

МІЖРЕГІОНАЛЬНА
АКАДЕМІЯ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ



МАУП

В. О. Аніщенко

ОСНОВИ ЕКОЛОГІЇ

Навчальний посібник

Рекомендовано

*Міністерством освіти і науки України
як навчальний посібник
для студентів вищих навчальних закладів*

Київ

ДП «Видавничий дім «Персонал»

2011

Рецензенти: *О. Г. Гончаренко*, канд. екон. наук
С. М. Кадетов, канд. екон. наук, доц.
В. Ю. Кондович, канд. соціол. наук, доц.
Н. В. Тордія, канд. біол. наук, доц.

*Схвалено Вченою радою Міжрегіональної Академії
управління персоналом (протокол № 4 від 29.04.09)*

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України
(лист №14/18.2-55 від 16.01.06)*

Аніщенко В. О.

А67 Основи екології : навч. посіб. / В. О. Аніщенко. — К.:
ДП «Вид. дім. «Персонал», 2011. — 148 с. — Бібліогр. : 140–145 с.
ISBN 978-617-02-0077-8

У навчальному посібнику викладені теоретико-методологічні основи екології, розкриті питання управління процесом природокористування; значна увага приділена визначенню економічної ефективності впровадження природоохоронних заходів та оцінки економічних збитків від забруднення навколишнього природного середовища внаслідок господарської діяльності людини, а також окреслені головні правові основи в галузі охорони природи та раціонального використання природних ресурсів.

Для студентів вищих навчальних закладів зі спеціальності “Економіка підприємства” та “Менеджмент організації”, а також для студентів, аспірантів, викладачів дисциплін еколого-правового та еколого-економічного напрямку.

ББК 20.1я73

ISBN 978-617-02-0077-8

© В. О. Аніщенко, 2011
© Міжрегіональна Академія
управління персоналом (МАУП), 2011
© ДП «Видавничий дім «Персонал», 2011

ВСТУП

“У людства повинно бути майбутнє. І воно може бути світлим. Нерозв’язних проблем немає. Пройти небезпечну ділянку шляху в майбутнє допоможе світло екологічних знань, активність, праця та високий професіоналізм”.

М. Реймерс

Ви починаєте вивчати курс “Основи екології”, поява якого — це не данина моді, а життєва необхідність.

Поза сумнівом той факт, що людство існує за рахунок природного середовища, що біосфера забезпечує людину необхідною для її нормальної життєдіяльності речовиною, енергією та інформацією. Однак, на відміну від тварин, людина споживає все це не в готовому вигляді, а перетворюючи та пристосовуючи до власних потреб, тобто виробляє предмети споживання.

Вся діяльність окремої людини або людського суспільства здійснюється заради задоволення тих чи інших потреб. Однак при цьому не завжди вдається вірно оцінити, яка із потреб є найважливішою, до яких наслідків може призвести вибраний спосіб її задоволення. Справді, в короткостроковому майбутньому вигідніше, наприклад, просто вирубати ліс та негайно отримати від цього економічну вигоду, ніж раціонально використати лісові багатства, не допускаючи їх знищення та витрачаючи при цьому немалі гроші на науково-дослідницькі та природоохоронні заходи. Між тим досягти таким чином економічного процвітання — не більш ніж ілюзія, бо нанесений природі збиток дуже скоро виявиться на розвитку людського суспільства. Тобто підтверджується перший закон екології (принцип відповідного удару): “Усе, що ми створюємо, може призвести до непередбачених наслідків у природі” і другий закон екології (принцип загального взаємозв’язку): “Усе у світі взаємопов’язане, в тому числі й ми з вами”, а також й інші принципи екологічного світогляду.

Упродовж усього історичного розвитку безконтрольний та нерозумний економічний вплив на природу став для неї непосильним тягарем. Результати цього впливу з'явилися вже в середині ХХ ст. Практично будь-який показник стану навколишнього середовища свідчить про руйнування земних екосистем: лісові масиви скорочуються, поширюються пустелі, орні землі втрачають свою родючість, зникають малі річки, погіршується якість гідросфери, а в атмосфері накопичуються гази, які викликають парниковий ефект, руйнування озонового шару, кислотні дощі, смоги; скорочується кількість видів флори і фауни; прогресує забруднення біосфери. У багатьох країнах світу – Північній Америці, Західній Європі, Японії – загострилася екологічна ситуація, виникли регіони екологічної кризи, де якість середовища споживання не відповідає нормальним умовам функціонування живих організмів.

Людство в ХХІ ст. підійшло до тих меж, за якими його екстенсивний розвиток погрожує самознищенням, тобто може відбутися повне виснаження, вичерпання біосфери та стане неможливим саме існування людського роду.

У другій половині ХХ ст. виникла необхідність дослідження середовища проживання людини. А це, своєю чергою, зумовило “екологізацію” багатьох галузей сучасної науки. Питаннями охорони навколишнього середовища проживання людини, раціонального природокористування нині активно переймаються такі науки, як географія, економіка, геологія, хімія, фізика, правознавство, інженерні науки та ін. Справдилося передбачення В.І. Вернадського про те, що наші знання розвиватимуться не з наук, а з проблем.

Екологічна проблематика стала предметом неабиякої уваги не тільки вчених і спеціалістів, а й різних міжнародних організацій, урядів, політичних діячів, широких кіл громадськості.

ОСНОВНІ ТЕОРЕТИЧНІ КОНЦЕПЦІЇ ЕКОЛОГІЇ

Тема 1. Теоретико-методологічні основи екології

1. Предмет, метод і завдання екології.
2. Основні поняття і терміни екології (найбільш загальні і уживані).
3. Методи екологічних досліджень та екологічне моделювання.

1.1. Предмет, метод і завдання екології

Термін “екологія” (від гр. *oikos*, що означає дім, помешкання, місце перебування та *logos* — наука) вперше запропонував у 1866 р. німецький учений Е. Геккель.

Екологія — це принципово нова інтегративна дисципліна, яка пов'язує фізичні та біологічні явища і утворює міст між природничими та суспільними науками (*Авт.*), є об'єднуючим елементом всієї розумової діяльності людини на планеті.

Вона вивчає:

- загальні закони функціонування екосистем різного ієрархічного рівня;
- середовище існування живих істот (включаючи людину);
- певну сукупність предметів та явищ з точки зору суб'єкта або об'єкта (живого або за участю живого);
- становище людини як виду та суспільства в екосфері планети;
- обмежувальні прогнози споживання ресурсів біосфери в господарській діяльності людини на Землі;

Нині сформувалося близько ста напрямів екологічних досліджень, які можна об'єднати за принципами галузевої належності, взаємозв'язків, взаємопідпорядкованості, пріоритетності, теоретичного та практичного значення (див. рис. 1.1).

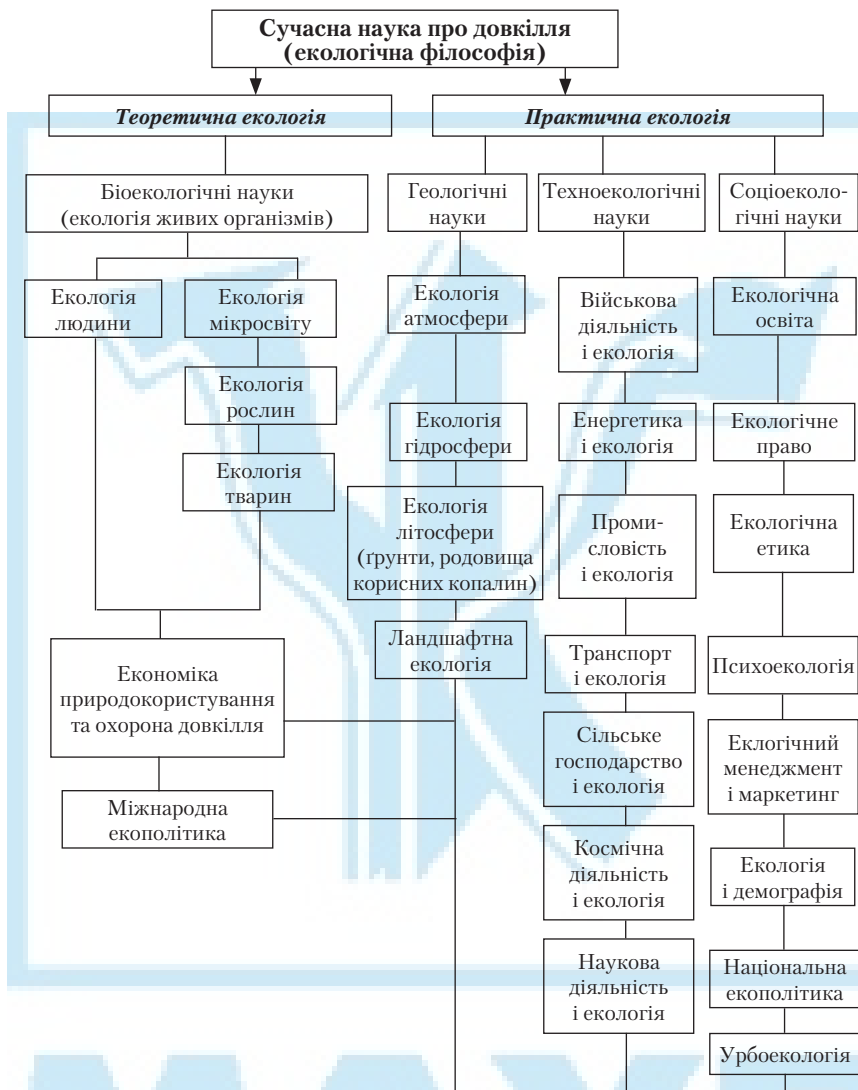


Рис. 1.1. Структурна схема науки про довкілля

Предметом дослідження екології є детальне вивчення за допомогою кількісних методів основ структури та функціонування природних та створених людиною систем.

Об'єкти дослідження в екології — організми, тіла і речовини (матеріальні та процеси за їх участю), які підкоряються законам природничих наук. Природні об'єкти за розмірами й рівнем складності організації умовно поділяються на 20 рівнів (рис. 1.2).

Включаючи геоструктуру, вони йдуть від субелементарних частинок типу кварків аж до Всесвіту в цілому.

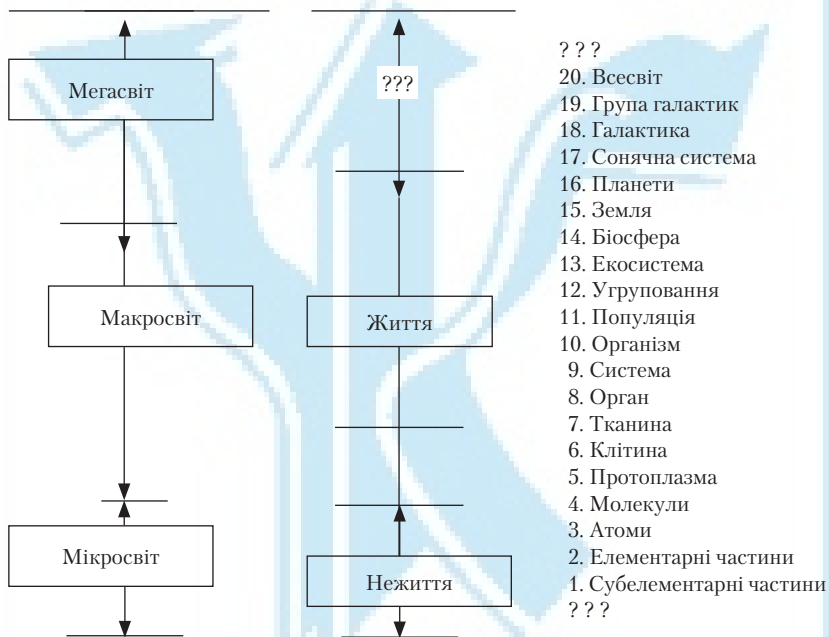


Рис. 1.2. Рівні організації матерії та царина діяльності сучасної екології

З рис. 1.2. випливає, що біологія займається рівнями 4–14, хімія — насамперед рівнями 2–4, але її застосування поширюється на інтервал 5–18; найзагальніші закони фізики стосуються всіх рівнів, хоча максимальна активність цієї науки спостерігається на нижній і верхній межі цього ряду (1–4 і 14–20); 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) рівні.

Екологію за розмірами об'єктів вивчення поділяють на:

- географічну (ландшафтну), об'єкти вивчення — крупні геосистеми, географічні процеси;
- глобальну — вчення про біосферу Землі.

Стосовно предметів вивчення екологія поділяється на екологію:

- мікроорганізмів;
- грибів;
- рослин;
- тварин;
- людини;
- сільськогосподарську;
- прикладну;
- інженерну;
- загальну.

За середовищами та компонентами розрізняють екологію:

- суходолу;
- прісних водоймищ;
- моря;
- високогірну;
- крайньої півночі;
- хімічну;
- геохімічну;
- інших географічних зон.

За часовими аспектами розрізняють екологію:

- історичну;
- еволюційну.

Н. Ф. Реймерс виокремлює загальну “велику” екологію, тобто екологію глобальну, мегаекологію, панекологію). Це науковий напрям, який досліджує сукупність природних і соціальних явищ і предметів, але у площині інтересів людини.

Основними завданнями екології є:

- дослідження особливостей організації життя, в тому числі у зв'язку з антропогенним, що є результатом людської діяльності, впливом на природні системи і біосферу в цілому;
- регулювання чисельності популяцій; консервація еталонних ділянок біосфери; обґрунтування та розробка заходів використання нехімічних заходів боротьби зі шкідливими видами;
- перехід від промислу до господарства; індексація забруднення природного середовища;

- прогнозування змін природи під впливом діяльності людини та управління цими змінами;
- створення наукової основи раціонального використання природних ресурсів;
- збереження середовища існування людини.

Завданнями екології для економістів є:

- ознайомлення зі специфікою впливу окремих галузей народного господарства на навколишнє середовище;
- засвоєння господарського механізму управління процесом природокористування та охорони довкілля;
- вивчення специфіки економічних методів управління процесом природокористування.

1.2. Основні поняття і терміни екології (найбільш загальні й уживані)

Біосфера (від гр. *bios* — життя і *sphairo* — сфера, куля) — частина навколосферного простору (~15 км), в якому існують і функціонують живі організми (сфера життя).

Термін “біосфера” запропонував австралійський геолог Е. Зюсс (1875 р.). Біосфера включає частини атмосфери, гідросфери і верхню частину літосфери.

Нижня межа біосфери сягає глибин літосфери, де температура становить 100 °С (у молодих складчастих поясах — це приблизно 1,5–2 км і на кристалічних щитах — 7–8 км).

Верхня межа біосфери сягає 85 км над поверхнею Землі.

Біонти — це організми, які у процесі еволюції пристосувались до життя в певному середовищі.

Біомаса — жива речовина Землі; загальна кількість приблизно $2,4 \cdot 10^{12}$ – $3,6 \cdot 10^{12}$ т.

Біосинтез — утворення необхідних речовин для життєдіяльності організму за участю біокатализаторів (ферментів).

Життєздатність — здатність організму (особини) зберегти своє існування в мінливих умовах середовища.

Життя — вища форма існування матерії, найхарактернішими рисами якої є обмін речовин, самооновлення, самовідтворення, еволюція, накопичення і передача інформації.

Забруднення — внесення в будь-яке середовище або виникнення у цьому середовищі нових, звичайно, не характерних для нього хіміч-

них, фізичних чи біологічних агентів, або перебільшення природного рівня цих агентів за певний проміжок часу.

Забруднювач — будь-який природний чи антропогенний фізичний агент, хімічна речовина або біологічний вид (головним чином мікроорганізми), що потрапляє в навколишнє середовище, або виникає в ньому в кількостях, які виходять за межі звичайного вмісту.

Екосистема (біогеоценоз) — основна одиниця біосфери; єдиний природний комплекс, утворений за довгий період життя організмами і середовищем, в якому вони існують, і де всі компоненти тісно пов'язані обміном речовин, енергії та інформації.

Гомеостаз — в екології виражає внутрішню динаміку рівноваги екосистеми, яка постійно підтримується регулярним відновленням її елементів.

Вид — сукупність організмів з вираженими спільними для них морфологічними ознаками, які здатні схрещуватись між собою.

Популяція — сукупність особин одного виду, які проживають на одній території і відтворюють себе впродовж багатьох поколінь.

Екологічні фактори — всі складові (елементи) природного середовища, які впливають на існування й розвиток живих організмів і до яких вони пристосовуються (за межами здатності пристосування настає смерть).

Природне середовище — це все живе й неживе, що оточує організми, з якими вони взаємодіють. Розрізняють повітряне, водне та ґрунтове середовище.

Біотехнології — спосіб отримання корисних для людей продуктів за допомогою біологічних чинників (антибіотиків, дріжджів тощо).

Охорона навколишнього середовища — система міжнародних, державних, регіональних і локальних технічних, адміністративних, управлінських і громадських заходів щодо забезпечення оптимальних фізичних, хімічних та біологічних параметрів функціонування природних систем.

Охорона природи — комплексна система міжнародних, державних і громадських заходів, які спрямовані на раціональне використання, відтворення і охорону природних ресурсів, захист природного середовища від забруднень і руйнувань в інтересах задоволення матеріальних та культурних потреб як існуючих, так і майбутніх поколінь.

Раціональне природокористування — це система діяльності, яка повинна забезпечити економну експлуатацію природних ресурсів (ПР) й умов та більш ефективніший режим їх відновлення з ураху-

ванням перспективних інтересів господарства, яке розвивається, та збереження здоров'я людства.

1.3. Методи екологічних досліджень та екологічне моделювання

Основними методами екологічного дослідження є спостереження, експеримент і моделювання (рис. 1.3).

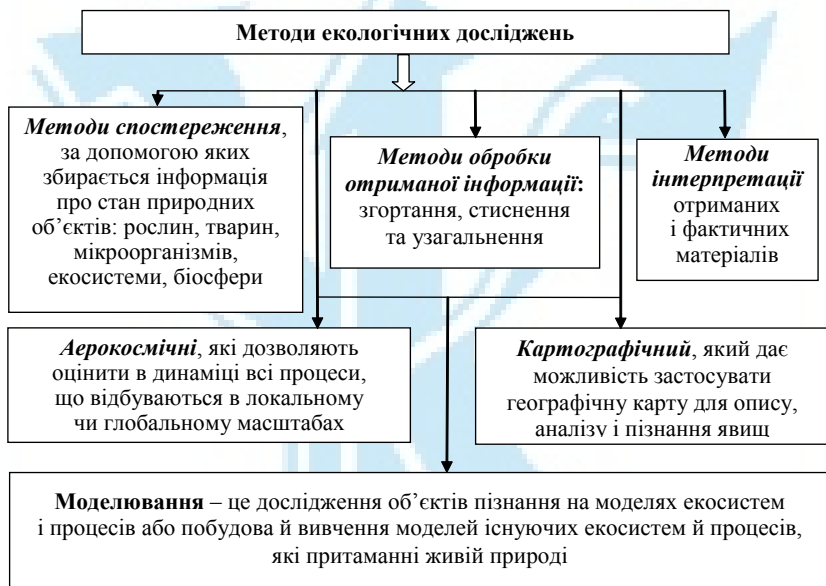


Рис. 1.3. Методи екологічних досліджень

Оскільки природа має системний принцип організації, методологічною основою її дослідження є **системний підхід**. Кінцева мета дослідження це побудова моделі системи, яка адекватно відображає саму систему.

Система (від гр. “система” – ціле, складене з частин) – це ключове поняття у теорії системного аналізу. Як зазначав відомий вчений Н. Ф. Реймерс (1990 р.), система – це: 1) будь-яка речовинно-енергетична або концептуальна сукупність взаємопов’язаних, об’єднаних прямими і зворотними зв’язками в деяку єдність; 2) упорядкована матеріально-технічна сукупність, яка саморозвивається і саморегулюється певним чином, існує і є керованою як відносно

стійке єдине ціле за рахунок взаємодії, розподілу та перерозподілу речовин, енергії та інформації, які є в наявності та надходять ззовні й продукуються цією сукупністю, і забезпечує перевагу внутрішніх зв'язків (у тому числі переміщення речовин, енергії та інформації) над зовнішніми.

Для системного підходу характерним є цілісний розгляд, установлення взаємодії складових або елементів сукупності, невідповідність властивостей цілого до властивостей частин.

За визначенням одного з творців загальної теорії систем Л. Берта-ланфі, система — це комплекс елементів, які знаходяться у взаємодії. За визначенням Н. Д. Урсулу, система — це органічна множина, яка утворює цілісну єдність.

Екологічна система має такі самі ознаки, як і будь-яка інша система, у тому числі:

- цілісність і відособленість (ознакою цілісності є те, що зміна однієї властивості обов'язково викликає зміну всіх інших, а відособленості — навпаки);
- прогресуюча ізоляція (викликає або розпад, або ріст);
- прогресуюча систематизація (зміна направленості в бік цілісності);
- централізація (один елемент чи одна підсистема має домінуючу роль у функціонуванні системи).

Методологічною основою системного підходу в екології є три головні положення:

1. Будь-яка екологічна система від організму до біосфери являє собою внутрішньо погоджену, організовану цілісність, що функціонує як єдине ціле за рахунок взаємодії компонентів цієї системи. Рівень цілісності біологічних та екологічних систем буває різним і може коливатися. Системи можуть бути досить крихкими або, навпроти, жорстко детермінованими, але та чи інша цілісність залишається фундаментальною властивістю будь-яких систем.

2. Біологічні та екологічні системи динамічні, вони змінюються в тій чи іншій амплітуді, зберігаючи свою цілісність навіть при потімному складі та характері взаємодії компонентів, що їх складають.

3. Системи природи, яка нас оточує, мають здатність до розвитку, самоорганізації та ускладнення.

Одним із завдань екології є класифікація тих систем, з якими вона пов'язана. Л. Барталанфі одним із перших поклав в основу класифікації систем поняття їх ієрархічного порядку. Стосовно живої природи найбільше значення має ієрархія організованості.

Прикладом може бути така ієрархія: поле — плазма — елементарні частинки — атоми — молекули — міцели — клітини — органи — організми.

Відповідно до теорії систем вони поділяються на три види:

- а) *відкриті*, які обмінюються з навколишнім середовищем речовиною та енергією;
- б) *закриті*, які обмінюються з навколишнім середовищем тільки енергією;
- в) *ізолювані*, які повністю ізолювані від середовища.

Очевидно, що екологія має справу з відкритими системами. Такі системи не мають жорсткої детермінованості структури та функціонування, в них завжди спостерігається той чи інший ступінь стохастичності, випадковості, але вони зберігають типовий для них рівень цілісності.

Оскільки екологічні системи є відкритими, слід розрізняти внутрішню та зовнішню структури системи. Внутрішня структура — це система наче сама в собі, зовнішня — її зв'язки з елементами, що необхідні для забезпечення цілісності та функціонування цієї системи. Зрозуміло, що один і той самий елемент може бути частиною різних систем, знаходячись на їх перетині. Базова структура формування методології системного підходу наведена на рис. 1.4.



Рис. 1.4. Базова структура формування методології системного підходу

У зв'язку зі складністю екологічних систем щодо їх вивчення часто використовують моделювання. Моделювання здійснюється за допомогою різного роду моделей, але в екології застосовуються частіше *абстрактні моделі* (рис. 1.5).

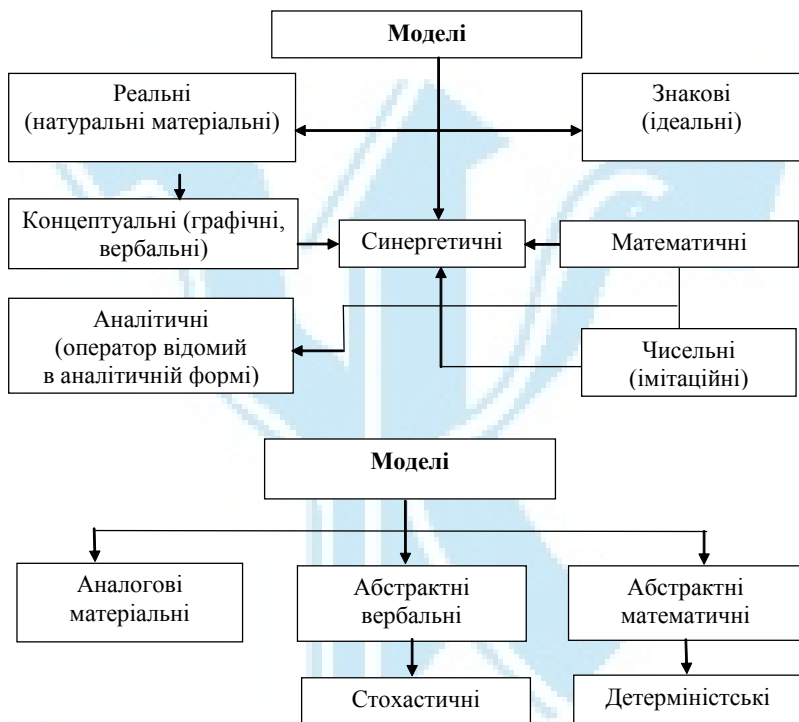


Рис. 1.5. Класифікація моделей та різновиди абстрактних моделей, що застосовуються в екології

Модель — це спрощене відтворення реальності, яка відбиває в узагальненій формі її істотні властивості; є логічним або математичним описом компонентів і функцій модельованого об'єкта або процесу.

Висновки

1. Екологія — це міждисциплінарна наука, яка зв'яже фізичні та біологічні явища і поєднує природничі та суспільні науки.

2. Об'єкти дослідження в екології — організми, тіла і речовини — матеріальні, а процеси з їх участю підкоряються законам фізики, хімії, біології та іншим природничим наукам. Найпростішим об'єктом в екології є окремий цілісний організм.

Термінологія

Екологія, загальна екологія, біоекологія, геоекотологія, соціоекотологія, біосфера, біоніти, біосинтез, біомаса, біотехнології, біотон, життя, життєздатність, забруднення, забруднювач, екосистема (біогеоценоз), гомеостаз, вид, популяція, природне середовище, екологічні фактори, охорона навколишнього природного середовища, охорона природи, раціональне природокористування, моделювання, модель, класифікація моделей, методи дослідження в екології.

Запитання і завдання для самоконтролю

1. Що є екологія? Хто ввів у науку термін “екотологія”?
2. Чому екологія є інтегративною наукою?
3. Які Ви знаєте сучасні напрями розвитку екологічної науки?
4. У чому особливості сучасних уявлень про екологію?
5. Як структурно можна зобразити науку про довкілля?
6. Що є предметом та об'єктами дослідження в екології?
7. Які рівні організації живої матерії Ви знаєте? Як вони пов'язані з напрямками вивчення в екологічній науці?
8. Наведіть класифікацію екології за розмірами об'єктів вивчення.
9. На які підрозділи поділяється екологічна наука залежно від предмета вивчення?
10. Як поділяють екологію стосовно середовища і компонентів екосистеми?
11. Чи можна виокремити напрями екології залежно від фактора часу?
12. Що є “великою” екологією за визначенням видатного вченого-природознавця Н. Ф. Реймерса?
13. Які основні методи досліджень застосовують на сучасному етапі розвитку екологічної науки?

Тестові завдання

1. *Екологія — це наука, що вивчає:*
 - а) вплив забруднень на довкілля;
 - б) вплив забруднень на здоров'я людини;
 - в) вплив діяльності людини на навколишнє природне середовище;

г) взаємовідносини організмів з оточуючим середовищем існування (у тому числі їх різноманіття з іншими організмами і їх особинами).

2. Термін "екологія" запропонував:

- а) Аристотель;
- б) Е. Геккель;
- в) Ч. Дарвін;
- г) В. Вернадський.

3. Складна природна система, що утворилася спільно з існуючими й пов'язаними між собою видами, має назву:

- а) екосистема;
- б) біотоп;
- в) біоценоз;
- г) екосфера.

4. Оболонка Землі, що заселена живими організмами, називається:

- а) біосферою;
- б) тропосферою;
- в) біогеоценозом;
- г) екосферою.

5. Популяція – це:

- а) група організмів одного виду, яка займає певний простір і функціонує як частина біотичної особини;
- б) група організмів різних видів, яка займає певний простір і функціонує як частина біотичної особини;
- в) сукупність особин, функціонуючих як частина біотичної особини;
- г) сукупність особин однієї родини, контролюючих певний простір, і функціонуюча як частина біотичної особини.

6. Природний життєвий простір, зайнятий спільнотою, називається:

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

7. Основну масу живої речовини біосфери складають:

- а) тварини;
- б) бактерії;
- в) рослини;
- г) планктон.

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

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

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

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

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

Тема 2. Характеристика середовища існування людського суспільства

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

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

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

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

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

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

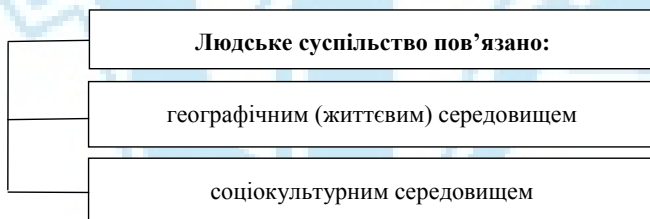


Рис. 2.1. Взаємозв'язок людського суспільства з іншими середовищами існування

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

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

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

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

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

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

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



Рис. 2.2. Стадії взаємодії людського суспільства і природи

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

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

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



Рис. 2.3. Класифікація впливу діяльності людини на природу

2.2. Структура навколишнього середовища

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



Рис. 2.4. Структурна схема довкілля

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

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



Рис. 2.5. Закономірності розвитку географічної оболонки

Біосфера – це велетенська централізована кібернетична система, в якій є свій “вхід” (потік сонячної енергії, який надходить з космосу) і “вихід” (речовини, утворені у процесі життєдіяльності організмів).

