



Л.П. Царик, П.Л. Царик, Г.М. Вітенко

ЕЖЕЛОГІЯ 10

ПРОФІЛЬНИЙ
РІВЕНЬ



Екологічна ситуація

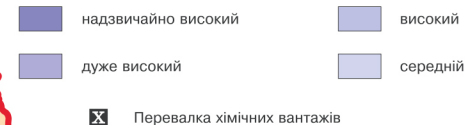
ЕКОЛОГІЧНА СИТУАЦІЯ



Межа територій, на яких мінералізація поверхневих вод перевищує 600 мг/л

Забруднені річки і водойми

Ступінь антропогенного забруднення Чорного та Азовського морів



ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

Викиди шкідливих речовин у містах (тис. тонн на рік)



Ареали впливу забруднення атмосферного повітря на здоров'я людини



Ареали радіаційного забруднення територій

Землі, порушені видобутком корисних копалин

Незадовільний санітарний стан лісових насаджень

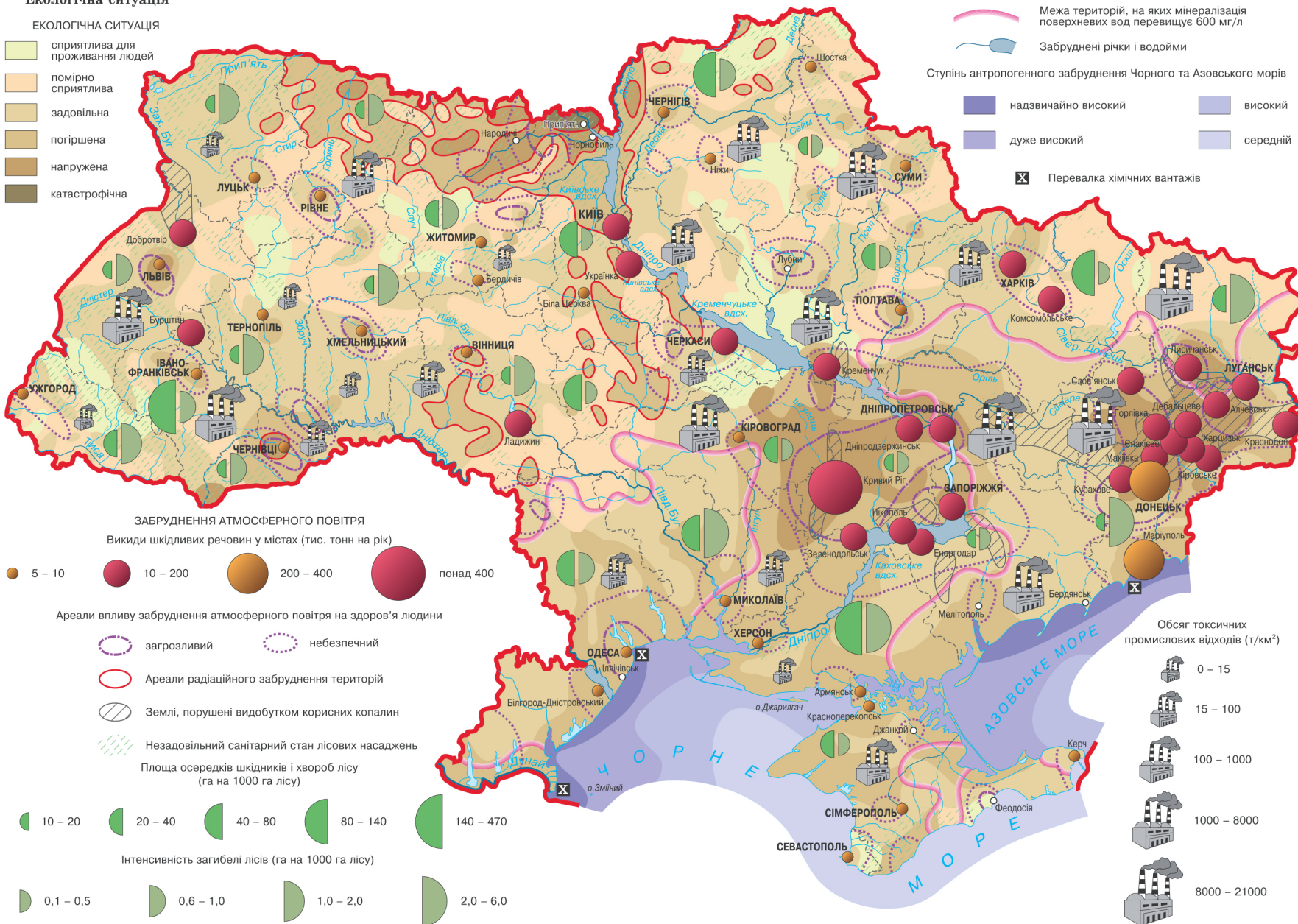
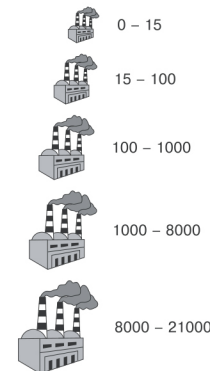
Площа осередків шкідників і хвороб лісу (га на 1000 га лісу)



Інтенсивність загибелі лісів (га на 1000 га лісу)



Обсяг токсичних промислових відходів (т/км²)



Л.П.Царик, П.Л. Царик, І.М. Вітенко

ЕКОЛОГІЯ

Профільний рівень

10

Підручник для 10 класу
загальноосвітніх
навчальних закладів

*Рекомендовано Міністерством
освіти і науки України*

2-ге видання

Київ
«Генеза»
2011

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України
(наказ МОН України від 03.03.2010 р. № 177)*

Наукову експертизу проводив Науково-природничий музей НАН України.
Психолого-педагогічну експертизу проводив Інститут педагогіки НАПН України

Експерти, які здійснювали експертизу:

Драган Г. І., доцент кафедри педагогіки і психології Київського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти, кандидат біологічних наук;

Пустовіт Н.А., завідувач лабораторії екологічного виховання Інституту проблем виховання НАПН України, кандидат педагогічних наук;

Недокус О.Т., методист Чортківського районного методичного кабінету, Тернопільська обл.;

Матарацька Г.П., методист відділу освіти Радехівської райдержадміністрації, Львівська обл.;

Віркун В.О., учитель Навчально-виховного комплексу № 4., м. Хмельницький, учитель-методист.

Царик, Л.П.

Ц18 Екологія : підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закл. : профіл. рівень / Л.П. Царик, П.Л. Царик, І.М. Вітенко. – 2-ге вид. – К. : Генеза, 2011. – 240 с. : іл.

ISBN 978-966-11-0028-1.

Пропонований підручник з екології – це перший вітчизняний підручник, адресований учням профільних класів. На сторінках цієї навчальної книжки ви знайдете продумані, аргументовані і виважені відповіді на життєво важливі запитання. Набуті екологічні знання, уміння і навички будуть вам дороговказом на шляху до безпечних і гармонійних відносин із природою.

Текст підручника ілюстровано фотографіями, малюнками, картосхемами й діаграмами, містить багато таблиць і довідкових даних.

ББК 20.Ія73



Шановні старшокласники!

Радою ЮНЕСКО на 166 сесії у 2003 р. проголошено десятиліття освіти для сталого розвитку, впродовж якого потрібно докорінно змінити роль освіти, зокрема й екологічної, у повсякденному житті людей. Основним пріоритетом стало-го розвитку є турбота про людей і їхні права на здорове і продуктивне життя в гармонії з природою. Охорона навколишнього середовища є невід’ємною частиною процесу сталого розвитку.

Екологічна підготовка, окрім світоглядних знань, формує особистісне ставлення до природи, її проблем, які стають дедалі складнішими. Тому набуті екологічні знання необхідні кожному для мотивації своєї поведінки у природі, виховання почуття відповідальності за стан довкілля, усвідомлення місця людини в природі, уміння прогнозувати особисту діяльність і діяльність інших людей, оцінювати та оберігати природу рідного краю і власне здоров’я.

Екологічна освіта і виховання, які є невід’ємними складовими екологічної культури, мають бути своєрідними оберегами для кожної людини і загалом для людства від сучасних екологічних викликів, загроз і небезпек.

На сторінках підручника ви знайдете продумані, аргументовані і виважені відповіді на життєво важливі запитання. Набуті екологічні знання, уміння і навички будуть вам дороговказом на шляху до безпечних і гармонійних відносин із природою.

За своєю структурою підручник складається із вступу та десяти основних тем, які об’єднані в розділ «Система “природа – населення – господарство”», що дає можливість розглядати кожну з тем у контексті взаємостосунків суспільства і природи. Для зручності користування матеріалом теми поділені на параграфи, які містять завершену інформацію про



екологічні об'єкти, процеси і явища. Наприкінці кожного параграфа подані основні висновки та ключові категорії і поняття, які сприяють узагальненню і систематизації знань. Запропоновані запитання і завдання для самоконтролю є різного рівня складності, а завдання творчого характеру позначено зірочкою (*).

Практичні роботи передбачають розв'язання нескладних екологічних та економічних задач, здійснення порівняльного аналізу, проведення спостережень, міні-досліджень, соціологічних опитувань, дискусій, конференцій, семінарів, презентацій, експертиз, «круглих столів», референдумів, ділових ігор, моніторингових досліджень, написання творчих робіт, розробки індивідуальних і колективних проєктів.

Обґрунтування певних залежностей, доведення наявних тенденцій розвитку, зрештою, аргументація конкретної позиції неможливі без наведення певних відомостей, що подаються в рубриці «Аргументи і факти».

Поведінка екологічно освіченої людини відрізняється відповідальним, дбайливим, «невиснажливим» ставленням до природи як невід'ємної складової середовища нашого життя. Тож бажаємо вам успіхів у здобутті екологічних знань.

Автори





Вступ

Екологія
як наука
про довкілля

Предмет, об'єкт,
завдання і методи
науки про довкілля

Структура сучасної
екології
та її місце
в системі наук

§ 1. Екологія як наука про довкілля

● **Екологія як наука.** *Екологія* (грец. «еко» – дім, «логос» – наука) – наука про дім, місце проживання, середовище життєдіяльності. Перше



Мал. 1. Ернст Геккель

визначення екології як науки дав відомий німецький біолог, природознавець *Ернст Геккель* у 1866 р. (мал. 1). За Е. Геккелем, екологія вивчає взаємостосунки між живими організмами і середовищем життя. Ця наука згодом трансформується у біоекологію, яку тепер іменують теоретичною екологією.

● **Еволюція екології.** Вагомим внеском у становлення екології були праці *К. Мебіуса* (1877), який запропонував поняття «біоценоз», і *Ф. Даля* (1890), який ввів у наукове використання термін «екотоп». На початку XX ст. американські дослідники *Ф. Клементс*, *Р. Адамс*, *В. Шелфорд* розробили основи і методи дослідження угруповань живих організмів. Особливе місце в історії екології належить науковому доробку відомого природодослідника *В. І. Вернадського* – автора вчення про біосферу та ноо-

сферу. У 1942 р. *А. Тінеманн* за результатами гідробіологічних досліджень формує основи біоценології. Прогресивну роль в історії екології зіграло поняття «екосистема», яке запропонував англійський вчений *А. Тенслі* 1948 р. Великий внесок у розвиток досліджень енергообігу в екосистемах зробили у 60-ті роки XX ст. *К. Голлей* (1960), *Г. Кларк* (1965), *С. Петрусевич* (1967), *В. Філіпсон* (1969). Дослідження продуктивності й екологічної врожайності стало головним у біоценотичній проблематиці, яка успішно розвивається з 1964 року в рамках Міжнародної біологічної програми (МБП).

Загострення взаємостосунків між суспільством і природою наприкінці 60-х – на початку 70-х років XX ст. активізувало розвиток прикладних екологічних знань, потреба в яких набувала все більшого значення. У 1970 р. Генеральна конференція ЮНЕСКО прийняла рішення про організацію спеціальної Міжнародної програми «Людина і біосфера». Мета цієї програми – проведення в різних регіонах світу комплексних багаторічних досліджень впливу людства на природні процеси в біосфері, її основні компоненти і вивчення зворотного впливу змін цих процесів і компонентів на саму людину. У 1972 р. у столиці Швеції Стокгольмі відбулася перша конференція Організації Об'єднаних Націй (ООН) з проблем навколишнього середовища, на якій було запропоновано концепцію екологічного розвитку, що орієнтувала на досягнення стану глобальної динамічної рівноваги біосфери Землі. За висловленням російського вченого-еколога академіка *О. Яблокова*, у 70-ті роки XX ст. екологія набула ще й політичного значення і стала частиною світової політики.

Цьому сприяла діяльність Римського клубу – розробка його учасниками і публічне оприлюднення глобальних сценаріїв розвитку людства.

Непересічне значення для розвитку теоретичних і прикладних аспектів екологічної науки відіграла доповідь Міжнародної комісії з охорони навколишнього середовища і розвитку «Наше спільне майбутнє». Її висновки і наукові розробки лягли в основу концептуальних засад сталого (виваженого) розвитку, безпечного для навколишнього середовища. Токійська конференція з навколишнього середовища і стратегії людства (1989) задекларувала ряд важливих принципів, на яких базуватимуться положення майбутньої міжнародної стратегії.

Визначну роль у становленні екології 70–90-х років ХХ ст. відіграли наукові праці відомого американського вченого *Ю. Одум*. Друга половина ХХ ст. позначена розвитком широкого кола екологічних досліджень, у яких помітну роль відіграють екологи України. Світове визнання отримали дослідження українських учених В. Станчинського, І. Підоплічка, Ф. Гриня, С. Стойка, П. Погрібняка, К. Ситника, М. Голубця, Ю. Шеляга-Сосонки, Г. Білявського, В. Кучерявого та ін.

Поступово поняття «екології» набуває нового наукового змісту, збагачується фактичними та експериментальними даними. Від біологічної науки екологія еволюціонує в бік фундаментальної природничої дисципліни, а з часом – цілого напрямку, який охоплює низку екологічних наук, що розвиваються на перетині з іншими природничими, гуманітарними і технічними науками. Нині налічують понад 50 галузей екології, які спробував систематизувати російський учений *М. Реймерс* у 1994 р.

Сучасна екологія перетворилася на широкий цикл знань, увібравши в себе розділи географії, хімії, геології, фізики, соціології, фізіології людини, математики, економіки та багатьох інших наук. Вона стала комплексною, складною, багатогранною наукою, яка, на думку *Г. Білявського*, є філософією виживання людства. Підготовка фахівців-екологів сьогодні здійснюється майже в усіх ВУЗах України, що свідчить про потребу таких спеціалістів у галузях народного господарства, управлінських структурах, освіті та науці.

Знаменною подією в розвитку сучасної екології стала Міжнародна конференція ООН з навколишнього середовища і розвитку в Ріо-де-Жанейро (1992). Резолюцією конференції проголошено міжнародні принципи екорозвитку, які стали фундаментальною основою міжнародної стратегії сталого (узгодженого, збалансованого, виваженого) розвитку. Сутність такого розвитку полягає у гармонійних взаємостосунках суспільства і природи, побудованих на принципах невиснажливості, відповідальності, взаємодопомоги.



Мал. 2. Співвідношення понять середовища соціальне, штучне, розвитку, біологічне, біотичне, абіотичне (за М. Ф. Реймерсом)

● **Що досліджує екологія?** Оскільки сучасна екологія досліджує середовище нашого проживання, його структуру, вплив компонентів на умови життя та розвитку різнорангових екосистем, то доречно акцентувати увагу на понятті «середовище». За М. Реймерсом, *середовище* – це сукупність фізичних, природно-антропогенних і соціальних чинників життя людини. Навколишнє середовище є поєднанням абіотичного, біотичного і соціального середовищ, що сукупно і безпосередньо впливають на людей і їхнє господарство (мал. 2). Уживаний нині термін «довкілля» потрібно трактувати як природно-антропогенне середовище – усі модифікації природного середовища внаслідок цілеспрямованого та опосередкованого впливу людської діяльності.



Аргументи і факти

Екологія – наука дуже проста за задумом і методами, однак надзвичайно складна за спробою зрозуміти численні взаємостосунки між живою і неживою природою. Чотири фундаментальні закони екології відомий американський еколог Барі Коммонер у 1966 р. виклав у лаконічній формі:

- Все пов'язано з усім.
- Все має кудись подітися.
- Ніщо не дається задарма.
- Природа знає краще.

Ернст Геккель (1834–1919) – німецький біолог-еволюціоніст, прихильник і пропагандист учення Ч. Дарвіна. Висунув ідею природного походження життя з неорганічних речовин і поглибив уявлення Дарвіна про природний добір як чинник еволюції. Запропонував теорію походження багатоклітинних організмів. Сформулював біогенетичний закон – повторення в індивідуальному розвитку особи стадій еволюції її прасурів. Визначив екологію як самостійну біологічну дисципліну. Найвідоміші праці вченого: «Загальна морфологія організмів» (1866), «Історія розвитку людини» (1876), «Світові загадки» (1899), «Дива життя» (1904).



Ключові категорії і поняття

- екологія ● середовище ● людина ●



ВИСНОВКИ

1. Оскільки екологія зародилася в лоні природничих наук, то цілком закономірним є факт найбільшого внеску в розвиток екології вчених-природодослідників.
2. «Середовище» є однією з фундаментальних категорій екології, оскільки ця наука досліджує взаємостосунки організмів із середовищем їхнього життя.



ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Що таке екологія?
2. Кого вважають засновником науки екології?
3. Чому екологію називають комплексною, багатогранною наукою?
4. Який зміст складають у поняття «середовище»?
5. Відтворіть складові частини категорії «середовище».
6. *Які міжнародні форуми зробили помітний внесок у розвиток теорії і практики екології?
7. *Розкрийте внесок Ч. Дарвіна, В. Докучаєва, А. Тенслі, Ю. Одума, М. Реймерса, Г. Білявського у розвиток екологічної науки.

§ 2.

Предмет, об'єкт, завдання і методи науки про довкілля

● **Предмет, об'єкт і завдання науки про довкілля.** У розвинутих країнах світу під терміном «екологія» традиційно розуміють «біоекологію». Для широкого трактування сучасної екології використовують терміни «наука про довкілля», «система наук про довкілля», «енвайронментологія» тощо. Підтвердженням цьому є визначення екології сучасними провідними вченими.

«Екологія – міждисциплінарна галузь знань про будову і функціонування багаторівневих систем у природі і суспільстві та їхні взаємозв'язки. Нині екологія оформилася в принципово нову інтегральну дисципліну, яка пов'язує фізичні і біологічні явища і створює міст між природничими і суспільними науками» (Ю. Одум, 1980, 1986).

«Сучасна екологія – нова галузь знань, наука про виживання у навколишньому середовищі, фундаментальна основа для природоохоронного і середовищеохоронного знання... Для неї характерний широкий, системний міжгалузевий погляд, вона із суто біологічної науки перетворилася на значний цикл знань, увібравши в себе розділи багатьох наук» (М. Реймерс, 1992).

«Екологія – у недалекому минулому одна з біологічних наук стала міждисциплінарною наукою, проблеми якої набули глобального характеру» (К. Ситник, 1997).

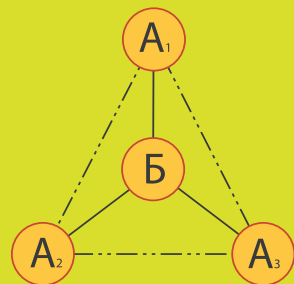
Отже, **сучасна екологія – це комплекс наук про будову, функціонування, взаємозв'язки полікомпонентних і багаторівневих систем «природа – суспільство» та засоби кореляції взаємного впливу техносфери і біосфери з метою збереження життя на Землі.**

Об'єктом дослідження науки про довкілля є екосистеми всіх рівнів та їхні елементи. Основи концепції про екосистеми розробив англійський ботанік А. Тенслі (мал. 3) у 1935 р., а вчення про них оформилося в 50-х роках ХХ ст. Найпростішу модель екосистеми зображено на малюнку 4.

Предметом дослідження науки про довкілля є взаємозв'язки між живими організмами, їхніми групами різних рангів, живою і неживою природою, а також особливості впливу природних і антропогенних чинників на функціонування екосистем біосфери.



Мал. 3. А. Тенслі



Б – біотичні компоненти (складові живої природи);
 А₁, А₂, А₃ – абіотичні компоненти (складові неживої природи);
 — зв'язки між компонентами живої і неживої природи;
 - - - зв'язки між компонентами неживої природи.

Мал. 4. Найпростіша модель екосистеми

Серед **основних завдань** сучасної науки про довкілля варто назвати такі:

- Вивчення загального стану сучасної біосфери, умов і чинників його формування, причин і обсягів змін під впливом різних природних і антропогенних чинників.

- Прогнозування динаміки стану екосистем і біосфери загалом у часі і просторі.

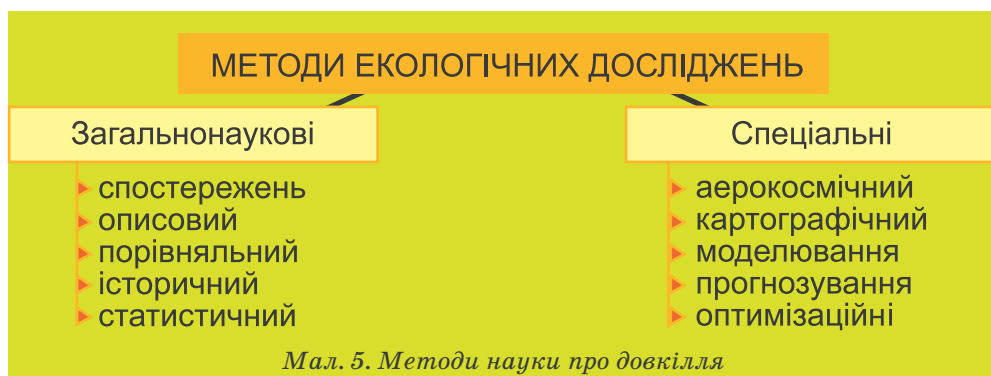
- Розробка способів гармонізації взаємовідносин суспільства і природи, збереження здатності біосфери до саморегуляції і самовідновлення внаслідок оптимізації антропогенних навантажень на природні системи.

● **Методи дослідження науки про довкілля.** Оскільки екологія – це комплексна наука, вона використовує багатий арсенал різноманітних методів дослідження (мал. 5). Так, до загальнонаукових методів дослідження, які вона використовує, відносять: описовий, історичний, спостережень, порівняльний, статистичний та ін. До сучасних спеціальних методів потрібно віднести: аерокосмічний, картографічний, моделювання, прогнозування тощо.

Будь-яке екологічне дослідження розпочинається зі спостережень. Сучасні спостереження проводяться за допомогою різноманітних приладів і технічних засобів. Для реалізації інтегральних спостережень застосовують комплексні стаціонари, які розміщують у типових і особливих біотопах так, щоб вони давали найхарактернішу інформацію про екосистему. Глобальний фоновий моніторинг екосистем земної кулі проводиться за програмою «Людина і біосфера» з 1972 р. мережею біосферних заповідників і резерватів.

У зв'язку зі складністю екологічних систем і обмеженням безпосереднього втручання у природні процеси в екології застосовують методи моделювання. Моделювання екологічних об'єктів є обов'язковою передумовою прийняття виражених рішень. Залежно від умов досліджень застосовують такі види моделей: вербальні (словесні), графічні, математичні, геоінформаційні тощо.

Нині важливими екологічними методами є методи прогнозного моделювання змін і динаміки як природних процесів, так і компонентів природи. На завершальному етапі екологічних досліджень використовують оптимізаційні методи, які дають можливість пошуку оптимальних антропогенних навантажень на природу, оптимальної ландшафтно-екологічної оптимізації території тощо.



Мал. 5. Методи науки про довкілля



Аргументи і факти

У сучасних екологічних дослідженнях широко використовують методи суміжних наук. Їх можна об'єднувати у різні групи за різноманітними критеріями. Наприклад, Г. Білявський розглядає 11 груп методів екологічних досліджень:

- оціночні та реєстраційні методи;
- методи кількісного обліку;
- методи вивчення взаємозв'язків у екосистемах;
- методи моделювання;
- геоінформаційні методи;
- геоекологічні методи;
- техноекологічні методи;
- медико-екологічні методи;
- соціоекологічні методи;
- методи екоконтролю;
- оптимізаційні методи.



Ключові категорії і поняття

- екологія ● об'єкт ● предмет ● завдання ● методи ●



ВИСНОВКИ

1. Сучасна екологія вивчає переважно системи вище рівня організмів.
2. Об'єктом сучасної екології є екосистеми, геосистеми, соціоекосистеми, техно-екосистеми тощо.
3. Під час досліджень екологія послуговується багатим методичним апаратом, в якому розрізняють загальнонаукові і спеціальні методи дослідження.



ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Що є об'єктом дослідження екології?
2. Як сформулювати предмет дослідження екології?
3. Відтворіть найпростішу модель екосистеми.
4. Сформулюйте основні завдання сучасної науки про довкілля.
5. Які основні методи досліджень використовує сучасна екологія?
6. *Обґрунтуйте найцінніші властивості космічних методів дослідження.
7. *Чому екологію називають «філософією виживання людства»?

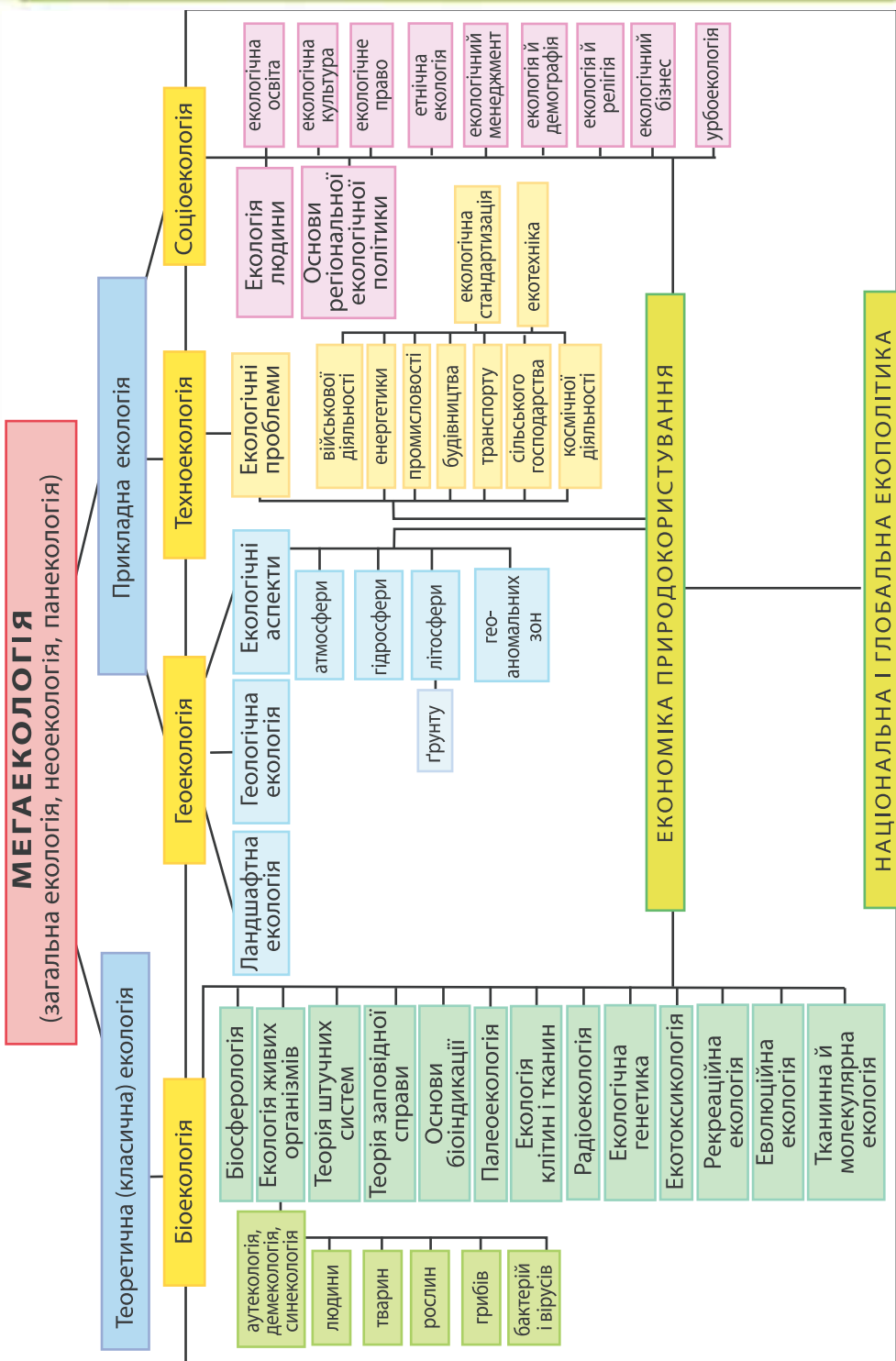


§ 3.

Структура сучасної екології та її місце в системі наук

● **Структура сучасної екології.** Сучасна екологія має складну і розгалужену структуру (мал. 6). Близько 90 напрямків (розділів і підрозділів) сформувалися впродовж останніх десятиліть і являють собою галузі людської діяльності, де тривають процеси екологізації. Наука про довкілля (мегаекологія, загальна екологія, панеекологія, неоекологія) об'єднує два основні напрями: теоретичний (класичний) і прикладний.

Класична екологія охоплює всі розділи сучасної біоекології. Залежно від рівня і предмета досліджень розрізняють аутоекологію (екологія організмів), демоекологію (екологія популяцій), синеекологію (екологія угру-



Мал. 6. Структура сучасної екології (за Г. Білявським)

повань). Крім того, сюди належать такі напрямки, як палеоекологія, теорія заповідної справи, основи біоіндикації, радіаційна екологія, екологічна токсикологія та інші.

Ускладнення взаємостосунків людини і природи зумовило появу низки прикладних екологічних напрямків, яких значно більше, ніж у блоці класичної біоекології. *Прикладна екологія* вивчає механізми руйнування біосфери, методи запобігання цим процесам, способи раціонального природокористування.

Прикладна екологія складається з трьох основних блоків – геоекологічного, техноекологічного й соціоекологічного, кожен з яких має низку відгалужень. Зокрема, геоекологія вивчає екологічні аспекти функціонування геосфер (атмо-, гідро-, літо-, педо-), включає ландшафтну та геологічну екологію.

Техноекологія вивчає та класифікує техногенні забруднення довкілля, вміння запобігати їм і боротися з наслідками негативних щодо природи дій людини. Вона з'ясовує екологічні наслідки впливу різних видів господарської діяльності на природне середовище. У блоці техноекології виділені такі напрямки, як стандартизація в галузі охорони довкілля й екотехніка. Соціоекологічний блок розглядає особливості сучасних взаємостосунків суспільства і природи та способи їх гармонізації. Він охоплює екологічну освіту, культуру, право, політику, менеджмент, бізнес, етнічну і демографічну екологію, урбоекологію, екологію людини.

Економіка природокористування та національна й глобальна екополітика є одними з основних узагальнюючих розділів екології. Економіка природокористування вивчає методи найефективнішого використання людиною природних умов і природних ресурсів з метою підтримання динамічної рівноваги біосфери.

Національна екополітика базується на міжнародній стратегії сталого розвитку, проголошеній на конференції ООН з навколишнього середовища і розвитку в Ріо-де-Жанейро, та враховує національні особливості сучасних екологічних проблем і підходи до їхнього вирішення.

● **Місце сучасної екології в системі наук.** Наука про довкілля поєднала в собі окремі напрямки і підрозділи природничих, гуманітарних і технічних наук, тому її можна віднести до комплексної інтегративної науки, що розвивається на перетині вказаних трьох основних наукових напрямків і залучає в науковий арсенал їхні теоретичні і практичні напрацювання (мал. 7). Екологія, яка за своїм походженням є природничою наукою, набуває гуманітарно-технологічних рис у процесі еволюційного розвитку і трансформується у міждисциплінарний напрямок.



Мал. 7. Місце сучасної екології в системі наук

Аргументи і факти

За останнє десятиліття в техноекологічних розділах виокремилися галузеві підрозділи, кожен з яких має свої методи екологічних досліджень і контролю, свою специфіку впливу на довкілля, утилізації відходів та свої методи й способи екологізації:

військова діяльність – до восьми підрозділів за типами діяльності (екологічні проблеми механізованих військ; екологія і ракетна справа; екологія і військово-морський флот; екологічні проблеми військово-промислового виробництва; екологічні наслідки воєн і військових навчань; екологічна освіта військових кадрів; екологічна безпека військової радіотехніки; військова техніка і стан довкілля тощо);

енергетика – екологія і ядерна енергетика; гідроенергетика і екологія; екологічні проблеми теплоенергетики; альтернативна енергетика – потужний чинник еколого-безпечного розвитку (вітрова, сонячна, біоенергетика, геотермальна та ін.);

промисловість – близько 20 галузевих підрозділів (екологічні проблеми металургійної, нафтопереробної, хімічної, машинобудівної, будівельної, цементної, м'ясо-молочної, цукровиробничої, фармацевтичної, деревообробної та ін.);

транспорт – шість підрозділів (екологічні проблеми повітряного, наземного автомобільного, водного, залізничного, трубопровідного, підземного транспорту);

сільське господарство (агроекологія) – понад 10 підрозділів (екологія культурних рослин; екологія сільськогосподарських тварин, екологічні проблеми землеробства; екотоксикологія агросфери; заповідна справа в агросфері; агроекологічний контроль: моніторинг, аудит, експертиза; агроекологічний менеджмент і бізнес; альтернативне землеробство; соціальна екологія агросфери; агроекологічна освіта і виховання; геолого-інформаційні системи (ГІС) в агропромисловому комплексі; екологічні проблеми електрифікації і механізації сільського господарства та ін.);

космічна діяльність – чотири підрозділи (екологія близького і далекого космосу, екологія космічних апаратів; екологія землеподібних космічних тіл).

(За Білявським Г.О., Бутченком Л.І., Навроцьким В.М.)



Ключові категорії і поняття

● структура науки ● біоекологія ● геоекологія ● техноекологія ● соціоекологія ● економіка природокористування ● екополітика ●



ВИСНОВКИ

1. Структура сучасної екології надзвичайно складна і багатогранна, що зумовлено інтеграційними зв'язками екології з природничими, технічними, гуманітарними науками.
2. Природничка за своїм походженням екологія трансформувалася в інтегративну міждисциплінарну науку.



ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Які основні напрямки розвитку сучасної науки про довкілля?
2. До якого із прикладних блоків науки про довкілля відносять екологію людини, екологію клітин і тканин, ландшафтну екологію, екотехніку тощо?
3. Відомості яких наук інтегрує в собі сучасна наука про довкілля?
4. Перелічіть основні блоки прикладної екології.
5. *Виділіть пограничні науки, які, на вашу думку, розвиваються на стику біології й екології, географії та екології тощо.

 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология. Человек – Экономика – Биота – Среда: Учебник для вузов. – М.: Юнити-Дана, 2001. – 566 с.
2. Баландин Р.К., Бондарев Л.Г. Природа и цивилизация. – М.: Мысль, 1986. – 391 с.
3. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С., Костіков І.Ю. Основи екологічних знань: Пробний масовий підручник для учнів 10–11 кл. середніх загальноосвітніх закладів. – К.: Либідь, 2000. – 336 с.
4. Гейнрих Д., Гергт М. Экология: dtv-Atlas: Пер. с 5-го нем. изд. / Худож. Рудольф и Розмари Фанерт; Науч. ред. пер. В.В. Серебряков. – М.: Рыбари, 2003. – 287 с.
5. Давиденко В.А., Білявський Г.О., Арсенюк С.Ю. Ландшафтна екологія: Навч. посібник. – К.: Лібра, 2007. – 280 с.
6. Екологічна енциклопедія. [Редкол. А.В. Толстоухов (гол. ред.) та ін]. У 3-х томах. – К.: ТОВ «Центр екологічної освіти та інформацій»: Т. 1. А–В – 2008. – 432 с. Т. 2. Е–Н – 2008. – 416 с. Т.3. О–Я. – 2008. – 472 с.
7. Кучерявий В.П. Екологія. – Львів: Світ, 2000. – 500 с.
8. Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек: Учеб. пособие для вузов, средних школ и колледжей. – 2-е изд., испр. и доп. / Ю.В. Новиков. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2002. – 560 с.
9. Реймерс Н.Ф. Природопользование. Словарь-справочник. – М.: Мысль, 1990. – 637 с.
10. Топчиев А.Г. Геоэкология: географические основы природопользования. – Одесса: Астропринт, 1996. – 392 с.



Система

«природа —
населення —
господарство»

ТЕМА I

Властивості складних систем.
Хронологія розвитку геосфери

Біосфера, основні положення
вчення В.І. Вернадського
про біосферу

Еволюція уявлень про роль і
місце природи в житті
суспільства

Ноосфера. Еволюція уявлень
про місце людини в природі

Історичні етапи взаємодії
суспільства і природи
та їхні екологічні особливості

Природа і людина: системний підхід



§ 4. Властивості складних систем. Хронологія розвитку геосфери

● **Сутність поняття «система».** Згідно із загальною теорією, *система* – це реальна або уявна сукупність частин, цілісні властивості якої визначаються взаємодіями між цими частинами. Всю багатогранність нашого світу можна уявити у вигляді трьох ієрархій, що виникли поетапно і тісно взаємопов'язані між собою. Це природна, соціальна і господарська матеріальні системи (мал. 8).



Мал. 8. Ієрархія матеріальних систем (за Б.С. Флейшманом, 1982, з доповненнями)

Кожна з цих систем розвивається за властивими їй законами. Інколи їхній розвиток входить у протиріччя, внаслідок чого розбалансовується існуюча динамічна рівновага. Взаємодія систем із різних ієрархій зумовлює появу змішаних систем. Так, об'єднання соціальної і господарської систем формує техніко-економічні системи тощо.

● Деякі загальні властивості систем.

1. Кожна система має певну структуру, яка визначається формою просторово-часових зв'язків або взаємодій між елементами системи.
2. Відповідно до принципу необхідного різноманіття система не може складатися з елементів, що позбавлені індивідуальності.
3. Кожна система наділена цілісністю. Цілісність – це не проста сума частин, а така взаємопов'язана їх єдність, яка формує якісно нове ціле.
4. Кожну систему можна умовно поділити на дві частини: саму систему та її середовище. За характером зв'язків і можливостями обміну речовиною і енергією із середовищем виділяють ізольовані (немає жодного обміну із середовищем), замкнуті (неможливий обмін речовиною) і відкриті системи (можливий обмін і речовиною, і енергією). Будь-яка природна система, у тому числі і біосфера, є відкритою динамічною системою.
5. Перевага внутрішніх взаємозв'язків у системі над зовнішніми сприяє її самозбереженню завдяки властивостям витривалості і стійкості.
6. Дії системи в часі називають її поведінкою. Зміни поведінки системи під дією зовнішніх чинників називають реакцією системи, а якісні зміни реакції системи, пов'язані зі зміною структури і спрямовані на стабілізацію поведінки, – її пристосуванням.
7. Важливою особливістю еволюції складних систем є їхня нерівномірність, відсутність монотонності. Періоди поступового накопичення незначних змін інколи перериваються різкими якісними стрибками, які істотно змінюють властивості системи.
8. Будь-яка реальна система може бути представлена у вигляді певної матеріальної або знакової моделі.

● **Хронологія розвитку геосфери.** У сучасній природничій науці існує усталене розуміння системно-структурної організації географічної

оболонки Землі. Як і весь реальний світ, географічна оболонка складається з багатьох різноякісних і різнорівневих елементів, які певною мірою взаємодіють один з одним і утворюють цілісні територіальні системи – **геосистеми**.

Згідно з геосферним підходом до уявлення про географічну оболонку Землі, вона також складається з багатьох різноякісних, певним чином підпорядкованих і взаємодіючих складових оболонок, так званих геосфер. Геосферами прийнято називати головні компоненти і елементи Землі як цілісної системи, що виокремлюються на різних рівнях її організації. Геосфери зароджувалися в різний час. Загальна схема геохронології земних сфер спрощено представлена в таблиці.

Таблиця

Генетична схема геосфери (за М. Вабару, 1981)

Рівні розвитку геосфери	Ноосфера Природна сфера	Техносфера (Т)							T-VIII
		Культуросфера (К)							K-VII K-VIII
		Еконосфера (Е)							E-VI E-VII E-VIII
		Соціосфера (С)							C-V C-VI C-VII C-VIII
		Біосфера (Б)							B-IV B-V B-VI B-VII B-VIII
		Гідросфера (Г)							G-III G-IV G-V G-VI G-VII G-VIII
		Атмосфера (А)							A-II A-III A-IV A-V A-VI A-VII A-VIII
		Літосфера (Л)	L-I	L-II	L-III	L-IV	L-V	L-VI	L-VII L-VIII
			(I) 4-5 млрд	(II)	(III)	IV 2 млрд	V 2 млн	VI 10 тис.	VII 5 тис. VIII 180 років

Хронологія розвитку геосфери (приблизна кількість років тому)

Згідно з наведеною схемою, геосфери не змінюють одна одну, а скоріше накладаються одна на одну. Кожна наступна геосфера зароджувалася в рамках попередньої і впливала на неї. Хронологія формування і розвитку геосфери (за М. Вабару) є такою. Найдавніша зі складових частин геосфери – террасфера (літосфера) сформувалася 4–5 млрд років тому. Наступною геосферою є атмосфера, за нею йде гідросфера, далі – біосфера, соціосфера, еконосфера, культуросфера і техносфера.

Аргументи і факти

Шість типів речовин біосфери (за В.І. Вернадським)

Резервуари біосфери	Маса, (г) · 10 ²¹	Резервуари біосфери	Маса, (г) · 10 ²¹
Морські води гідросфери	1410	Мули океанів	0,1
Інші види гідросфери	85	Ґрунти континентів	0,05
Атмосфера	5,2	Жива речовина	0,0041



Ключові категорії і поняття

● система ● геосфера ● атмосфера ● гідросфера ● літосфера ● біосфера
● ноосфера ● геохронологія ● техносфера ● культуросфера ● економіка
сфера ● соціосфера ●



ВИСНОВКИ

1. Розвиток людської цивілізації і взаємодія систем з різних ієрархій зумовлюють формування змішаних систем з наявними внутрішніми протиріччями.
2. Формування геосфер Землі чітко підпорядковується закону про прискорення еволюції.



ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Що розуміють під поняттям «система»?
2. Яке місце належить популяції, соціуму, ЕОМ, атому в ієрархії матеріальних систем?
3. Перелічіть загальні властивості систем.
4. Розташуйте геосфери Землі в порядку їх виникнення.
5. *На контакті яких сфер зародилася і розвивається ландшафтна сфера Землі?



§ 5. Біосфера, основні положення вчення В.І. Вернадського про біосферу

● **Розвиток учення про біосферу.** Думка про те, що живі істоти Землі взаємодіють із навколишнім середовищем і впливають на нього, вперше трапляється у працях голландських учених *Б. Вареніуса* (1622–1650) і *Х. Гюйгенса* (1629–1695) (мал. 9), а також у відомого французького натураліста *Ж. Бюффона* (1707–1788).



Мал. 9. Х. Гюйгенс



Мал. 10. Ж.-Б. Ламарк



Мал. 11. Колообіг мікроелементів у біосфері

Французькі хіміки *Ж.Б. Дюма* (1800–1884), *Ж. Бусенго* (1802–1887), німецький хімік *Ю. Лібіх* (1803–1873) і деякі інші вчені з'ясували роль зелених рослин у газовому обміні земної кулі і роль ґрунтових розчинів у живленні рослин.

Власне, вчення про біосферу започаткував відомий французький натураліст *Ж.-Б. Ламарк* (1744–1829), який ґрунтовно проаналізував взаємодію живих організмів із середовищем їхнього мешкання (мал. 10). Він відзначав «особливу силу природи, могутню і безперервно діючу, наділену властивістю утворювати поєднання, примножувати, урізноманітнювати їх». Учений ретельно дослідив специфічний вплив живих організмів на речовини, які формують поверхню земної кори, відзначивши їхню геологічну роль і продуктів їх розкладу. Визначення біосфери як особливої оболонки Землі і, власне, її назву запропонував австрійський геолог *Е. Зюсс* у праці з геології Альп (1875).

Видатний німецький натураліст і географ *А. Гумбольдт* (1769–1858) у своєму п'ятитомному творі «Космос» синтезував тогочасні знання про Землю й космос і розвинув ідею про взаємозв'язок усіх природних процесів і явищ.

У подальшому цю ідею поглибив відомий російський учений-натураліст *В.В. Докучаєв*, який стверджував, що існують закономірні зв'язки між рослинами, тваринами і мінералами (мал. 11).

У 80-х роках XIX ст. німецький фізіолог *В. Пфєффер* (1845–1920) поділив організми за способом живлення на три групи. Велике значення в галузі географії і екології рослин мали праці *А. Енглера* і *Е. Вармінга*.

● **Основні положення вчення про біосферу.** Значно ширше і змістовніше сутність поняття «біосфера» розкрив вітчизняний учений В.І. Вернадський (1863–1945). Його вчення про біосферу є однією з найвизначніших праць у галузі природничих наук.

Основні ідеї стосовно біосфери В.І. Вернадський сформулював на початку XX ст. У 1926 році вони були опубліковані у книзі «Біосфера». Після її публікації різноманітні напрямки вчення про біосферу вчений розглядав у багатьох статтях і у великій монографії «Хімічна будова біосфери Землі і її оточення», яку він називав головною книгою свого життя.

В.І. Вернадський розглядав біосферу як простір життя, а її основою вважав взаємодію живої і неживої речовини. Учений обґрунтовано стверджував, що *біосфера – це організована оболонка Землі, провідна роль у формуванні і підтримці якої належить живим організмам.*

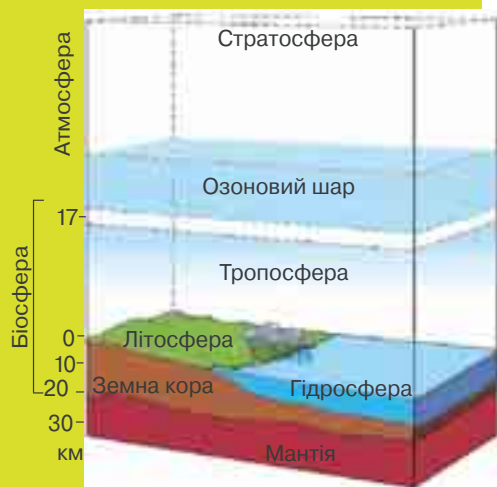
Основу вчення В.І. Вернадського про біосферу склали такі положення:

- біосфера не просто одна з оболонок Землі, це організована оболонка;
- бути живим – значить бути організованим (відповідно до ролі і функцій живих організмів у природі їх поділяють на продуцентів, консументів, редуцентів);
- головною формою діяльності живих організмів у біосфері є їхня біогеохімічна робота, яка виявляється у формі *незамкнених і незворотних* потоків енергії і речовин між основними компонентами біосферної цілості;
- такі потоки енергії і речовин В. Вернадський називав біогеохімічними циклами, оскільки до процесів колообігу долучаються все нові й нові організми;
- біогеохімічна циклічність є суттю організованості й еволюції біосфери.

Отже, *біосфера – це своєрідна оболонка Землі, що охоплює всю сукупність живих організмів і ту частину речовини планети, яка перебуває в безперервному обміні з цими організмами.*

Біосфера охоплює нижню частину атмосфери (до висоти озонового шару), всю гідросферу і верхні шари літосфери (мал. 12). Її максимальна товщина сягає близько 35–40 км, що порівняно з радіусом Землі становить лише 0,55 %. Це зайвий раз свідчить про тендітність і вразливість живої оболонки нашої планети.

Взагалі продукти життєдіяльності живих істот відносять до вельми рухливих речовин, які переміщуються у просторі далеко за межами існування живих організмів. Тому розподіл живих організмів просторово значно обмеженіший, ніж уся біосфера загалом.



Мал. 12. Просторові межі біосфери

Аргументи і факти**Кількісна характеристика біомаси і продуктивності сучасної біосфери**

(за Т. Акімовою, В. Хаскіним, 2001)

Показник	Маса, млрд т
Біомаса живої речовини біосфери	6065
Суха речовина біомаси біосфери	2135
Органічна речовина біомаси біосфери	2064
Річна продукція живої речовини	590
Суха речовина продукції	219
Органічна речовина продукції	212
Річне споживання і виділення CO ₂	360
Річний обмін метаболічної води	105
Річне виділення і споживання кисню	255
Річний потік нетто-енергії фотосинтезу (10 ¹⁸ Дж)	11 800

Окрім створення чистої продукції, живий покрив суходолу використовує поглинуту ним енергію Сонця для дихання (30–40 % енергії, що витрачається на створення чистої продукції). Отже, рослинність суходолу перетворює близько $4,2 \cdot 10^{18}$ кДж за рік сонячної енергії. Однак через будь-які перетворення сонячна енергія вивільнюється у світовий простір у вигляді тепла. І тільки безперервна діяльність Сонця забезпечує життя на Землі.

Ключові категорії і поняття

● біосфера ● жива речовина ● біогеохімічний цикл ● еволюція біосфери ●

ВИСНОВКИ

1. Біосфера – це глобальна екосистема планети, рушійною силою розвитку якої є жива речовина.
2. Біота біосфери виконує ряд фундаментальних біохімічних функцій: газову, концентраційну, окиснювально-відновну, інформаційну.
3. У процесі біогеохімічного колообігу біота в глобальному масштабі здатна тривалий час підтримувати на постійному рівні важливі параметри навколишнього середовища.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Що таке «біосфера»?
2. Хто є засновником учення про біосферу?
3. Розкрийте основні положення вчення про біосферу.
4. Поясніть роль живих організмів у біосфері.
5. Обґрунтуйте просторові межі біосфери.
6. * Порівняйте морські та наземні екосистеми на предмет їх стійкості, біологічної продуктивності, складності.

§ 6.

Еволюція уявлень про роль і місце природи в житті суспільства

Традиційно еволюцію і розвиток природи Землі поділяють на два етапи: перший – до появи в природі людини і другий – суспільного розвитку. Нас цікавитиме другий етап, адже варто усвідомити роль і місце природи в житті суспільства.

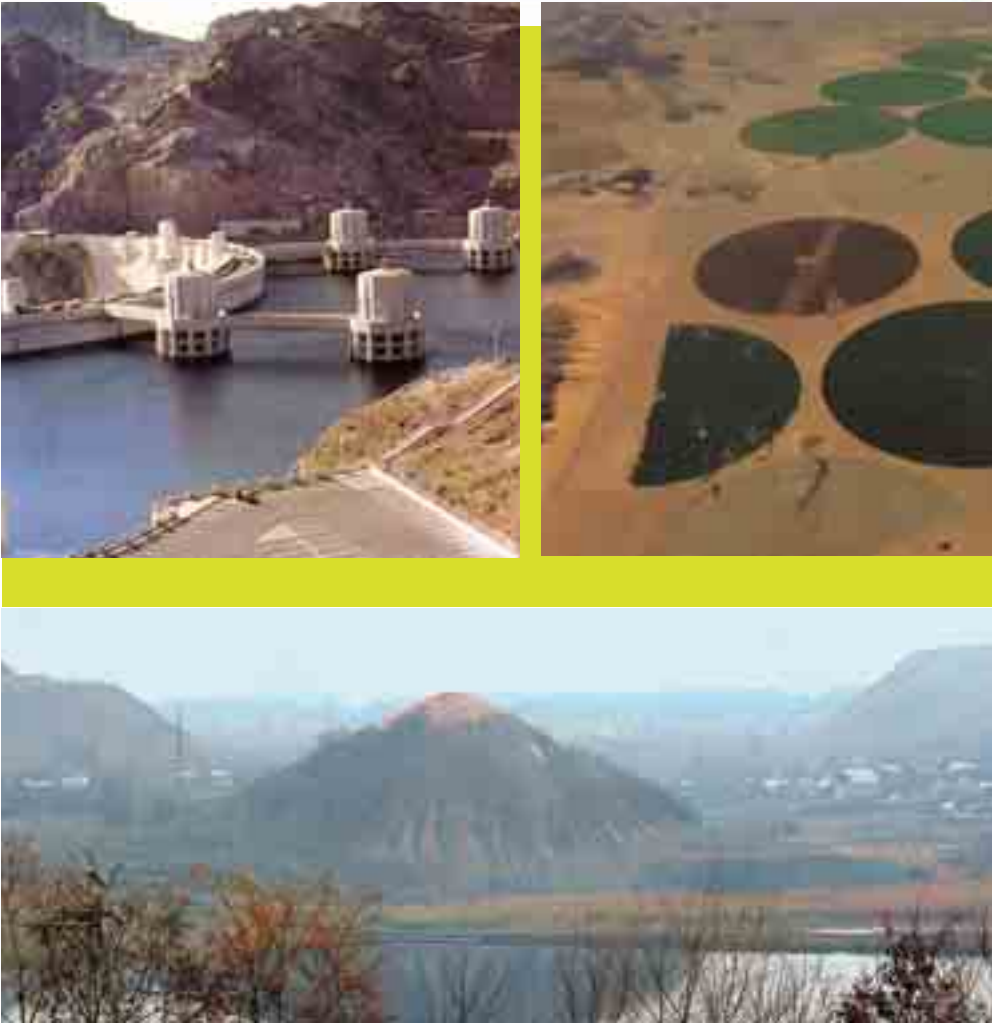
Природа функціонує повноцінно з належними їй еволюційними змінами. Близько 3,5 млрд років триває еволюція природних систем, їхнє ускладнення й удосконалення. Одним із головних чинників природних перебудов ландшафтів є глобальні кліматичні зміни, що спричиняли чергування періодів материкового зледеніння з міжльодовиковими епохами. Накопичення мас льоду зумовило пониження рівня Світового океану, збільшення площі суходолу і як наслідок – глобальне похолодання і сушість клімату.

● **Епоха збиральництва і мисливства.** З появою перших людиноподібних істот декілька мільйонів років тому простежувалась їх особлива залежність від природи. Гармонійне співіснування людини в процесі зародження людської цивілізації, відсутність негативного впливу на природу, невтручання в природні процеси пояснюється значною залежністю первісної людини від природних благ. Збиральництво і мисливство, які впливали на стан окремих компонентів природних геосистем, на ранніх стадіях не призводили до змін природних процесів і більшості природних компонентів. Примітивні знаряддя праці і полювання не давали змоги окремим особинам впевнено і безпечно почуватись у природному середовищі. Це один із важливих чинників обцинного способу життя первісних людей.

