуску лісових ресурсів тваринного походження, є число голів окремих видів тварин, ресурси м'яса тварин. Для оцінки відпуску корисних функцій лісу можна використати такий показник, як площа лісів, стан яких дозволяє успішно виконувати захисні, охоронні, рекреаційні та інші корисні функції згідно з лісничими вимогами.

До другої групи включені показники, які характеризують об'єми використання лісових ресурсів. Це такі показники, як об'єми вивезення деревини, об'єм виробництва ділової деревини, об'єм вивезення осмолу, об'єм

вивезення деревної зелені, об'єм вивезення біомаси, об'єм використання ресурсів деревини, товарна продукція лісозаготівельного виробництва.

Об'єм вивезення деревини розраховується у щільних кубометрах на основі поштучного обміру вирубаних дерев або заготовлених лісоматеріалів. Такий метод планування й обліку вивезення деревини поряд з деякими перевагами має суттєві недоліки. Зокрема, метод поштучного обміру зрубаних дерев є досить трудомістким і недостатньо точним. Перспективнішим є метод зважування вивезеної деревини.

Для оцінки об'ємів заготівлі недеревної рослинності рекомендуються показники, які характеризують об'єми заготівлі: ягід і плодів, горіхів, грибів, лікарських рослин, кормів з недеревної рослинності, технічної сировини з недеревної рослинності. Крім того, можна використати такий показник, як товарна продукція побічного користування.

Для оцінки об'ємів використання лісових ресурсів тваринного походження можуть бути використані такі показники: кількість голів виловлених і відстріляних окремих видів тварин; вага заготовленого м'яса мисливських тварин; товарна продукція мисливського господарства.

До другої групи включені показники, які характеризують повноту використання окремих компонентів лісових ресурсів, безповоротні втрати у процесі їх заготівлі і транспортування. Для оцінки повноти використання лісових ресурсів деревного походження пропонуються такі показники: коефіцієнт використання лісосічного фонду, коефіцієнт використання деревини від рубок проміжного користування лісом, коефіцієнт використання ресурсів осмолу, коефіцієнт використання ресурсів деревної зелені, коефіцієнт використання біомаси деревини.

Водні ресурси. Використання водних ресурсів України планується в межах лімітів, виділених Держводгоспом України і затверджених Кабінетом Міністрів України. В державних планах використання водних ресурсів розраховуються такі показники: загальний забір води з природних джерел, об'єм водоспоживання, об'єм оборотної і послідовно використаної води, частка оборотної і послідовно використаної води, об'єм нормативно очищеної води,

об'єм скиду забруднених стічних вод. Під загальним забором води з природних джерел розуміється вилучення водних ресурсів з відкритих і закритих водних басейнів. У загальний забір води включаються також шахтно-рудничні води, які вилучаються в процесі добування корисних копалин. До неї не включається вода, яка пропускається через гідровузли для виготовлення електроенергії, шлюзування суден, пропускання риби, а також транзитна вода, яка направляється в крупні канали.

При визначенні об'єму втрат води при транспортуванні від міського забору до місця споживання враховуються випаровування, фільтрація та інші втрати.

Об'єм водоспоживання води — це об'єм використання води з різних джерел водних ресурсів (включаючи морську воду) для задоволення господарських потреб. До водоспоживання не належить оборотне водоспоживання, а також повторне споживання стічних і колекторно-дренажних вод.

Об'єм оборотної і послідовно використаної води — це об'єм повторно використаної води. Повторне використання води забезпечує економію забору свіжої води. До оборотного використання не включають воду, яка використовується в системах комунального і виробничого теплопостачання.

Частка оборотної і послідовно використаної води розраховується як відношення оборотної і послідовно використаної води до об'єму всієї води і водоспоживання свіжої води.

При плануванні використання водних ресурсів розраховується такий показник, як об'єм нормативно очищеної води, до якої включають стоки, які без подальшої очистки не спричиняють порушення норм і якості води в пунктах водокористування.

Щоб забезпечити раціональне використання водних ресурсів, якість яких у окремих водних басейнах значно погіршилася внаслідок Чорнобильської катастрофи, забруднення атмосферного повітря та скиду у відкриті водні басейни забруднених стічних вод, доцільно мати комплексну державну програму захисту водних ресурсів України. Передусім така державна програма

повинна охоплювати водні ресурси річки Дніпро. Якщо не вжити рішучих заходів щодо захисту водних ресурсів Дніпра, то в найближчий час внаслідок накопичення забруднень складеться катастрофічна ситуація з постачанням питної води для багатьох великих міст, що споживають дніпровську воду. Крім того, існує загроза радіоактивного забруднення підземних вод України.