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

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

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

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

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

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

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

2.3. Екосистеми і процес обміну речовин та енергії в них

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

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

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

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

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

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

Потік енергії на Земній кулі

кінетична енергія обертів Землі та Місяця як космічних тіл. Вона виявляється в морських припливах, енергія яких недоступна живим організмам, але може використовуватися людиною

енергія земних надр, яка підтримується ядерним розпадом урану та торію. Ця енергія виділяється у вигляді геотермічного тепла. У вулканічних районах вона використовується для опалення оранжерей та басейнів

сонячна енергія забезпечує життєдіяльність в автотрофних організмах (зелених рослинах, водоростях, бактеріях, що мають фотосинтезуючі пігменти; їх ще називають продуценти (лат. *producenylis* – той що виробляє)

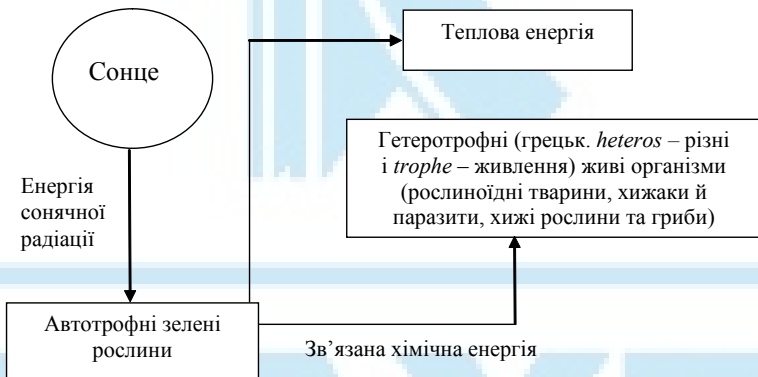


Рис. 2.6. Основні напрями потоку енергії на Земній кулі

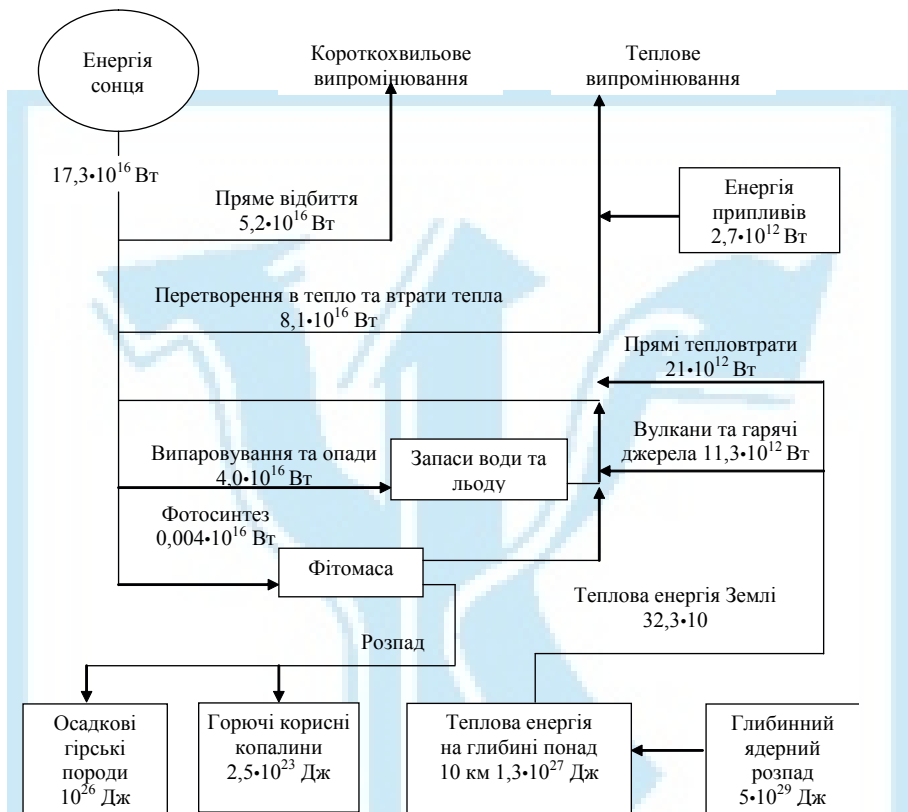


Рис. 2.7. Планетарний потік енергії (за Скіннером, 1989)

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

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

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

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

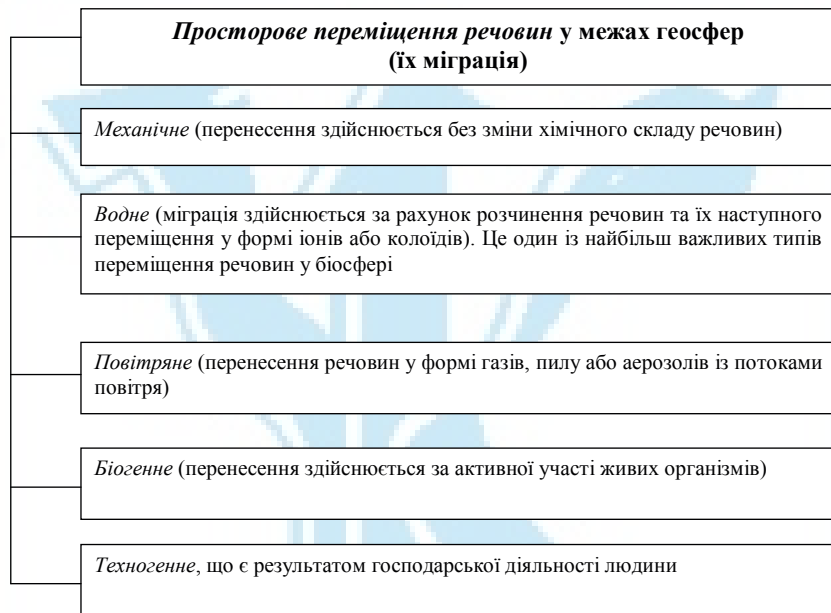


Рис. 2.8. Основні групи міграції речовин у межах геосфер

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

Природничі системи досить різноманітні, але мають багато спільного:

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

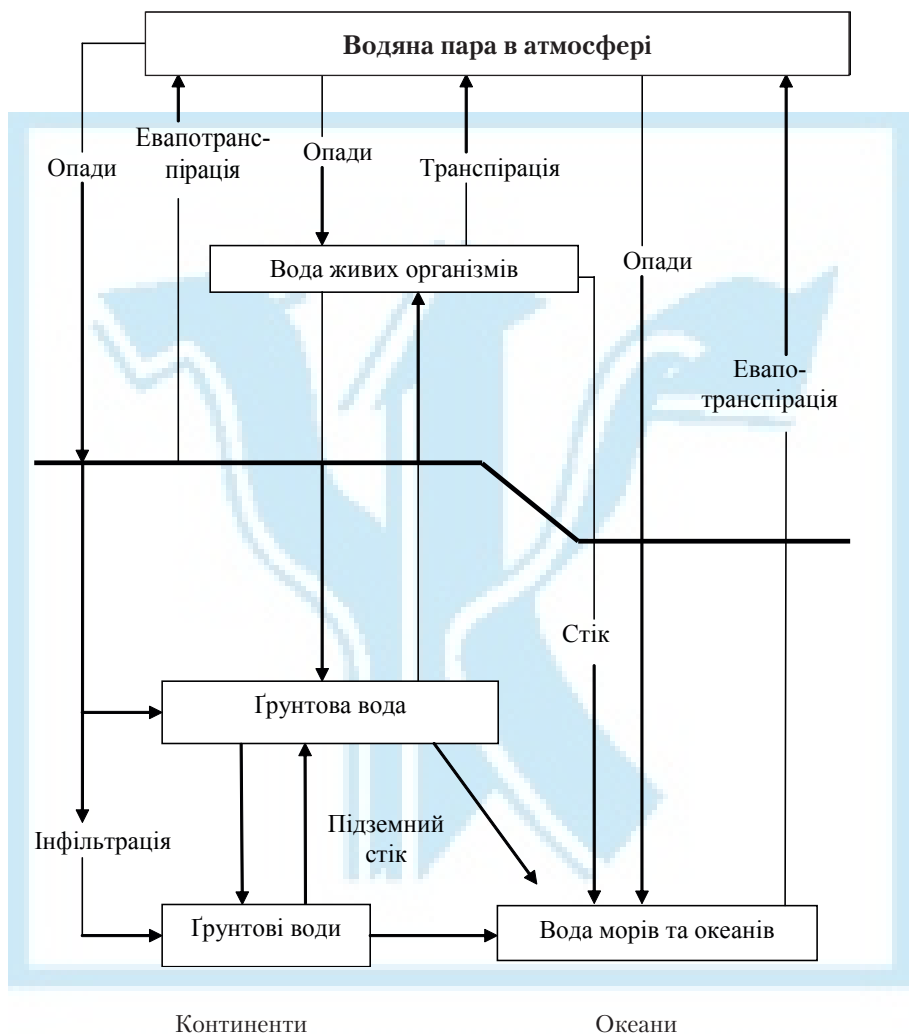


Рис. 2.9. Біогеохімічний цикл води

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

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

Рівні організації органічного світу

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

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

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

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

Екосистеми відрізняються від технічних систем за такими ознаками:

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

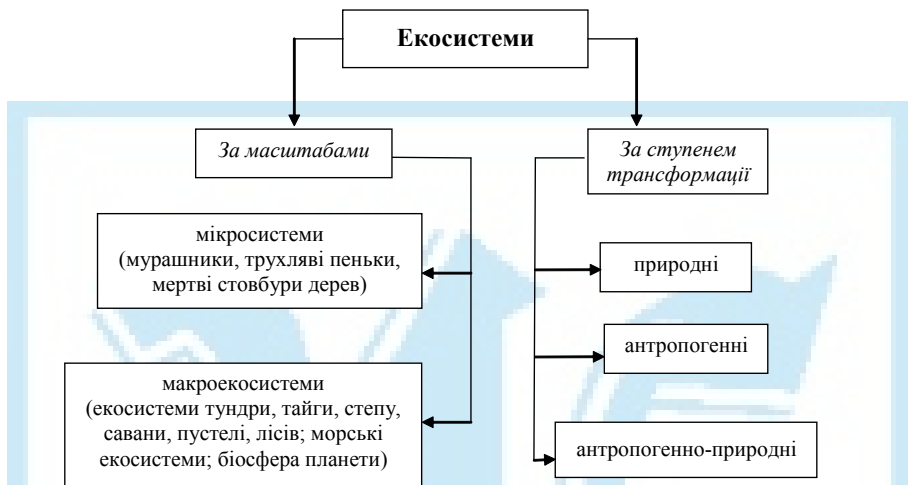


Рис. 2.10. Класифікація екосистем

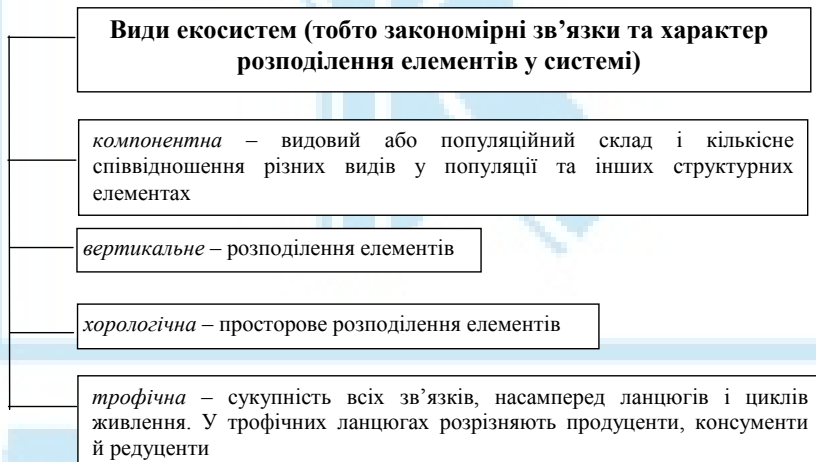


Рис. 2.11. Структура екосистем за видами

Висновки

1. Безперервність життя на Землі забезпечується унікальною здатністю живих істот створювати і підтримувати внутрішнє середовище, здійснювати обмін речовин з навколишнім середовищем і передавати ці властивості за спадковістю своїм нащадкам.

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

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

Термінологія

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

Запитання і завдання для самоконтролю

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

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

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

Тема 3. Основні екологічні фактори та закони

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

3.1. Екологічні фактори, їх класифікація

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

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

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

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

Фактори навколишнього середовища забезпечують існування у просторі і часі. Засвоєння і використання факторів здійснюється організмом через адаптації.

Адаптації – це пристосування або засоби, за допомогою яких організм здійснює взаємодію з середовищем для підтримання стану внутрішньої динамічної рівноваги (гомеостазу) і забезпечує безперервність існування в часі через потомство.

Здатність організму витримувати певну амплітуду коливання фактора називають *екологічною валентністю*.

Нині розрізняють десять груп екологічних факторів (загальна кількість – близько шести–десяти), об'єднаних за спеціальною класифікацією (див. рисунок).

3.2. Основні екологічні закони

Всі екологічні фактори діють в екосистемах за певними законами, мають певний загальний характер дії на організм людини та інших живих організмів. Розглянемо деякі з цих екологічних законів.

Закон мінімуму (Ю. Лібих, 1840 р.): максимальну дію має фактор, який знаходиться на мінімальному рівні.

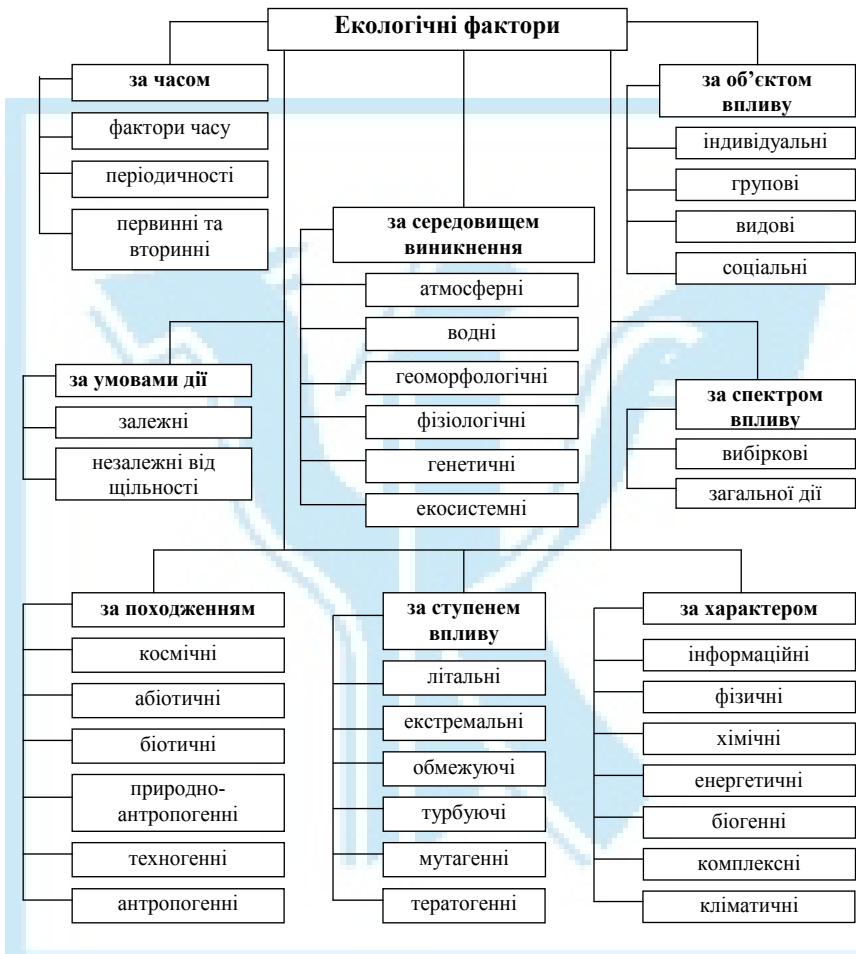
Закон толерантності (В. Шелфорд, 1913 р.): відсутність або неможливість розвитку екосистеми визначається не лише недостатністю, а й надлишком будь-якого з факторів (тепло, світло, вода тощо); тобто лімітуючим фактором процвітання організму може бути як мінімум, так і максимум екологічного впливу, діапазон між якими визначає ступінь витривалості (толерантності) організму до цього фактора.

Закон конкурентного виключення: два види, що займають одну екологічну нішу, не можуть співіснувати в одному місці нескінченно довго.

Цей закон може працювати і в людському суспільстві. Особливістю його дії є те, що в наш час цивілізації не можуть розійтися. В біосфері немає місця для розселення та немає надлишку ресурсів, що загострює конкурентну боротьбу.

Закон біогенної міграції атомів (закон В. І. Вернадського): міграція хімічних елементів на земній поверхні та в біосфері в цілому здійснюється під переважаючим впливом живої речовини, організмів.

Закон розвитку довкілля: будь-яка система розвивається лише за рахунок використання матеріально-енергетичних та інформаційних можливостей навколишнього середовища.



Класифікація екологічних факторів

Закон обмеженості природних ресурсів: усі природні ресурси в умовах Землі вичерпні.

Закон знищення енерговіддачі у природокористуванні: у процесі одержання з природних систем корисної продукції з часом (в історичному аспекті) на її виготовлення в середньому витрачається дедалі більше енергії (зростають енергетичні витрати на одну людину).

Зростання енергетичних витрат не може бути нескінченним. Його слід розраховувати, гармонізуючи стосунки людини з природою.

Об'єднані закони екології (Б. Коммонер, 1971 р.):

- все пов'язано з усім;
- все мусить кудись діватися;
- природа знає краще;
- ніщо не дається даремно.

Закон збереження життя: життя може існувати тільки у процесі руху через живе тіло потоку речовин, енергії, інформації.

Термодинамічне правило Вант-Гоффа-Арреніуса: зростання температури на 10 °С призводить до 2–3-кратного прискорення хімічних процесів.

Звідси випливає небезпека підвищення температури внаслідок господарської діяльності людини.

Правило обов'язковості заповнення екологічних ніш: порожня екологічна ніша завжди і обов'язково заповнюється.

Основні екологічні закони встановлюють:

- залежність живих систем від факторів, які обмежують їх розвиток (так званих лімітуючих факторів);
- взаємозв'язок обміну речовини, енергії, інформації в окремих природних системах та їх ієрархії;
- функціонування екосистем і розвиток біосфери;
- параметри загальної якості екосистем — речовинно-енергетичні, інформаційні та динамічні;
- розвиток функціонально-структурних змін в екосистемах.

Висновки

1. Зв'язок живого організму із середовищем має характер тривалий і нерозривний, і організм не може існувати поза середовищем. На Землі розрізняють чотири типи життєвого середовища: водне, наземне (повітряне), ґрунтове та тіло іншого організму.

2. Для нормального існування організму необхідний певний набір екологічних факторів. Якщо хоч один із життєво необхідних факторів відсутній або частка його недостатня, організм не може існувати, нормально розвиватись і давати потомство. Організми, як свідчать численні дослідження, не є рабами фізичних умов середовища. Вони пристосовуються самі і змінюють умови середовища, що можуть послабити лімітуючий вплив різних факторів.

Термінологія

Екологічні фактори, адаптація, екологічна валентність, толерантність, екологічна ніша.

Запитання і завдання для самоконтролю

1. Що є екологічними факторами?
2. Поясніть сутність поняття “адаптаційні реакції організмів” та “екологічна валентність”.
3. Класифікація екологічних факторів за різними ознаками.
4. Поясніть сутність та дію таких екологічних законів: закону мінімуму; закону толерантності; закону конкурентного виключення; закону біогенної міграції атомів; закону розвитку доквілля; закону обмеженості природних ресурсів; закону знищення енерговіддачі у природокористуванні; об’єднаних законів екології Б. Коммонера; закону збереження життя; термодинамічного правила Вант-Гоффа-Ареніуса та правила обов’язковості заповнення екологічних ніш.
5. Що встановлюють екологічні закони?
6. Дайте відповіді на тестові запитання:
 - A. Зазначте, які з абіотичних факторів (1—мінерали; 2—світло; 3—азот; 4—кисень) лімітують розповсюдження життя в океані, але зазвичай не лімітують розповсюдження життя на землі:
 - а) 1, 3; б) 1, 4; в) 2, 3; г) 2, 4.
 - B. Будівництво греблі можна розглядати як приклад фактора:
 - а) абіотичного;
 - б) біотичного;
 - в) антропогенного;
 - г) який взагалі не є екологічним.
 - V. Толерантність — це здатність організмів:
 - а) витримувати зміни умов життя;
 - б) пристосовуватися до нових умов;
 - в) утворювати локальні форми;
 - г) пристосовуватися до суворо визначених умов.
 - Г. Співвідношення між енергією, яку організм отримує ззовні, та її витратами на побудову тіла й процеси життєдіяльності називають:
 - а) енергетичним бюджетом;
 - б) енергетичною вартістю;

- в) енергетичним ресурсом;
- г) тепловим балансом.

Д. Зовнішня схожість, яка виникає у представників різних видів як наслідок подібного способу життя, має назву:

- а) конвергенція;
- б) паралельна еволюція;
- в) життєва форма;
- г) морфологічна адаптація.

Ж. Основну масу живої речовини біосфери складають:

- а) тварини;
- б) бактерії;
- в) рослини;
- г) планктон.

З. Найважливіша властивість екосистем, яка виявляється у тому, що всі різноманітні мешканці таких систем існують разом, не знищуючи повністю одне одного, а лише обмежуючи чисельність особин кожного виду певним рівнем, — це:

- а) стійкість;
- б) самооновлення;
- в) пристосованість;
- г) саморегуляція.

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

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

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

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

*Література [22; 27; 36; 44; 50; 65–67;
70; 78; 80; 84; 87; 105]*

Тема 4. Джерела і види забруднення навколишнього природного середовища і напрями його охорони

1. Джерела і види забруднення довкілля.
2. Екологічні показники. Нормування якості довкілля і критерії оцінки зміни навколишнього природного середовища.

4.1. Джерела і види забруднення довкілля

Під *забрудненням довкілля* розуміють зміну властивостей середовища (хімічних, фізичних, біологічних і пов'язаних з ними інформаційних), що відбувається внаслідок природних чи антропогенних процесів, що спричиняють погіршення функцій природи стосовно певного об'єкта (людини, біологічного організму, об'єктів життєдіяльності людини).

Забруднення є соціально-економічним поняттям. При забрудненні хоча б однієї складової довкілля необхідно застосовувати *принцип диз'юнкції*. Практично будь-яка антропогенна зміна навколишнього природного середовища є на нинішньому етапі забрудненням довкілля.

Виправданим можна вважати такі спричинені людиною забруднення, при яких сума позитивних ефектів у кількісному чи якісному відношенні перевищує сумарний результат негативних наслідків. В іншому разі зміна стану довкілля призводить до деградації його функцій і не може вважатися виправданою.

На рис. 4.1 і табл. 4.1 наведені джерела і види антропогенного забруднення довкілля. Насамперед, всі джерела забруднення навколишнього середовища поділяються на природні (виникають без впливу людини) та штучні або антропогенні, які є наслідком господарської діяльності людини. Далі всі антропогенні забруднення за джерелом походження поділяють ще на певні групи.

За класифікацією Г. В. Стадницького та А. І. Радіонова забруднення екологічних систем поділяють на такі групи:

- **інградієнтне**: мінеральне та органічне (продукти згорання викопного палива, відходи хімічних виробництв, шахтні відвали і терикони, відходи металургії, продукти згорання в ДВЗ, отрутохімікати і добрива, аварійні скиди в акваторії, нафтовидобування і нафтопереробка, побутові стоки і сміття, мікробіологічні препарати, відходи харчової промисловості,

Джерела забруднення довкілля

Природні,
які виникають без впливу
людини на довкілля
(є результатом катастрофічних
процесів у природі)

Штучні
(антропогенні), які виникають
у результаті господарської
діяльності людини)

Джерела антропогенного забруднення середовища

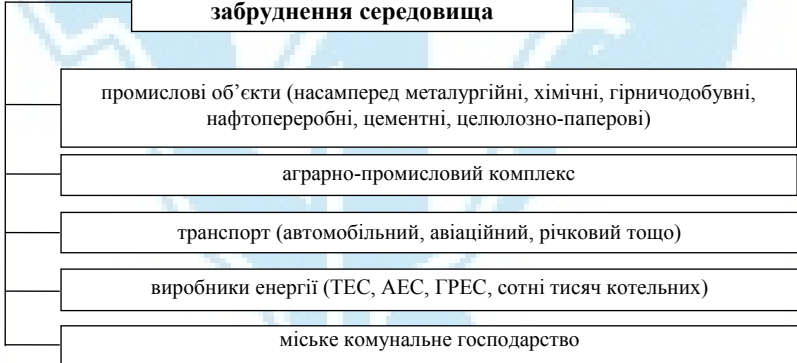


Рис. 4.1. Види джерел антропогенного забруднення

Таблиця 4.1

Види антропогенного забруднення біосфери

Сфера матеріального виробництва			Сфера споживання
промисловість	транспорт	сільське господарство	культурна, господарсько-побутова діяльність людини
1. Викиди в атмосферу (гази, аерозолі). 2. Скид стічних вод (неорганічні, органічні, біологічні забруднювачі). 3. Тверді відходи. 4. Радіоактивні відходи	1. Вихлопні гази. 2. Мастила, нафта, нафтопродукти. 3. Втрати при транспортуванні різних небезпечних речовин	1. Мінеральні добрива. 2. Отрути, отруто-хімікати. 3. Відходи: рідкі, тверді, газоподібні, змішані	1. Рідкі побутові стоки. 2. Димові гази. 3. Тверді побутові відходи (ТПВ)

відходи тваринницьких ферм та ін.), яке є ворожим для природного біогеоценозу (інгредієнт — частина складної сполуки або суміші);

- **параметричне** (акустичне, теплове, світлове, іонізуюче випромінювання, електромагнітне) пов'язано зі зміною якісних параметрів навколишнього середовища (параметр навколишнього середовища — одна з його властивостей, наприклад, рівень шуму, радіації тощо);
- **біоценотичне** (порушення балансу популяції, комплексний фактор неспокою, випадкова і направлена інтродукція та акліматизація видів, нерегульоване збирання, відловлювання, відстріл і браконьєрство, перепромисел), що впливає на склад і структуру популяції живих організмів;
- **деструктивне** (вирубка лісів, перерегулювання водотоків, кар'єрна розробка, будівництво шляхів, ерозія ґрунтів, осушення земель, урбанізація, ін.); назва походить від слова “деструкція” — руйнування; викликає зміну ландшафтів та екологічних систем у процесі природокористування.

Усі шкідливі речовини класифікують за ознаками їх очищення (рис. 4.2).

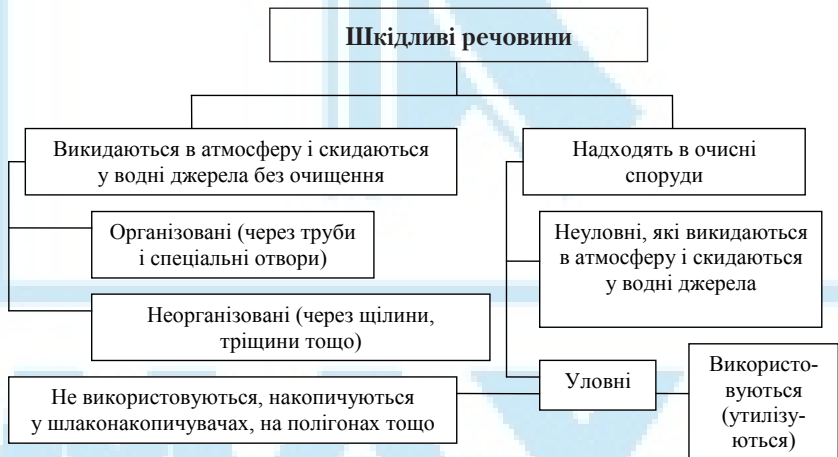


Рис. 4.2. Класифікація шкідливих речовин за ознаками їх очищення та використанням

Антропогенні забруднення класифікують:

- *за типом походження*: а) механічні, хімічні, фізичні та біологічні; б) матеріальні (інградієнтні), енергетичні (параметричні), біоценотичні та деструктивні;
- *за часом взаємодії з довкіллям*: стійкі, середньотривалі і нестійкі;
- *за способом впливу на біоту*: а) прямий і побічний; б) навмисний, супутне аварійно-випадковий;
- *за дією на людину та інші живі істоти*: інертні (хімічно активні) та токсичні;
- *за агрегатним станом*: газоподібні, рідкі, тверді та змішані (у вигляді аерозолі).

З позицій кібернетики забруднення можна враховувати як комплекс перешкод в екосистемах, які впливають на потоки енергії та інформації в енергетичних ланцюгах. Тому вчені виокремлюють ще інформаційне забруднення довкілля, яке полягає у зміні властивостей середовища, що погіршує його функцію як носія інформації.

4.2. Екологічні показники. Нормування якості довкілля і критерії оцінки зміни навколишнього природного середовища

Через вплив господарської діяльності на природне середовище, який постійно зростає і виявляє себе все більш негативно, гостро постало питання про регулювання якості того середовища, в якому живе і по-різному виявляє себе людина. Відомо, що для нормального життя і діяльності людина, як і інші живі організми, потребує певної сукупності природних умов і факторів, тобто необхідна певна якість навколишнього середовища.

Якістю навколишнього природного середовища (НПС) належно-го рівня вважається такий стан його екологічних систем, який постійно й незмінно забезпечує процес обміну речовин, енергії та інформації між природою і людиною і безперешкодно відтворює і забезпечує життя. Вона підтримується насамперед самою природою шляхом саморегуляції, самоочищення від шкідливих речовин і явищ.

На рис. 4.3 наведено типи екологічних показників, які характеризують стан і структуру об'єктів залежно від речовинного складу всіх елементів екосистеми, включно й забруднювачі, енергетичних та естетичних характеристик екосистеми; еколого-ресурсний потенціал, який характеризується відновлюваністю, здатністю до самоочищення й пластичністю, пружністю та несприйняттям до забруднень різ-

ного характеру, а також має певний асиміляційний потенціал; впливи на об'єкти, що розрізняються за характером походження, тобто природного характеру, або антропогенні.

Характеристику кожної із зазначених зон надано в табл. 4.2.

Існує кілька способів визначення норми стану геосистем (певних екосистем), які схематично зображені на рис. 4.4.

Для різних зон забруднення довкілля встановлені вимоги щодо його якості (рис. 4.5).



Рис. 4.3. Типи екологічних показників

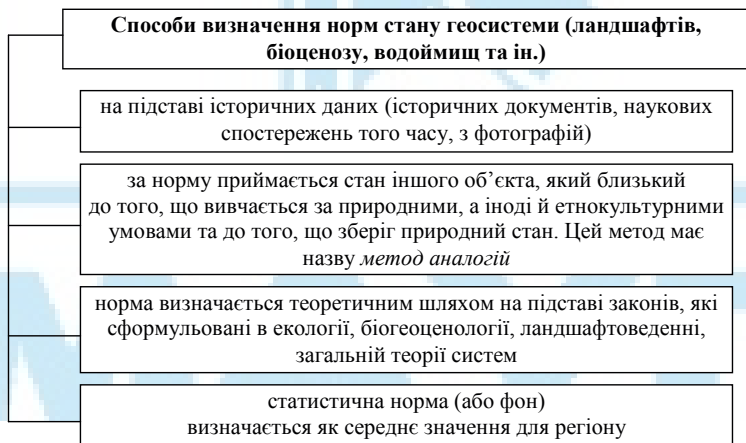


Рис. 4.4. Способи визначення норм стану геосистем

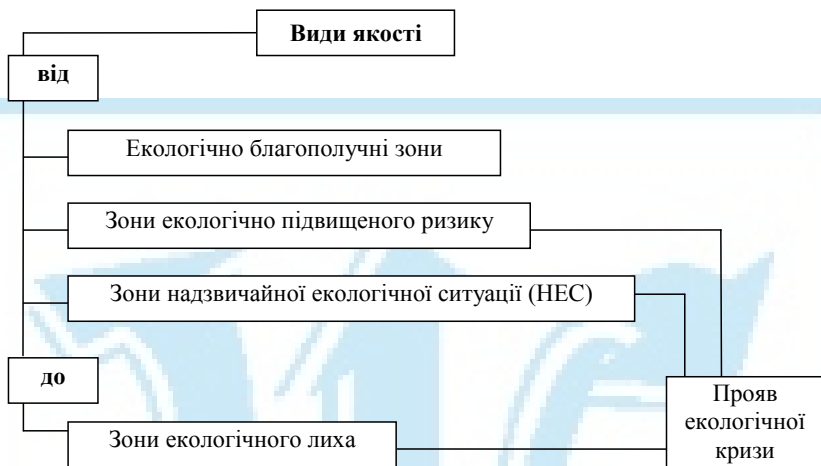


Рис. 4.5. Види якості довкілля

Таблиця 4.2

Характеристика зон довкілля

Зона підвищеного екологічного ризику — це частка території держави, де зафіксовано:	<ul style="list-style-type: none"> • хронічно підвищений рівень забруднення; • стійке підвищене антропогенне навантаження; • загроза дефіциту флори і фауни; • підвищений рівень захворюваності населення
Зона НЕС — це офіційна частка території, де чітко зазначені:	<ul style="list-style-type: none"> • процеси руйнування екосистем, природи; • ознаки загальнонаціонального забруднення; • часткове виснаження флори і фауни; • різке збільшення захворюваності та смертності населення
Зона екологічного лиха:	<ul style="list-style-type: none"> • ознаки повного руйнування екосистеми природи; • загальнонаціональне забруднення; • повне виснаження флори і фауни; • рівень захворюваності та смертності населення значно вищий за середньостатистичний по державі

На рис. 4.6 визначені цілі нормування якості навколишнього природного середовища.