Попри те що первісна людина впливала на чисельність, ареали поширення окремих видів тварин і рослин, забруднювала продуктами життєдіяльності місце свого мешкання, загалом її відносини з природою були гармонійними. Первісна людина сприймала світ, відчуваючи себе частиною природи.

● **Епоха аграрної культури.** Вона позначилася поступовим переходом людини до осілого способу життя, заселенням і освоєнням нових територій, прирученням диких тварин і введенням у культуру дикорослої флори. Розвиток землеробства і скотарства в епоху аграрної культури (близько 8 тис. років тому) спричинив істотні зміни у природних ландшафтах. Вирубування лісів, спалювання лучно-степових ділянок, примітивний обробіток ґрунту, масове випасання тварин призвели до значної руйнації таких природних компонентів, як рослинний і тваринний світ, ґрунтовий покрив, поверхневі води, а також до істотних змін процесів водообігу, речовинообігу й енергообігу в ландшафтах. Щораз більше відновних природних ресурсів, які люди залучили до господарського використання, зазнавали у цей період змін і порушень.

● **Епоха індустріального виробництва.** У цю епоху роль природних ресурсів стає особливо важливою в житті суспільства, оскільки вони без-



Мал. 13. Антропогенні ландшафти

посередньо залучаються до виробничих процесів. Збільшилось використання мінеральних ресурсів літосфери, які відносять до категорії невідновних. Використання недосконалих технологічних процесів у виробництві призвело до забруднення навколишнього середовища, розсіювання у природі тих хімічних елементів і сполук, які раніше перебували у стадії відносного спокою. Зміни природного середовища стали ще масштабнішими і глибшими. На місці *природних ландшафтів* стали формуватись *ландшафти антропогенні*, рушійною силою розвитку яких є людська діяльність (мал. 13). Поверхнєве пізнання законів розвитку природи і недооцінка її ролі в житті суспільства призвели до загострення стосунків людини з природою, до появи кризових явищ у взаємовідносинах. Людство сповідувало підхід господаря природи, яка дана йому задля задоволення власних потреб.

● **Епоха постіндустріального суспільства.** Ця епоха характеризується надприродними масштабами споживання ресурсів Землі. У господарській сфері щороку використовується понад 3,5 трлн т водних, повітряних, біологічних, мінеральних ресурсів, значна частина яких потрапляє у відходи через украй неефективні технології виробництва. Істотно змінюється геохімічна ситуація на планеті і її основних регіонах унаслідок використання людиною все нових хімічних елементів із земної кори (89 проти 19 в античні часи). Фактично на планеті не залишилось неосвоєних і незаселених територій. Стрімке зростання чисельності населення у ХХ – на початку ХХІ ст. призвело до дефіциту ще й просторових ресурсів особливо в урбанізованих районах. Густота населення у житлових мікрорайонах великих міст вже сьогодні досягає 10 000 осіб/км². А це, у свою чергу, спричиняє відчуття несвободи, стимулює стресові ситуації. Забруднення і деградація природних ландшафтів істотно погіршили якість природних умов життєдіяльності людей, що простежується у зростанні їхньої захворюваності. Збудниками більшості хвороб є нечистоти і геохімічні аномалії – продукти техногенезу. Наявність гострих протиріч у результаті тривалих протистоянь із природою породили дефіцит «чистої» природи, який нині змушує людей замислитися над майбутнім, вести пошук гармонійного і безконфліктного взаєморозвитку з природою.

Порушення природних процесів і *деградація природи* призвели до глобальних змін клімату на планеті, непередбачуваності кліматичних змін і активізації *природних стихійних процесів*.

Проблема протиріччя між розвитком людської цивілізації і природним середовищем є вічним супутником цивілізації. При цьому природа – не лише зовнішнє оточення, оболонка, в якій розвивається суспільство. Суспільство – це органічна частина природи, а історія людства є частиною історії природи.

Аргументи і факти

- Площа лісів планети наприкінці етапу збиральництва і мисливства становила 62 млн. км². Загальна площа лісів нині становить менше 40 млн км². Тобто в процесі розвитку цивілізації знищено 35 % площі лісів (за оцінкою Лісового департаменту ФАО ООН (Продовольча і сільськогосподарська організація)).
- В освоєних регіонах Західної Європи 38 % площі заліснених територій страждають від техногенного забруднення. Сучасне споживання деревини у світі відповідає вилученню близько 7 % річної біологічної продукції всіх лісів. За оцінками ФАО, скорочення лісових площ випереджає процес відновлення лісопосадок у 18 разів.
- За 10 тис. років землеробської цивілізації людина перетворила практично весь простір рівнинних екосистем, зокрема від 30 до 50 млн км² степів, лісостепів, саван, прерій.
- Нині у світі щорічно виловлюють понад 100 млн т риби і близько 10 млн т інших морських тварин і морепродуктів (тюлені, ракоподібні, молюски, водорості). За даними ФАО, щорічний вилов риби завдає шкоди близько 70 % світових запасів промислової риби.
- За даними міжнародного союзу охорони природи, за чотири останні століття зникло 62 види ссавців. Серед зниклих ссавців – мамонт, печерний ведмідь, носоріг Мерка, ірландський олень, тур, тарпан, зебра квагга, саванова зебра, голуба антилопа, Стеллерова корова, сумчастий вовк, а серед зниклих птахів – птах моа, дронг, безкрила гагарка, американський мандрівний голуб та ін.
- Щороку через деградацію і забруднення природного середовища біосфера Землі втрачає близько 10–15 тис. біологічних видів (переважно нижчих форм).

**Ключові категорії і поняття**

- природний компонент ● природний ландшафт ● деградація природи ● природні стихійні процеси ●

**ВИСНОВКИ**

1. Надмірне вилучення природних ресурсів із біосфери Землі господарською діяльністю призводить до скорочення біомаси і продукційного потенціалу біосфери.
2. Масштабна вирубка лісів спричинює зміну ланок колообігу води на суходолі, зміну режимів випадання опадів і стоку, пришвидшує спустелення значних територій. Вирубка лісів у гірських районах і на водозбірних площах призводить до інтенсифікації паводків, селів, сходів лавин.
3. Порушення глобальної природної рівноваги призводить до непередбачуваності ходу і змін природних процесів, активізації природних стихійних явищ.
4. Коефіцієнт корисної дії у споживанні людством природних ресурсів становить усього 5 %.

**ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ**

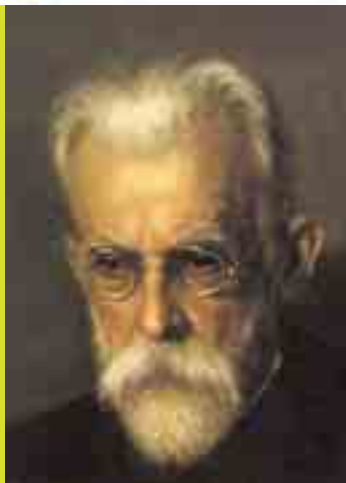
1. Дайте характеристику ролі природи в житті суспільства для кожної з епох.
2. Як змінилася залежність людини від природи в процесі розвитку суспільства?
3. Енергозабезпеченість життя сучасної людини у 62 рази більша енергозабезпеченості первісних людей. Чим це можна пояснити?
4. *Чим пояснити високі темпи споживання природних ресурсів світовим господарством?

**§ 7.****Ноосфера. Еволюція уявлень про місце людини в природі**

● **Розвиток учення про ноосферу.** Поступовий розвиток життя в межах біосфери Землі зумовлює зміну якісного стану самої біосфери і її перехід у ноосферу. Під *ноосферою розуміють сферу взаємодії природи і суспільства, в якій розумна діяльність людини стає головним чинником розвитку*. Назва «ноосфера» походить від грецького «ноос» – розум і означає сферу розуму. Термін «ноосфера» запропонував французький учений-математик *Е. Леруа* в 1927 р. після знайомства з В.І. Вернадським і відвідування його лекцій. Леруа вважав, що ноосфера – це сучасна геологічна стадія розвитку біосфери. Він зазначав, що дійшов такого бачення разом з іншим ученим – геологом і палеонтологом *П. Т. де Шарденом* (мал. 14), котрий у подальшому розробив власне вчення про ноосферу. Він визначив ноосферу як «новий мислячий шар, який зародився у кінці третинного періоду, що розгортається над світом рослин і тварин поза біосферою і над нею».



Мал. 14. П.Т. де Шарден



Мал. 15.
В.І. Вернадський

В.І. Вернадський (мал.15), розвиваючи своє вчення про біосферу, надавав поняттю «ноосфера» матеріалістичного наповнення, яке людство мало б враховувати у процесі розбудови суспільства і середовища. Отже, *ноосферу слід розглядати як вищу стадію розвитку біосфери, пов'язану з виникненням і розвитком у ній людського суспільства, яке, пізнаючи закони природи і розвиваючи техніку до найвищого рівня її можливостей, стає найбільшою планетарною силою, що перевищує за масштабами своєї діяльності всі відомі геологічні процеси.* При цьому людське суспільство починає впливати на хід усіх процесів у біосфері, глибоко змінюючи її своєю діяльністю.

Оцінюючи роль людського розуму і наукової думки як планетарного явища, В.І. Вернадський дійшов таких висновків:

1. Хід наукової діяльності є тією силою, якою людина міняє біосферу, у якій вона мешкає.
2. Прояв зміни біосфери є неминучим явищем, що відбувається разом зі збагаченням наукових знань.
3. Зміни біосфери відбуваються незалежно від людської волі як природний процес.
4. Середовищем життя людства є організована оболонка – біосфера, тому входження в неї впродовж її геологічно тривалого існування нового чинника її зміни – наукової діяльності людства – є природним процесом переходу біосфери у нову фазу, у новий стан – ноосферу.
5. Нині ми бачимо це значно яскравіше, ніж могли це бачити раніше.

● **Основні ознаки ноосфери.** Після В.І. Вернадського накопичився величезний фактичний матеріал про біосферу, виробничу діяльність людського суспільства. У своїх головних проявах ноосфера характеризується такими ознаками:

1. Збільшенням видобутку корисних копалин. Нині він перевищує 120 млрд т на рік, що у п'ять разів більше маси гірських порід, які виносяться річками у відкрите море.
2. Масовим споживанням органічної речовини, утвореної фотосинтезом у минулі геологічні епохи, що призводить до неминучого збільшення вмісту вуглекислого газу у біосфері і зменшення вмісту кисню.
3. Розсіюванням енергії в ноосфері, а не її накопиченням, як це було до появи людства.
4. Масовим створенням у ноосфері речовин, які не є характерними для неї.
5. Появою нових трансуранових хімічних елементів у зв'язку з розвитком ядерних технологій і ядерної енергетики.
6. Виходом ноосфери за межі біосфери у зв'язку із стрімким науково-технічним прогресом. Освоєнням навколосезного простору та Сонячної системи. Появою можливості створення штучних біосфер на інших планетах.

7. Переходом планети в новий якісний стан у зв'язку з утворенням ноосфери. Якщо біосфера – це сфера Землі, то ноосфера – це сфера Сонячної системи.

У наш час питання природокористування ставляться на перше місце самим життям і стають долею вчених та інженерів найрізноманітніших спеціальностей. Однак протиріччя сучасного суспільства дотепер породжують імовірність використання науки і техніки для розв'язання війн. Тому боротьба за мир і заборону ядерної зброї є необхідною умовою самого існування людства і його входження в ноосферу.

● **Місце людини в природі.** Навколишня природа не тільки велична і грандіозна, а й дивовижно крихка і вразлива. На запитання «людина – раб природи чи її пан», можна ствердно відповісти на обидві його частини. У біосферний період еволюції людину розглядають як окремий біологічний вид, який жив і розвивався за законами природи, абсолютно залежав від неї, не завдаючи їй шкоди, тобто сповідував гармонійні взаємостосунки з природним середовищем. Багато первісних племен визнавали свою повну залежність від природи. В епоху палеоліту, мезоліту для людської спільноти характерним було пристосування до природних умов, велика шана до ресурсів природи, схиляння перед її силами і надзвичайними явищами. Люди збирали дари природи, виготовляли примітивні знаряддя праці, полювали, ловили рибу тощо.

Згодом людина як соціальний організм почала вступати у протиріччя з природою, оскільки все більше віддалялася від живої природи і споживала все більшу частку природних ресурсів. У період неоліту (8–3 тис. років тому) зародилися землеробство, скотарство, почали виготовляти досконаліші знаряддя праці, будувати перші житла і святилища. У ноосферний період еволюції людини у зв'язку зі значною чисельністю населення і масштабним надбіологічним споживанням природних ресурсів людство опинилося в особливій ситуації гострого протиріччя між своїм біологічним походженням, біологічною сутністю і антибіологічною поведінкою щодо навколишньої природи, а отже, і до самого себе.

Однак людство не стало і не стане незалежним від навколишньої природи. Цивілізація здатна суттєво і радикально впливати на перетворення природи, водночас її залежність від природного середовища змушує людей охороняти і відроджувати природу. Жодна країна не може досягти гармонії з природою наодинці, але ми можемо її досягти в рамках всесвітньої співпраці.



Аргументи і факти

Швидкість розвитку НТП у XX ст. досягла величин, які не співставні зі швидкістю розвитку біоти. За палеонтологічними даними і згідно із сучасними уявленнями для природного виникнення біологічного виду (середня тривалість існування виду становить близько 3 млн років) потрібно близько 10 тис. років. Інноваційний цикл у передових галузях виробництва на початку XXI ст. становив близько 10 років. У разі продовження розвитку цивілізації такими темпами немає ніяких надій на збереження біоти й забезпечення стабільності довкілля.



Ключові категорії і поняття

● ноосфера ● людський розум ● цивілізація ● розсіювання енергії ●



ВИСНОВКИ

1. Ноосферний період розвитку цивілізації зумовлений зростаючою роллю людського розуму в перетворенні компонентів і процесів природного середовища на тлі традиційної природотворчої діяльності живих організмів.
2. Масштаби антропогенних процесів досягли, а подекуди і перевищили масштаби провідних природних процесів, що дає підстави стверджувати про планетарну роль людської діяльності.
3. Якщо до появи людства енергія у біосфері накопичувалася, то діяльність людської цивілізації в ноосферний період призводить до вивільнення і розсіювання енергії.



ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Що є основною рушійною силою розвитку ноосфери?
2. Відтворіть основні ознаки ноосфери.
3. Чому ноосферу називають сферою Сонячної системи, а не тільки Землі?
4. * Доведіть на фактах домінування у ноосфері процесу розсіювання енергії. До яких негативних планетарних наслідків це призводить?
5. * Доведіть на фактах планетарну роль людського розуму.



§ 8. Історичні етапи взаємодії суспільства і природи та їхні екологічні особливості

● **З історії становлення людини.** Час появи людиноподібних на планеті Земля різні вчені трактують по-різному. Вік людини визначають двома, п'ятьма і десятьма мільйонами років. У 1960 р. англійський археолог Л. Лікі відкрив у районі Східної Африки рештки *Людини вмілої* віком понад 2 млн років. Пізніше на озері Рудольфа (Кенія) знайдено подібні рештки віком 5,5 млн років. Причиною появи людини саме в цій місцевості вчені називають підвищену природну радіацію, яка зумовлює мутації в живих організмах. Цю людину відносять до *австралопітеків*.

У 1891 р. на острові Ява знайдено рештки істот, які жили 0,5 млн років тому, використовували знаряддя праці і отримали назву *пітекантропів*.

У 20-ті роки XX ст. у Китаї було знайдено людину, яка жила м'ясом, використовувала вогонь, посуд, однак ще не вміла розмовляти. Її називали *синантропом*.

У 1868 р. у печері Кро-Маньйон (Франція) було знайдено рештки істоти, подібної до сучасної людини, яка жила 40–15 тис. років тому і отримала назву *Людина розумна, кроманьйонець*.

● **Етапи взаємодії суспільства і природи.** У сучасній літературі з соціальної екології існує кілька підходів до побудови історичної періодизації процесу зміни взаємостосунків між суспільством і природою. Проте найбільш обґрунтованим є аналіз взаємостосунків суспільства і природи через призму його господарської діяльності. Саме тому розглянемо господарсько-культурні типи людського суспільства. Так, виділено чотири етапи (періоди) становлення взаємовідносин між суспільством і природою:

1. Етап мисливсько-збиральницької культури.
2. Етап аграрної культури.
3. Етап індустріального суспільства.
4. Постіндустріальна епоха.

● **Мисливсько-збиральницька культура.** В епоху палеоліту (40–15 тис. років тому) основою існування первісного суспільства було полювання на великих тварин, яке супроводжувалося збиранням комах, молюсків, рослинної їжі тощо. Первісна людина брала від природи рівно стільки, скільки їй було необхідно для забезпечення харчування. Важливим чинником відділення людини від еволюції тваринного світу став перехід до виготовлення і постійного використання знарядь мисливства і праці (мал. 16). Це були ножі, пилки, свердла, скребла, рубила, молотки. Для їх виготовлення використовували кремій, кварц, гірський криштал, застиглу вулканічну лаву. Техніка виготовлення цих знарядь праці поступово вдосконалювалась.

Важливою відмінністю між людьми й іншими видами тварин було використання вогню. Близько 300 тис. років тому людина почала використовувати вогонь, що виникав від блискавок (чи через інші причини), а близько 150 тис. років тому вона навчилась його добувати. Використання вогню зробило людину менш залежною від кліматичних змін.

Відходи життєдіяльності первісних мисливців швидко утилізувались природою. Загальнорічна кількість нечистот від групи в 20 осіб становила близько 10 т і розсіювалась по території в 400 км². За своїм складом це органічні відходи їжі й одягу, які є звичними для навколишнього середовища.

Первісна людина могла істотно регулювати чисельність окремих видів тварин, рослин, забруднювати продуктами життєдіяльності місце свого розселення. Однак загалом її взаємостосунки з природою були гармонійні. Первісна людина сприймала світ, відчуваючи себе частинкою природи. Леві-Брюль у своїй праці «Первісне мислення» відзначає, що між групами первісних людей і землею, на якій вони існували, встановились відносини співучасті, коли кожна соціальна група відчувала себе містично пов'язаною з тією частиною території, на якій вона мешкає або по якій пересувається.

● **Епоха аграрної культури.** Аграрна культура охоплює період, коли основою матеріального виробництва було землеробство і скотарство з моменту появи сільського господарства (близько 8 тис. років тому) до



Мал. 16. Знаряддя праці первісних людей

виникнення повноцінного промислового виробництва (середина XVIII ст. н. е.). Приручення тварин, перехід від мисливства до сільського господарства й осілого способу життя отримало назву неолітичної революції (мал. 17, 18).

З появою перших сільськогосподарських культур (гарбуза, гороху, квасолі, льону) можна вести мову про перші цивілізації, які виникли на Сході і змінили епоху варварства. Розвиток землеробства і скотарства зумовив істотні зміни в ландшафтах.

За оцінками демографів, в епоху землеробства значно зросла чисельність населення, його густота. Перші землероби і скотарі об'єднувалися в групи до 300, інколи 500 осіб. Зросла і тривалість життя людей. Основним регулятором тривалості життя були хвороби, які людині діставалися від тварин і через погіршення санітарно-гігієнічних умов проживання. Навколо поселень накопичувалися відходи, нечистоти, забруднювалися ґрунти і водойми, що сприяло поширенню збудників інфекцій.

Істотної шкоди природному середовищу завдавало скотарство. Розведення домашніх тварин, їхнє скупчення в околицях населених пунктів, випас на обмежених ділянках призвели до деградації трав'яного покриву, лісово-чагарникових угруповань, розвитку процесів спустелення в ряді регіонів світу.

Виникнення міських поселень у 4–3 тис. до н. е. сприяло концентрації населення, розвитку систем комунікацій, що істотно змінювало навколишню природу. Розпочався процес окультурення ландшафтів, який виявлявся у зміні їхньої структури, збідненні видової різноманітності, забрудненні водойм, ґрунтів, повітряного середовища.

В епоху античності в результаті посиленого антропогенного тиску на природні процеси відбулися помітні зміни негативного характеру багатьох регіонів світу: узбережжя Середземного моря, Месопотамії, Єгипту, Середньої Азії, Південно-Східної Азії, Центральної Америки тощо.

Останнім етапом у розвитку аграрної культури стала епоха феодалізму (V–VI ст. н. е.). Для неї характерною особливістю є широке використання у виробничих процесах природних енергетичних ресурсів – вітрових і водних. Вітрові й водні двигуни вперше були використані в млинах, на мануфактурах. Роль тяглової сили в господарських процесах виконують воли, коні, інші свійські тварини.

У цей період істотно змінюється світосприйняття людини, розуміння її місця й ролі в природному середовищі. Так, в епоху середньовіччя стали з'являтися перші законодавчі акти природоохоронного спрямування, які регулювали мисливство, оберігали водно-болотні угіддя, озера, ліси.

Розвиток уявлень про Всесвіт сприяв формуванню нового тлумачення і розуміння людських відносин із природою. Розвиток географічного світогляду людства за великими географічними відкриттями і

Мал. 17. Плуг. Винайдення плуга сприяло розвитку землеробства

накопиченням значної кількості емпіричних знань потребували теоретичного узагальнення й осмислення. Однак природодослідження ще перебували під контролем релігійних догм.

● **Етап індустріального суспільства.** Атрибутами нової індустріальної епохи спеціалісти вважають зародження машинного виробництва, яке спричинило різке зростання обсягів продукції, нових форм його організації (фабрик, заводів) і зростання рівня життя та чисельності населення. Свій відлік епоха індустріалізації веде з другої половини XVIII ст.

У цей період зростають обсяги видобутку корисних копалин (вугілля, залізної руди, кольорових металів, нафти і газу). У місцях промислових розробок виникають фабричні поселення, формуються промислові центри, транспортні комунікації і транспортні засоби, що зрештою призводить до формування на місці природних ландшафтів їхніх модифікацій – антропогенних ландшафтів.

Широке залучення сільськогосподарських машин і механізмів сприяло інтенсифікації процесів сільськогосподарського виробництва. Це зумовило зростання обсягів виробництва продовольства і його здешевлення.

Концентрація населення в міських поселеннях призвела до розвитку масових епідемічних захворювань (грипу, черевного тифу, туберкульозу та ін.). Причиною цього є погіршення санітарно-гігієнічних умов проживання людей унаслідок різноманітних забруднень природного середовища, а також зростаюча ймовірність поширення захворювання за рахунок частіших контактів між людьми.

Кінець XVIII – початок XIX ст. вважають періодом небувалого розквіту природничих наук. Праці П. Палласа, К. Ліннея, Ж. Бюффона, А. Гумбольдта, Ч. Дарвіна, К. Рульє створили об'єктивні передумови зародження науки про взаємодію організмів із середовищем їхнього існування – екології. Цей період позначився накопиченням значної кількості даних про вплив людини на природу і природи на людину.

Період XX ст. характеризувався розширенням експансії людини в природі, заселенням усіх доступних для життя територій, відкриттям нових способів вивільнення і перетворення енергії, освоєнням навколоземного простору, небувалими темпами приросту населення. Якщо в 1920 р. Землю населяло 1,86 млрд осіб, у 1940 р. – 2,29, в 1960 р. – 3,05 млрд, в 2000 р. – понад 6 млрд, то за прогнозами на 2025 рік – понад 8 млрд. осіб.

У XX ст. винайдено різноманітні антибактеріальні і противірусні препарати, розроблено способи запобігання багатьом інфекціям. Водночас з'явилися нові інфекційні хвороби, які є наслідком забрудненого навколишнього середовища. Зросла кількість захворювань нервової системи, онкологічних, серцево-судинних.

У раціоні людини зросла частка м'ясної їжі, що має і негативні наслідки – погіршення роботи системи кровообігу. Значна кількість продуктів



Мал. 18. Один з найпростіших ткацьких верстатів

харчування містить шкідливі для людини речовини. Середовище проживання людини стало більш забрудненим, нездоровим, небезпечним.

● **Постіндустріальне суспільство.** Сучасну епоху характеризують як ядерну, космічну, електронну, як етап переходу до інформаційної цивілізації. Це епоха домінування знань, інформації і переходу до гармонізації суспільства і природи.

Фундаментальною основою нового світогляду є концепція ноосфери як нової еволюційної стадії розвитку біосфери і людського суспільства. У ноосферну епоху людство має знайти спосіб, як відновити екологічну рівновагу на планеті, реалізувати стратегію безкризового розвитку суспільства і природи, а людина мусить взяти на себе всю повноту відповідальності за подальший збалансований розвиток.

З другої половини ХХ ст. науковий світ розробляє низку підходів до гармонійного співіснування суспільства з природою: стратегія меж росту, стратегія збалансованого розвитку, стратегія сталого розвитку.

Концепція сталого розвитку, проголошена Міжнародною конференцією ООН з навколишнього середовища і розвитку в Ріо-де-Жанейро в 1992 р., стала стратегічним напрямом гармонійного розвитку світового співтовариства. Категорія «сталий розвиток» передбачає такий тип розвитку, який орієнтується на задоволення потреб нинішніх і майбутніх поколінь. Основою сталого розвитку є людина з її правом на гармонійне життя з навколишнім середовищем. Це категорія правова, етична, моральна. Нею передбачається правова відповідальність людства перед наступними поколіннями за результати співіснування з природою; етичне (відповідальне) ставлення до всього живого; ненасильницьке гуманне відношення до природи.

Сталий розвиток передбачає формування екологічного суспільства, побудованого на принципі екологічного гуманізму – гармонії людини і природи і визнанні рівноцінності всього живого.



ПРАКТИЧНА РОБОТА № 1

Аналіз особливостей історичних етапів взаємодії суспільства і природи.

Звести в таблицю основні особливості взаємодії суспільства і природи відповідно до виділених історичних періодів.

Особливості взаємодії людського суспільства і природи в розрізі історичних етапів

№ з/п	Назва історичного етапу	Його тривалість	Масштаби та характер впливу людини на природу	Зміни і перетворення компонентів природи і природних процесів

Аргументи і факти

Руйнування ландшафту в Південній Європі

Час	Форма впливу	Наслідки
5000–4000 р. до н. е.	Перші викорчовування лісів у Давній Греції	Ерозія, обміління річок
Близько 4000 р. до н. е.	Поява орних земель	Ерозія ґрунту
До 750 р. до н. е.	Продовження винищення лісів	
З 750 р. до н. е.	Колонізація Далмації греками	Перші поселення, винищення лісів під час їхнього облаштування
З 229 р. до н. е.	Колонізація римлянами узбережжя Істрії	Інтенсивне переселення
Початок н. е.	Інтенсивне розорювання у зоні римського впливу	Негативних наслідків майже немає, впорядковане землеробство
500 р. н. е.	Руйнація селянських господарств	Ерозія ґрунту під час повеней і спадів води, обміління річок
Переселення народів	Закинуті орні землі у Південній Греції	
580 р. н. е.	Слов'янське вторгнення, поселення у горбогірних районах	Випаси, збір листя на відгодівлю худоби, викорчовування, сильна деградація, ерозія
До 1200 р. н. е.	Селянський устрій середньовіччя	Фаза регенерації
З 1200 р. н. е.	Вирубка лісів на будівництво флоту	Негативні наслідки зростають
XVI ст.	Розширення скотарства	Прогресуюча деградація земель
XV–XIX ст.	Масове знищення лісів	
1756 р.	Закон Грімані про заборону випасу кіз у лісових місцевостях, який постійно порушували	Прогрес нарощування перевипасу території, знищення рослинності і зменшення щільності людських поселень
До XX ст.	Продовження винищення лісів	Ерозія схилів, кам'янисті і скельні ландшафти
XX ст.	Регіональні програми лісонасаджень	Насадження нехарактерних деревних видів на площах, що випасались



Ключові категорії і поняття

- історичні етапи
- мисливсько-збиральницька культура
- аграрна культура
- індустріальна культура
- постіндустріальна культура



ВИСНОВКИ

1. Людство в давні часи перебувало у більш-менш гармонійній єдності з природою. Нині людство дедалі більше виходить з-під влади природи, поступово порушуючи колишню гармонію природи своїх взаємостосунків.
2. Послідовно зростала інтенсивність перетворення природного середовища людиною, ускладнювались і зміцнювались взаємозв'язки суспільства і природи при поступовому відчуженні людини від природи.



ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Виділіть основні етапи взаємодії суспільства і природи і дайте їх сутнісну характеристику.
2. На якому з етапів антропогенний вплив на природне середовище досяг глобальних масштабів? Відповідь обґрунтуйте.
3. У чому проявляються екологічні особливості кожного з історичних етапів взаємодії суспільства і природи?
4. *Якими особливостями, на вашу думку, характеризуватимуться взаємостосунки людини з природою у майбутньому?



РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Акимов Т.А., Хаскин В.В. Экология. Человек – Экономика – Биота – Среда: Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 566 с.
2. Баландин Р.К., Бондарев Л.Г. Природа и цивилизация. – М.: Мысль, 1986. – 391с.
3. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С., Костіков І.Ю. Основи екологічних знань: Пробний масовий підручник для учнів 10–11 кл. середніх загальноосвітніх закладів. – К.: Либідь, 2000. – 336 с.
4. Вернадский В.И. Биосфера. – М.: Наука, 1967. – 376 с.
5. Войткевич Г.В., Вронский В.А. Основы учения о биосфере: книга для учителя. – М.: Просвещение, 1989. – 169 с.
6. Голубець М.А. Плівка життя / М.А. Голубець – Львів: Поллі, 1997. – 186 с.
7. Злобін Ю.А. Основи екології. – К.: Лібра, 1998. – 248 с.
8. Кучерявий В.П. Екологія. – Львів: Світ, 2000. – 500 с.
9. Національна доповідь України про гармонізацію життєдіяльності суспільства у навколишньому природному середовищі. – Київ, 2003. – 128 с.
10. Семиноженко В.П., Канило П.М., Остапчук В.Н., Ровенский А.И., Энергия. Экология. Будущее. – Харьков: Прапор, 2003. – 464 с.
11. Стан світу 2000 / Л.Браун та інші. – К.: Інтелсфера, 2000. – 312 с.
12. Сытник К.М. Биосфера. Экология. Охрана природы. Справочное пособие / К.М. Ситник, А.В. Брайон, А.В. Гордецкий – К.: Наукова думка, 1987. – 524 с.
13. Топчиев А.Г. Геоэкология: географические основы природопользования. – Одесса: Астропринт, 1996. – 392 с.

ТЕМА II

Основні етапи розвитку
світового господарства

Екологічна криза: причини і
наслідки

Техногенні катастрофи та
надзвичайні ситуації. Стихійні
лиха

Глобальні моделі і сценарії
майбутнього

СВІТОВИЙ розвиток і екологія



§ 9.

Основні етапи розвитку світового господарства

Прагнення людей до матеріального збагачення і безмежного споживання ресурсів є природною рисою людини нашої цивілізації. Такі самі цілі й орієнтири характерні не тільки для людей, а й для держав. Упродовж історичного розвитку суспільства змінювалися способи збагачення, однак не змінювалися сутнісні прагнення людей. Тим часом, з екологічних позицій, постійне економічне зростання неминуче призводить до збільшення обсягів споживання природних ресурсів.

● **Епоха рабовласницьких держав.** У цю епоху, коли рівень життя основної маси населення був надзвичайно низький, використовувались переважно відновлювальні природні ресурси. Економічне зростання було дуже повільним, а тому основним джерелом збагачення були пограбування слабких груп населення і держав сильнішими державами. Істотних порушень навколишнього середовища не відбувалося, хоча відомі приклади вирубки середземноморських лісів з ліванського кедру, масове перевипасання ділянок в районах Балканського, Апеннінського півостровів, півострова Мала Азія, північних присередземноморських районів Африки. Вирубка лісів і перевипас пасовищ спричинили процеси антропогенного спустелення на Аравійському півострові, Месопотамській низовині, півострові Індостан тощо.

● **Епоха феодалізму.** В епоху феодалізму істотно розширилось використання земельних, лісових, водних ресурсів. Зростання чисельності населення і потреби у продуктах харчування спричиняли освоєння нових земельних угідь. Поява великих землевласників і концентрація капіталу в їхніх руках сприяли запровадженню нових технологій обробки ґрунту, заготовки деревини, використання води і надр. Зароджувалися та розвивалися міські поселення, основу яких складали ремісники, що виготовляли знаряддя праці, одяг, зброю, прикраси тощо. В цей час в основному використовувались відновлювальні ресурси. Так, велику кількість деревини використовували у будівництві та переробляли на деревне вугілля. Для будівництва фортець, замків, міських поселень використовували надійний будівельний матеріал – камінь, що спричинило повсюдний його видобуток. Зародження нових технологій і виробництво істотно не змінили повільні темпи економічного зростання людства.

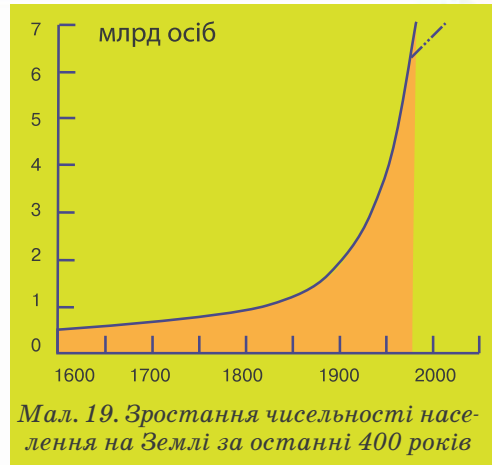
● **Епоха індустріального виробництва.** З появою мануфактур і машинного виробництва, з їхнім розвитком і вдосконаленням відбувається значний стрибок у технологіях, що спричинило істотне зростання використання природних ресурсів. У цей період розширюється споживання невідновних енергетичних ресурсів – вугілля і нафти. Істотно зростає антропогенний вплив на природне середовище (мал. 19). До початку XX ст. індустріально розвинуті країни світу опинились перед фактом руйнування природи своєї території.

● **Постіндустріальна фаза розвитку.** До середини XX ст. у світі різко зросли обсяги енерго- і ресурсоспоживання. Країни поділилися на дві

групи: індустріально розвинуті, що володіли сучасними технологіями виробництва і переробки природних ресурсів, і відсталі країни, які були сировинною базою індустріально розвинутих країн. У 80-х роках XX ст. ситуація істотно змінюється внаслідок входження високорозвинутих країн у постіндустріальну фазу розвитку. Індустріально розвинуті країни поступово переносять «брудні» виробництва важкої індустрії у слаборозвинуті країни, а натомість запроваджують нові безвідходні технології і сучасні наукомісткі і високотехнологічні галузі виробництва.

Приуроченість високорозвинутих держав до північноамериканського та євразійського материків сприяла появі так званого індустріального поясу цивілізації, країни якого роблять основний внесок у споживання природних ресурсів і загальне забруднення навколишнього середовища. Масштаби впливу людини на природні процеси мають глобальний характер, оскільки їх можна поставити в один ряд з масштабами провідних природних процесів.

● **Показники оцінки антропогенного впливу на природне середовище.** Такими показниками можна вважати: густоту населення, споживання енергії, валове виробництво продукції, частку збережених природних територій тощо. Однак кожен із цих показників не може дати повну оцінку масштабам антропогенних навантажень. Тому, оцінюючи антропогенне навантаження на природу, використовують низку взаємопов'язаних показників, або комбіновані показники. До таких належить **коефіцієнт антропогенного тиску**, який розраховується як відношення величини енергетичної потужності господарства країни до її площі і віднесений до середньоглобальної енергетичної потужності.



Мал. 19. Зростання чисельності населення на Землі за останні 400 років

Аргументи і факти

Таблиця 1

Викиди в атмосферу електростанцій потужністю 1 млн кВт, що працюють на різних видах викопного палива

Викопне паливо	Викиди, т в рік				
	Пил	Чадний газ	Оксиди нітрогену	Двоокис сульфуру	Вуглеводні
Вугілля	3000	2000	27 000	110 000	400
Нафта	1200	700	25 000	37 000	470
Газ	500	–	20 000	20	34

Таблиця 2

Коефіцієнт антропогенного тиску¹ в деяких країнах

Країни	Споживання енергії ²	Споживання енергії на 1 млн га	Коефіцієнт антропогенного тиску	Відсоток порушених територій	Густина населення, осіб/км ²
Росія	22 000	19	0,9	65	8,7
Фінляндія	824	27,5	1,25	9	16,3
Велика Британія	8500	351	16,0	0	235,4
Нідерланди	3100	912	41,0	0	339,2
Австрія	883	106	4,8	0	90,6
Франція	6064	110	5,0	0	101,8
Китай	23 500	25,2	1,1	20	120,1
Японія	13 400	356	16,0	0	326,5
Світ загалом	290 000	22	1,0	39	39,8

¹Коефіцієнт антропогенного тиску являє собою величину енергетичної потужності господарства країни поділену на її площу і віднесену до середньоглобальної потужності.

²Петаджоулів у рік за станом на кінець 80-х років XX ст.

**Ключові категорії і поняття**

- матеріальне збагачення ● споживання ресурсів ● постіндустріальний розвиток ● коефіцієнт антропогенного тиску ● густина населення ● енергетична потужність господарства ●

**ВИСНОВКИ**

1. У процесі розвитку світового господарства зростають темпи використання природних ресурсів, що зменшує запаси вичерпних природних ресурсів.
2. Внаслідок масштабного впливу на природне середовище деградується і погіршується якість середовища існування живих організмів і життєдіяльності людини.

**ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ**

1. На якому з етапів розвитку світового господарства різко зросло споживання природних ресурсів?
2. Чому сучасний етап розвитку світового господарства називають постіндустріальним?
3. Якими аргументами можна довести, що сучасні масштаби антропогенного впливу на природні процеси мають глобальний характер?
4. Проаналізуйте і зіставте показники антропогенного тиску окремих країн, наведені у таблиці 2.
5. *Використовуючи дані таблиці 2, зробіть розрахунки викидів в атмосферу теплових електростанцій України (для різних видів палива), якщо їх потужність становить близько 46 млн кВт.

§ 10. Екологічна криза: причини і наслідки

● **Причини екологічної кризи.** Зростаючі масштаби антропогенного впливу на природне середовище досягли глобального рівня і почали істотно впливати на зміни природних процесів і деградацію компонентів природного середовища. У другій половині XX ст. почали наглядно проявлятися кризові явища у природному середовищі. *Під екологічною кризою розуміють загострення взаємин між суспільством і природним середовищем, які є результатом невідповідності розвитку продуктивних сил природно-ресурсному потенціалу території.* Кризові явища відрізняє ще одна особливість, а саме: якщо після негативного впливу на природне середовище залишається можливість його відновлення, то таку ситуацію називають кризовою. У випадку формування ситуації з незворотними негативними наслідками її іменують катастрофічною.

Екологічна криза й екологічні катастрофи спричиняють надзвичайні екологічні ситуації, загальною ознакою яких є нестійкий перехідний стан природних систем, що формується в результаті зміни лімітуючих екологічних чинників. У широкому розумінні «криза» як явище має не лише негативні, а й позитивні наслідки. Для природи кризові явища є однією з рушійних сил її еволюції. Екологічні кризи і катастрофи природного походження минулих геологічних епох є об'єктом дослідження палеонтологів і палеогеографів.

● **Наслідки екологічної кризи.** Головними причинами існуючої екологічної кризи є планетарний характер масштабів антропогенного впливу і змін, спричинених ним, який є нерегульований у загальносвітовому вимірі (мал. 20).

У результаті тривалого антропогенного впливу на природне середовище сталися такі глобальні зміни природних процесів і компонентів природи:

- порушення теплового балансу планети;
- зміна ланок колообігу речовин і енергії;
- забруднення навколишнього середовища;
- деградація компонентів природи;
- формування антропогенних модифікацій ландшафтів.

Порушення теплового балансу планети є результатом вивільнення світовим господарством величезної кількості теплової енергії, значна частина якої затримується в нижніх шарах атмосфери *парниковими газами* (вуглекислий газ, оксиди нітрогену, фреони, метан). Причому тільки концентрація CO_2 за останні 100 років зросла на 17 %. Порушення теплового балансу спричиняє глобальне зростання температури на планеті, за підвищення якої на 3–5 °C можуть відбутися глобальні негативні для людства явища. Так, танення льодовиків планети призведе до підняття рівня Світового океану, за оцінками вчених, на 60–80 м, а це спричинить затоплення найбільш освоєних і заселених низовинних територій планети. Різке танення льодовиків Антарктиди може призвести до активізації неотектонічних процесів, землетрусів і вулканічної діяльності, що стане причиною «вулканічної зими». Підвищення глобальної температури на 1–3 °C може призвести до зміни конфігурації кліматичних поясів, зміни циркуляційних процесів в атмосфері і шляхів переносу повітряних мас, виникненню посушливих явищ і активізації спустелення територій.



Мал. 20. Система «людина – середовище» в індустріальній фазі (за Гейнріхом Д., Гергтом М., 2003)

Зміну ланок колообігу речовин можна простежити на прикладі деяких ланок колообігу води. Зокрема, в результаті випадання опадів на земну поверхню формується поверхневий і підземний стік води. У природних умовах співвідношення між поверхневим і підземним стоком на користь останнього. В антропогенізованих умовах, на розораних і забудованих територіях частка поверхневого стоку різко зростає і інколи є більшою за підземний стік. Якщо врахувати особливість зростання частки розораних і урбанізованих територій і скорочення частки природної рослинності, то наслідками такого процесу є скорочення запасів підземних вод, зменшення живлення річок і озер підземними водами і різке коливання їх водності в посушливі періоди року. В період затяжних і інтенсивних атмосферних опадів зростання поверхневого стоку є основною причиною паводкових явищ.

Під **забрудненням** розуміють привнесення в навколишнє середовище надмірної кількості характерних для нього хімічних елементів і сполук або незначної кількості нехарактерних для нього речовин (табл.).

Шкідливі викиди в різних середовищах, т/км²

	SO ₂		NO		NO ₂		Озон	
	с*	м*	с	м	с	м	с	м
Атмосфера без впливу людини	0,5	–	0,2	–	1	100	–	–
Регіони чистого повітря	5	100	1	–	5	30	80	180
Сільські райони	20	300	2	–	10	80	–	–
Густонаселені райони	70	1000	40	800	40	400	30	300
Центральні райони міст з високим навантаженням	140	1500	50	1200	80	800	30	400

*с – середньорічне значення, м – максимум у році.

Масштаби забруднення навколишнього середовища оцінюються сотнями мільярдів тонн газових викидів і твердих відходів і сотнями мільярдів кубометрів стічних вод. Забруднення є однією з причин зміни параметрів середовища існування живих організмів і середовища життєдіяльності людини. Це так званий опосередкований вплив світового виробництва на деградацію живої природи. Забруднення погіршує якість природного ресурсу,

який є основою виробничих процесів. Забруднення природного середовища життєдіяльності людини спричиняє погіршення здоров'я населення.

Наслідками забруднення і надмірного використання природного ресурсу є **деградація основних складових природного середовища**. Деградація атмосферного повітря і води проявляється у погіршенні їхнього якісного стану. Деградація ґрунтів спричиняється процесами ерозії, засолення, закислення, заболочення, порушення структури ґрунту, хімічного забруднення. Деградація живої природи проявляється в процесах вимирання та міграції біоти. Спеціальних форм охорони і збереження нині потребує близько 10 % генофонду живих організмів, що становить близько 30 тис. видів вищих судинних рослин і 150 тис. видів тварин.

У результаті сукупної дії антропогенних чинників на природне середовище **змінюються ландшафтоутворювальні процеси і компоненти ландшафту**, які спричиняють модифікацію природних ландшафтів. Модифіковані і перетворені людською діяльністю природні ландшафти іменують **антропогенними** (від грец. *antropo* – людина, *genes* – створений). Такими ландшафтами нині охоплено близько 60 % суходолу планети.

Основні відмінності антропогенних ландшафтів від природних такі:

- рушійною силою природних ландшафтів є природний саморозвиток, а антропогенних – людська діяльність;
- антропогенний ландшафт є спрощеною біологічною системою щодо природного;
- антропогенний ландшафт є менш стійким до зовнішнього впливу.



Аргументи і факти

- Щорічний приріст населення Землі за нинішніх темпів становить близько 100 млн осіб.
- За прогнозами демографів до 2050 року близько 50 % населення планети мешкатиме у містах.
- Традиційне землеробство нині може прогодувати близько 3 млрд осіб.
- Запаси енергетичних мінеральних ресурсів за нинішніх темпів споживання можуть бути вичерпані до 2250 року.
- Кожен четвертий мешканець планети відчуває дефіцит чистої води.
- Щорічні техногенні надходження газових забруднень сягають близько 25 млрд тонн.
- Близько 20 % річкового стоку забирається на господарські потреби.
- Щорічне внесення мінеральних добрив у ґрунти становить 0,5 млрд тонн і 4 млн тонн отрутохімікатів.
- Понад 7 тис. хімічних сполук нині є забруднювачами довкілля.



Ключові категорії і поняття

- екологічна криза ● екологічна катастрофа ● тепловий баланс ● забруднення ● деградація природи ● антропогенний ландшафт ●



ВИСНОВКИ

1. Екологічні кризи і катастрофи природного походження притаманні розвитку природи Землі і спричинені в основному геофізичними чинниками.
2. Сучасна екологічна криза має антропогенне походження і може перерости у глобальну екологічну катастрофу, яка загрожує існуванню людства.
3. Вихід із кризової ситуації, що склалася, може бути знайдений лише за умови переосмислення людиною свого ставлення до природного середовища на нових морально-етичних засадах.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Перелічіть головні причини розвитку сучасної екологічної кризи.
2. Які наслідки може спричинити порушення теплового балансу Землі?
3. Чому біотичні компоненти вважають найменш стійкими до зовнішніх впливів?
4. *У чому ви бачаєте небезпеку антропогенізації природних ландшафтів?
5. *Яку альтернативу ви запропонуєте споживацькому ставленню до природи?
6. *Зіставте інтенсивність забруднення атмосфери в різних середовищах, згідно з даними таблиці (стор. 42). Зробіть висновки.

§ 11. Техногенні катастрофи та надзвичайні ситуації. Стихійні лиха

Антропогенні катастрофи й аварії. Вони безпосередньо пов'язані з розвитком людської цивілізації. Ускладнення технічних і технологічних процесів, насичення виробництва сучасною технікою супроводжується різким збільшенням ціни технічної неполадки або людської помилки. Тому друга половина XX ст. відзначалася найбільшими промисловими і транспортними катастрофами. Згідно зі статистичними даними, більше половини наймасштабніших катастроф у світі припали на останню чверть століття. Зростає і руйнівний ефект від катастроф. Так, на період 1980–2000 років припадає близько 50 % усіх загиблих унаслідок промислових катастроф століття.

Лідером серед антропогенних катастроф є військова діяльність, війни, випробування зброї, військові навчання. Винайдення ядерної зброї наприкінці 40-х років XX ст. зумовило її випробування в 50–60-х роках в усіх природних середовищах: космосі, атмосфері, гідросфері, на поверхні і в глибині літосфери. Такі випробування, за умов відсутності повноцінної інформації про вплив радіації на природу і людей, призвели до масштабних забруднень радіоактивними ізотопами. Усього в процесі випробувань в атмосфері було здійснено 423 ядерні вибухи сумарною потужністю 217,2 мегатонн. На малюнку 21 зображено залежність вмісту радіоактивних ізотопів цезію і стронцію у продуктах харчування від ядерних випробувань в атмосфері.

Недосконалість технологічних процесів та недостатня кваліфікація технічного персоналу ставали причинами чисельних аварій і катастроф на ядерних об'єктах. Тільки на атомних електростанціях сьогодні експлуатується 432 реактори у 31 країні світу, ще 53 атомні реактори будуються.

26 квітня 1986 року в Україні відбулась наймасштабніша за всю історію атомної енергетики катастрофа. Унаслідок технічної недосконалості реактору і помилок персоналу відбулось два послідовні вибухи, які зруйнували четвертий енергоблок АЕС. В результаті аварії в атмосферу потрапило близько 450 видів радіонуклідів, забруднено десятки тисяч квадратних кілометрів території, переселено близько 125 тис. людей.

Відповідно до міжнародної шкали порушення роботи на атомних електростанціях поділяють на кілька рівнів. 1 рівень, найнижчий, – аномалії, 2–3 рівні – інциденти, 4–7 рівні – аварії, які супроводжуються

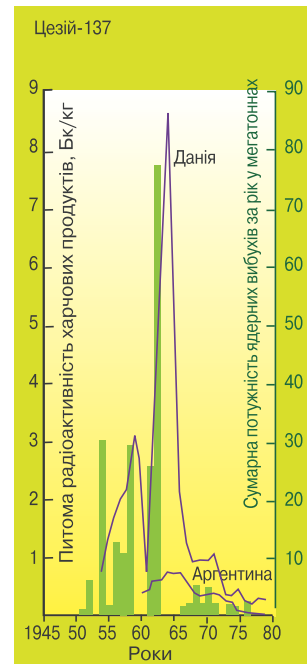
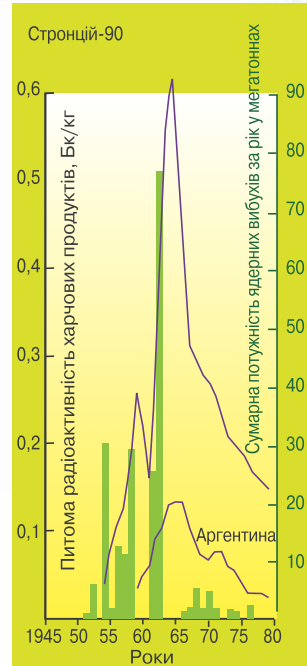
підвищенням рівня радіоактивності за межами станції, а також ураженням людей, які працюють на цих електростанціях. Згідно з цією класифікацією, аварія на ЧАЕС відноситься до 7 рівня, аварія на атомній станції Три-Майл-Айленд у США (1979) – до 5 рівня, до 4 рівня віднесена аварія на атомній станції Сен-Лоран у Франції в 1980 році.

Загальне радіоактивне забруднення світового океану з вини людини становить $1,5 \cdot 10^9$ Кі, тоді як чорнобильська аварія «збагатила» світ на $5 \cdot 10^7$ Кі. Тобто у Світовому океані нині міститься 300 Чорнобиль.

Техногенні катастрофи часто відбуваються на підприємствах хімічної і нафтопереробної галузі промисловості. У США за період з 1980 по 1985 рік тільки на хімічних підприємствах відбулося близько 2 тис. аварій, у тому числі 130 аварій на одному заводі корпорації «Юніон Карбід» у Західній Вірджинії. В Італії у місті Севесо після вибуху на хімічному заводі у 1976 році утворилась хмара діоксину, яка накрила територію площею понад 10 км². У результаті померло двоє дітей, захворіло декілька сот людей, загинуло близько 100 тис. голів худоби. 3 грудня 1984 року в індійському місті Бхопал у результаті аварії на хімічному підприємстві загинуло понад 3 тис. осіб, 20 тис. осіб стали інвалідами і повністю втратили працездатність, більше 200 тис. страждають на захворювання органів зору, дихання та інших внутрішніх органів. У сім'ях, що пережили катастрофу, народжуються хворі, зі слабким імунітетом діти.

Особливу небезпеку для морських екосистем становлять аварії на нафтовидобувних платформах і танкерах. Нафта і нафтопродукти потрапляють в океан унаслідок промивання паливних систем суден, перевантаження нафти у танкери, аварій. Обсяги нафтових забруднень оцінюють від 3 до 8 млн т щорічно. Райони традиційного видобутку нафти (Перська і Мексиканська затоки, Каспійське море, Північне море, Західний Сибір) нині стали зонами екологічного лиха.

Зіткнення нафтоналивного судна «Екссон Валдіз» у 1990 р. з підводними скелями в Аляскинській затоці призвело до витоку у відкрите море понад 40 тис. т сирої нафти, що стало причиною забруднення морського узбережжя та акваторії моря, загибелі тисяч тюленів, морських птахів, риби, загальна сума збитків оцінювалася



Мал. 21. Вміст Стронцію-90 і Цезію-137 у продуктах харчування і сумарна річна потужність ядерних вибухів у атмосфері

в декілька мільярдів доларів. Керівництво компанії, якій належало судно, сплатило близько 400 млн доларів штрафу у федеральний бюджет за завдану шкоду навколишньому середовищу.

У результаті військових дій між Кувейтом і Іраком у 1991 році з підірваних танкерів і нафтопроводів вилитася така кількість нафти, яка вкрила 450 км берегової смуги та 1550 км² акваторії Перської затоки, що призвело до загибелі морських черепах, птахів, крабів та інших тварин.

Щорічно в автомобільних катастрофах на дорогах світу гине понад 300 тис. осіб і близько 8 млн отримують поранення. Простежується тенденція до росту збитків і ризику, пов'язаного з транспортуванням небезпечних вантажів (отруйних, вибухонебезпечних тощо).

Стихійні лиха. Стихійні процеси катастрофічного характеру спостерігались у природі в різні часи. Їх неперіодичність і непередбачуваність призводить до того, що вони сприймаються як стихійні неочікувані і небезпечні. Щомісяця на Землі реєструють від 20 до 50 стихійних явищ. Антропогенні зміни природних процесів сприяють посиленню масштабності природних катастроф, сходженню селєвих потоків, снігових лавин, зсувів ґрунту, повеней та паводкових явищ, пожеж тощо. Якщо у 60-ті роки ХХ ст. було зареєстровано 14 масштабних природних катастроф, то в 1980-ті їх стало 70. Завдана економічна шкода у 60-ті роки ХХ ст. оцінювалась у 3,7 млрд доларів, у 80-ті ХХ ст. – 11,4 млрд доларів на рік.

Згідно з інформаційними повідомленнями ООН, у результаті стихійних лих всіх видів (метеорологічних, а також землетрусів) у 2007 році в світі загинуло 16 517 осіб. В 2006 році ця цифра становила 21 342. Відповідно до того самого щорічного дослідження, кількість людей, потерпілих від стихійних лих, сягнула 135 млн осіб у 2006 році, у 2007 році це число виросло до 200 млн.