Державна програма охорони і раціонального використання водних ресурсів України повинна передбачати вирішення таких питань: надійного захисту відкритих і закритих водних басейнів від забруднення, скорочення екологічно небезпечних виробництв, забезпечення функціонування екологічно небезпечних виробництв у межах замкнених систем водоспоживання, організацію дійової міжнародної співпраці з питань охорони і раціонального використання водних ресурсів, скорочення втрат води у процесі транспортування і споживання.

Слід відмітити, що в Україні розроблена Загальнодержавна програма розвитку водного господарства України, яка схвалена Верховною Радою України як закон України. Цей документ передбачає стратегічні напрями вискоєфективного водокористування, охорони та відтворення водноресурсного потенціалу держави.

Земельні і мінеральні ресурси. Державне планування використання земельних ресурсів здійснюють Міністерство охорони навколишнього природного середовища України, Державний комітет України з земельних ресурсів, Мінагрополітики України, Держлісгосп України, Держводгосп України та інші державні організації. У плануванні раціонального використання земель активну участь беруть органи виконавчої влади і місцевого самоврядування, з якими підприємства, установи та організації повинні погоджувати свої плани з питань охорони природи і раціонального використання природних ресурсів. Державне планування використання земельних ресурсів спрямовується, насамперед, на зменшення вилучення земель із сільськогосподарського користування і лісового фонду, виявлення земель для розширення сільськогосподарського користування і посадки лісу та зменшення ерозії, засолення і забруднення земель шкідливими викидами у навколишнє

середовище. Для організації нового або розширення існуючого промислового, транспортного, міського, гідротехнічного та інших видів будівництва передусім передбачається використання земель запасу. Крім того, можуть використовуватися ділянки, які були надані іншим землекористувачам.

Планується використання земель сільськогосподарського призначення з урахуванням матеріалів землевпорядкування і земельного кадастру, які дають глибоку кількісну й якісну характеристику земельних ресурсів і рекомендації щодо їх ефективного використання.

У лісовому господарстві використання земель планується з урахуванням рекомендацій, розроблених лісовпорядчими експедиціями у проектах організації лісового господарства і з урахуванням поточних змін, які мають місце у лісовому фонді у результаті вирубки насаджень, лісових пожеж тощо. Крім того, враховуються потреби у землі лісового господарства (для створення шкілок, розсадників, будівництва доріг, кордонів тощо).

Державні плани (програми) охорони і використання мінеральних ресурсів України складають органи геології і використання надр України. Вони розробляють концепцію і проекти державних програм розвитку мінерально-сировинної бази, а також планують виконання робіт, що забезпечують вивчення надр, ведення кадастру родовищ корисних копалин, і складають державний баланс їх запасів. Кондиції корисних копалин та їх придатність для включення до державного балансу запасів визначаються рішенням Державної комісії України із запасів корисних копалин.

У державних планах використання мінеральних ресурсів розраховуються такі показники: об'єм добутої мінеральної сировини, об'єм збагаченої мінеральної сировини, коефіцієнт вилучення корисних копалин з надр землі, коефіцієнт вилучення компонентів мінеральної сировини в процесі збагачення, коефіцієнт використання відходів.

До об'єму добутої мінеральної сировини включаються ресурси, підняті з надр землі на поверхню при підземних розробках або вивезені з кар'єрів при відкритому добуванні мінеральних ресурсів. До об'єму збагаченої мінеральної сировини включаються ресурси, які після збагачення відповідають вимогам

державних стандартів на сировину, придатну для використання у народному господарстві.

Коефіцієнт вилучення корисних копалин з надр землі у процесі їх розробки визначається шляхом ділення добутих корисних копалин на їх балансові запаси.

Обсяги втрат корисних копалин при їх добуванні — це частина балансових запасів корисних копалин, яка залишилась в надрах, потрапила у відвали, а також залишена в місцях складування. Коефіцієнт вилучення компонентів мінеральної сировини у процесі збагачення визначається діленням об'єму збагаченої мінеральної сировини на об'єм сировини, що надійшла для збагачення. Коефіцієнт використання відходів збагачення визначається шляхом ділення використаних відходів збагачення на їх потенційні ресурси.

Державні плани охорони і використання мінеральних ресурсів України повинні передбачати: комплексне використання всіх компонентів корисних копалин, скорочення втрат мінеральної сировини у процесі добування і транспортування, забезпечення екологічної безпеки населення та надійної охорони родовищ корисних копалин від забруднення та екологічних катастроф.

ЛІТЕРАТУРА

1. Білявський Г. О., Падун М. М., Фурдуй Р. С. Основи загальної екології. — К.: Либідь. 1995 — 368 с.
2. Федоренко О. І., Бондур О. І. Основи екології. // Підручник— К.:Знання, 2006.—544с.
3. Волошин І. М. Методика дослідження проблем природокористування. — Львів: ЛДУ, 1994. — 160 с.
4. Екологічний словник: Навч. посібник /В.В.Прежко та ін. – Харків: ХДАМГ, 1999. – 416 с.