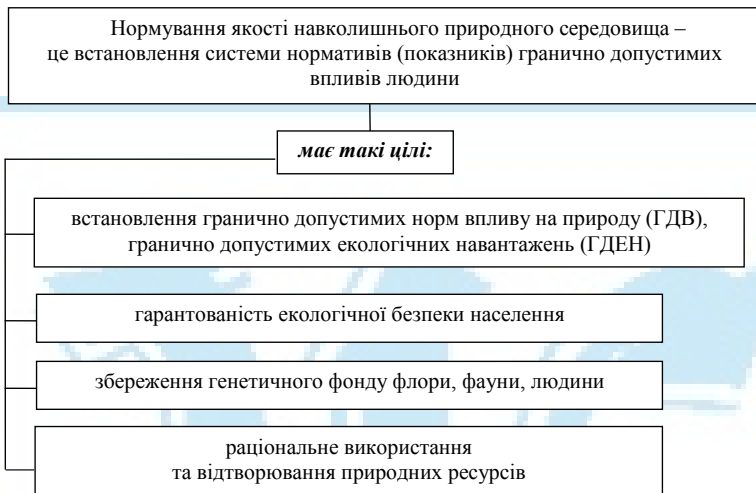


Рис 4.6. Цілі нормування якості довкілля

Завданнями екологічного нормування в Україні є:

- регламентація (упорядкування) вимог, що попереджають негативний вплив забруднення навколишнього середовища на здоров'я людини і природні системи;
- встановлення методів спостереження і контролю за станом довкілля;
- встановлення режимів використання і охорони природних ресурсів.

Об'єктом нормування є показники впливу виробничо-господарської діяльності на людину, територіальні природні комплекси (ландшафти) та їх компоненти. Щодо системи екологічних нормативів, вона має такі складові:

- нормативи екологічної безпеки;
- обмежувальні нормативи викидів, скидів і розміщення забруднюючих речовин у довкіллі;
- нормування вилучення і використання природних ресурсів;
- еколого-економічні нормативи;
- природоохоронні технологічні нормативи.

Систему показників нормативів якості довкілля (рис. 4.7) можна представити по-іншому, але цілі і завдання залишаються такими самими.



Рис. 4.7. Показники нормативів якості

Головною складовою системи екологічних нормативів є нормативи екологічної безпеки, які поділяються:

- *за реципієнтом (об'єктом впливу)* – встановлюються для людини, інших живих організмів, рослин;
- *за елементом навколишнього середовища* – встановлюють якість атмосферного повітря, водного басейну, ґрунту та продуктів харчування;
- *за видом негативного впливу* – регламентують хімічне, механічне, акустичне, електромагнітне та радіоактивне забруднення довкілля;
- *за періодом (часом) негативного впливу* – бувають постійні і тимчасові.

Серед нормативів екологічної безпеки, є граничнодопустимі концентрації (ГДК) шкідливих речовин, їх також називають первинними, постійно діючими стандартами якості навколишнього середовища. ГДК встановлюються за кожним елементом навколишнього середовища і кожним видом забруднення. Встановленню ГДК передують розробка нормативів тимчасової дії:

1. ТДК – тимчасово допустимі концентрації шкідливих речовин.
2. ОБРВ – орієнтовно безпечний рівень впливу.
3. ОДК – орієнтовно допустима концентрація шкідливих речовин.
4. ДЗК – допустима залишкова кількість шкідливих речовин.
5. РГДК – розрахункова ГДК шкідливих речовин.

За умови встановлення ГДК для певної шкідливої речовини нормативи тимчасової дії для неї скасовуються. Отже, для будь-якої шкідливої речовини не можуть одночасно існувати ГДК і ОБРВ або ТДК. ГДК встановлюються експериментально-дослідним шляхом, нормативи тимчасової дії — розрахунковим.

ГДК — це максимальна кількість шкідливої речовини в тому чи іншому природному середовищі (воді, повітрі, ґрунті та ін.), яка належить до маси або об'єму його конкретного компонента, при постійному контакті або впливі за певний час на організм (при контакті, вдиханні, прийманні всередину) практично не впливає на здоров'я людини і не викликає віддалених ефектів.

ОБРВ — визначають розрахунковим шляхом та встановлюють тимчасово для деяких видів забруднювачів, величини ПДК яких не визначені.

ОДК — це максимальна кількість речовини, яка потрапляючи в організм протягом всього життя, не викликає змін стану здоров'я дітей та дорослих.

ГДЕН (*гранично допустиме екологічне навантаження*) — граничні значення господарчого або рекреаційного навантаження на природне середовище, які встановлюються з урахуванням ємності природного середовища, його ресурсного потенціалу, здатності до саморегуляції або відтворення з метою охорони навколишнього середовища від забруднення, виснаження та руйнування.

ГДР (*гранично допустимий рівень*) — вплив на людину факторів навколишнього середовища — шуму, вібрації, температури, різноманітних випромінювань, забруднювачів та ін. — періодично або протягом всього його життя (прямо чи опосередковано — через екосистеми), не викликаючи соматичних або психічних захворювань, в тому числі прихованих або тимчасово компенсованих, а також змін стану здоров'я, які виходять за межі реакцій пристосування.

ГДВ (*гранично допустимий викид*) — об'єм (кількість) надходження за одиницю часу в атмосферне повітря, водоймища, ґрунти забруднюючих речовин та інших шкідливих впливів на природне середовище, перевищення яких призводить до негативних наслідків як для середовища, так і для його мешканців.

ГДС — маса забруднюючих речовин, яка максимально дозволена щодо надходження у водний об'єкт зі стічними водами та послідовному відведенні з нього в одиницю часу з метою забезпечення норм якості води в контрольному пункті.

ГДС встановлюється з урахуванням ГДК речовин в місцях водокористування, асиміляційної здатності водного об'єкта та оптимального розподілу маси речовин, які входять до скиду, між водокористувачами, які скидають стічні води.

Ступінь впливу забруднюючих речовин на людину та інші організми, а також на різні елементи НПС залежить від концентрації цих речовин, від їх токсичних властивостей, а також від тривалості впливу. Цей вплив на організм людини надзвичайно багатогранний. Він може бути прямий і опосередкований, комплексний і комбінований.

Висновки

1. Забруднення природи має розподільчий або тимчасовий стихійний характер. Рівень забруднення у глобальному масштабі при цьому, як правило, залишається фоновим. Антропогенне забруднення характеризується багаточисельністю видів та джерел внаслідок використання практично всіх хімічних елементів для забезпечення сучасних технологічних процесів.

2. Тільки сукупність всіх критеріїв визначає нормативи якості, які реєструють гранично допустимі норми антропогенного впливу на навколишнє природне середовище (за різними видами діяльності людини): господарської, рекреаційної та інших форм, які вносять фізичні, хімічні, біологічні та інші зміни в довкілля.

3. Сукупність всіх нормативів складає систему показників якості навколишнього природного середовища. Дотримання показників (ГДК, ГДВ, ГДС, ГДР, ГДЕН та ін.) сприяє збереженню екологічної рівноваги як в окремих регіонах, так і на планеті в цілому, а також рішенню багатьох екологічних проблем сучасності.

Термінологія

Інградієнтне забруднення, параметричне забруднення, біоценотичне забруднення, деструкційне забруднення, екологічні показники, якість навколишнього природного середовища, види якості, екологічні зони, нормування якості, ГДК, ОБРВ, ДОК, ГДЕН, ГДР, ГДВ, ГДС, критерії оцінки змін навколишнього природного середовища.

Запитання і завдання для самоконтролю

1. Джерела забруднення довкілля.
2. Чи можна виокремити певні види антропогенного забруднен-

- ня біосфери залежно від сфери діяльності людини? Наведіть приклади і дайте пояснення.
3. Наведіть класифікацію антропогенних забруднень за Г. В. Стадницьким та А. І. Радіоновим.
 4. Скласифікуйте антропогенне забруднення: а) за типом походження; б) за часом взаємодії з довкіллям; в) за дією на людину та інші живі істоти; г) за агрегатним станом, в якому вони можуть перебувати у біосфері.
 5. Як можна класифікувати шкідливі речовини за ознаками їх очищення та використання?
 6. Наведіть приклади різних типів екологічних показників та з'ясуйте їх значення.
 7. Які існують способи визначення норм стану геосистеми?
 8. Вимоги щодо якості різних зон забруднення довкілля.
 9. Що є нормуванням довкілля та які його основні цілі?
 10. Охарактеризуйте показники нормативів якості довкілля.
 11. Як поділяють нормативи екологічної безпеки та яке їх призначення?
 12. Дайте визначення наступним нормативам якості довкілля, а саме: ГДК, ОБРВ, ОДК, ГДЕН, ГДР, ГДВ, ГДС.
 13. Критерії оцінки змін навколишнього природного середовища.
 14. За допомогою довідково-статистичної інформації надайте характеристику певним видам забруднення Вашого міста (району).

Література [1; 6; 10; 26; 37; 44; 49; 57; 67; 70; 71; 78; 80; 87]

Тема 5. Джерела забруднення атмосфери та її захист від антропогенного впливу

1. Склад, будова, властивості та функції атмосфери. Джерела її забруднення.
2. Нормування забруднюючих речовин у повітрі та визначення ступеня забрудненості атмосфери. Методи і засоби очищення викидів в атмосферу.
3. Правова охорона атмосферного повітря.

5.1. Склад, будова, властивості та функції атмосфери. Джерела її забруднення

Загальна маса атмосфери складає $5,4 \cdot 10^{15}$ т. Без атмосфери життя на Землі неможливо. Кожну хвилину людина вдихає від 5 до 100 л повітря, а за добу — від 12 до 15 кг, це значно перевищує середньодобову необхідність в їжі та воді. Атмосфера є дуже міцним акустичним середовищем. Вона нівелює перепад добових температур, який міг би скласти приблизно 200 К, що є неприйнятним для виживання всіх земних істот. Без повітря на Землі понувала б тиша, було б неможливе людське мовлення.

Атмосфера — зовнішня газова оболонка Землі — механічна суміш газів, водяних парів та твердих (аерозольних) частинок, яка виконує такі функції:

- вміщує кисень, який є необхідним для дихання живих організмів;
- є джерелом вуглекислого газу для фотосинтезу рослин;
- захищає живі організми від космічних випромінювань, а Землю від космічних опадів;
- зберігає тепло Землі та регулює клімат;
- трансформує газоподібні продукти обміну речовин;
- переносить водяні пари по планеті;
- є середовищем існування літаючих форм організмів;
- виступає джерелом хімічної сировини та енергії;
- приймає та трансформує газоподібні та у вигляді пилу відходи.

Рівень антропогенного забруднення атмосферного повітря в Україні дуже високий завдяки тому, що до нього потрапляють викиди окислів азоту, діоксиду сірки та пилу, які дають стаціонарні джерела підприємств паливно-енергетичного комплексу, викиди вуглеводів, легких органічних сполук (підприємства видобувної промисловості), викиди оксиду вуглецю (підприємства обробної промисловості та ін.) (див. рис. 5.1.).

Ще п'ятдесят років тому природа досить успішно ліквідувала різноманітні забруднення, оскільки атмосфера має могутні властивості самоочищення, але нині вона з цим вже не справляється.

Основними забруднювачами повітря в Україні є підприємства чорної металургії, енергетики, вугільної промисловості, хімічної та нафтохімічної промисловості (див. рис. 5.2).

На рис. 5.3 наведено види джерел, що порушують стан повітряного басейну.

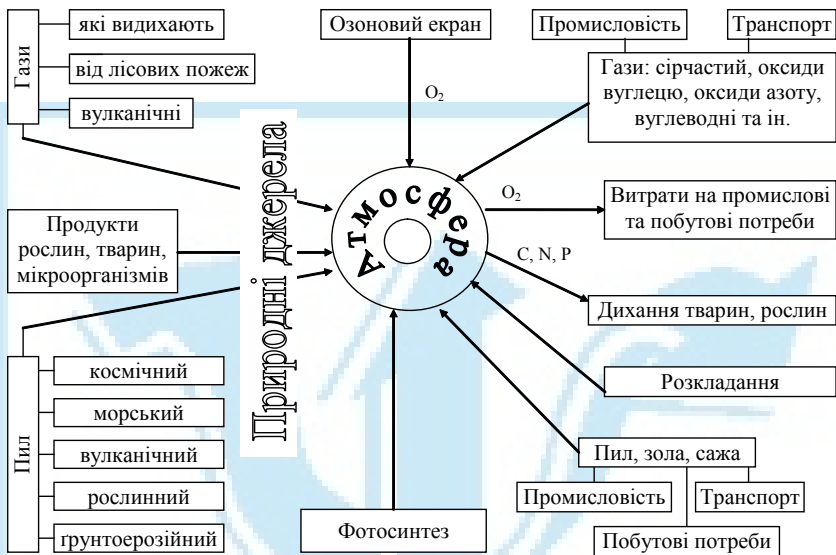


Рис. 5.1. Схема забруднення атмосфери та кругообігу речовин в атмосфері

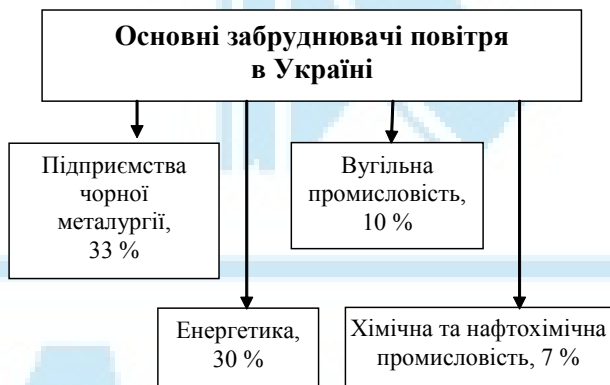


Рис. 5.2. Відсоткове забруднення промисловими підприємствами атмосферного повітря



Рис. 5.3. Види джерел, що порушують природний стан атмосферного повітря

5.2. Нормування забруднюючих речовин у повітрі та визначення ступеня забрудненості атмосфери. Методи і засоби очищення викидів в атмосферу

На рис. 5.4 наведено стандарти охорони атмосферного повітря.

Для кожної забруднюючої повітря речовини в Україні та країнах колишнього СРСР встановлюються три нормативи ГДК:

- ГДК робочої зони (ГДК_{р.з});
- ГДК максимально разова (ГДК_{м.р});
- ГДК середньодобова (ГДК_{сд}).

ГДК_{р.з} — кількість шкідливої речовини, яка при щоденній роботі протягом 8 годин за весь трудовий стаж не повинна викликати відхи-



Рис. 5.4. Види стандартів щодо охорони атмосферного повітря

лень у стані здоров'я в поточному і віддаленому періодах життя працівника і його потомства. Робочою зоною вважається зона (простір) на робочому місці висотою до 2 метрів над рівнем підлоги. Цей норматив встановлюється експериментальним шляхом на тваринах чи людях і вимірюється в $\text{мг}/\text{м}^3$.

$\text{ГДК}_{\text{м.р}}$ — концентрація шкідливої речовини, яка при вдиханні не повинна викликати рефлекторних реакцій в організмі людини — відчуття запаху, зміну біоелектричної активності головного мозку, світової чутливості очей тощо. Одиниця виміру — $\text{мг}/\text{м}^3$:

$\text{ГДК}_{\text{сд}}$ — застосовується в тому випадку, коли люди постійно проживають у забрудненому середовищі. Ця концентрація не по-

винна чинити на людину прямого або непрямого шкідливого впливу — резорбтивного (загальнотоксичного), канцерогенного (що викликає ракові та інші пухлини), мутагенного (спадкових змін) та інших при невизначено довгому вдиханні (роки). Вимірюється також у $\text{мг}/\text{м}^3$.

В умовах промислового майданчика застосовують ГДК промислового майданчика ($\text{ГДК}_{\text{п.м}}$). Для великих міст з населенням понад 200 тис. і курортних зон використовують для визначення нормативу якості повітря $\text{ГДК}_{\text{в.м (к.з)}}$ (рис. 5.5).



Рис. 5.5. Класифікація гранично-допустимих концентрацій для атмосферного повітря

Усі шкідливі речовини поділяються на 4 класи небезпечності (див. табл. 5.1):

- I — надзвичайно небезпечні;
- II — високонебезпечні;
- III — помірно небезпечні;
- IV — малонебезпечні.

Атмосферне повітря відповідає стандартам (нормативам) якості, якщо виконується вимога:

$$C_i \leq \text{ГДК}_i, \quad (5.1)$$

де C_i — концентрація шкідливої речовини, $\text{мг}/\text{м}^3$, ГДК_i — її гранично допустима концентрація.

**Класи шкідливих речовин, які знаходяться в атмосфері,
за ступенем небезпеки**

Клас	Характеристика	ГДК, мг/м ³	ЛД ₅₀ , мг/м ³	Приклади
I	Надзвичайно небезпечні	< 0,1	< 500	Hg, Pb, Be, Cd
II	Високонебезпечні	0,1÷1,0	500÷5·10 ³	NO _x , H ₂ S, Mn, Cl ₂
III	Помірно небезпечні	1,1÷10,0	5001÷5·10 ⁴	SO ₂ , ацетон
IV	Малонебезпечні	> 10	> 5·10 ⁴	NH ₃ , CO, бензин, скипідар

Деяким речовинам притаманний ефект сумарності: якщо вони одночасно присутні в повітрі, то посилюється їх спільна дія. Тому їх сумарна концентрація не повинна перевищувати одиниці:

$$\frac{C_1}{ГДК_1} + \frac{C_2}{ГДК_2} + \frac{C_3}{ГДК_3} + \dots + \frac{C_n}{ГДК_n} \leq 1, \quad (5.2)$$

де C_1, C_2, \dots, C_n – фактичні концентрації речовин в атмосферному повітрі; $ГДК_1, ГДК_2, \dots, ГДК_n$ – гранично допустимі концентрації цих речовин.

Формула 5.2 застосовується для оцінки якості атмосферного повітря у випадку присутності в ньому кількох речовин, які мають здатність до сумарної дії, або для речовин, яким притаманний ефект потенціювання.

Потенціювання – взаємне посилення впливу двох або більшої кількості агентів навколишнього середовища, при якому сумарний ефект їх взаємного впливу перевищує суму ефектів, що виникають при ізольованій дії кожного з цих агентів.

Ефект сумарності мають, наприклад: SO₂+NO₂; CO₂+NO₂; CH₂O+C₆H₁₄; ацетон + фенол; аерозолі; V₂O₅+MnO_x; CO+SO₂+H₂S та ін.

Ефект потенціювання мають такі речовини: бутилакрилат та метилметакрилат з коефіцієнтом 0,8; фтористий водень та фтор, солі з коефіцієнтом 0,8.

Для зіставлення рівня забрудненості повітря окремих міст (територій) використовується комплексний показник забруднення – ін-

декс забруднення атмосфери (ІЗА), що показує у скільки разів су-марний рівень забрудненості атмосфери кількома речовинами пере-вищує ГДК двоокису сірки:

$$ІЗА = e^{\sum_{i=1}^n \left(\frac{C_c \cdot p_i}{ГДК_{cdi}} \right)^{K_i}}, \quad (5.3)$$

де K_i – коефіцієнт приведення шкідливих речовин до зіставного ви-гляду за класами небезпеки.

Показники K_i мають різні значення для кожного класу:

I клас – 1,7; II клас – 1,3; III клас – 1,0; IV клас – 0,85.

Для речовин, що не мають ГДК, розрахунковим шляхом вста-новлюються тимчасові нормативи ТДК, ОБРВ. Причому для ро-бочої зони – строком на 2 роки, для повітря населених місць – на 3 роки.

Існують ГДК максимальні разові і середньодобові для зелених на-саджень, але вони більш жорсткі, ніж для людини, а в окремих випад-ках беруться такими, як для людей.

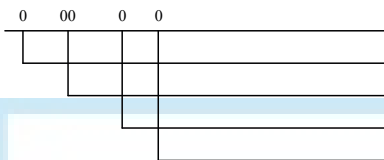
Встановлені в Україні рівні ГДК для атмосферного повітря є більш жорсткими порівняно з аналогічними показниками в зару-біжних країнах. Розрахунок забруднення атмосфери викидами про-мислових підприємств виконується згідно з Методикою розрахун-ку концентрації в атмосферному повітрі шкідливих речовин, що міст-яться у викидах підприємств (ОНД-86) або за Збірником методик розрахунку викидів в атмосферу забруднюючих речовин.

Викиди у повітря класифікують таким чином (див. рис. 5.6):

- за агрегатним станом: I (газоподібні – А), II (рідкі – К), III (тверді – Т), IV (змішані);
- за хімічним складом: SO₂ (01), CO (02), N_xO_y (03), F та його сполуки (04), Cl (07), NH₃ (10), кислоти (20), луги (21), сажа (23), Me та їх сполуки (24), пил (25), інші (26).
- за концентрацією;
- за величиною маси викидів поділяються на шість груп (т/доб):

1 – маса менше 0,01 включно;	4 – 1–10;
2 – 0,01–0,1;	5 – 10–100;
3 – 0,1–1,0;	6 – понад 100.
- за розміром часток (мк) на 5 класів:

1-й менше 0,5; 2-й – 0,5–3; 3-й – 3–10; 4-й – 10–15; 5-й по-над 50.



Цифровий (1–4)
 Буквений індекс агрегатного стану (А, К, Т)
 Цифровий індекс хімічного складу 01...26
 Цифровий індекс розміру часток 1...5
 Цифровий індекс маси викиду 1...6

Рис. 5.6. Схема структури побудови умовного позначення викидів

Існує певний алгоритм виявлення джерел забруднення та нанесення їх на ситуаційний план (рис. 5.7), за яким проводять спостереження й певні виміри, результати яких потім враховуються для складання екологічного паспорту підприємства, встановлення розмірів санітарно-захисної зони (СЗЗ) навколо підприємства-забруднювача (табл. 5.2), визначення тимчасових і постійних заходів щодо захисту

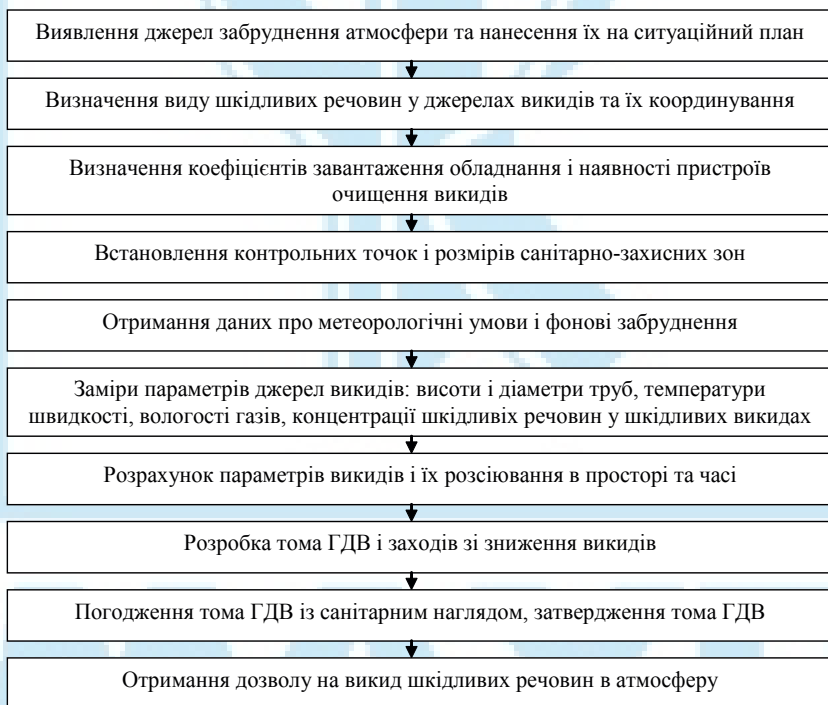


Рис. 5.7. Послідовність інвентаризації викидів в атмосферу

Нормативні розміри СЗЗ залежності від класу небезпеки підприємства

Клас небезпеки підприємства	Розмір СЗЗ, м
I А	3000
I Б	1000
II	500
III	300
IV	100
V	50

всіх складових біосфери (атмосферного повітря, водоймищ, земельних ресурсів тощо); створення інформаційної бази для моніторингу довкілля на промисловому майданчику, в санітарно захисній зоні, а також інформаційної бази для проведення екологічної експертизи, екологічного аудиту; розробки інноваційних планів щодо раціонального використання умов і ресурсів довкілля, де розташовано підприємство (рис. 5.8–5.10).

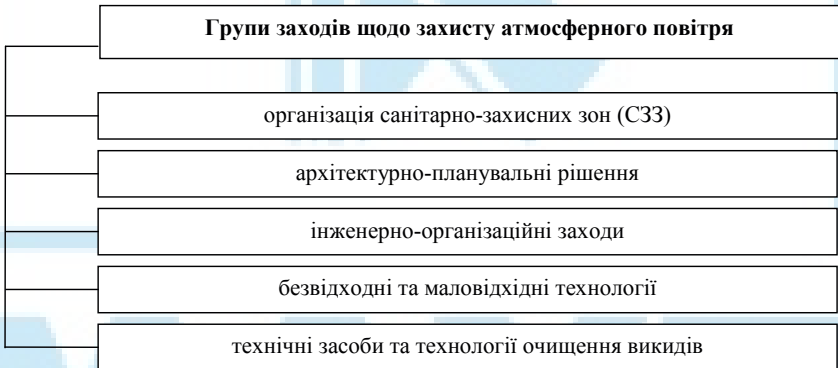


Рис. 5.8. Групи заходів щодо захисту атмосферного повітря

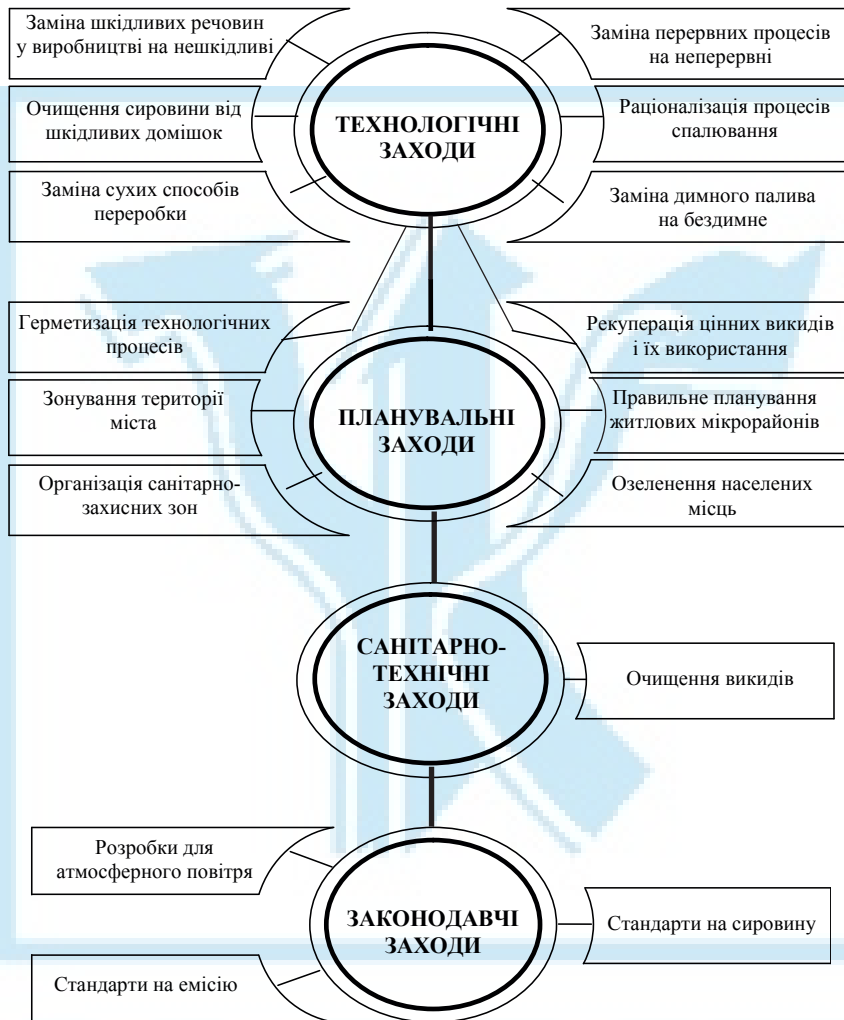


Рис. 5.9. Заходи щодо охорони атмосферного повітря



Рис. 5.10. Засоби і методи очищення викидів в атмосфері

Ступінь очищення ($K_{\text{оч}}$) викидів від шкідливих речовин розраховується за такою формулою:

$$K_{\text{оч}} = M_{\text{в}} / M_{\text{заг}}, \quad (5.4)$$

де $M_{\text{в}}$ – маса шкідливих речовин, які вловлюються в очисному пристрої; $M_{\text{заг}}$ – загальна маса шкідливих речовин у викидах.

$K_{оч}$ — визначається за кожною забруднюючою речовиною. $K_{оч}$ поділяється на проектний та фактичний, а за рівнем — на максимальний та експлуатаційний.

Коефіцієнт забезпеченості технологічних процесів газоочищенням ($K_{з.о}$ — застосовується для оцінки забезпеченості підприємств очищенням в часі), розраховується за формулою:

$$K_{з.о} = T_{г} / T_{т.о} , \quad (5.5)$$

де $T_{г}$ — час роботи газоочисних установок; $T_{т.о}$ — час роботи технологічного обладнання.

Основними методами очищення викидів від газоподібних речовин за характером фізико-хімічних процесів є:

- промивання викидів розчинниками, що не сполучаються із забруднювачами (метод абсорбції);
- промивання викидів розчинами, що вступають в хімічну сполуку із забруднювачами (метод хемосорбції);
- поглинання газоподібних забруднювачів твердими активними речовинами (метод адсорбції);
- поглинання та використання каталізаторів;
- термічна обробка викидів;
- осаджування в електричних та магнітних полях;
- виморожування.

5.3. Права охорона атмосферного повітря

Правові основи охорони атмосферного повітря передбачені в екологічному законодавстві України, зокрема в Законі України “Про внесення змін до Закону України “Про охорону атмосферного повітря” від 21.06.2001 р. № 2556-III.

У Законі зазначено, що атмосферне повітря є одним з основних життєво важливих елементів навколишнього природного середовища, а також ставляться завдання щодо збереження, поліпшення та відтворення стану атмосферного повітря, відвернення і зниження шкідливого хімічного, фізичного, біологічного та іншого впливів на атмосферне повітря, забезпечення раціонального використання його для виробничих потреб, а також зміцнення правопорядку і законності у цій сфері.

Підприємства, установи і організації, діяльність яких пов’язана із викидами шкідливих речовин в атмосферне повітря зобов’язані:

- здійснювати організаційно-господарські, технічні та інші заходи щодо виконання умов і вимог, які передбачені у дозволі на викиди забруднюючих речовин та інші шкідливі впливи;

- вживати заходів щодо зменшення обсягів викидів і зниження шкідливого впливу фізичних, хімічних та біологічних факторів;
- забезпечувати безперебійну ефективну роботу та підтримання у справному стані споруд, устаткування і апаратури для очищення викидів та зменшення рівнів іншого шкідливого впливу;
- здійснювати контроль за обсягом та складом забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферне повітря, і рівнями іншого шкідливого впливу та вести їх постійний облік;
- мати заздалегідь розроблені спеціальні заходи щодо охорони атмосферного повітря на випадок аварійних ситуацій і несприятливих метеорологічних умов та вживати заходів для ліквідації причин і наслідків забруднення атмосферного повітря.