Аргументи і факти

- Тільки в Російській Федерації щороку відбувається від 10 до 34 тис. лісових пожеж. Упродовж 1998 року в Хабаровському краї було зареєстровано 1279 пожеж, що спричинили вигорання лісу на площі 1,8 млн га і викид у атмосферу 30–60 млн т вуглецевих сполук.
- Улітку 2008 року в результаті затяжних дощів у Карпатах і Прикарпатті різко підвищився рівень річок Дністер, Прут, Черемош і їх приток, що призвело до загибелі 30 людей, підтоплення 40 601 будинку, 33 882 га сільськогосподарських угідь, затоплення 360 автомобільних шляхів, 561 пішохідного моста, розмиву 680,61 км автомобільних доріг. Наслідки цієї повені простежувалися в Румунії і Молдові, де було підтоплено сотні будівель, є загиблі та зниклі безвісти.
- Екологічними наслідками Чорнобильської катастрофи стала загибель 50 тис. осіб із 100 тис., які брали участь у ліквідації наслідків аварії у перший рік, підірвано здоров'я сотень тисяч осіб, забруднені мільйони гектарів ґрунтів, у водосховищах осіли десятки мільйонів тонн радіоактивного мулу.
- За два тижні січня 2008 року кількість жертв снігопадів і морозів у Афганістані сягнула 300 осіб. Загинуло близько 35 тис. голів свійської худоби.
- За останні 20 років кількість стихійних лих, спричинених погодними умовами, збільшилась учетверо. Нині щороку відбувається близько 500 подібних катастроф, а у 80-х роках ХХ ст. ця цифра складала 120. За цей же період кількість повеней зросла у шість разів.
- У Бангладеш за останні 30 років від ураганів і тайфунів загинуло понад 700 тис. осіб. Одним із найпотужніших стихійних лих вважають ураган у листопаді 1970 року над островами в дельті Гангу (Бангладеш). Він забрав близько мільйона життів.

**Ключові категорії і поняття**

● техногенна катастрофа ● надзвичайна ситуація ● стихійне лихо ●

**ВИСНОВКИ**

1. Нині наслідки природних катастроф ускладнюються зростаючою чисельністю населення планети, концентрацією людських ресурсів у міських поселеннях, посиленням антропогенного впливу і втручанням людини у природні процеси, порушенням природних взаємозв'язків у екосистемах, діяльністю складних інженерних споруд, збільшенням площ освоєних людиною територій. Власне, ці причини зумовлюють негативні тенденції зростання кількості стихійних явищ і збільшення завданої ними шкоди.
2. Небезпечні природні явища і техногенні катастрофи часто досліджуються ізольовано, однак вони являють собою складні багатовимірні і взаємопов'язані процеси. Для пом'якшення сукупного ризику різних стихійних явищ необхідні взаємоузгоджені методи їх запобігання і чітко скоординовані дії.

**ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ**

1. Назвіть регіони України, у яких природні катастрофи завдають найбільшої шкоди.
2. Наведіть основні причини техногенних аварій.
3. Яким чином антропогенний чинник підсилює дію природних стихійних явищ?
4. *Доведіть на фактах, що Чорнобильська катастрофа є наймасштабнішою техногенною аварією людства.
5. *Наведіть приклади техногенних аварій і стихійних явищ, які відбулися у вашому регіоні.

**§ 12. Глобальні моделі і сценарії майбутнього**

Перші кількісні методи вивчення екосистем були застосовані у 1925 році для створення математичної моделі росту окремих популяцій і їхньої динаміки. Перші спроби створення глобальних моделей були здійснені наприкінці 60-х років XX ст. за допомогою методу системного аналізу, розробленого Дж. Форрестером. З ініціативи італійського економіста А. Печеї у квітні 1968 року у Римі зібралась група з 30 вчених, представників 10 країн, для обговорення існуючих і перспективних проблем людства. Група отримала назву «Римський клуб». З того часу публікується серія доповідей Римського клубу.

Перша з доповідей – «Межі росту» – підготовлена у 1972 році групою вчених Массачусетського університету під керівництвом подружжя Медоуз. Їхні моделі мали передбачити розвиток суспільства у майбутньому за умов збереження сучасних економічних і політичних методів. Результати моделювання показали, що зростання промисловості і споживання ресурсів відбуватиметься прискореними темпами, водночас зі збільшенням чисельності населення і зростанням споживання енергії доти, доки не буде досягнуто певної межі. Далі настане катастрофа. Доповідь розглядалась не як сценарій для майбутнього, а як аналіз і про-

ектування тенденцій з метою відвернення наслідків існуючої політики, щоб проєктоване майбутнє ніколи не реалізувалося. Доповідь і книга подружжя Медоуз відіграли важливу історичну роль, оскільки людство зрозуміло необхідність зміни стилю нашого життя і розумного обмеження промислового розвитку для запобігання катастрофи.

Друга доповідь – «Людство на роздоріжжі» – була підготовлена М. Месаровичем (США) і Е. Пестелем (ФРН) на основні методики ієрархічних систем. У доповіді аналіз проводився на основі формування на Землі 10 регіонів по відмінності проблем, що виникають перед людством у кожному із них. Кожен з регіонів, у свою чергу, поділявся на взаємодіючі ієрархічні сфери: екологічну, технологічну, демо-економічну, соціально-політичну. Результати їх моделювання показали, що в перспективі можна очікувати не одну глобальну, а декілька регіональних катастроф. Модель передбачала продовольчу кризу в Південно-Східній Азії. Автори зазначили, що загрозу екологічної катастрофи можна відтермінувати за умови обмеженого збалансованого росту всієї економічної системи.

Концепції «меж росту» Месарович і Пестель протиставили концепцію «обмеженого росту», враховуючи, що екологічні проблеми можуть бути подолані без відмови від росту світової економічної системи у тому разі, якщо це зростання буде збалансованим і органічним.

Третя доповідь – «Перебудова міжнародного порядку» – була підготовлена голландським економістом Я. Тінбергеном і показувала, що поєднання локальних і глобальних цілей є можливим.

Четверта доповідь – «Цілі для глобального суспільства» – була підготовлена філософом Е. Ласло і висвітлювала два фундаментальні питання: у чому полягає мета людства і чи згодні ми замінити матеріальне зростання на розвиток духовних людських якостей?

Наступні моделі були присвячені складовим частинам глобальних проблем, однак відображали окремі, часто галузеві їхні аспекти. Наприклад, модель В. Леонтьєва «Майбутнє світової економіки», енергетичні моделі, кліматичні моделі, моделі розвитку природних процесів тощо.

У даний час розроблено декілька поколінь глобальних моделей, які прогнозують розвиток до кінця ХХІ ст. Вони базуються на аналізі таких компонентів розвитку, як економіка, природні ресурси, населення, продовольство, хід природних процесів, стан навколишнього середовища. Окремі отримані результати та прогнози перенесені в офіційні документи урядів і матеріали міжнародних організацій, які стали основою розробки на початку 90-х років ХХ ст. концепції збалансованого розвитку. У декларації міжнародної конференції ООН з навколишнього середовища і розвитку у Ріо-де-Жанейро (1992 р.) проголошено 27 принципів, які визначають права і обов'язки країн, «Програму дій на ХХІ століття», що передбачає напрямки сталого соціально-еколого-економічного розвитку.

Концепція зазначає, що певні параметри мають зберігати постійне значення, а саме: фізичні константи, генофонд, ділянки всіх основних екосистем, здоров'я населення. Модель визначає, що і в якій кількості можна вилучати з біосфери, а чого не можна вилучати. Ця концепція дає змогу поєднати біологічну сутність сталого розвитку з його соціально-економічною сутністю. Синонімами сталого розвитку вважають розвиток збалансований, виважений, відповідальний, невиснажливий тощо.

Аргументи і факти

Історична ретроспектива подій міжнародного значення, які заклали підвалини нової моделі розвитку суспільства:

- 1968 р., Париж. Спеціальна конференція ЮНЕСКО довела глобальний характер впливу людини на біосферу.
- 1970 р. Генеральна конференція ЮНЕСКО приймає рішення про організацію спеціальної Міжнародної програми «Людина і біосфера».
- 1972 р., Стокгольм. Конференція ООН з проблем навколишнього середовища, яка запропонувала концепцію екологічного розвитку.
- 1982 р. Генеральна Асамблея ООН прийняла Всесвітню хартію охорони природи.
- 1987 р. Міжнародна комісія з охорони навколишнього середовища і розвитку представила в ООН доповідь «Наше спільне майбутнє», висновки якої лягли в теоретичну і концептуальну основу рішень «Ріо-92».
- 1989 р. Конференція з навколишнього середовища і стратегії людства наголосила на необхідності скоординованих заходів для об'єднання економічного і екологічного імперативів.
- 1992 р., Ріо-де-Жанейро. Конференція ООН з навколишнього середовища і розвитку приймає декларацію та програму дій «Порядок денний на XXI століття».
- 1997 р. Міжнародний екологічний форум Ріо+5 підбиває підсумки виконання «Плану дій». Спеціальна сесія Генеральної Асамблеї ООН наголосила на необхідності до 2002 року сформулювати та розробити в усіх країнах національні стратегії сталого розвитку.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 2

Порівняння масштабів природних та антропогенних процесів

На основі аналізу даних таблиці та інших статистичних відомостей і літературних джерел доведіть, що вплив людського суспільства на природне середовище досяг глобальних масштабів.

Масштаби природних та антропогенних процесів

Масштаби природних процесів		Масштаби антропогенних процесів	
Біомаса суходолу	$3 \cdot 10^{12} - 3 \cdot 10^{13} \text{ т}$	Видобуток гірських порід	$5 \cdot 10^9 \text{ т/р}$
Річний фотосинтез на суходолі	$10^{10} - 10^{11} \text{ т}$	Сміття, відходи, викиди	$2 \cdot 10^{10} \text{ т/р}$
Річний винос стоками річок:	$1,6 \cdot 10^{10} \text{ т}$	Аерозолі, газові викиди	$10 \cdot 10^{10} \text{ т/р}$
– розчинених речовин	$3 \cdot 10^9 \text{ т}$	Побутові і виробничі скидові води	$5 \cdot 10^{12} \text{ т/р}$
– завислих речовин	$1,6 \cdot 10^{10} \text{ т}$		
Річний обіг організмів на суходолі	10^{10} т	Пил індустріальний	$0,25 \cdot 10^9 \text{ т/р}$

Ключові категорії і поняття

- моделювання
- глобальні моделі розвитку
- концепція сталого розвитку



ВИСНОВКИ

1. Методологія глобального моделювання є екстраполяцією методів системного аналізу різноманітних сторін дійсності на дослідження світової системи в цілому.
2. Аналіз результатів глобальних сценаріїв засвідчує, що людство може бути оптимістично налаштованим за умови чіткого уявлення про загрози і труднощі, що стоять перед ним, і здатності протистояти всім глобальним проблемам.
3. Цивілізація – це система, яка стає нестабільною, якщо надмірно зростає вартість її власного підтримання.
4. Ряд науковців зауважують, що цивілізація – це організм, який народжується, дорослішає, старіє і помирає, що спостерігалось у минулому.



ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. У чому полягає результативність і практична значимість глобального моделювання розвитку?
2. Розкрийте основну сутність збалансованого розвитку.
3. У чому проявляються основні концептуальні відмінності перших чотирьох доповідей Римського клубу?
4. *Чому період 70–90-х років XX ст. називають етапом «екологічного двадцятиріччя»?
5. *Чому синонімом сталого розвитку вважають невиснажливий розвиток?



РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Акимов Т.А., Хаскин В.В. Экология. Человек – Экономика – Биота – Среда: Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 566 с.
2. Білявський Г.О., Бутченко Л.І., Навроцький В.М. Основи екології: теорія та практикум. – К.: Лібра, 2002. – 352 с.
3. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С., Костіков І.Ю. Основи екологічних знань: Пробний масовий підручник для учнів 10–11 кл. середніх загальноосвітніх закладів. – К.: Либідь, 2000. – 336 с.
4. Голубець М.А. Плівка життя. – Львів: Поллі, 1997. – 186 с.
5. Данилишин Б.М. Природно-техногенні катастрофи: проблеми економічного аналізу та управління. – К.: Нічлава, 2001. – 260 с.
6. Никаноров А.М., Хоружая Т.А. Глобальная экология: Учебное пособие. – М.: ПРИОР, 2001. – 286 с.
7. Медоуз Д.Х., Медоуз Д.А., Рендерс И. За пределами роста – М.: Прогресс, Пенгея, 1994.
8. Программа действий. Повестка дня на 21 век и другие документы Конференции в Рио-де-Жанейро в популярном изложении. – Женева: Центр «За наше общее будущее», 1993. – 70 с.
9. Рио-де-Жанейро – Йоганнесбург: Паростки ноосферогенезу і відповідальність за майбутнє/ В.Я. Шевчук, Г.О. Білявський, Ю.М.Саталкін та ін. – К.: Геопринт, 2002. – 118 с.
10. Экология, охрана природы и экологическая безопасность / Под. ред. В.И. Данилова-Данильяна. – М.: Изд-во МНЭПУ, 1997.

ТЕМА III

Техногенез, етапи розвитку техногенезу

Техногенез — технічний прогрес, економічний ріст

Техносфера, її склад. Роль техносфери на сучасному етапі розвитку суспільства і природи

Ресурси техносфери — масштаби і межі споживання

Техногенез і економіка



§ 13. Техногенез, етапи розвитку техногенезу

● **Сутність техногенезу.** *Техногенез – це сукупність геохімічних і геофізичних процесів, пов’язаних з діяльністю людини, що істотно змінили і продовжують змінювати геохімічну ситуацію у біосфері. У геохімічному аспекті техногенез включає: а) видобуток хімічних елементів із природного середовища і їхню концентрацію; б) перегруповання хімічних елементів, зміну хімічного складу сполук, у які входять ці елементи, а також створення нових хімічних речовин; в) розсіювання залучених у техногенез елементів у навколишньому середовищі.*

Розрізняють стихійне і заплановане розсіювання продуктів техногенезу. До стихійного розсіювання належать викиди техногенних речовин в атмосферу, забруднення ґрунтів і водою промисловими стоками, твердими відходами промислових підприємств, викиди внаслідок аварійних ситуацій. Заплановане розсіювання продуктів техногенезу відбувається в процесі внесення хімічних добрив, отрутохімікатів, зрошення стічними водами і компостами.

Негативна дія техногенезу об’єднується поняттям **забруднення природного середовища**. Під забрудненням розуміють потрапляння в навколишнє середовище продуктів техногенезу, які здійснюють негативний вплив на людину, біологічні компоненти і технічні споруди.

Людство щорічно видобуває з надр і розсіює при спалюванні горючих корисних копалин більші обсяги хімічних елементів, ніж їх споживається рослинністю суходолу для створення річного приросту. Щорічно внаслідок спалювання вугілля у навколишнє середовище потрапляє більше, ніж залучено до біологічного колообігу, ртуті у 8700 разів, урану в 60 разів, кадмію у 40 разів, літію і берилію у 10 разів, олова у 4 рази. Незважаючи на часткове винесення хімічних елементів з річковим стоком і циркуляцією повітряних мас, поверхня суходолу щороку «збагачується» на мільйони і сотні тисяч тонн фосфору (P), купруму (Cu), мангану (Mn), плюмбуму (Pb), хрому (Cr), нікелю (Ni), урану (U), кобальту (Co), ванадію (V), молібдену (Mo). Розвиток ноосфери супроводжується глобальним зростанням концентрації хімічних елементів.

Міру використання елемента щодо його вмісту в літосфері називають його **технофільністю**. Це поняття було запропоновано відомим російським геохіміком А.І. Перельманом у 1973 році. Показником технофільності є відношення маси щорічного видобутку елемента до його вмісту (кларку) у літосфері. Можна розрахувати як глобальну технофільність елементів, використовуючи показники світового видобутку, так і регіональну технофільність.

● **Етапи розвитку техногенезу.** Початковий етап техногенезу пов’язують з використанням вогню первісною людиною, що сприяло збільшенню ареалу поширення людини, доповнило полювання і збиральництво новими прийомами, змінило способи приготування їжі, зародило можливість розвитку термотехнологій.

Із зародженням землеробства і скотарства частина людей звільнилась від добування їжі і почала розвивати ремесла, що сприяло професійному розподілу праці. Це була епоха мускульної енергетики, коли у розпоря-

дженні людини була власна сила, а також сила приручених тварин і найпростіші механізми перетворення мускульної енергії.

Починаючи з VIII ст. масово будуються млини, які використовують силу води і вітру. Настала епоха механічної енергетики, що базувалася на відновлювальних природних ресурсах. Це розширило технічні можливості і збільшило вплив людини на природу. Ключовим моментом у розвитку техногенезу була поява парової машини. Машина повсюдно замінила мускульну тяглову силу, однак використовувала невідновні енергоносії – кам'яне вугілля, а з часом – нафту, нафтопродукти, природний газ. Наступила епоха хімічної теплоенергетики на невідновних енергоресурсах і масштабне забруднення навколишнього середовища продуктами техногенезу.

З середини XX ст. бурхливо розвивається ядерна теплоенергетика на невідновних ресурсах. Безаварійно діючі АЕС є екологічно безпечнішими, ніж теплові, що спалюють високозольне вугілля низької якості чи мазут. Однак численні аварії на АЕС, у тому числі і Чорнобильській, показують значно більшу загрозу для довкілля відходів і викидів атомної енергетики.

На початку XXI ст. впроваджуються принципово нові маловідходні, маловодні, малоенерго- і ресурсоемні технології, які розглядають як альтернативні щодо традиційних технологічних процесів. Серед них: виробництво біопалива; спорудження вітрових, сонячних, припливних, геотермальних електростанцій; зростання частки електротранспорту, особливо в міських поселеннях; запровадження замкнених циклів водоспоживання; переробка й утилізація виробничих і побутових відходів.

Аргументи і факти

Маси хімічних елементів, що залучаються в основні глобальні і техногенні потоки біосфери (за Добродеєвим О.П.)

Залучається хімічних елементів т/рік	Виноситься з річковим стоком	Асимілюється у біологічній продукції на суходолі	Світовий видобуток	Міститься у корисних копалинах, що спалюються
$n \cdot 10^{14}$	–	O	–	–
$n \cdot 10^{10}$	–	C, N, H	–	O
$n \cdot 10^9$	–	Ca, K, Si	C	C
$n \cdot 10^8$	C, Ca, Mg, Na, S	P, Mg, Na, Al, S	Fe	Al, O, H
$n \cdot 10^7$	K, N, Fe	Cl, Mn, Cr, Fe	K, Na, S, O, Cl	Fe, Ca, S, Na
$n \cdot 10^6$	Sr, Al, Ba	Zn, Ti, B, Cr, Cu, Br	P, Cu, Zn, Mn, Pb, F, Al, Cl, Ba, Mg,	K, Sr, Ti, Na, Mg, Ba
$n \cdot 10^5$	Zn, Br, B, P, Ti, Mn, Ni, Cu, As, Zr	Ni, I, Ba, Ge, V, Ga, Rb, Mo, Co	Ti, Ni, B, Sn, Br	P, Hg, Cr, Cu, Zn, Mo, Li, B, Co, Ba, Ge, Be, U, Pb, La, Zn, As, Mn, V, Rb
$n \cdot 10^4$	I, Pb, Li, Co, Cr, Mo, U, Rb	Rb, Li, Pb, F, Zr, Sn, Y, Cs, Se, Be	Hg, As, Co, Mo, U, Ag, Cd, Sb, W	Pb, I, Y, Ga, Sc, Bi, W, Hg
$n \cdot 10^3$	Ag, Cs, V	Ag, Au, Y, U, Th	Li, V, Se, I, Zr, Bi, Ag, Au, Be, Sr, Nb,	Ag, Cd
$n \cdot 10^2$	Th	Nb, As	Ge	Au
$n \cdot 10$	–	Cd	Y, Cs, Ga, In, Th	–
n	–	Hg	–	–

**Ключові категорії і поняття**

- техногенез ● етапи розвитку техногенезу ● хімічні елементи ● технофільність ● забруднення природного середовища ●

**ВИСНОВКИ**

1. Головними складовими техногенезу є технічний прогрес і економічне зростання. У XX ст. техногенез набув глобального характеру і якісно нових форм, що сприяє швидкому просторовому розширенню техносфери Землі.
2. Найбільш рельєфно етапи техногенезу відображають залучення в економіку відновних і невідновних енергетичних ресурсів і потужніших перетворювачів енергії.

**ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ**

1. Що таке техногенез?
2. Які складові техногенезу виділяють під час характеристики його геохімічного аспекту?
3. Яким поняттям об'єднується негативна дія техногенезу?
4. Що характеризує технофільність хімічного елемента?
5. Визначте відповідність видів енергетики доіндустріальній, індустріальній і постіндустріальній епохам техногенезу.
6. *Порівняйте масштаби антропогенних (світовий видобуток і спалювання корисних копалин) і природних процесів (споживання рослинністю сухо-доли хімічних елементів, винос річковими водами), наведених у таблиці.

**§ 14.****Техногенез – технічний прогрес, економічне зростання**

● **Технічний прогрес.** Метою науково-технічного прогресу є збільшення обсягів виробництва, розширення асортименту продукції та її споживацьких якостей. Однак науково-технічний прогрес другої половини XX та початку XXI ст. і створені ним засоби виробництва загострили протиріччя між технікою, технологіями і природним середовищем. Сучасні технології не можуть задовольнити екологічні й естетичні вимоги, оскільки функціонують з використанням типових конструкцій і домінуючою економічною доцільністю.

Окремо взяті досягнення науки і техніки – це, незаперечно, прогрес у галузі знань і практиці. Проте чи стануть вони прогресом культури загалом і зокрема щодо стану природи? Науково-технічний прогрес є екологічно доцільним за таких умов, коли його досягнення перебувають у гармонії з природою.

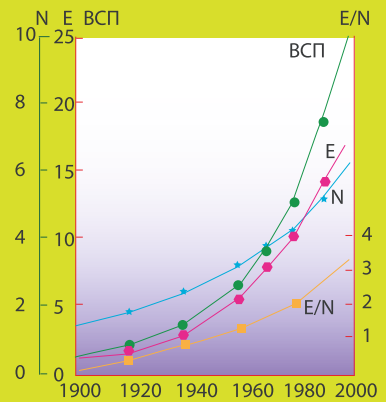
А.О. Горелов вважає, що для поєднання науково-технічного прогресу із соціально-природним необхідно дотримуватись трьох принципів впровадження науки і техніки:

- існує, зазвичай, декілька варіантів перетворення природи, з яких належить вибрати найкращий, у тому числі з екологічної точки зору (принцип альтернативності);

- усілякі новації, науково-технічні розробки мають проходити перевірку (експертизу) на екологічну безпеку і ризик негативного екологічного впливу (принцип перевірки);

● остаточне рішення про запровадження досягнень науки і техніки в практику господарювання мають приймати люди, які проживають в даному регіоні в умовах повної екологічної гласності і демократизму (принцип референдумів).

● **Економічне зростання.** Економічне зростання традиційно характеризується збільшенням виробництва продукції і послуг для цілей споживання і накопичення на національному рівні. Оскільки кількісна оцінка всіх процесів у матеріальних системах має енергетичний еквівалент, то відносну оцінку економічного росту можна отримати за допомогою енергетичного підходу. Впродовж останніх десятиліть спостерігається тісна залежність між економічним ростом загалом і розвитком енергетики на основі співставлення темпів приросту валового світового продукту (ВСП) і енергоспоживання. Подвоєння цих показників відбувається впродовж 21 року для ВСП і 26 років для енергетики (мал. 22). Таке зростання світової економіки засвідчує відповідне зростання збільшення видобутку і споживання природних ресурсів і техногенної деградації середовища.



Мал. 22. Зростання чисельності населення (N), потужності енергетики (E ; $TW = 10^{12} \text{ Вт}$), споживання електроенергії на одну особу (E/N) і валового світового продукту (ВСП) у XX ст. (за Т.А. Акімовою і В.В. Хаскіним, 2001)

● **Риси зростання економіки і всесвітнього техногенезу.** Найхарактерніші риси зростання економіки і всесвітнього техногенезу можна уявити таким чином:

● упродовж останніх 100 років світове споживання енергії збільшилось у 14 разів, що засвідчує випереджаючі темпи зростання енергетики щодо чисельності населення;

● у структурі паливного балансу відбувся перехід до переважання вуглеводневого палива – вугілля, нафти і газу, а також зростання частки гідроенергетики та ядерної енергетики в енергетичному балансі;

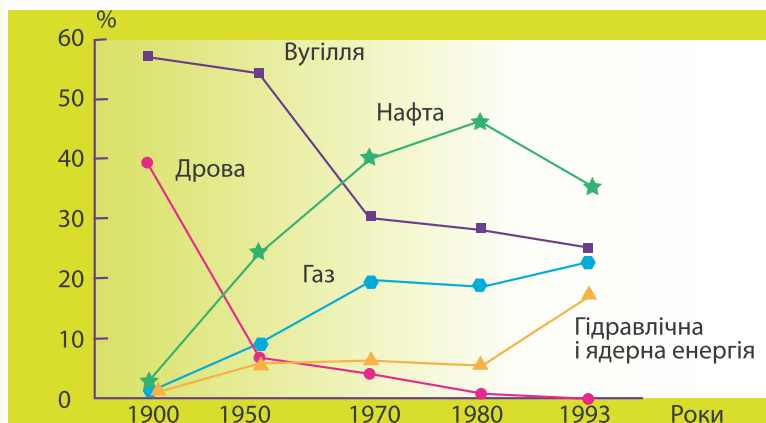
● у багато разів збільшились видобуток і переробка мінеральних ресурсів; виробництво чорних металів зросло за століття у вісім разів, ще більш інтенсивним було зростання виробництва кольорових металів, видобутку урану, виробництва цементу тощо;

● у XX ст. значно виросли обсяги і змінилася структура машинобудування у зв'язку з розвитком його нових галузей (виробництво засобів зв'язку, приладобудування, радіотехніка, електроніка);

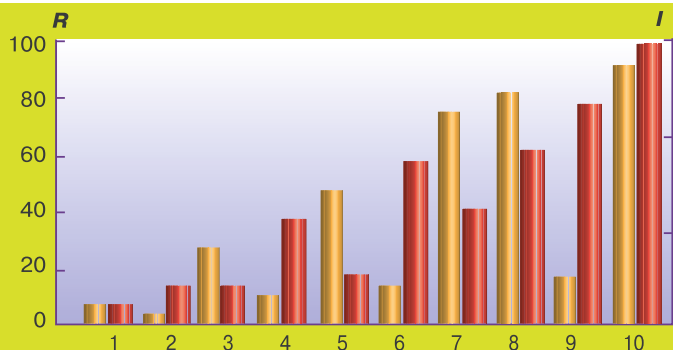
● серед рис техногенезу потрібно відзначити хімізацію всіх галузей господарства, яка проявилася у масовому виробництві мінеральних добрив, синтетичних сполук, пластмас, синтетичних миючих засобів, лікарських препаратів тощо;

● науково-технічна революція у військовій справі розширила сферу ведення бойових дій з появою принципово нових видів зброї, що створило безпосередню загрозу виживання людства;

● техносфера за своєю площею зросла майже вдвічі і стала більш насиченою, тим часом біосфера суходолу скоротилась більш ніж на 15 %.

Аргументи і факти

Мал. 23. Зміни структури споживання паливно-енергетичних ресурсів у світі у XX ст.



Мал. 24. Індекс антропогенного навантаження на біосферу (не заштриховані стовпчики) і річна рента за користування біосферою (заштриховані стовпчики) великими країнами світу: 1 – світ загалом, 2 – країни колишнього СРСР, 3 – Франція, 4 – Китай, 5 – Італія, 6 – Індія, 7 – Велика Британія, 8 – Німеччина, 9 – США, 10 – Японія (за Т.А. Акімовою і В.В. Хаскіним, 2001)

**Ключові категорії і поняття**

- науково-технічний прогрес ● техніка ● технологія ● економічний ріст ● енергоспоживання ●

**ВИСНОВКИ**

1. Розвиток науково-технічного прогресу (НТП) на сучасному етапі віддзеркалює наукові, технічні та технологічні досягнення в окремих галузях господарства. Він сприяє росту технічної оснащеності світового виробництва, однак посилює його негативний вплив на природні процеси і компоненти.
2. Економічне зростання має характеризуватися не тільки підвищеними темпами росту, а і його доцільністю, екологічністю, вираженістю.

**ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ**

1. Чому науково-технічний прогрес у галузі науки і техніки є регресом у сфері охорони природи?
2. Яких принципів необхідно дотримуватися для поєднаного розвитку науково-технічного і соціально-економічного прогресів?
3. Доведіть тенденції зростання світового виробництва і споживання на конкретних фактах.
4. Охарактеризуйте основні риси економічного зростання і всесвітнього техногенезу.
5. Проаналізуйте і поясніть зміни структури споживання паливно-енергетичних ресурсів світу в XX ст. (мал. 23).
6. *До яких висновків можна прийти в результаті поєднаного аналізу індексу антропогенного навантаження на біосферу і річної ренти за користування її ресурсами (мал. 24).

**Техносфера, її склад.****§ 15. Роль техносфери на сучасному етапі розвитку суспільства і природи**

● **Сутність і склад техносфери.** Діяльність людської цивілізації привела до появи нової глобальної матеріальної системи (сфери) штучно створених об'єктів, яку іменують техносферою. *Техносферу можна розглядати як частину ноосфери, трансформованої під впливом техногенної діяльності людини.* У генетичній схемі геосфери Землі техносфера є наймолодшою її складовою частиною. Оскільки найстарша літосфера зародилася близько 4–5 млрд років тому, то вік техносфери становить усього 180–200 років. Нинішній етап розвитку техносфери охоплює індустріально-технічний прогрес розвитку людства (див. § 4).

Існують інші назви цієї частини геосфери, зокрема *антропосфера*. Техносферу визначають як планетарний простір, який перебуває під впливом інструментальної і технічної виробничої діяльності людей і зайнятий продуктами цієї діяльності. Оскільки техносфера і біосфера взаємопов'язані, то їхню сукупність називають *екосферою* (Л. Кол, 1958). Під екосферою розуміють сукупність усього живого на Землі разом з його оточенням і ресурсами.

Елементи техносфери простежуються на десятки і сотні тисяч кілометрів у навколоземному просторі за рахунок поширення радіохвиль, орбіт штучних супутників Землі та інших планет, в атмосфері постійно переміщуються тисячі літальних апаратів, на поверхні Землі поширені простори окультурених і штучно створених ландшафтів, населених пунктів, споруд, транспортних комунікацій; із земних надр видобуваються сотні мільярдів тонн корисних копалин, утворюються велетенські площі, зайняті промисловими та побутовими відходами; техногенними системами викидаються сотні мільярдів тонн газових, аерозольних, енергетичних викидів, скидаються десятки мільярдів тонн рідких стоків. Природна гідросфера, атмосфера, літосфера, біосфера насичені тисячами штучно створених об'єктів.

● **Тенденції змін довкілля.** На основі розвитку сучасних екологічних і соціально-економічних ситуацій у світі В. Данилов-Данильян та інші

вчені прогнозують такі тенденції змін довкілля під впливом техногенної діяльності на наступні 30 років:

- зростання споживання первинної біологічної продукції на 80–85 % на суходолі;
- прискорене збільшення концентрації CO_2 і CH_4 унаслідок знищення біоти;
- значний приріст кількості парникових газів;
- скорочення потужності озонового екрану на 1–2 % щороку;
- скорочення площ лісів зі швидкістю від 177 до 180 тис. $\text{км}^2/\text{рік}$ (у тропіках до 9–11 млн км^2 при одночасному скороченні площі лісів і в помірних широтах);
- зростання площі пустель;
- посилення ерозії сільськогосподарських земель;
- збільшення обсягів стічних вод і кількості забруднювачів;
- виснаження водних запасів суходолу;
- деградація і зникнення видів біоти;
- погіршення природних умов життя людей;
- збільшення кількості генетичних хвороб;
- зростання дефіциту харчових продуктів.



Аргументи і факти

- У 1650 р. чисельність населення Землі становила близько 500 млн осіб; упродовж наступних 200 років вона збільшилась удвічі, ще раз удвічі зросла вже впродовж наступних 80 років, у 1975 році досягла 4 млрд осіб, в 1999 р. перевищила 6 млрд, у 2009 році склала близько 6,8 млрд осіб. Чисельність населення Землі нині вже така, що якби людей рівномірно розподілили на поверхні планети, то відстань між ними становила б лише 300 м. Щохвилини населення нашої планети збільшується на 172 людини. Це означає: щотижня до населення Землі додається 1,7 млн осіб – стільки, скільки тепер проживає у таких містах України, як Вінниця, Запоріжжя і Житомир взятих разом.
- Нині під загрозою зникнення на Землі опинилося близько 30 тис. видів вищих судинних рослин і близько 150 тис. видів тварин. Щодня на планеті зникає декілька видів тварин, а щотижня мінімум один вид рослин.
- Понад 6 млн га земель щороку деградує і перетворюються на пустелю.
- Кількість людей, які споживають забруднену воду, досягла 1,5 млрд осіб і продовжує зростати. Причинами дефіциту і нестачі прісної води є надмірне водоспоживання (пересічний європеєць витрачає 500 л прісної води на добу, а центральноафриканець – 8 л); забруднення поверхневих і підземних вод; скорочення водності річок і запасів підземних вод. У 2100 році можуть бути вичерпані запаси прісної води.



Ключові категорії і поняття

- техносфера ● ноосфера ● антропосфера ● екосфера ●



ВИСНОВКИ

1. Техносфера є наймолодшою геосферою Землі, однак її вплив на природні процеси і компоненти природи є наймасштабнішим і найнепередбачуванішим.
2. В результаті техногенного впливу на біосферу Землі простежуються несприятливі тенденції глобальних змін природних процесів і компонентів природи, які проявляються у порушенні теплового балансу, зміні ланок колообігу речовин, забрудненні природи, деградації її компонентів, формуванні антропогенних ландшафтів.

**ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ**

1. Що таке техносфера?
2. Чому техносферу вважають наймолодшою із земних сфер?
3. Як співвідносяться між собою поняття «техносфера» і «екосфера»?
4. Які тенденції змін довкілля відбуваються під впливом техногенної діяльності?
5. *Спрогнозуйте термін зникнення вологих екваторіальних лісів, якщо щороку їх знищують на площі близько 10 млн км².

**§16. Ресурси техносфери –
масштаби і межі споживання**

Серед основних чинників, що визначають масштаби споживання ресурсів, можна відзначити розширення обсягів виробництва, зростання енергоспоживання, різке зростання чисельності населення Землі.

Світова промисловість нині виробляє у 7–100 разів більше товарів і видобуває у три-чотири рази більше корисних копалин, ніж 25–30 років тому. Водночас щорічно світова промисловість виробляє 2,1 млрд т твердих відходів, із яких 340 млн т є потенційно небезпечними. Щороку у світі синтезується близько 250 тис. нових хімічних сполук, десятки тисяч шкідливих речовин забруднюють атмосферу, воду і ґрунти. У водойми світу щороку скидається понад 500 млрд т промислових і побутових стоків, для нейтралізації і розбавлення яких використовуються у десятки разів більше чистої води. Близько 130 млрд т корисних копалин щороку видобувається із земних надр. При цьому в корисну для людини продукцію використовується тільки 10 % мінеральних ресурсів.

Наприкінці XX ст. у світі щорічно видобувалось близько 3,2 млрд т вугілля, 3 млрд т нафти і близько 3 трлн м³ природного газу. Якщо першу половину XX ст. можна назвати «епоєю вугілля», початок другої половини – «епоєю нафти», то початок нового тисячоліття називають «епоєю газу». Загальне споживання енергетичних ресурсів у світі складає близько 30 млрд т умовного палива. Якщо мінеральне паливо спалюватиметься й надалі такими темпами, то, за розрахунками спеціалістів, усі його запаси будуть вичерпані через 130 років.

Спалювання енергетичних ресурсів призводить до масштабних забруднень атмосфери. Тільки тепла енергетика сьогодні продукує близько 25 % промислових забруднень атмосфери.

У масштабних прогнозних розрахунках використовується умовна одиниця Q, що дорівнює 36 млрд т умовного палива. За даними спеціалістів, світові розвідані запаси вугілля становлять 18 Q, нафти 3 Q, газу 2 Q, урану 4 Q. Водночас запаси сонячної енергії оцінюються у 2000 Q.

За умов домінування стратегії сталого розвитку важливим є збалансоване використання природних ресурсів власної держави. Наша держава забезпечена вугіллям на 95 %, нафтою – на 8 %, природним газом – на 22 %. Дані таблиці (табл. 1) демонструють розрахункову забезпеченість України запасами мінеральних ресурсів. Дефіцитними для України є руди кольорових металів, а також нафта і газ.

**Розрахункова забезпеченість запасами видобутку
корисних копалин в Україні**

Назва корисних копалин	Забезпеченість, років	Назва корисних копалин	Забезпеченість, років
Сіль калійна	2650	Нафта з конденсатом	53
Каміння облицювальне	2550	Природний газ	62
Сіль кухонна	1867	Залізна руда	217
Сірка	1549	Скляна сировина	254
Графіт	1246	Марганцева руда	292
Буре вугілля	1151	Каолін	293
Цегельно-черепична сировина	835	Глина вогнетривка	321
Кам'яне вугілля	727	Цементна сировина	423
Камінь будівельний	609	Доломіт для металургії	493

Враховуючи явно виражену сировинну спрямованість економіки України на початку ХХІ ст. і зростання частки сировинних галузей у продукції експорту, можна зробити висновок, що спостерігається невиважене і нерациональне використання мінерально-сировинної бази держави.

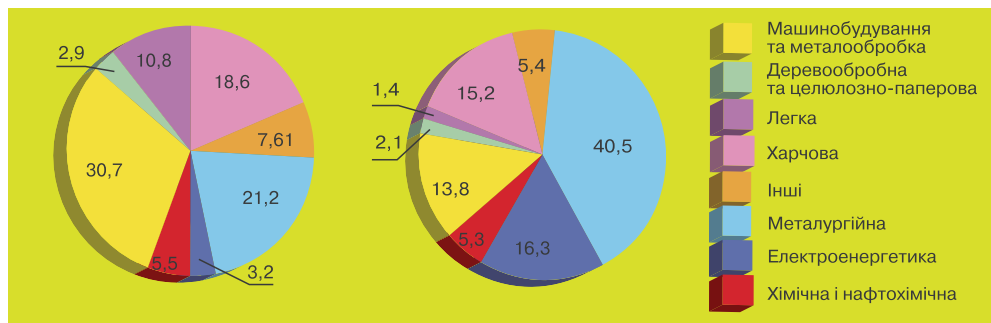
Енергоємність виробництва одиниці продукції в Україні у дев'ять разів більша, ніж у країнах Європи. Ресурсоємність виробництва одиниці продукції у декілька разів перевищує пересічний європейський показник.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 3

Оцінка ресурсозабезпеченості світового господарства

1. На основі аналізу статистичних джерел складіть перелік категорій природних ресурсів, забезпеченість якими світового господарства є найменшою.

2. Аналізуючи структуру економіки України за 1990 та 1999 рр., з'ясуйте тенденції її трансформації (мал. 25).



Мал. 25. Структура економіки України за 1990, 1999 рр. (%)

Аргументи і факти

Таблиця 2

Порівняння біосфери і техносфери
(за Т.А. Акімовою і В.В. Хаскіним, 2001)

Показники, що порівнюються	Біосфера	Техносфера
Кількість біологічних видів, що утворюють сферу	10^7	1
Кількість контрольованих видів	10^7	10^4
Маса сфери, млрд т	$5 \cdot 10^4$	$2 \cdot 10^4$
у тому числі активна речовина, млрд т	10^4	15
Неактивна, вироблена речовина, млрд т	$4 \cdot 10^4$	$2 \cdot 10^4$
Кратність оновлення активної речовини, рік	0,10	0,10
Річна нетто-продукція, млрд т	625	1,5
Річні витрати органічної речовини, млрд т	212	24
Річні витрати енергії, 1018 Дж	12000	450
Річні витрати води, км ³	$3 \cdot 10^4$	$5 \cdot 10^3$
Ступінь замкненості кругообігу речовин, %	99,9	менше 10
Запас генетичної інформації, Гбіт*	10^6	7
Запас сигнальної інформації, Гбіт**	–	8
Швидкість переробки інформації, біт/с	10^{36}	10^{16}
Інформаційні швидкість еволюції, біт/с	0,1	10^7

* Гбіт = 10^9 біт, запас генетичної інформації обчислюється шляхом відношення числа видів у біосфері на середню кількість інформації в геномі одного виду.

**Об'єм інформації довготривалої пам'яті однієї людини.

- Порівняльний аналіз кількісних характеристик біосфери і техносфери дає можливість зробити наступні висновки:
- людина контролює і в певній мірі використовує незначну частину біологічних видів у біосфері;
- нетто-продукція техносфери у 1000 разів менша за нетто-продукцію біосфери;
- витрати води в техносфері тільки у шість разів менші, ніж в біосфері, однак водомісткість продукції техносфери у 140 разів більша;
- ступінь замкнутості колообігу речовин у техносфері на порядок менший, ніж у біосфері;
- швидкість прогресу цивілізації у XX ст. на вісім порядків більша, ніж швидкість біологічної еволюції у біосфері.



Ключові категорії і поняття

- ресурси техносфери ● межі споживання ● енергозабезпеченість ● ресурсоемність ●



ВИСНОВКИ

1. Масштаби техногенних процесів, які зумовлюють розвиток техносфери, досягли глобального рівня і можуть бути поставлені в один ряд з провідними природними процесами.
2. Просторові межі техносфери продовжують розширюватися і значно перевищують просторові межі біосфери.
3. Оскільки ресурси біосфери несуть кінцевий вичерпний характер, то ця обставина зумовлює бережливе й економне їх використання людиною.



ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Чому обсяги світового виробництва постійно зростають?
2. Наскільки вистачить людству енергетичних мінеральних ресурсів за умови збереження тенденції їх використання на перспективу?
3. *Чим пояснити високі рівні енергоемності та ресурсоемності виробничих галузей економіки України?
4. *Обґрунтуйте твердження про те, що мінерально-сировинні ресурси України нині використовуються нерационально.



ЛІТЕРАТУРА

1. Акимов Т.А., Хаскин В.В. Экология. Человек – Экономика – Биота – Среда: Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 566 с.
2. Білявський Г.О., Бутченко Л.І., Навроцький В.М. Основи екології: теорія та практикум. – К.: Лібра, 2002. – 352 с.
3. Глазовская М.А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов СССР: Учеб. пособие для студ. геогр. спец. вузов. – М.: Высшая школа, 1988. – 328 с.
4. Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С. Экологический вызов и устойчивое развитие. – М.: Прогресс-Традиция, 2000. – 416 с.
5. Миланова Е.В., Рябчиков А.М. Использование природных ресурсов и охрана природы. – М.: Высшая школа, 1987. – 276 с.
6. Никаноров А.М., Хоружая Т.А. Глобальная экология: Учебное пособие. – М.: ПРИОР, 2001. – 286 с.
7. Природно-ресурсний аспект розвитку України / Проект «Програма сприяння сталому розвитку в Україні»; кер. розд. І.Д. Андріївський, Ю.Р. Шеляг-Сосонко. – К.: KM Academia, 2001. – 112 с.
8. Руденко В.П. Географія природно-ресурсного потенціалу України. [У трьох частинах: Підручник.] / В.П.Руденко – К.: К.-М. Академія – Чернівці: Зелена Буковина, 1999. – 568 с.
9. Рудько Г.І., Адаменко О.М. Землелогія. Еколого-ресурсна безпека Землі / За ред. Г.І. Рудька. – К.: Академпрес, 2009. – 512 с.
10. Топчиев А.Г. Геоэкология: географические основы природопользования. – Одесса: Астропринт, 1996. – 392 с.

ТЕМА IV

Природокористування: об'єкт, предмет, завдання

Загальні принципи використання і відновлення природних ресурсів, природних умов середовища життєдіяльності

Підтримання і відтворення, раціональні зміни екологічної рівноваги природних систем

Економіка природокористування як одна із складових частин екології

Природо-
користування
як наука про
ставлення
людини
до природних
компонентів



§ 17. Природокористування: об'єкт, предмет, завдання

● **Сутність категорії «природокористування».** Термін «природокористування» запропонував і ввів у науку Ю.М. Куражсковський у 1969 році. Завдання природокористування як науки полягає у розробці загальних принципів здійснення діяльності, пов'язаної з безпосереднім користуванням природою і її ресурсами.

Деякі вчені проблеми раціонального природокористування розглядають у контексті охорони природного середовища через призму раціональної організації господарства (П.Г. Олдак, І.Я. Блехцин, В.А. Мінеєв). Водночас природокористування трактують і в більш вузькому аспекті як особливу сферу господарства, як експлуатацію і використання природного середовища і природних ресурсів. Ю.Ю. Туниця визначає природокористування як безпосереднє використання природних ресурсів певної території. М.П. Федоренко трактує природокористування як цілеспрямоване втручання людини в природні процеси біосфери. О.М. Маринич розглядає природокористування як найважливішу складову проблеми взаємодії природи і суспільства, яка включає особливості вивчення, освоєння, використання, перетворення й охорони природного середовища і його ресурсів. В.С. Преображенський, Г.А. Приваловська, Т.Г. Рунова під природокористуванням розуміють сферу діяльності, спрямовану на забезпечення зростаючих потреб суспільства у природних ресурсах і формування здорового середовища життя людей, яка об'єднує галузі ресурсокористування, вивчення, відтворення і збагачення природних ресурсів, поліпшення стану природного середовища, охорону природних багатств і різноманіття їх розвитку.

● **Характеристики природокористування.** Відомий російський науковець, природодослідник М.Ф. Реймерс характеризує природокористування таким переліком визначень:

- сукупність усіх форм використання природно-ресурсного потенціалу і заходів його збереження;

- сукупність продуктивних сил, виробничих відносин і наявних організаційно-економічних форм, пов'язаних з первинним присвоєнням, використанням і відтворенням людиною об'єктів навколишнього природного середовища;

- використання природних ресурсів у процесі суспільного виробництва;
- сукупність впливів людини на природне середовище;
- комплексна наукова дисципліна, яка вивчає загальні принципи раціонального використання природних ресурсів людським суспільством.

● **Об'єкт, предмет і напрямки природокористування.** Об'єктом природокористування як науки є комплекс взаємовідносин між природними ресурсами, природними умовами життя суспільства і його соціально-економічним розвитком (О.Г. Топчієв, 1996).

Предметом природокористування можна вважати оптимізацію цих відносин, прагнення до збереження і відновлення середовища життя.

До основних напрямків природокористування відносять ресурсоспоживання, ресурсокористування, відновлення природних ресурсів, охорону природи, перетворення природи.

Розрізняють два основні типи природокористування за сферами народного господарства – виробниче і невиробниче. За видами природокористування поділяють:

- за характером ресурсів – на мінерально-сировинне, водо-, земле-, лісогосподарське, рекреаційне;
- за характером природокористування – на промислове, сільськогосподарське, лісогосподарське, транспортне та ін.;
- за рівнем організації господарства – на галузеве, міжгалузеве, інтегральне.

І.Я. Блехцин та В.А. Мінеєв виділяють такі напрямки і види діяльності у сфері природокористування:

- ресурсоспоживання: видобування ресурсів, ресурсокористування, використання елементів середовища як «ємності» відходів виробництва і споживання;
- конструктивне перетворення: комплексні програми перетворення природного середовища, поліпшення окремих властивостей ресурсів середовища, захист від стихійних явищ, ліквідація негативних наслідків господарської діяльності;
- відновлення природних ресурсів: безпосереднє відновлення природних ресурсів, створення умов для відтворення відновних ресурсів;
- охорона природного середовища і природних ресурсів: запобігання негативним впливам виробництва і споживання, власне охорона і консервація ландшафтів, збереження генетичного різноманіття біосфери;
- управління і моніторинг: інвентаризація, облік і контроль, регулювання стану ресурсів і природного середовища, управління процесами природокористування.

Аргументи і факти

- Сучасне людство споживає для власних потреб близько 7 % продукції біосфери. За збереження темпів сучасного господарського розвитку повне виснаження біосфери може настати у другій половині ХХІ ст., а за стабілізації росту – через кілька сотень років.
- У ХХ ст. природокористування в Україні набуло чітко виражених згубних для природи форм. Ресурсокористування стає надекстенсивним, хижацьким. Жовтневий переворот 1917 р., громадянська війна, голод 1930-х років, страшенні за своїми масштабами політичні репресії 1940-х років, Перша і Друга світові війни – ці величезні соціальні потрясіння разом із централізацією промисловості, надхімізацією сільськогосподарських угідь, виснаженням ресурсів за кілька десятиріч призвели до формування в Україні економіки, яка не зважала на об'єктивні потреби й інтереси народу, можливості природи. В результаті сформувалась одна з найбільш варварських з погляду екології економік – перенасичена хімічними, металургійними, гірничорудними, нафтопереробними, військовими виробництвами, з величезними обсягами викидів і низькими коефіцієнтами їх утилізації, із застарілими технологіями та обладнанням.
- Природні ресурси за джерелами та місцезростанням поділяють на мінеральні, земельні, водні, кліматичні, біотичні, ландшафтні, рекреаційні, енергетичні, атмосферні, газові, літосферні тощо. Крім того, розрізняють три основні парноальтернативні групи природних ресурсів: відновні і невідновні; вичерпні і невичерпні; замінні і незамінні.

**Ключові категорії і поняття**

- природокористування • типи природокористування • види природокористування •

**ВИСНОВКИ**

1. Природокористуванням називають провідний процес у взаємостосунках суспільства і природи; водночас природокористування трактують як науку з розробки загальних принципів здійснення людської діяльності, безпосередньо пов'язаної з використанням природних умов і природних ресурсів.
2. Природокористування відображає сукупну взаємодію суспільства і природи в межах конкретної території. В процесі природокористування реалізуються завдання задоволення потреб суспільства в природних ресурсах на основі їх раціонального використання, збереження, охорони і відтворення.

**ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ**

1. Дайте широке і вузьке трактування категорії природокористування.
2. Виділіть основні складові частини процесу природокористування.
3. Чим відрізняються типи природокористування від видів природокористування?
4. Охарактеризуйте основні напрямки і види діяльності у сфері природокористування.
5. *Складіть структурно-логічну схему поділу видів природокористування.

**§ 18.**

Загальні принципи використання і відновлення природних ресурсів, природних умов середовища життєдіяльності

Природокористування базується на загальнонаукових, кібернетичних, біологічних, географічних, фізико-хімічних та інших законах і закономірностях. Основні закони та закономірності природокористування необхідно розглядати у поєднанні з численними екологічними концепціями, принципами, підходами. Всі закони та закономірності, на думку деяких учених, необхідно класифікувати за функціональними ознаками, а саме: виділити серед них системні, біогеохімічні, геофізичні, соціально-економічні, енергетичні та ін.

Характеристика деяких законів, закономірностей, принципів і правил.

1. *Закон внутрішньої динамічної рівноваги* є вузловим для практики природокористування. Його сутність зводиться до трактування динамічної рівноваги як взаємопов'язаної єдності системотворчих процесів і системи в цілому, коли незначні коливання одного із параметрів її функціонування спричиняють функціонально-структурні кількісні і якісні зміни. Цей закон є одним із базових в управлінні природокористуванням. Його дія доводиться практикою нераціонального природокористування.

2. *Закон обмеженості природних ресурсів* базується на розумінні того, що ресурси нашої планети мають певний кількісний вираз. Їх необхідно

вважати обмеженими через високі темпи ресурсоспоживання людства. Їх обмеженість виникає внаслідок безпосередньої вичерпності або внаслідок значного погіршення їхньої якості через забруднення.

3. *Закон відповідності між розвитком продуктивних сил і природно-ресурсним потенціалом певного регіону.* Сутність його полягає в тому, що кожний регіон наділений певною структурою і масштабами природно-ресурсного потенціалу, використання якого необхідно вести з урахуванням запасів і темпів їх споживання. В результаті недотримання положень цього закону виникають часті екологічні кризи і формується невідповідність природогосподарського комплексу природоресурсному потенціалу території, що призводить до неефективного використання природних ресурсів.

4. *Правило комплексного збалансованого розвитку* полягає у пошуку пропорцій взаємопов'язаного розвитку природної, соціальної та економічної підсистем певної території. Його ігнорування призводить до розбалансованого, непропорційного, невиваженого розвитку.

5. *Закон оптимальності і правило міри перетвореності природних систем.* Згідно із законом, для кожної геосистеми потрібно розробляти критерії та пріоритети оптимізації, яка виражається у ранжуванні видів функцій за порядком їх значущості для регіону. Оптимізація геосистеми – це переведення її у стани, в яких вона здатна максимально ефективно виконувати задані їй функції, не зазнаючи при цьому небажаних змін.

6. *Правило «м'якого» управління природою.* Суть такого управління полягає у системному спрямуванні природних процесів у русло корисних природних ланцюгових реакцій, у тому числі процесів ресурсовідновлення і ресурсопоновлення (наприклад, використання біологічних методів захисту рослин, вибіркові рубки лісу, культивування полезахисних лісо-смуг тощо).

● **Основні екологічні принципи.** Потрібно наголосити на існуванні тісних взаємозв'язків наведених вище законів і правил з основними екологічними принципами, сформульованими у ХХ ст.

Перший принцип був установлений у 1918 році А. Тінеманном. Згідно з ним, чисельність і багатство видів біоценозу безпосередньо залежить від різноманітності умов середовища його існування (біотопу).

Другий принцип, сформульований також у 1918 році А. Тінеманном, застерігає про недопустимість істотного відхилення умов середовища існування організмів від норм і властивих цим організмам оптимумів, оскільки такі відхилення призводять до збіднення і деградації біоценозу.

Третій основний екологічний принцип у 1952 році сформулював Г. Франц: поступова зміна умов біотопу зумовлює тривале і стабільне функціонування біоценозу.

Четвертий принцип сформулював Й. Іллієс у 1988 році. Близько-споріднені види зазвичай не зустрічаються в одному і тому ж місці і в один і той же час, тобто не займають однакових екологічних ніш всередині біотопу. Тому багаті на види роди зазвичай представлені в біоценозах тільки одним видом.

У природокористуванні використовують і враховують низку інших законів, підходів, принципів. Серед них: екологічні закони Б. Коммонера, правило лімітуючих чинників, закон спільної дії природних чинників,

закон зменшення природної родючості, закон збільшення темпів обігу природних ресурсів, закон зниження ефективності природокористування тощо.



Аргументи і факти

- Закони природокористування не можна розглядати без урахування численних екологічних принципів і концепцій. У працях Ю. Одума їх налічують 66, у словнику Т. Дедю – 58 законів, 40 правил і 36 принципів, у словнику-довіднику М. Реймерса – 70 законів, 28 правил і 27 принципів. Загальна ж кількість різних законів, принципів, правил, аксіом становить близько 250.



Ключові категорії і поняття

- закони
- принципи
- правила
- підходи природокористування



ВИСНОВКИ

- Основні закони і закономірності природокористування потрібно розглядати у взаємозв'язку з численними екологічними принципами і концепціями.
- Подана характеристика деяких законів, принципів, правил показує важливість екологічного обґрунтування оптимального використання природних ресурсів і умов.



ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

- Які закони, правила, принципи показують важливість екологічного обґрунтування оптимального природокористування?
- У чому полягає сутність основних екологічних принципів?
- У чому полягає сутність закону внутрішньої динамічної рівноваги?
- Розкрийте особливості закону оптимальності природних систем.
- *Як ви трактуєте закон відповідності між розвитком продуктивних сил і природно-ресурсним потенціалом певного регіону? Продемонструйте цю відповідність на прикладі вашого регіону.