Виконання заходів щодо охорони атмосферного повітря не повинно призводити до забруднення ґрунтів, вод та інших природних об'єктів.

Будівництво та введення в експлуатацію нових та реконструйованих підприємств і об'єктів, які не відповідають вимогам охорони атмосферного повітря, забороняється.

Законом передбачено:

- розробку і виконання комплексу заходів щодо зниження токсичних викидів, знешкодження шкідливих речовин та зменшення шкідливого фізичного впливу при проектуванні, виробництві, експлуатації та ремонті автомобілів, літаків, суден, інших пересувних засобів і установок;
- переведення транспортних засобів на менш токсичні види енергії і палива;
- раціональне планування і забудова населених пунктів з дотриманням необхідної відстані для автомобільних шляхів;
- виведення автотранспортних підприємств, автозаправних станцій, вантажного автомобільного транспорту з густонаселених житлових кварталів за межі міста;
- обмеження в'їзду автотранспортних засобів і установок у селищні зони, місця відпочинку і туризму;
- поліпшення утримання в належному стані автомобільних шляхів та вуличних покриттів;
- впровадження в містах автоматизованих систем регулювання дорожнього руху;

- вдосконалення технологій транспортування і зберігання палива, забезпечення постійного контролю за його якістю на нафтопереробних заводах та автозаправних станціях;
- вдосконалення роботи контрольних-регулювальних та діагностичних пунктів по перевірці вмісту шкідливих речовин у відпрацьованих газах автотранспортних та інших пересувних засобах.

Виробництво та експлуатація транспортних пересувних засобів і установок, в яких вміст забруднюючих речовин у відпрацьованих газах перевищує нормативи, заборонено.

Особлива увага приділяється підприємствам агропромислового комплексу. Вони повинні дотримуватися правил транспортування, зберігання і використання засобів захисту рослин, стимуляторів росту, мінералів та інших препаратів і не допускати забруднення атмосферного повітря.

Особи, які винні у порушенні прав громадян на екологічний стан атмосферного повітря, у перевищенні лімітів та нормативів гранично допустимих викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря, у перевищенні нормативів гранично допустимих фізичних впливів на атмосферне повітря викидів забруднюючих речовин в атмосферу без дозволу спеціально уповноважених державних органів, у здійсненні незаконної діяльності, що негативно впливає на погоду і клімат, проектуванні і будівництві об'єктів з порушенням вимог щодо охорони і використання атмосферного повітря, у відмові від надання своєчасної повної і достовірної інформації про стан атмосферного повітря та інших правопорушеннях несуть кримінальну, адміністративну та іншу відповідальність відповідно до чинного законодавства.

Висновки

1. Атмосфера — це життєво необхідний елемент навколишнього природного середовища, який виконує біологічні, виробничі, транспортні й захисні функції.

2. Однією з особливостей атмосфери є її здатність до самоочищення, однак ця можливість обмежена. Тому при розробці нормативів ГДК та ГДВ це необхідно враховувати.

3. Атмосфера — це одне з необхідних джерел життя на Землі, тому правова охорона якості атмосферного повітря є важливим завданням людства.

Термінологія

Атмосфера; ГДК_{м.р.}; ГДК_{с.д.}; ГДК_{р.з.}; ефект сумарності; потенціювання; ІЗА; класи шкідливих речовин; інвентаризація викидів; ступінь очищення викидів; коефіцієнт забезпеченості технологічних процесів газоочищення.

Запитання і завдання для самоконтролю

1. Охарактеризуйте функції атмосфери, пояснюючи їх значення.
2. Зазначте види джерел, що порушують природний стан атмосферного повітря.
3. Наведіть приклади видів стандартів з охорони атмосферного повітря.
4. Як класифікують ГДК для атмосферного повітря і чому?
5. Охарактеризуйте класи шкідливих речовин, які знаходяться в атмосфері, за ступенем небезпеки.
6. За яких умов атмосферне повітря буде відповідати стандартам (вимогам) щодо його якості?
7. Дайте визначення наступним поняттям: “потенціювання”; “ефект сумарності”, “ефект потенціювання”, “індекс забруднення атмосфери”.
8. Наведіть схему структури побудови умовного позначення викидів в атмосферне повітря.
9. Скласифікуйте викиди в атмосферне повітря.
10. Наведіть алгоритм виявлення джерел забруднення та його призначення й роль.
11. Назвіть групи заходів щодо захисту атмосферного повітря.
12. Наведіть приклади характеру забруднення, що виникає внаслідок дії певного підприємства (класу небезпеки підприємства) та розміру санітарно захисної зони, що буде відповідати певному класу небезпеки підприємства-забруднювача.
13. У чому полягає сутність технологічних, планувальних, санітарно-технічних та законодавчих заходів охорони й збереження атмосферного повітря?
14. Охарактеризуйте різні методи очищення викидів в атмосферу.
15. Як можна розрахувати ступінь очищення викидів від шкідливих речовин?
16. Які методи очищення викидів від газоподібних речовин застосовують на сучасних підприємствах? Наведіть приклади і зазначте ступінь очищення.

17. Які правові вимоги та в яких нормативно-правових актах українського екологічного законодавства закладені нормативи щодо якості атмосферного повітря?

Література [1; 6; 10; 11; 18; 22; 36; 37; 40; 57; 77; 78; 94; 100; 106]

Тема 6. Рациональне використання та охорона водних ресурсів

- Загальні положення водокористування та водоспоживання. Характеристики рівня використання водних ресурсів.
- Джерела забруднення водних об'єктів та оцінка якості води.
- Умови скидання стічних вод і способи їх очищення.

6.1. Загальні положення водокористування та водоспоживання. Характеристики рівня використання водних ресурсів

Гідросфера — це водяна оболонка нашої планети, сукупність океанів, морів, вод континентів, льодовикових покривів, ґрунтових, підґрунтових, міжпластових безнапірних і напірних вод, тріщинних вод і вод карстових порожнин у легкорозчинних гірських породах (вапняках, гіпсах тощо) (рис. 6.1).

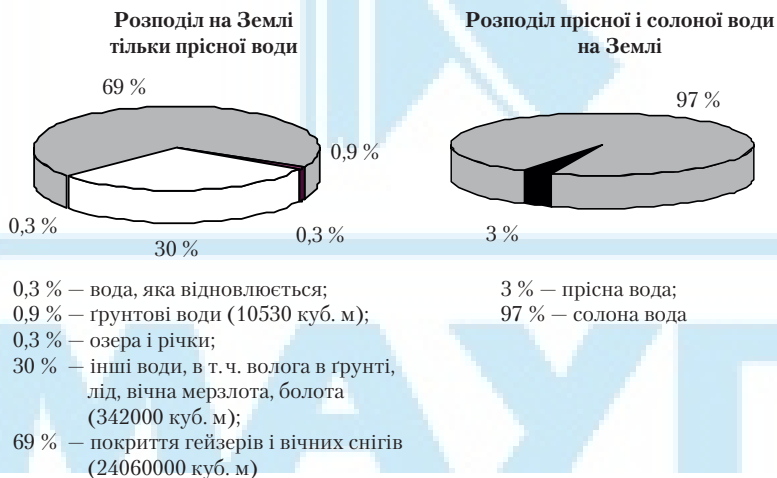


Рис. 6.1. Розподіл прісної і солоної води на Землі

Для величезної кількості живих організмів, особливо на ранніх стадіях розвитку біосфери, вода була середовищем зародження та розвитку. Вода у біосфері перебуває у безперервному русі, бере початок у геологічному та біологічному кругообігах речовин, є основою існування життя на Землі. Без води не може існувати людська цивілізація, бо вона використовується людьми не тільки для пиття, а й для забезпечення санітарно-гігієнічних та господарсько-побутових потреб. Усі води (водні об'єкти) на території України є національним багатством, однією з природних основ його економічного розвитку і соціального добробуту. Водні ресурси забезпечують існування людей, тваринного і рослинного світу і є обмеженими та уразливими природними об'єктами.

Отже, вода відіграє надзвичайну роль у забезпеченні існування живих організмів, а саме:

- всі активні процеси обміну речовин в організмах відбуваються тільки у водному середовищі;
- сприяє підтримці динамічної рівноваги в екосистемах Землі;
- водні системи є середовищем існування й міграції багатьох біологічних видів.

В умовах нарощування антропогенних навантажень на природне середовище, розвитку суспільного виробництва і зростання матеріальних потреб виникає необхідність розробки і додержання особливих правил користування водними ресурсами, раціонального їх використання та екологічно спрямованого захисту.

Не можна не сказати про унікальні властивості води, її важливі якісні особливості:

- вода — дуже міцна хімічна сполука; вона має серед поширених рідин найбільше значення коефіцієнта поверхневого натягу — це визначає її високу капілярність;
- газоподібна вода (водяна пара) легша за повітря, завдяки чому утворюються хмари і відбувається перенесення води в атмосферу;
- вода має унікальні діелектричні властивості; виявляючи надзвичайно низьку електропровідність у хімічно чистому вигляді, вода різко посилює її, перетворюючись на чудовий провідник з появою в ній навіть слідів солей;
- властивості багатьох речовин, розчинених у воді, залежать від конфігурацій гідратних комплексів зв'язаної води; у свою чергу, це визначає особливості молекулярних біологічних структур;

- вода здатна “гасити” гідродинамічні збурювання;
- гідравлічне середовище є чудовим термодинамічним буфером, зокрема, вода має унікальну здатність розширюватися при замерзанні, через що лід набуває густини менше одиниці і не тоне у воді; остання, залишаючись у рідкому агрегатному стані, дає можливість живим організмам існувати під кригою, не замерзаючи;
- жодна природна сполука не має такого поєднання надзвичайно високої питомої теплоємності з високою прихованою теплотою плавлення і випаровування, саме цією властивістю води значною мірою зумовлена велика теплова буферність геосфер, тобто їх здатність згладжувати значні коливання температур;
- вода має пам’ять, тобто інформація, що надійшла до неї, назажди залишається у воді, тому цією властивістю часто пояснюють високі лікувальні властивості води.

Кожний природний водний об’єкт має певні характеристики, від яких залежить характер його використання (рис 6.2).

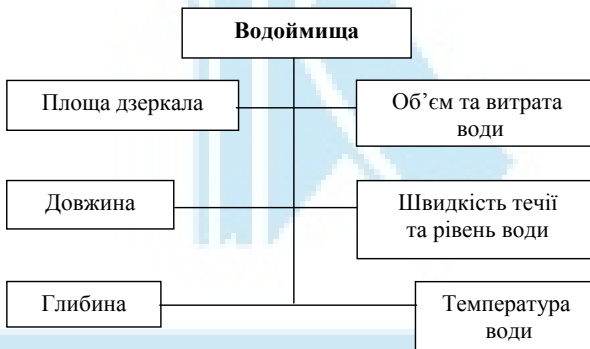


Рис. 6.2. Характеристики природного водного об’єкта

Водні ресурси — найважливіші для здійснення багатьох технологічних процесів у матеріальній сфері життєдіяльності людства. Найбільш важливі функції водних ресурсів в екосистемах та в господарській діяльності людини наведені на рис. 6.3.

Функції водних ресурсів та їх використання

Функції у процесі кругообігу в природі

транспортує тепло

розчиняє та переносить природні елементи

руйнує та перетворює літосферу

бере участь у метеорологічних та гідрологічних процесах

є середовищем існування водних організмів та рослин, які забезпечують виробництво значної частини кисню

За характером використання

для відновлення природного водного балансу та оздоровлення свого організму, який на 90 % складається з води

у промислових цілях (зрошення, охолодження, засіб захисту, рибне господарство, будівництво, добування корисних копалин, засіб для боротьби з вогнем тощо)

використання для пиття та приготування їжі (більш 85 % усіх захворювань є результатом впливу “екологічно забрудненої” води)

як транспортні шляхи (річні, морські)

у гідроенергетиці

для скиду стічних, дренажних, інших вод, прямо передбачені законодавством, яке допускає відхідне виробництво

Рис. 6.3. Функції водних ресурсів та їх використання

Усі води (водні об'єкти) на території України становлять її водний фонд. До водного фонду України належать (див. рис. 6.4):

- поверхневі води: природні водойма (озера); водотоки (річки, струмки); штучні водойми (водосховища, ставки) і канали; інші водні об'єкти;
- підземні води і джерела;
- внутрішні морські води і територіальне море.



Рис. 6.4. Види водного фонду

Важливо розрізнити поняття “використання води” та “водокористування”, а також “забір води”.

Використання води — процес вилучення води для використання у виробництві з метою отримання продукції та для господарсько-питних потреб населення, а також без її вилучення для потреб гідроенергетики, рибного господарства, водного, повітряного транспорту та інших потреб.

Водокористування — використання вод (водних об'єктів) для задоволення потреб населення, промисловості, сільського господарства, транспорту та інших галузей господарства, включаючи право на забір води, скидання стічних вод та інші види використання вод (водних об'єктів).

Забір води — вилучення води з водного об'єкта для використання за допомогою технічних пристроїв або без них.

На рис. 6.5 наведена класифікація водокористування за певними ознаками.

Виокремлюють дві категорії водокористування: для потреб населення та для потреб рибного господарства (див. рис. 6.6).

При водокористуванні має місце *водоспоживання*, яке може бути безповоротним, повторним, оборотним.

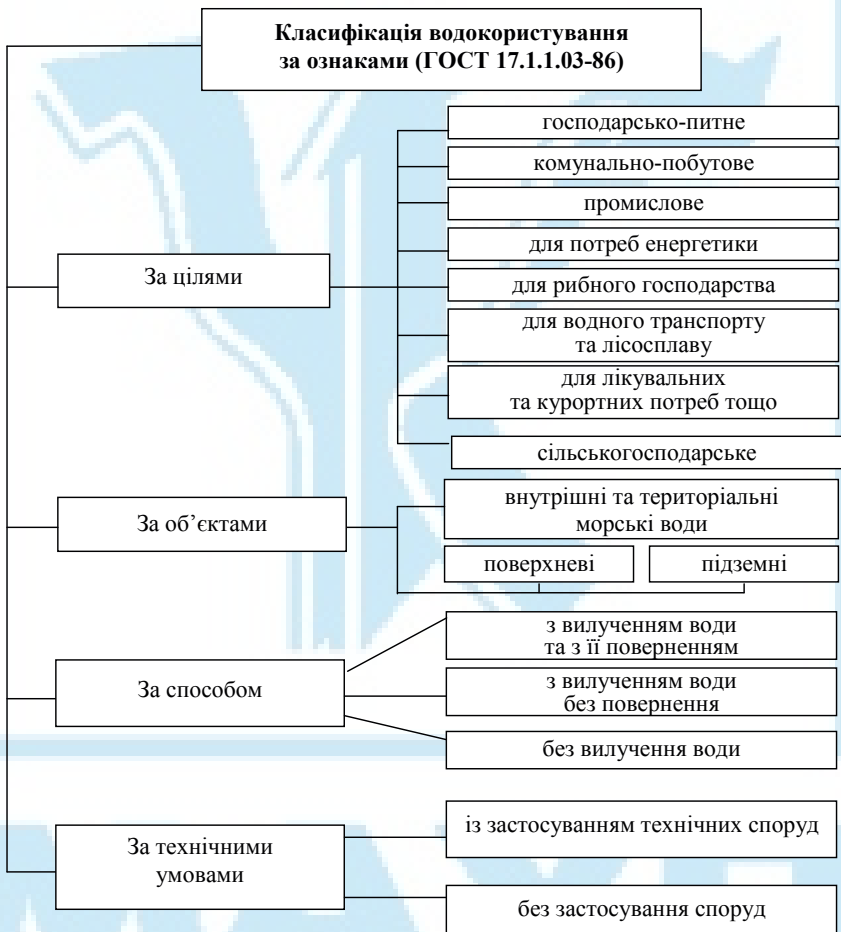


Рис. 6.5. Класифікація водокористування



Рис. 6.6. Категорії водокористування

За характером використання води системи водопостачання поділяються на: прямоточні, послідовні, оборотні та підживлювальні.

Прямоточна вода використовується у виробничому процесі один раз, після чого скидається у водоймища або у каналізацію.

Послідовно використовувана вода споживається у кількох технологічних процесах.

Оборотна — використовується у виробництві багатократно з періодичним або неперервним її очищенням.

Загальне водоспоживання ($V_{\text{заг}}$) підприємства визначається за формулою

$$V_{\text{заг}} = V_{\text{гп}} + V_{\text{вир}} = \sum_{i=1}^n q_1 \cdot P_i + \sum_{i=1}^n q_2 \cdot N_i, \quad (6.1)$$

де q_1, q_2 — питомі норми водоспоживання на господарські та виробничі потреби; P_i — чисельність працівників у зміні; N_i — чисельність споживачів у виробництві; n — кількість груп працівників та обладнання.

Рівень використання водних ресурсів у промисловому виробництві, а також технічне оснащення споруд і технології очищення стічних вод, що використовуються у різних галузях промисловості, характеризуються такими показниками:

- 1) коефіцієнтом використання оборотної води в загальному об'ємі використання;
- 2) коефіцієнтом безповоротного споживання та втрат свіжої води;
- 3) коефіцієнтом використання води, що забирається з джерела водопостачання;
- 4) коефіцієнтом водовідведення;
- 5) коефіцієнтом нормативного навантаження забруднень стічних вод на водоймище.

Загальні витрати води (л/доб) для забезпечення господарсько-питних потреб населення можна визначити за формулою

$$V = (N \cdot \text{дн} \cdot K_r \cdot K_{\text{доб}}) / (86,4 \cdot 10^3), \quad (6.2)$$

де N – чисельність населення у перспективі; дн – добова норма водопостачання в літрах; K_r – коефіцієнт годинної нерівномірності; $K_{\text{доб}}$ – коефіцієнт добової нерівномірності.

Для оцінювання водоспоживання використовується поняття “водоемність виробництва” – тобто кількість води (м^3), необхідна для виробництва певного виду продукції.

6.2. Джерела забруднення водних об'єктів та оцінка якості води

Забруднення вод – надходження до водних об'єктів забруднюючих речовин від різних джерел (антропогенного і природного характеру).

Серед екологічних проблем України цей процес займає одне з перших місць. Водні об'єкти України забруднені переважно нафтопродуктами, фенолами, органічними речовинами, сполуками азоту та важкими металами. За даними Мінводгоспу середньорічний вміст основних забруднюючих речовин у воді багатьох річок перевищує ГДК.

Найбільше забруднення води в Україні спостерігається у басейні Дніпра та більшості його притоків, на півдні країни та в Криму. Найбільш забруднені річки: Горинь, Десна, Сула, Тетерів, Ворскла, Унава, Самара, Інгулець. Значного техногенного впливу зазнають підземні води.

Основними джерелами забруднення і засмічення водойм є (рис. 6.7):

- стічні води промислових та комунальних підприємств;
- відходи від розробок рудних і нерудних копалин;
- води рудників, шахт, нафтопромислів; відходи деревини при заготівлі, обробці, сплаві лісових матеріалів (кора, тирса, тріска, колоди, хмиз та ін.);
- викиди водного, залізничного та автомобільного транспорту;
- первинна переробка льону, коноплі та інших технічних культур.

Види забруднення води (рис. 6.8) поділяються на чотири групи:

- фізичне;
- теплове;
- хімічне;
- біологічне.

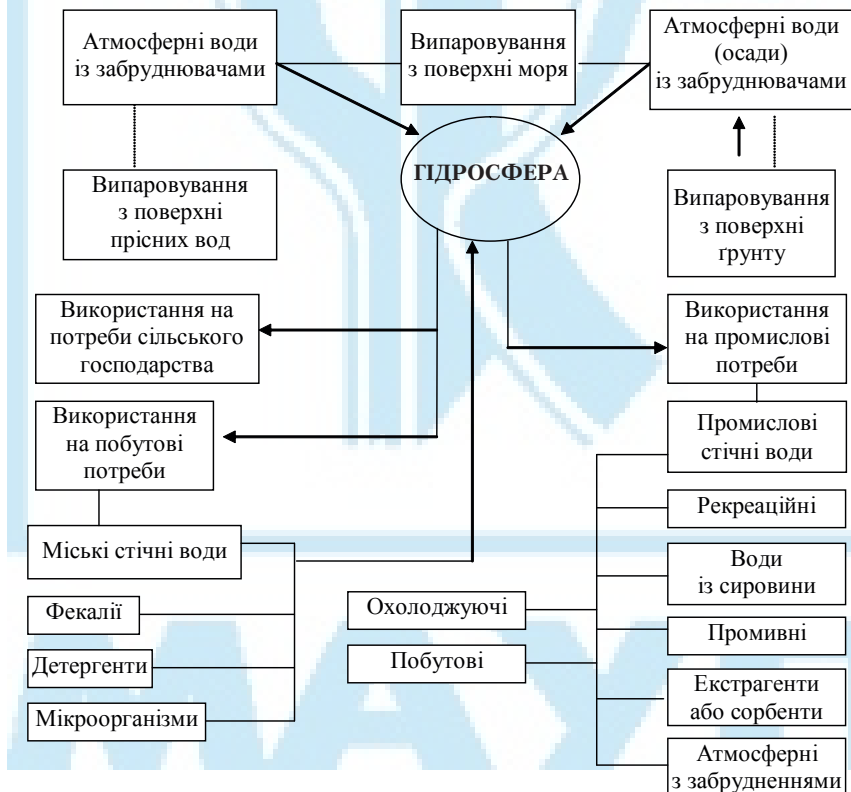


Рис. 6.7. Джерела забруднення гідросфери

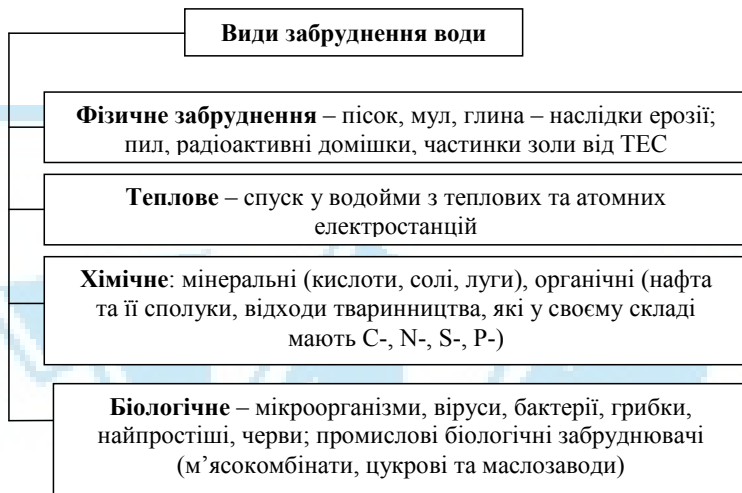


Рис. 6.8. Види антропогенного забруднення водних об'єктів

Якість води (відповідно до водного кодексу України) – характеристика складу та властивостей води, які визначають її придатність до конкретного виду водокористування.

Ступінь екологічної безпеки водних об'єктів $P_{e.б}$ може бути виражений за формулою

$$P_{e.б} = \sum^n P_{\phi}(t) / \sum^n P_n(t) \leq 1, \quad (6.3)$$

де P_{ϕ} – фактичне значення показників якості води; P_n – нормовані значення показників якості води.

Для водного басейну розрізняють два різновиди норм екологічної безпеки:

- $ГДК_{г.-п}$ – у водоймищах господарсько-побутового призначення;
- $ГДК_{рг}$ – у водоймищах рибогосподарського призначення.

Звичайно $ГДК_{рг} < ГДК_{г.-п}$. Одиниця вимірювання $ГДК_{г.-п}$ або $ГДК_{рг}$ – мг/л.

$ГДК_{г.-п}$ – це така концентрація шкідливої речовини, яка не повинна чинити прямого або непрямого впливу на організм людини про-



Рис. 6.9. Нормативи якості води

тягом усього життя і не повинна погіршувати гігієнічні умови водокористування. Існують також розрахункові нормативи екобезпеки (ТДК, ОБРВ), які встановлюють на три роки. На рис. 6.9 наведені стислі характеристики нормативів якості води. Серед них найбільшого значення мають гігієнічні та санітарні вимоги до властивостей води. Гігієнічні нормативи застосовують для визначення відповідності теплового режиму вод залежно від сезону (для природних джерел), технології застосування тощо, визначення розчиненого кисню для умов протікання біохімічних та біофізичних реакцій у воді, від яких залежить її мікрофлоровий склад, а також для виявлення збудників різних хвороб тощо (див. таблицю).

При перевищенні ГДК вода стає непридатна для одного або кількох видів водокористування. Склад і властивості води у водних об'єктах повинні відповідати нормативам у створі, який закладений на водостоках на 1 км вище найближчого за течією пункту водокористування (господарсько-питне водопостачання, місце купання, територія населеного пункту та ін.), а на непроточних водоймищах — у радіусі 1 км від пункту водокористування (див. рис. 6.10, 6.11).

Гігієнічні вимоги до складу та властивостей води

Показники складу та властивості води	Категорії водокористування	
	для господарсько-питного водопостачання	для купання, спорту та відпочинку населення
1	2	3
Зважені речовини	Вміст зважених речовин не повинен збільшуватися більше ніж на:	
	0,25 мг/дм ³	0,75 мг/дм ³
Плаваючі домішки	На поверхні водойми не повинно бути плаваючих плівок, плям мінеральних масел та скупчень інших домішок	
Запахи	Вода не повинна набувати невластивих їй запахів з інтенсивністю більше 1 бала	
Колір	Не повинен виявлятися у стовпчику:	
	20 см	10 см

1	2	3
Температура	Літня температура води внаслідок спуску стічних вод не повинна підвищуватися більше, ніж на 3 °С порівняно з середньомісячною:	
Водневий показник (рН)	6,5	8,5
Мінеральний склад	Не повинен перевищувати за сухим залишком 1000 мг/дм ³ , у тому числі хлоридів – 350 мг/дм ³ , сульфатів – 500 мг/дм ³	
Розчинений кисень	Не повинен бути менше 4 мг/дм ³ в будь-який період року в пробі, взятій о 12 годині дня	
БПК _{повне}	Не повинне перевищувати при 20 °С:	
	3,0 мг О ₂ /дм ³	6,0 мг О ₂ /дм ³
ХСК	Не повинен перевищувати:	
	15,0 мг О ₂ /дм ³	30,0 мг О ₂ /дм ³
Збудники захворювань	Вода не повинна містити збудників захворювань	
Лактозопозитивні кишкові палички (ЛКП)	Не більше 10000 в 1 дм ³	Не більше 5000 в 1 дм ³
Коліфаги у бляшкоутворюючих одиницях	Не більше 100 в 1 дм ³	Не більше 100 в 1 дм ³
Життєздатні яйця гельмінтів та найпростіших кишкових	Не повинні міститися в 1 дм ³	
Хімічні речовини	Не повинні міститися в концентраціях, що перевищують ГДК або ОДР	

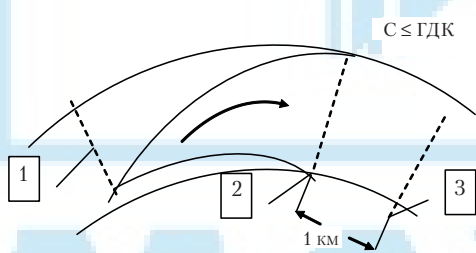


Рис. 6.10. Нормування забруднюючих речовин у водоймищі:

- 1 – створ скиду;
- 2 – контрольний створ;
- 3 – створ водокористування

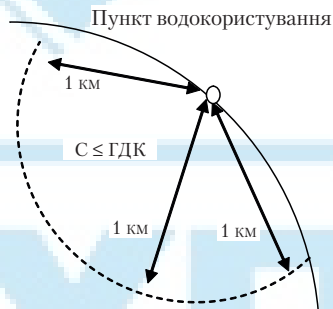


Рис. 6.11. Нормування забруднюючих речовин у воді непроточного водоймища

6.3. Умови скидання стічних вод і способи їх очищення

Забороняється скидати у водні об'єкти стічні води, що містять шкідливі речовини, для яких не встановлено ГДК і відсутні методи аналітичного контролю.

Не допускається скидати стічні води, які після очищення можна використовувати в оборотних і повторних схемах водопостачання підприємств або для зрошення в сільському господарстві.

Не можна скидати неочищені або недостатньо очищені виробничі, господарсько-побутові стічні води та стоки із заводських територій.

Не допускається скидати у водоймища стічні води, що містять збудників інфекційних захворювань, а також стічні води, що містять радіонукліди, сміття, неочищені стоки, стоки з нафтопродуктами. Не можна скидати води, що використовуються для водо- та грязелікування.

Забороняється здійснювати залпові скиди сильноконцентрованих виробничих стічних вод у водоймища та в каналізацію, а також стоки вищевстановлених значень ГДВ, ТПС. Для зниження концентрації шкідливих речовин необхідно передбачати ємності-усереднювачі, в яких слід змішувати концентровані стоки з менш концентрованими або з водою. Виробничі стоки, що не відповідають зазначеним вимогам, повинні підлягати попередньому очищенню на очисних спорудах підприємств.

Допускається сумісне очищення виробничих стічних вод при отриманні наступних вимог: температура стоків – 60–30 °С; активна реакція – 6,5–8,5 до рН; загальна концентрація розчинних солей – не більше ніж 10 г/л; показник БПКповне при надходженні на біологічні фільтри та аеротенки (витіснявачі) – не вище ніж 500 мг/л; відсутність нерозчинних масел, смоли та СПАР, що не окислюються. Місце спуску стічних вод повинно розташовуватися за течією за межею населеного пункту і місць водокористування населенням з урахуванням можливої зворотної течії при нагінних вітрах. Умови відведення стічних вод у водні об'єкти встановлюються з урахуванням можливого змішування та розведення, фонові якості води, нормативів її якості.

Для кожної забруднюючої речовини за допомогою розрахунків встановлюються ГДС у водоймища, дотримання яких повинно забезпечувати якість води в контрольних пунктах. У загальному випадку

при спуску виробничих стічних вод у водоймища в розрахункових зонах слід дотримуватися умови:

$$\sum_{i=1}^n \frac{C_i}{\text{ГДК}_i} \leq 1, \quad (6.4)$$

де C_i — концентрація i -тої шкідливої речовини в стічній воді; ГДК_i — гранично допустима концентрація i -тої речовини; n — кількість шкідливих речовин.

Розрахунки з визначення можливості спуску виробничих стічних вод у водоймища повинні виконуватися для найнесприятливіших умов (найменший рівень води за рік, несприятлива течія відносно пункту водокористування тощо).

Навколо водозабору або іншого джерела водопостачання влаштовуються зони санітарної охорони, де встановлюється особливий режим охорони вод від забруднення хімічними речовинами та шкідливими біологічними організмами, а також стічними водами.

Зона санітарної охорони поділяється на три підзони:

- **I підзона** — строгого режиму з огороженнями, а інколи і зі спеціальною охороною. Ця зона обсаджується лісовими насадженнями; на ній забороняється будувати, випасати худобу, будь-який вид діяльності, що може зумовити забруднення води;
- **II підзона** — має обмеження за видами діяльності, що мають забруднення і здатні проникати у водозабір; у ній забороняється розташовувати склади паливно-мастильних матеріалів (ПММ), тваринницькі ферми, застосовувати добрива;
- **III підзона** — попереджувальна. У ній також обмежуються види діяльності, що викликають забруднення води.

Попередження забруднення водних об'єктів стічними водами може бути забезпечене організаційними та технічними заходами.