§ 19. Підтримання і відтворення, раціональні зміни екологічної рівноваги природних систем

● **Сутність категорії «рівновага».** Категорія «рівновага» є однією з найважливіших у науці. Можна говорити про рівновагу в живій і неживій природі. Природні системи, що належать до відкритих систем, обмінюються енергією, речовиною, інформацією з навколишнім середовищем. Природна рівновага існує між організмами і середовищем їх існування. Велика сума рівноваг підтримує загальну рівновагу в природі. Рівновага в живій природі завжди є динамічною і являє собою рух навколо точки стійкості.

● **Принцип рівноваги.** Згідно з принципом рівноваги, будь-яка природна система схильна розвиватися в напрямку стійкого стану. Нові системи зазвичай піддані різким коливанням і менш здатні протистояти зовнішнім впливам порівняно із зрілими системами, компоненти яких мали можливість пристосовуватися один до одного. Природна рівновага означає, що екосистема зберігає свій стабільний стан і деякі параметри

незмінними, незважаючи на наявні впливи. Регулювання системи може бути фізичним і біологічним. Коливання чисельності відбувається під впливом зовнішніх (кліматичних) і внутрішніх чинників. Чинники, вплив яких безпосередньо залежить від щільності популяції, запобігають перенаселенню і сприяють встановленню стійкої рівноваги.

Змінюючи екосистеми, людина порушує регіональну рівновагу в природі, екосистеми стають нестійкими, нездатними до саморегуляції та самопідтримання і перестають забезпечувати людям нормальний газообмін, очистку води, колообіги поживних речовин. Під впливом зовнішніх змін система переходить від одного стану стійкої рівноваги до іншого. Таке явище називають *стійким розвитком*.

Розвиток суспільства шляхом досягнення поставленої перед ним мети можливий лише за тих умов, коли глобальна система «людина – природне середовище» буде існувати, а це передбачає підтримання динамічної рівноваги між суспільством і природою. Екологічна рівновага – рівновага життя, яке підтримує стан низької ентропії (ступінь відхилення від стану рівноваги), а нерівновага – смерті при максимумі ентропії. **Рівновага** – невід’ємний елемент функціонування природи, який людина має враховувати як об’єктивний закон і значення якого людина має усвідомлювати. Принцип рівноваги діє в природі, йому підпорядковується функціонування людського організму, система «людина – природне середовище». Однак рівновага – це тільки необхідний момент розвитку.

Відомий американський вчений Ю. Одум вказує на існування ряду рівнів або ступенів екологічної рівноваги. Урівноважений стан, в якому перебуватиме суспільство з природним середовищем, слід вважати станом штучної рівноваги.

Без сумніву, людина не відмовляється від перетворювальної діяльності, від створення синтетичних матеріалів з новими, невідомими в природі властивостями. В процесі своєї діяльності людина порушує природну рівновагу, однак взамін цього має формувати штучні цикли в природі, наприклад, створювати невідомі в природі способи розкладу синтетичних речовин. Концепція «штучної рівноваги», будучи складовою загальної концепції екологічної рівноваги, дає змогу «примирити» еволюцію суспільства зі збереженням природного середовища і активність перетворювальної діяльності з підпорядкованістю її об’єктивним законам.

М.Ф. Реймерс сформулював таке правило соціально-екологічної рівноваги: «Суспільство розвивається доти й оскільки, доки й остільки зберігається рівновага між його тиском на середовище і відновленням цього середовища – натурально-природним і штучним». Це правило встановлює співвідношення рівноваги і розвитку.



Аргументи і факти

Синергетика (наука, що вивчає процеси самоорганізації, виникнення, підтримки, стійкості та розпаду структур) виявила такі відмінності врівноваженої системи від неврівноваженої:

- система реагує на зовнішні умови;
- поведінка є випадковою і не залежить від початкових умов, але залежить від передісторії;
- притік енергії створює в системі порядок, і тому зменшується її ентропія;
- система поводить себе як єдине ціле і так, ніби вона є осередком далекосяжних сил.

**Ключові категорії і поняття**

- динамічна рівновага ● штучна рівновага ● екологічна рівновага ● еволюція ● розвиток ● правило соціально-екологічної рівноваги ●

**ВИСНОВКИ**

1. Під впливом зовнішніх змін система переходить від одного стану стійкої рівноваги до іншого. Цей перехід називають стійким розвитком.
2. Стан рівноваги, в якому перебуває суспільство з природним середовищем, називають станом штучної рівноваги.
3. Поняття штучної рівноваги не дає приводу думати про наявність одного ідеального стану системи «людина – природне середовище», до якого потрібно наближатись.

**ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ**

1. Що ви розумієте під поняттям «рівновага»?
2. Що таке екологічна рівновага?
3. Що таке динамічна рівновага?
4. Чим відрізняється поняття «штучна рівновага» від категорії «екологічна рівновага»?
5. Розкрийте сутність правила соціально-екологічної рівноваги.

**§ 20. Економіка природокористування як одна із складових частин екології**

● **Економіка природокористування як наука.** *Економіка природокористування – це міждисциплінарна наука, один з основних узагальнювальних розділів екології.* Економіка природокористування має безпосередні зв'язки з основними структурними одиницями сучасної екології – біоекологією, геоекологією, техноекологією, соціоекологією, а також з національною та глобальною екополітикою. Мета і завдання цієї науки – створення активних економічних механізмів регулювання процесів використання природи. Критеріями ефективності такого природокористування є комплексне і раціональне використання природних ресурсів з отриманням не лише економічної, а й соціальної та екологічної вигод.

● **Предмет економіки природокористування.** За підходами до досліджуваного об'єкта економіка природокористування розглядає декілька блоків питань:

- оцінку природних ресурсів і економічні важелі регулювання ефективного ресурсокористування;
- оцінку втрат, зумовлених негативними наслідками господарської діяльності на навколишнє природне середовище, створення економічних механізмів регулювання природокористування;
- управління природокористуванням і визначення раціональних пропорцій у співвідношенні економічних, правових, управлінських та інших методів природокористування.

Предметом економіки природокористування є дослідження механізму відносин суспільства і природи щодо використання природних ресурсів

у виробничо-господарській діяльності та охорони навколишнього середовища.

● **Основні завдання економіки природокористування.** До основних завдань економіки природокористування необхідно віднести такі:

- вивчення економічних закономірностей використання суспільством природних ресурсів з метою задоволення своїх потреб;
- розробка методів оцінки природних ресурсів з метою їх ефективного використання;
- створення економічних механізмів управління раціональним використанням природних ресурсів і охорони навколишнього середовища;
- оцінка збитків, заподіяних природі та населенню в результаті непередбачуваної господарської діяльності;
- розробка методів розрахунку економічної ефективності капітальних вкладень у раціональне використання природних ресурсів і охорону природи;
- розробка підходів до регулювання і управління природокористуванням у господарському механізмі;
- обґрунтування економічних аспектів регіональної та національної екологічної політики.

● **Історія розвитку економіки природокористування відносно коротка, оскільки наука виникла порівняно недавно.** Вона формувалася на стику природокористування і економічної науки. Серед учених, які розробляли наукові аспекти розвитку природокористування, слід назвати В.А. Анучіна, І.П. Лаптева, М.Я. Лемешева, П.Г. Олдака, О.П. Зайцева, М.Ф. Реймерса, І.В. Комара. Серед учених-економістів, які зробили вагомий внесок у розвиток економіки природокористування, варто зазначити праці С.Г. Струмиліна, В.С. Немцінова, К.Х. Гофмана, Т.М. Хачатурова, Л.Г. Мельника, В.В. Немченка та ін.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 4

Аналіз схеми структури природокористування. Класифікація природних ресурсів

1. На основі статистичних даних проаналізуйте структуру природокористування в Україні та визначте ступінь її збалансованості і оптимальності.
2. Проаналізуйте класифікації природних ресурсів і зверніть увагу на категорії невідновних і вичерпних природних ресурсів.

Аргументи і факти

Економіку природокористування деякі вчені трактують так:

«Економіка природокористування – це нова галузь науки, що вивчає методи найефективнішого впливу людини на природу з метою підтримання динамічної рівноваги» (В.П. Єфімов, 1968).

«Економіка природокористування висвітлює дві групи пов'язаних між собою проблем: по-перше, як найбільш економічно ефективно використовувати необхідні у виробництві і споживанні ресурси і, по-друге, які економічно найбільш доцільні методи запобігання або ліквідації забруднення навколишнього середовища» (Т.С. Хачатуров, 1987).



Ключові категорії і поняття

- економіка природокористування ● екологічна економіка ● економічна оцінка ●



ВИСНОВКИ

1. Екологічна економіка формує екологічно обґрунтовані пріоритети еколого-соціально-економічного розвитку суспільства і шукає найефективніші способи досягнення поставлених цілей.
2. Складовими частинами економіки природокористування є економіка оцінки і використання природних ресурсів і економіка оцінки відшкодування збитків за забруднення та інші порушення природного середовища.



ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Що вивчає економіка природокористування?
2. Що є об'єктом та предметом економіки природокористування?
3. Місце економіки природокористування в структурі сучасної екології.
4. Чому економіку природокористування називають одним з основних загальноувальних розділів екології?
5. *Чи тотожні категорії «економіка природокористування» та «екологічна економіка»? Відповідь обґрунтуйте.



РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С., Костіков І.Ю. Основи екологічних знань: Пробний масовий підручник для учнів 10–11 кл. середніх загальноосвітніх закладів. – К.: Либідь, 2000. – 336 с.
2. Генсірук С.А. Регіональне природокористування / С.А. Генсірук – Львів: Світ, 1992. – 335 с.
3. Дорогунцов С.І. Оптимізація природокористування. [Навчальний посібник] / С.І. Дорогунцов, А.М. Муховиков, М.А. Хвесик. В 5-ти т. – К.: Кондор: Т. 1. Природні ресурси: еколого-економічна оцінка. – 2003. – 291 с.
4. Реймерс Н.Ф. Природопользование. Словарь-справочник. – М.: Мысль, 1990. – 637 с.
5. Руденко В.П. Географія природно-ресурсного потенціалу України. [У трьох частинах: Підручник.] / В.П.Руденко – К.: К.-М. Академія – Чернівці: Зелена Буковина, 1999. – 568 с.
6. Царенко О.М., Невестов О.О., Кабацький М.О. Основи екології та економіка природокористування. – Суми: Університетська книга, 2007. – 592 с.
7. Швиденко А.Й., Руденко В.П., Євдокименко В.К. Екологічні основи природокористування. – К.: ІЗІН, 1999. – 200с.
8. Миланова Е.В., Рябчиков А.М. Географические аспекты охраны природы. – М.: Мысль, 1979. – 293 с.
9. Топчиев А.Г. Геоэкология: географические основы природопользования. – Одесса: Астропринт, 1996. – 392 с.
10. Анучин В.А. Основы природопользования. Теоретический аспект. – М.: Мысль, 1978. – 293 с.

ТЕМА V

Ресурси промислового виробництва й особливості їх використання

Зміни структури промислового виробництва України та їх прояв на стані довкілля

Видобувна і обробна промисловість: вплив на довкілля. Підприємства, що найбільше забруднюють довкілля

Відходи виробництва та їх утилізація. Міжнародна торгівля відходами

Промислове природо-користування



§ 21. Ресурси промислового виробництва й особливості їх використання

Під природними ресурсами розуміють елементи природи, які залучені до матеріального виробництва і формують його сировинну та енергетичну бази. Тому *основними ресурсами промислового виробництва є сировина, паливо, енергія.*

● **Сировина як промисловий ресурс.** Сировиною називають природні та штучні матеріали, котрі використовують для виробництва продукції. Це один із найважливіших елементів виробництва, від якості та ефективності використання якого залежить як економічна, так і екологічна ефективність роботи підприємств.

Сировину можна класифікувати за такими ознаками:

- агрегатним станом – тверду (руда, вугілля, деревина тощо), рідку (нафта, кислоти, вода, розчини тощо), газоподібну (повітря, природний газ, коксівний газ тощо);

- походженням – природну (вугілля, нафта, руда, льон, вовна), штучну (чавун, пластмаси, хімічні волокна тощо), вторинну (відходи і побічна продукція певних виробництв);

- за цінністю – основну (текстиль для тканин, метали і сплави для машин, деревина для меблів) і допоміжну (барвники для тканин, вода для охолодження, спеції до продукції тощо);

Серед основних характеристик сировини виділяють її якість, яка істотно впливає на параметри готової продукції. Важливе значення має комплексна переробка сировини, яка впливає на ефективність використання ресурсу і відходність виробництва.

Особливе місце серед промислових ресурсів займає мінеральна сировина. В Україні видобувають понад 40 основних видів корисних копалин, річний видобуток яких перевищує 1 млрд т, що становить 5 % світового обсягу. До основних видів мінеральної сировини України належать: графіт, сірка, залізна і марганцева руди, кам'яна і калійна сіль, буре і кам'яне вугілля, гіпси, торф, облицювальний і будівельний камінь тощо (мал. 26).

● **Паливні ресурси та їхня класифікація.** До паливних ресурсів відносять горючі речовини, головним складником яких є карбон. До них належать нафта і нафтопродукти, вугілля, торф, газ, деревина, а також ядерне і ракетне паливо. Під час згоряння вони виділяють значну кількість тепла і забруднюючих речовин.

Паливні ресурси класифікують за такими ознаками:

- походженням – природні (вугілля, нафта, природний газ, сланці) і штучні (кокс, бензин, деревне вугілля тощо);

- питомою теплотворністю – висококалорійні (понад 4200 кДж/кг), середньокалорійні (2500–4200 кДж/кг) і низькокалорійні (менше 2500 кДж/кг);

- агрегатним станом – тверді, газоподібні, рідкі;

- характером використання – енергетичні (отримання теплової енергії), технологічні (використання у плавильних, випалювальних та інших печах), комплексні;



Мал. 26. Основні види мінеральної сировини України: кам'яна (1) і калійна (2) сіль, сірка (3), облицювальний і будівельний камінь (4, 5, 7), марганцева (6) і залізна (8) руди, кам'яне вугілля (9)

● за відновлюваністю в природі – відновлювальні (деревина, торф) і не відновлювальні (нафта, природний газ, вугілля).

До властивостей палива належить його склад, теплота спалювання, енергоємність.

● **Енергія як ресурс промислового виробництва.** Енергія є загальною кількісною мірою руху і взаємодії всіх видів матерії. Вона в природі не виникає з нічого і не зникає, тільки переходить з однієї форми в іншу. Розрізняють такі види енергії: електричну, теплову, хімічну, світлову, механічну, ядерну, біотичну.

Джерелами електричної енергії є теплові, атомні, гідравлічні, вітрові, сонячні, геотермальні електростанції (мал. 27, 28).

В Україні розвинута теплова, атомна та гідравлічна електроенергетика, а також швидкими темпами розвивається будівництво вітрових, сонячних та інших видів електростанцій.

● **Особливості використання природних ресурсів.** Про особливості використання природних ресурсів у промисловості свідчить той факт, що відходність промислового виробництва становить близько 90 %. Це зумовлено масштабними втратами природних ресурсів, у тому числі готової продукції. Висока частка відходів промислового виробництва є основною причиною його низької екологічності. Так, частка підприємств

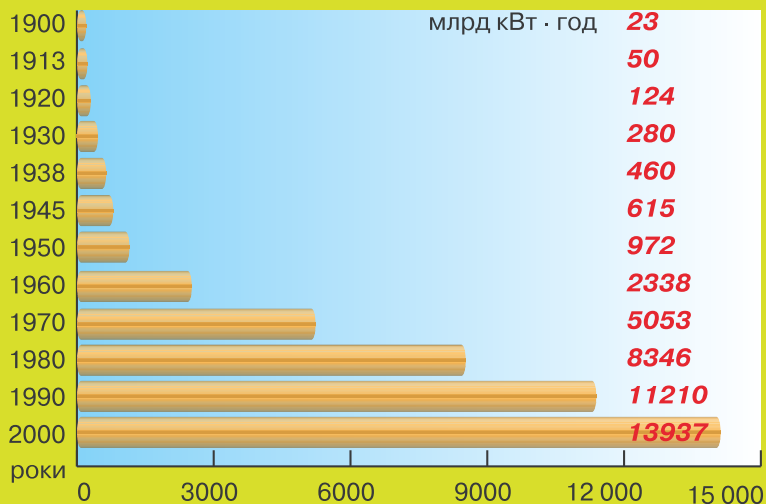


Мал. 27. Різні типи електростанцій в Україні: Ташлицька ГАЕС (1), Південноукраїнська АЕС (2), Тарханкутська ВЕС (3), Київська ГЕС (4), Зуйвська ТЕС (5)

теплової енергетики, чорної і кольорової металургії у структурі промислових викидів в атмосферу становить близько 55 %. Тому утилізація і знешкодження промислових відходів нині є серйозною екологічною проблемою на національних, регіональних і глобальному рівнях.



Аргументи і факти



Мал. 28. Світове виробництво електроенергії за роками, млрд кВт · год

- Наприкінці XX ст. загальна потужність електростанцій світу становила 2750 ГВт (мал. 28). Перше місце серед країн світу за виробництвом електроенергії посідають США (3123 млрд кВт · год), Китай (1008 млрд кВт · год), Японія (1040 млрд кВт · год), Росія (834 млрд кВт · год). Україна, виробляючи 178 млрд кВт · год, посідає 15 місце у світі.
- В Україні накопичено понад 25 млрд т твердих відходів, 5 % яких переробляється. У країнах Західної Європи переробляється від 30 до 50 % відходів, США та Японії – 60–75 %.
- Нині у світі щорічно утворюється близько 10 тис. м³ радіоактивних відходів. Проблема утилізації і захоронення радіоактивних відходів є особливо актуальною в Україні. В зоні відчуження навколо Чорнобильської АЕС зосереджено понад 1000 тимчасових могильників, які містять десятки мільйонів кубічних метрів радіоактивних відходів загальною радіоактивністю понад 200 тис. Кі.



Ключові категорії і поняття

- природні ресурси ● сировина ● паливо ● енергія ● використання ресурсів ●



ВИСНОВКИ

1. Нині у промисловому виробництві використовують понад 200 видів мінеральної сировини різних типів. Тенденції її використання свідчать про зростання як кількості видів, так і обсягів видобутку та переробки мінеральних ресурсів.
2. Висока ресурсоемність виробництва і його відходність є основними чинниками промислового забруднення навколишнього середовища. З екологічної точки зору наявні технології виробництва є варварськими щодо природного середовища, оскільки опосередковано спрямовані на його руйнацію.



ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Чим сутність категорії «сировина» відрізняється від категорії «природні ресурси»?
2. Складіть схему-класифікацію сировини.
3. Які ресурси відносять до категорії паливних?
4. За якими ознаками класифікують паливні ресурси?
5. Які види електроенергетики найбільше розвинуті в Україні?
6. *Нанесіть на контурну карту України атомні, найбільші теплові та гідралічні електростанції.



§ 22. Зміни структури промислового виробництва України та їх прояв на стані довкілля

● **Структура промислового виробництва.** Вона поділяється на галузеву та територіальну. Галузева структура відображає процеси суспільного поділу праці, що вказують на функціональні відмінності між окремими галузями або групами галузей. Водночас територіальна структура відображає просторові особливості організації промислового виробництва.

Основними показниками розвитку галузі промисловості є її частка в загальному обсязі промислового виробництва, темпи розвитку, валовий прибуток, вартість виробничого потенціалу, виробництво продукції на

особу тощо. Галузі промисловості традиційно поділяють на дві групи: А і Б. До групи А віднесені галузі, що виготовляють засоби виробництва (чорна і кольорова металургія, хімічна, лісова промисловість, машинобудування тощо). До групи Б належать галузі, що виробляють предмети споживання (легка і харчова промисловість тощо).

З усіх промислових підприємств України 64 % належать базовим галузям промисловості, 36 % – тим, що виробляють предмети споживання. Така галузева структура промисловості України є неефективною, оскільки не задовольняє повною мірою ні потреб економіки, ні потреб населення. Галузева структура промисловості України в загальному обсязі промислової продукції відображена на малюнку 29.

Зміни в галузевій структурі промисловості. Порівняно з відповідною галузевою структурою України 1989 року відбувся ряд негативних змін. Так, з 30,5 до 14,4 % скоротилася частка машинобудування, катастрофічних змін зазнала легка промисловість, частка якої скоротилася з 11,3 до 0,9 %. Водночас майже подвоїлася частка продукції металургії з 12,9 до 24,7 %, зросла частка гірничовидобувних галузей до 8,5 %. Такі тенденції свідчать про сировинну спрямованість промисловості України і зростання частки екологічно «брудних» виробництв (гірничовидобувні галузі, металургія, хімія і нафтохімія, електроенергетика), що негативно позначиться на стані екологічної ситуації в Україні.

Екологічна ситуація в промислових районах України. У територіальному відношенні розвиток промисловості сприяє формуванню таких форм просторової організації, як промислові пункти, центри, вузли, райони. Найбільшими промисловими районами України є Донецький, Придніпровський, Прикарпатський. З найпотужніших промислових вузлів України виділяються Харківський, Донецько-Макіївський, Горлівсько-Єнакіївський, Маріупольський, Запорізький,



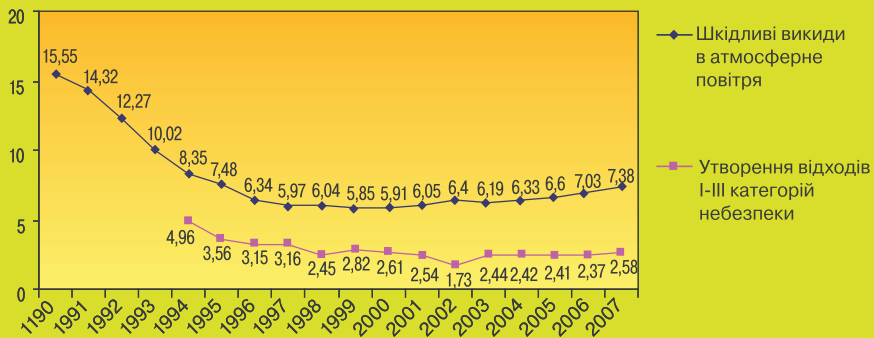
Мал. 29. Частка (%) галузей промисловості у загальному обсязі промислового виробництва, 2007 р.

Київський. Понад 250 міст України виконують функції промислових центрів, найбільшими серед яких є Керч, Сімферополь, Стрий, Івано-Франківськ, Чернівці тощо.

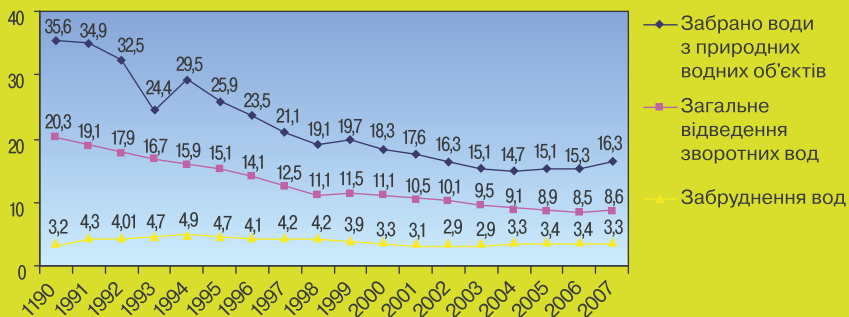
Серед екологічних особливостей промислових районів, центрів, вузлів слід зазначити високу частку атмосферних забруднень від стаціонарних джерел (до 75 %) та найбільші абсолютні величини забруднень (мал. 30, 31). Найбільш високий рівень забруднення відмічено в Кривому Розі, Маріуполі, Макіївці, Горлівці, Красноперекопську, Дніпродзержинську, Донецьку, Лисичанську, Єнакієвому, Дзержинську, Армянську, Краматорську, Рубіжному, Северодонецьку, Дніпропетровську, Запоріжжі.

Структура викидів, особливості екологічної ситуації території значною мірою зумовлені її функціональним використанням. У промислових районах спостерігається найвища частка забруднень від стаціонарних джерел (Кривий Ріг, Маріуполь, Горлівка). У транспортних вузлах (Жмеринка, Знам'янка, Ковель), адміністративних центрах (Київ, Тернопіль, Ужгород, Вінниця, Полтава, Херсон), курортно-рекреаційних центрах (Моршин, Яремча, Миргород, Ялта, Бердянськ) частка від мобільних забруднювачів є домінуючою у загальній структурі забруднень атмосфери.

Аргументи і факти



Мал. 30. Динаміка шкідливих викидів у атмосферне повітря й утворення відходів в Україні за роками (млн т)



Мал. 31. Динаміка загального відведення зворотних вод, обсяг забраних і забруднених вод України

**Ключові категорії і поняття**

- промисловість ● галузева і територіальна структура промисловості
- промислові пункти ● центри ● вузли ● райони

**ВИСНОВКИ**

1. Неефективність галузевої структури виробництва та концентрація промисловості у трьох основних районах (Донецькому, Придніпровському, Прикарпатському) є причиною складної екологічної ситуації на цих територіях.
2. Масштаби і структура забруднень навколишнього середовища залежать від функціонального призначення і використання тих чи інших територій. Для індустріально розвинутих територій у загальній структурі забруднень висока частка викидів від стаціонарних джерел. Для транспортних вузлів, туристсько-рекреаційних центрів основна частка забруднень атмосфери припадає на мобільні джерела забруднення (транспортні засоби).

**ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ**

1. У чому полягають відмінності галузевої і територіальної структур промисловості?
2. Як галузева структура промисловості України відбивається на екологічному стані?
3. Як територіальна структура промисловості України впливає на просторову диференціацію забруднень?
4. *Доведіть залежність структури і загального обсягу викидів від функціонального призначення і використання території.
5. *За матеріалами статистичного довідника проранжуйте основні промислові центри за обсягами викидів забруднювальних речовин в атмосферу.



Видобувна і обробна промисловість:

§ 23. вплив на довкілля. Підприємства, що найбільше забруднюють довкілля

● **Видобувна і обробна промисловість: вплив на довкілля.** За характером виробництва галузі промисловості поділяють на добувні та переробні. Добувні галузі – це ті, які видобувають сировину та паливо. До них належить паливна (нафтова, газова, вугільна) та гірничо-хімічна промисловість. Переробні галузі переробляють видобуту сировину і матеріали. До них належать чорна і кольорова металургія, хімічна та нафтохімічна промисловість, харчова промисловість, машинобудування тощо.

Частка видобувної промисловості у загальному обсязі виробництва України становить 8,5 %. Серед переробних галузей найбільша частка належить металургійній промисловості та обробці металів (24,7 %), машинобудуванню (14,4 %), харчовій промисловості (14,3 %).

У 2007 році в Україні працювало понад 2000 гірничовидобувних підприємств, а загальна кількість родовищ, що розроблялись, становила близько 3000. В обсягах видобутку різко домінує залізорудна сировина, флюсові вапняки, а також кам'яне вугілля. Співвідношення видобутку за основними видами корисних копалин ілюструє малюнок 32.

Динаміка видобутку корисних копалин за період 1991–2007 рр. (мал.33) свідчить, що майже за всіма їх групами до 2001 року спостеріга-



Мал. 32. Співвідношення обсягів видобутку основних видів мінеральної сировини за 2007 р. (за даними ДНВП «Геоінформ України»)

лось різке падіння. Лише у 2006 році було досягнуто рівня 1991 року з видобутку нерудних корисних копалин для металургії. Всі інші видобувні галузі мали тенденцію до зростання відносно 2001 року, однак за абсолютними показниками істотно поступались обсягам 1991 року.

Згідно з експертними оцінками Ради з вивчення продуктивних сил НАН України, загальний обсяг утворення відходів, передусім гірничо-промислових, у 2007 році досяг 780–800 млн т, а обсяг накопичення – близько 35 млрд т.

Німецькі екологи підраховали, що на видобуток кожної тонни вугілля у світі припадає шість тонн пустої породи і три тонни відведеної з шахт і кар'єрів води. Таким чином, вугільна промисловість належить до високовідходних галузей видобувної промисловості. Видобуток нафти і природного газу супроводжується значно меншими обсягами видобутку непотрібних попутних речовин – усього 10 кг на 1 т.



Мал. 33. Видобуток корисних копалин (млн т) в Україні за їхніми функціональними групами в динаміці, 1991–2007 рр.

Підприємства, що найбільше забруднюють довкілля. Найбільш гострі еколого-геологічні проблеми нині виникли в межах гірничовидобувних районів під впливом гідрогеологічних, інженерно-геологічних і гідрогеохімічних чинників. Це підтоплення житлових будинків і сільськогосподарських угідь, просідання земної поверхні, зсувні та провальні процеси, формування геохімічних аномалій у місцях складування відходів (мал. 34).

Згідно з узагальненими даними УкрНДГРІ, площа гірничовидобувних районів Донбасу становить 10 тис. км², площі полів вугільних шахт досягають 5,45 тис. км² (проекція на земну поверхню). У Донецькій області вони охоплюють 10,4 % площі, у Луганській – 8 %, Дніпропетровській – 2 %.

Найбільші площі осідання земної поверхні сформувались у Донецькій області: у Донецько-Макіївському гірничо-промисловому районі вони становлять 312 км², у Красноармійському – 270 км², Чистяково-Сніжнянському – 200 км², Центральному – 106 км². У Луганській області площа території, що перебуває над гірничими виробками шахт і кар'єрів, перевищує 2,2 тис. км². Загальна площа осідання земної поверхні над гірничими виробками вугільних шахт досягла 720 км², з них 94 % припадає на житлову забудову.

До галузей переробної промисловості, які істотно впливають на стан навколишнього природного середовища, належать енергетика (32 % промислових забруднень атмосфери стаціонарними джерелами) і металургія (відповідно 35 %).

У структурі виробництва електроенергії України виділяється теплова (50 % виробництва електроенергії) і атомна (45 %) енергетика. Виробництво електроенергії на ТЕС супроводжується спалюванням значних об'ємів вугілля низької якості з великою кількістю супутніх компонентів. Тому в результаті діяльності ТЕС повітря забруднюється газовими, аерозольними, тепловими викидами, радіоактивними елементами. У структурі газових викидів переважають оксиди нітрогену, сульфур, пил. Спалювання вугілля, у якому містяться домішки природних радіоактивних елементів, спричиняє радіаційне забруднення навколишнього середовища. Спалювання вугілля є причиною утворення твердих відходів у вигляді золи і шлаків, під якими опиняються великі площі земель, що призводить до забруднення підземних і поверхневих вод шкідливими речовинами. Підігріта вода, що використовується для охолодження технологічних агрегатів, скидається у ставки-охолоджувачі або річки і слугує чинником теплового забруднення водойм.

Функціонування АЕС є екологічно небезпечним, оскільки ядерний енергетичний цикл передбачає видобуток ура-



Мал. 34. Наслідком діяльності гірничовидобувних підприємств є кар'єри (1) і терикони (2)

нової руди, її збагачення, використання палива у ядерних реакторах, хімічну регенерацію відпрацьованого палива й поховання радіоактивних відходів. Як показала аварія на ЧАЕС (мал. 35), розміщення атомних електростанцій в Україні є екологічно невиправданим, оскільки три з п'яти атомних електростанцій розташовані у верхів'ї басейнів річок Дніпра і Південного Бугу, воду яких споживає близько 70 % населення України.

Центри металургії та енергетики є осередками забруднення атмосфери (Кривий Ріг, Макіївка, Маріуполь. Запоріжжя, Дніпродзержинськ тощо).

Металургійна промисловість України розвинута у Придніпровському, Донецькому та Приазовському металургійних районах. Головною проблемою чорної металургії є її велика матеріаломісткість та енергоємність. Наявність доменного циклу виробництва негативно впливає на стан довкілля через викиди в атмосферу оксидів карбону, нітрогену, сульфур, пилу. Довкілля також забруднюється відходами збагачення руд.

Підприємства кольорової металургії у Костянтинівці, Запоріжжі, Микитівці є головними забруднювачами водою фенолами, нафтопродуктами, сульфатами, а також важкими металами (арсеном, свинцем, сірчаною і азотною кислотою).

Найбільшої шкоди такі підприємства завдають атмосфері, адже вони є причиною утворення кислотних дощів, земельним ресурсам – через утворення кар'єрів, відвалів, териконів (1 га металургійних шламів у відвалах отруєє близько 5 га сусідніх земель, виділяючи в атмосферу сірчисті та інші гази і пил), крім того відбувається істотне теплове забруднення середовища.



Мал. 35. ЧАЕС. Зона відчуження

Аргументи і факти

- У районі Донбасу, у трикутнику Донецьк – Луганськ – Рубіжне, де сконцентровані найбрудніші з погляду екології підприємства, шахти, електростанції, військові підприємства, природні екосистеми зазнали найбільшої деградації.
- У Лисичансько-Рубіжанському промисловому районі, наприклад, забруднені не тільки поверхневі, а й підземні води на площі понад 120 км². А понад 1400 териконів постійно отруюють атмосферу шкідливими газами, відбираючи, крім того, тисячі гектарів родючих ґрунтів. У річку Самару з шахт Західного Донбасу щороку скидається близько 20 млн м³ високомінералізованих шахтних вод і ще 60 млн м³ таких вод із шахт Центрального Донбасу.
- В Інгулець із регіонів Кривбасу щорічно скидається близько 100 млн м³ брудних стоків. Ця річка забруднюється важкими металами і радіоактивними речовинами (вони надходять із району родовищ урану під Жовтими Водами).
- Для роботи пересічної вугільної електростанції щороку потрібно 1 млн т вугілля, 150 млн м³ води і 30 млрд м³ повітря.

**Ключові категорії і поняття**

- видобувна та обробна промисловість ● електроенергетика ● чорна і кольорова металургія ●

**ВИСНОВКИ**

1. Екологічний вплив видобувної промисловості на природне середовище проявляється у забрудненні твердими відходами поверхні Землі, відведенням забруднених вод у поверхневі водойми. З видобутком корисних копалин пов'язана низка негативних процесів – просідання земної поверхні, забруднення повітря, ґрунтів, поверхневих і підземних вод териконами, шламовідстійниками.
2. Серед галузей переробної промисловості найбільш екологічно небезпечними є енергетика та металургія. Ці галузі добре розвинуті в Україні і є потужними комплексними джерелами забруднення навколишнього середовища.

**ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ**

1. До яких галузей за характером виробництва відносять машинобудування?
2. Видобуток яких корисних копалин є найбільшим в Україні?
3. Які негативні екологічні процеси пов'язані з видобутком корисних копалин?
4. *Порівняйте екологічний вплив на довкілля ТЕС і АЕС.
5. *Проаналізуйте дані малюнка 31 і визначте обсяги скорочення видобутку корисних копалин наведених видів.



§ 24. Відходи промислового виробництва та проблема їх утилізації.

Міжнародна торгівля відходами

● **Види відходів.** Відходи – це непридатні для виробництва даної продукції види сировини, її невикористані залишки або виниклі в ході технологічних процесів речовини (тверді, рідкі, газоподібні) й енергія, що не піддані утилізації в даному виробництві.

Відходи поділяють на побутові, промислові (мал. 36), виробничого споживання, а також небезпечні (токсичні) і радіоактивні. Всі промислові відходи поділяють на тверді, рідкі, газоподібні, каналізаційні. До твердих



1



2

Мал. 36. Промислове забруднення водойм (1) і соціальна реклама як засіб боротьби із забрудненням річок стічними водами (2)

відносять відходи металу, дерева, пластмас, пилу мінерального й органічного походження, промислового сміття тощо. До рідких відходів належать осади стічних вод після їх обробки, шлами пилу мінерального й органічного походження в системах мокрої очистки газів тощо. Газоподібні відходи – це викиди підприємств, які поступають через димові труби в атмосферу. Основними забруднювачами повітря є оксиди нітрогену, сульфур, карбону, вуглеводні, озон. Каналізаційні відходи – це шлам, який утворюється в процесі очистки стічних вод на станціях водоочищення. Він збагачений органічними речовинами та біогенними елементами. Джерелами радіоактивних відходів є підприємства та лабораторії ядерного циклу.

Таблиця 1

Гранично допустимі концентрації деяких шкідливих речовин в атмосфері населених пунктів

Речовини	ГДК, мг/м ³		Речовини	ГДК, мг/м ³	
	максимальна разова	середньодобова		максимальна разова	середньодобова
Нітробензол	0,008	0,008	Фенол	–	0,003
Діоксид сульфуру	0,5	0,05	Випари ртуті	–	0,0003
Сірководень	0,008	0,008	Солі нікелу	–	0,0002
Оксид карбону	3,0	1	Хлор	0,1	0,03
Аміак	0,2	0,004	Хлориди феруму	–	0,004
Оксиди нітрогену	–	0,04	Оксиди купруму	–	0,002
Пил нетоксичний	0,5	0,15	Ацетон	0,35	0,35
Сажа	0,15	0,05	Нафталін	0,003	0,003
Формальдегід	–	0,003	Пеніцилін	0,05	0,002

● **Проблема утилізації відходів.** Проблема відходів має характер екологічної загрози, яка є актуальною для кожної країни світу. Відходи відносять до матеріальних об'єктів, які наділені високою потенційною небезпекою для навколишнього середовища. Оскільки в багатьох країнах невідпрацьований порядок регламентації діяльності в галузі відходів, то у 1989 році була прийнята Базельська конвенція про контроль за трансграничним перевезенням шкідливих відходів та їх утилізацією.

Значна кількість радіоактивних відходів захоронюється у шахтних виробках, на дні морів і океанів, у спеціальних сховищах. Перші захоронення радіоактивних відходів були здійснені у 1946 році у США в північно-східній частині Тихого океану на відстані 80 км від узбережжя Каліфорнії. Тривалий час захоронення радіоактивних відходів в СРСР здійснювалось у Карському морі на схід від островів Нової Землі.

В Україні надзвичайно гостро постає проблема відходів у промислових регіонах Донбасу і Придніпров'я. У районі Донбасу, де сконцентровані найрізноманітніші промислові підприємства, відбувається нашарування

відходів, що призводить до деградації регіональних екосистем. Десятки тисяч гектарів земель є місцями складування твердих промислових відходів. Сотні мільйонів метрів кубічних брудних стоків щорічно скидається в річкові мережі (мал. 36). Загальна кількість викидів тільки підприємств енергетики становить близько 2,5 млн т на рік. У викидах цементних заводів концентрація пилу у 5–10 разів більша за гранично допустимі концентрації (ГДК) (табл. 1).

На території Росії розміщено близько 70 % загального обсягу токсичних промислових відходів колишнього СРСР. Тільки враховані місця захоронення відходів охоплюють площу понад 14 тис. га. Росія належить до країн, які торгують відходами і дозволяють утилізацію і захоронення відходів на своїй території багатьом країнам світу.

● **Державна політика щодо відходів.** Основними принципами державної політики в галузі поводження з відходами є такі:

- охорона здоров'я людей, підтримання і відновлення сприятливого стану навколишнього природного середовища і збереження біорізноманіття;
- використання найновіших науково-технічних досягнень в реалізації маловідходних технологій;
- комплексна переробка мінерально-сировинних ресурсів з метою зменшення кількості відходів;
- участь у міжнародному співробітництві у галузі поводження з відходами.

● **Міжнародна торгівля відходами.** Нині промислових відходів у світі так багато, а особливо у розвинутих країнах світу, що їх неможливо розміщувати на власних територіях. Наприкінці XX ст. з'явилась необхідність торгівлі промисловими відходами. Так, у 1997 р. експорт відходів становив близько 200 тис. т.

Зазвичай відходи з економічно розвинутих країн направляють у країни, що розвиваються. Нині країни, що розвиваються, запроваджують законодавчі акти, які забороняють ввозити на їхню територію відходи. На сьогоднішній день більше 80 країн законодавчо заборонили ввозити відходи на свою територію. Робились і робляться спроби використовувати для складування і переробки відходів територію України, зокрема зону відчуження навколо Чорнобильської АЕС, відпрацьовані шахтні виробки, кар'єри тощо.

Є два типи методів знешкодження відходів – рекупераційні, що передбачають виділення з відходів цінних компонентів з подальшою їх переробкою; деструкційні, за якими компоненти відходів знешкоджують і руйнують.

● **Класифікація відходів щодо безпечності.** Діяльність в галузі поводження з відходами, у тому числі небезпечними, підлягає ліцензуванню. Залежно від ступеня шкідливого впливу на навколишнє середовище і здоров'я людини відходи поділяють на IV класи небезпеки.

На небезпечні відходи складають паспорт. Ведеться державний кадастр відходів, який включає класифікаційний каталог, реєстр розміщення відходів, а також банк даних про відходи і технології використання й утилізації.

Класифікація відходів щодо безпечності

Надзвичайно небезпечні речовини (I клас небезпеки)	Акролеїн – Бенз(а)пірен – Берилій – Диетилмеркурій – Ліндан – Пентахлордифеніл – Меркурій – Тетраетилплумбум – Трихлордифеніл – Етилмеркурхлорид – Талій – Полоній – Протактиній – Оксид плумбуму – Розчинні солі плумбуму.
Високо небезпечні речовини (II клас небезпеки)	Атразин – Бор – Бромдихлорметан – Бромформ – Гексахлорбензол – Гептахлор – ДДТ – Дибромхлорметан – Кадмій – Кобальт – Літій – Молібден – Арсен – Натрій – Нітроти – Плумбум – Селен – Сірководень – Силікати – Стронцій – Стибій – Формальдегід – Фіпроніл (Інсектицид РЕГЕНТ) – Хлороформ – Цианіди – Хлор
Помірно небезпечні речовини (III клас небезпеки)	Алюміній – Барій – Ферум – Манган – Купрум – Нікол – Нітрати – Озон – Аргентум – Фосфати – Хром – Цинк – Етиловий спирт
Мало небезпечні речовини (IV клас небезпеки)	Симазин – Сульфати – Хлориди

 ПРАКТИЧНА РОБОТА № 5

Промислове природокористування

1. Зробіть порівняльний аналіз галузевої структури промисловості України за 1990, 1999, 2007 рр. і визначте позитивні й негативні зміни.
2. Структура забруднення навколишнього середовища в основних індустріальних центрах України (індивідуальне завдання).
3. Проблема переробки та захоронення радіоактивних відходів в Україні (круглий стіл-дискусія).

 Аргументи і факти

- Лише за останні роки здійснено близько 40 спроб поховати на території України токсичні речовини (230 т промислових відходів, понад 100 т хімікатів, непридатних для використання, 390 т пластикових упаковок і т. д.).
- З 1994 р. в Україну у великій кількості почали надходити імпорتنі пестициди, багато з яких заборонені на Заході, а в нас використовуються через відсутність відповідних законів, низькі вимоги до якості пестицидів, жадобу й екологічну неосвіченість деяких наших бізнесменів. Те саме стосується окремих продуктів харчування, що у величезній кількості ввозяться в Україну із західних країн, Туреччини, Китаю тощо. Багато з них, за даними санепідслужби України, не мають сертифікатів якості, прострочені або не відповідають вітчизняним стандартам. До цих неякісних товарів останнім часом додалася ще й небезпечна трансгенна продукція.

 Ключові категорії і поняття

- промислові відходи ● класи відходів ● торгівля відходами ●

 ВИСНОВКИ

1. Тенденції до зростання частки гірничовидобувних галузей у структурі промислового виробництва зумовлюють збільшення і накопичення промислових відходів у регіонах видобутку сировини.
2. Надмірна концентрація відходів виробництва в індустріально розвинених країнах світу спричиняє міжнародну торгівлю відходами з країнами, що розвиваються.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Які види промислових відходів ви знаєте?
2. Чому проблема відходів має характер екологічної загрози?
3. Чому проблема відходів є особливо актуальною для індустріально розвинутих регіонів?
4. Що спричинило торгівлю промисловими відходами?
5. *На основі аналізу структури відходів місцевого виробництва розподіліть їх за класами небезпеки.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Білявський Г.О., Бутченко Л.І., Навроцький В.М. Основи екології: теорія та практикум. – К.: Лібра, 2002. – 352 с.
2. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С., Костіков І.Ю. Основи екологічних знань: Пробний масовий підручник для учнів 10–11 кл. середніх загальноосвітніх закладів. – К.: Либідь, 2000. – 336 с.
3. Глухов В.В., Некрасова Т.П. Экологические основы экологии. 3-е изд. – СПб.: Питер, 2003. – 384 с.
4. Злобін Ю.А. Основи екології. – К.: Лібра, 1998. – 248 с.
5. Мельник Л.Г. Екологічна економіка: Підручник. – 3-тє вид., випр. і допов. – Суми: ВДТ «Університетська книга», 2006. – 367с.
6. Природно-ресурсний аспект розвитку України / Проект Програми сприяння сталому розвитку в Україні; кер. розд. І.Д. Андріївський, Ю.Р. Шеляг-Сосонко. – К.: KM Academia, 2001. – 112с.
7. Руденко В.П. Географія природно-ресурсного потенціалу України. [У трьох частинах: Підручник.] / В.П. Руденко – К.: К.-М. Академія – Чернівці: Зелена Буковина, 1999. – 568 с.
8. Топчиев А.Г. Геоэкология: географические основы природопользования. – Одесса: Астропринт, 1996. – 392 с.
9. Царенко О.М., Невестов О.О., Кабацький М.О. Основи екології та економіка природокористування. – Суми: Університетська книга, 2007. – 592 с.
10. Экология города: Учебник. – К.: Либра, 2000. – 464 с.
11. Энциклопедия для детей. Том 19. Экология / Глав. ред. В.А. Володин. – М.: Аванта+, 2001. – 448 с.

ТЕМА VI

Ресурси сільськогосподарського виробництва й особливості їх використання

Причини і наслідки виснаження та знищення ґрунтового покриву

Рослинництво, тваринництво та їх негативний вплив на довкілля

Відходи сільськогосподарського виробництва, проблеми їх утилізації і переробки

Альтернативне сільське господарство та його види

Сільсько- господарське природо- користування



§ 21. Ресурси сільськогосподарського виробництва й особливості їх використання

● **Сутність агроценозу.** Основним ресурсом сільськогосподарського виробництва є сільськогосподарські угіддя, до складу яких входять: рілля, перелоги, багаторічні насадження, сіножаті і пасовища. Ці угіддя сформувалися в межах природних ландшафтів, специфічно видозмінених людською діяльністю. В результаті антропогенних змін на місці природних ландшафтів поступово формувалися агроландшафти, основою яких є агроценози.

Агроценоз – це створена людиною з метою одержання сільськогосподарської продукції і регулярно підтримувана біологічна спільнота, що має спрощену структуру, низьку екологічну стійкість, проте високу продуктивність одного чи кількох видів рослин або тварин.

Агроценози охоплюють близько 10 % поверхні суходолу і дають людству близько 90 % харчової енергії. На відміну від природних ландшафтів, які наділені природним саморозвитком, агроландшафти постійно підтримуються людською діяльністю (мал. 37).

На рівні з терміном «агроценоз» у науковому вжитку використовують термін «агроекосистема» – сукупність компонентів живої та неживої природи на ділянці суходолу чи акваторії, яка використовується у сільськогосподарському виробництві.

Відомо, що чим екосистема багатша на видове різноманіття, тим вона більш стійка. Стійкість агроценозів забезпечується **надходженням ззовні енергії** у вигляді мінеральних та органічних добрив, води, отрутохімікатів, пестицидів тощо. З урожаєм з агроценозів **виноситься велика кількість поживних речовин** і родючого ґрунту. Родючість ґрунту залежить від кількості поживних речовин у гумусі, кількості гумусу в ґрунті й товщини шару ґрунту. Найкращі чорноземи містять близько 9 % гумусу.

Сільськогосподарська освоєність території призводить до збіднення генетичного фонду рослин і тварин. У світі відомо десятки тисяч їстівних рослин, однак масово вирощується тільки 90 видів, з яких 14 найпоширеніших належать до злакових і бобових. Тобто величезні площі землі охоплені генетично одноманітними рослинами, так званими *монокультурами*. Подібна ситуація спостерігається у тваринництві, продуктом добору та генетичного конструювання у якому є свійські тварини.



Мал. 37. Агроландшафти

● **Ґрунт як основний компонент агроценозів.** Основним компонентом агроєкосистем і агроценозів є ґрунт. **Ґрунт** – це самостійне природне тіло, яке утворилось в результаті багаторічної спільної діяльності живих організмів, атмосфери, гідросфери і літосфери. Ґрунт є складною сумішшю мінеральних, органічних і орґано-мінеральних речовин. *Найважливіша особливість ґрунту – родючість*, тобто здатність забезпечувати рослини всім необхідним для їхнього росту і розвитку.

Найродючіші й найпотужніші ґрунти – *чорноземи* – формувалися впродовж багатьох тисячоліть у зонах степів, де був сприятливий клімат та оптимальні умови для розвитку багатої трав'янистої рослинності. Такі ґрунти є одним з головних багатств України. Чорноземні та лучно-чорноземні ґрунти охоплюють 42 % території України, що становить 67% усіх чорноземів світу. Природна родючість ґрунтів України є однією з найвищих у світі й зумовлена декількома особливостями:

- сприятливістю природно-кліматичних умов;
- наявністю різноманітної ґрунтової біоти;
- надходженням у ґрунти поживних органічних і мінеральних речовин;
- окремими фізичними і хімічними властивостями ґрунтів.

Ґрунти становлять величезну цінність не лише тому, що є основним джерелом отримання продуктів харчування, а ще й тому, що:

- вони беруть участь у очищенні природних і стічних вод, які фільтруються крізь них;
- ґрунтово-рослинний покрив планети – це регулятор водного балансу суходолу, оскільки він поглинає, утримує й перерозподіляє велику кількість атмосферної вологості;
- ґрунти – універсальний біологічний чинник і нейтралізатор багатьох видів антропогенних забруднень.

Тому користуватися ґрунтом, землею слід розумно й бережно. На жаль, на сьогодні людство щороку втрачає 5–7 млн га сільськогосподарських угідь.

● **Раціональне використання земельних ресурсів.** Під *раціональним використанням земельних ресурсів* розуміють комплекс обґрунтованих еколого-економічних, організаційно-господарських, агротехнічних та інших заходів, спрямованих на збереження від руйнування і забруднення сільськогосподарських угідь і підвищення урожайності вирощуваних на них культур.

Раціональне землекористування передбачає застосування екологічно ефективних систем землеробства – технологізації сільського господарства, протиерозійного і ґрунтозахисного обробітку земель, зменшення забрудненості ґрунтів, меліорації земель, регулювання мікроклімату, доцільної хімізації сільського господарства, біологічного захисту посівів від шкідників і хвороб тощо. Наведені системи землеробства передбачають розробку і використання ефективних технологій на зрошуваних, осушуваних і порушених землях, відведення земель на несільськогосподарські цілі, залучення до господарювання відпрацьованих та непридатних земель тощо. Водночас раціональне землекористування передбачає оптимізацію структури земельних угідь: екологічно стабільних (під природною рослинністю) та екологічно нестабільних (антропогенізованих) у співвідношенні 50 % до 50 %.

Аргументи і факти**Земельний фонд планети**

(за Г.О. Білявським, Л.І. Бутченко, В.М. Навроцьким, 2002)

Земельний фонд	Площа	
	млн км ²	% загальної площі суходолу
Ліси і лісопосадки	40,3	27,0
Природні луки і пасовища	28,5	19,0
Сільськогосподарські угіддя	19,0	13,0
Сухі пустелі, скелі, прибережні піски	18,2	12,1
Льодовики	16,3	11,0
Тундри і лісотундри	7,0	4,7
Полярні та високогірні пустелі	5,0	3,3
Антропогенний бедленд	4,5	3,0
Болота (поза тундрами)	4,0	2,7
Озера, річки, водосховища	3,2	2,2
Землі промислового і міського призначення	3,0	2,0

Лісові ґрунти містять до 25 % всієї біомаси лісів, степові – до 75 % біомаси степової рослинності.

Черв'як, комах та інших безхребетних на 1 м² ґрунту припадає кілька десятків мільйонів, найпростіших – понад 1 млн в 1 г ґрунту. Біомаса земляних черв'яків у Європі перевищує біомасу людей, що її населяють.

Сумнозвісний пестицид ДДТ, який знайдено в жирі китів, риб і пінгвінів в Антарктиді, льодах Гренландії, молоці матерів-годувальниць, було вперше одержано у 1874 р. австрійським хіміком О. Цайдлером. Через 50 років швейцарський хімік П. Мюллер виявив його токсичну дію на комах; у 1942 р. перша партія ДДТ була закуплена американськими військовими для боротьби з мухами, клопами й вошами. За дослідження ДДТ, завдяки якому майже знищений малярійний комар, відступила жовта лихоманка, сонна хвороба, ведеться боротьба зі шкідниками лісу, в 1948 р. П. Мюллер здобув Нобелівську премію. Згодом була доведена негативна дія ДДТ, яка проявилась у загибелі комах, птахів, риб. ДДТ негативно впливає і на здоров'я людей. Він не розкладається у природному середовищі впродовж 50 років. Тепер ДДТ вважають канцерогенною речовиною, отрутохімікатом, який заборонений для використання у сільському і лісовому господарствах у більшості країн планети.

**Ключові категорії і поняття**

- сільськогосподарські угіддя ● агроценоз ● агроєкосистема ● ґрунти
- родючість ●

**ВИСНОВКИ**

1. Головним ресурсом сільського господарства є агроландшафт та один із його складників – ґрунт. Найважливішою його особливістю є те, що ґрунт – це продукт взаємодії живої і неживої природи, тому В.І. Вернадський назвав його біокосним, геобіологічним утворенням.
2. Роль ґрунтів у біосферних процесах є багатогранною, вони виконують важливі екологічні функції. Найголовніша з них – ґрунти є середовищем життя мікроорганізмів, грибів, рослин, інших живих істот.

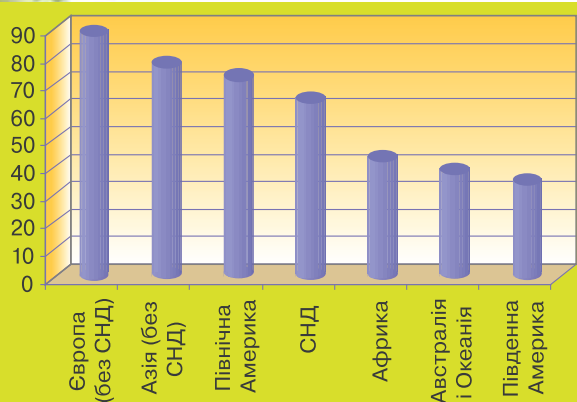
**ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ**

1. Що таке агроценоз?
2. Чим зумовлена нестійкість агроценозів?
3. Охарактеризуйте відмінності понять «агроценоз» і «агроекосистема».
4. Яка роль ґрунтів у біосферних процесах?
5. Що ви розумієте під раціональним використанням земельних ресурсів?
6. *Які категорії земель, наведені у таблиці, на вашу думку, мають тенденції до зростання, а які – до скорочення?