Очищення стічних вод на підприємствах має здійснюватися за однією з наступних схем:

- очищення стічних вод на заводських очисних спорудах;
- очищення стічних вод після їх забруднення на заводських, а потім на міських очисних спорудах з подальшим спуском у водойми;

- безперервне очищення промислових вод та розчинів на локальних очисних спорудах протягом певного часу, після чого вони передаються на регенерацію, після регенерації повертаються в оборот і лише після з'ясування неможливості регенерації усереднюються і передаються на заводські очисні споруди та утилізуються (рис. 6.12).

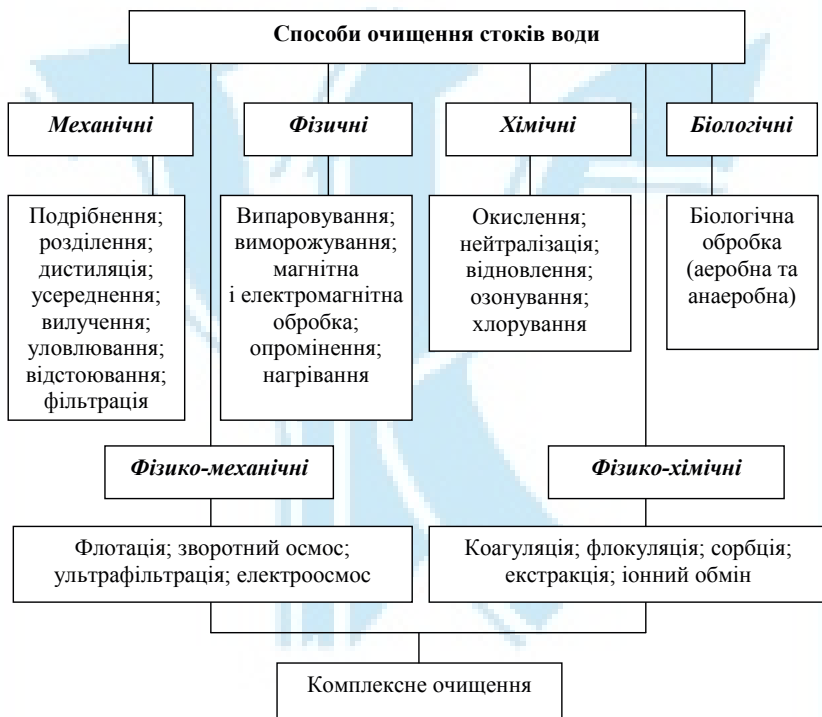


Рис. 6.12. Класифікація способів очищення стічних вод

Висновки

1. Вода — один із найголовніших компонентів біосфери, який забезпечує життя на Землі, її якість впливає на здоров'я людини та інших живих істот. Якість, склад і властивості води у водоймах регламентуються гігієнічними вимогами та санітарними нормами.

2. Охорона вод — це система заходів, спрямованих на запобігання та усунення наслідків забруднення, засмічування і виснаження вод. Охорона води передбачає встановлення видів і значень показників водоспоживання та водовідведення, а також якості води. Вона передбачає розробку методів і засобів очищення стоків, контроль за якістю води і стоків.

Термінологія

Гідросфера; ГДК_в; класифікація водокористування; категорії водокористування; водоемність виробництва; види забруднення води; якість води; ступінь екологічної безпеки водних об'єктів; норми якості води; зони санітарної охорони; способи очищення стоків; охорона вод.

Запитання і завдання для самоконтролю

1. Яку роль відіграють водні ресурси для всіх складових біосфери Землі?
2. Унікальні властивості води. Наведіть приклади і дайте пояснення.
3. Які характеристики притаманні природним водним об'єктам?
4. Охарактеризуйте найважливіші функції водних ресурсів.
5. Наведіть приклади джерел забруднення водних об'єктів.
6. Дайте визначення таким поняттям: водокористування, водоспоживання, якість води.
7. Які водні об'єкти (ресурси) належать до водного фонду України?
8. Зазначте види водних ресурсів.
9. Скластифікуйте водокористування за певними ознаками.
10. Надайте характеристику категорій водокористування.
11. Як можна розрахувати потреби води (показник загальноного водоспоживання) для підприємства з метою здійснення господарсько-виробничої діяльності?
12. Як можна визначити загальні потреби води для забезпечення господарсько-питних потреб населення?
13. Яким показником характеризується екобезпека водних об'єктів?
14. Характеристика нормативів якості води.
15. Основні умови скидання стічних вод і способи очищення стоків.

Література [1; 6; 10; 22; 36–38; 40; 52; 67; 69; 77; 78; 104]

Тема 7. Літосфера та її раціональне використання

1. Загальна характеристика літосфери та ґрунту — важливого компонента біосфери.
2. Вплив господарської діяльності на ґрунт. Оцінка і здійснення контролю за забрудненням ґрунтів.
3. Землепорядкування — засіб раціонального використання та охорони земельних ресурсів.

7.1. Загальна характеристика літосфери та ґрунту — важливого компонента біосфери

Літосфера — зовнішня тверда оболонка Землі, яка включає всю земну кору з частиною верхньої мантії Землі і складається з осадових, магматичних і метаморфічних порід. *Верхня оболонка Землі* (1 % від маси Землі) має товщину на континентах 40–80 км, під океанами 5–10 км. *Хімічний склад земної кори* (в мас. частках, %): O_2 — 49,13; Si — 26,00; Al — 7,45; Fe — 4,20; Ca — 3,25; Na — 2,4; K — 2,35; Mg — 2,35; H_2 — 1,00; Ti — 0,61; C — 0,35; Cl — 0,20.

На континентах земна кора складається із трьох шарів: I — осадові породи; II — гранітогнейсові і III — базальтовий шар. Під океанами кора “океанічного типу” складається із двох шарів: осадові породи залягають просто на базальтах, гранітогнесовий шар відсутній.

Основна частина літосфери складається з вивержених магматичних порід (95 %), серед яких на континентах переважають граніти, а в океанах — базальти.

Актуальність вивчення літосфери зумовлена тим, що літосфера є середовищем усіх мінеральних ресурсів, одним із основних об’єктів антропогенної діяльності, через значні зміни якої розвивається глобальна екологічна криза.

У межах літосфери періодично відбувалися і відбуваються фізико-географічні процеси (зсуви, селі, обвали, ерозії), які мають величезне значення у формуванні екологічних ситуацій у певному регіоні планети.

ґрунт — поверхневі шари земної кори (суходолу), видозмінені під впливом живих організмів (насамперед — зелених рослин) і відрізняються від гірських порід складом мінеральної маси, значним вмістом специфічних органічних речовин (гумусу) і мають важливу відмінність — родючість, тобто здатність постачати рослинам необхідні для їх росту поживні речовини, воду і повітря. Засновником учення про ґрунт вважається В. В. Докучаєв.

Для утворення ґрунту необхідні такі головні фактори:

- наявність материнської гірської породи, яка є матеріальним джерелом формування ґрунту;
- наявність живих організмів;
- рельєф місцевості, який впливає на характер трансформації гірської породи живими організмами і тип ґрунту, що формується;
- клімат;
- час, оскільки ґрунтоутворення є досить повільним процесом.

Типи ґрунтів України: чорноземи нееродовані, несолонцюваті суглинкові на лісових породах > лужно-чорноземні несолонцюваті суглинкові ґрунти > темно-сірі опідзолені і деградовані ґрунти та чорноземні опідзолені і деградовані > підзолисто-дернові суглинкові ґрунти > торфовища середньоглибокі і глибокі осушені > бурі гірсько-лісові та дерново-буроземні глибокі та середньоглибокі щепенуваті ґрунти – помірного та теплового поясу > коричневі ґрунти південного узбережжя Криму > дернові глибокі ґрунти Закарпаття.

Структура ґрунту досить складна, але у більшості типів вирізняється невелика кількість основних горизонтів (рис. 7.1).

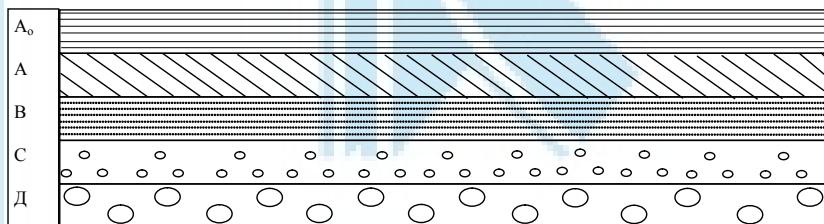


Рис. 7.1. Схема ґрунтового профілю з позначенням горизонтів ґрунту:

А₀ – підстилка; А – елювіальний або гумусний горизонт, в якому йде гуміфікація органічних речовин; В – ілювіальний горизонт, в якому здійснюється накопичення поживних речовин; С – материнська порода, що вивітрилася; Д – незмінена материнська порода

Значення ґрунтів дуже велике, головні їх функції в екосистемі наведені на рис. 7.2.

Екосистемні функції ґрунту та його значення

є основою організації біосфери

є одночасно і результатом життєдіяльності зелених рослин, і умовою їх існування

є основою життєдіяльності тварин на суші і оптимальним середовищем життя багатьох комах

використовується для різних видів діяльності людини (лісо- та сільськогосподарське використання, будівництво житла, шляхів та ін.)

є акумулятором тепла і води

можуть підсилювати дію окремих абіотичних факторів, видозмінювати її, а то й взагалі гасити дію

виконують нейтралізуючу роль, яка полягає в здатності ґрунтів руйнувати біологічно шкідливі, токсичні речовини

є хорошим середовищем для консервації (протягом багатьох десятиків, а то й сотень років, добре зберігають життєздатність насіння)

Рис. 7.2. Екосистемні функції ґрунту

Однак нині відбувається значне порушення (руйнування) ґрунтів, яке є результатом складного комплексу антропогенних і природних впливів на процеси зміни фізико-хімічних і механічних характеристик ґрунту.

Ґрунт є особливим органіко-мінеральним природним утворенням, яке виникло внаслідок дії живих організмів, розкладання мертвих організмів, впливу природних вод, атмосфери, гравітаційного поля Землі. Це складна і дуже вразлива система, що створювалася століттями,

але може бути зруйнована неправильними діями людини за кілька років, місяців і навіть днів.

У світі кожного дня скорочується частка родючих земель, більшість з яких забруднюється саме внаслідок господарської діяльності людини. Земля є територіальною базою для розміщення всіх продуктивних сил людства, тому необхідно дуже раціонально підходити до її використання.

7.2. Вплив господарської діяльності на ґрунт. Оцінка і здійснення контролю за забрудненням ґрунтів

Шкідливий антропогенний вплив, а також розгул стихій, природних та посилених людиною, завдає ґрунтам величезної, інколи неоправданної шкоди (табл. 7.1, 7.2). Серед найрозповсюдженіших видів негативного впливу на стан земельних ресурсів, насамперед їх якість, можна назвати такі: щорічне розорювання та інші види сільськогосподарського використання ґрунтів, різні види зрошування та осушування земель, тривале внесення гербіцидів, створення звалищ відходів різного класу небезпеки, викиди в атмосферу різних шкідливих речовин, скиди стоків тощо.

Таблиця 7.1

Наслідки антропогенних впливів на ґрунти

Вид впливу	Основні зміни ґрунтів
1	2
Щорічне розорювання	Посилена взаємодія з атмосферою, вітрова та водна ерозія, зміна чисельності ґрунтових організмів
Сінокоси, збирання врожаю	Видилення деяких хімічних елементів, підвищення випаровування
Випас худоби	Ущільнення ґрунту, знищення рослинності, що скріплює ґрунт, ерозія, збіднення ґрунтів хімічними елементами, висушування, удобрення гноєм, біологічне забруднення
Випалювання старої трави	Знищення ґрунтових організмів у поверхневих шарах, підсилювання випаровування
Зрошення	При неправильному поливанні відбувається заболочення та засолювання ґрунтів
Осушення	Зниження вологості, виникнення вітрової ерозії
Застосування отрутохімікатів та гербіцидів	Загибель ряду ґрунтових організмів, зміни ґрунтових процесів, накопичення небезпечних для живих організмів отрут

1	2
Створення промислових та побутових звалищ	Зниження площі землі, придатної для сільського господарства, отруєння ґрунтових організмів на прилеглих ділянках
Робота наземного транспорту	Ущільнення ґрунту при русі поза дорогами, отруєння ґрунтів відпрацьованими газами та сипкими матеріалами
Стічні води	Зволоження ґрунтів, отруєння ґрунтових організмів, забруднення органічними та хімічними речовинами, зміна складу ґрунтів
Викиди в атмосферу	Забруднення ґрунтів хімічними речовинами, зміна кислотності їх складу
Знищення лісів	Посилення вітрової та водної ерозії, посилення випаровування
Вивезення органічних відходів виробництва та фекалій на поля	Забруднення ґрунтів небезпечними організмами, зміна їх складу
Шум та вібрація	Сповільнення росту рослин, загибель живих організмів
Енергетичні випромінювання	Сповільнення росту рослин, забруднення ґрунтів

Таблиця 7.2

Деградація ґрунтів у світі

I категорія деградації	II категорія деградації	III категорія деградації
Руйнування внаслідок забудови; роботи транспорту; комунікаціями. Ерозія та замулення наносами. Засолення та осолонцювання. Забруднення органічними викидами. Забруднення інфекційними захворюваннями та комахами	Забруднення побутовим сміттям та стічними водами. Засмічення індустріальними неорганічними відходами, шахтними викидами. Забруднення радіонуклідами. Забруднення важкими металами	Забруднення добривами. Забруднення біоцидами. Забруднення детергентами

За величиною зон та рівнем вмісту шкідливих речовин забруднення ґрунтів поділяються на такі:

- *фонове* — коли вміст забруднюючих речовин в ґрунті відповідає або близький до його природного складу;

- *локальне* — забруднення ґрунту поблизу одного або сукупності кількох джерел забруднення;
- *регіональне* — забруднення виникає внаслідок переносу забруднюючих речовин на відстань не більше ніж 40 км від техногенних і більш як 10 км від сільськогосподарських джерел забруднення;
- *глобальне* — забруднення виникає внаслідок дальнього переносу забруднюючих речовин на відстань більшу ніж 1000 км від будь-яких джерел забруднення.

Регламентация та контроль забруднення ґрунту проводять за хімічними, санітарними та біологічними показниками.

Хімічне забруднення ґрунту — це зміна його хімічного складу внаслідок антропогенної діяльності, що здатне викликати погіршення його якості (ГОСТ 17.4.1.03-84).

Клас небезпеки хімічних речовин встановлюють за показниками, наведеними у табл. 7.3.

Таблиця 7.3

Показники та класи небезпеки хімічних речовин

Показник	Норми концентрації		
	1-й клас — високо-небезпечні речовини (пестициди, As, Cd, Hg, Se, Pb, Zn, F)	2-й клас — помірно-небезпечні речовини (B, Co, Ni, Mo, Cu, Cr)	3-й клас — мало-небезпечні речовини (Ba, V, W, Mn, Sr)
Токсичність, ЛД ₅₀	до 200	200–1000	понад 1000
Персистентність у ґрунті, міс.	понад 12	6–12	менше 6
ГДК у ґрунті, мг/кг	менше 0,2	0,2–0,5	понад 0,5
Персистентність у рослинах, міс.	3 і більше	1–3	менше 1
Вплив на харчову цінність с/г продукції	сильний	помірний	немає

За ступенем забруднення ґрунті поділяються на:

- *сильнозабруднені*, в яких кількість забруднюючих речовин у кілька разів перевищує ГДК. Вони мають низьку біологічну продуктивність та істотні зміни фізико-хімічних, хімічних та біологічних характеристик, внаслідок чого вміст хімічних речовин у вирощуваних культурах перевищує норми;

- *середньозабруднені*, в яких перевищення ГДК незначне, що не приводить до помітних змін його властивостей;
- *слабкозабруднені*, в яких вміст хімічних речовин не перевищує ГДК, але перевищує фон.

Ступінь забруднення визначається за такими характеристиками:

1. Коефіцієнт концентрації забруднення ґрунту:

$$k_c = C/C_{cp} \text{ або } k_c = C/C_{ГДК}, \quad (7.1)$$

де C — загальний вміст забруднюючих речовин; C_{cp} — середній фоновий вміст забруднюючих речовин; $C_{ГДК}$ — гранично допустима кількість забруднюючих речовин.

2. Інтегральний показник поелементного забруднення ґрунту:

$$k_{cj} = e^n \frac{C_j}{C_{\Phi j}}, \quad (7.2)$$

де C_j — сума контрольованих забруднюючих речовин; $C_{\Phi j}$ — сума фонового вмісту забруднюючих речовин.

3. Коефіцієнт зворотної реакції ґрунтів на динаміку забруднення:

$$k_p = (A - A_{\Phi})/A_{\Phi}, \quad (7.3)$$

де A , A_{Φ} — параметри, які контролюються в забрудненій і фоновій пробах.

За ступенем стійкості до хімічних забруднень та характером зворотної реакції ґрунти поділяються на:

- стійкі;
- середньостійкі;
- малостійкі.

Ступінь стійкості ґрунтів до хімічних забруднень характеризується такими показниками: гумусний склад ґрунту, кислотно-основні властивості, окислювально-відновлювані властивості, катіонно-обмінні властивості, біологічна активність, рівень ґрунтових вод, частка речовин, що знаходяться в розчиненому стані.

Для оцінки стійкості ґрунтів до хімічних забруднень враховують показники, що характеризують:

- *короткотермінові зміни ґрунтів* (2–5 років), які діагностуються за динамікою вологості, величиною водневого показника рН, складом ґрунтових розчинів, диханням ґрунтів, вмістом поживних речовин;

- *довготермінові зміни ґрунтів* (5–10 років), які діагностуються за складом та запасом гумусу, відновленням вуглецю гумінових кислот до вуглецю фульвокислот, втратами ґрунтів внаслідок ерозії, загальною лужністю, кислотністю, вмістом солей.

За ступенем шкідливості хімічні речовини за умови їх систематичного проникнення до ґрунту розташовуються в такій послідовності: пестициди та їх метаболіти > важкі метали > мікроелементи > нафтопродукти > сірчасті сполуки > речовини органічного синтезу тощо.

Нормування хімічних речовин у ґрунтах здійснюється за допомогою ГДК_{ґр} (мг/кг) – частка хімічної речовини, що забруднює ґрунт, і не справляє прямої або опосередкованої дії на ґрунтові мікроорганізми, рослини та на здоров'я людини.

Крім ГДК застосовують показник ОДК (орієнтовно допустима кількість). Під *санітарним станом ґрунту* розуміють сукупність фізико-хімічних та біологічних властивостей ґрунту, які визначають його безпеку в епідеміологічному та гігієнічному відношенні (ГОСТ 17.4.2.01-81).

Санітарна оцінка стану ґрунтів здійснюється за спеціальними показниками. Як основний хімічний показник використовується санітарне число – частка від ділення кількості ґрунтового білкового азоту в міліграмах у 100 г абсолютного сухого ґрунту до кількості органічного азоту в тих самих одиницях. Показником бактеріального забруднення ґрунту є титр кишкової палички та титр одного з анаеробів. Санітарно-гельмінтологічним показником ґрунту є число яєць гельмінтів в 1 кг ґрунту. Ентомологічний показник визначається за наявністю личинок та лялечок мух в 0,25 м² поверхні ґрунту.

Величина ГДК_{ґр} визначається за кількома показниками шкідливості:

- *T (транслокаційний)* – характеризує накопичення шкідливих речовин (ШР) у рослинах;
- *МА (міграційний атмосферний)* – характеризує накопичення ШР у повітрі;
- *МВ (міграційний водний)* – характеризує накопичення ШР у воді;
- *ЗС (загально санітарний)* – враховує вплив ШР на процес самоочищення ґрунту. Тут дуже важлива хімічна стійкість,

стабільність ШР. Їх критерієм є час (доба) зменшення концентрації ШР на 90–99 %. Нормується тільки для речовин із $\tau > 5-7$ діб. Якщо $\tau < 5-7$ діб, ШР — не легкі і продукти деградації ШР не є токсичними, отже цей показник не враховується;

- *С-Т (санітарно-токсикологічний)* — характеризує ступінь токсичності ШР, враховує індекс токсичності, летальну дозу ЛД₅₀ речовини і т. п.

Біологічні показники відповідають за процес самоочищення ґрунтів: “дихання”, активність ферментів, чисельність грибків, дріжджів та ін., фітотоксичність.

Час самоочищення — інтервал, протягом якого відбувається зменшення масової частки речовини, що забруднює ґрунт, на 96 % від початкового значення або до його фонового значення.

Для земель єдиного державного земельного фонду встановлюється номенклатура показників ґрунтів згідно з ГОСТ 17.4.2.01-81, яка повинна застосовуватися при розробці нормативно-технічної документації з охорони ґрунтів від забруднень, а також під час контролю стану ґрунтів.

Контроль стану ґрунтів здійснюється за спеціальними методиками санітарними лікарями, санітарно-епідеміологічними станціями, а контроль хімічних забруднень, що викликають підкислення та підлужнення ґрунтів — агрохімічними лабораторіями, СЕС та органами охорони природи.

7.3. Землевпорядкування — засіб раціонального використання та охорони земельних ресурсів

Земельний кодекс України передбачає розподіл земельного фонду держави за такими категоріями земель:

- сільськогосподарського призначення;
- житлової та громадської забудови;
- природно-заповідного та іншого природоохоронного призначення;
- оздоровчого призначення;
- рекреаційного призначення;
- історико-культурного призначення;
- лісового фонду;
- водного фонду;

- промисловості, транспорту, зв'язку, енергетики, оборони та іншого призначення.

Земельні ділянки кожної категорії земель, які не надані у власність або користування громадян чи юридичних осіб, можуть перебувати у запасі.

Поняття “земельні ресурси” є близьким до поняття “земельний фонд”, але земельні ресурси — це землі, які використовуються або можуть бути використані в різних галузях народного господарства.

Земельні угіддя теж дуже поширений термін. Це землі, які систематично використовують або придатні до використання у конкретних господарських цілях і відрізняються за природно-історичними ознаками.

Землевпорядкування — це комплекс технічних, юридичних, екологічних та економічних заходів з державного вирішення питань раціонального використання та охорони земель сільськогосподарського призначення в системі національного використання земельних та водних ресурсів (рис. 7.3).

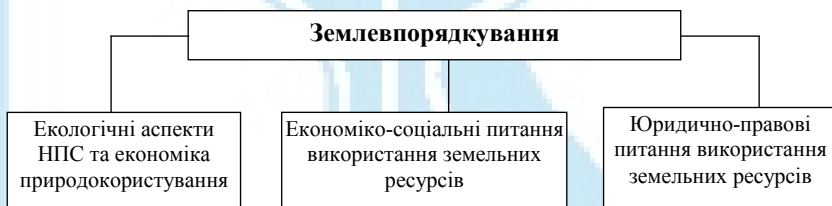


Рис. 7.3. Науково-практична структура землевпорядкування у процесі виробничо-практичного використання земельних ресурсів

В Україні впроваджена класифікація земельних угідь, яка спирається на Європейські стандарти землекористувань, згідно з якою розроблена структура вітчизняних земельних угідь (рис. 7.4).

Рекультивация земель — це комплекс інженерних, гірничотехнічних, меліоративних, біологічних, санітарно-гігієнічних та інших заходів, спрямованих на відновлення продуктивності територій, що порушені промисловістю, та повернення їх у різні види після промислового використання (рис. 7.5).

Державний земельний кадастр України — це єдина державна система земельно-кадастрових робіт, яка встановлює процедуру визнання факту виникнення або припинення права власності і пра-



Рис. 7.4. Структура вітчизняних земельних угідь

ва користування земельними ділянками та містить сукупність відомостей і документів про місце розташування та правовий режим цих ділянок, їх оцінку, класифікацію земель, кількісну та якісну характеристику, розподіл серед власників землі та землекористувачів.

Державний земельний кадастр є основою для ведення кадастрів інших природних ресурсів.

Призначення державного земельного кадастру є забезпечення необхідною інформацією органів державної влади та органів місцевого самоврядування, заінтересованих підприємств, установ і організацій, а також громадян з метою регулювання земельних відносин, раціонального використання та охорони земель, визначення розміру плати за землю і цінність земель у складі природних ресурсів, контролю за використанням і охороною земель, економічного та екологічного обґрунтування бізнес-планів та проектів землеустрою. До складових державного земельного кадастру входять: кадастрове зонування, кадастрові зйомки, бонітування ґрунтів, економічна оцінка земель; грошова оцінка земельних ділянок, державна реєстрація земельних ділянок, облік кількості та якості земель.



Рис. 7.5. Види та етапи рекультивациі землі

Дані земельного кадастру сприяють організації ефективного використання земель та їх охорони, планування народного господарства, розміщення і спеціалізації сільськогосподарського виробництва тощо.

Висновки

1. Ґрунт – це основа організації біосфери. У ґрунті взаємодіють всі компоненти біосфери, формуючи там складну, полігенетичну, біо-косну систему. Без ґрунту неможливе життя рослин і тварин на суші, а також людства, бо він є основою їхнього життя.

2. Від якості ґрунту залежить здоров'я людини.

3. Характер і якість земель, родючість сільськогосподарських угідь визначають ефективність аграрного виробництва, а також регулюють інші види діяльності людства.

4. Нині потрібно дуже раціонально використовувати земельні ресурси, а їх охорона повинна проводитись за комплексною системою організаційних, економічних і техніко-технологічних заходів та механізмів.

Термінологія

Літосфера; ґрунт; фонове забруднення ґрунтів; локальне, регіональне та глобальне забруднення ґрунтів; хімічне забруднення ґрунту; ступені забруднення; короткотермінові та довготермінові зміни ґрунтів; показники шкідливості для визначення ГДК_{ґр}; ОДК; санітарний стан ґрунту; біологічні показники ґрунту; землевпорядкування; меліорація; рекультивация; державний земельний кадастр.

Запитання і завдання для самоконтролю

1. Надайте стислу характеристику літосфер Землі, як однієї зі складових біосфери.
2. Що таке ґрунт? Умови для його утворення.
3. Назвіть притаманні Україні типи ґрунтів, що розповсюджені на її території. Накресліть схему ґрунтового профілю.
4. Екосистемні функції ґрунтів.
5. До яких наслідків призводить антропогенний вплив на ґрунти? Охарактеризуйте категорії деградації ґрунтів у світі.
6. Скласифікуйте за величиною зон та рівнем вмісту шкідливих речовин забруднення ґрунтів.
7. Як поділяються ґрунти за ступенем забруднення та за ступенем стійкості до хімічних речовин?
8. Дайте визначення поняттям: “фонове забруднення ґрунтів”; “санітарний стан ґрунту”; “біологічні показники ґрунту”.
9. Охарактеризуйте короткотермінові та довготермінові зміни ґрунтів під впливом хімічних забруднювачів.
10. Надайте характеристику показникам шкідливості, що є базою для встановлення ГДК ґрунту.
11. Що таке землевпорядкування?
12. Які категорії земель належать до земельного фонду України?
13. Охарактеризуйте види та етапи рекультивации землі.
14. Державний земельний кадастр України, його призначення.
15. Назвіть складові державного земельного кадастру.

Література [1;4; 6; 14; 40; 44; 50; 67; 68; 70; 74; 78; 99; 102; 107]

ЕКОНОМІКО-ПРАВОВІ АСПЕКТИ УПРАВЛІННЯ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯМ

Тема 8. Теоретичні основи управління природокористуванням

1. Поняття про управління природокористуванням. Екологічна політика.
2. Екологічний менеджмент.

8.1. Поняття про управління природокористуванням. Екологічна політика.

Сфера використання природних ресурсів: земельних, водних, лісових, надр землі, атмосферного повітря — потребує особливо ретельної організації, оскільки від цього залежить стан економіки держави, здоров'я і добробут народу. Саме тому управління природокористуванням відіграє провідну роль в еколого-економічних відносинах.

Державне управління природокористуванням — це діяльність держави, спрямована на організацію раціонального використання та відтворення природних ресурсів, охорону НПС, а також забезпечення законності в еколого-економічних відносинах.

Згідно з чинним екологічним законодавством **управління в галузі екології** — це урегульовані правовими нормами суспільні відносини, в яких реалізується діяльність державних органів, органів місцевого самоврядування, громадських об'єднань, що спрямовані на забезпечення ефективного використання природних ресурсів, охорони навколишнього природного середовища, екологічної безпеки юридичними і фізичними особами, дотримання екологічного законодавства, попередження екологічних правопорушень та захист екологічних прав громадян (рис. 8.1).

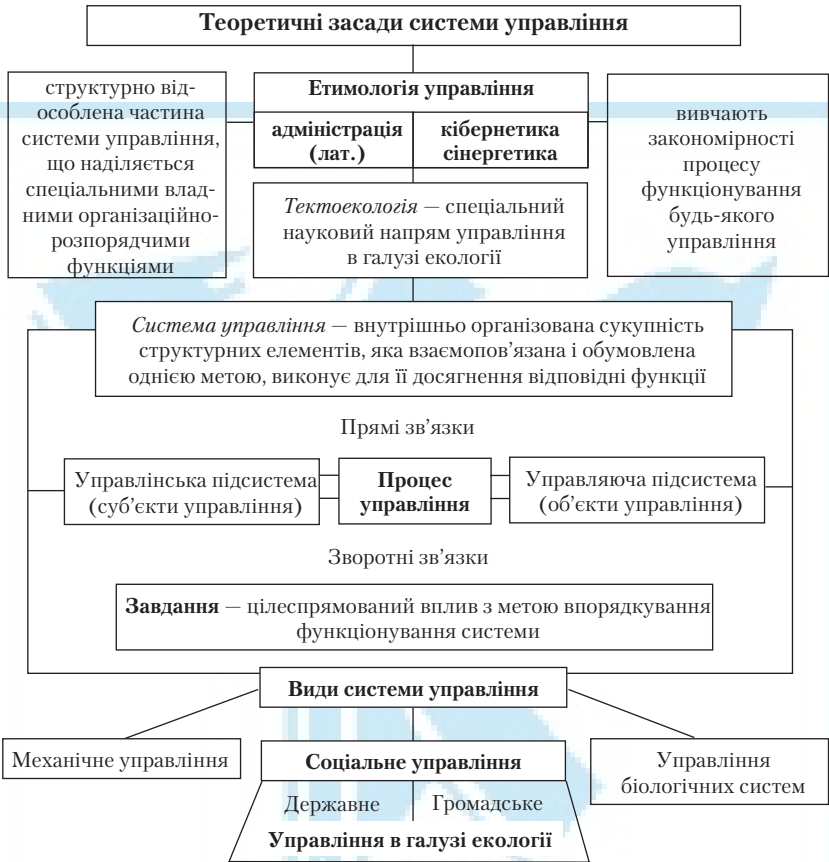


Рис. 8.1. Структурна схема формування системи управління в галузі екології

Основними ознаками системи управління в галузі екології є:

- 1) різновид соціального управління, що регламентується правовими нормами;
- 2) система правових норм, які регулюють суспільні відносини щодо управління в галузі екології, визначає його мету і завдання, функції в цій сфері, повноваження і функції суб'єктів управління, права і обов'язки фізичних і юридичних осіб та порядок їх взаємовідносин;

- 3) в основу управління в галузі екології покладено цілеспрямовану діяльність органів держави, місцевого самоврядування та громадських об'єднань (суб'єктів управління);
- 4) діяльність суб'єктів управління спрямована на забезпечення ефективного використання природних ресурсів, охорони навколишнього природного середовища, екологічної безпеки;
- 5) функції суб'єктів управління передбачають організацію, погодження, координацію і контроль за діяльністю інших суб'єктів управлінських правовідносин;
- 6) державно-правове забезпечення дотримання вимог екологічного законодавства, попередження і упередження екологічних правопорушень та заходів щодо захисту екологічних прав громадян.