**§ 26. Причини і наслідки виснаження та деградації ґрунтового покриву**

● **Сучасні тенденції землекористування.** Виснаження та деградація ґрунтового покриву розпочалась з появою на Землі землеробства близько 10 тис. років тому. За оцінками спеціалістів, на той час площа придатних для сільськогосподарського використання земель складала близько 4,5 млрд га. В наш час таких земель залишилось близько 2,5 млрд га. В середньому за 10 тис. років історії землеробства щороку втрачалось до 200 тис. га земель. Сучасні втрати продуктивних земель зросли у 30–35 разів порівняно з пересічноісторичними (мал. 38). Виявляється, що значна частина території сучасних пустель є антропогенною за своїм походженням, тобто є результатом нераціональної діяльності людини.





Мал. 39. Частка орних земель у світі (%)

На сьогоднішній день у світі розорюється 1,5 млрд га (мал. 39). Незворотні втрати продуктивних ґрунтів нині досягли 6–7 млн га в рік. Щороку населення планети зростає на 90 млн осіб, а для забезпечення життєдіяльності пересічного громадянина потрібно 0,3 га орних земель. Це означає, що в сільське господарство необхідно щороку додатково залучати 21 млн га земель. За нинішніх темпів втрат земель і їхньої компенсації наявного резерву вистачить орієнтовно на 35–40 років.

● **Основні причини втрат і деградації ґрунтів.** Серед основних причин втрат і деградації ґрунтів можна назвати такі:

● **нерациональне і надмірне розорювання**, що спричиняє деградацію ґрунту;

● **ерозія ґрунтів**, яка проявляється у руйнуванні ґрунтового покриву і знесенні його часток потоками води (водна ерозія) або вітром (вітрова ерозія), яка посилюється внаслідок господарської діяльності людини;

● **перевипасання**, що спричинює знищення трав'яного покриву, ерозію, неможливість відновлення родючості ґрунтів;

● **знищення лісів** спричинює вимивання поживних речовин із ґрунту, втрати зволоженості, посилення ерозії, спустелювання;

● **зрошення** у посушливих місцевостях зумовлює підняття солей з глибин ґрунту в поверхневі шари, засолення внаслідок швидкого випаровування води, яке з часом перетворює сільськогосподарські угіддя на соляну пустелю;

● **закислення ґрунтів** – це зниження їхнього рН, спричинене забрудненням кислотами, яке призводить до зниження урожайності більшості сільськогосподарських культур;

● **заболочення і втрата** сільськогосподарських угідь спричиняються нерациональним поливом угідь, інфільтрацією вод з водосховищ, затопленням і підтопленням територій унаслідок спорудження водосховищ чи консервації відпрацьованих шахт і кар'єрів;

● **забруднення ґрунтів** переважно внаслідок нерационального внесення мінеральних добрив і отрутохімікатів, потрапляння нафтопродуктів, осідання важких металів, радіонуклідів та інших сполук з атмосферного повітря;

● **порушення механічної структури** ґрунтів унаслідок їх обробітку важкою технікою.

Найпоширенішими негативними природно-антропогенними процесами, що призводять до деградації ґрунтів, є вітрова і водна ерозії. Розрізняють площинну та лінійну ерозії. Інтенсивність площинної ерозії вимірюється тоннами еродованого матеріалу з одиниці площі (га, км²). За умови середньої ерозії змивається або видувається 12–25 т/га на рік, за

умови сильної ерозії – 25–50 т/га на рік. Це еквівалентно змиву поверхневого шару завтовшки від 2 до 5 мм щорічно, а впродовж 100 років за таких умов буде змито (видуто) від 20 до 50 см родючого шару ґрунту. Такі тенденції засвідчують переважання деградаційних процесів над ґрунтоутворенням у декілька разів.

Ще одна серйозна проблема полягає у незбалансованій хімізації сучасного сільського господарства. Перевірена віками схема землекористування за участю органічних добрив сьогодні замінена неприродно виснажливим для ґрунтів внесенням мінеральних добрив, отрутохімікатів. При цьому рослини засвоюють близько 40 % хімічних поживних речовин, що містяться у мінеральних добривах, решта 60 % вимивається з ґрунту і потрапляє у водойми та ґрунтові води, забруднюючи їх.

Дефіцит органічних добрив в Україні в результаті занепаду тваринницької галузі призводить до зменшення вмісту гумусу в ґрунтах. Змінився характер сівозмін, з яких майже вилучені кормові культури, які були орієнтовані на розвиток тваринництва.



Аргументи і факти

- Підраховано, що порівняно з тими 1,5 млрд га земель, які обробляють нині для вирощування сільськогосподарських культур, майже 2 млрд га за історичний період було втрачено, виведено із сівозмін, перетворено на пустелі.
- Величезної шкоди завдано землям України: за останні 20 років виведено з обробітку майже 500 тис. га с/г угідь; на 9 % знизився вміст гумусу в ґрунті; від водної ерозії потерпає 29 % орних земель; 10 млн га земель на півдні країни періодично уражуються пиловими бурями.



Ключові категорії і поняття

- виснаження ґрунтів ● втрати ґрунтів ● деградація ґрунтів ● ерозія
- засолення ● закислення ● забруднення ● порушення механічного складу ґрунту ●



ВИСНОВКИ

1. Сучасні тенденції землекористування спричиняють залучення все нових земель до сільськогосподарського використання. Водночас втрати земель у процесі землекористування зменшують землезабезпеченість пересічного громадянина, а значить, і можливість забезпечення його продуктами харчування.
2. Темпи деградації ґрунтово-рослинного покриву в десятки разів перевищують темпи ґрунтоутворення, а дефіцит органічних добрив і порушення оптимальності сівозмін спричиняють зменшення вмісту гумусу в ґрунтах та тенденцію до їх виснаження.



ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. У чому проявляється негативний вплив сільського господарства на ґрунтові ресурси?
2. Назвіть три основні причини інтенсивної ерозії ґрунтів.
3. Яку частку ґрунтів вашої місцевості відносять до категорії середньо- і сильноеродованих?
4. До яких негативних наслідків призводить надмірна хімізація сільського господарства?
5. *Оцініть втрати ґрунту внаслідок ерозійних процесів в Україні за умов середньої ерозії, якщо площа орних земель України становить 32,5 млн га.

§ 27. Рослинництво, тваринництво та їх негативний вплив на довкілля

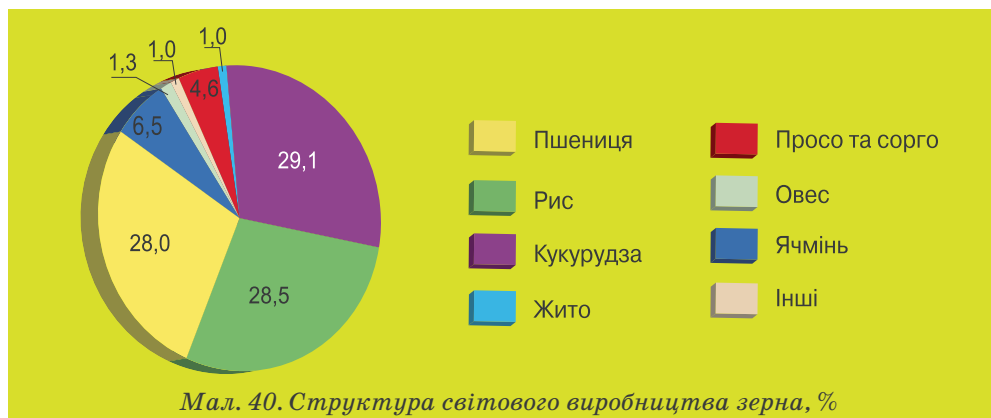
● **Характеристика основних галузей рослинництва.** Рослинництво є базовою галуззю сільськогосподарського виробництва, однією з провідних ланок агропромислового комплексу. Воно є основним виробником продуктів харчування, сировинною базою для тваринництва та багатьох галузей промисловості.

Особливістю рослинництва є те, що основним засобом виробництва і предметом праці є земля. Використання її залежить не лише від природних умов, а й економічної доцільності, що визначається якістю і продуктивністю земельних площ. Наприклад, регіони з мусонним кліматом є найбільш сприятливими для вирощування рису (Південно-Східна і Східна Азія), а країни з посушливим кліматом, де умови для рослинництва обмежені, культивують пасовищне скотарство. Рослинництво поділяється на рільництво, яке включає вирощування зернових і технічних культур, овочівництво і плодівництво.

Найважливішою і найпоширенішою галуззю рослинництва є **зернове господарство** (мал. 40). Нині у світі вирощують щороку понад 2 млрд т зерна. За останні 40 років цей показник зріс у 2,2 раза, хоча кількість населення за цей самий період зросла вдвічі. Найбільше зернових вирощують в Азії (886,1 млн т), у Північній Америці (347,5 млн т) і Європі (251 млн т), що становить близько 80 % світового виробництва. Україна є провідним виробником і експортером зерна у Європі.

Виробництво зерна супроводжується негативним впливом на навколишнє природне середовище. Так, розорювання і багаторазовий обробіток ґрунту посилюють ерозійні процеси і порушують механічну структуру ґрунту. Внесення на поверхню ґрунту мінеральних добрив та отрутохімікатів призводить до часткового виносу їх у поверхневі та підземні води, а також до зміни хімічного складу ґрунтів. Відсутність належної кількості органічних добрив є причиною виснаження гумусового горизонту.

Щоб отримати сировину для промисловості, вирощують технічні культури – прядивні або волокнисті (бавовник, льон, джут), олійні, каучуконоси, цукристі, лікарські тощо. Найголовнішою з волокнистих і основною технічною культурою є бавовник, який вирощують у 80 країнах світу.



Завдяки його переробці отримують папір, волокно, штучний шовк, бавовняну олію тощо. Основними районами поширення бавовнику є субтропічні пояси. Так, 60 % усього бавовнику виробляють в Азії, 20 % – в Америці. Найбільші виробники – Китай, США, Пакистан, Індія, Узбекистан (мал. 41), Бразилія, Аргентина, Туркменістан, Греція, Єгипет і Австралія, що дають понад 85 % бавовнику світу. Для вирощування цієї культури застосовують велику кількість отрутохімікатів, що призводить до істотної деградації ґрунтових організмів, а зрошення цих полів призводить до засолення ґрунтів і значного погіршення їхньої родючості.



Мал. 41. Збирання бавовнику

Серед видів льону найбільш поширений льон-довгунець, який вирощують на волокно, і льон-кудряш, з насіння якого виробляють олію. Найбільші площі під льон відведено в Росії, Україні, Білорусі, Китаї, Аргентині, Індії та Канаді. Серед технічних культур поширеною є соя, яку вирощують для отримання рослинного білка. Найбільшими виробниками сої є США, Бразилія, Аргентина, Китай. Важливою олійною культурою є соняшник, найбільшими виробниками якого є Аргентина, Україна, Росія, Франція, Індія, Китай, США.

Важливе місце серед технічних культур належить каучуконосам. Основну масу натурального каучуку дають плантації гевеї в Індонезії, Таїланді і Малайзії. Серед цукроносних найбільш популярними у світі є цукрова тростина і буряк. Вирощування цукрової тростини розміщується у межах тропічного поясу у Бразилії, Індії, Китаї, Таїланді і Мексиці. Цукровий буряк вирощують у Франції, США, Німеччині, Україні, Китаї, Туреччині, Польщі, Росії. Головні масиви земель, на яких вирощують картоплю, зосереджені в Росії, Китаї, Польщі, США, Україні.

Чай – напій із листя спеціальних кущів, що здавна використовували як ліки, вирощують в Індії, Китаї, Шрі-Ланці, Кенії, Індонезії, Туреччині. Найбільшими виробниками кави є Бразилія, Колумбія, Індонезія, Мексика, Ефіопія (мал. 42), Уганда. Батьківщиною какао є Мексика, а найбільшим виробником у світі – Кот-д'Івуар. Великими виробниками какао є також Індонезія, Бразилія, Гана.



Мал. 42. Збирання чаю (1) і кави (2) на плантаціях

Вирощування овочів для внутрішнього і зовнішніх ринків розповсюджено практично повсюдно, за виключенням полярних районів. 67% світового врожаю овочів дає Азія, 14% – Європа, 9% – Північна Америка. Серед основних виробників можна відмітити Китай, Індію, США, Туреччину, Італію, Іспанію і Росію.

Плодові сади можна побачити у багатьох регіонах світу, хоча їх частка у структурі с/г угідь не є великою. За регіонами світу садівництво розповсюджене досить рівномірно, виділяється лише Азія, де вирощують 40% світового збору. Головні виробники фруктів – Китай, Індія, Бразилія, США й Італія.

Вирощування винограду – деревної ліани, стародавньої культурної рослини, вимогливої до тепла, зосереджено в областях середземноморського клімату. Головними виробниками винограду є Італія, Франція і США. Виробництво цитрусових також пов'язано із субтропічними районами. Основні райони вирощування апельсинів – Бразилія і США, головний виробник грейпфрутів – США, мандаринів – Японія, Китай та країни Південно-Східної Азії. Банани – одна з перших окультурених рослин. Найбільші виробники бананів – Індія, Бразилія, Еквадор, Філіппіни і Мексика.

Для отримання високих врожаїв у садівництві і овочівництві інтенсивно застосовують хімічні засоби захисту рослин (мал. 43). Це погіршує якість не лише продукції галузей, а й істотно забруднює ґрунти, а також створює несприятливі умови для місцевої орнітофауни та ентомофауни.

За особливостями впливу на живі організми отрутохімікати поділяють на декілька груп: *гербіциди* (використовуються для боротьби з рослинами), *фунгіциди* (для знищення або затримання росту грибів та їхніх спор), *інсектициди* (для захисту рослин від шкідливих комах), *акарициди* (для боротьби з кліщами), *нематоциди* (для знищення плоских червів), *родентициди* (для боротьби з гризунами), *молюскоциди* (для боротьби зі слимаками).

Структура використання отрутохімікатів у світі є такою: гербіциди – 61%, фунгіциди – 21%, інсектициди і акарициди – 6%, інші отрутохімікати – 12%. У вигляді аерозолів пестициди можуть переноситись повітряними масами на відстані до 500 км.

Характеристика основних галузей тваринництва. Тваринництво – галузь сільського господарства, що займається розведенням і вирощуванням сільськогосподарських тварин для виробництва певних видів продукції.

Провідною галуззю тваринництва є скотарство. Поголів'я основних видів худоби розміщене на земній кулі нерівномірно. Найбільше її зосереджено в Азії, далі йдуть Південна Америка, Африка, Європа. Найпоширенішою в скотарстві є велика рогата худоба – понад 1,3 млрд голів, у тому числі 225 млн корів. На земній кулі налічують близько 500 порід великої рогатої худоби, з них третина належить до молочних порід, 10% – до м'ясних, 20% – до порід подвійної продуктивності.

Найпродуктивнішу молочну худобу розводять у країнах Західної Європи, США, Канаді. Найбільше молока виробляється у Західній Європі (35%), країнах Центрально-Східної Європи (21,5%) і Північної Америки (18,3%). М'ясо-молочне скотарство поширене в регіонах з розвинутим



Мал. 43. Використання пестицидів в Україні (2007 р.)

сільським господарством, а також у районах степів і напівпустель. М'ясний напрямок розвивається там, де природні умови є несприятливими для розвитку молочного скотарства (тундра, високогір'я тощо).

Свинарство – галузь тваринництва, що займається розведенням свиней для отримання м'яса, сала, а також сировини для промисловості (шкіри, жиру тощо). Поголів'я свиней у світі становить близько 1 млрд голів. Найчисленніше воно в Китаї, Західній Європі, США.

Вівчарство – галузь тваринництва, орієнтована на отримання вовни, шкіри та м'яса. Більша частина овець випасається у пустельних та напівпустельних районах світу (Австралія, Північна і Південна Америка, Китай, Туреччина, Іран, Афганістан). Отари овець світу нараховують близько 1 млрд голів.

В останні десятиріччя перспективною галуззю тваринництва стало спеціалізоване інтенсивне птахівництво м'ясного і яєчного напрямків. Воно зосереджене у країнах з певними традиціями споживання цієї продукції та в районах з міцною кормовою базою в межах урбанізованих територій (в основному розвинуті країни світу). Побічний продукт галузі – пух, пір'я.

Крім того, у структурі тваринництва виділяють менш розвинуті і спеціалізовані галузі: конярство, бджільництво (виробництво меду, воску тощо), звіринництво (розведення хутряних звірів) та ін.

Проявом негативного впливу тваринництва на навколишнє природне середовище є деградація пасовищ, особливо у напівпустельних районах, що призводить до активізації процесів спустелювання. Великі тваринницькі комплекси є джерелом органічного забруднення води, а надмірне органічне забруднення ґрунтів є причиною зниження їх родючості.

Будь-які форми ведення сільського господарства призводять до небажаних змін у навколишньому середовищі. Але за останні 50 років, у період інтенсифікації сільськогосподарського виробництва, ці впливи набу-

вають дедалі загрозливіших форм та розмірів. Головними з таких небажаних наслідків сільськогосподарської діяльності є такі: деградація ґрунтів, рослинного покриву, забруднення природного середовища залишковою кількістю мінеральних добрив, отрутохімікатами, несприятливі зміни водного режиму території і пов'язані з цим процеси спустелювання та заболочення.



Аргументи і факти

- Вирощуючи озиму пшеницю, інколи вносять 6–190 кг пестицидів на 1 га землі, під овочеві культури – 45–50, плодові – 165 кг/га. Проте на отруєній землі не може вирости неотруйний колос або плід.
- Сільське господарство почало розвиватись у світі близько 10 тис. років тому, і з того часу одна система землеробства змінювала іншу. Кожна з них мала свої переваги і недоліки. Розглянемо основні з них:
- городна система – скопування землі палицями, мотиками, лопатами тощо (використовується до цього часу в найменш розвинених країнах світу і на присадибних ділянках);
- підсічно-вогнева полягає у спалюванні ділянок лісу, використання їх як сільгосп-угідь протягом 2–4 років і переходу на іншу ділянку. Використовують і дотепер, в основному у тропічних лісах;
- сидеральна система полягає у вирощуванні бобових, які потім приорюють з метою підвищення родючості земель;
- перелогова система – поле поділяють на кілька частин (зазвичай три), дві з яких засівають, а третя залишається під «паром», тобто не обробляється. На наступний рік пар залишають на іншому полі.



Ключові категорії і поняття

- рослинництво ● тваринництво ● рільництво ● скотарство ● отрутохімікати ● деградація компонентів природного середовища ●



ВИСНОВКИ

1. Рослинництвом виробляється значна частина продукції (близько 30 % органічної маси), що безпосередньо споживається людством, а решта (солома, полова, висівки, жом тощо) йде на годівлю тварин, які, у свою чергу, дають цінні продукти харчування. Рослинництво є одним з основних перетворювачів ландшафтів і забруднювачем значних площ (близько 11 % суходолу).
2. Тваринництво займається розведенням сільськогосподарських тварин і виробництвом продукції, яку споживає людство і яка використовується на потреби промисловості. Тваринництво є виробником значної кількості органічних відходів, що сконцентровані навколо тваринницьких комплексів і можуть використовуватись у рослинництві та інших галузях промисловості.



ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Що таке рослинництво і тваринництво?
2. Охарактеризуйте основні галузі рослинництва.
3. Які ви знаєте основні галузі тваринництва?
4. Який негативний вплив на навколишнє природне середовище здійснює сільське господарство у вашому регіоні?
5. Які з наведених систем землеробства використовують на вашій території?
6. *Обґрунтуйте основні причини різкого зменшення поголів'я великої рогатої худоби, свиней, овець в Україні наприкінці ХХ – на початку ХХІ століття.

§ 28.

Відходи сільськогосподарського виробництва, проблеми їх утилізації і переробки

● **Основні типи відходів сільського господарства.** Відходи виробництва – це матеріальні залишки виробничого процесу (сировини, матеріалів, засобів виробництва), які втратили свою споживну вартість і не можуть бути використані за прямим призначенням через технологічні особливості підприємства. Зазвичай відходи класифікують: 1) за сферою утворення; 2) за напрямком використання; 3) за способом залучення до утилізації.

Низька культура обробітку ґрунту, застосування неефективних сільськогосподарських технологій, мінеральних добрив та отрутохімікатів, незахищеність землі від промислових і транспортних забруднень, споживацьке ставлення до неї призводить до забруднення та деградації компонентів природного середовища. Інтенсифікація сільськогосподарського виробництва та розширення ареалів сільськогосподарських угідь призвели до зростання кількості відходів і їх впливу на компоненти природи. Природне середовище забруднює декілька типів сільськогосподарських відходів, як-от: органічні відходи рослинництва; органічні відходи тваринницьких комплексів; залишкова кількість добрив; отрутохімікати; викиди забруднюючих речовин сільськогосподарською технікою.

На сьогоднішній день відходи агропромислового комплексу не завжди знаходять застосування, хоч і є цінною сировиною.

Використання відходів рослинництва можливе у різних напрямках. Частина залишається на полі у вигляді органічних добрив, частину використовують для відгодівлі свійських тварин, частина може перероблятися на біопаливо і застосовуватись як ресурс для різних видів виробництва.

● **Способи утилізації відходів рослинництва.** Один із способів утилізації таких відходів полягає в отриманні кормових білків. Наприклад, через жорсткість практично не застосовують у тваринництві рисову солому – її майже повністю спалюють, що призводить до руйнації гумусового горизонту ґрунту та знищення ґрунтової біоти. Тим часом розрахунки вчених доводять, що технологічний процес комплексної переробки дає змогу отримати з тонни рисової соломи 100 кг кормових дріжджів і майже 200 м² теплоізоляційних волокнистих плит завтовшки 12–13 см. І що найважливіше – вже існує безвідходна технологія утилізації цього продукту.

За прогнозами спеціалістів, за умови створення у трьох основних регіонах вирощування рису в Україні (АР Крим, Одеська і Херсонська області) відповідних виробничих потужностей можна буде отримувати щорічно 20–25 тис. т кормових дріжджів і 40–45 тис. м² екологічно чистих теплоізоляційних плит.

Існує інша перспективна технологія переробки відходів сільського господарства – за допомогою метанобактерій. Ці мікроорганізми розмножуються у будь-яких органічних рештках, продукуючи при цьому цінну енергетичну сировину – біогаз. Добувають такий газ шляхом завантаження органічних відходів у спеціальні ємності, до яких перекривається доступ повітря. Газ, що утворюється в процесі бродіння, відводиться у

газосховища і може використовуватись як паливо для невеликих електростанцій, як побутовий газ для опалення будинків, навіть як паливо для сільськогосподарської техніки.

Ще одним позитивом такого процесу є те, що після бродіння залишається знезаражена, без запаху органічна речовина, яку можна застосовувати як органічне добриво. Широке використання таких технологій в Україні дало б змогу заощаджувати у сільській місцевості до 40 % електроенергії та природного газу.

● **Забруднення природного середовища залишковою кількістю добрив.** З урожаєм з полів щороку виноситься велика кількість біогенних елементів (близько 400–600 кг/га зольних речовин і азоту). Нині більшість цих речовин компенсують завдяки внесенню переважно синтетичних мінеральних добрив. Мінеральні добрива рослини засвоюють лише на 40–50 %, а їх решта разом з атмосферними опадами потрапляє у ґрунтові води та поверхневі водойми.

Основною проблемою під час внесення мінеральних добрив була і залишається проблема забруднення питних вод, зокрема нітратами. Згідно з дослідженнями вчених, населення в Україні в середньому отримує на добу разом з водою і продуктами харчування близько 170 мг нітратів, при тому що добова норма становить 50 мг. Вони є шкідливими для організму людини, особливо дітей. Під дією нітратів в організмі відбувається синтез нітрозосполук, які наділені здатністю накопичуватись в організмі і мають канцерогенну дію.

● **Забруднення природного середовища отрутохімікатами.** Найбільшу екологічну небезпеку становить використання отрутохімікатів (мал. 44, 45). Вони є небезпечними не тільки самі по собі. Часто, потрапляючи в ґрунт, вони зазнають розкладу і трансформації, і продукти таких перетворень є ще більш небезпечними, ніж початкова речовина. Використання отрутохімікатів набуває загрозливих масштабів. Їх виробництво постійно зростає і досягло вже 2 млн т на рік. Користь від використання багатьох із них сумнівна. Так, в Індонезії вважають, що впродовж 20 років використання пестицидів завдало більше шкоди, ніж принесло користі, знищивши не шкідників сільськогосподарських рослин, а їхніх природних ворогів.

Залишкова кількість отрутохімікатів у продуктах рослинництва й тваринництва почала завдавати помітної шкоди здоров'ю населення планети. Використання пестицидів у рослинництві призводить до того, що кожного року у світі фіксується від 400 тис. до 2 млн випадків отруєння ними. Виявлено також їхню канцерогенну і мутагенну дію.

Ґрунтовий покрив планети зазнає також істотного забруднення важкими металами, більшість з яких є токсичними. Вони надходять у ґрунт через відкритий видобуток корисних копалин, викиди металургійних заводів, ТЕС, хімічних підприємств, звалищ відходів, пожежі тощо. Найбільша концентрація важких металів спостерігається у

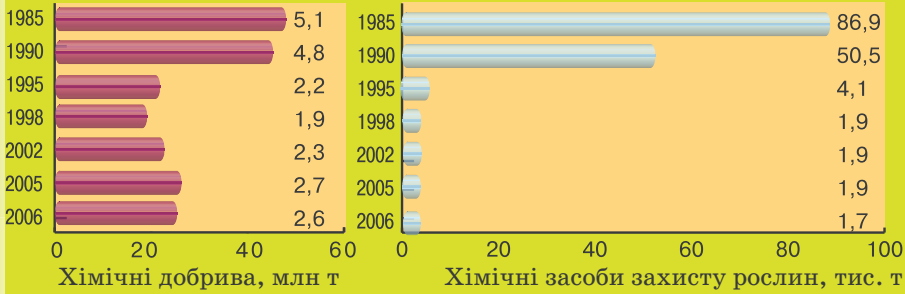


Мал. 44. Обробіток ланів пестицидами

10–20-кілометровому радіусі навколо джерела забруднення. Метали порівняно легко накопичуються у ґрунтах, проте повільно і важко видаляються з них. Важкі метали впливають і на ґрунтову біоту, порушуючи наявну рівновагу між видами внаслідок їхньої різної чутливості до забруднювачів.



Аргументи і факти



Мал. 45. Виробництво мінеральних добрив та отрутохімікатів за роками в Україні

У різних областях виявлено значне забруднення ґрунтів пестицидами. Навіть після припинення їх застосування проблема не зникає. ДДТ, ГХЦГ та інші отрутохімікати можуть зберігатися у довкіллі десятки років, продовжуючи свою згубну дію на всі ланки екосистеми.

За даними Міністерства аграрної політики України, незважаючи на те, що використання стійких високотоксичних хлорорганічних пестицидів було заборонено майже півстоліття тому, їхні залишки ще виявляються від 8,5 (сума ізомерів ГХЦГ) до 12,9 % (продукти розпаду ДДТ) проб ґрунту, зокрема в 4,5 % проб 2007 року відзначено перевищення гранично допустимих концентрацій (ГДК) по ДДТ.

Для порівняння варто зазначити, що в період 1986–1989 рр. залишки ДДТ виявлялися в 71,2 % проб ґрунту, в тому числі з перевищенням нормативу – 21,1 %, а ГХЦГ – відповідно 49,8 та 17,8 %.

У 2007 році перевищення гранично допустимих нормативів спостерігалось в чотирьох районах АР Крим, чотирьох районах Закарпатської, двох районах Луганської та Черкаської областей.

В окремих господарствах Закарпатської області (с. Заріччя, с. Леанка) виявлені залишки гептахлору, причому із 332 відібраних проб забрудненими виявилася 291 (87,6 %), у тому числі 154 (46,8 %) з перевищенням ГДК.

Аналогічна ситуація спостерігається щодо забруднення залишками пестицидів рослинної продукції. Із 11 434 проаналізованих проб залишки пестицидів виявлено у 663 (5,8 %) випадках, у тому числі з перевищенням норм – 17, або 0,17 %. Причому із 28 препаратів, які контролювались, забруднення продукції на 98,5 % зумовлене залишками високоперсистентних хлорорганічних сполук (продуктами розпаду ДДТ та ГХЦГ), у тому числі 47 % з перевищенням норм.

В окремих випадках перевищення допустимих нормативів у продукції рослинництва відмічено у 2,4 раза (Чернівецька обл., Заставнівський р-н.). Для порівняння: в період 1986–1989 рр. у кормах для молочної худоби залишки хлорорганічних пестицидів виявляли у 37,7 % проб, у тому числі з перевищенням нормативів – 13,4%, і 8,0 % – у продуктах харчування. Всього ж по 32 препаратах, що контролювались на той час, частота виявлення залишків пестицидів становила 38,3 %, у тому числі з перевищенням норм – 7,4 % (за матеріалами Національної доповіді про стан навколишнього середовища України у 2007 році).

**Ключові категорії і поняття**

● відходи ● утилізація ● переробка ● хімічні добрива ● отрутохімікати ●

**ВИСНОВКИ**

1. Основною і найбільш серйозною проблемою сільського господарства є його надмірна хімізація. Надмірне застосування добрив та отрутохімікатів призводить до накопичення їх у ґрунтах, питній воді, продуктах харчування, що негативно відбивається на здоров'ї населення.
2. Відходи сільського господарства здебільшого є органічними і підлягають переробці. Їх можна використовувати як сировину для промисловості, виробництва кормів, біогазу та біопалива, що зменшить використання традиційних невідновних ресурсів і сприятиме поліпшенню екологічного стану сільських місцевостей.

**ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ**

1. Назвіть основні типи відходів сільського господарства.
2. Охарактеризуйте основні способи утилізації відходів сільського господарства та їхні негативні або позитивні наслідки.
3. Чому надмірне внесення мінеральних добрив є шкідливим для навколишнього середовища та людства?
4. Чому отрутохімікати вважаються найбільш екологічно небезпечними речовинами?
5. *Проаналізуйте дані діаграм (мал. 45) і наведіть основні причини і наслідки змін у виробництві добрив та отрутохімікатів в Україні.



§ 29. Альтернативне сільське господарство та його види

● **Завдання альтернативного землеробства.** Нині людство почало усвідомлювати, що подальше нарощення хімізації у сільському господарстві призведе до ще негативніших наслідків. Деякі аграрні організації, фермери як за кордоном, так і в Україні обирають шлях так званого альтернативного сільського господарства. Прихильники такого виду сільськогосподарських робіт хочуть домогтися вирішення наступних завдань:

- екологічності та біологічної чистоти сучасного землеробства, яке має стати нешкідливим для навколишнього середовища і забезпечувати населення планети екологічно чистими продуктами харчування;
- розвитку землеробства на основі максимальної утилізації та переробки всіх відходів, що утворюються в господарстві;
- підвищення рентабельності та дохідності господарства, забезпечення його економічної стабільності.

● **Сутність альтернативних видів сільськогосподарського виробництва.** Вона полягає у цілковитій або частковій відмові від синтетичних мінеральних добрив, отрутохімікатів, регуляторів росту і різноманітних харчових добавок. Агротехнічні прийоми такого господарювання мають базуватись на суворому дотриманні сівозмін, впровадженні до них бобових культур, які природним чином збагачують ґрунт азотними сполуками, на застосуванні органічних відходів землеробства і захисті рослин біологічними методами.

Ґрунт при цьому розглядається майже як живий організм, і сутність такого підходу полягає у поліпшенні якості ґрунту, а не підживленні рослин. Розробка технологій альтернативного землеробства триває вже близько 40 років. Залежно від конкретних рішень і способів ведення господарства розрізняють цілу низку основних напрямків альтернативного землеробства.

Біологічне землеробство передбачає повну відмову від використання штучних мінеральних добрив і підтримання врожайності за допомогою органічних речовин, які проходять стадію компостування для швидкої мобілізації поживних речовин. Для захисту рослин використовують нетоксичні або слаботоксичні препарати, але перевагу віддають природним відварам і настоям (наприклад, тютюну, кропиви, полину, хвощів тощо). Велике значення у цьому виді землеробства відводиться сівоzmінам. Як добрива можуть використовуватись такі природні речовини: крейда, доломіти, кісткове борошно, водорості тощо.

Органічне землеробство є американським варіантом біологічного землеробства і відрізняється від біологічного менш жорсткими екологічними вимогами.

Органобіологічне землеробство дає змогу контролювати природні коlobіги речовин і енергії в агроecosистемах кожного окремого господарства. Родючість у такій системі досягається внаслідок максимальної стимуляції ґрунтової мікрофлори. Органічні добрива закладаються у ґрунт поверхнево, задля їхнього постійного контакту з повітрям. У таких господарствах використовуються сівоzmіни, у які вводять значну частку бобових культур. Загалом така система є дуже подібною до біологічного та органічного землеробства.

Біодинамічна система базується на земних, сонячних і місячних ритмах, які використовують як під час обробітку земель, так і у виборі термінів висівання та збирання сільськогосподарських культур. Застосовується борошно з водоростей, біодинамічні компоненти із рослин, які збирались у певні терміни, що визначаються розташуванням небесних тіл. Ця частина біодинамічного землеробства у прихильників інших видів альтернативного та традиційного землеробства викликає певні сумніви.

Звісно, фермери, які працюють у межах альтернативного землеробства, не дотримуються суворо однієї з систем, а поєднують їхні окремі елементи. Обсяги продовольства, яке виробляється в усіх системах альтернативного землеробства світу, не перевищують 2,4 %. Цей факт пояснюється переважно низькою рентабельністю підприємств.

● **Взаємодія альтернативних і традиційних систем землеробства.**

Альтернативні системи землеробства часто піддають критиці. Деякі вчені підкреслюють, що безпечність продукції, отриманої завдяки альтернативному землеробству, лише уявна. Фітопатогенні гриби, що розвиваються на необроблених отрутохімікатами рослинах, у ряді випадків продукують токсини, які є сильнодіючими отрутами, набагато сильнішими, ніж отрутохімікати.

Нові напрямки у системах виробництва сільськогосподарської продукції мають розвиватись не як протиставлення чи заміна традиційних методів, а одночасно з ними. Це зумовлює необхідність ширшого розвитку фундаментальних розробок екологічних основ використання засобів хімізації в інтенсивному землеробстві. Деякі дослідники вважають, що якщо під час хімізації сільського господарства були допущені помилки,

то слід звернутися до інших типів землеробства. Проте відмова від досягнень людства, до яких слід віднести і засоби хімізації, суперечить здоровому глузду. Потрібно йти шляхом удосконалення агрохімічних досліджень: створення нових видів засобів хімізації, пошук способів їх використання з урахуванням біохімічних циклів нітрогену, карбону, сульфору та кисню; розробка концепції ґрунтової біотехнології; підвищення частки біологічного землеробства; пошук генетичних альтернатив агрохімічним заходам. Життя рослини і життя ґрунту пов'язані нерозривно, а агрохімія й агроекологія – це ланки, покликані оптимізувати як продукційний, так і ґрунтотворний процеси.

Сільськогосподарське виробництво потребує екологізації. Основними шляхами до зменшення шкоди такого виробництва є:

- спрямування на вирощування «чистої» продукції з якомога меншим використанням хімічних засобів або з використанням слаботоксичних і нетоксичних хімічних засобів;
- створення таких технічних методів обробки ґрунту, технічних засобів, сільськогосподарської техніки, які менше ущільнюють ґрунт;
- якнайширше впровадження біологічних методів боротьби з хворобами, бур'янами та шкідниками сільськогосподарських культур;
- створення нових високопродуктивних і стійких до шкідників сортів рослин і порід тварин;
- раціональне внесення мінеральних добрив та отрутохімікатів;
- охорона навколишнього середовища від забруднення сільським господарством завдяки повній утилізації і переробці відходів;
- впровадження нових ефективних способів і технологій землекористування.



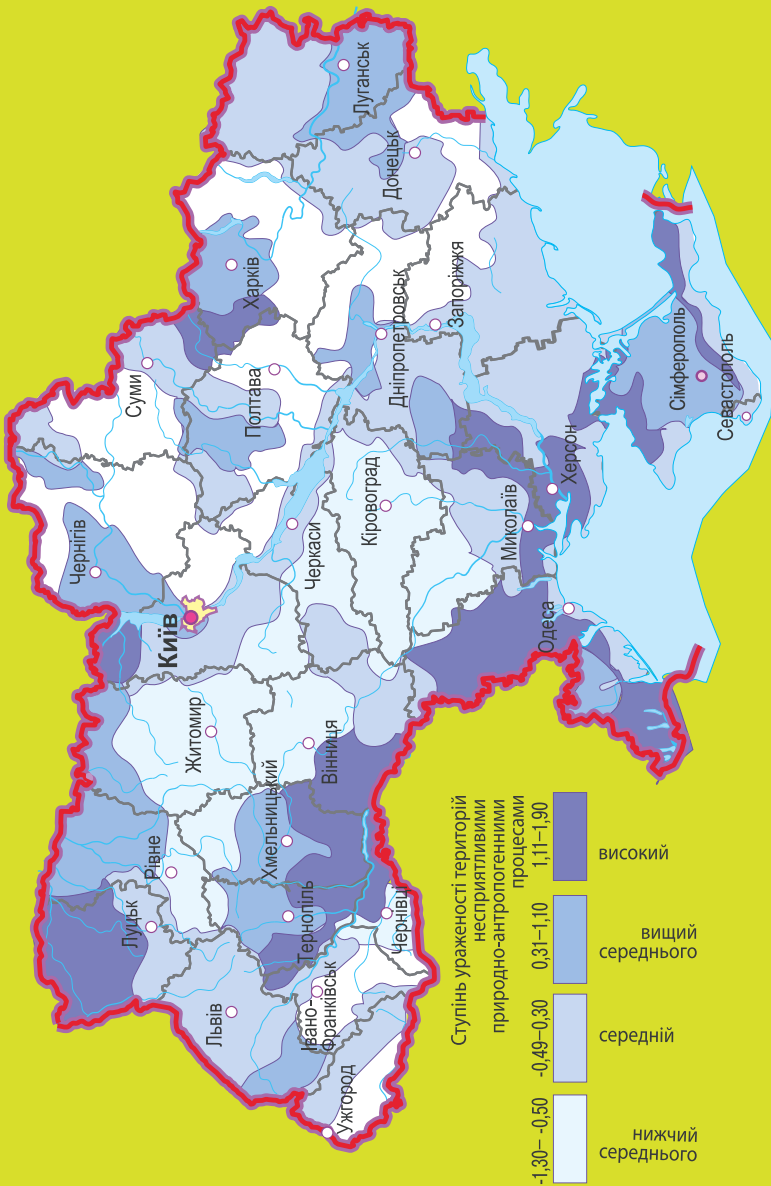
Аргументи і факти

За даними американської асоціації агрохімпрепаратів (АСА) та Інституту добрив (ТЕД), у разі впровадження у світі повної заборони на використання пестицидів скоротиться постачання плодів і овочів на 50 %, пшениці – на 40 %, кукурудзи – на 43 %, сої – на 36 %, бавовнику – на 73 %, рису – на 69 %. Споживчі ціни на продукти харчування підвищаться на 45 %. Для компенсації потрібне буде розорювання 6 млн га земель. Різко посилиться ерозія ґрунтів. Практично заново будуть організовуватись дослідження із розробки нових систем землекористування, відтворення родючості ґрунтів і сівозмін, що призведе до різкого зниження виробництва рослинницької продукції. Комітет з біологізації землеробства (Нідерланди) на основі тривалого вивчення дійшов висновку, що виключно біологічна система землеробства можлива тільки за значного погіршення екологічних умов.

У Великій Британії вивчали виробничі витрати за традиційного та органічного способів вирощування озимої пшениці. Враховувалися три елементи витрат: на насіння, добрива і пестициди. За традиційного способу виробничі затрати оцінювалися у 230 фунтів стерлінгів на 1 ц виробленої продукції (насіння – 21 %, мінеральні добрива – 36 % і пестициди – 43 %), за органічного (якщо не застосовуються хімічні добрива і пестициди) цей показник знижується до 55 фунтів стерлінгів/га (тобто у 4,2 раза). З урахуванням зниження урожайності при органічному способі (у 1,7 раза порівняно з традиційним) виробничі затрати з розрахунку на 1 ц виробленої продукції оцінюються у 13,8 фунта стерлінгів. Це у 2,5 раза нижче відповідного показника за традиційного способу вирощування озимої пшениці.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 6**Сільськогосподарське природокористування**

1. Проаналізуйте картосхему поширення негативних природно-антропогенних процесів деградації ґрунтового покриву в Україні (мал. 46). Виявіть райони найбільшого ступеня ураженості ґрунтів цими процесами.
2. Складіть схему відходів сільськогосподарського виробництва та проаналізуйте їхній негативний вплив на навколишнє природне середовище.



Мал. 46. Поширення негативних природно-антропогенних процесів деградації ґрунтового покриву в Україні. Ступінь ураженості територій (зсувами, яружною і площинною ерозією, заболоченням, суфозією лесових порід, дефляцією, карстом, селями, засоленням, підтопленням, просіданням і обваленням над гірничими виробками) оцінювався у відсотках до площі природно-сільськогосподарських районів

**Ключові категорії і поняття**

- альтернативне землеробство ● біологічне ● органічне ● біодинамічне землеробство ● сівозміни ●

**ВИСНОВКИ**

1. Дослідження і розробку замкнених безвідходних технологій сільськогосподарського виробництва для наявних аграрних підприємств потрібно запроваджувати з метою відродження на вищому продуктивному рівні виробництва екологічно чистої продукції, яку отримували до інтенсивного впровадження хімізації.
2. З економічної точки зору заміна традиційного сільськогосподарського виробництва альтернативним є недоцільною. Необхідне розумне поєднання традиційних та альтернативних сільськогосподарських виробництв, що сприятиме пошуку комплексного підходу для успішної реалізації економічних, екологічних і соціальних цілей розвитку сільського господарства.

**ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ**

1. Дайте характеристику основних напрямків альтернативного землеробства.
2. Порівняйте з екологічного та економічного погляду біологічні та хімічні засоби боротьби з бур'янами і шкідниками у сільському господарстві.
3. Оцініть переваги й недоліки органічних і мінеральних добрив з погляду екології.
4. *Порівняйте екологічні та економічні перспективи різних форм альтернативного землеробства.

**РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

1. Аникеев В.А., Копп И.З., Скалкин Ф.В. Технологические аспекты охраны окружающей среды. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1982. – 256 с.
2. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С., Костіков І.Ю. Основи екологічних знань: Пробний масовий підручник для учнів 10–11 кл. середніх загальноосвітніх закладів. – К.: Либідь, 2000. – 336 с.
3. Глухов В.В., Некрасова Т.П. Экономические основы экологии. – СПб.: Питер, 2003 – 384 с.
4. Давиденко В.А., Білявський Г.О., Арсенюк С.Ю. Ландшафтна екологія: Навчальний посібник. – К.: Лібра, 2007. – 280 с.
5. Злобін Ю.А. Основи екології. – К.: Лібра, 1998. – 248 с.
6. Паньків З.П. Земельні ресурси: Навчальний посібник. – Львів: Вид-во ЛНУ, 2008. – 272 с.
7. Розанов Б.Г. Живой покров Земли. – М.: Педагогика, 1989. – 129 с.
8. Царенко О.М., Невестов О.О., Кабацький М.О. Основи екології та економіка природокористування. – Суми: Університетська книга, 2007. – 592 с.
9. Черевко Г.В., Яцків М.І. Економіка природокористування. – Львів: Світ, 1995 – 208 с.
10. Чтобы не убывало плодородие земли / Под ред. В.В.Медведева, Г.М. Кривоносова и др. – Киев: Урожай, 1989. – 192 с.
11. Энциклопедия для детей. Том 19. Экология / Глав. ред. В.А. Володин. – М.: Аванта+, 2001. – 448 с.

ТЕМА VII

Рекреація і туризм. Ресурси рекреації і туризму

Особливості впливу рекреаційної діяльності на довкілля

Нормування антропогенних навантажень, пов'язаних з рекреаційною діяльністю

Гірські та приморські території України як основні регіони розвитку рекреації і туризму

Біосферні заповідники, природні національні та регіональні ландшафтні парки як об'єкти регульованої рекреації і туризму

Рекреаційне природо-користування



§ 30. Рекреація і туризм. Ресурси рекреації і туризму

● **Сутність категорій «рекреація» і «туризм».** Під *рекреацією* (лат. *rekreatio*) розуміють відновлення, відтворення фізичних і духовних сил, оздоровлення населення завдяки організації різних видів відпочинку. *Туризм* – це будь-яка мандрівка з метою відпочинку і ознайомлення з новими цікавими регіонами чи об'єктами. Обидві категорії є близькими змістовно і спорідненими. Це ми простежуватимемо, ознайомлюючись з ресурсами рекреації і туризму.

До рекреаційних ресурсів відносять частину природних і культурних ресурсів, які забезпечують відпочинок як засіб підтримання і відновлення фізичних кондицій людського організму, його оздоровлення. Водночас ресурсами туризму вважають природні, культурно-історичні та соціально-економічні об'єкти і явища як основу для надання туристичних послуг. Тому не випадково природні, культурно-історичні, соціально-економічні об'єкти і явища є ресурсною основою для рекреаційної і туристської діяльності.

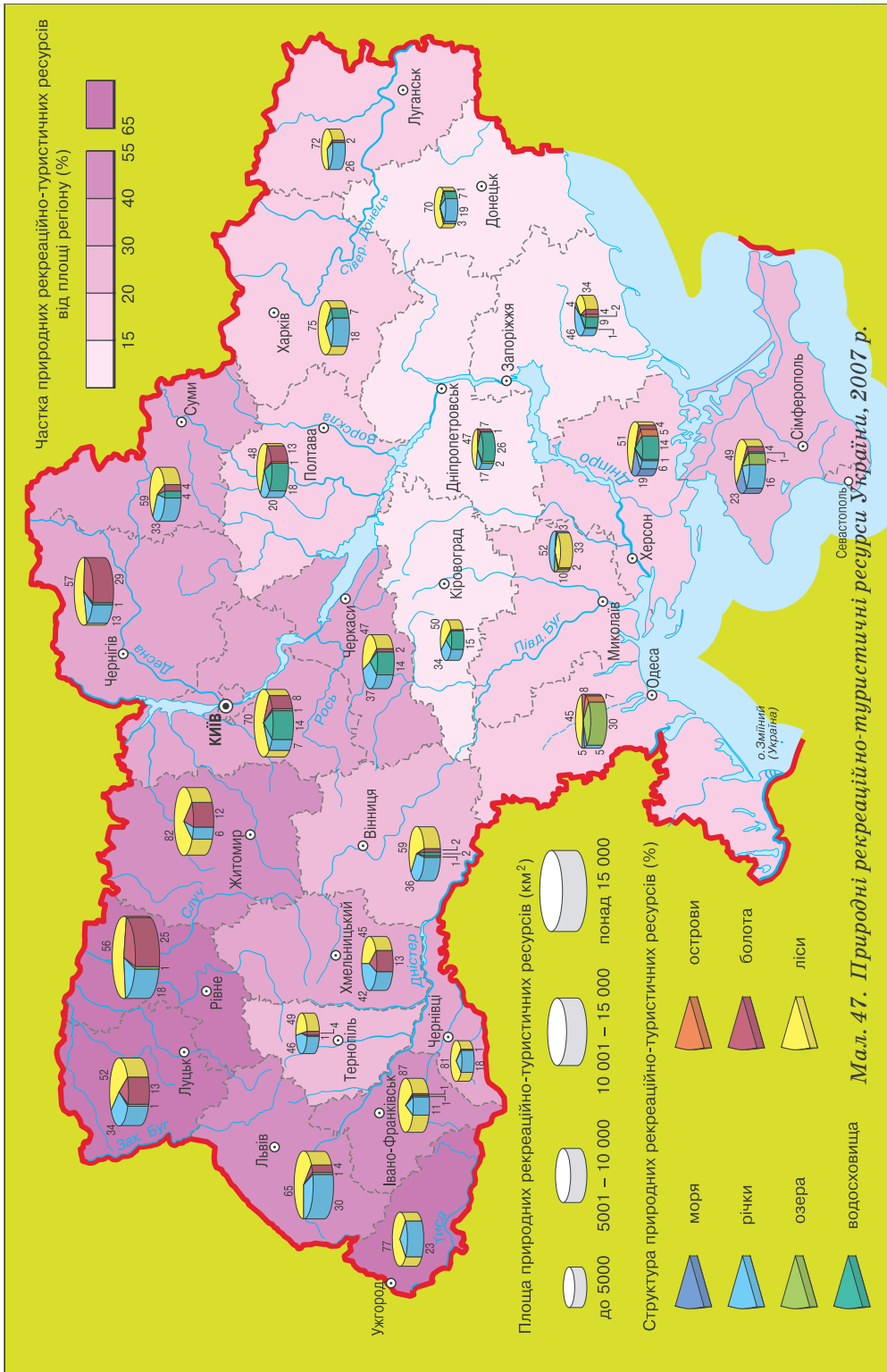
Однак ці ресурси слід розглядати з погляду особливостей їх функціонального використання. Основним напрямком використання ресурсів у рекреаційних цілях є лікувально-оздоровчо-пізнавальне їх використання. Туристське використання ресурсів полягає у наданні населенню пізнавально-відпочинкових послуг.

● **Ландшафтні системи як об'єкти рекреації і туризму.** Ландшафтні системи, утворені природними і антропогенними ландшафтами, є об'єктами рекреації і туризму. У процесі взаємодії з суспільством вони отримали істотні зміни, напрямки яких залежали від особливостей функціонального використання території. За основу критеріїв господарського використання територіальних систем прийнято їх природно-ресурсний потенціал. При цьому сформувались певні функціональні типи ландшафтів: промислові, селітебні, сільськогосподарські, рекреаційно-туристські тощо. Кожен із природних регіонів має особливий набір і поєднання економічних, соціальних і екологічних функцій, які він виконує. Серед регіонів України найвищими рекреаційно-туристськими функціями наділені Карпатський, Кримський, Причорноморсько-Приазовський, Поліський, Подільський тощо (мал. 47).

Ефективне використання туристсько-рекреаційних ресурсів передбачає розвиток відповідної інфраструктури – санаторіїв, будинків відпочинку, готелів, мотелів, кемпінгів, приватних садиб, залізничних і шосейних доріг, під'їзних шляхів тощо. Розвиток рекреаційно-туристської інфраструктури можна розглядати як додатковий соціально-економічний ресурс, який сприяє ефективному використанню основних ресурсів рекреації і туризму.

З метою ефективного використання природних рекреаційних ресурсів створюються природоохоронно-рекреаційні об'єкти, як-от національні природні та регіональні ландшафтні парки.

Сукупність рекреаційних ресурсів і рекреаційної інфраструктури формує основу територіальних рекреаційних систем.



Аргументи і факти

Ресурси – це джерела і передумови отримання необхідних для людей матеріальних і духовних благ. Ресурси умовно поділяють на три основні групи: природні, матеріальні, трудові.

Рекреаційні ресурси також поділяють на три основні групи: природні, історико-культурні, соціально-економічні.

До природних рекреаційних ресурсів належать літологічні, кліматичні, водні, біотичні, ландшафтні.

Історико-культурні рекреаційні ресурси включають пам'ятки історії, культури, архітектури, археології тощо.

Соціально-економічні рекреаційні ресурси об'єднують створену людиною соціально-економічну рекреаційну інфраструктуру.

**Ключові категорії і поняття**

● рекреація ● туризм ● рекреаційно-туристські ресурси ● рекреаційно-туристська інфраструктура ●

**ВИСНОВКИ**

1. Ресурси рекреації і туризму фактично збігаються, відрізняючись при цьому деякими функціональними особливостями використання.
2. Основу рекреаційних ресурсів складають природні рекреаційні ресурси, які зумовлюють соціально-економічні особливості їх використання.

**ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ**

1. Розкрийте сутність категорій «рекреація» і «туризм».
2. Що вважають ресурсами рекреації і туризму?
3. Як поділяють рекреаційні ресурси?
4. Які складові входять до територіальних рекреаційних систем?
5. *Складіть структурну схему рекреаційних ресурсів і проаналізуйте її.

§31.**Особливості впливу рекреаційної діяльності на довкілля**

● **Вплив рекреаційної діяльності на природне середовище.** За особливостями впливу на навколишнє середовище рекреацію можна віднести до відносно толерантних щодо природи галузей господарювання. Це зумовлено тим, що рекреаційна сфера є зацікавленою у підтриманні високої якості природних ресурсів, на які орієнтується її діяльність. Водночас вплив нерегульованої рекреаційної діяльності на довкілля є багатоаспектним і доволі екологічно небезпечним.

У процесі рекреаційної діяльності відбувається значний антропогенний вплив на природне середовище. Результатами такого впливу є деградація природних комплексів у результаті безпосереднього впливу людини на природу. Надмірна відвідуваність окремих природних об'єктів, засмічення природного середовища, його забруднення діяльністю транспортних засобів та об'єктів рекреаційної інфраструктури є основними причинами деградації природи. Так, на узбережжі морів надмірні рекреаційні навантаження, спричинені скупченістю рекреаційних об'єктів, є головною причиною деградації приморських комплексів. Масове витоп-

тування рослин в околицях екологічних стежок природних заповідників, національних природних і регіональних ландшафтних парків є причиною збіднення в їхніх межах видового складу і чисельності особин виду. Скидання неочищених стоків рекреаційних об'єктів у поверхневі води є причиною погіршення якості води річок Карпатського регіону. Атмосфера, забруднена відпрацьованими газами автомобілів у місцях паркування транспорту, погіршує екологічну ситуацію в районах масового відпочинку і оздоровлення людей.

● Негативний вплив рекреаційних закладів на природні комплекси.

Рекреаційні заклади і обслуговуючі виробництва чинять сукупний негативний вплив на природні комплекси, який проявляється такими рисами:

- забрудненням природного середовища викидами котельних установок, гаражним господарством, обслуговуючим автомобільним транспортом, несанкціонованими звалищами відходів тощо;
- деградацією флори й рослинності внаслідок витоптування, захворювання рослин, невинуватеної вирубки дерев під будівництво, ущільнення забудови і скорочення в межах санаторних комплексів територій під природною рослинністю;
- погіршенням якості поверхневих і підземних вод унаслідок росту обсягів побутових стоків, забрудненням річищ твердими побутовими відходами, скидами забруднених стоків у морські прибережні зони;
- надмірною перевантаженістю пляжних та інших рекреаційних територій відпочивальниками й загальною засміченістю території через низький рівень екологічної культури населення.