Слід зауважити, що організація системи управління природокористуванням передбачає:

- формування екополітики;
- конкретизацію цілей та завдань екополітики, встановлення пріоритетів;
- відпрацювання стратегії природокористування;
- вибір методів управління;
- створення інформаційного та нормативно-правового забезпечення управління;
- створення інституціональної інфраструктури для забезпечення управління у сфері природокористування.

Основні функції управління в галузі екології та природокористування наведені на рис. 8.2.

Державне управління природокористуванням визначається державною екологічною політикою.

Державна екологічна політика — це система цілей і дій органів державної влади та управління, спрямованих на забезпечення екологічної безпеки держави й задоволення екологічних потреб населення.

Організація управління здійснюється за допомогою територіального та відомчого принципу.

Територіальний принцип означає, що загальнодержавне управління має територіальний характер: поширюється на всіх природокористувачів і всі об'єкти природи в межах держави в цілому або певної адміністративно-територіальної одиниці.

Функції управління в галузі екології – основні напрями діяльності державних, самоврядних та громадських об'єднань у сфері ефективного використання природних ресурсів охорони навколишнього природного середовища та забезпечення екологічної безпеки

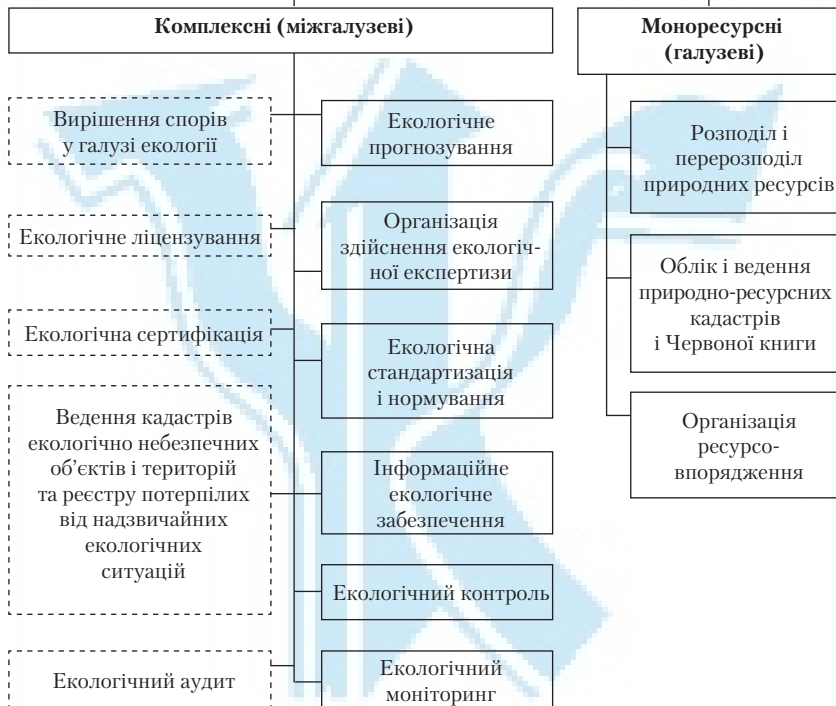


Рис. 8.2. Функції управління в галузі екології

Відомче управління розповсюджує свої дії лише на певний об'єкт природи. Воно не пов'язано з адміністративно-територіальним розподілом, а поширюється на природокористування певним природним ресурсом, незалежно від того, на території якої області він знаходиться. На рис. 8.3 наведено перелік суб'єктів державного управління природокористуванням в Україні за територіальним і відомчим принципами.

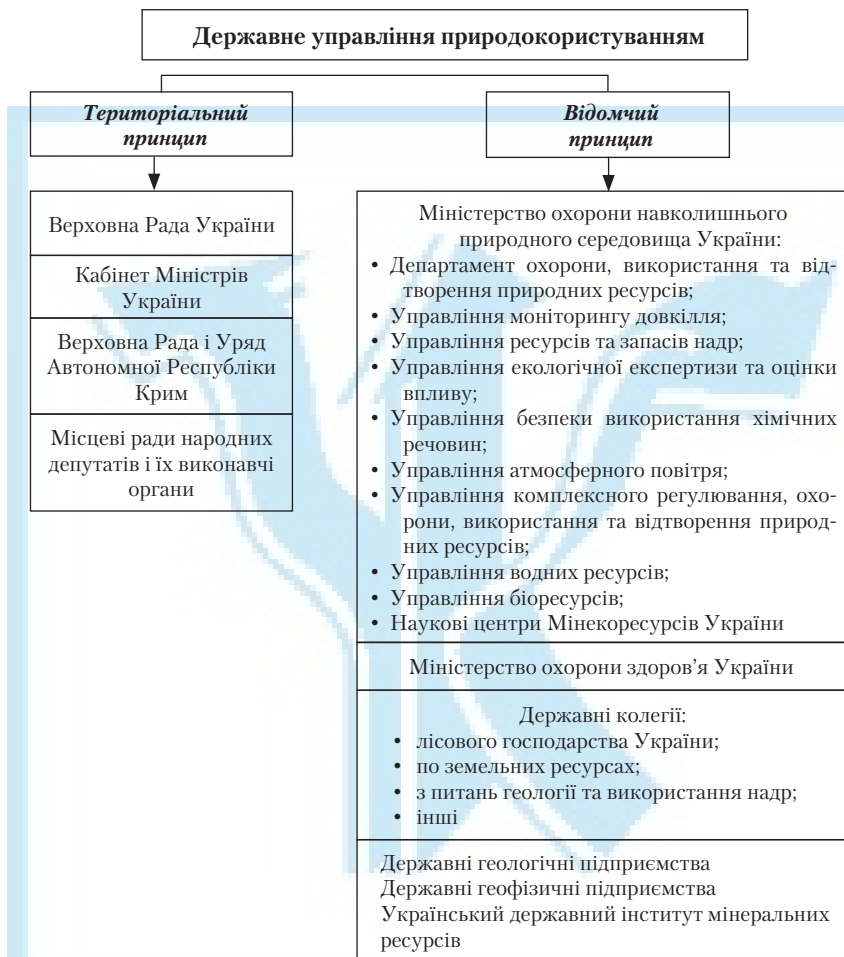


Рис. 8.3. Суб'єкти державного управління природокористуванням в Україні

Повернімося до державної екологічної політики. В основу її формування покладений принцип, відповідно до якого екологічна безпека є важливим елементом і складовою національної безпеки держави. Особливістю екополітики є вміння вибирати найбільш ефективні методи реалізації практичних заходів у різних сферах громадського життя для досягнення поставлених цілей. Це узгоджується з наведе-

деним у міжнародному стандарті ISO 14001-97 визначенням екологічної політики як політики, що створює основу для діяльності та досягнення екологічних цілей і завдань. Звідси випливає висновок, про існування двох основних моделей екологічної політики, що базуються на різних принципах її функціонування.

Перший принцип — “реагуй і виправляй”, другий — “прогнозуй і попереджай”.

В Україні модель екологічної політики на жаль формується за першим принципом, хоча друга модель є більш ефективнішою і прогресивною для всього людства.

Реалізація державної екологічної політики здійснюється за трьома рівнями управління — національним, регіональним і місцевим. Управління в галузі природокористування здійснюється згідно з Постановою Верховної Ради України “Про основні напрямки державної політики України в галузі охорони навколишнього середовища, використання природних ресурсів і забезпечення екологічної безпеки” від 05.03.1998 р. № 188/98-ВР ст. 33.

На рис. 8.4 наведено основні функції управління в галузі природокористування на різних рівнях здійснення екополітики в Україні.

Існує близько 150 інструментів реалізації екологічної політики, які поділяються на фіскальні, безпосередньо пов’язані з фінансуванням, та нефіскальні. На рис. 8.5 наведена схема фіскальних та нефіскальних інструментів реалізації екологічної політики в Україні.

Національний рівень	
Функції	
–	розробка методологічного, нормативного та правового забезпечення;
–	розробка політики регулювання ядерної безпеки;
–	проведення державної екологічної експертизи;
–	формування економічного механізму природокористування;
–	регулювання використання природних ресурсів та запобігання; забрудненню довкілля;
–	державна політика щодо зон надзвичайних екологічних ситуацій;
–	встановлення нормативів якісного стану природних ресурсів;
–	формування та використання державних фондів охорони довкілля;
–	державний контроль за дотриманням природоохоронного законодавства; в тому числі ядерної та радіаційної безпеки;
–	впровадження екологічного аудиту;

Рис. 8.4. Функції реалізації екологічної політики на національному, регіональному і місцевому рівнях

- проведення єдиної науково-технічної політики охорони, раціонального; використання та відновлення природних ресурсів;
- проведення державної політики збереження біорізноманіття;
- забезпечення екологічної безпеки як складової національної безпеки;
- реалізація міжнародних угод і виконання Україною зобов'язань та підтримання міждержавних відносин у природоохоронній сфері;
- забезпечення процесу прийняття державних рішень з урахуванням екологічних вимог (організація моніторингу, впровадження інформаційних технологій, введення обліку забруднень, прогнозування);
- екологічна освіта та екологічне виховання

Регіональний рівень

Функції

- регулювання використання природних ресурсів місцевого значення;
- визначення нормативів забруднення природного середовища;
- впровадження економічного механізму природокористування;
- проведення моніторингу та обліку об'єктів природокористування і забруднення довкілля;
- проведення державної екологічної експертизи;
- здійснення державного контролю за дотриманням природоохоронного законодавства;
- розробка програм впровадження природоохоронних заходів, визначення та реалізація інвестиційної політики;
- інформування населення та зацікавлених підприємств, установ і організацій; з екологічних питань

Місцевий рівень

Функції

- проведення локального та об'єктного моніторингу; здійснення державного контролю за дотриманням природоохоронного законодавства;
- організація розробки місцевих екологічних програм і проєктів

Закінчення рис. 8.4.

Під **природокористуванням** розуміють сукупність усіх форм експлуатації природно-ресурсного потенціалу і заходів щодо його збереження, вирізняючи в цьому процесі три аспекти:

- а) видобуток і переробку природних ресурсів, їх відновлення чи відтворення;
- б) використання та охорону природних умов середовища проживання;
- в) збереження, відтворення (відновлення) екологічної рівноваги природних систем, що є основою збереження природно-ресурсного потенціалу розвитку суспільства.

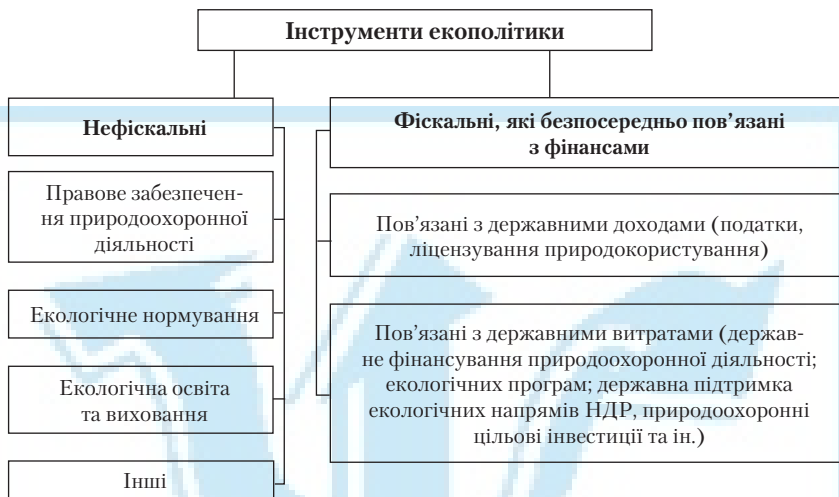


Рис. 8.5. Інструменти екополітики

Під **природними ресурсами** розуміють тіла й сили природи, які створилися у природному середовищі в результаті його еволюції без участі людей; це засоби для існування людського суспільства та для задоволення його потреб у формі безпосередньої участі в матеріальній сфері життєдіяльності.

Природні ресурси складаються з природних умов, до яких належать: сонячне випромінювання, тепло Землі, рельєф місцевості, клімат тощо; та власно природні ресурси — елементи літосфери, гідросфери та атмосфери, які використовуються у виробничій діяльності.

За економічною сутністю природні ресурси — споживані вартості, чий корисність, техніко-економічні властивості, різноманітність, масштаби та способи використання визначаються суспільними закономірностями.

Розроблено кілька класифікацій природних ресурсів з урахуванням їх природного походження, а також економічного значення:

1. **Природна (генетична) класифікація** — класифікація природних ресурсів за природними групами: мінеральні (корисні копалини); водні, земельні (в тому числі ґрунти), рослинні (в тому числі лісові); тваринного світу; кліматичні, ресурси енергії природних процесів (сонячне випромінювання, внутрішнє тепло Землі, енергія вітру

та ін.). Ресурси рослинного і тваринного світу часто поєднують у поняття “біологічні ресурси”.

2. Екологічна класифікація:

- невичерпні — ресурси, використання яких людиною не спричиняє видиме вичерпання їх запасів нині або в найблищому майбутньому (енергія води, повітря, сонця, внутрішнє тепло Землі);
- вичерпні невідновлювальні — це такі ресурси, що зовсім не відновлюються або відновлюються значно повільніше, ніж відбувається їх використання людиною (мінеральні, паливні та мінерально-сировинні ресурси).

3. Класифікація за критеріями власності:

- власні (які орендуються);
- державні (які орендуються);
- суспільні.

4. *Економічна класифікація*. Природні ресурси класифікують за різними групами з точки зору можливості господарського використання:

- за технічними можливостями експлуатації виокремлюють природні ресурси реальні та потенціальні;
- за економічною доцільністю заміни розрізняють ресурси, які можна замінити (види сировини, палива) та які не можна замінити (повітря, вода).

5. Серед класифікацій природних ресурсів, що відбивають їх економічну значущість і господарську роль, особливо часто застосовують *класифікацію за напрямками та видами господарського використання*. Основний критерій поділу ресурсів за цією класифікацією — їх належність до різних секторів матеріального виробництва або невиробничої сфери. За цією ознакою природні ресурси поділяють на ресурси *промислового та сільськогосподарського* виробництва.

Рациональне природокористування — це система діяльності, яка призначена забезпечити економічну експлуатацію природних ресурсів і умов та найбільш ефективний режим їх відтворення з урахуванням перспективних інтересів господарства, що розвивається, і збереження здоров'я людей.

Основні принципи національного природокористування наведені на рис. 8.6.



Рис. 8.6. Принципи раціонального природокористування

8.2. Екологічний менеджмент

Ідеї екологічного менеджменту зародилися в далекому минулому. Ще в 1871 р. американський еколог, учений Б. Коммонера спробував сформулювати закони екології, в яких чітко простежується необхідність управління в галузі збереження довкілля.

Нині з огляду на екологічні проблеми України в їх різнобічному прояві питання про необхідність урахування вимог у системі “Людина – матеріальне виробництво – навколишнє природне середовище”, особливо на стадії прийняття підприємницьких рішень, вже не підлягає дискусії.

Аналіз зарубіжної та вітчизняної літератури свідчить про відсутність консенсусу в різних авторів щодо конкретного змісту і формування такого управління підприємством, коли шкода довкіллю зведена до мінімуму.

Стосовно термінології вітчизняної екологічної науки, поняття “екологічний менеджмент” трактується по-різному, тому з’явилися певні непорозуміння щодо розмежування цього терміна з традиційним поняттям “екологічне управління”. У зв’язку з цим необхідно дати чіткіше визначення екологічного менеджменту, підсиливши в ньому концептуальну основу управління.

З 1995 р. підприємства одержали можливість бути сертифікованими відповідно до EMAS (Eco-management and audit scheme or EMAS). Згідно із стандартами серії ISO 14000 основним їх предметом є система екологічного менеджменту, що слугує прикладом для організацій дій, завдяки яким будуть досягнуті цілі екологічної діяльності, вирішені конкретні завдання в галузі охорони довкілля.

До серії ISO 14000 входять три групи документів: 1) принципи створення і використання систем екологічного менеджменту; 2) інструменти екологічного контролю і оцінки; 3) стандарти, орієнтовані на продукцію. Центральним є стандарт ISO 14001, згідно з яким проводиться формальна сертифікація підприємства, а інші розглядаються як допоміжні.

У документах серії ISO 14000, введених в Україні на добровільній основі, термін “екологічний менеджмент” замінено терміном “управління якістю навколишнього середовища”, а в деяких випадках — терміном “екологічне управління”. Для цих понять, згідно з аналізом чинних нормативних документів, можна визначити істотні розходження. Екологічне управління пов’язано з постановкою завдань, включаючи обмеження і рамкові умови їх реалізації. Багато авторів-економістів й екологів вважають, що “екологічне управління” — це планування, управління, контроль за всією діяльністю, яка спрямована на виконання відповідних державних вимог в екологічній сфері.

Певна складність трактування поняття “екологічний менеджмент” пов’язана з тим, що англомовні терміни “environmental management” і “ecological management” більшістю авторів перекладається однаково, хоча існує велика відмінність в їх істотному перекладі:

- “environmental management” перекладається як менеджмент природокористування, для якого характерним є традиційний “захисний підхід”, що не вимагає зміни існуючої техніко-економічної парадигми;
- “ecological management” перекладається як екологічний менеджмент і вимагає переоцінки деяких сучасних соціально-економічних основ і місця в них підприємства, а також відходу від антропоцентристської концепції на користь збереження довкілля для майбутніх поколінь в цілому.

Екологічний менеджмент здійснюється тільки суб’єктами економіки. Ця діяльність є внутрішньо мотивованою, у своїй основі має ініціативу щодо зниження негативного впливу свого підприємства на навколишнє середовище. На наш погляд, **екологічний менеджмент** — це сукупність принципів (еколого-економічних, соціально-

Основними функціями екологічного менеджменту є: планування, організація, мотивація та контроль, а також основні його складові, які обов'язково треба враховувати при складанні бізнес-планів підприємств. У структурі бізнес-плану підприємства необхідно в окремій частині, яка буде присвячена природоохоронній та ресурсозберігаючій діяльності, передбачити такі розділи:

1. Можливості еколого-економічних систем.
2. Види ресурсів (первинних і вторинних), екологічний потенціал, наявність базових екологічних обмежень.
3. Ринок збуту продукції, яка отримана з відходів виробництва та послуг.
4. Конкуренція на ринку збуту продукції та послуг щодо здійснення природоохоронної та ресурсозберігаючої діяльності.
5. План маркетингу.
6. План природоохоронної та ресурсозберігаючої діяльності.
7. Організаційний план щодо кооперації виробництв та об'єктів інфраструктури для збільшення еколого-економічного ефекту природоохорони та ресурсозбереження.
8. Правове забезпечення природоохоронної та ресурсозберігаючої діяльності.
9. Соціально-економічна оцінка ризику для страхування суб'єктів і об'єктів від можливих екологічних катастроф.
10. Фінансовий план.
11. План капітального будівництва природоохоронних об'єктів, їх реконструкція і стратегія фінансування.

Для виконання пунктів бізнес-плану підприємство повинно обґрунтувати необхідні інвестиції та спеціальні маркетингові стратегії, а також забезпечити себе інформаційним каналом (мати завжди свіжі дані моніторингу навколишнього середовища, нормативи, відомості про технології, маркетингову інформацію тощо).

Перехід України до ринкової економіки істотно змінює вимоги до діяльності вітчизняних підприємств як на зовнішньому, так і на внутрішньому ринках. На рівень традиційних показників конкурентоспроможності (якість, ціна, безпечність продукту) виходять такі показники, як вплив виробництва підприємства на НС, а також вплив виробів або продуктів підприємства на НС на всіх етапах його життєвого циклу упритул до утилізації самого продукту або виробу.

Необхідно зазначити, що одним з основних елементів екоменеджменту є екологічний маркетинг. У центрі екологічного маркетингу знаходиться споживач, до потреб якого необхідно пристосовуватися, а ядром екологічного маркетингу є екологічність продукту виробництва на всіх його етапах, і цей критерій стає найбільш значущим при продажу продукту. Отже, важливим завданням підприємства є здобуття свіжої вірогідної інформації про ринок збуту, і за її наявності підприємство відпрацьовує свою маркетингову стратегію, причому для підприємницького успіху необхідно використовувати набір маркетингових інструментів, модифікованих і доповнених з урахуванням специфічних умов регіону, де знаходиться ринок збуту, та екологічних цілей.

На підприємстві екологічний менеджмент необхідно будувати з позицій інтегрованої структури. Ця структура припускає залучення до процесу охорони навколишнього середовища середнього та оперативного менеджменту, тобто створення власних підрозділів, які відповідають за екологічні питання і мають певні повноваження та ресурси. Завданням середнього менеджменту є розподіл екологічних цілей за окремими операційними програмами. Саме тут можливе виникнення нових ідей щодо оновлення, доповнення та модифікації системи екологічного менеджменту. Інтегрована система менеджменту охоплює весь операційний менеджмент, усі системи функціонування підприємства з чітким розмежуванням відповідальності на всіх рівнях.

На рис. 8.8 наведена узагальнена схема системи екологічного менеджменту, а основні принципи екологічного менеджменту наведені на рис. 8.9.

Реальність впровадження екологічного менеджменту залежить і від економічного інструментарію, який допомагає забезпечити реалізацію екологічних програм.

Особливої уваги потребує екологічне планування. Законодавством встановлені вимоги щодо планування заходів зменшення негативного впливу на НС, що визначені в механізмах розробки нормативів граничнодопустимих викидів і скидів та дозволів на спеціальне водокористування, але таке планування у більшості випадків має безсистемний (епізодичний) характер, тому в цьому напрямі підприємствам теж треба багато працювати. Правильно заплановані дії щодо збереження навколишнього середовища та запровадження їх у життя дадуть можливість підприємствам створи-

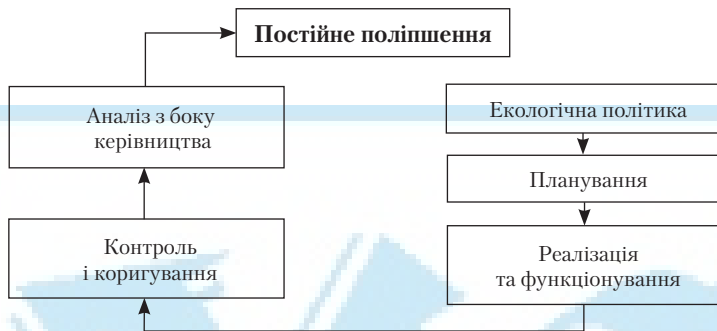


Рис. 8.8. Узагальнена схема системи екологічного менеджменту



Рис. 8.9. Принципи екологічного менеджменту

ти свій зелений імідж, що також є одним із важливих факторів розвитку екологічного менеджменту на підприємстві.

Модель системи екологічного менеджменту наведена на рис 8.10.

Екоменеджмент на підставі створення екологічного іміджу забезпечує не тільки конкурентні переваги, а й позитивно впливає на мікроклімат підприємства: підвищується мотивація робітників до праці, вони отримують задоволення від роботи. На підставі екологічного іміджу підприємство отримує невлотимий капітал ("гудвіл"), що полегшує встановлення важливих ділових контактів з адміністраціями державної влади, науковими колами, а також дає можливість завойовувати довіру з боку екоорганізацій і клієнтів. Таке підприємство є також привабливим роботодавцем.

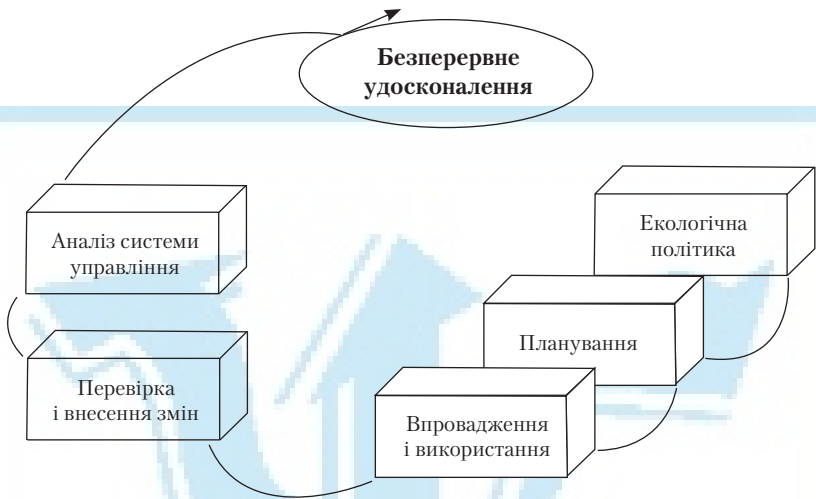


Рис. 8.10. Модель системи екологічного менеджменту

Висновки

1. Державне управління природокористуванням — це діяльність держави, спрямована на організацію раціонального використання та відтворення природних ресурсів, охорону НПС, а також забезпечення законності в еколого-економічних відносинах.

2. Державне управління природокористуванням визначається державною екологічною політикою, що є системою цілей і дій органів державної влади та управління, спрямованих на забезпечення екологічної безпеки держави й задоволення екологічних потреб населення.

3. Функції управління в галузі екології — основні напрями діяльності державних, самоврядних та громадських об'єднань у сфері ефективного використання природних ресурсів охорони навколишнього природного середовища та забезпечення екологічної безпеки.

4. Враховуючи природне походження ресурсів, а також їх економічне значення, розроблено кілька класифікацій природних ресурсів: природна (генетична); екологічна за критеріями власності; економічна; за напрямками і видами господарського використання.

5. Раціональне природокористування — це система діяльності, яка призначена забезпечити економічну експлуатацію природних ресурсів

і умов та найбільш ефективний режим їх відтворення з урахуванням перспективних інтересів господарства, що розвивається, і збереження здоров'я людей.

6. В Україні з 1997 р. розпочалися процеси екологізації економіки, екологізації господарської діяльності промислових виробництв, основним орієнтиром яких є міжнародні стандарти серії ISO 14000. До цієї серії входять три групи документів: 1) принципи створення і використання систем екологічного менеджменту; 2) інструменти екологічного контролю і оцінки; 3) стандарти, орієнтовані на продукцію. Основним є стандарт ISO 14001, згідно з яким проводиться формальна екологічна сертифікація підприємства, а інші розглядаються як допоміжні.

7. Екологічний менеджмент — це сукупність принципів (еколого-економічних, соціально-психологічних, біосферних), форм, методів, прийомів і засобів управління виробництвом та виробничим персоналом підприємства (підвищення почуття відповідальності працівників за стан природоохоронної діяльності та заохочення щодо здійснення природоохоронних заходів) з метою досягнення високої еколого-економічної ефективності виробництва.

8. На сучасному підприємстві екологічний менеджмент необхідно будувати з позицій інтегрованої структури, що припускає залучення до процесу охорони навколишнього середовища середнього та оперативного менеджменту, тобто створення власних підрозділів, які відповідають за екологічні питання та мають певні повноваження і ресурси.

9. Узагальнена схема системи екологічного менеджменту відбувається через реалізацію екологічної політики, функції планування, реалізацію завдань та функціонування інтегрованої екоструктури, функції контролю і коригування, аналізу з боку керівництва та прагнення й здійснення кроків щодо постійного поліпшення екологічної діяльності на виробництві.

Термінологія

Екологічне управління; державне управління природокористуванням; екологічна політика держави; екологічна політика організації (підприємства); природокористування; природні ресурси; природні фактори; екологічний менеджмент; принципи екоменеджменту, модель екоменеджменту.

Запитання і завдання для самоконтролю

1. Які основні завдання екологічної політики України на сучасному етапі розвитку взаємовідносин у системі “природа–людина”?
2. Надайте характеристику принципам базування і формування екополітики України.
3. Що являє собою державне управління природокористуванням?
4. Назвіть основні ознаки управління в галузі екології.
5. У чому полягає організація системи управління охороною природи та природокористуванням?
6. Охарактеризуйте функції управління в галузі екології.
7. Які основні принципи закладені в системі державного управління природокористуванням?
8. Хто є суб'єктами державного управління природокористуванням в Україні?
9. Охарактеризуйте основні важелі управління процесом раціонального природокористування та охорони навколишнього природного середовища в Україні.
10. Наведіть приклади функцій реалізації екополітики на національному, регіональному і місцевому рівнях.
11. Охарактеризуйте інструменти екополітики.
12. Що є природними ресурсами? Як розуміють поняття “природні ресурси” з позицій їх економічної сутності?
13. Охарактеризуйте класифікації природних ресурсів. Наведіть приклади і дайте пояснення.
14. Які принципи раціонального природокористування Вам відомі?
15. Дайте визначення поняття “екологічний менеджмент”. Як, де і коли зародився екологічний менеджмент? У чому його роль і сутність?
16. Які основні вимоги екологічного менеджменту закладені у міжнародних стандартах серії ISO 14000.
17. Охарактеризуйте принципи екологічного менеджменту.
18. Як виглядає модель системи екологічного менеджменту?
19. Дайте визначення поняття “екологізація економіки”.

Література [10; 24; 26; 32–34; 94; 97]

Тема 9. Методи управління природоохоронною діяльністю

1. Правове регулювання охорони НПС.
2. Адміністративне регулювання та інформаційний механізм управління природокористуванням.
3. Інформаційний механізм управління природокористуванням.
4. Економічні методи управління, регулювання раціонального природокористування та охорони НПС.

9.1. Правове регулювання охорони НПС

До системи права у сфері раціонального природокористування входять:

- правове регулювання, збереження і відновлення природних ресурсів;
- державний і громадський контроль за виконанням вимог охорони природи і раціонального природокористування;
- юридична відповідальність правопорушників.

Завдання природоохоронного законодавства — це регулювання відносин у сфері охорони, використання й відновлення природних ресурсів, гарантування екологічної безпеки, попередження та ліквідації негативного впливу господарської та іншої діяльності на НПС, збереження природних ресурсів, генетичного фонду живої природи, ландшафтів та інших природних комплексів, унікальних територій та об'єктів, пов'язаних з історико-культурною спадщиною.

Виокремлюють основні блоки законодавчого і підзаконного регулювання в галузі охорони НПС та природокористування (рис. 9.1).

Згідно із Законом України “Про охорону навколишнього природного середовища” від 25.06.1991 р. № 1264-ХІІ ст. 3 до основних принципів охорони навколишнього середовища належать:

- пріоритетність вимог екологічної безпеки, обов'язковість дотримання екологічних стандартів, нормативів та лімітів використання природних ресурсів під час здійснення господарської, управлінської та іншої діяльності;
- гарантування екологічно безпечного середовища для життя і здоров'я людей;
- запобіжний характер заходів щодо охорони навколишнього природного середовища;
- екологізація матеріального виробництва на основі комплексності рішень у питаннях охорони НПС, використання та від-

Основні блоки законодавчого і підзаконного регулювання в галузі охорони НПС та природокористування

Конституційне регулювання економічних правовідносин
(Конституція України, ст. 16, 50, 66 та ін.)

Еколого-правове регулювання
(Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища" та ін.)

Регулювання екологічних правовідносин еколого-правовими нормами

Міжнародно-правове регулювання
(ратифіковані Верховною Радою України міжнародні конвенції;
дво- та багатосторонні угоди між Україною та іншими державами)

Регулювання екологічних правовідносин
(Кодекс України про адміністративні правопорушення (ст. 52),
Кримінальний кодекс України (ст. 227) та ін.)

Рис. 9.1. Основні блоки правового регулювання в галузі охорони НПС та природокористування

творення відновлювальних природних ресурсів, широке впровадження новітніх технологій;

- збереження просторової та видової різноманітності та цілісності природних об'єктів і комплексів;
- науково обґрунтоване узгодження екологічних, економічних та соціальних інтересів суспільства на основі поєднання міждисциплінарних знань екологічних, соціальних, природничих і технічних наук та прогнозування стану навколишнього природного середовища;
- обов'язковість екологічної експертизи;
- гласність і демократизм при прийнятті рішень, реалізація яких впливає на стан НПС, формування у населення екологічного світогляду;
- науково обґрунтоване нормування впливу господарської та іншої діяльності на навколишнє природне середовище;

- безоплатність загального і платність спеціального використання природних ресурсів для господарської діяльності;
- стягнення збору за забруднення НПС і погіршення законодавства про охорону НПС;
- вирішення питань охорони НПС і використання природних ресурсів з урахуванням ступеня антропогенної, сукупної дії факторів, що негативно впливають на екологічний стан;
- поєднання заходів стимулювання і відповідальності у справі охорони НПС;
- вирішення проблем охорони навколишнього природного середовища на основі широкого міждержавного співробітництва.

З метою проведення ефективної і цілеспрямованої діяльності України з організації і координації заходів щодо охорони НПС, забезпечення екологічної безпеки, раціонального використання і відтворення природних ресурсів на перспективу розробляються і приймаються державні республіканські, міждержавні, регіональні, місцеві та інші територіальні програми.

За порушення екологічного законодавства (певні екологічні правопорушення) існує юридична відповідальність (рис. 9.2):

- *адміністративна* — попередження, грошовий штраф, конфіскація рушниць та інших засобів полювання, позбавлення права полювання на строк до трьох років — стосовно громадян і посадових осіб; стосовно підприємств, установ та організацій — припинення роботи підприємств, цехів, агрегатів та інших господарсько-технічних об'єктів, що систематично забруднюють НПС стічними водами і викидами в атмосферне повітря; заборона використань окремих машин і механізмів, приладів, що є джерелами забруднення, шуму, вібрацій, випромінювання допустимих норм;

- *кримінальна* — позбавлення волі, виправні роботи, штраф, конфіскація знарядь, засобів і предметів злочину;

- *цивільно-правова* — передбачає арбітражні справи про охорону природи — справи з розв'язання господарських спорів між підприємствами, установами та організаціями;

- *дисциплінарна* — полягає в накладенні стягнення дирекцією підприємства, установи чи організації через видання відповідного наказу (зауваження, догана, сувора догана, переведення на нижчеоплачувану роботу чи пониження в посаді, звільнення з роботи).

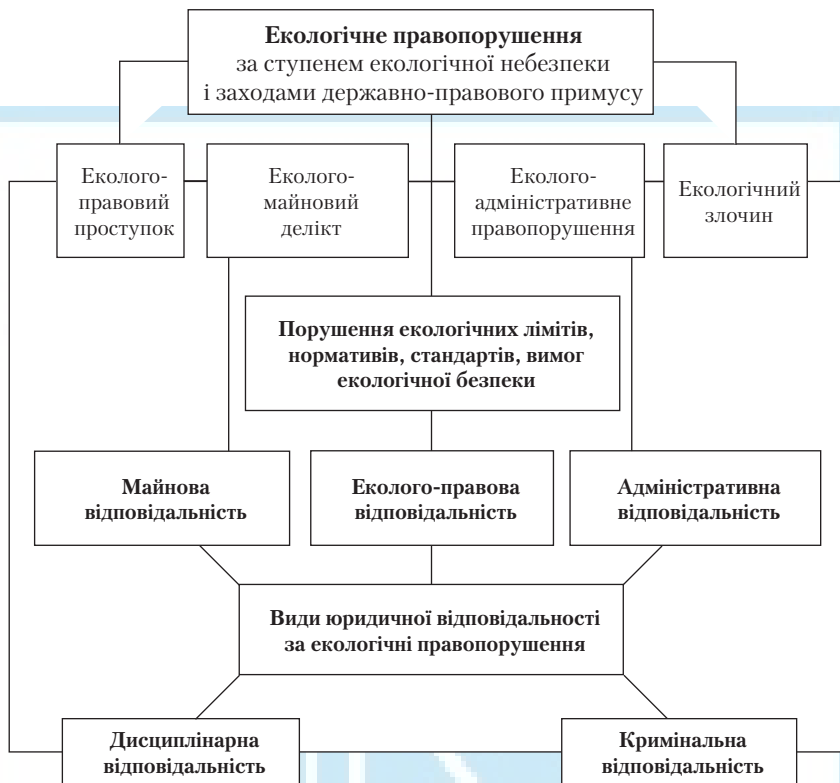


Рис. 9.2. Види еколого-правової відповідальності

9.2. Адміністративне регулювання та інформаційний механізм управління природокористуванням

Адміністративне регулювання природокористуванням включає ряд методів управління, які наведені на рис. 9.3.

До адміністративно-контрольних методів управління входять державна екологічна експертиза та державний інспекційний контроль.

Правовою засадою екологічної експертизи є закони України “Про охорону навколишнього середовища” та “Про екологічну експертизу”. Згідно з чинним екологічним законодавством *екологічна експер-*



Рис. 9.3. Методи адміністративного регулювання

тиза — це вид експертної науково-практичної діяльності державних органів, громадських об'єднань, інших еколого-експертних формувань, що ґрунтується на міжгалузевому екологічному дослідженні, аналізі і оцінюванні передпроектних, проектних та інших матеріалів чи об'єктів, реалізація та дія яких може негативно вплинути або впливає на стан навколишнього природного середовища і здоров'я людей і спрямована на підготовку висновків про відповідність запланованої чи здійснюваної діяльності нормам і вимогам екологічного законодавства.

Метою екологічної експертизи є:

- запобігання негативному екологічному впливу антропогенної діяльності;
- прогнозування негативного екологічного впливу антропогенної діяльності;
- оцінка ступеня екологічної небезпеки господарської діяльності на окремих об'єктах і територіях;
- оцінка ступеня екологічної ситуації на окремих об'єктах і територіях.

Основними завданнями екологічної експертизи є:

- визначення ступеня екологічного ризику і безпеки запланованої чи здійснюваної діяльності;
- організація комплексної науково обґрунтованої оцінки об'єктів екологічної безпеки;
- перевірка дотримання вимог, норм і правил екологічного законодавства;
- оцінка можливого впливу об'єктів екологічної експертизи на стан навколишнього природного середовища, якість природних ресурсів і здоров'я людей;
- оцінка ефективності, повноти, обґрунтованості і достатності екологічних заходів;
- підготовка об'єктивних науково обґрунтованих висновків екологічної експертизи, їх своєчасна передача державним органам та зацікавленим особам;
- інформування громадськості про результати екологічної експертизи.

Основними принципами екологічної експертизи є:

- гарантування екологічної безпеки;
- збалансованість екологічних, економічних, медико-біологічних і соціальних інтересів;
- забезпечення наукової обґрунтованості, незалежності, об'єктивності і комплексності, варіантності, превентивності, гласності;
- врахування громадської думки;
- екологічна безпека, територіально-галузева економічна доцільність реалізації об'єктів екологічної експертизи, запланованої чи здійснюваної діяльності;
- державне регулювання сфери екологічної експертизи;
- дотримання норм і правил міжнародних угод;
- гарантування законності і правопорядку.

Під час екологічної експертизи здійснюють екологічний контроль, який поділяється за певними видами і кількома способами (рис. 9.4–9.6).

Здійснення екологічного контролю — регламентована законодавством діяльність державних органів і спеціалізованих формувань екологічних громадських об'єднань, яка спрямована на спостереження і перевірку дотримання юридичними і фізичними особами вимог екологічного законодавства та застосування заходів попередження екологічних правопорушень.

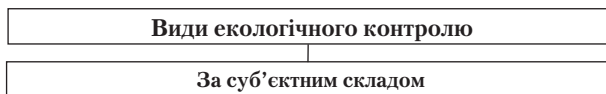


Рис. 9.4. Характеристика екологічного контролю

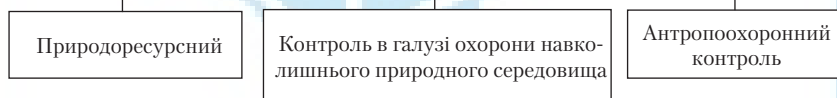


Рис. 9.5. Методи екологічного контролю

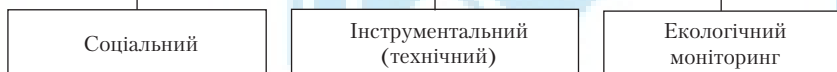
A



B



C



D



Рис. 9.6. Види екологічного контролю

9.3. Інформаційний механізм управління природокористуванням

Екологічне інформаційне забезпечення – це урегульована екологічним законодавством діяльність спеціально уповноважених органів щодо подання, збору, узагальнення і обнародування відомостей про екологічну, в тому числі радіаційну обстановку та стан захворюваності населення.

На рис. 9.7 наведена структура інформаційного механізму управління природокористуванням.

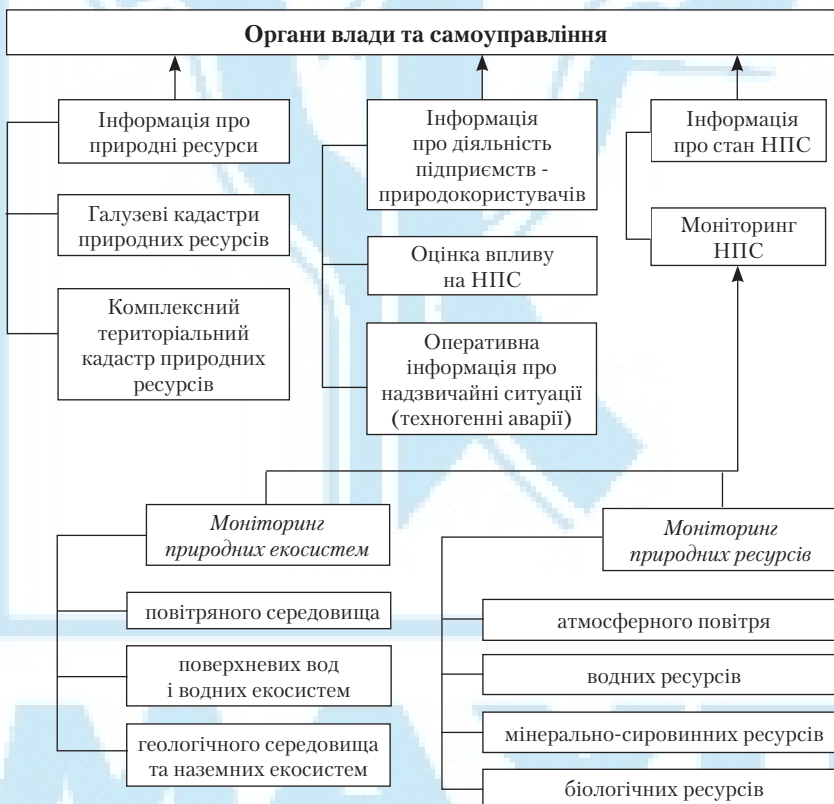


Рис. 9.7. Структура інформаційного механізму управління природокористуванням

Головним інструментом забезпечення реалізації інформаційного механізму управління природокористуванням є державний економічний моніторинг.

Державний економічний моніторинг — це система спостережень, збирання, обробки, передачі, збереження та аналізу інформації про стан НПС, прогнозування його змін та розробка науково обґрунтованих рекомендацій для винесення управлінських рішень. Може бути загальним, оперативним, фоновим і здійснюватися за такими рівнями:

- 1) *локальним* — на території окремих об'єктів (підприємств), міст, на ділянках ландшафтів;
- 2) *регіональним* — у межах адміністративно-територіальних одиниць, на територіях економічних і природних регіонів;
- 3) *національним* — на території країни в цілому;
- 4) *глобальним* — в цілому за біосферою Землі; попередження про виникнення екстремальних ситуацій.

Існує кілька систем моніторингу, їх класифікація наведена в таблиці. Однією з функцій системи моніторингу є прогнозування перспектив розвитку зміни стану НПС та забезпечення екологічної безпеки (екологічне прогнозування).

Класифікація систем моніторингу

Принципи класифікації	Існуючі або розроблювані системи (підсистеми) моніторингу
1	2
Універсальні системи	Глобальний моніторинг (базовий, регіональний, імпактний рівні), включаючи фоновий і палеомоніторинг. Національний моніторинг (Загальнодержавна служба спостережень і контролю за рівнем забруднення НПС). Міжнародний моніторинг (моніторинг транскордонного переносу забруднюючих речовин)
Реакція основних складових біосфери	Геофізичний моніторинг. Біологічний моніторинг (включаючи генетичний). Екологічний моніторинг (включаючи зазначені вище системи)
Різні середовища	Моніторинг антропогенних змін (включаючи забруднення і реакцію на нього) в атмосфері, гідросфері, ґрунті, кріосфері, біоті

1	2
Чинники і джерела впливу	Моніторинг джерел забруднень. Інградієнтний моніторинг (окремих забруднюючих речовин, радіоактивних випромінювань, шумів та ін.)
Гострота і глобальність проблеми	Моніторинг океану, моніторинг озоносфери
Методи спостережень	Моніторинг за фізичними, хімічними і біологічними показниками. Супутниковий моніторинг (дистанційні методи)
Системний підхід	Медико-біологічний (стан здоров'я), екологічний, кліматичний, біоекологічний, геоекологічний, біосферний

Екологічне прогнозування (планування) — цілеспрямована діяльність спеціально уповноважених органів, установ і організацій, спрямована на розробку прогностичних показників зміни стану навколишнього природного середовища та забезпечення екологічної безпеки. Його види й характеристика наведені на рис. 9.8.

До основних організацій, які безпосередньо приймають участь у проведенні екологічного моніторингу, належать:

- Мінекобезпеки України;
- Національне космічне агентство України (НКАУ);
- Міністерство охорони здоров'я України (МОЗ України) — вибіркові спостереження;
- Міністерство сільського господарства та продовольства України (Мінсільгосппрод України);
- Міністерство лісового господарства України (Мінлісгосп України);
- Державний комітет України з гідрометеорології (Держкомгідромет України);
- Державний комітет України з водного господарства (Держводгосп України);
- Державний комітет України з геології і використання надр (Держкомгеології України);
- Державний комітет України з земельних ресурсів (Держкомзем України);
- Державний Комітет України з житлово-комунального господарства (Держжитлокомунгосп України).

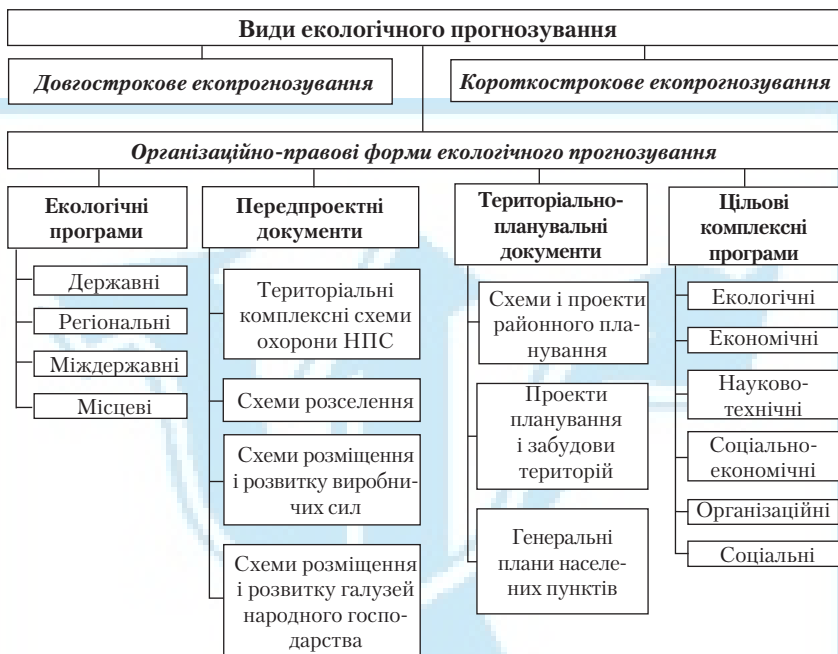


Рис. 9.8. Характеристика екологічного прогнозування

Дані наявного моніторингу фіксує статистична звітність про охорону компонентів біосфери: $\Phi 2_{\text{тп-пов.}}$, $\Phi 2_{\text{тп-вод-госп.}}$, $\Phi 4_{\text{ос}}$, $\Phi 12$, $\Phi 22$ та ін.

9.4. Економічні методи управління, регулювання раціонального природокористування та охорони НПС

Ці методи прописані в екологічному законодавстві, зокрема в Законі України “Про охорону навколишнього природного середовища”.

Економіко-правовий механізм в галузі екології — система економіко-правових засобів, які застосовуються в регулюванні еколого-економічних правовідносин, спрямованих на досягнення мети і завдань екологічної політики держави.

Основними вимогами запровадження економіко-правового механізму в галузі екології є:

1. Застосування економічних важелів при здійсненні будь-якої діяльності, пов'язаної з використанням природних ресурсів чи спроможної впливати на стан навколишнього природного середовища і здоров'я людей.
2. Визначення джерел фінансування системи екологічних заходів.
3. Встановлення нормативів плати і розмірів платежів на основі лімітів використання природних ресурсів, викидів і скидів забруднюючих речовин у навколишнє природне середовище, розміщення відходів та інших шкідливих впливів.
4. Надання пільг фізичним і юридичним особам при запровадженні та здійсненні системи екологічних заходів.
5. Визначення економічної оцінки шкоди, заподіяної порушенням екологічного законодавства та її відшкодування винними особами.

На рис. 9.9 охарактеризована система економіко-правових засобів щодо фінансування в галузі НПС.

Метою фінансування є:

- здійснення природоохоронних заходів;
- здійснення ефективного ресурсокористування;
- здійснення заходів щодо охорони здоров'я населення від збільшення впливу забрудненого навколишнього природного середовища.

Систему екологічного фінансування наведено на рис. 9.9.

До основних напрямів використання коштів належать: розробка загальнодержавних, регіональних екологічних програм; розробка екологічних стандартів, нормативів, методик, юридичних документів; виконання науково-дослідних робіт, дослідно-конструкторських, проектних розробок зі створення ресурсоохоронних і природоохоронних технологій, техніки, приладів контролю; здійснення профілактичних робіт зі зниження забруднення навколишнього природного середовища; оснащення природоохоронних організацій приладами, устаткуванням, транспортними засобами; проведення конференцій, семінарів, забезпечення посібниками тощо; залучення експертів для проведення державних екологічних експертиз; організація моніторингу; створення систем і банків екологічної інформації; проведення заходів у випадках надзвичайних екологічних ситуацій; здійснення заходів по охороні територій і об'єктів природно-заповідного

Система економіко-правових засобів – сукупність економічно зумовлених платежів, стягнень, розрахунків, виплат, спрямованих на формування бюджетного і позабюджетного фінансування заходів щодо забезпечення екологічної безпеки, охорони навколишнього природного середовища і ефективного використання природних ресурсів



Рис. 9.9. Характеристика системи економіко-правових засобів щодо фінансування в галузі НПС

фонду; міжнародне співробітництво в галузі екології; поліпшення умов праці і побуту спеціалістів та їх екіпіровки; стимулювання фізичних і юридичних осіб у разі здійснення ними екологічної діяльності.

Правові форми платежів у галузі екології, форми нормативів плати, характеристика розмірів платежів та розподіл платежів за забруднення НПС наведені на рис. 9.10–9.14.

В Україні здійснюється стимулювання раціонального використання природних ресурсів та охорони НПС згідно зі ст. 48 Закону України “Про охорону навколишнього природного середовища”.

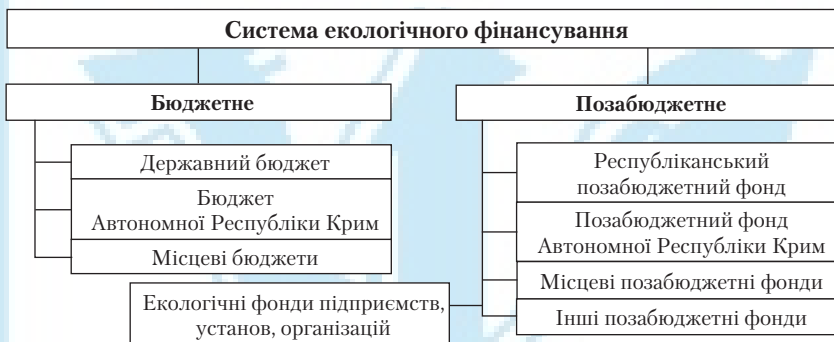


Рис. 9.10. Система екологічного фінансування

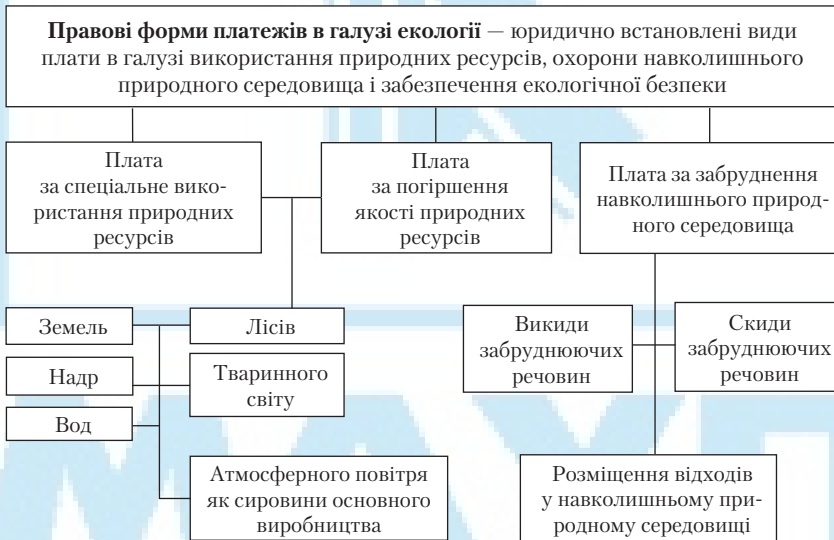


Рис. 9.11. Правові форми платежів у галузі екології



Рис. 9.12. Форми нормативів плати в галузі екології

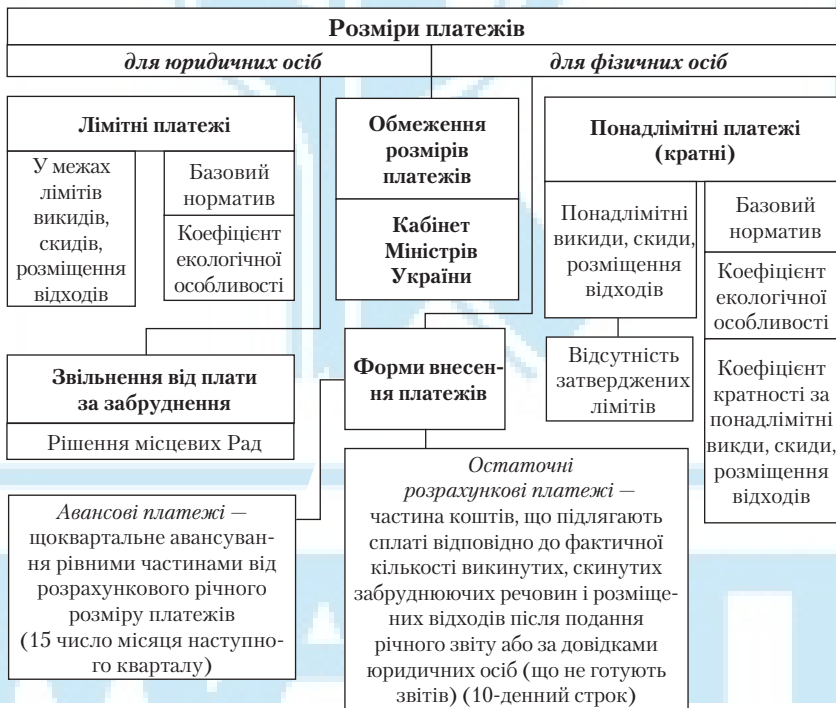


Рис. 9.13. Характеристика розмірів платежів

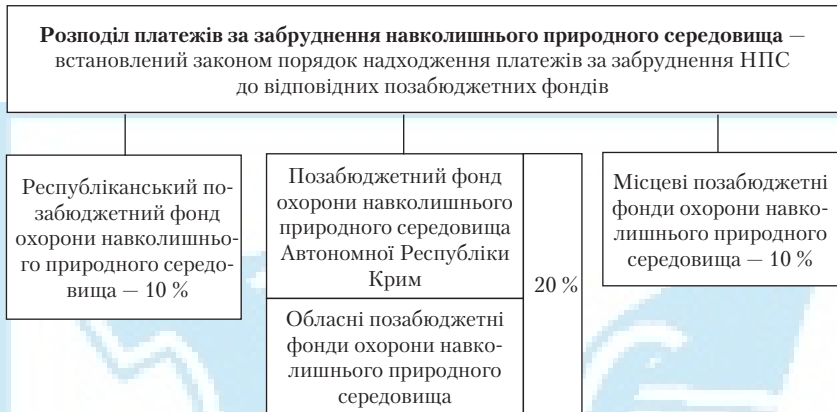


Рис. 9.14. Розподіл платежів за забруднення НПС

Економіко-правовим стимулюванням екологічної діяльності

є встановлені чинним законодавством пільги, переваги, компенсації та інші економічні форми заохочення, спрямовані на ініціативне здійснення юридичними і фізичними особами заходів щодо ефективного використання природних ресурсів, охорони навколишнього природного середовища і забезпечення екологічної безпеки.

В нашій державі згідно зі ст. 49 Закону України “Про охорону навколишнього природного середовища” здійснюється добровільне і обов’язкове державне та інші види страхування громадян та їхнього майна, майна доходів підприємств, установ і організацій на випадок шкоди, заподіяної внаслідок забруднення НПС та погіршення якості природних ресурсів. Порядок екострахування встановлюється законодавством України.

Висновки

1. Мета управління природокористуванням – забезпечити екологічно безпечний та стійкий (збалансований) розвиток.

2. Системи управління природокористуванням залежать від поставленої мети, від характеристик конкретної території (регіону), що впливає на специфіку природокористування та потребує регіоналізації систем управління; від методів управління, вибір яких визначається на підставі інформаційного та нормативно-правового забезпечення.

3. Механізм господарювання у сфері природокористування та охорони НПС — це система заходів з управління, екологічного законодавства та економічного стимулювання, спрямована на раціональне природокористування.

4. Управління природокористуванням розуміє управління не екологією або природними процесами, а діяльністю людей, яка включена у природні системи визначених територій.

Термінологія

Система управління природокористуванням; моніторинг; екологічне законодавство; стандарти якості НПС та стандарти впливу на НПС; технологічні стандарти; стандарти якості продукції; прямі заборони або обмеження; дозволи і ліцензії; екологічні сертифікати; екологічна експертиза та екологічний контроль; економіко-правове стимулювання екологічної діяльності.

Запитання і завдання для самоконтролю

1. Охарактеризуйте систему управління природокористуванням та її основні важелі управління.
2. Які види і рівні державного екологічного моніторингу запроваджені в Україні?
3. Скласифікуйте системи моніторингу довкілля.
4. У чому полягає мета, завдання, сутність екологічного законодавства України?
5. Які нормативно-правові акти регламентують механізм управління природокористуванням в Україні?
6. Які види еколого-правової відповідальності регламентовані екологічним законодавством України?
7. Які методи управління включає адміністративний механізм природокористування?
8. У чому полягає сутність, мета і завдання екологічної експертизи?
9. Охарактеризуйте види екологічної експертизи, що регламентовані в екологічному законодавстві України.
10. Які основні принципи проведення екологічної експертизи?
11. У чому полягає мета і завдання екологічного контролю?
12. Охарактеризуйте методи екологічного контролю згідно з екологічним законодавством України.

13. Як структурно можна представити інформаційний механізм управління природокористуванням?
14. Що є державним екологічним моніторингом?
15. Скластифікуйте системи екологічного моніторингу. Наведіть приклади.
16. Які основні організації приймають участь у проведенні екологічного моніторингу?
17. У чому полягає сутність економіко-правового механізму в галузі екології?
18. Які основні вимоги висуваються для реалізації економіко-правового механізму управління природокористуванням?
19. Охарактеризуйте системи економіко-правових засобів щодо фінансування в галузі охорони довкілля та природокористування.
20. Як виглядає система екологічного фінансування в Україні?
21. Які правові форми платежів у галузі екології застосовуються на сучасному етапі розвитку природокористування?
22. Охарактеризуйте економіко-правове стимулювання екологічної діяльності в Україні.
23. Як структурно виглядає регіональний план розвитку природокористування?

Література [3; 4; 7; 25; 31; 33; 34; 42; 48; 55; 61; 80; 81; 91–93; 103; 107]

Тема 10. Визначення збитків від забруднення навколишнього природного середовища та ефективність екологічних заходів

1. Поняття про екологічні витрати, екстерналії та асиміляційний потенціал.
2. Види збитків від забруднення довкілля та їх визначення.
3. Економічна та соціальна ефективність здійснення природоохоронних заходів.

10.1. Поняття про екологічні витрати, екстерналії та асиміляційний потенціал

Екологічні витрати — це природоохоронні витрати, які являють собою суспільно необхідні витрати на підтримання якості навколишнього середовища, здійснення будь-яких видів і форм господарської

діяльності та на загальне підтримання природо-ресурсного потенціалу, включаючи збереження екологічної рівноваги на всіх рівнях (від локального до глобального).

На рис. 10.1. Наведено структуру екологічних витрат.

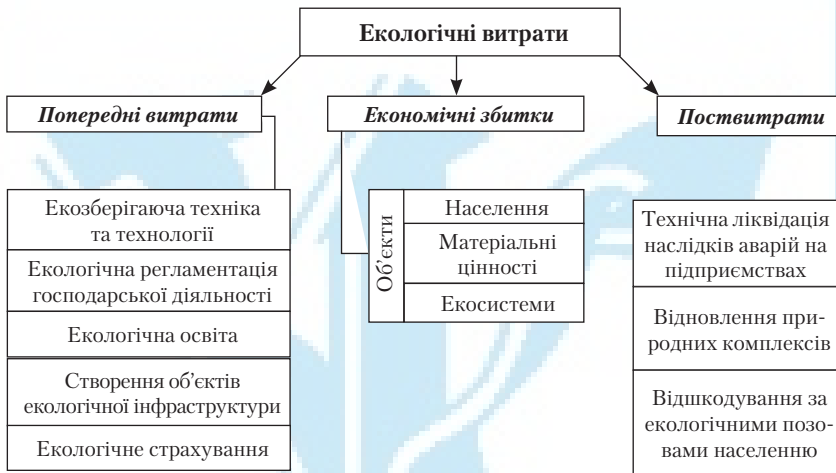


Рис. 10.1. Структура екологічних витрат

Вперше проблему екстерналій досліджував англійський економіст А. Пігу (1877–1959). Він дійшов висновку, що екстерналії (від англ. *internal* – внутрішній) необхідно інтерналізувати тобто перетворити їх у внутрішні витрати, а їх величина повинна дорівнювати спеціальному податку на “забруднювача” (на діяльність підприємства, яке наносить шкоду навколишньому природному середовищу). Реалізація цієї мети зводиться до введення плати за викиди (скиди), яка дорівнює екстернальним витратам (так званому “пігувіанському податку”):

$$C_s = C_p + \sum_{i=1}^n E_i = C_p + E_1 + E_2 + E_3 + \dots + E_n, \quad (10.1)$$

де C_s – сумарні соціальні витрати; E_i – екстернальні витрати i -го виду; E_1 – витрати на очищення води іншого підприємства; E_2 – витрати на охорону здоров'я населення; E_3 – витрати населення через погіршення (деградації) якогось виду ресурсів; E_n – витрати населення через втрати рекреаційної цінності ріки (або іншого природного об'єкта).