Для виявлення екологічних наслідків забруднення і деградації довкілля широко використовують метод екологічного районування території. Внаслідок узагальнення інформаційних показників виділяють певні ареали рекреаційних територій за ступенем складності екологічних ситуацій, що дає змогу господарюючим суб'єктам вносити відповідні корективи і зміни для запобігання і ліквідації негативних екологічних наслідків.



Аргументи і факти

- Оцінюючи рекреаційне навантаження на природні ландшафти, у кожному ландшафтному районі виділяють три типи ландшафтів природних комплексів природно-заповідного фонду (ПЗФ): парковий, лісовий, нелісовий, відповідно до яких оцінюється ступінь стійкості та стадії деградації.
- До паркового типу ландшафтів природних комплексів ПЗФ належать парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва, дендрологічні парки, ботанічні сади, зоологічні парки, лісопарки, історико-меморіальні музеї, ліси зелених зон тощо.
- До лісового типу ландшафту природних комплексів ПЗФ віднесені ліси, чагарники, заліснені прибережні зони.
- До нелісового типу ландшафту природних комплексів ПЗФ належать степи, луки, полонини, яйли, пасовища, галявини, заплавні луки, яри, балки, пагорби тощо.



Ключові категорії і поняття

- рекреаційна діяльність ● чинники впливу на довкілля ● рекреаційні навантаження ● нормування навантажень ●

**ВИСНОВКИ**

1. Туристсько-рекреаційна діяльність є головним чинником деградації природних ландшафтів у рекреаційно-туристських районах.
2. Надмірний рекреаційний вплив на природні ландшафти проявляється у їхній деградації, однак ступінь рекреаційної деградації безпосередньо залежить від масштабів, характеру і тривалості впливу рекреаційної діяльності та індивідуальних особливостей (стійкості) природних геосистем.

**ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ**

1. До якої сфери народного господарства належать рекреація і туризм?
2. На які основні групи поділяють рекреаційні ресурси?
3. Наведіть приклади впливу туристської і рекреаційної діяльності на природні системи.
4. У чому полягає актуальність проведення екологічного районування території?
5. *У яких регіонах України спостерігається надмірний рекреаційний вплив на природні ландшафти і його прояви?

**§32.****Нормування антропогенних навантажень, пов'язаних з рекреаційною діяльністю****Аспекти нормування антропогенних рекреаційних навантажень.**

Проблему нормування антропогенних рекреаційних навантажень можна розглядати з двох аспектів: методичного і прикладного. Методична сторона нормування антропогенних навантажень полягає у розробці методик їх оцінок. Прикладний аспект нормування рекреаційних навантажень полягає у встановленні режимів відвідування природних об'єктів і природних комплексів, які б запобігали рекреаційній деградації.

**Методики оцінювання глибини антропогенних змін ландшафтів.**

З метою дотримання певних екологічних норм і стандартів у районах масового відпочинку й оздоровлення населення розроблені методики проведення оцінок і дотримання певних стандартів, норм антропогенних рекреаційних навантажень на природу. Оцінюючи рекреаційний вплив на навколишнє середовище, враховують такі чинники: вид рекреації, зонально-азональні особливості природних комплексів, величину, масштаби, характер, тривалість впливу тощо. Відповідно до типу ландшафту окремого природного комплексу передбачено оцінку ступеня його рекреаційної стійкості, стадії рекреаційної дигресії – показники, від яких залежить максимальне рекреаційне навантаження. Показники рекреаційного навантаження розраховуються у *осіб/га* впродовж певного періоду часу. Оцінка рекреаційного навантаження дає підстави щодо встановлення режиму відвідуваності паркових зон, екологічних стежок і туристичних маршрутів.

Зміни ландшафтів унаслідок антропогенного навантаження можна провести методом експертного оцінювання. Він ґрунтується на ранжуванні видів антропогенного впливу на природні комплекси. Кожен вид природокористування вносить певну глибину змін і перетворень у при-

родні комплекси. Тому певним видам природокористування відповідають певні види угідь (природних і антропогенізованих), облік і характер яких засвідчують певний ступінь антропогенізації ландшафтів. Співвідношення цих угідь свідчить про глибину змін і перетворень: незначні зміни – за наявності в регіоні до 75 % природних угідь, надмірні зміни – за наявності в регіоні близько 23 % природних угідь. Інколи розраховують коефіцієнт антропогенної перетвореності ландшафтів (згідно з методикою В. Анучіна, М. Лемешева, К. Хофмана, 1972) за десятибальною системою з метою оцінки ступеня змінності і перетвореності ландшафтних комплексів для подальшої їх оптимізації.

Проблеми нормування антропогенних навантажень на рекреаційні комплекси можуть вирішуватись через оптимізацію природокористування регіону. Розробка оптимізаційних моделей передбачає проведення оптимальної функціонально-просторової організації території з метою досягнення необхідних пропорцій різних видів природокористування, оскільки збалансоване природокористування передбачає запровадження і підтримку тих виробничих і господарських напрямків діяльності, які відповідають наявному природно-ресурсному потенціалу території.



Аргументи і факти

Таблиця 1

Максимальне рекреаційне навантаження на території природно-заповідного фонду при організованій формі рекреації

Нормований компонент ландшафту і вид його використання	Навантаження, осіб-день/га
I. Дорожньо-алейна система:	
1. З твердим покриттям і оглядовими майданчиками:	
а) 8–12 % площі	120
б) 12–15% площі	150
2. З твердим покриттям без оглядових майданчиків:	
а) 8–12% площі	100
б) 12–15% площі	130
3. Ґрунтова з оглядовими майданчиками:	
а) 8–12% площі	70
б) 12–15% площі	90
4. Ґрунтова без оглядових майданчиків:	
а) 8–12 % площі	50
б) 12–15 % площі	30

Наведені нормативи рекреаційних навантажень дають змогу розрахувати оптимальні величини рекреаційних навантажень на природні ландшафти територій та об'єкти природно-заповідного фонду України.

Таблиця 2

**Максимальне рекреаційне навантаження
на природні ландшафти для розміщення наметових таборів
на території природно-заповідного фонду України**

Нормативний компонент ландшафту і вид його використання	Ступінь стійкості	Рекреаційне навантаження, осіб-день/га				
		Критерії		Неорганізований відпочинок		
		Техно-логічний*	Психо-логічний**	Стадій дигресії		
				I	II	III
Територія для розміщення наметових таборів						
Місця в глибинних ділянках, осіб-день/га						
облаштовані	1	300	30	–	–	–
	2	275	22	–	–	–
	3	250	15	–	–	–
не облаштовані	1	–	8	10	8	4
	2	–	5	8	5	3
	3	–	3	5	3	2
Місця на прибережних ділянках, осіб/км						
облаштовані	1	400	100	100	75	50
	2	350	75	80	60	40
	3	300	50	50	40	30
не облаштовані	1	–	30	25	20	17
	2	–	20	20	16	14
	3	–	15	15	12	10

Примітка. *Технологічний критерій: рекреаційне навантаження з урахуванням технологічного критерію передбачає проведення благоустрою території.

**Психологічний критерій: рекреаційне навантаження з урахуванням психологічного критерію є таким, за якого забезпечується психологічний комфорт рекреантів.



Ключові категорії і поняття

- нормування рекреаційних навантажень ● рекреаційна стійкість ● стадії рекреаційної дигресії природних комплексів ●



ВИСНОВКИ

1. Нормування антропогенних рекреаційних навантажень особливо актуальне в межах туристсько-рекреаційних комплексів, де зосереджена велика кількість рекреантів, розвинута туристсько-рекреаційна інфраструктура, рекреаційна діяльність є головним чинником антропогенних змін і порушень природного середовища.
2. В основу методик розробки норм і стандартів рекреаційних навантажень на природні ландшафти покладено підходи до визначення їхньої рекреаційної стійкості та стадій рекреаційної дигресії у різних зонально-азональних умовах.



ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Які критерії є визначальними під час оцінки рекреаційного навантаження на природні системи?
2. Як ви розумієте рекреаційну стійкість природних систем і від яких чинників вона залежить?
3. Що означають стадії рекреаційної дигресії ландшафтів?
4. Чому на облаштованих ділянках природно-заповідного фонду допустимі рекреаційні навантаження є вищими, ніж на необлаштованих?
5. *Як пов'язані між собою нормування рекреаційних навантажень і оптимізація природокористування?



§33. Гірські та приморські території України як основні регіони розвитку рекреації і туризму

Чинники формування рекреаційно-туристських регіонів України.

Основними рекреаційно-туристськими регіонами України є ті, що забезпечені природно-кліматичними, історико-культурними та соціально-економічними ресурсами. Безумовно, визначальними у цій тріаді є природно-кліматичні рекреаційні ресурси. Дві інші категорії рекреаційних ресурсів є допоміжними. За особливостями поширення наявних природно-рекреаційних ресурсів в Україні виділяється *Карпатський регіон, Причорноморсько-Приазовський, Полісся і Поділля*.

Кожен із названих туристсько-рекреаційних регіонів оцінюється певним **туристсько-рекреаційним потенціалом** – максимальною сукупною продуктивною спроможністю його рекреаційних ресурсів. Реалізація природно-рекреаційного потенціалу залежить від низки соціально-економічних чинників: наявності надійних під'їзних шляхів, облаштованих туристсько-рекреаційних закладів, якості надання і вартості рекреаційних послуг, інфраструктурній привабливості території тощо.

● **Карпатський рекреаційно-туристський регіон.** Це один із найперспективніших туристсько-рекреаційних регіонів. Має екологічно сприятливі природні умови, добре забезпечений бальнеологічними, лісовими, водними, гірськолижними ресурсами. Він займає вигідне прикордонне положення, що сприятиме зміцненню його міжнародного іміджу. У регіоні сформувались такі курорти та курортні райони, як Моршинський, Трускавецький, Славський, Яремчанський, «Буковель», Свалявський, Воловецький, Шаянський, Солотвинський, Ворохтинський, Міжгірський тощо.



Мал. 48. Карпатський біосферний заповідник (1), Національний парк «Синевир» (2)

У межах туристсько-рекреаційного регіону створені Карпатський біосферний заповідник і низка природних національних парків (мал. 48): «Синевир», Ужанський, «Зачарований край», «Сколівські Бескиди», Карпатський, «Гуцульщина», Вижницький. Це забезпечує цілеспрямований розвиток туристсько-рекреаційної інфраструктури.

● **Причорноморсько-Приазовський туристсько-рекреаційний регіон** добре забезпечений унікальними кліматичними ресурсами. Їх органічне поєднання з морськими акваторіями є одним із найпривабливіших чинників. Серед найскладніших проблем регіону варто назвати екологічну. Так, надмірне забруднення приморських територій та акваторій зумовлене рекреаційним господарством, надходженням забруднювачів з річковим стоком і скидами каналізаційних вод прибережних міст, використанням значної кількості мінеральних добрив і отрутохімікатів у сільському господарстві. Тому освоєні, забудовані і забруднені рівнинні приморські території є несприятливими, з екологічної точки зору, для розвитку рекреації і цей чинник негативно впливає на формування туристсько-рекреаційної привабливості краю. У межах регіону сформувались такі приморські курорти та курортні райони: Одеський, Миколаївський, Херсонський, Бердянський, Маріупольський, Євпаторійський, Ялтинський, Феодосійський, Керченський тощо.

Ці регіони України приваблюють туристів і відпочивальників з Росії, Білорусі, Польщі, Словаччини, Угорщини тощо.

● **Українське Полісся.** Наділене унікальними природними рекреаційними ресурсами, продуктивними лісами, плесами численних озер, ягодами, грибами, рибою, мальовничими краєвидами, Українське Полісся вважалось одним із найперспективніших туристсько-рекреаційних регіонів України. Однак тривале вирубування лісів, осушення боліт, розробка торфовищ, кар'єрів, інтенсивне радіаційне забруднення позбавили серйозних перспектив розвитку рекреації у Рівненській, Житомирській, Київській областях. Винятком є рекреаційні ресурси Волинської області з розвинутим Шацьким (мал. 49) туристсько-рекреаційним комплексом та ресурси Чернігівської і частини Сумської областей з перспективними Деснянсько-Старогутським та Середньодніпровським природними рекреаційними комплексами.

● **Подільський регіон** наділений меншими, але особливими туристсько-рекреаційними ресурсами. Це горбогірні заліснені території природ-

*Мал. 49. Шацькі озера*

них районів Опілля, Розточчя, Вороняк, Кременецьких гір, Товтрового кряжу, природні комплекси каньйоноподібних річкових долин лівих приток Дністра, сотні унікальних печерних комплексів Подільського Подністров'я. Регіон перспективний для розвитку санаторно-лікувальної рекреації у санаторних центрах Гусятина, Микулинців, Заліщиків (мал. 50), Сатанова, Хмільника, розвитку пізнавального туризму у сформованих туристських центрах: Львові, Золочеві, Кременці, Збаражі, Кам'янці-Подільському, сакрального туризму в Почаєві і Зарваниці. Гальмом розвитку туристсько-рекреаційної сфери цього регіону є відставання розвитку рекреаційної інфраструктури, під'їзних шляхів.

Туристсько-рекреаційні заклади представлені в усіх адміністративних областях України, вони певною мірою використовуються в наданні туристсько-рекреаційних послуг. Їх значна кількість представлена в Донецькій, Дніпропетровській та Харківській областях, однак переважна їх більшість орієнтована на місцевого рекреанта і туриста.

*Мал. 50. Заліщики*

Аргументи і факти**Рекреаційно-туристичні заклади за регіонами України**

Адміністративні одиниці	Санаторії та пансіонати з лікуванням			Будинки та пансіонати від- починку		
	К-ть 2000 р.	у них місць		К-ть 2000 р.	у них місць	
		1990 р.	2000 р.		1990 р.	2000 р.
Україна	549	154 484	150 554	266	114 980	62 923
АР Крим	146	56 330	56 981	107	43 028	27 590
Вінницька	22	5391	5246	–	1459	–
Волинська	6	1271	1482	1	39	39
Дніпропетровська	21	3365	2742	4	3285	1140
Донецька	20	6972	4200	52	17 226	9475
Житомирська	9	1010	2750	–	818	–
Закарпатська	15	4509	3564	1	424	200
Запорізька	18	6424	5169	7	2622	1812
Івано-Франківська	17	2260	2743	2	517	145
Київська	20	3806	3004	6	1464	748
Кіровоградська	5	785	630	1	350	450
Луганська	14	1552	1207	1	3312	60
Львівська	76	20 149	19 807	5	307	340
Миколаївська	8	1190	2374	21	10 862	6791
Одеська	37	16 230	15 053	8	7236	2023
Полтавська	15	4670	4462	1	251	177
Рівненська	9	655	1324	–	–	–
Сумська	4	712	535	–	1059	–
Тернопільська	10	1250	1729	–	212	–
Харківська	16	4901	3714	5	3360	1705
Херсонська	9	1381	2119	36	12 440	8482
Хмельницька	12	1629	1610	–	265	–
Черкаська	9	2420	2300	–	537	–
Чернівецька	6	910	897	–	260	–
Чернігівська	10	895	1759	2	1022	336
місто Київ	12	2867	2598	3	1070	650

**Ключові категорії і поняття**

- туристсько-рекреаційний потенціал
- туристсько-рекреаційний регіон
- курортний комплекс
- рекреаційний комплекс

**ВИСНОВКИ**

1. Наявний туристсько-рекреаційний потенціал України використовується не повноцінно. Карпатський і Причорноморсько-Азовський туристсько-рекреаційні райони мають міжнародне значення, і їх міждержавна спеціалізація потребує істотного розвитку туристсько-рекреаційної інфраструктури та суттєвого поліпшення якості надання туристсько-рекреаційних послуг.
2. Поліський і Подільський туристсько-рекреаційні регіони є перспективними і молодими в розвитку цієї галузі, її окремих напрямків, а тому потребують розробки загальної стратегії розбудови рекреації та розвитку її найперспективніших підрозділів.

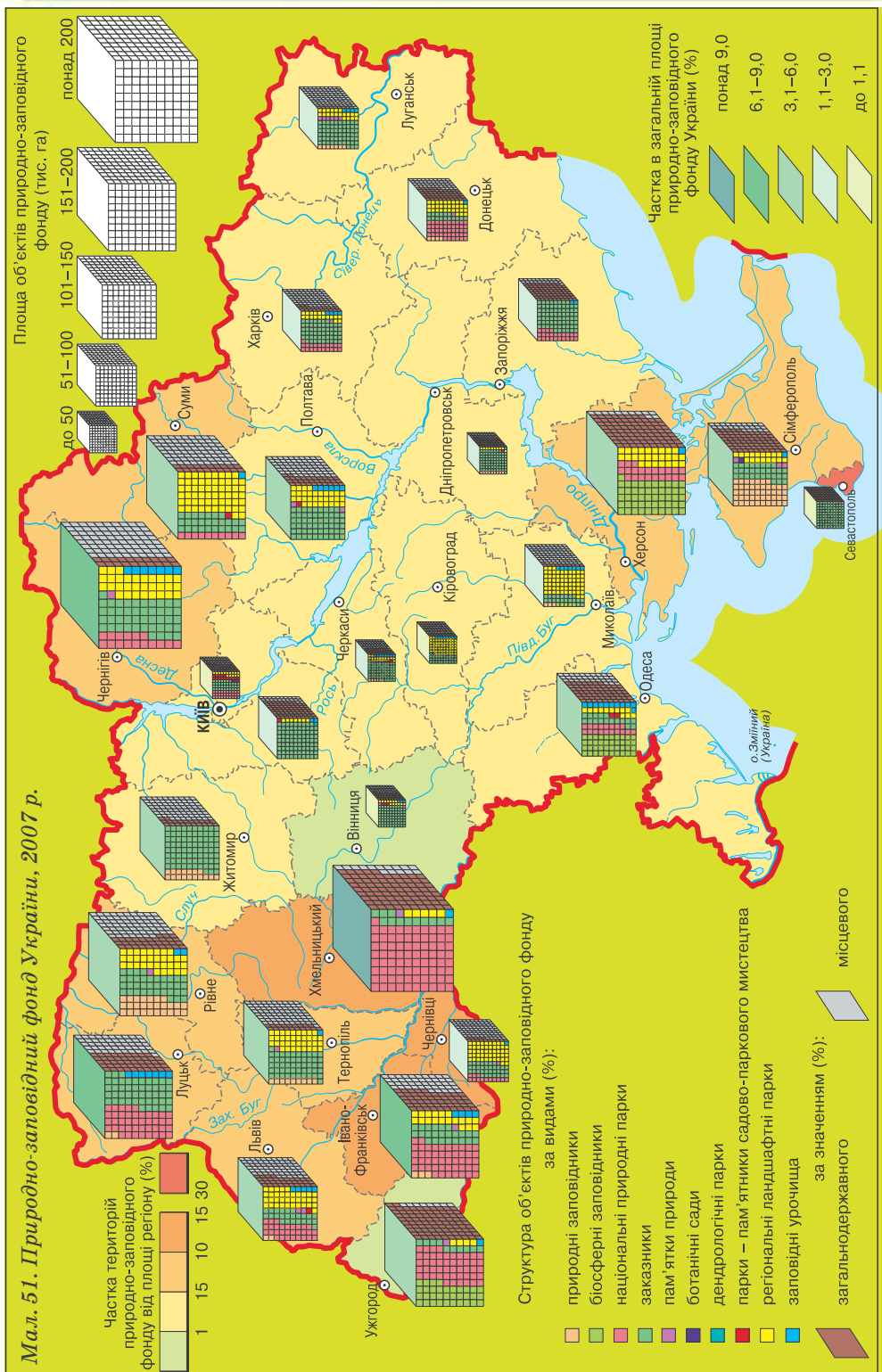
**ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ**

1. Яка відмінність між природними ресурсами і природно-ресурсним потенціалом?
2. У чому проявляються особливості розвитку Карпатського туристсько-рекреаційного району, його екологічні проблеми?
3. Чому екологічний чинник є гальмом розбудови рекреаційної сфери у Причорноморсько-Приазовському туристсько-рекреаційному комплексі?
4. У чому полягає перспектива розвитку Поліських туристсько-рекреаційних комплексів?
5. Чому низьким є ступінь використання туристсько-рекреаційного комплексу Поділля?
6. *Порівняйте співвідношення місць у санаторно-лікувальних та відпочинкових закладах основних туристсько-рекреаційних регіонів України.



§ 34. Біосферні заповідники, природні національні та регіональні ландшафтні парки як об'єкти регульованої рекреації і туризму

Серед категорій природно-заповідних об'єктів, які отримали розвиток в Україні з початку 80-х років минулого століття, необхідно відзначити багатофункціональні заповідні території, як-от: біосферні заповідники, природні національні та регіональні ландшафтні парки. Перші національні парки світу були створені ще у другій половині XIX ст. у США – Слоустонський та Йосемітський. Перші біосферні резервати (заповідники) починають формуватись у 70-х роках XX ст. після прийняття Всесвітньої програми «Людина і біосфера». В Україні першими національними парками були: Карпатський (1980), Синевирський (1989) у Карпатах та Шацький (1983) на Поліссі. Статус перших біосферних заповідників в Україні отримали у 1993 році Карпатський, «Асканія-Нова», Чорноморський та у 1996 році – Дунайський заповідники (мал. 51, 52). Перший регіональний ландшафтний парк в Україні «Дністровський каньйон» був створений на Тернопіллі у 1990 році.





Мал. 52. Дунайський біосферний заповідник

Біосферні заповідники, національні природні та регіональні ландшафтні парки, окрім природоохоронних, наукових, виконують рекреаційні та просвітницькі функції. Для виконання рекреаційних функцій на їхній території створюються спеціальні оздоровчо-відпочинкові зони (регульованої та стаціонарної рекреації). Поєднання туристсько-рекреаційних і просвітницьких послуг з природоохоронними дає можливість цим установам предметно займатись відпочинком, екологічною освітою і природоохоронним просвітництвом. З цією метою біосферні заповідники створюють музеї, зоопарки, дендрологічні парки. Нині серед них найвідомішими є: Музей екології і природокористування Карпат, Карпатський музей сплаву лісу, Асканійський зоопарк та дендропарк тощо. Численні відвідувачі (особливо учнівська і студентська молодь) мають нагоду отримати конкретні знання, обізнаність у певних процесах і явищах.

Мережа цих заповідних територій має відповідати низці зонально-географічних і соціально-економічних вимог. Так, ці об'єкти мають репрезентувати природні комплекси усіх природних зон і гірських країн, вони мають бути доступні для відвідувачів у межах поїздок вихідного дня, на їхній території пропагують кращі традиції природокористування корінних громад, демонструють їхню роль в екологічній освіті і просвітництві, кращі форми охорони природи. В Україні функціонує розгалужена мережа із чотирьох біосферних заповідників, 22 природних національних парків і близько 50 регіональних ландшафтних парків, створених упродовж останніх тридцяти років (мал. 51). Серед адміністративних областей, у яких відсутні ці природоохоронно-рекреаційні категорії, сьогодні можна назвати Житомирську, Київську, Дніпропетровську. Територіальна структура цієї мережі ще недосконала, однак її функціональне призначення використовується повноцінно.

Перспектива розвитку мережі вказаних категорій заповідання полягає у створенні біосферних заповідників у кожній природній зоні України, природних національних парків у кожній адміністративній області і фізико-географічному краї, регіональних ландшафтних парків у кожному фізико-географічному та адміністративному районі. Це посилить щільність мережі поліфункціональних категорій заповідання, сприятиме збереженню природних комплексів та їх використанню для рекреації та оздоровлення як приїжджого, так і місцевого населення.

Аргументи і факти**Перелік біосферних заповідників,**

№ з/п	Назва	Розташування	Підпорядкування	
Біосферні				
1	«Асканія-Нова»	Херсонська область	УААН	
2	Чорноморський	Херсонська та Миколаївська область	НАН України	
3	Карпатський	Закарпатська область	Мінприроди	
4	Дунайський	Одеська область	НАН України	
Національні				
1	Карпатський	Івано-Франківська область	Мінприроди	
2	Шацький	Волинська область	Держкомлісгосп	
3	«Синевир»	Закарпатська область	Мінприроди	
4	Азово-Сиваський	Херсонська область	Державне управління справами	
5	Вижницький	Чернівецька область	Мінприроди	
6	«Подільські Товтри»	Хмельницька область	Мінприроди	
7	«Святі Гори»	Донецька область	Мінприроди	
8	Яворівський	Львівська область	Мінприроди	
9	«Сколівські Бескиди»	Львівська область	Держкомлісгосп	
10	«Деснянсько-Старогутський»	Сумська область	Мінприроди	
11	Ужанський	Закарпатська область	Мінприроди	
12	«Гуцульщина»	Івано-Франківська область	Мінприроди	
13	«Гомільшанські ліси»	Харківська область	Держкомлісгосп	
14	Галицький	Івано-Франківська область	Держкомлісгосп	
15	Ічнянський	Чернігівська область	Мінприроди	
16	«Великий Луг»	Запорізька область	Мінприроди	
17	Мезинський	Чернігівська область	Мінприроди	
18	«Прип'ять-Стохід»	Волинська область	Мінприроди	
19	«Голосіївський»	м. Київ	Мінприроди	
20	«Зачарований край»	Закарпатська область	Держкомлісгосп	
21	«Кременецькі гори»	Тернопільська область	Держкомлісгосп	
22	«Дністровський каньйон»	Тернопільська область	Мінприроди	

національних природних парків України

	Рік створення	Загальна площа, га	Площа земель, надана в постійне користування, га
заповідники			
	1985	33307,6	11312,2
	1985	89129,0	70509,0
	1993	53630,0	31977,0
	1998	50252,9	22715,0
природні парки			
	1980	50495,0	38591,0
	1983	48977,0	18810,0
	1989	40400,0	27208,0
	1993	52154,0	52154,0
	1995	7928,4	7013,4
	1996	261316,0	3015,0
	1997	40589,0	11878,0
	1998	7078,6	2885,5
	1999	35684,0	24702,0
	1999	16215,1	7272,6
	1999	39159,3	14904,6
	2002	32271,0	7606,0
	2004	14314,8	3377,3
	2004	14684,8	12159,3
	2004	9665,8	4686,1
	2006	16756,0	9324,0
	2006	31035,2	8543,9
	2007	39315,5	5961,9
	2007	4521,3	1890,2
	2009	6101,0	5649,0
	2009		
	2010		

ПРАКТИЧНА РОБОТА №7

Рекреаційне природокористування

1. Нанесіть на контурну карту України основні курортні центри і здійсніть їхній функціонально-територіальний аналіз.
2. Обґрунтуйте сприятливість ресурсів своєї місцевості для цілей рекреації.



Ключові категорії і поняття

- біосферний заповідник ● національний природний парк ● регіональний ландшафтний парк ● заповідна мережа ●



ВИСНОВКИ

До природно-заповідних категорій рекреаційного призначення належать біосферні заповідники, природні національні та регіональні ландшафтні парки. Впродовж 30 останніх років в Україні створена розгалужена мережа цих категорій. Якщо їхнє функціональне призначення нині використовується належно, то територіальна структура названих категорій ПЗФ є незавершеною, вони не представлені у трьох великих за площею адміністративних областях.



ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Які категорії природозаповідання виконують важливі рекреаційні функції?
2. Чому біосферні заповідники, природні національні та регіональні ландшафтні парки ми називаємо багатофункціональними заповідними категоріями?
3. Проаналізуйте появу перших згаданих багатофункціональних територій у світі і в Україні.
4. Які рекреаційні зони створюють у межах вказаних заповідних категорій?
5. *Низку яких вимог має задовольняти мережа багатофункціональних заповідно-рекреаційних територій?
6. *Використовуючи картографічні джерела, з'ясуйте, які з національних природних та регіональних ландшафтних парків розташовані в межах 3–4-годинної доступності до вашої місцевості?



РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Бейдик О.О. Рекреаційно-туристичні ресурси України: методологія та методика аналізу, термінологія, районування. – К.: Київський університет, 2001. – 395 с.
2. Давиденко В.А., Білявський Г.О., Арсенюк С.Ю. Ландшафтна екологія: Навчальний посібник. – К.: Лібра, 2007. – 280 с.
3. Кифяк В.Ф. Організація туризму. Навчальний посібник. – Чернівці: Книги XXI, 2008. – 340 с.
4. Лукьянова Л.Г., Цыбух В.И. Рекреационные комплексы. – К.: Вища школа, 2004. – 345с.
5. Природные национальные парки Украины. [П.Т. Яценко, Е.М. Гребенюк, Л.А.Тасенкевич и др.] – Львов: Вища школа, 1988. – 199 с.
6. Рекреаційні ландшафти Поділля / Денисик Г.І., Воловик В.М. – Вінниця: Едельвейс і К, 2009. – 206 с.
7. Рутинський М.Й. Географія туризму України. К.: Центр навчальної літератури, 2004. – 160 с.
8. Царик Л.П. Природні рекреаційні ресурси: методи оцінки й аналізу / Л.П.Царик, Г.В.Чернюк. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2001. – 188 с.

ТЕМА VIII

Види транспорту та їх вплив на навколишнє середовище

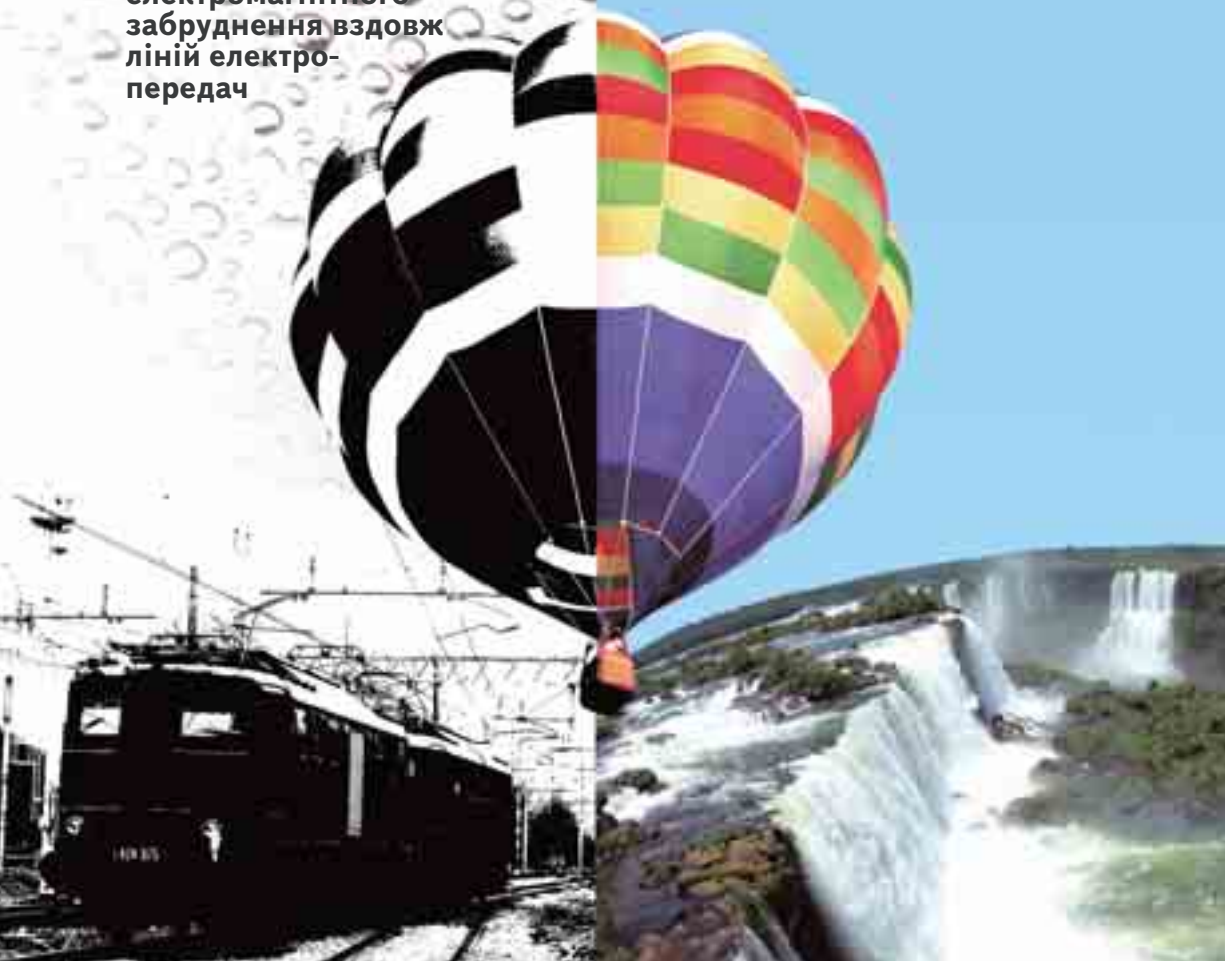
Транспорт — джерело забруднення навколишнього середовища

Структура транспортних забруднень. Найнебезпечніші забруднювачі навколишнього середовища

Проблема концентрації транспортних засобів на урбанізованих територіях

Автотранспорт і проблема загибелі тварин. Проблема електромагнітного забруднення вздовж ліній електропередач

Транспорт і природо-користування



§35.

Види транспорту та його вплив на навколишнє середовище

Транспорт – це сукупність засобів, призначених для переміщення людей, вантажів, сигналів і інформації з одного місця в інше. Розрізняють транспорт наземний (автомобільний, залізничний), водний (морський, річковий), повітряний і трубопровідний.

Транспорт використовує 30 % енергії, що виробляється у світі (82 % від цієї кількості використовують безпосередньо транспортні засоби), на нього припадає 60 % викидів вуглекислого газу, 42 % оксидів азоту, 40 % вуглеводнів, 18 % чадного газу.

● **Автомобільний транспорт.** Найбільш поширеним і найбільш «брудним» є автомобільний транспорт. Перевагою автомобільного транспорту є його висока мобільність, доступність для широких верств населення тощо. Основними екологічними вадами автомобільного транспорту є такі:

● автомобілі є найбільшим мобільним джерелом забруднення навколишнього середовища (у світі на сьогоднішній день функціонує близько 600 млн автомобілів);

● основна частина викидів від автомобільного транспорту припадає на міста та найбільші автомобільні траси;

● автомобільні викиди концентруються у приземному шарі повітря, яким дихають люди (один автомобіль у середньому за рік поглинає 1 т кисню й викидає в повітря 600–800 кг вуглекислого газу, 40 кг оксидів азоту та 200 кг неспалених вуглеводнів);

● двигуни автомобілів часто бувають невідрегульованими, зношеними, що спричиняє додаткові викиди в атмосферу;

● проблема переробки відпрацьованих мастильних матеріалів (тільки в Київській області щороку утворюється близько 50 тис. т відпрацьованих масел);

● проблема утилізації відпрацьованих покришок;

● викиди автотранспорту містять до 200 хімічних сполук, частина з яких надзвичайно токсичні.

● **Залізничний транспорт.** Залізниці мають багато переваг – велику вантажопідйомність, надійність, порівняно високу швидкість. Залізничний транспорт набагато чистіший, ніж автомобільний, проте і він має вади:

● під час перевезення сипучих вантажів (руди, вугілля, солей, будматеріалів тощо) частина їх видувається вітром або втрачається через зношеність вагонів (тобто розсипається вздовж залізничних колій) і спричиняє забруднення ґрунтів та водойм;

● утилізація відпрацьованих паливно-мастильних матеріалів;

● пасажирські потяги спричиняють надмірне органічне забруднення залізниць;

● аварії на вантажних потягах часто спричиняють масштабні катастрофи і забруднення навколишнього середовища.

● **Трубопровідний транспорт.** Для переміщення рідких і газоподібних речовин найдешевшим і екологічно найчистішим видом транспорту є

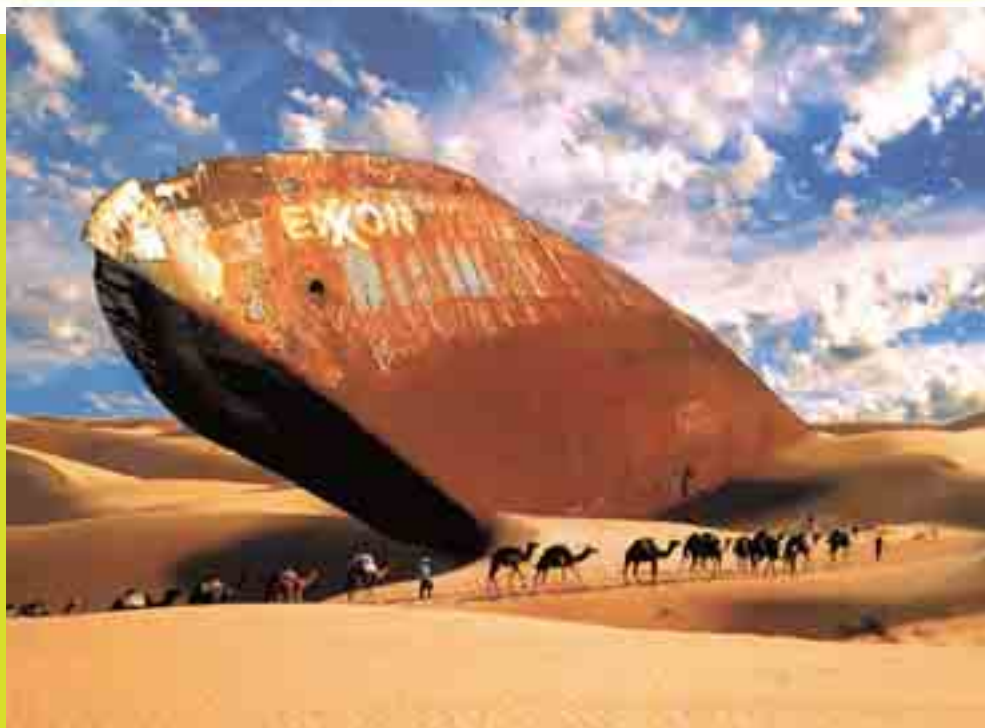
трубопровідний транспорт. Його особливістю є транспортування великих обсягів нафти, нафтопродуктів, природного газу, аміаку та інших речовин на значні відстані. Для підтримання належного функціонування трубопроводів побудована мережа компресорних станцій. У результаті їхньої діяльності істотно забруднюється атмосфера і прилеглі території продуктами спалювання. Екологічні проблеми виникають також у разі великих аварій на трубопроводах. Надзвичайно небезпечні аварії на нафтопроводах, аміакопроводах і бензопроводах. Основною причиною таких аварій є зношеність мереж і несанкціонована діяльність поблизу них.

● **Авіаційний транспорт.** Цивільна авіація в процесі свого розвитку стає дедалі більш екологічно небезпечною. Один літак Боїнг за годину польоту спалює близько 16 т палива, а під час злету витрачає 7,8 т. За час перельоту пасажирського авіалайнера із Західної Європи до Північної Америки споживається денна норма кисню 180 тис. осіб. Повітряний транспорт споживає близько 14 % світового виробництва палива. Особливою небезпекою є надходження продуктів спалювання у верхні шари атмосфери. Завдяки літакам у межі озонового шару щорічно потрапляє близько 180 тис. т сірчистого газу, понад 1,5 млн тонн оксидів азоту, що спричиняє його пришвидшення руйнування.

● **Морський і річковий транспорт є відносно дешевим видом перевезень.** Основні забруднення від цих видів транспорту потрапляють у Світовий океан і поверхневі водойми. Це викиди нафтопродуктів під час миття танкерів або внаслідок аварій, органічні відходи, побутове сміття, яке часто викидається з пасажирських суден. Проте найістотнішим є нафтове забруднення (мал. 53, 54). Наприклад, унаслідок аварії танкера «Екссон валдіз», що сталася 1990 року біля узбережжя Аляски, у море потрапило майже 40 тис. т нафти. Нафтова плівка на поверхні води пригнічує життєдіяльність морського фітопланктону – одного з головних



Мал. 53. Нафтове забруднення Світового океану



Мал. 54. Зазнавши аварії, нафтоналивний танкер опинився занесеним серед пісків і ще дуже довго забруднюватиме собою цей пустельний ландшафт

постачальників кисню в земну атмосферу, порушує тепло і вологообіг водних екосистем, створює загрозу життю водоплавних птахів і ссавців.

Аргументи і факти

- З червня 1989 року поблизу залізничної станції Угу-Теляк у Башкирії відбувся розрив труби газопроводу «Західний Сибір – Урал – Поволжя» з подальшим вибухом, еквівалентним 300 т у тротиловому еквіваленті. Пожежа, що виникла при цьому, охопила територію близько 250 га. Катастрофа відбулася в той момент, коли в зону загазованості увійшли два пасажирські потяги, що їхали з Адлера в Новосибірськ і навпаки. На момент катастрофи у потягах перебувало 1284 пасажирів і 86 працівників бригад потягів. Вибухом були зруйновані 37 вагонів і два електровози, при цьому сім вагонів згоріли повністю, 26 вигоріли зсередини. Вибуховою хвилею 11 вагонів були скинуті з рейок. У цій катастрофі загинуло 575 осіб, травми отримали 623 особи.
- 18 лютого 2004 року в Ірані у провінції Хорасан, за 20 км від м. Нішапур, сталося зіткнення з наступним займанням двох вантажних потягів, один із яких перевозив паливно-мастильні матеріали. Загинуло 315 людей, зникли безвісти 90 людей, травми отримали 460 осіб. Зруйновано три найближчі населені пункти. У ґрунти та водойми потрапило десятки тонн нафтопродуктів.
- Фосфорна аварія під Львовом – залізнична аварія 16 червня 2007 року біля с. Ожидів Бузького району Львівської області. Перекинулись 15 вагонів з отруйним жовтим фосфором, шість із них зайнялись. У гасінні пожежі були задіяні близько 500 пожежних і 220 працівників міліції. Під час пожежі утворилась отруйна хмара з продуктів горіння із зоною ураження 90 км². З п'яти найближчих сіл було евакуйовано понад 800 осіб, госпіталізовано – 160.

**Найбільші аварії танкерів,
що супроводжувались розливами нафти**

Судно	Вилилось в море тис. тонн	Рік	Місце аварії
Atlantic Express	287	1979	Біля о-ва Тобаго (Карибське море)
ABT Summer	260	1991	700 миль від Анголи
Castillo de Bellver	252	1983	Біля узбережжя Африки
Amoco Cadiz	223	1978	Біля Бретані, Франція
Haven	144	1991	Генуя, Італія
Odyssey	132	1988	700 миль від Нової Шотландії
Torrey Canyon	119	1967	О-ви Силлі, Велика Британія
Urquiola	100	1976	Ла-Корунья, Іспанія
Hawaiian Patriot	95	1977	300 миль від Гонолулу
Independenta	95	1979	Босфор, Туреччина
Jakob Maersk	SS	1975	Опорто, Португалія
Braer	35	1993	Шетландські о-ви, Велика Британія
Khark5	80	1989	Атлантика, 120 миль від узбережжя Марокко
Preside	77	2002	Ла-Корунья, Іспанія
Aegean Sea	74	1992	Ла-Корунья, Іспанія
Sea Empress	72	1996	Мілфорд Хавен, Велика Британія
Katina P	72	1992	Поблизу Мапуту, Мозамбік
Assimi	53	1983	55 миль від Маскату, Оман
Metula	50	1974	Магелланова протока, Чилі
Wafra	40	1971	Поблизу мису Голковий, Південна Африка
Exxon Valdez	37	1989	Протока принца Вільяма, Аляска
Evoikos	29	1977	Сингапурська протока
Tastnan Spirit	28	2003	Пакистан, порт Карачі
Enka	20	1999	Брест, Франція
Nakhodka	17,5	1999	Біля о-ва Окай, Західна Японія, префектура Шиман



Ключові категорії і поняття

● транспорт ● автомобільний ● залізничний ● трубопровідний ● авіаційний ● морський ● річковий ●

**ВИСНОВКИ**

1. Жоден із видів транспорту не є екологічно безпечним, однак його види по-різному впливають на навколишнє середовище. Найбільш шкідливим і неекономічним є автомобільний транспорт, найбільш економічно доцільним і чистим – залізничний і трубопровідний.
2. Оптимізація видів транспорту й інфраструктурних можливостей може одночасно слугувати інтересам національної економіки і захисту навколишнього середовища.

**ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ**

1. Які з видів транспорту розвинуті в Україні?
2. Порівняйте різні види транспорту за ступенем несприятливої дії на навколишнє середовище.
3. Як впливають транспортні засоби на вміст кисню в атмосфері?
4. *Проаналізуйте матеріали таблиці і визначте, який з регіонів світу найбільше постраждав через аварії танкерів.

**§36.****Транспорт – джерело забруднення навколишнього середовища**

● **Негативний вплив транспорту на довкілля.** Роботу всіх видів транспорту забезпечує *транспортна інфраструктура* – збалансована сукупність шляхів сполучення, рухомого складу, засобів управління і зв'язку, різноманітного технічного обладнання.

Основними проявами негативного впливу транспорту на навколишнє середовище є:

- забруднення атмосферного повітря через викиди шкідливих речовин пересувними транспортними засобами та стаціонарними об'єктами транспортної інфраструктури;
- акустичне забруднення від роботи двигунів, неякісного рухомого складу, незадовільного дорожнього покриття тощо;
- шкідливий вплив на навколишнє середовище під час спорудження транспортних шляхів, пов'язаний з вилученням земель, відведених під ці шляхи разом із зонами відчуження;
- негативний вплив на довкілля внаслідок перевезення небезпечних і радіоактивних речовин, у тому числі аварійні забруднення, пов'язані з використанням неякісної техніки і застарілого рухомого складу, а також з недостатнім контролем перевезень;
- негативний вплив діяльності транспорту на довкілля та його компоненти.

● **Забруднення навколишнього середовища в межах транспортної мережі.** В Україні у транспортній галузі функціонують: шість залізниць, 32 аеропорти, 20 морських торговельних та 10 річкових портів. Загальна протяжність магістралей країни становить: мережі автомобільних доріг загального користування – 169,4 тис. км (з твердим покриттям – 165,6 тис. км), у тому числі – 20,5 тис. км доріг державного і 148,9 тис. км місцевого значення; залізничної мережі України – 21,9 тис. км, річкових шляхів – 2,2 тис. км (мал. 55, табл. 1). В Україні розвинуті всі види транспорту. На 10 тис. км² території припадає 372 км



Мал. 55. Транспортна мережа України

залізничних колій, 78 км внутрішньоводних шляхів, 1933 км автомобільних шляхів із твердим покриттям (табл. 1).

Таблиця 1

Протяжність транспортних комунікацій в Україні

Види транспорту	Одиниці виміру	1990 р.	2000 р.	2009 р.
Експлуатаційна протяжність залізничних колій загального користування	км	22799	22301	21870
Довжина автомобільних доріг загального користування, всього	тис. км	167,8	169,5	169,1
У тому числі з твердим покриттям		157,2	163,8	165,2
Експлуатаційна протяжність тролейбусних шляхів загального користування	км	4015	4331	4431
Експлуатаційна протяжність трамвайних колій загального користування	км	2139	2145	2048
Експлуатаційна протяжність колій метрополітенів	км	62	92	102

Розміщення транспортних мереж є своєрідним (мал. 55). На відміну від промисловості, яка має локальний характер розміщення виробництв, і сільського господарства, для якого характерне ареальне розміщення виробництва, транспортна мережа характеризується лінійним розміщенням. Транспортна мережа світу охоплює близько 7 % території суходолу. На всіх континентах створена густа мережа залізниць і ще щільніша і більша мережа автомобільних шляхів.

Аналіз території вздовж автомобільних доріг довів, що на віддалі близько 100 м від автошляхів уміст свинцю у ґрунті та рослинах перевищує ГДК у 5–10 разів, а кадмію, ніколу, міді та цинку у 2–3 рази. Ця територія зовсім не придатна для сільськогосподарської діяльності (заготівлі кормів, випасання худоби), висадки та збирання плодово-ягідних культур. Деякі лісопосадки обабіч автотрас України містять у своєму складі плодово-фруктові види дерев, горіхи. Це пояснюється тим, що висаджувались вони у 30–50-ті роки ХХ ст., коли автомобільного тран-

Таблиця 2

Динаміка показників викидів забруднюючих речовин

Показник	1990	1995	2000	2001	
Викиди пересувними джерелами, тис. т	6110,3	1796,5	1949,2	1994,7	
Індекс до 1990 р., %	100	29,4	31,9	32,6	
Вантажообіг, млрд т/км	1039,3	544	368,8	385,2	
Індекс до 1990 р., %	100	52	38	38	
Пасажирообіг, млрд пас./км	222,5	120,2	113,1	112,8	
Індекс до 1990 р., %	100	54	51	51	

спорту було обмаль і забруднення майже не відбувалось. На сьогоднішній день збирання плодів, ягід, а особливо горіхів і грибів, без санітарної перевірки їхнього стану недоцільне. Проте, на жаль, люди нехтують небезпекою споживання забруднених продуктів, що призводить до збільшення кількості захворювань серед населення.

Система автомобільних доріг створює умови для активізації ерозійних процесів. За обрахунками спеціалістів, під впливом прокладених шляхів змив ґрунту зі схилів зростає з 0,3 до 30 т/га на рік.

Необхідно зазначити, що викиди в атмосферне повітря підприємствами транспорту залежать від обсягів роботи, тобто від основних показників перевезення вантажів і пасажирів, а також природоохоронної діяльності на підприємствах. Основні показники діяльності транспорту, викиди від пересувних джерел, а також їхні індекси до 1990 року наведено в таблиці 2.



Аргументи і факти

У 1825 році пасажирський потяг проїхав від Дарлінгтона до Стоктона (Велика Британія) зі швидкістю 24 км/год. У 80-х роках XIX ст. німецькі інженери Бенц і Даймлер побудували перший автомобіль на бензині. Перші кораблі з тростини використовували єгиптяни близько 5 тис. років тому для переправи через Ніл. У середині XIX ст. побудовані залізні кораблі з гребним гвинтом. З 1783 р. люди літали у кошиках на повітряних кулях. У 1903 р. здійснено перший переліт через Ла-Манш, який тривав 37 хв. Швидкість сучасних реактивних пасажирських літаків становить 970 км/год, надзвукового «Конкорду» – 2330 км/год.



Ключові категорії і поняття

- транспорт ● транспортна мережа ● транспортна інфраструктура ● забруднення ●



ВИСНОВКИ

1. Головними заходами енергозбереження і зниження негативного впливу транспорту на навколишнє середовище є використання сучасних економічних і екологічно безпечних двигунів, високоефективних моторних палив та їхніх альтернативних видів, удосконалення системи транспортних потоків, шляхового господарства, оптимізація дорожніх мереж.
2. На відміну від точкових і ареальних забруднень, стаціонарних джерел, транспортні забруднення носять лінійно-мережевий характер і охоплюють значні площі.

та діяльності транспорту в Україні, 1990–2007 рр.

	2002	2003	2004	2005	2006	2007
	2026,9	2103,5	2174	2151,5	2205,4	2566,7
	33,2	34,4	35,6	35,2	36,1	42,0
	402,7	444,9	466,6	458,1	478,8	493,0
	39,5	44	46,2	45,6	47,6	47,8
	117,2	121,2	128,6	135,8	139,3	140,9
	53	55	58	61	62,6	63,3

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Визначте основний негативний вплив транспорту на навколишнє середовище.
2. Проаналізуйте дані таблиці 1 і визначте рівень розвитку транспортної інфраструктури України.
3. Чому неприпустимо вживати ягоди і фрукти та використовувати траву для годівлі тварин, якщо вони зібрані поблизу автотраси?
4. *Згідно з даними таблиці 2, визначте залежність між основними показниками діяльності транспорту та його впливом на навколишнє середовище.

§37.

Структура транспортних забруднень. Найнебезпечніші забруднювачі навколишнього середовища

● **Транспортне забруднення навколишнього середовища.** Автомобільні двигуни викидають три види забруднювальних речовин: відпрацьовані гази двигунів, картерні гази, випари палива (мал. 56). Найбільшими за обсягами з них є відпрацьовані гази, а найтоксичнішими – оксид карбону, оксиди нітрогену, неспалені вуглеводні, діоксид сульфору, сажа, сполуки плумбуму, бенз(а)пірен тощо (табл. 1).

Таблиця 1

Питомий викид забруднювачів у повітря під час спалювання палива

Забруднювач	Питомий викид, мг/м ³	
	Дизельне паливо	Бензин
Оксид карбону(II)	0,1	0,6
Оксид карбону(IV)	0,04	0,04
Вуглеводні	0,03	0,1
Оксид сульфору(IV)	0,2	0,02
Сажа	0,0155	0,00058
Сполуки свинцю	–	0,0003
Бенз(а)пірен	$0,31 \cdot 10^{-6}$	$0,23 \cdot 10^{-6}$



Мал. 56. Відпрацьовані гази автомобілів містять шкідливі вуглеводні

Оксид карбону(II) CO, або чадний газ, не має кольору та запаху і є одним з найнебезпечніших забруднювачів повітря. Він утворюється у разі неповного згоряння палива. За концентрації в повітрі понад 1 % він негативно впливає на рослини, тварин і людей, а понад 4 % – спричиняє загибель організмів. Токсичність чадного газу полягає у його здатності перешкоджати еритроцитам утримувати кисень, як наслідок, відбувається кисневе голодування організму, яке може призвести до смерті. Один автомобіль викидає в повітря близько 3,65 кг CO за добу.

Оксиди нітрогену (N_2O , NO , NO_2 , N_2O_3 , N_2O_5) у десятки разів небезпечніші для людини, ніж CO . Вони утворюються внаслідок недосконалої технології спалювання палива і спричиняють формування кислотних дощів. Сполучаючись з водою в дихальних шляхах, вони утворюють азотну кислоту, яка спричиняє сильні подразнення слизових оболонок і тяжкі захворювання. Оксиди нітрогену поглинаються також листям рослин, які втрачають після цього кормові якості і хворіють. На територіях, що межують з основними автомагістралями (10–30 км), концентрації оксидів нітрогену у 10–30 разів перевищують гранично допустимі норми, канцерогенного бенз(а)пірену – у 3–10 разів.

Вуглеводні (парафіни, нафтени, ароматичні вуглеводні, бенз(а)пірен та ін.) містяться у відпрацьованих газах автомобілів (недосконалість процесів згоряння бензину у двигунах), картерних газах, випарах бензинів (мал. 56). Дуже шкідливими також є сажа, ненасичені вуглеводні, які становлять 35 % загальної кількості вуглеводневих викидів і є однією з причин утворення смогів. Це явище загрожує і українським містам з великими обсягами автотранспорту – Києву, Дніпропетровську, Донецьку, Харкову, Одесі, Сімферополь, Запоріжжю та ін.