Асиміляційний потенціал – це властивість навколишнього природного середовища (атмосфери, водних джерел, ґрунтів) сприймати будь-які антропогенні впливи (в тому числі шкідливі домішки) у певних масштабах без зміни своїх основних властивостей у невизначено тривалій перспективі.

Асиміляційний потенціал навколишнього середовища (АПНС) – це специфічний природний ресурс, економічне значення якого, як особливої якості довкілля, виявляється у принциповій можливості економити на природоохоронних витратах. Ця економія визначає суспільну корисність або цінність АПНС. До того ж АПНС дає можливість запобігти збитку від забруднення (точніше, збитку від негативних змін основних властивостей довкілля внаслідок забруднення).

10.2. Види збитків від забруднення довкілля та їх визначення

Під *економічними збитками* від шкідливого впливу на навколишнє середовище викидів (скидів, відходів) розуміють фактичні або можливі витрати народного господарства, виражені у вартісній формі, та витрати на компенсацію цих витрат. На рис. 10.2 наведено форми і види збитків, які виникають внаслідок змін у природному сере-

А

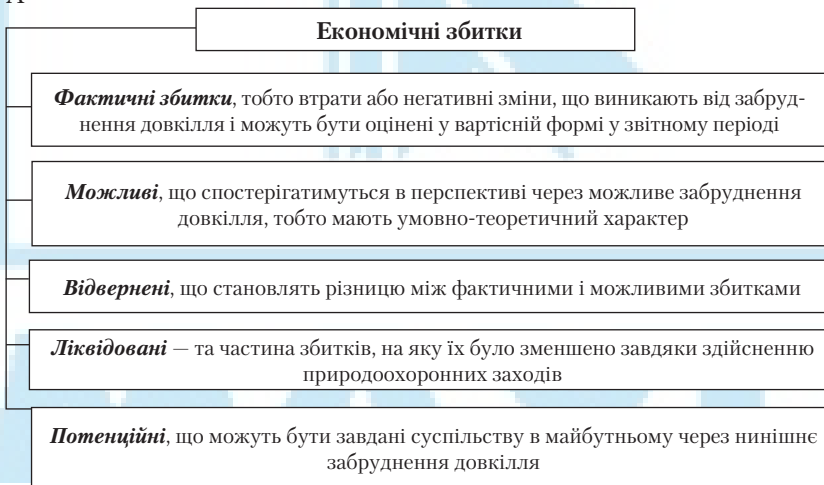


Рис. 10.2. Форми та види збитків, які виникають внаслідок змін у НПС



Закінчення рис. 10.2

довищі і під впливом господарчої діяльності (на прикладі забруднення повітряного басейну).

До основних методів кількісної оцінки економічного збитку належать: *метод прямого розрахунку* (ґрунтується на порівнянні показників забрудненого та умовно чистого (контрольного) районів; *аналітичний* (базується на отриманні математичних залежностей між показниками стану відповідної економічної системи та рівнем забруднення довкілля); *емпіричний* (полягає в тому, що залежність збитків від рівня забруднення, отримана на підставі двох перших методів на окремих об'єктах, узагальнюється і переноситься на однорідні досліджувані об'єкти).

Нині економічні збитки від забруднення розраховуються емпіричним методом.

Якщо вихідними даними забруднення атмосфери є концентрація шкідливих речовин, то обсяг економічних збитків визначають за формулою

$$Зб = \sum_{i=1}^n Zd^{3.H} \cdot R + \sum_{i=1}^n Zd^{K.T} + \sum_{i=1}^n Zd^{C.T} \cdot S + \sum_{i=1}^n Zd^{IP} \cdot \Phi, \quad (10.2)$$

де $Zd^{3.n}$ – питомі збитки, завдані здоров'ю населення, грн. на 1 особу; R – чисельність населення в зоні впливу підприємства; $Zd^{k.z}$ – питомі збитки комунальному господарству, грн.; $Zd^{c.z}$ – питомі збитки сільському і лісовому господарству, грн.; S – площа сільськогосподарських і лісових угідь, га; Φ – вартість основних промислово-виробничих фондів, млн грн.; Zd^{np} – питомі збитки промисловості, грн. на 1 млн грн. фондів.

Якщо параметри забруднення атмосфери виражено в тоннах, економічні збитки визначаються за формулою

$$Za = \sum_{i=1}^n \sigma \cdot f_1 \cdot f_2 \cdot Zd^a \cdot M_B, \quad (10.3)$$

де Zd^a – питомий збиток від викиду в атмосферу 1 ум.т забруднюючих речовин, $Zd^a = 140$ грн; σ – показник відносної безпеки забруднення для різних реципієнтів у зоні активного забруднення ($\sigma = 8$ – приміська зона відпочинку, центр міста з населенням більше ніж 300 тис. чол.; $\sigma = 4$ – території промислових підприємств; $\sigma = 0,2$ – ліс; $\sigma = 0,25$ – поля; $\sigma = 0,5$ – сади, виноградники); f – поправка на характер розсіювання, домішок в атмосфері; для газів та легких дрібнодисперсних часток з дуже малою швидкістю осідання (менше ніж 1 см/с):

$$f = \frac{100}{100 + \varphi \cdot h} \cdot \frac{4}{1 + u}, \quad (10.4)$$

де h – геометрична висота гирла джерела забруднення відносно середнього рівня зони активного забруднення; u – середньорічне значення модуля швидкості на рівні флюгера, м/с; φ – поправка на тепловий підйом факела викиду в атмосферу:

$$\varphi = 1 + DT/75 \quad (10.5)$$

Маса річного викиду (M_B) забруднень в атмосферу від джерела, ум. т/рік розраховується за такою формулою:

$$M_B = \sum_{i=1}^n A_i \cdot m_i, \quad (10.6)$$

де n – загальне число забруднюючих речовин, які викидаються джерелом в атмосферу; A_i – показник відносної агресивності i -го компонента, ум. т/т; m_i – маса річного викиду i -го компонента в атмосферу, т/рік.

Еколого-економічний збиток від забруднення водного середовища визначається за такою формулою, грн/рік:

$$Z_a = Z_d^B \cdot l \cdot M_c, \quad (10.7)$$

де Z_d^B – питомий збиток від скиду у водоймище 1 ум. т забруднюючих речовин; $Z_d^B = 120$ грн/ум. т; l – характеризує вид водоймища (для рибогосподарських цілей та питного водопостачання – $l = 1,1$; море – $l = 1,0$; Дніпро (Київ) – $1,75$, інші водоймища – $l = 0,8$); M_c – приведена маса річного скиду домішок джерелом, ум. т/рік.

A_i – показник відносної небезпеки скиду i -го забруднювача у водоймище, ум. т/рік, визначається за формулою:

$$A_i = 1 / \text{ПДК}_{\text{риб.госп}} \quad (10.8)$$

Еколого-економічний збиток від забруднення земельних ресурсів визначається за такою формулою, грн./рік:

$$Z_r = Z_d^{\text{ГР}} \cdot q \cdot M_c, \quad (10.9)$$

де $Z_d^{\text{ГР}}$ – питомий збиток від скиду забруднювача у ґрунт; $Z_d^{\text{ГР}} = 100$ грн/т – для неорганічних відходів; $Z_d^{\text{ГР}} = 110$ грн/т – для органічних відходів та побутових звалищ; q – характеризує відносну цінність земельних ресурсів ($q = 0,5$ – полісся, суглинок; $q = 0,7$ – лісостеп; $q = 1$ – чорнозем, $q = 2$ – зрошувані землі); M_c – маса річного скиду забруднювачів у ґрунт, т/рік.

Збиток від забруднення навколишнього середовища твердими відходами виробництва визначається за такою формулою:

$$Z_{\text{відх}} = Z_{\text{відх}}^1 + Z_{\text{тер}} + Z_a^{\text{BT}} + Z_b^{\text{BT}}, \quad (10.10)$$

де $Z_{\text{відх}}^1$ – витрати на проведення завантажувально-розвантажувальних операцій, транспортування відходів підприємства до місця їх ліквідації, приведені затрати на створення й експлуатацію систем знищення, складування або поховання відходів; $Z_{\text{тер}}$ – збиток, який завдається народному господарству вилученням території під складування, створення відвалів, поховання відходів; Z_a^{BT} – збиток, пов'язаний із вторинним забрудненням атмосфери; Z_b^{BT} – збиток, пов'язаний із вторинним забрудненням водойм.

10.3. Економічна та соціальна ефективність здійснення природоохоронних заходів

Економічне обґрунтування природоохоронних заходів здійснюється через зіставлення їх економічних результатів із необхідними для їх впровадження витратами з допомогою показників загального і чистого ефекту від цих заходів.

На рис. 10.3 наведена характеристика економічних результатів природоохоронних заходів.

Загальна (абсолютна) економічна ефективність природозахисних витрат визначається за такою формулою:

$$E_3 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m E_{ij} / (C + E_n + K), \quad (10.11)$$

де E_{ij} – повний економічний ефект i -го виду на j -му об'єкті, який встановлений на основі розрахунку величини питомого економічного збитку ($E_{п.з}$) до та після проведення природоохоронних заходів.

$$E_{п.з} = \frac{e \Delta Z}{B}, \quad (10.12)$$

де $\Delta Z = Z_1 - Z_2$ – питомий збиток до (Z_1) та після (Z_2) проведення природоохоронних заходів, грн.; C – сукупні експлуатаційні витрати; E_n – норматив річної ефективності капіталовкладень (тимчасово беруться в розмірі 0,12); K – капітальні вкладення в будівництво природозахисних споруд.

Економічний результат природоохоронних заходів (P) виражається у величині відвернутих річних економічних збитків від забруднення природного середовища (Π) і річного приросту прибутку (додакового прибутку) від поліпшення виробничих результатів діяльності підприємств чи групи підприємств (D), тобто:

$$P = \Pi + \Delta D. \quad (10.13)$$

Величина відвернутих річних економічних збитків від забруднення середовища (Π) дорівнює різниці між розрахунковими величинами збитків, які мали місце до здійснення природозахисних заходів (Z_f), і залишкових збитків після проведення цих заходів (Z_m):

$$\Pi = Z_f - Z_m. \quad (10.14)$$

**Економічний результат (повний ефект)
природоохоронних заходів за розрахунками
загальної ефективності природоохоронних витрат**

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

**Економічний результат природоохоронних заходів
за сумою величин**

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

приріст економічної (грошової) оцінки природних ресурсів, збережених чи поліпшених завдяки реалізації природоохоронних заходів

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

**Рис. 10.3. Характеристика економічних результатів
природоохоронних заходів**

Якщо періоди будівництва (реконструкції), а також проектні строки експлуатації природоохоронних споруд, величини витрат і результат у період експлуатації істотно не змінюються в часі, то порівняння варіантів природо-захисних заходів може проводитися за величиною їх річного чистого економічного ефекту (Е).

Вибір найкращого з кількох варіантів природозахисних заходів у такому разі здійснюється за формулою

$$E = (P - 3) \textcircled{R} \max. \quad (10.15)$$

Приведені до річної розмірності витрати визначаються за формулою:

$$З = С + E_n \cdot К, \quad (10.16)$$

де $С$ — сукупні експлуатаційні витрати; E_n — норматив річної ефективності капіталовкладень (тимчасово беруться в розмірі 0,12). $К$ — капітальні вкладення в будівництво природозахисних споруд.

Якщо порівнюються заходи, що забезпечують вихід на заданий рівень якості навколишнього середовища, наведені витрати визначаються за формулою

$$З = К + T_n \cdot С, \quad (10.16a)$$

де T_n — нормативний термін окупності капітальних вкладень (величина, зворотна E_n).

Як додаток до показників загальної економічної ефективності природозахисних витрат використовуються показники їх економічної та соціальної ефективності.

Економічна ефективність природозахисних витрат визначається зіставленням обсягів екологічних результатів і витрат, що їх спричинили. Екологічні результати обчислюються як різниця показників негативного впливу на навколишнє середовище і як різниця показників стану навколишнього середовища до і після проведення заходів.

Соціальна ефективність природозахисних витрат вимірюється відношенням натуральних показників, які виражають соціальні результати до витрат, необхідних для її досягнення. Соціальний результат визначається як різниця показників, що характеризують зміни в соціальній сфері, які виникли внаслідок здійснення природозахисних заходів.

Висновки

1. Економічні збитки — всі види збитків, що завдаються населенню, комунальному господарству, лісовому і сільському господарству, промисловості від забруднення довкілля, виражені у вартісній формі.

2. Економічні збитки від забруднення негативно впливають на економічний добробут. Ця категорія екологічних витрат, пов'язана з виробництвом ВВП, не відраховується з обсягу сукупного виробництва, і таким чином ВВП завищує рівень матеріального добробуту суспільства (чим більше обсяг ВВП, тим більше забруднення довкілля та масштаби викривлення ВВП).

3. Економічним результатом (повним економічним ефектом) природоохоронних заходів за розрахунки 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.

Термінологія

Екологічні витрати, поствитрати, екстерналії, “пігувіанський податок”, асиміляційний потенціал, економічний результат (повний економічний ефект), екологічна та соціальна ефективність природоохоронних витрат.

Запитання і завдання для самоконтролю

1. Охарактеризуйте поняття “екологічні витрати”?
2. Охарактеризуйте структуру екологічних витрат.
3. Поясніть сутність поняття “екстерналії”, “пігувіанський податок” та наведіть формулу для розрахунку екстернальних витрат.
4. Що є асиміляційним потенціалом навколишнього природного середовища?
5. Охарактеризуйте види збитків від забруднення довкілля. Якими методами вони визначаються?
6. За допомогою якої методики можна визначити економічні збитки від забруднення довкілля в цілому та його окремих складових?
7. Охарактеризуйте визначення економічної та соціальної ефективності здійснення природоохоронних заходів.
8. Як можна розрахувати економічні результати природоохоронних заходів та які існують додаткові показники загальної економічної ефективності природоохоронних витрат?

Література [21; 25; 31; 32; 34; 42; 55; 61; 86; 93; 97; 104; 107]

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Основна

1. *Аніщенко В. О.* Навчальний посібник з екології, економіки природокористування та екологічного менеджменту. — Чернігів: Європ. ун-т, Чернігівська філія, 2007. — 132 с.
2. *Аніщенко В. О.* Основи екології: Нав. посіб. — Чернігів, 2006. — 174 с.
3. *Батлук В. А.* Основы экологии и охрана окружающей среды. — Львов, 2001. — 333 с.
4. *Гринин А. С., Орехов Н. А., Шмидхейни С.* Экологический менеджмент. — М., 2001. — 206 с.
5. *Джигирей В. С.* Екологія та охорона навколишнього природного середовища. — К., 2000. — 203 с.
6. *Дикань В. Л., Дейнека А. Г., Позднякова А. А. и др.* Основы экологии и природопользования. — Харьков, 2002. — 384 с.
7. *Запольський А. К., Салюк А. І.* Основи екології. — К., 2001. — 358 с.
8. *Літвак С. М., Рижков С. С., Скороходов В. А. та ін.* Екологічний менеджмент і аудит. — К., 2006. — 200 с.
9. *Николайкин Н. И.* Экология. — М., 2003. — 624 с.
10. *Основи екології. Екологічна економіка та управління природокористуванням.* — Суми, 2005. — 759 с.
11. *Шматько В. Г., Нікітін Ю. В.* Екологія і організація природоохоронної діяльності. — К., 2006. — 304 с.
12. *Екологічна економіка / За заг. ред. Л. Г. Мельник.* — Суми, 2001. — 350 с.
13. *Екологічне право України / За заг. ред. Ю. С. Шемшученка.* — К., 2005. — 848 с.

Додаткова

14. *Акимова И. А., Хаскин В. В.* Экология. — М., 1998. — 455 с.
15. *Баб'як О. С., Біленчук П. Д., Чирва Ю. О.* Екологічне право України. — К., 2000. — 216 с.
16. *Бакка М. Т. та ін.* Екологія та захист ноосфери. — Житомир, 1998. — 236 с.

17. *Банников А.Г. и др.* Основы экологии и охрана окружающей среды. — 3-е изд. — М., 1996. — 486 с.
18. *Белов С.В., Барбинов Ф.А., Козьяков А.Ф.* Охрана окружающей среды: Учеб. пособие для техн. спец. вузов. — 2-е изд., испр. и доп./ Под ред. С. В. Белова — М., 1991. — 319 с.
19. *Бикбулатов И.Х., Еришко В.М., Зейферт Д.В., Иванов П.П.* Программа мониторинга и оценки окружающей среды США. — Уфа, 1996. — 146 с.
20. *Биохимические основы экологического нормирования.* — М., 1993. — 307 с.
21. *Бобылев С.Н., Ходжаев А.Ш.* Экономика природопользования. — М., 1997. — 272 с.
22. *Боков В. А, Луцик А.В.* Основы экологической безопасности. — Симферополь, 1998. — 224 с.
23. *Бродский А.К.* Краткий курс общей экологии. — СПб., 1999. — 219 с.
24. *Варламов А.А., Хабаров А. В.* Экология землепользования и охрана природных ресурсов. — М., 1999. — 158 с.
25. *Васюта О.А., Васюта С.І., Філіпчук Г.Г.* Екологія і політика: У 2 т. — Чернівці, 1998. — 424 с.
26. *Вернадский В.И.* Жизнеописание: Избр. тр. — М., 1993.
27. *Вернадский В.И.* Химическое строение биосферы и ее окружения. — М., 1987. — 339 с.
28. *Воронков Н.А.* Роль лесов в охране вод. — Л., 1988. — 286 с.
29. *Воронцов А.И., Щетинский Е.А., Никодимов И.Д.* Охрана природы. — М., 1989. — 303 с.
30. *Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды.* — М., 1986.
31. *Герасимович В.Н., Голуб А. А.* Методология экономической оценки природных ресурсов. — М., 1988.
32. *Герасимчук А.А., Палеха Ю.І.* Основи екології. — К., 1999. — 68 с.
33. *Гиренок Ф.И.* Экология, цивилизация, ноосфера. — М., 1987. — 182 с.
34. *Гирусов Э.В.* Основы социальной экологии: Учеб. пособие. — М., 1998. — 172 с.

35. *Гирусов Э.В.* Экология, экономика природопользования и рынок. — М., 1998. — 455 с.
36. *Голиков А.П., Олійник Я.Б., Степаненко А.В.* Вступ до екологічної і соціальної географії. — К., 1996. — 320 с.
37. *Голубець М.А.* Від біосфери до соціосфери. — Л., 1997. — 256 с.
38. *Горелик Д.О., Конопелько Л.А.* Мониторинг загрязнения атмосферы и источников выбросов. — М., 1992. — 432 с.
39. *Горелов А.А.* Экология: Учеб. пособие. — М., 1998. — 240 с.
40. *Гофман К.Г.* Экономическая оценка природных ресурсов. Вопросы теории и методологии. — М., 1987.
41. *Декларация Рио по окружающей среде и развитию // Ойкумена.* — 1992. — № 3.
42. *Демина Т.А.* Экология, природопользование, охрана окружающей среды: Учеб. пособие. — М., 1997. — 143 с.
43. *Дорогуницов С.І., Хвесик М.А., Горбач Л.М., Пастушенко П.П.* Екосередовище і сучасність. — К., 2006. — Т. 1. — 424 с.
44. *Закон України “Про охорону навколишнього природного середовища” // Відомості Верховної Ради УРСР.* — 1991. — № 46.
45. *Злобін Ю.А.* Основы экологии. — К., 1998. — 248 с.
46. *Иванов Б.А.* Инженерная экология. — Л., 1989. — 152 с.
47. *Израэль Ю.А.* Экология и контроль природной среды. — М., 1984. — 528 с.
48. *Казначеев В.П.* Учение В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере. — Новосибирск, 1989. — 248 с.
49. *Касьяненко А.А.* Контроль качества окружающей среды. — М., 1992. — 136 с.
50. *Катастрофы и история Земли.* — М., 1986. — 472 с.
51. *Кашенко О.Л.* Фінанси природокористування. — Суми, 1999. — 421 с.
52. *Киселев В.Н.* Основы экологии. — Минск, 1998. — 367 с.
53. *Кисельов М.М., Крисаченко В.С., Гардащук Г.В.* Методологія екологічного синтезу (Єдність людини та природоохоронних аспектів). — К., 1995. — 158 с.
54. *Колчтский Э.И.* Эволюция биосферы. — Л.: Наука, 1990. — 236 с.
55. *Кондратьев К.Я.* Ключевые проблемы глобальной экологии. — М., 1990. — 454 с.

56. *Кондратьев К.Я., Данилов-Данильян В.И., Донченко В.К. и др.* Экология, экономика и политика. — СПб., 1993. — 286 с.
57. *Конституція України.*
58. *Кормилицын В.И., Цицкишвили М.С., Яламов Ю.И.* Основы экологии. — М., 1997. — 68 с.
59. *Корсак К.В., Плахотник О.В.* Основы экологии. — К., 1998. — 226 с.
60. *Косыгин Ю.А.* Среда обитания: Размышления об экологии, человеке и ноосфере. — Хабаровск, 1990. — 92 с.
61. *Котова Л.И., Рыжков Л.П., Полина А.В.* Биологический контроль качества воды. — М., 1989. — 142 с.
62. *Крисаченко В.С.* Екологічна культура: теорія і практика: Навч. посіб. — К., 1996. — 352 с.
63. *Людина і довкілля.* Антологія: У 2 кн./ Упоряд. В.С. Крисаченко. — К., 1995. — 432 с.
64. *Макар С.В.* Основы экономики природопользования. — М., 1998. — 192 с.
65. *Малишко М.І.* Основы экологического права Украины. — К., 1999. — 152 с.
66. *Маркович Д.Ж.* Социальная экология. — М., 1997.
67. *Марчук Г.И., Кондратьев К.Я.* Приоритеты глобальной экологии. — М., 1992. — 263 с.
68. *Медоуз Д.Х., Медоуз Д.Л., Рандерс И.* За пределами роста. — М., 1994. — 303 с.
69. *Методика* визначення розмірів відшкодування державі збитків, зумовлених забрудненням і засміченням земельних ресурсів при порушенні природоохоронного законодавства. Головна інспекція при Мінекобезпеки України. — К., 1997.
70. *Моисеев Н.Н.* Восхождение к разуму. — М., 1993. — 324 с.
71. *Моисеев Н.Н.* Человек и ноосфера. — М., 1990. — 352 с.
72. *Мороз С.А.* Історія біосфери Землі: Навч. посіб.: У 2 кн. — К., 1996. — 440 с.
73. *Назарук М.М.* Соціоекологія: Словник-довідник. — Л., 1998. — 172 с.
74. *Небел Б.* Наука об окружающей среде: Как устроен мир: В 2 т. — М. — 424 с.
75. *Никитин Е. Д.; Гирусев Э.В.* Шагреневая кожа Земли: Биосфера — почва — человек. — М., 1993. — 111 с.

76. *Новиков Ю.В.* Экология, окружающая среда и человек. — М., 1986. — 320 с.
77. *Новиков Ю.В., Сайфутдинов М.М.* Вода и жизнь на Земле. — М., 1981. — 183 с.
78. *Одум Ю.* Экология. — М., 1986. — Т. 1 — 328 с.; Т. 2. — 376 с.
79. *Основи соціоекології: Навч. посіб./ Г.О. Бачинський, Н.В. Беренда, В.Д. Бондаренко та ін.* — К., 1995. — 238 с.
80. *Оуэн Д. Ф.* Что такое экология?: Пер. с англ. — М.
81. *Оуэн О. С.* Охрана природных ресурсов. — М., 1977. — 416 с.
82. *Павлова И. Ю., Шевченко А. Т.* Основы природопользования. — М., 1996. — 49 с.
83. *Постанова Верховної Ради України “Про основні напрями державної політики України у галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки” від 5 березня 1998 р.*
84. *Промышленные отходы: Воздействие на окружающую среду.* — М., 1996. — 92 с.
85. *Рациональное использование и охрана окружающей среды городов.* — М., 1990.
86. *Реймерс Н. Ф.* Экология. — М., 1994.
87. *Реймерс Н. Ф.* Надежды на выживание: Концептуальная экология. — М., 1992. — 367 с.
88. *Реймерс Н. Ф.* Природопользование. — М., 1990. — 637 с.
89. *Реймерс Н. Ф.* Природопользование: Словарь-справочник. — М., 1990. — 637 с.
90. *Розбудова екомережі України/ Наук. ред. Ю. Р. Шелянг-Солонко.* — К., 1999. — 127 с.
91. *Роль водных ресурсов в жизни страны.* — М., 1987. — 112 с.
92. *Рузавин Г. И.* Концепции современного естествознания. — М., 1997. — 287 с.
93. *Салтовський О. І.* Основы соціальної екології: Курс лекцій. — К., 1997. — 168 с.
94. *Сахаев В. Г., Шевчук В. Я.* Економіка і організація охорони навколишнього середовища. — К., 1995.
95. *Стадницкий В. И., Родионов А. И.* Экология. — М., 1988.
96. *Сухорукова С. М.* Экономика и экология. — М., 1989.
97. *Сытник К., Брайон А. В., Гордецкий А. В.* Биосфера, экология, охрана природы. — К. — 523 с.

98. *Тейяр де Шарден П.* Феномен человека. — М., 1987. — 240 с.
99. *Хачатуров Т. С.* Экономика природопользования. — М., 1987.
100. *Хвесик М. А., Горбач Л. М., Кулаковський Ю. П.* Економіко-правове регулювання природокористування: Монографія. — К., 2004. — 524 с.
101. *Хилько М. И.* Екологічна політика: Монографія. — К., 1999. — 363 с.
102. *Чепурных Н. В., Новоселов А. Л., Дунаевский Л. В.* Экономика природопользования: эффективность, ущербы, риски. — М., 1997. — 304 с.
103. *Шаприцкий В. Н.* Разработка нормативов ПДВ для защиты атмосферы: Справочник. — М., 1990. — 416 с.
104. *Экзарьян В. Н.* Геоэкология и охрана окружающей среды. — М., 1997. — 786 с.
105. *Экологическая экспертиза: Обзорная информация/* Гл. ред. Ю. М. Арский; Отв. ред. А. Е. Виноградова. — Вып. 1. — 1992. — 80 с.
106. *Экологические основы рационального использования и охраны водоемов/* Отв. ред. Н. И. Баглаева. — Новосибирск, 1991. — 107 с.
107. *Экологические проблемы эрозии почв и русловых процессов: Сборник/* Под ред. Р. Ч. Чолова. — М., 1992. — 198 с.
108. *Экологические проблемы: Что происходит, кто виновен и что делать? — М., 1997. — 330 с.*
109. *Экологические системы. Адаптивная оценка и управление: Пер. с англ. /* Под ред. Холига. — М., 1991.
110. *Экология /* Под ред. С. А. Боголюбова. — М., 1999. — 228 с.
111. *Экология и рекультивация техногенных ландшафтов /* Отв. ред. В. М. Курачев. — Новосибирск, 1992. — 304 с.
112. *Экономика природопользования/* Под ред. Т. С. Хачатурова. — М., 1991. — 267 с.
113. *Экономические основы экологии/* Под ред. В. В. Глухова. — М., 1997. — 304 с.
114. *Яремчук І. Г.* Економіка природокористування. — К., 2000. — 431 с.

Вступ	3
Розділ I	
ОСНОВНІ ТЕОРЕТИЧНІ КОНЦЕПЦІЇ ЕКОЛОГІЇ	5
Тема 1. Теоретико-методологічні основи екології	5
1.1. Предмет, метод і завдання екології	5
1.2. Основні поняття і терміни екології (найбільш загальні й уживані)	9
1.3. Методи екологічних досліджень та екологічне моделювання	11
Тема 2. Характеристика середовища існування людського суспільства	17
2.1. Людське суспільство і середовище його існування. Вплив людини на природу	17
2.2. Структура навколишнього середовища	21
2.3. Екосистеми і процес обміну речовин та енергії в них	24
Тема 3. Основні екологічні фактори та закони	32
3.1. Екологічні фактори, їх класифікація	32
3.2. Основні екологічні закони	33
Тема 4. Джерела і види забруднення навколишнього природного середовища і напрями його охорони	38
4.1. Джерела і види забруднення довкілля	38
4.2. Екологічні показники. Нормування якості довкілля і критерії оцінки зміни навколишнього природного середовища	41
Тема 5. Джерела забруднення атмосфери та її захист від антропогенного впливу	48
5.1. Склад, будова, властивості та функції атмосфери. Джерела її забруднення	49
5.2. Нормування забруднюючих речовин у повітрі та визначення ступеня забрудненості атмосфери. Методи і засоби очищення викидів в атмосферу	51
5.3. Правова охорона атмосферного повітря	60
Тема 6. Раціональне використання та охорона водних ресурсів	64

6.1. Загальні положення водокористування та водоспоживання. Характеристики рівня використання водних ресурсів.	64
6.2. Джерела забруднення водних об'єктів та оцінка якості води..	71
6.3. Умови скидання стічних вод і способи їх очищення	77
Тема 7. Літосфера та її раціональне використання	81
7.1. Загальна характеристика літосфери та ґрунту – важливого компонента біосфери	81
7.2. Вплив господарської діяльності на ґрунт. Оцінка і здійснення контролю за забрудненням ґрунтів	84
7.3. Землепорядкування – засіб раціонального використання та охорони земельних ресурсів	89
Розділ II	
ЕКОНОМІКО-ПРАВОВІ АСПЕКТИ УПРАВЛІННЯ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯМ	94
Тема 8. Теоретичні основи управління природокористуванням ..	94
8.1. Поняття про управління природокористуванням. Екологічна політика..	94
8.2. Екологічний менеджмент	103
Тема 9. Методи управління природоохороною діяльністю	111
9.1. Правове регулювання охорони НПС	112
9.2. Адміністративне регулювання та інформаційний механізм управління природокористуванням	115
9.3. Інформаційний механізм управління природокористуванням	120
9.4. Економічні методи управління, регулювання раціонального природокористування та охорони НПС	123
Тема 10. Визначення збитків від забруднення навколишнього природного середовища та ефективність екологічних заходів	130
10.1. Поняття про екологічні витрати, екстерналії та асиміляційний потенціал.	130
10.2. Види збитків від забруднення довкілля та їх визначення. .	132
10.3. Економічна та соціальна ефективність здійснення природоохоронних заходів	136
Список використаної літератури	140

У навчальному посібнику викладені теоретико-методологічні основи екології, розкриті питання управління процесом природокористування; значна увага приділена визначенню економічної ефективності впровадження природоохоронних заходів та оцінки економічних збитків від забруднення навколишнього природного середовища внаслідок господарської діяльності людини, а також окреслені головні правові основи в галузі охорони природи та раціонального використання природних ресурсів.

Для студентів вищих навчальних закладів зі спеціальності “Економіка підприємства” та “Менеджмент організацій”, а також для студентів, аспірантів, викладачів дисциплін еколого-правового та еколого-економічного напрямку.

Навчальне видання
Аніщенко Вікторія Олександрівна

ОСНОВИ ЕКОЛОГІЇ

Навчальний посібник

Редактор *А. А. Тютюнник*
Коректор *Т. К. Валицька*
Комп'ютерне верстання *О. М. Бабаєва*
Оформлення обкладинки *О. О. Стеценко*

Підп. до друку 09.11.11. Формат 60×84¹/₁₆. Папір офсетний.
Друк офсетний.

Ум. друк. арк. 8,60. Обл.-вид. арк. 5,20. Наклад 1000 пр.

Міжрегіональна Академія управління персоналом (МАУП)

03039 Київ-39, вул. Фрометівська, 2, МАУП

ДП «Видавничий дім «Персонал»

03039, Київ-39, просп. Червонозоряний, 119, літ. ХХ

*Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів
видавничої справи ДК № 3262 від 26.08.2008 р.*

Надруковано в друкарні ДП «Видавничий дім «Персонал»