Сірчисті ангідриди SO_2 , SO_3 утворюються переважно під час згоряння дизельного пального. За їхніх високих концентрацій у рослинах зникає хлорофіл, клітини гинуть і спостерігається відмирання тканин. У разі інтенсивного впливу сірчистих ангідридів може наставати майже повний некроз гілок хвойних дерев, їхнє повне всихання. Оксид сульфуру(IV) і подібні сполуки є подразниками слизових оболонок очей і дихальних шляхів. Тривала дія цих газів призводить до виникнення хронічних гастритів, бронхітів, ларингітів та інших хвороб. Також існує зв'язок між вмістом сірчистих газів у повітрі та рівнем смертності від раку легенів.

Свинець – токсичний метал, який міститься у відпрацьованих газах автомобілів. Органічні сполуки свинцю надходять в організм людини крізь шкіру, слизові оболонки, з водою та їжею, а неорганічні – дихальними шляхами. Сьогодні житель великого міста щодня вдихає близько 20 м^3 насичених відпрацьованими газами, до компонентів яких належить свинець. Основною небезпекою свинцю є те, що він накопичується в кісткових тканинах і дуже повільно виводиться з них. Має здатність до накопичення і в інших тканинах організму. Наявність навіть незначної кількості свинцю в організмі призводить до тяжких захворювань, зниження інтелектуального розвитку, розвитку агресивності, неувважності, глухоти, безпліддя, затримки росту, порушень вестибулярного апарату тощо.

● **Пилове, шумове і вібраційне забруднення навколишнього середовища.** Вплив *пилу*, що викидається в атмосферу, на організм людини є негативним. Дрібні часточки пилу (в тому числі гумового, який утворюється від стирання автомобільних покришок) потрапляють у дихальні шляхи і подразнюють їх. У людей, які постійно мешкають у запилених місцевостях, спостерігається підвищений рівень легеневих захворювань.

Шумове забруднення – це усі неприємні або небажані звуки чи їхня сукупність, які заважають нормально працювати, відпочивати тощо і призводять до різноманітних порушень екосистем. Шуми інтенсивністю понад 70 дБ негативно впливають на здоров'я людей, знижують їхню працездатність, призводять до хвороб серцево-судинної, нервової та ендокринної систем і органів слуху (наприклад, рівень шуму на відстані 1 км

від злітної смуги під час злету літака може досягати 107–110 дБ). Джерелами шуму є в основному транспортні засоби: потяги, автомобілі, літаки тощо. З метою запобігання шкідливого шуму на здоров'я людей необхідно створювати шумовловлювальні екрани, посадки зелених рослин та різні пристрої. Ще одним із способів зменшення рівня шуму є використання безшумних механізмів.

Вібраційне забруднення виникає внаслідок роботи залізничного, автомобільного, авіаційного транспорту, під час побудови шляхів сполучень тощо. Тривалі вібрації призводять до сильної втоми і значних порушень багатьох функцій організму – струсу мозку, деформації м'язів, порушення діяльності нервової і серцево-судинної систем, кровообігу тощо.



Аргументи і факти

Таблиця 2

Розподіл автотранспортних засобів залежно від часу перебування в експлуатації за станом на 1 серпня 2007 року, одиниць

Вид транспорту	Всього	У тому числі які перебували в експлуатації з моменту випуску заводом-виробником			
		до 3 років включно	від 3,1 до 5 років включно	від 5,1 до 10 років включно	більше 10 років
Автотранспортні засоби, всього	7 224 959	1 015 638	754 981	1 201 274	4 253 066
У тому числі:					
легкові автомобілі	5 939 598	895 158	646 784	975 082	3 422 574
вантажні бортові	297 792	22 772	23 293	47 621	204 106
самоскиди	199 857	6921	7930	21 398	163 608
сідлові тягачі	82 687	5940	7619	20 180	48 948
спеціальні вантажні автомобілі	341 763	27 756	25 298	60470	228 239
пасажирські автобуси	185 503	28 447	23 247	37 823	95 986
інші транспортні засоби	177 759	28 644	20 810	38 700	89 605



Ключові категорії і поняття

- транспортні забруднення ● види забруднень ● структура забруднень
- чадний газ ● оксиди нітрогену ● сульфур ● вуглеводні ● свинець ●



ВИСНОВКИ

1. За палітрою забруднювачів транспортні викиди належать до найнебезпечніших. Найбільша частка транспортних забруднень припадає на місця концентрації транспортних засобів та шляхи перевезення. Серед видів транспортних забруднень специфічними є шуми, вібрації та електромагнітні поля.
2. Найбільш небезпечні забруднювачі навколишнього середовища потрапляють у атмосферне повітря з викидів двигунів внутрішнього згорання. Серед них є низка високотоксичних, довговічних і канцерогенних речовин.



ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Чим відрізняються викиди дизельних і бензинових двигунів?
2. Проаналізуйте структуру викидів (табл. 1.) при спалюванні палива та зробіть висновки щодо меншої екологічної шкоди одного з видів двигунів.
3. Визначте, які з речовин, що викидаються двигунами внутрішнього згоряння, є найбільш шкідливими для навколишнього середовища і здоров'я людей.
4. Яку шкоду людині завдає шум і вібраційне забруднення, що утворюється внаслідок роботи транспорту?
5. *Визначте за даними таблиці 2 зношеність транспортних засобів в Україні.



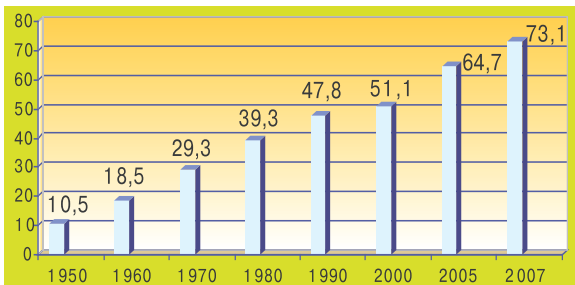
§ 38. Проблема концентрації транспортних засобів на урбанізованих територіях

● **Транспортне навантаження на міське середовище.** У містах зосереджена основна кількість транспортних засобів. Це приватний, громадський і вантажний транспорт. За останні роки кількість транспорту невпинно збільшується не тільки в розвинутих країнах світу, а й у країнах, що розвиваються (мал. 57).

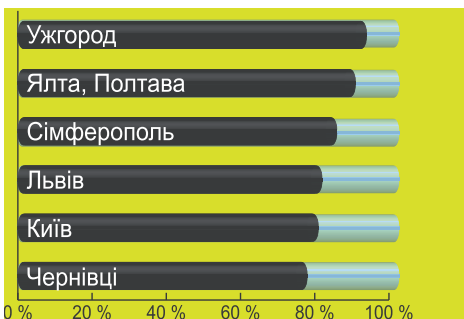
Від автотранспорту в атмосферне середовище надходить близько 70 % усіх отруйних викидів і 90 % шумового забруднення. Надзвичайно великого транспортного навантаження зазнають міста України. В Україні зареєстровано більше 7 млн автомобілів, з них 6 млн – легкові приватні автомобілі. Частка забруднення автотранспортом деяких міст України становить понад 90 % (мал. 58).

Питомі викиди токсичних речовин залежать від потужності і типу двигуна, режиму його роботи, технічного стану автомобіля, швидкості руху, стану і нахилу дороги, якості палива. Специфіка урбанізованих територій впливає на низьку швидкість руху автомобілів, напружений режим роботи двигуна, в результаті чого автошляхи міста є значно забрудненішими, ніж за його межами.

Прогресуючому забрудненню навколишнього середовища в містах сприяє велика питома вага приватних автомобілів (мал. 59). Наприклад, в Україні кількість приватних автомобілів з 1993 до 2007 року зросла з 2,5 млн до 6 млн одиниць. У Японії за другу половину ХХ ст. кількість таких авто збільшилась у чотири рази.



Мал. 57. Динаміка збільшення кількості автомобілів на планеті (млн од.)



Мал. 58. Частка забруднення автотранспортом деяких міст України



Мал. 59. Кількість приватних автомобілів на 1000 мешканців у країнах світу

Основні способи поліпшення екологічної ситуації в містах.

Що ж зробити для того, щоб автомобільний транспорт відповідав сучасним вимогам екологічності? Вдосконалюються вже існуючі двигуни, створюються нові, що забезпечують більш повне згоряння палива, карбюраторний спосіб надходження у двигун палива замінюються прямим його надходженням, широко застосовується електроніка. Це помітно зменшує токсичність відпрацьованих газів, але довести її до необхідного рівня не вдається. Шкідливі речовини, що

утворюються у двигунах, доводиться ліквідовувати вже у випускній системі. Для цього використовують каталітичні нейтралізатори. Проте їх використання пов'язано з певними труднощами, тому що відпрацьовані гази проходять по випускній системі з величезною швидкістю, їх температура вимірюється в широких межах і досягає 900 °С, а самі нейтралізатори, що встановлюються під дном автомобіля, піддаються зовнішнім механічним і тепловим впливам.

У сучасних нейтралізаторах як нейтралізуючі речовини застосовують платину, паладій, родій. Це дуже дорогі метали, і хоча їх використовують у незначній кількості (1–3 г), вартість такого пристрою виявляється досить високою. У разі використання нейтралізаторів заправляти автомобіль можна лише неетилованим бензином, інакше нейтралізатор перестав працювати і зростає витрата пального. У зв'язку з цим зростає вартість автомобіля. У сучасних імпортованих автомобілях на систему нейтралізації і електронні пристрої припадає 10–12 % вартості авто. Попри це автомобільні фірми всього світу переходять на оснащення автомобілів нейтралізаторами, тому що це забезпечує зниження кількості токсичних викидів на 80–90 %.

На токсичність відпрацьованих газів впливає і якість палива. На сьогоднішній день збільшується частка бензину без додавання свинцю, у дизельному пальному зменшують кількість сірки, паливо з нафти замінюють на чистіший, з екологічної точки зору, природний газ. Можна використовувати як паливо і водень, який не дає майже ніяких викидів. Однак поки що не вдається створити дешеві і безпечні системи утворення і зберігання водню в автомобілях. Останнім часом все популярнішими стають гібридні авто, які мають змогу працювати як на звичайному паливі, так і на електричній тязі. Також ведеться робота над створенням двигунів, що споживають надзвичайно невелику кількість палива.

Багато в чому екологія міст пов'язана з вирішенням проблем транспортних потоків. Важливе значення має розташування автомагістралей щодо житлових і виробничих районів міста, винесення основних, а особливо транзитних потоків автотранспорту на ізольовані дороги подалі від житлових кварталів. Для цього необхідне розумне планування автотрас, якісне покриття на них і спорудження захисних зон уздовж доріг.

Важливу роль у підтриманні екологічного балансу міських екосистем відіграють зелені насадження навколо промислових підприємств, уздовж транспортних магістралей, житлових мікрорайонів.

Громадський автотранспорт має бути зорієнтований на якнайменше забруднення атмосфери. Найчистішими з екологічної точки зору є тролейбуси, трамваї і метро. На жаль, у сучасних умовах у більшості міст України розвинутим є автобусний транспорт, який є найбільшим забруднювачем міського середовища.

Ріст автомобільного парку породив проблему утилізації непридатних для подальшого використання автомобілів. Так, у Європі лише за один рік утилізується близько 15 млн машин, у США – 11 млн. Щоб не відбувалось забруднення міст, довелося створити цілу мережу приймальних пунктів для розбирання старих авто, продажу придатних до використання автозапчастин, переробки брухту тощо.



Аргументи і факти

До списку екологічно найчистіших автомобілів 2009 р. належать 22 одиниці різних марок. Це автомобілі таких відомих виробників, як Audi, BMW, Fiat, Honda, Mazda, Mercedes, Volvo та багато інших. Найбільш цікавою моделлю є Honda FCX Clarity. Для того щоби привести Honda FCX Clarity в рух, використовується комбінація нових компактних літєво-іонних батарей і єдиного резервуару з рідким воднем. При сполученні кисню, що виділяється з повітря, і водню відбувається хімічна реакція і виділяється енергія, яка потім перетворюється в електричну. Єдиною речовиною, яка виділяється в навколишнє середовище, є вода. Додатковим джерелом енергії слугує регенеративна енергія гальмівної системи.



Ключові категорії і поняття

- транспортні засоби ● транспортна мережа ● урбанізовані території
- екологічно чистий транспорт ●



ВИСНОВКИ

1. Необхідно обмежити вплив інфраструктурного розвитку на використання землі, зменшити рух і перевантаження (особливо в урбанізованих районах), запобігти або знизити ризики, які виникають під час перевезення небезпечних вантажів. Все це можна забезпечити шляхом поліпшеної координації у плануванні й інвестуванні у транспортні інфраструктурні мережі і послуги, поліпшення конкурентного стану екологічно чистих видів транспорту, розвитку міського транспорту, який віддасть пріоритет громадському; продовженню технічного покращення засобів пересування і палива.
2. Важливою проблемою урбанізованих територій є оптимізація транспортних потоків. У великих містах на в'їздах доцільно створювати систему стоянок автотранспорту, від яких спланувати мережу маршрутів громадського транспорту.



ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Перелічіть основні елементи транспортної інфраструктури міст.
2. Перелічіть види екологічних збитків, що завдає автотранспорт міському середовищу.
3. Назвіть основні способи поліпшення екологічної ситуації в містах, пов'язані з транспортом.
4. Які ви знаєте способи зменшення викидів від автомобільного транспорту?
5. *Як, на вашу думку, можна розвантажити транспортні потоки у центральній частині міста? Відповідь обґрунтуйте.

§ 39.

Автотранспорт і проблема загибелі тварин.

Проблема електромагнітного забруднення вздовж ліній електропередач

● **Основні причини загибелі тварин на автошляхах.** Транспортні магістралі завжди приваблюють різноманітних тварин. Тут вони знаходять додатковий корм (розсипане під час перевезення зерно, рештки їжі тощо), оптимальні маршрути пересування, зручні ділянки для полювання; нарешті, дороги часто перетинають шляхи міграції тварин. Доки швидкості руху транспортних засобів були невеликими, загибель тварин на дорогах не мала масового характеру (за винятком малорухомих земноводних і плазунів). Поява потужних електровозів і швидкісних автомобілів помітно ускладнила ситуацію.

Спостереження безпосередньо в природі показують, що загибель тварин від залізничного і автомобільного транспорту стається у кількох типових випадках:

- дрібні птахи, які шукають корм на узбіччях доріг, у разі наближення транспортного засобу злітають і здебільшого перетинають дорогу прямо перед транспортним засобом. Зазвичай швидкість руху транспортного засобу більша, ніж швидкість польоту птахів, а тому більшість з них гине внаслідок зіткнення;

- хижі тварини, захопившись полюванням, потрапляють на автомобільні й залізничні шляхи і часто гинуть під колесами транспорту;

- нічних птахів транспорт сліпить; загалом кількість загиблих нічних тварин значно більша, ніж денних;

- транспортна мережа часто перетинає традиційні шляхи міграції тварин;
- особливо багато на автошляхах гине комах і «повільних» тварин.

● **Способи захисту тварин на дорогах.** Задля перешкоджання масовій загибелі тварин необхідно запроваджувати ряд заходів. У місцях міграції тварин (наприклад, ссавців, плазунів, птахів) потрібно ставити спеціальні знаки, які попереджали б водіїв про можливість появи на дорозі тварин (мал. 60, 61). Якщо це можливо, в місцях переходу дороги «повільними» тваринами необхідно робити мости або тунелі для безпечного їх пересування. Також потрібно ставити огорожі навколо швидкісних автомагістралей і особливо залізничних колій.



Мал. 60. Спеціальні знаки на транспортних шляхах попереджають водіїв про можливість появи на дорозі тварин



Мал. 61. Щоб уникнути зіткнення, доводиться вдаватися навіть до таких заходів

Часто автодороги, які проходять через природні угруповання, стають бар'єром на шляху вільного пересування тварин. Для запобігання цьому у майбутньому дороги, які проходять через природні ландшафти (ліс, болото тощо), мають бути побудовані або над ними (у вигляді естакад), або під ними (тунелі). Звісно, це значно збільшує вартість будівництва, але вирішує таку складну проблему, як загибель тварин на дорогах.

● **Негативний вплив електромагнітного випромінювання.** Деякі види техніки створюють електромагнітні поля, які подекуди у сотні разів перевищують природний фон. Головними джерелами електромагнітного випромінювання є радіотелевізійні і радіолокаційні станції, засоби радіозв'язку та високовольтні лінії електропередач, електростанції й трансформаторні підстанції, а також лінії електротранспорту. Напруга електромагнітних полів поблизу потужних ліній електропередач перевищує норму у 20 разів. Вплив електромагнітного поля на людину спричиняє головний біль і сильну втому, а в разі підвищення напруженості електромагнітного поля понад 1000 В/м спричиняє неврози, безсоння, психічні розлади та інші тяжкі захворювання.

Ще одним результатом передачі електроенергії за допомогою ЛЕП є вилучення земель із сільськогосподарського та лісгосподарського виробництва і природних угідь. На 1 км високовольтної ЛЕП з напругою 20 кВт вилучається 2,2 га землі і 16 га – при більших значеннях напруги.

Одним зі способів вирішення проблеми електромагнітного забруднення є заміна усіх ліній електропередач підземною кабельною мережею. Звісно, це значно дорожче, ніж прокладання надземних ліній електропередач, але електромагнітне випромінювання майже повністю зникає і при цьому вирішується проблема естетичної привабливості ландшафтів.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 8

Транспорт і природокористування

1. Складіть схему класифікації видів транспорту.
2. Висвітліть специфіку впливів різних видів транспорту на довкілля.
3. У чому, на вашу думку, полягає оптимізація транспортної мережі урбанізованих територій?

Аргументи і факти

Підрозділ автомобільної електроніки Siemens VDO розробляє перший автомобільний біовізор, який реагує на тепло і здатен завчасно попереджати водія про присутність людей і тварин на дорозі в умовах поганої видимості. Апаратура має два інфрачервоні передавачі і прийомну камеру, яка може розташовуватись на зворотному боці зовнішнього дзеркала або за решіткою радіатора. Чутливість приладу сягає 150–200 м і дає змогу розпізнати тварину чи людину ще до того, як вони потраплять у поле зору водія, до того ж навіть у нічний час. Сигнал передається на окремий монітор бортової навігаційної системи.

Як зазначають представники компанії, прилад перебуває в стадії розробки і споживачі зможуть придбати його лише через три роки, крім того, вартість такого приладу буде досить значною. Щоправда, експерти мають думку, що водії навряд чи будуть масово купляти доволі дороге обладнання. Тим часом загибель тварин під колесами автомобілів є нагальною екологічною проблемою у всьому світі. Іноді під колесами авто гинуть цілі види. Наприклад, у Південній Америці водії примушували майже повністю знищити популяцію одного з видів жаб, які жились жуками-рогачами. Через такий вплив на екосистему масово розмножилися жуки, які почали нападати на населені пункти і людей.

**Ключові категорії і поняття**

- Загибель тварин ● методи боротьби ● електромагнітні поля ●

**ВИСНОВКИ**

1. Загибель тварин є нагальною проблемою людства, яку необхідно вирішувати найближчим часом у світлі збільшення кількості автомобілів і щільності шляхів сполучення.
2. Вплив електромагнітного випромінювання, у тому числі від побутової техніки, на живі організми є маловивченим, проте, безсумнівно, шкідливим як для людей, так і для рослинного й тваринного світу.

**ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ**

1. Назвіть основні причини загибелі тварин на автошляхах.
2. Які технічні засоби і пристрої є основними випромінювачами електромагнітних хвиль?
3. Які є способи зменшення впливу електромагнітного випромінювання на людину?
4. *Які, на вашу думку, є способи зменшення загибелі тварин на транспортних шляхах?

**РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

1. Білявський Г.О., Бутченко Л.І., Навроцький В.М. Основи екології: теорія та практикум. – К.: Лібра, 2002. – 352 с.
2. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С., Костіков І.Ю. Основи екологічних знань: Пробний масовий підручник для учнів 10–11 кл. середніх загальноосвітніх закладів. – К.: Либідь, 2000. – 336 с.
3. Запольський А.К., Салюк А.І. Основи екології. Підручник / за ред. К.М. Ситника. – К.: Вища школа, 2004. – 382 с.
4. Злобін Ю.А. Загальна екологія. – Суми: Університетська книга, 2003. – 416 с.
5. Канило П.М., Бей І.С., Ровенский А.И. Автомобиль и окружающая среда. – Харьков: Прапор, 2000.
6. Екологія города: Учебник. – К.: Либра, 2000. – 464 с.
7. Энциклопедия для детей. Том 19. Экология / Глав. ред. В.А.Володин. – М.: Аванта+, 2001. – 448 с.

ТЕМА IX

Військові дії — криза для довкілля.
Мілітаризація і ресурси

Військові бази як чинник
небезпеки для довкілля.
Конверсія військово-
промислового комплексу

Військов полігони навчань і
випробувань різних видів
озброєнь

Військова
справа
і природо-
користування



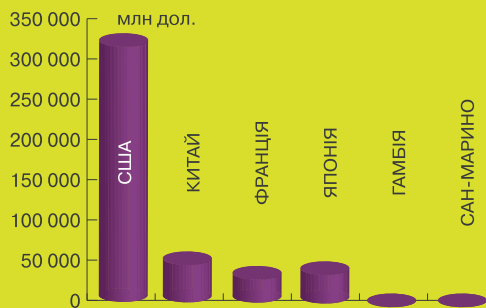
§40. Військові дії – криза для довкілля. Мілітаризація і ресурси

● **Військові дії – криза для довкілля.** В усі часи війни впливали не тільки на життя людей, а й на природу. В період військових дій на невеликих територіях концентрується величезна кількість людей, тварин і техніки. Локальні воєнні конфлікти, які постійно виникають між державами, завдають значної шкоди довкіллю. В разі виникнення глобального військового конфлікту із застосуванням ядерної, хімічної, бактеріологічної та інших сучасних видів зброї ймовірна повна загибель біосфери і людства.

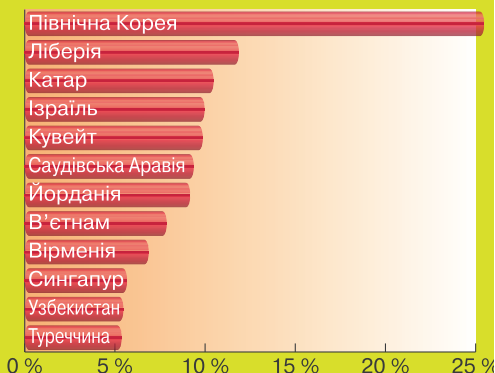
● **Мілітаризація і ресурси.** Під мілітаризацією розуміють дії державних органів у сфері економіки, політики та соціуму, спрямовані на нарощування військової міцності держави. У світових арміях несуть службу близько 29 млн осіб, ще 16 млн працюють у галузях, які забезпечують функціонування військово-промислового комплексу.

Функціонування військово-промислових комплексів навіть у мирний час вже є загрозою для навколишнього середовища. Для потреб військових ведуться розробка корисних копалин, виплавка металів, діяльність величезних сучасних виробництв, працюють найкращі наукові лабораторії тощо. За підрахунками вчених, людство щороку витрачає на озброєння та військову діяльність близько 1 трлн доларів (мал. 62, 63). Для прикладу: США у період з 1940 по 2000 рік витратили на військову діяльність і озброєння близько 20 трлн доларів, а на охорону природи і відтворення природних компонентів за той же період – 0,8 трлн доларів. Грошей, які витрачались на один день ведення військових дій у Перській затоці, вистачило б на фінансування п'ятирічної програми імунізації дітей в усьому світі проти шести найнебезпечніших хвороб, що зменшило б смертність на 1 млн життів щороку.

Військова промисловість дає величезну кількість відходів. Наприклад, військово-промисловий комплекс США щороку утворює 400–500 тис. т



Мал. 62. Річні військові витрати деяких країн



Мал. 57. Країни, що входять у двадцятку лідерів за витратами на оборону (% від ВВП)

токсичних відходів. Майже безперервно відбувається утилізація та знищення старого обладнання, боеприпасів тощо.

За період так званої холодної війни було здійснено понад 500 ядерних випробувань із викидом приблизно 25 млн Кі Цезію-137 і 20 млн Кі Стронцію-90, тобто близько 6 т сильно радіоактивних речовин з періодом розпаду у навколишньому середовищі сотні і тисячі років (мал. 64).

Своєрідною лабораторією для виробництва методів сучасних військових дій і випробувань нової зброї стала війна у В'єтнамі (1964–1975). Під час ведення військових дій було скинуто 21 млн авіабомб і витрачено 229 млн снарядів загальною масою близько 15 млн т. Над лісами В'єтнаму було розсіяно близько 100 тис. т дефоліантів з метою знищення природної рослинності. В результаті повністю загинула рослинність на мільйонах гектарів лісів і на 360 тис. га сільськогосподарських земель. Особливо небезпечним був хімікат «ейджент оранж», дією якого знищені величезні площі тропічного лісу, постраждало близько 2 млн людей, у тому числі і 60 тис. американських солдатів.

Військове вторгнення Іраку в Кувейт і подальші військові дії США у цьому регіоні призвели до величезних екологічних збитків, хоча їх тривалість була незначною (мал. 65). Відбувся розлив великих обсягів нафти, горіло близько 700 свердловин на площі понад 1000 км², що становило на добу близько 6 млн барелів нафти. За три місяці горіння в атмосферу потрапило близько 50 тис. т оксидів сульфуру, 3 тис. т оксидів нітрогену, 500 тис. т вуглекислого газу і утворилася величезна маса попелу і сажі, яка вкрила 75 % території Кувейту. Викид такої кількості забруднювачів призвів до локального похолодання на 2,5–4 °С, яке спостерігалось на південному заході Азії. Більше 600 км узбережжя і майже вся акваторія Перської затоки була вкрита нафтою, яка виливалась із свердловин і зруйнованих нафтопроводів і танкерів. Крім того, військові Іраку свідомо вилили в затоку майже 2 млн т нафти, щоб запобігти висадці американського десанту. Розлив нафти призвів до масової загибелі птахів, морських черепах і риби. Водночас у мілководній Ормузькій затоці нафта досягла дна і досі негативно впливає на всі форми океанічного життя.

За час військових дій у колишній Югославії у 1999 році під час бомбардувань було зруйновано кілька сотень різноманітних виробництв і промислових складів. У навколишнє середовище потрапило 100 т ртуті, 800 т соляної кислоти, 3 тис. т їдкового натрію, близько 250 т рідкого хлору. В кінцевому результаті більша частина цих речовин потрапила у р. Дунай, яка є джерелом питної води для багатьох мільйонів людей. Війська НАТО застосовували снаряди з так званим збідненим ураном, який є надзвичайно токсичним і радіоактивним металом.



Мал. 64. Випробовування атомної бомби під кодовою назвою «Єдиноріг» було здійснено французами 24 серпня 1970 р. у Тихому океані



Мал. 65. Військові дії авіації США у Кувейті

● **Світові тенденції «гонки озброєнь».** Гонка озброєнь – величезна загроза людству не лише як небезпека виникнення термоядерної війни. На неї, як уже зазначалося, щороку витрачається майже 1 трлн дол. А це дорівнює затратам праці близько 100 млн людей упродовж одного року у високо розвинутих країнах. Спостерігається тенденція постійного зростання світових витрат на гонку озброєнь. Під військові бази відводиться значна частина території країн. Виготовлення і нарощування величезних арсеналів зброї завдає непоправних збитків довкіллю. Особливо небезпечними є зберігання та захоронення ядерних відходів, відходів хімічного та бактеріологічного виробництва, аварії на військових заводах, бойових літаках, підводних човнах з ядерними та водневими бомбами.

Крім загрози термоядерної зброї, все реальнішою стає загроза екологічної зброї (провокування землетрусів, цунамі, порушення озонового шару над територією потенційного ворога тощо), мілітаризація космосу. Тому першочерговим завданням є припинення гонки озброєнь. Його вирішення потребує демілітаризації економіки.



Аргументи і факти

- У першу світову війну (1914–1918) було втягнуто 38 країн. Військові дії велися на площі близько 4,1 млн км². Було мобілізовано 74 млн осіб, загинуло 9,5 млн, а ще 20 млн померло від ран і хвороб. Уперше було застосовано хімічну зброю, якою було уражено 1,3 млн осіб.
- Набагато страшнішою була Друга світова війна. В ній брала участь вже 61 держава, воювало близько 110 млн солдатів, загинуло близько 55 млн осіб. Військові дії велися на площі понад 27 млн км². Вперше застосовано атомну зброю проти мирного населення японських міст Хіросіма та Нагасакі. Японські військові робили спроби ведення бактеріологічної війни.
- На утримання одного солдата, виготовлення і розробку для нього озброєння, військової техніки у світі витрачається в середньому 20 тис. дол. США. Водночас для навчання одного школяра витрачається близько 500 дол. США. Ці цифри засвідчують тенденцію домінування мілітаризації світового господарства.

**Ключові категорії і поняття**

● військова діяльність ● військово-промисловий комплекс ● відходи ВПК ● мілітаризація ●

**ВИСНОВКИ**

1. Функціонування військово-промислових комплексів – це війни, які несуть величезні руйнування, винищення людей і всього живого на Землі, руйнацію природних ландшафтів, а виникнення ядерного чи бактеріологічного конфлікту може призвести до руйнації біосфери в цілому.
2. Мілітаризація і сталий розвиток є взаємовиключними категоріями. Тому за умов реалізації міжнародної стратегії сталого розвитку людству необхідно відмовитися від подальшої мілітаризації економіки.

**ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ**

1. У чому проявляється негативний вплив на довкілля військово-промислового комплексу?
2. Яких екологічних збитків завдають військові дії?
3. Скільки річних ВВП України витрачається на мілітаризацію у світі щороку?
4. *Назвіть основні способи подолання екологічних проблем у військово-промисловому комплексі.



§41. Військові бази як джерело небезпеки для довкілля. Конверсія військово-промислового комплексу

● **Військові бази як місця зосередження вибухонебезпечних і отруйних речовин, ядерної та бактеріологічної зброї.** На військових складах нагромаджено велетенські запаси зброї, вибухівки, боеприпасів, у тому числі і ядерних. Велике занепокоєння викликає проблема їх охорони, знешкодження та обслуговування. Особливо гострою ця проблема стає на теренах колишнього СРСР в умовах безвідповідального ставлення до таких об'єктів. У Радянському Союзі під завісою секретності військові не розголошували жодної інформації про стан таких об'єктів та аварії на них.

Нині, після зняття грифа секретності з багатьох документів, стало відомо про катастрофи, що відбувались у той час. Так, 13 травня 1984 р. у Североморську сталася пожежа і вибухнули військові ракетні склади, що призвело до загибелі 200 військовослужбовців і потрапляння величезної маси ракетного палива у воду. Приблизно в той же час у Білорусі вибухнули склади військового аеродрому. У травні 1992 р. поблизу Владивостока зайнялися і дві доби поспіль вибухали дев'ять підземних та сім надземних складів боеприпасів.

Згадаємо про вибухи в Новобогданівці (6 травня 2004 р., 23 червня 2005 р., 4 липня 2007 р.) (мал. 66). Це вже не перший випадок, коли на складах зі зброєю сталася пожежа з катастрофічними наслідками. Перший аналогічний випадок мав місце 10 жовтня 2003 р. в Артемівську, на території складу військової частини Міністерства оборони України, коли внаслідок пожежі стався вибух боеприпасів. На складі в Артемівську



Мал. 66. Пожежа – наслідок вибухів на військових складах у Новобогданівці

зберігалось понад 2200 т боєприпасів різних видів. Унаслідок вибуху знищено 10 сховищ із 17. Причиною пожежі стали зварювальні роботи, організовані з метою вилучення металу. Ці роботи велися на відстані приблизно 30 см від боєприпасів, тобто неприпустимо близько від вибухонебезпечних предметів.

У світі нагромаджено до 50 тис. ядерних боезарядів загальною потужністю приблизно 50 тис. мегатонн, що у мільйон разів перевищує силу атомного вибуху в Хіросімі 1945 р. Цей запас достатній для того, щоб кілька разів поспіль знищити все живе на Землі. Вибух лише однієї мегатонної ядерної бомби за своєю силою перевищує сумарну силу всіх вибухів за роки Другої світової війни. Застосування зброї масового знищення має глобальний характер, воно не може бути локалізованим, не знає меж.

Збройні сили наклали свій відбиток на екологію всіх регіонів світу. У період холодної війни місцем протистояння СРСР та США була Арктика. У цьому регіоні було проведено близько 500 випробовувань ядерної зброї. У 1961–1990 рр. у Карському та Баренцовому морях було затоплено 11 тис. контейнерів з радіоактивними відходами. На Новій Землі було проведено 132 випробування ядерної зброї, у тому числі 87 вибухів у атмосфері і три у воді.

Затоплення і захоронення хімічної та бактеріологічної зброї, термін зберігання якої вичерпаний, приховує в собі масштабну загрозу для людства і навколишнього середовища – отруєння величезних територій токсичними хімічними чи патогенними речовинами, часто генетично зміненими бактеріями та вірусами. Бактеріологічна зброя є найбільш небезпечним видом озброєнь і може загрожувати існуванню людства.

● **Конверсія військово-промислового комплексу.** Важливою проміжною ланкою у подоланні загрози війни є **конверсія**, тобто *перехід від процесу мілітаризації економіки до економіки роззброєння, переведення військового виробництва на випуск цивільної продукції*.

Попередньою умовою конверсії військового виробництва є істотна зміна пропорції розподілу фінансових, матеріальних і людських ресурсів між військовою та цивільними сферами. Наприклад, у США частка ВПК становить 20 % в економіці країни. Щорічно лише безпосередні військові витрати цієї країни сягають майже 280 млрд дол. Тому перерозподіл цих ресурсів на користь цивільних галузей – важлива попередня умова конверсії військового виробництва.

Конверсія – складна соціологічна проблема, яка безпосередньо стосується економічних, соціальних, політичних, юридичних, психологічних та інших сфер системи суспільних відносин. В економічному плані конверсія на перших етапах потребує певних витрат на переоснащення специфічної військової техніки для виробництва товарів і послуг цивільного призначення. У соціальному аспекті вона стосується осіб, зайнятих військовим виробництвом, і членів їхніх сімей. Оскільки заробітна плата працівників у військових галузях, приміром у США, в середньому на 40 % вища, ніж у цивільній сфері, крім втрати роботи внаслідок конверсії (це переважно психологічний момент проблеми), значно знижується також їхній життєвий рівень.

Проте у світі немає нездоланих соціально-економічних бар'єрів для конверсії військового виробництва. Припинення гонки озброєнь в економічному аспекті сприятиме розширенню зайнятості, подоланню гострих диспропорцій у господарстві, послабить дефіцит державного бюджету, інфляційні тенденції, стимулюватиме ширше використання науки у виробництві тощо. Так, відносно низькі військові витрати в Японії та Скандинавських країнах є важливим чинником їхнього економічного процвітання.



Аргументи і факти



Мал. 67. Екологічно небезпечні військові об'єкти на території України (за Г.О. Білявським, 2000)

**Ключові категорії і поняття**

- військові бази ● загроза довкіллю ● хімічна ● бактеріологічна ● ядерна зброя ● конверсія ●

**ВИСНОВКИ**

1. Вплив військових баз на навколишнє природне середовище є досить значним. Зазвичай їх розташовували у закритій малолюдній місцевості, заповідних об'єктах. Військові бази є сховищем величезної маси озброєнь, шкідливих хімічних речовин, ядерних зарядів і становлять потенційну небезпеку для природи і людства.
2. Україна зі здобуттям незалежності стала на шлях роззброєння і конверсії виробництва, відмовилася від ядерної зброї. Але на теренах України залишається велика кількість складів небезпечних і старих боєприпасів, які потребують утилізації і захоронення.

**ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ**

1. У чому полягає основна небезпека військових баз різноманітного призначення для навколишнього середовища?
2. Які наслідки для навколишнього середовища і людства може спричинити надзвичайна ситуація на складах боєприпасів, ядерних об'єктах?
3. Які шляхи подолання негативного впливу військових об'єктів на навколишнє середовище України?
4. У чому полягає сутність конверсії ВПК?
5. *За даними малюнка 67 проаналізуйте розташування екологічно небезпечних військових об'єктів на теренах України.



§42. Полігони для військових навчань і випробувань різних видів озброєнь

● **Полігони для військових навчань.** Сучасний військовий комплекс не може обійтися без випробувань і військових навчань. Більшість із них відбувається на спеціально відведених ділянках землі – **полігонах** (мал. 68, 69). Найбільш небезпечними є полігони, на яких випробовують ядерну зброю. У межах колишнього СРСР таких об'єктів було із десятків, усі вони розташовувались на віддалених малозаселених територіях. Ці території надовго вилучені з будь-якої діяльності людини через надмірний радіаційний фон.



Мал. 68. Військовий полігон

Шкідливий вплив військових полігонів на навколишнє середовище проявляється внаслідок специфіки їхньої діяльності:

- випробовування нової зброї часто має непередбачувані наслідки, подекуди технічні пристрої, які випробовуються, виходять з ладу, стаються аварії і катастрофи, внаслідок яких руйнується земна поверхня, у природне середовище потрапляють надзвичайно токсичні речовини;



Мал. 69. Семипалатинський полігон

- випробовування ядерної зброї має характер глобальної катастрофи, оскільки руйнується величезна кількість природних ландшафтів, відбувається викид десятків і сотень кілограмів надзвичайно отруйних і радіоактивних елементів і сполук;

- під час військових навчань руйнується поверхня землі надважкою технікою (деякі танки важать до 70–80 т), розривами снарядів і бомб;

- на поверхню землі потрапляють паливо, мастильні матеріали, уламки снарядів залишки вибухових речовин, нерозірвані боеприпаси, гільзи, побутове сміття тощо.

● **Екологічна ситуація на військових полігонах України.** Військові навчальні полігони охоплюють ділянки цілих степів і продуктивні ліси. Наприклад, на Яворівському полігоні беруть початок кілька річок, що є притоками Дністра. На цих територіях багато невеличких озерець, чистих джерел, у яких водиться риба. Тут гніздиться безліч птахів, частину яких занесено до Червоної книги України. За даними Українського товариства охорони птахів, на військових полігонах нашої країни зустрічаються такі рідкісні види, як сапсан, великий і малий підорлики, степовий канюк, дрохва, орлан-білохвіст, деркач. Виживання цих птахів залежить від стану природних угідь у межах військових полігонів.

Екологічна ситуація, що нині склалася на військових полігонах України, дає змогу зберегти природу, не затрачаючи великих коштів. Навіть тимчасова передача полігонів для їх господарського використання призводить до деградації, а інколи і зникнення унікальних екосистем. Безперечно, землі полігонів, залучені до господарського використання,

спочатку принесуть великі прибутки, однак це прибутки відносні, оскільки ніхто не оцінює вартість тих природних комплексів, які на них збереглися. Відновити природні екосистеми буде вже неможливо. Приклади такого конверсійно-полігонного «підходу» вже набули реальних рис. Так, на Тарутинському полігоні у 2000 р. було розорано практично увесь цілинний степ, а на Багеровському полігоні почали зникати рідкісні птахи (АР Крим).

Щоб уникнути непередуманого вторгнення господарського комплексу на військові полігони, доцільно було б надати їм статус територій подвійного призначення. Крім своїх прямих завдань, вони б використовувалися як об'єкти природно-заповідного фонду України. Якщо внести зміни до Закону «Про природно-заповідний фонд України», територія природно-заповідного фонду країни за рахунок військових полігонів збільшиться на чотири відсотки. У Великій Британії, наприклад, місцеві жителі відвідують польові навчальні центри у вихідні дні як звичайні екскурсійні об'єкти, за що вносять невелику плату. Звичайно, необхідно чітко підрахувати, скільки коштуватиме військовим утримання полігонів, співвідношення їхньої кількості з принципом розумної достатності. Звісно, найкращим варіантом була б передача території полігонів, яка має природну цінність, у природно-заповідний фонд, але на сьогодні ця проблема є невирішеною. Прикладами успішного співробітництва військових і природоохоронців є створення природних заповідників «Медобори», «Опущького» на місці колишніх військових полігонів.

До речі, в Міністерстві оборони України з 1995 р. функціонує служба екологічної безпеки. Шість років знадобилося військовим екологам, щоб розробити «Програму реабілітації територій, забруднених внаслідок військової діяльності», яка розрахована на період до 2015 р. В її реалізації беруть участь Міністерство ресурсів охорони навколишнього природного середовища, Міністерство надзвичайних ситуацій, Міністерство економіки, Міністерство юстиції та Національна академія наук України. Військові неодноразово наголошували, що в результаті недостатнього фінансування природоохоронних заходів залишаються без технічної та біологічної рекультивациі і становлять екологічну загрозу для населення понад 60 об'єктів, що належать до «зони відповідальності» військових. Ідеться про Київську, Волинську, Рівненську, Житомирську і Львівську області, де розташовані авіаційні бази, шахтні пускові установки і військові полігони.

Деякі факти засвідчують, що останнім часом активізувалась діяльність військових екологічних служб. У 2001–2003 рр. здійснено невідкладні заходи щодо запобігання надзвичайної екологічної ситуації в районі авіаційної бази в Луцьку. Завершено роботи з екологічного обстеження могильника радіоактивних відходів поблизу міста Багерово у Криму. Зараз екологи розробляють проект щодо ліквідації шахтних пускових установок двох колишніх ракетних дивізіонів поблизу міста Броди Львівської області та в селищі Великий Дивлин на Житомирщині. Відповідальність за проведення цих заходів покладається на військове відомство. Але всі дії військових екологів узгоджуються із зацікавленими міністерствами та відомствами України, місцевими органами самоврядування.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 9**Аналіз інтенсивності ядерних випробувань XX ст.**

Проаналізувати дані таблиці і порівняти кількість ядерних вибухів у СРСР і США в різних середовищах.

Атомні вибухи, які були проведені в СРСР і США.

Тип вибуху	Що забруднювалось	СРСР	США
Наземний	Тропосфера і поверхня землі	32	120
Повітряний	Атмосфера, поверхня землі	177	78
Космічний	Атмосфера, космос	5	12
Підводний	Гідросфера	5	5
Наземний	Атмосфера і літосфера	5	9
Підземний	Літосфера	491	806

Аргументи і факти

- Семіпалатинський полігон (мал. 69) площею 16 тис. км², уперше здригнувся від вибуху 29 серпня 1949 року. Чотирнадцять років тривали ядерні випробування на відкритій місцевості і ще 35 – під землею. Місцеві жителі не розуміли всієї небезпеки цих вибухів. І хоча військові повідомляли населення про випробування, часто вже в день вибуху люди повертались до своїх домів, таємно пасли худобу і косили сіно на території полігону. Дивним було народження ягнят без кісток або масовий їх падіж, осліплі та облізлі отари, трупі диких тварин без шерсті і копит, а також раптова поява штучних озер і гір, земних розломів у рівному степу.
- У житті колись здорових і багатодітних сімей чабанів з'явилися зовсім не характерні для цих місць хвороби: рак, лейкемія, катаракта, туберкульоз, алергії, глаукома, серцево-судинні, шкірні і нервово-паралітичні захворювання, вроджені хвороби у дітей – злоякісні пухлини, хвороба Дауна, вроджені каліцтва тощо.
- На військові потреби у світі щорічно витрачається 2–3 % енергії, 3–4 % запасів нафти. Близько 3 % території країн відводиться під військові бази, полігони. На планеті військові займають близько 42 млн га суходолу.

Ключові категорії і поняття

- полігон ● ядерний полігон ● полігон для навчань ● полігон для нових видів озброєнь ●

ВИСНОВКИ

1. Сучасні військові полігони, на яких випробовують нові озброєння і здійснюють планові військові навчання, є екологічно небезпечними об'єктами. Тому вони є ізолюваними, а їхні території охороняються від цивільного населення.
2. Охорона територій військових полігонів сприятливо впливає на стан природних екосистем, які доцільно було б перевести в категорію заповідних, тобто діючий полігон є об'єктом подвійного підпорядкування, а виведений з експлуатації переводиться на баланс природоохоронних територій.



ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Які є види військових полігонів?
2. Якої основної шкоди завдають полігони навколишньому середовищу?
3. Чи є в діяльності військових полігонів якась користь?
4. Які є способи поліпшення екологічної ситуації на військових полігонах?
5. Яку екологічну діяльність здійснює Міністерство оборони України?
6. Які ви знаєте заповідні об'єкти загальнодержавного значення, створені на колишніх військових полігонах України?



РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Білявський Г.О., Бутченко Л.І., Навроцький В.М. Основи екології: теорія та практикум. – К.: Лібра, 2002. – 352 с.
2. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С., Костіков І.Ю. Основи екологічних знань: Пробний масовий підручник для учнів 10–11 кл. середніх загальноосвітніх закладів. – К.: Либідь, 2000. – 336 с.
3. Запольский А.К., Салюк А.І. Основи екології. Підручник / за ред. К.М. Ситника. – К.: Вища школа, 2004. – 382 с.
4. Злобін Ю.А. Основи екології. – К.: Лібра, 1998. – 248 с.
5. Отклик. Вып 8. / Сост. Л. Егорова. – М.: Молодая гвардия, 1990. – 159 с.
6. Радиация. Дозы, эффекты, риск: [Пер. с англ.] – М.: Мир, 1990. – 79 с.
7. Энциклопедия для детей. Том 19. Экология / Глав. ред. В.А. Володин. – М.: Аванта+, 2001. – 448 с.

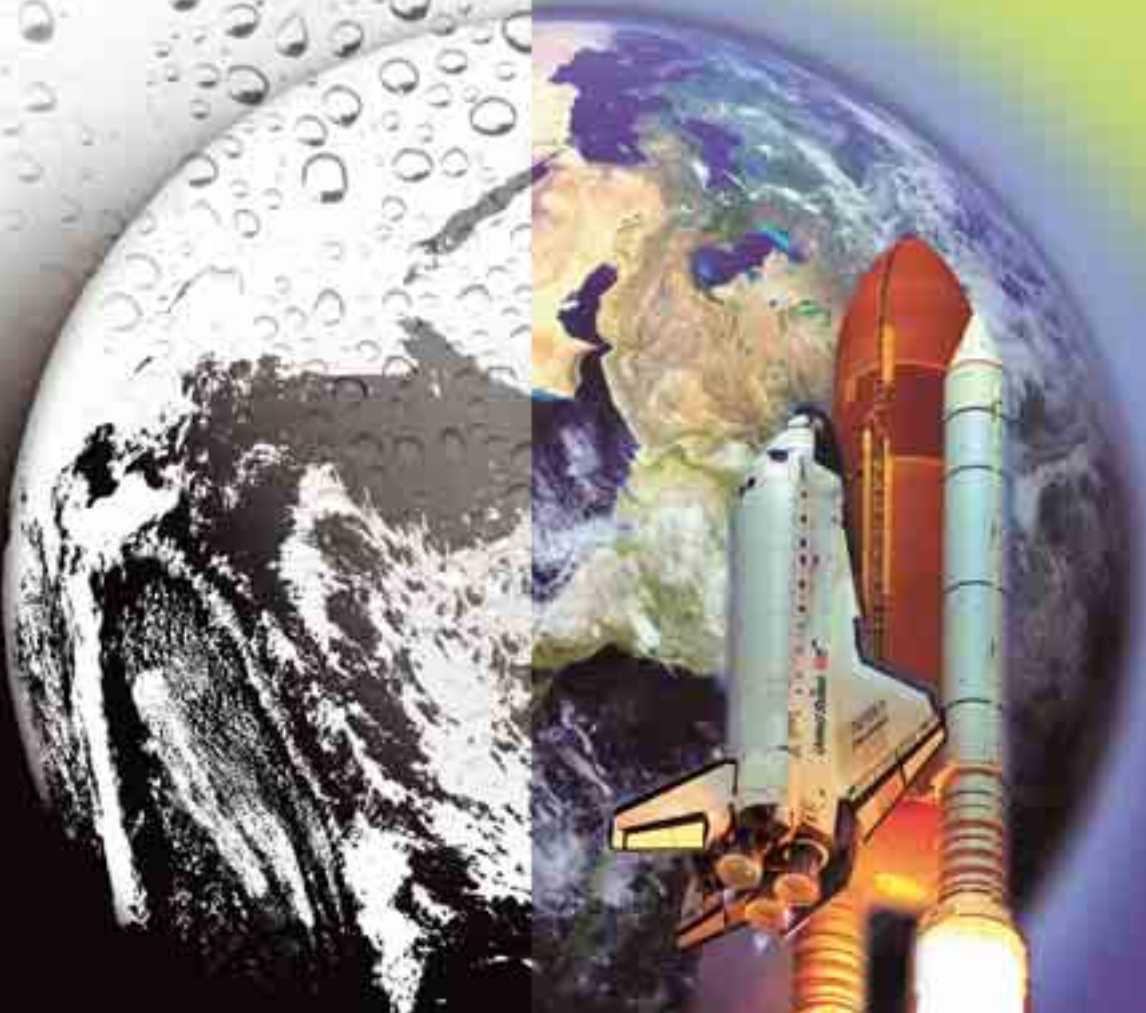
ТЕМА X

Наукова діяльність як чинник впливу на навколишнє середовище

Науково-дослідні лабораторії і центри як об'єкти підвищеної небезпеки для довкілля

Вплив досліджень космосу і Світового океану, комп'ютерних технологій і стільникового зв'язку на біосферу

Наука
і природо-
користування



§43.

Наукова діяльність як чинник впливу на навколишнє середовище

● **Наука як рушійна сила суспільства.** Нині часто повторюють вислів про те, що наука стала однією з рушійних сил суспільства. Дійсно, під впливом науки життя людства радикально змінилось, особливо за останніх 100 років. Проте сподівання, що наука стане панацеєю від усіх негараздів, які спіткають людство, не справдилось. Так, якщо проаналізувати частку від загальних витрат на потреби науки, що припадає на дослідження життєво важливих для людини проблем, то ситуація є невтішною. Більша частина коштів, які виділяються на розвиток науки, – це кошти на розробку нових і вдосконалення наявних видів озброєнь, які слугували і слугують тільки для однієї мети – знищення землян.

Парадокс людського розуму полягає в тому, що майже всі великі відкриття науки задля розбудови суспільства використовували зазвичай не за призначенням. Наприклад, розвиток хімії сприяв удосконаленню технологій виготовлення нових речовин: фарб, пластмас, синтетичних тканин, добрив і, на жаль, хімічної зброї масового знищення. Мікробіологія допомогла виявити збудників захворювань, від яких помирали тисячі людей, розробити методи боротьби з ними, а також методи створення нової, ще небезпечнішої бактеріологічної зброї. Проникнення в глибинні таємниці будови матерії, розщеплення атомного ядра невдовзі призвело до винайдення атомної бомби.

«Парадокс полягає в тому, що хоч би над якою проблемою працював учений, він урешті-решт обов'язково отримує зброю» (К. Воннегут, німецький письменник).

Велике застереження для істинного вченого полягає в тому, що всі наукові відкриття, крім того ефекту, на який він розраховував, можуть мати й інші, часто зовсім несподівані й віддалені наслідки. Тому запровадженню кожного винаходу, кожного відкриття має передувати ретельна експертиза та аналіз, розрахунок усіх, навіть найменш імовірних сторонніх ефектів.

Навколишнє середовище (повітря, ґрунти, вода) в процесі техногенної і наукової діяльності людства все більшою мірою забруднюється різноманітними речовинами синтетичного походження, період природного розпаду яких є досить тривалим. Це призводить до накопичення їх у природному середовищі і є небезпечним для живих організмів.

● **Синтетичні («нові») речовини та їхній вплив на довкілля.** Людство навчилася отримувати сотні тисяч речовин, які використовуються для виробництва пластмас, синтетичних волокон, штучного каучуку, лакофарбових покриттів, розчинників, пестицидів тощо. Значна частина синтетичних речовин настільки нагадує природні, що може засвоюватись живим організмом. Переважно синтетичні речовини не розкладаються організмом або включаються до метаболічних процесів іншим чином, ніж природний аналог. Тому навіть у незначних дозах вони порушують нормальне функціонування організму, а за надмірних доз або за тривалого надходження призводять до летальних наслідків. Найбільш шкідливими у цьому плані є галогеновані вуглеводні (більшість поверхнево активних речовин, що є базовими складниками мийних засобів). Як важкі метали, так і галогеновані вуглеводні особливо небезпечні через

їхню здатність до біоаккумуляції, яка полягає в тому, що малі дози впродовж тривалого часу накопичуються в організмі, створюють токсичну концентрацію і завдають шкоди здоров'ю. Біоаккумуляція відбувається внаслідок відсутності біодеградації. Важкі метали як прості елементи не можна зруйнувати або перетворити під час біохімічних процесів. Хлоровмісні вуглеводні розкладаються за дуже високої температури, але в організмі здебільшого немає ферментів для їх розкладання.

Основна частка цих забруднень утворюється внаслідок діяльності промисловості, транспорту і сільського господарства, а також в результаті діяльності енергетичних установок – відходи теплових та атомних електростанцій. Крім цього, сучасна їжа свідомо все більш і більш насичується різноманітними синтетичними добавками. Це консерванти, барвники, ароматизатори тощо. Останнім часом до цього переліку можна додати ще й генно-модифіковані організми, шкода від яких достеменно не вивчена.

● **Генетично модифіковані види живих організмів в природних екосистемах та їх вплив на організм людини.** Генно-модифіковані організми (ГМО) – це організми, створені людиною із застосуванням найсучасніших молекулярно-біологічних методів на основі законів життєдіяльності біологічних організмів.

На сьогоднішній день продукти з вмістом генно-модифікованих інгредієнтів заповнили вітрини магазинів. Загалом, цього і слід було чекати, адже використання ГМО є економічно вигідним і дає прибуток часом до 500 %. Такі організми не хворіють, вони стійкі до погодних умов і до гербіцидів, які застосовують для знищення шкідників, а деякі стійкі навіть до комах-шкідників. Вони дають високу врожайність за мінімальних затрат, а отже, приносять надприбутки.

Ще однією важливою проблемою є забезпечення всіх жителів планети продуктами харчування. Населення планети стрімко зростає, і, за деякими прогнозами, в близькому майбутньому продуктів харчування для всіх не вистачатиме. ГМО – ідеальне вирішення цієї проблеми, адже врожаї таких культур значно більші. ГМТ – генно-модифіковані тварини – також дають змогу збільшувати поголів'я за рахунок зменшення витрат на догляд і відгодівлю. Генно-модифіковані тварини значно менше хворіють, менше споживають кормів і ростуть більшими за звичайних тварин.

Необхідно підкреслити, що створені експериментально ГМО є новою групою організмів, яка не може утворитися природним чином, оскільки такого способу об'єднання генетичного матеріалу в живих організмах не зустрічається, незважаючи на те, що в даних маніпуляціях використані існуючі в природі способи передачі генетичної інформації.

Нині проблему безпечного використання ГМО ретельно досліджує багато вчених, і варто визнати, що вони не дійшли єдиної думки щодо цієї проблеми. Вже тепер відомо, що ГМО не такі безпечні, як здається на перший погляд, адже людина порушила один з основних законів еволюції – заборону на обмін генетичною інформацією між еволюційно віддаленими видами і має нести за це відповідальність.

Встановлено, що введення в раціон трансгенних продуктів харчування пов'язане зі значним ризиком. Введення в харчовий ланцюг людини ГМ-продуктів може призвести до розповсюдження нових хвороботворних бактерій: у разі включення «корисних» генів у певний ланцюжок ДНК туди ж може потрапити і різне технологічне «сміття», наприклад ген

стійкості до антибіотиків. Без зайвих пояснень зрозуміло, що це небезпечно.

Трансформація живих організмів може супроводжуватися непередбачуваними змінами і сприяти накопиченню в організмі людини токсичних речовин. Саме це відбулося в США, де 37 осіб загинули, а ще близько 1,5 тис. залишилися інвалідами після того, як вони вживали як харчову добавку триптофан, отриманий з трансгенних бактерій. Ця генно-модифікована речовина спричиняє гостре захворювання, що супроводжується м'язовим болем, спазмами дихальних шляхів і навіть призводить до смерті. Вживання генно-модифікованої їжі може спричинити і сильну алергію, оскільки чужорідні білки, синтезовані трансгенними організмами, є потенційними алергенами. Зокрема, відомо, що модифікована соя, стійка до гербіциду раундапу, що виробляється американською компанією «Монсанто», спричиняє сильну алергію.

Вирощування генно-модифікованих рослин здатне вплинути на популяцію деяких видів комах, спричинити вимирання виду та інші негативні наслідки. Вживання ГМ-продуктів здатне зумовити зниження імунітету. Нарешті, організми, які харчуються трансгенною їжею, можуть мутувати. Найчастіше генно-модифіковані компоненти трапляються в сої, картоплі, кукурудзі та помідорах. Модифіковані компоненти трапляються навіть у дитячому харчуванні.

Споживач продукції не має наразі можливості оперативно перевірити продукти харчування на вміст генетичномодифікованих речовин через відсутність маркування на деяких упаковках. Крім того, немає потрібної кількості лабораторій, що проводять такі дослідження, а вартість аналізу продукції надзвичайно висока (від 300 до 800 грн. за аналіз одного зразка).

Аргументи і факти

- У 2007 році 12 млн фермерів у 23 країнах світу на 114,3 млн га вирощували біотехнологічні рослини. Генно-модифіковані продукти споживали жителі 50 країн.
- Згідно з європейськими директивами, виробник має повідомляти споживача про те, що тварина, від якої отримано молоко або м'ясо, була вигодована генно-модифікованими рослинами.
- Категорично проти створення і споживання ГМО виступає церква.
- На генно-модифіковану сою припадає 60–70 % її загального світового виробництва.
- Відповідно до європейського положення про ГМО, продукти, що містять ГМО, транспортують окремо від традиційних продуктів.

Термін розкладу деяких речовин

Речовини	Час розкладу у наземному середовищі
Папір	3–4 тижні
Бананова шкірка	4–5 тижнів
Тканини натуральні	3 місяці
Цигарковий недопалок	400 років
Бляшанки	400–500 років
Пластик	Понад 1 млн років

**Ключові категорії і поняття**

● наукова діяльність ● синтетичні речовини ● генно-модифіковані організми ●

**ВИСНОВКИ**

1. Прогрес і розвиток людства неможливий без наукової діяльності, нових досліджень. Однак деякі наукові винаходи завдають більше шкоди людству і природному середовищу, ніж приносять користі. Прикладами цього є створення синтетичних речовин, генетично модифікованих організмів, які ставлять під загрозу існування людства і біосфери в цілому.
2. Вирішуючи прикладні наукові завдання, вчені мають керуватися певними етично-моральними принципами.

**ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ**

1. У чому проявляються позитивні та негативні наслідки наукової діяльності?
2. У чому полягає екологічна небезпека утворення нових синтетичних речовин?
3. Висвітліть позитивні і негативні сторони широкого розвитку біотехнологій.
4. Що таке генно-модифіковані організми, яка користь і шкода від них?
5. *Чому пластик вважають одним із найнебезпечніших забруднювачів довкілля? Відповідь обґрунтуйте.



§44. Науково-дослідні лабораторії і центри як об'єкти підвищеної небезпеки для довкілля

● **Діяльність науково-дослідних лабораторій, центрів, експериментальних виробництв.** У науково-дослідних лабораторіях розробляють тисячі різноманітних наукових напрямків, технічних засобів і пристроїв, біотехнологічні об'єкти тощо. При цьому використовують небезпечні хімічні сполуки, джерела іонізуючого випромінювання, різноманітні живі організми. Спробуємо розглянути можливі наслідки надзвичайних ситуацій у таких лабораторіях:

● забруднення навколишнього середовища отруйними хімічними елементами та сполуками, що може призвести до деградації біоти на певних територіях і отруєння великої кількості населення;

● потрапляння в навколишнє середовище радіаційно забруднених речовин або джерел іонізуючого випромінювання;

● лабораторії продукують значну кількість надзвичайно небезпечних відходів, утилізація (або нейтралізація) їх у деяких випадках є неможливою або надзвичайно важкою;

● через надзвичайні ситуації у біолабораторіях (особливо генних) у природу можуть потрапити нехарактерні для неї живі організми (генно-модифіковані), що може призвести до негативних наслідків і деградації природи.

На сьогоднішній день у світі нагальною є проблема виробництва альтернативних видів енергії. Традиційно використовують енергію сонця, вітру, внутрішню енергію Землі тощо. Такі електростанції є здебільшого

екологічно чистими і потенційної небезпеки для довкілля не становлять. Однак у світовій науці простежується кілька напрямків розвитку електроенергетики, які можуть становити серйозну небезпеку.

● **Реактори на «швидких» нейтронах.** У світі розроблено концепцію і діє ціла низка експериментальних ядерних реакторів на «швидких» нейтронах. Позитивом цих видів реакторів є те, що вони використовують у виробництві електроенергії відходи звичайних ядерних реакторів. Небезпекою є використання як теплоносія рідкого натрію. Це надзвичайно активний елемент, який самозаймається, продукти згоряння якого також надзвичайно радіоактивні. Аварія на такому реакторі може призвести до непередбачуваних наслідків.

Експериментальні реактори призначені для вивчення різноманітних фізичних величин, які необхідні для правильного проектування і експлуатації промислових ядерних реакторів, потужність їх зазвичай не перевищує кількох кіловат. Дослідницькі реактори використовуються для досліджень у галузі ядерної фізики, фізики твердих тіл, радіаційної хімії, біології, випробовування різноманітних матеріалів, а також для навчання і підготовки спеціалістів ядерної енергетики.

Крім того, існує низка експериментальних ядерних реакторів, метою роботи яких є вивчення процесів у активних зонах реакторів, отримання надважких хімічних елементів та ізотопів, які становлять істотну загрозу для довкілля.

● **Експериментальні виробництва.** У світі також функціонує низка різноманітних експериментальних виробництв, які зорієнтовані на вивчення певних специфічних процесів виробництва чи властивостей продукції, яку вони виробляють (наприклад, нанотехнології). В них використовуються високі температури, потужні джерела енергії, хімічні речовини, що становлять небезпеку в разі виникнення надзвичайних ситуацій.



Аргументи і факти

Великий адронний колайдер – найбільший у світі прискорювач елементарних частинок, створений у Європейському центрі ядерних досліджень (CERN), поблизу Женеви (Швейцарія). Фінансування і розробку проекту здійснюють понад 10 тис. науковців та інженерів, представників різних університетів і лабораторій з понад 100 країн світу.

Прискорювач пролягає в тунелі (у формі кола діаметром 27 км) на глибині до 175 метрів під землею на кордоні Франції та Швейцарії поблизу Женеви (мал. 70). Як свідчить назва, він призначений для прискорювання адронів, зокрема протонів і важких іонів.

Цікавим є той факт, що Великий адронний колайдер розрахований на функціонування впродовж лише 10 років, але науковці запевняють, що по завершенні цього періоду на планеті вже з'явиться набагато більший та потужніший його «родич».

Волтер Вагнер, власник ботанічного саду на Гавайських островах, і Луїс Санчо (Іспанія) подавали позов до суду, вимагаючи заборонити запуск Великого адронного колайдера. На їхню думку, запуск пристрою небезпечний для людства: колайдер може породити невелику чорну діру або «дивну частку», яка перетворить Землю на грудку «дивної матерії» (тобто розвіє її у космічному просторі). Дослідники з CERN спростовували ці гіпотези і називали заяви Вагнера і Санчо нісенітницею.

За припущеннями деяких учених, результатом експерименту може стати винайдення машини часу. Унаслідок зіткнення протонів утвориться тунель, який



Мал. 70. Великий адронний колайдер – найбільший у світі прискорювач елементарних частинок

дасть змогу долати великі відстані за лічені секунди. Тож стануть реальністю подорожі до інших галактик і сонячних систем, людству відкриється четвертий вимір Всесвіту. (За матеріалами Вікіпедії.)



Ключові категорії та поняття

● науково-дослідні лабораторії ● науково-дослідницькі центри ● експериментальні реактори ● виробництва ●



ВИСНОВКИ

1. Діяльність науково-дослідних установ може істотно впливати на навколишнє природне середовище, адже спричинює утворення значної кількості небезпечних відходів, що несуть загрозу довкіллю. Крім того, з'являються нові речовини і технології, які потребують глибоких досліджень щодо їхньої екологічності та впливу на природні компоненти довкілля.
2. Розвиток новітніх експериментальних досліджень не гарантує безпечного існування людства на планеті, натомість може призвести до деградації біосфери або знищення людської цивілізації.



ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. У чому проявляється вплив науково-дослідних установ на природу?
2. Які негативні наслідки можуть мати надзвичайні ситуації на науково-дослідних об'єктах?
3. Які наслідки може мати потрапляння у біосферу «нових» живих істот?
4. *До яких наслідків можуть призвести сучасні дослідження?

§45.

Вплив досліджень і використання космосу і Світового океану, комп'ютерних технологій і стільникового зв'язку на біосферу

● **Наслідки для біосфери космічних досліджень.** За роки освоєння космічного простору на космічні орбіти було виведено тисячі космічних апаратів різноманітного призначення (мал. 71). Після відпрацювання певного терміну ці апарати не повертають на Землю через високу вартість такого процесу і його економічну недоцільність (вартість побудови системи спуску та посадки часто є вищою за вартість самого апарату). Частину з таких супутників спрямовують у бік атмосфери, і вони згорають у ній. Але значна їх частина в результаті технічних поломок залишається на орбіті планети й утворює так зване космічне сміття. Воно не тільки засмічує навколоземний простір, а й стало загрозою для подальших запусків ракет і пілотованих польотів.

Навколоземний космос також дедалі більше забруднюється різними механічними уламками космічних апаратів. Сотні тисяч таких уламків ракет-носіїв чи супутників, що відпрацювали свій ресурс, обертаються на навколоземних орбітах, причому часто з надзвичайно великими швидкостями, створюючи реальну загрозу зіткнення з цим космічним бруктом.

Під час запусків космічних кораблів, маневрування їх у верхніх шарах атмосфери викидається чимало газів – продуктів згорання палива. Вони містять пару води, оксиди карбону й нітрогену та інших, часто дуже отруйних речовин, які забруднюють найвищі розріджені шари атмосфери.



Мал. 71. На навколоземну орбіту виведено величезну кількість космічних апаратів різного призначення

Зростання кількості космічних держав у майбутньому призведе до посилення антропогенного впливу людини на навколоземний простір.

● **Екологічні проблеми Світового океану.** Дедалі загрозливішими стають масштаби споживання ресурсів і забруднення Світового океану. Більшість рибних промислів є або вичерпаними, або вичерпуються, відбувається надмірне забруднення океанів нафтою (мал. 72), стічними водами прибережних міст; океан став місцем масового захоронення радіоактивних відходів, хімічної і бактеріологічної зброї.



Мал. 72. Ліквідація наслідків розливу нафти під час аварії танкера «Ексон»

У 50–60-ті роки XX ст. в моря виливали рідкі радіоактивні відходи, скидали контейнери з твердими. Тільки за 10 років – з 1967 по 1976 – у водах Світового океану було поховано близько 46 тис. т радіоактивних відходів. За 40 років (до 1992 р.) Радянським Союзом у водах Північного Льодовитого океану було поховано 15 реакторів зі старих атомних підводних човнів, паливні елементи з атомоходів і 13 аварійних реакторів з підводних човнів (включаючи шість реакторів із ядерним паливом).

● **Негативний вплив комп'ютерів на людський організм.** У наші дні мало хто сумнівається, що робота на персональному комп'ютері впливає на здоров'я людини і природу не найкращим чином. Серед чинників негативного впливу комп'ютерів на людський організм можна назвати такі:

● **Токсичність.** Уся електронна техніка має у своєму складі токсичні речовини і важкі метали. Звісно, у комп'ютерах їх міститься надзвичайно мало і прямої шкоди здоров'ю людини вони не завдають, однак забруднюють навколишнє середовище після того, як відпрацьована техніка потрапляє на сміттєзвалища.

● **Шум.** На перший погляд комп'ютери працюють надзвичайно тихо і створюють лише слабо помітний шум, але перебування людини в такому середовищі впродовж 5–6 годин на день призводить до надмірної втоми.

● **Випромінювання.** Джерелом електромагнітного випромінювання є монітори комп'ютерів. Звісно, старі моделі моніторів «нагороджували» користувача певною кількістю електромагнітних хвиль. Сучасні монітори на рідких кристалах випромінюють набагато менше так званої радіації, ніж людина отримує під час прогулянки в сонячну погоду. Більшої шкоди здоров'ю завдає магнітне випромінювання, яке безпосередньо впливає на нервову систему.

● **Мерехтливість зображення.** Старі монітори з низькою частотою заміни кадру (60–80 разів за секунду) дійсно завдавали очам певної шкоди, втомлювали їх. Сучасні TFT-монітори взагалі не мерехтять, а інші сучасні аналоги є менш шкідливими, ніж старі монітори з електронною трубкою.

● **Нечіткість зображення на моніторі** завдає найбільшої шкоди для очей. У разі нечіткого зображення людина змушена напружувати очі і це призводить до втрати зору.

ПРАКТИЧНА РОБОТА №10**Наука потребує жертв**

Підготуйте дискусію про позитивні і негативні прояви наукових досліджень у житті суспільства.

Аргументи і факти

Суперечки про шкідливість мобільних телефонів не вщухають з часу випуску першого апарата. Однак якщо раніше мобільні пристрої вважали причиною виникнення злоякісних пухлин, то зараз з'ясувалось, що мобільні телефони погано впливають на зір. Ізраїльські вчені вперше довели, що тривале спілкування мобільним телефоном може спричинити катаракту – захворювання очей, що призводить до помутиння зору і сліпоти. Вчені протягом восьми днів поспіль піддавали один кришталік ока дії хвиль, які випромінює мобільний телефон. На кришталік іншого ока взагалі ніяк не впливали. Результати дослідження виявились невітнішими. Кришталік, який перебував від джерела випромінювання на тій самій відстані, що і людське око від вуха, втратив фокусування і відповідно зір. Інший кришталік залишився без змін.

Ключові категорії і поняття

- дослідження космосу ● Світовий океан ● вплив комп'ютерної техніки ● мобільний зв'язок ●

ВИСНОВКИ

1. У процесі освоєння космічного простору людина так чи інакше його забруднює. Ще в середині 80-х років XX ст. на земних орбітах кружляли десятки тисяч штучних об'єктів, що, за словами французького фахівця, перетворили найближчий космос у «космічний смітник». Крім того, космос як спільна власність людства завжди повинен лишатися мирним, відкритим для його використання в інтересах усіх людей.
2. Вплив сучасної техніки на людський організм і довкілля достеменно не вивчено. Можна стверджувати, що вплив електромагнітного випромінювання на людину і природні комплекси є істотним і має негативний характер.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Які основні причини техногенного забруднення навколоземного простору?
2. Охарактеризуйте головні екологічні проблеми Світового океану.
3. У чому проявляється негативний вплив комп'ютерів на людський організм?
4. *Мобільний зв'язок і екологічні проблеми, пов'язані з ним.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Білявський Г.О., Бутченко Л.І., Навроцький В.М. Основи екології: теорія та практикум. – К.: Лібра, 2002. – 352 с.
2. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С., Костіков І.Ю. Основи екологічних знань: Пробний масовий підручник для учнів 10–11 кл. середніх загальноосвітніх закладів. – К.: Либідь, 2000. – 336 с.
3. Запольський А.К., Салюк А.І. Основи екології. Підручник / за ред. К.М. Ситника. – К.: Вища школа, 2004. – 382 с.
4. Злобін Ю.А. Основи екології. – К.: Лібра, 1998. – 248 с.
5. Отклик. Вып 8. / Сост. Л. Егорова. – М.: Молодая гвардия, 1990. – 159 с.
6. Радиация. Дозы, эффекты, риск: [Пер. с англ.] – М.: Мир, 1990. – 79 с.
7. Энциклопедия для детей. Том 19. Экология / Глав. ред. В.А. Володин. – М.: Аванта+, 2001. – 448 с.

ТЕМА XI

Природозаповідання як одна з найефективніших форм природокористування

Категорії природозаповідання і режими охорони заповідних територій

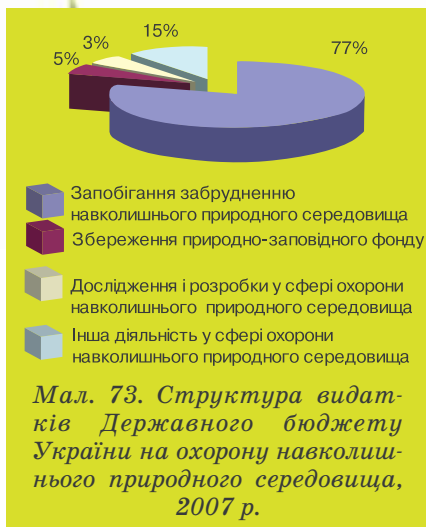
Екомережі як новітній напрям ефективного природокористування

Заповідна
справа
і природо-
користування



§46. Природозаповідання як одна з найефективніших форм природокористування

Сутність заповідного природокористування. Заповідне природокористування є специфічною та ефективною формою інтегрального природокористування, оскільки забезпечує збереження і відновлення природних ресурсів і природних умов. Використання природних ресурсів і умов передбачається в наукових, навчально-просвітницьких, рекреаційних, естетичних цілях, що забезпечує їх невиснажливе використання. Заповідне природокористування репрезентує особливу галузь господарства, якою охоплено десятки тисяч суб'єктів господарювання і зайнято до 6 % території країни. Послугами цієї галузі користуються мільйони громадян, у ній зайнято сотні тисяч працівників. Вона є ефективною з економічної точки зору, гуманною щодо способу використання ресурсу, екологічно вивіреною і, що найважливіше, спрямованою на відновлення втраченого здоров'я працівників інших сфер господарської діяльності (мал. 73).



Функції заповідних об'єктів. У природних регіонах заповідні об'єкти виконують певні функції, а саме:

- є ядром «екологічних каркасів»;
- є своєрідним «екологічним барометром» природних систем;
- є банками гено- і ценофондів;
- є центрами рекреаційних послуг;
- є ареалами сприятливих природних умов життєдіяльності людей;
- є центрами ресурсозбереження і ресурсовідновлення тощо.

Законодавча база. Заповідне природокористування має своє правове поле. Зокрема, це Закони України «Про охорону навколишнього природного середовища» (1991), «Про природно-заповідний фонд» (1992), «Про тваринний світ» (1993, 2001), «Про рослинний світ» (1999), Земельний кодекс (1992, 2001), Лісовий кодекс (1994), Водний кодекс (1995), Кодекс України про надра (1994), «Про загальнодержавну програму формування національної екомережі України на 2000–2015 роки» (2000) тощо.

Законодавчо в Україні виділено 11 категорій заповідання та для кожної категорії заповідних територій встановлено певний правовий режим, а також земельні правовідносини. Так, при створенні природних заповідників, національних природних парків, ботанічних садів, дендрологічних парків і зоологічних парків ділянки землі та водного простору з усіма природними ресурсами вилучаються з господарського використання і надаються цим юридичним особам у постійне користування.

З метою наступного заповідання резервуються цінні природні території та об'єкти і використовуються за цільовим призначенням. На цих

територіях забороняється будь-яке будівництво, проведення меліоративних робіт, розорювання, заліснення та інша діяльність, яка може призвести до руйнування цінних природних комплексів та об'єктів.

Наявні заповідні території і об'єкти та зарезервовані для заповідання природні системи формують заповідну мережу. Землі заповідної мережі нині охоплюють 6 % території України, а на перспективу до 2015 року частка їх становитиме 10,5 %.

● Принципи і підходи до формування заповідної мережі України.

Існує система принципів і підходів до формування мережі природно-заповідних територій. Серед них: група наукових підходів і принципів і група соціальних принципів. Наукові підходи зумовлюють реалізацію географічних, генетичних, еволюційних, екологічних аспектів побудови заповідної мережі. Соціальні підходи розглядають можливість реалізації заповідною мережею культурно-освітнього, естетичного, рекреаційного та ресурсно-господарського аспектів.

Мережа природно-заповідних територій має трансформуватись у національну екомережу як цілісну природоохоронну систему. До її складу ввійдуть усі землі під природною рослинністю, що сприятиме встановленню певних природоохоронних режимів орієнтовно на 30 % території України. Функціонування екомережі зумовлюватиме збалансоване екологічно безпечне природокористування, створить належні природні умови продуктивної життєдіяльності населення у гармонії з природою. Подальший розвиток заповідного природокористування сприятиме реалізації засад збалансованого природокористування, яке є основним завданням сталого еколого-соціально-економічного зростання України.

Аргументи і факти

Структура міжгалузевих зв'язків природно-заповідної справи

№ з/п	Предмет зв'язків	Галузі використання біоресурсів природно-заповідного фонду		
		лісове господарство	мисливське господарство	садово-паркове господарство
1.	Віхи історії галузей	+	+	+
2.	Категорії природно-заповідного фонду	+	+	+
3.	Категорії земель природоохоронного призначення	+	+	+
4.	Служби охорони природи	+		+
5.	Управління природно-заповідним фондом	+	+	
6.	Державні та регіональні програми	+	+	-
7.	Проектні документи	+	=	
8.	Наукові школи			
Умовні позначення: + – прями зв'язки, = – опосередковані зв'язки				

**Ключові категорії і поняття**

- заповідне природокористування ● екологічне право ● категорії заповідання ● резервування заповідних територій ● мережа заповідних територій ● екомережа ●

**ВИСНОВКИ**

1. Заповідне природокористування є одним з найефективніших видів інтегрального природокористування. Має сформовану правову базу, відповідні функціональну і територіальну структури.
2. Перспективи його розвитку базуються на процесі формування заповідної мережі, яка з часом трансформуватиметься у національну екомережу з розгалуженими основними структурними елементами. Серед стратегічних завдань заповідного природокористування є створення екологічно безпечних форм використання природних ресурсів на принципах невиснажливості, збалансованості, вивірності.

**ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ**

1. Що розуміють під заповідним природокористуванням?
2. У чому проявляються специфічні особливості заповідного природокористування?
3. Яку роль у природних регіонах виконують заповідні території та об'єкти?
4. Які ви знаєте принципи і підходи до формування заповідної мережі України?
5. *У чому полягають суттєві відмінності заповідної мережі від екомережі?



§47. Категорії природооохорони і режими охорони заповідних територій

Заповідні території беруть безпосередню участь у процесі природокористування, оскільки заповідний режим передбачає певні форми її господарського використання. Для заповідних територій та об'єктів розрізняють п'ять базових видів режимів збереження, а саме: абсолютної заповідності, регульованої заповідності, заказний, непрямого збереження, відтворення та збалансованого природокористування. Режим абсолютної заповідності відносять до пасивних форм охорони природи. Інші чотири режими збереження природи відносять до активної форми її охорони. Кожна з одинадцяти категорій заповідності має специфічний набір режиму збереження та основні завдання і функції.

У *природних заповідниках (ПЗ)* природоохоронний режим є суворим на всій території, забороняючи будь-які форми господарської діяльності. Тому в заповідниках проводяться науково-дослідницькі, навчальні, просвітницько-виховні заходи, а також спеціально дозволені форми природокористування, пов'язані, наприклад, з необхідністю ліквідації захворювання фітоценозів тощо.

У *біосферних заповідниках (БЗ)* здійснюють функціональне зонування території, відповідно до якого встановлюють певні природоохоронні режими для кожної з виділених зон: заповідної, буферної, зони антропогенних ландшафтів. У заповідній зоні функціонує режим природного

заповідника. У буферній зоні встановлюється диференційований режим охорони, оскільки вона може використовуватись для науково-дослідних робіт, обмеженої рекреації, екологічного туризму. У зоні антропогенних ландшафтів основна роль належить економічній функції та функції сприяння сталому розвитку. Тому її природоохоронна роль є незначною. Вона використовується для збереження культурних цінностей, рекреаційних, спортивно-туристських, екопросвітницьких цілях.

Національні природні парки (НПП) орієнтовані на виконання чотирьох основних функцій: збереження природи, рекреаційної, науково-дослідницької, освітньо-пізнавальної. Територія НПП поділяється на чотири функціональні зони: заповідну, регульованої рекреації, стаціонарної рекреації, господарську. Режим заповідної зони НПП є близьким до режиму ПЗ. У той же час рекреаційні екопросвітницькі завдання є вторинними щодо головної мети, однак їх реалізація передбачає чітку диференціацію режимів природокористування в межах рекреаційної і господарської зон. Основне призначення зони регульованої рекреації – науково-освітня та еколого-виховна робота водночас і діяльністю щодо відновлення корінних екосистем. Зона стаціонарної рекреації має рекреаційне призначення і виділяється в найсприятливіших для відпочинку місцях. У цій зоні розташовуються об'єкти відпочинку й оздоровлення відвідувачів, а також парки, сквери, місця прогулянок. Господарська зона НПП виділена з метою впровадження збалансованого менеджменту природними ресурсами на територіях інших землекористувачів. Це сільгоспугіддя, лісові угіддя, рибне господарство, традиційні ремесла, населені пункти, об'єкти управління парком.

Регіональні ландшафтні парки (РЛП) є близькими у функціональному плані до категорії «національний природний парк». На відміну від НПП, вони можуть створюватись поблизу міст і мають місцеве значення.

Заказники є найпоширенішою в Україні категорією заповідних об'єктів. Вони створюються з метою збереження та відтворення природних комплексів, природних ресурсів та підтримання загального екологічного балансу. Залежно від цільового призначення та відповідного режиму охорони їх поділяють на типи (ландшафтні, ботанічні, загально-геологічні, ентомологічні тощо). Режим охорони у заказниках може різнитись, однак незмінним для всіх є заборона або обмеження тих форм господарської діяльності, здійснення яких суперечить цілям і завданням заказника.

Пам'ятки природи – це унікальні природні утворення, що мають особливе природоохоронне, наукове, естетичне та пізнавальне значення (мал. 74). За характером походження і необхідним режимом охорони їх поділяють на типи: комплексні, ботанічні, зоологічні, гідрологічні, геологічні. Господарська діяльність, що суперечить основній меті створення пам'яток природи, є забороненою. Водночас вони можуть використовуватись у наукових, освітніх рекреаційних та культурно-естетичних цілях.



Мал. 74. Черемський дуб (обхват – 6 м, висота – 25 м, вік – понад 600 років) росте в урочищі «Сузанка» в Черемському заповіднику



Мал. 75. Дендропарк «Софіївка»

Заповідні урочища, заповідні природні резервати створені з метою охорони природних комплексів, що мають важливе природоохоронне, естетичне й наукове значення. Заповідний режим є суворим і не передбачає якихось форм природокористування, однак його забезпечення покладається на землекористувачів.

Штучно створені категорії заповідних об'єктів (**ботанічні сади, дендрологічні** (мал. 75) і **зоологічні парки, парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва**) також відносять до категорії заповідних відповідно до наукової, культурної, естетичної та господарської цінності їх територій, колекцій, ландшафтних композицій. Режим заповідності передбачають збереження сприятливих умов утримання живих колекцій рослин і тварин, паркових композицій тощо.



Аргументи і факти

Класифікаційна схема природно-заповідного фонду України

Категоріальна структура		Походження		Ранг значення			Правовий статус		Функціональна структура	
К	Пк	Пп	Шп	Мжз	Здз	Мз	Юо	Оз	Оо	По
I. Біосферний заповідник		+		+			+			+
II. Природний заповідник		+			+		+		+	
III. Національний природний парк		+			+		+			+
IV. Регіональний ландшафтний парк		+				+	+			+

Категоріальна структура		Походження		Ранг значення			Правовий статус		Функціональна структура	
К	Пк	Пп	ШП	Мжз	Здз	Мз	Юо	Оз	Оо	По
V. Заказник		+			+	+		+	+	
	1. Ландшафтний	+			+	+		+	+	
	2. Ботанічний	+			+	+		+	+	
	3. Загально-зоологічний	+			+	+		+	+	
	4. Орнітологічний	1			+	+		+	+	
	5. Ентомологічний	+			+	+		+	+	
	6. Іхтіологічний	+			+	+		+	+	
	7. Гідрологічний	+			+	+		+	+	
	8. Загально-геологічний	+			+	+		+	+	
	9. Палеонтологічний	+			+	+		+	+	
	10. Карстово-спелеологічний	+				+		+	+	
	11. Лісовий	+				+		+	+	
VI. Пам'ятка природи		+			+	+		+	+	
	1. Комплексна	+			+	+		+	+	
	2. Ботанічна	+				+		+	+	
	3. Зоологічна	+			+	+		+	+	
	4. Гідрологічна	+			+	+		+	+	
	5. Геологічна				+	+		+	+	
VII. Заповідне урочище		+				+		+	+	
VIII. Ботанічний сад			+			+	+			+
IX. Дендрологічний парк			+		+	+	+			+
X. Зоологічний парк			+			+	+			+
XI. Парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва			+		+	+	+			+
Умовні позначення: К – категорія; Пк – підкатегорія; Пп – природного походження; ШП – штучного походження; Мжз – міжнародного значення; Здз – загальнодержавного значення; Мз – місцевого значення; Юо – юридична особа; Оз – за охорону відповідає землекористувач; Оо – олігофункціональний об'єкт; По – поліфункціональний об'єкт										

Ключові категорії і поняття

● біосферні заповідники ● природні заповідники ● національні природні парки ● регіональні ландшафтні парки ● заказники ● пам'ятки природи ● заповідні урочища ●

ВИСНОВКИ

1. Заповідні категорії поділяють на дві основні групи: природного походження та штучно створені. У групі природних заповідних територій налічують сім заповідних категорій. У групі штучно створених заповідних об'єктів є чотири основні категорії.
2. Відповідно до основних завдань заповідних категорій і їх функціонального призначення діють заповідні режими. Обґрунтування і дотримання заповідного режиму є однією з найважливіших складових збереження заповідного об'єкта.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Які розрізняють базові режими збереження природи для заповідних територій?
2. У чому полягає специфіка заповідного режиму для природного заповідника?
3. У чому відмінності у заповідному режимі біосферного та природного заповідників?
4. Які особливості природоохоронного режиму НПП і на чому він базується?
5. Заказники та особливості диференціації їх заповідного режиму.
6. Які особливості природоохоронного режиму пам'яток природи і заповідних урочищ?
7. *Спробуйте порівняти режими лісокористування, землекористування та заповідного природокористування.

§48.**Екомережі як новітній напрямок ефективного природокористування**

● **Україна як активний учасник міжнародної діяльності в галузі охорони природи.** Зі здобуттям незалежності Україна активно долучилася до міжнародної діяльності в галузі охорони природи. Прийняті конференцією ООН з навколишнього середовища і розвитку (1992) документи є визначальними для подальшої розбудови світового господарства. Порядок денний на XXI ст., Конвенція про біотичне різноманіття сформували базову основу невиснажливого природокористування і сталого росту. Прийнята у Софії (1995) Всеєвропейська стратегія ландшафтного і біотичного різноманіття реалізовує ідеї сталого розвитку на теренах Європи. Україна долучилась до участі у цій європейській природоохоронній програмі і на законодавчому рівні підтвердила це. Прийняття Закону України «Про загальнодержавну програму формування національної екомережі на 2000–2015 роки» зумовило розробку теоретичних засад і реалізацію прикладних аспектів розбудови цього проекту (див форзац; мал. 76). В рамках програми в Україні створено Черемський природний заповідник і сім національних природних парків, запроєктовано до створення десятки заповідних категорій вищих рангів.

● **Природоохоронна сутність і структурні елементи екомережі.**

Принциповою відмінністю екомережі від заповідної мережі є те, що заповідна мережа є складовою частиною екомережі. На відміну від заповідної мережі екомережа буде цілісною природоохоронною системою взаємопов'язаних і взаємозумовлених у своєму розвитку компонентів.

Складовими компонентами екомережі (див. форзац) є такі:

- природні ядра, ядра біорізноманіття або ключові природні території;
- екокоридори або сполучні території;
- буферні зони або захисні території;
- відновлювані території або зони ренатуралізації.

Роль *природних ядер* полягає у збереженні та відновленні біорізноманіття, і ці функції виконуватимуть біосферні та природні заповідники, заповідні зони національних природних і регіональних ландшафтних парків, а також ті заказники, пам'ятки природи, заповідні урочища, які відповідають критеріям відбору даних структурних елементів екомережі.

Сполучні території надають екомережі рис цілісної структури, оскільки вони з'єднують територіально розрізнені природні ядра і створюють умови для надійних міграційних потоків живих організмів. Роль *екокоридорів* виконуватимуть річкові системи, гірські хребти, горбогірні кряжі, ареали збереженої природної рослинності тощо.

Буферні зони встановлюються довкола природних ядер і вздовж сполучних коридорів з метою захисту їх від антропогенного впливу. Їх основу складають антропогенізовані угіддя (луки, пасовища, сіножаті, частково орні землі, рекультивовані землі тощо). *Зони відновлення природної рослинності* можуть бути в межах природних ядер, екокоридорів чи буферних зон для відновлення природного стану порушених екосистем.

Створення національної екомережі відбувається двома шляхами: перший – розробка концептуальних основ та обґрунтування базових структурних елементів національного значення науковими установами Академії наук України, другий – розробка концептуальних основ формування регіональних екомереж та обґрунтування їхніх структурних елементів місцевого значення регіональними науковими закладами.

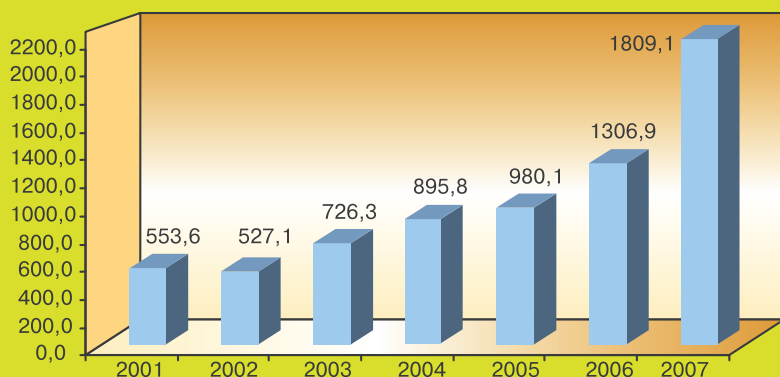
● **Функції національної екомережі.** Національна екомережа та її регіональні підрозділи виконуватимуть низку важливих екологічних, соціальних та економічних функцій, зокрема:

- цілісної природоохоронної системи, що стабілізуватиме екоситуацію в Україні;
- балансира пропорційного та екобезпечного природокористування;
- системи, що сприятиме збереженню і відновленню природних ресурсів і поліпшенню природних умов життєдіяльності людей;
- сфери цілеспрямованого розвитку туристсько-рекреаційного господарства.

Концепція екомережі нині інтегрує всі наявні підходи і концепції у сфері охорони природи й раціонального природокористування. Вона є одним із дієвих напрямків реалізації на практиці принципів міжнародної стратегії сталого розвитку.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 11**Соціально-екологічна значимість і роль екомережі
у природних регіонах**

Виконавши міні-дослідження, розкрийте соціально-екологічну значимість і роль екомережі на матеріалах свого регіону.

Аргументи і факти

*Мал. 76. Видатки Державного бюджету України на охорону навколишнього природного середовища та раціональне використання природних ресурсів у 2001–2007 рр., млн грн.
(Національна доповідь, 2007)*

**Ключові категорії і поняття**

● сталий розвиток ● концепція екомережі ● природні ядра ● екокоридори ● буферні зони ● території відновлення ●

**ВИСНОВКИ**

1. Реалізація Україною Загальнодержавної програми формування національної екомережі на 2000–2015 роки свідчить про європейські устремління держави та ефективні форми міжнародного природоохоронного співробітництва.
2. Перспективна національна екомережа матиме багатофункціональне призначення, зокрема природоохоронне, рекреаційне, середовищеутворювальне, соціально-господарське, еколого-виховне.

**ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ**

1. У чому проявляється новачісність концепції екомережі?
2. У чому проявляється природоохоронна сутність екомережі як цілісної системи?
3. Які базові структурні елементи екомережі ви знаєте? Розкрийте їх функціональне призначення.
4. Низку яких еколого-соціально-економічних функцій виконуватимуть екомережі?
5. *Обґрунтуйте середовищеутворювальну роль екомережі.

**РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

1. Андриенко Т.Л., Плюта П.Г., Прядко Е.И., Каркуциев Г.Н. Социально-экологическая значимость природных заповедных территорий Украины. – К.: Наукова думка, 1991. – 160 с.
2. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С., Костіков І.Ю. Основи екологічних знань: Пробний масовий підручник для учнів 10–11 кл. середніх загальноосвітніх закладів. – К.: Либідь, 2000. – 336 с.
3. Заповідна справа в Україні. [Навчальний посібник.] / За заг. ред. М.Д. Гродзинського, М.П. Стеценка. – К.: Географіка, 2003. – 306 с.
4. Попович С.Ю. Природно-заповідна справа. [Навчальний посібник.] / С.Ю. Попович – К.: Арістей, 2007. – 480 с.
5. Природные национальные парки Украины. [П.Т. Яценко, Е.М. Гребенюк, Л.А. Тасенкевич и др.] – Львов: Вища школа, 1988. – 199 с.
6. Розбудова екомережі України / За ред. Ю.Р. Шеляг-Сосонка. – К.: Програма розвитку ООН. Проект «Екомережі», 1999. – 127 с.
7. Розвиток заповідної справи в Україні і формування Пан'європейської екологічної мережі. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції (м.Рахів, 11–13 листопада 2008). Ред. кол: Гамор Ф.Д. (відп. ред.) та ін. – Рахів, 2008. – 510 с.
8. Царик Л.П. Географічні засади формування і розвитку природоохоронних систем Поділля: концептуальні підходи, практична реалізація / Л.П. Царик – Тернопіль: Підручники і посібники, 2009. – 320 с.
9. Царик Л.П. Регіональна екомережа: географічні аспекти формування і розвитку (на матеріалах Тернопільської області). – Тернопіль: Вид-во ТНПУ, 2005. – 172 с.
10. Шеляг-Сосонко Ю.Р., Гродзинский М.Д., Романенко В.Д. Концепция, методы и критерии создания экосети Украины. – К.: Фитосоциоцентр, 2004. – 144 с.



ДОДАТКИ

Додаток 1

Виробництво основних видів промислової продукції

Вид продукції	2003 р.	2004 р.	2005 р.	2006 р.	2007 р.
Добувна промисловість					
Вугілля готове, млн т	59,8	59,4	60,4	61,7	58,9
Торф неагломерований паливний (в умовній вологості), тис. т	559	544	639	462	395
Нафта сира, млн т	2,8	3,0	3,1	3,3	3,3
Газ нафтовий попутний, млн м³	745	832	880	962	950
Газовий конденсат, млн т	1,1	1,3	1,2	1,2	1,1
Газ природний, млрд м³	18,6	19,6	19,9	20,1	20,2
Руди і концентрати залізні неагломеровані, млн т	63,0	66,0	69,5	74,0	77,9
Руди і концентрати залізні агломеровані, млн т	58,9	63,1	65,0	68,8	72,6
Гіпс, тис. т	321	337	381	376	742
Вапняк, млн т	19,8	22,5	24,4	26,8	28,7
Крейда, тис. т	1319	1621	4352	5012	5572
Піски природні, млн м³	7,2	8,1	10,6	12,7	14,5
Галька, гравій, щебінь і камінь дроблений, млн м³	34,5	39,3	37,9	45,8	60,3
Каолін та глини каолінові інші, тис. т	1176	1468	1566	1777	2386
Сіль і хлорид натрію чистий, тис. т	3863	4393	4811	5996	5548
Виробництво й розподіл електроенергії, газу та води					
Електроенергія, млрд кВт · год	180	182	186	193	196
У тому числі вироблена:					
тепловими електростанціями і теплоелектроцентралями	89,5	83,2	84,7	90,1	93,4
атомними електростанціями	81,4	87,0	88,8	90,2	92,5
гідроелектростанціями	9,4	11,9	12,5	13,0	10,3
Переробна промисловість					
Яловичина і телятина, свіжі (парні) чи охолоджені, тис. т	186	141	143	156	159

Вид продукції	2003 р.	2004 р.	2005 р.	2006 р.	2007 р.
Переробна промисловість					
Яловичина і телятина, морожені, тис. т	97,9	57,0	50,1	43,9	61,5
Свинина свіжа (парна) чи охолоджена, тис. т	80,2	74,1	81,4	130	179
Свинина морожена, тис. т	18,9	13,9	18,0	25,4	24,0
М'ясо і субпродукти харчові свійських птахів, свіжі чи охолоджені, тис. т	131	201	274	326	458
М'ясо і субпродукти харчові свійських птахів, морожені, тис. т	38,5	39,8	58,0	90,5	90,1
Вироби ковбасні, тис. т	271	332	309	301	330
Олія соняшникова нерафінована, тис. т	1257	1343	1382	2078	2230
Молоко оброблене рідке, тис. т	645	716	863	818	866
Сир свіжий неферментований та сир кисломолочний, тис. т	57,7	71,3	83,5	93,2	93,2
Сири жирні, тис. т	173	224	274	217	246
Продукти кисломолочні, тис. т	427	467	499	523	534
Вироби хлібобулочні, тис. т	2335	2307	2264	2159	2034
Цукор-пісок, тис. т	2486	2147	2139	2592	1867
Шоколад та інші продукти готові з вмістом какао, тис. т	205	244	283	303	329
Тканини, млн м ²	76,3	108	114	99,9	114
Вироби панчішно-шкарпеткові трикотажні машинного чи ручного в'язання, млн пар	43,3	51,4	55,5	53,8	60,3
Одяг верхній трикотажний, тис. шт.	3803	4666	4452	5926	4174
Трикотаж спідній, млн шт.	18,8	25,6	26,9	30,7	31,2
Взуття, млн пар	20,3	21,7	20,5	21,2	22,5
Деревина, завтовшки більше 6 мм, тис. м ³	2197	2414	2409	2385	2524
Фанера клеєна, тис. м ³	114	145	173	164	178
Плити деревостружкові необроблені, тис. м ³ умов.	732	975	1150	1329	1641
Вікна, двері, їхні рами та пороги, дерев'яні, тис. м ²	1056	1503	2353	3108	3691

Вид продукції	2003 р.	2004 р.	2005 р.	2006 р.	2007 р.
Переробна промисловість					
Папір та картон для графічних робіт некрейдовані, тис. т	25,9	39,3	44,0	47,0	46,4
Папір побутового та санітарно-гігієнічного призначення, тис. т	93,4	107	111	112	122
Папір та картон спеціальні некрейдовані; папір сигаретний, не розрізаний за розмірами, тис. т	249	287	318	318	385
Шпалери та аналогічні покриття з паперу, млн умов. кусків	128	153	165	160	170
Зошити, млн шт.	358	369	490	687	795
Кокс та напівкокс з вугілля кам'яного, кокс газовий, млн т	20,8	22,0	18,9	19,2	20,6
Смоли (кам'яновугільні), тис. т	1015	1029	876	910	934
Бензин моторний із вмістом свинцю 0,013 г/л і менше, тис. т	4308	4997	4609	3926	4161
Паливо дизельне для транспорту автомобільного і залізничного, тис. т	6325	6265	5290	4270	4147
Мазути топкові важкі, тис. т	7970	7766	5889	3836	3475
Масла, мастила інші, тис. т	180	214	176	210	215
Парафін нафтовий, тис. т	15,7	13,9	11,0	13,0	12,2
Кислота сірчана, тис. т	1133	1425	1606	1493	1637
Добрива азотні мінеральні чи хімічні, тис. т	2470	2407	2633	2566	2839
Добрива калійні мінеральні чи хімічні, тис. т	2)	10,1	13,1	8,1	11,9
Пластмаси у первинних формах, тис. т	305	377	397	458	515
Пестициди та інші агрохімічні продукти, т	1915	1814	1862	1960	2177
Шини, тис. шт.	6594	7940	7531	9245	7411
Вироби ізоляторні багатошарові зі скла, тис. м ²	203	395	909	1709	2238
Ємності для напоїв та харчових продуктів, млн шт.	1216	1604	1950	2196	2417
Посуд столовий, кухонний, інші господарсько-побутові вироби з фарфору, млн шт.	96,0	102	99,3	79,1	56,6
Плити та плитки керамічні, млн м ²	12,9	17,0	19,8	21,3	27,5
Цемент, млн т	8,9	10,6	12,2	13,7	15,0
Вапно, тис. т	4962	5302	5342	5450	5688

Вид продукції	2003 р.	2004 р.	2005 р.	2006 р.	2007 р.
Переробна промисловість					
Цегла керамічна невогнетривка будівельна, млн шт. умов. цегли	1563	1829	1890	2054	2311
Листи гофровані, шифер та аналогічні вироби з азбестоцементу, млн умов. плит	733	716	811	748	632
Шлаковата, вата мінеральна силікатна та аналогічні мінеральні вати (включно суміші) в блоках, листах чи рулонах, тис. м ³	296	293	191	187	252
Чавун, млн т	29,5	31,0	30,7	32,9	35,6
Сталь без напівфабрикатів, отриманих безперервним литтям, млн т	28,9	28,9	27,9	27,9	29,0
Напівфабрикати, отримані безперервним литтям, млн т	8,7	10,5	11,4	13,7	14,7
Прокат готовий чорних металів, млн т	22,5	23,2	22,7	22,4	24,5
Труби великого та малого діаметрів, профілі пустотілі з металів чорних, тис. т	2136	2127	2399	2761	2803
Трактори для сільського та лісового господарства, шт.	4556	5806	5543	3703	5282
Сівалки, тис. шт.	8,0	9,9	11,3	9,0	7,1
Розпушувачі та культиватори, тис. шт.	7,7	8,9	8,0	11,5	7,9
Косарки, тис. шт.	1,5	3,1	3,8	3,2	3,1
Верстати токарні, розточувальні, свердлувальні, фрезерувальні, шт.	378	496	409	289	336
Екскаватори, шт.	378	599	584	813	1044
Холодильники-морозильники побутові комбіновані з окремими зовнішніми дверцями, тис. шт.	504	581	711	731	824
Машини пральні, тис. шт.	251	345	322	208	173
Електродвигуни та генератори постійного струму, тис. шт.	140	119	148	290	329
Електродвигуни та генератори змінного струму, електродвигуни універсальні, тис. шт.	873	1155	913	706	670
Телевізори, тис. шт.	415	443	651	431	507
Автомобілі легкові, тис. шт.	98,3	174	192	267	380
Автобуси, шт.	2558	2598	4655	7660	9127

**Виробництво сільськогосподарської продукції
усіма категоріями господарств**

Рік	Площа сільськогосподарських угідь, тис. га	Індекси сільськогосподарського виробництва, % до попереднього року								
		Усі категорії господарств			У тому числі					
		Валова продукція			Сільськогосподар- ські підприємства			Господарства населення		
			Продукція рослинництва	Продукція тваринництва	Валова продукція	3 неї		Валова продукція	3 неї	
						Продукція рослинництва	Продукція тваринництва		Продукція рослинництва	Продукція тваринництва
1991	41973,4	86,8	82,9	90,1	82,5	78,3	86,6	96,5	96,5	96,5
1992	41929,5	91,7	101,4	84,3	82,6	88,0	77,9	109,5	133,9	95,0
1993	41890,4	101,5	111,5	92,1	97,6	109,2	86,1	107,1	115,3	100,3
1994	41861,6	83,5	76,5	91,3	79,3	74,2	85,7	89,1	80,0	97,8
1995	41852,9	96,4	103,5	89,7	91,0	97,8	83,6	102,8	111,5	95,9
1996	41839,7	90,5	91,2	89,8	78,8	79,4	78,2	102,9	105,9	100,1
1997	41854,3	98,2	107,1	88,5	95,3	113,4	71,8	100,7	101,2	100,1
1998	41826,5	90,4	81,9	101,6	84,1	76,1	100,5	95,1	88,0	102,1
1999	41829,5	93,1	89,5	97,1	90,8	91,5	89,7	94,7	87,8	100,7
2000	41827,0	109,8	123,2	96,4	95,0	104,4	80,1	119,3	140,7	103,5
2001	41817,0	110,2	112,6	107,0	120,4	125,0	110,9	104,9	104,1	105,7
2002	41800,4	101,2	98,0	105,3	98,3	92,7	111,2	102,9	102,5	103,2
2003	41788,5	89,0	85,4	93,5	74,8	67,5	89,0	97,1	98,9	95,3
2004	41763,8	119,7	135,4	102,0	140,4	162,5	108,1	110,7	121,4	99,8
2005	41722,2	100,1	97,0	104,7	102,7	96,0	117,5	98,6	97,7	99,7
2006	41675,9	102,5	101,7	103,6	109,5	106,8	114,4	98,5	98,3	98,6
2007	41650,0	93,5	90,5	97,7	95,8	89,0	107,1	92,1	91,6	92,7

Запроектована державними програмами перспективна мережа територій та об'єктів природно-заповідного фонду вищого рангу

№ з/п	Категорії	Назва територій та об'єктів, запропонованих до заповідання	Площа (га)	Місцезнаходження (автономна республіка, область, місто)
Програма перспективного розвитку заповідної справи в Україні («Заповідники»)				
1.	Природні заповідники	Горганський	5365	Івано-Франківська область
2.		Дністровські плавні	8000	Одеська область
3.		Єланецький	2000	Миколаївська область
4.		Казантипський	500	АР Крим
5.		Опукський	1000	АР Крим
6.		Південно-Подільський	16 480	Вінницька область
7.		Рівненський	50 100	Рівненська область
8.		Старогутський	7213	Сумська область
9.		Тарханкутський	20 000	АР Крим
1.	Національні природні парки	Вижницький	8000	Чернівецька область
2.		Голосіївський	3000	місто Київ
3.		Гомільшанський	15 000	Харківська область
4.		Ічнянський	46 680	Чернігівська область
5.		Мезинський	31 600	Чернігівська область
6.		Нижньодністровський	34 000	Одеська область
7.		Подільські Товтри	260 000	Хмельницька область
8.		Севастопольський	27 000	АР Крим
9.		Сіверсько-Донецький	40 000	Донецька область
10.		Українські Бескиди	116 000	Львівська область
11.		Черкаський бір	40 000	Черкаська область
1.	Ботанічні сади	Івано-Франківський	30	Івано-Франківська область
2.		Луганський	50	Луганська область
3.		Почаївський	30	Тернопільська область
4.		Рівненський	50,3	Рівненська область
5.		Валекузьминський	25	Чернівецька область
1.		Вінницький	20	Вінницька область

№ з/п	Категорії	Назва територій та об'єктів, запропонованих до заповідання	Площа (га)	Місцезнаходження (автономна республіка, область, місто)
Програма перспективного розвитку заповідної справи в Україні («Заповідники»)				
2.	Зоологічні парки	Дніпропетровський	8	Дніпропетровська область
3.		Донецький	15	Донецька область
4.		Запорізький	10	Запорізька область
5.		Львівський	15	Львівська область
Національна програма екологічного оздоровлення басейну Дніпра і поліпшення якості питної води («Дніпро»)				
1.	Біосферні заповідники	Старогутський філіал «Сновський»	8000 10 000	Сумська і Чернігівська області
1.	Природні заповідники	Дніпровський	55 000	Чернігівська область
2.		Деснянський	54 000	Чернігівська область
3.		Південнополіський	15 000	Волинська і Рівненська області
1.	Національні природні парки	Голосіївський	3000	місто Київ
2.		Ічнянський	46 680	Чернігівська область
3.		Мезинський	31 600	Чернігівська область
4.		Черкаський бір	40 000	Черкаська область
5.		Середньосеймський	2000	Сумська область
6.		Чорноліський	16 000	Кіровоградська область
7.		Холодний яр	6000	Черкаська область
8.		Дніпровсько-Бузький	50 000	Миколаївська область
9.		Коростишівський	20 000	Житомирська область
10.		Костопільський	30 000	Рівненська область
11.		Середньопридні-провський	300 000	Черкаська і Київська області
1.	Ботанічні сади	Почаївський	30	Тернопільська область
2.		Рівненський	50	Рівненська область
1.	Зоологічні парки	Дніпропетровський	8	Дніпропетровська область
2.		Донецький	15	Донецька область
3.		Запорізький	10	Запорізька область

№ з/п	Категорії	Назва територій та об'єктів, запропонованих до заповідання	Площа (га)	Місцезнаходження (автономна республіка, область, місто)
Загальнодержавна програма формування національної екологічної мережі України на 2000–2015 роки				
1.	Біосферні заповідники	Західне Полісся	40 000	Волинська область
2.		Східні Карпати	50 000	Закарпатська область
3.		Кримський	40 000	АР Крим
4.		Розточанський	25 000	Львівська область
5.		Поліський	50 000	Житомирська область
6.		Український лісостеповий	50 000	Черкаська область
7.		Донецький кряж	20 000	Донецька область
1.	Національні природні парки	Приазовський	20 000	Запорізька область
2.		Меотида	15 000	Донецька область
3.		Сиваський	195 000	АР Крим
4.		Прип'ять-Стохід	50 000	Волинська і Рівненська області
5.		Свидовецький	15 000	Закарпатська область
6.		Галицький	14 000	Івано-Франківська область
7.		Переяслав-Хмельницький	10 000	Київська область
8.		Гуцульщина	50 000	Івано-Франківська область
9.		Дністровський каньйон	10 000	Івано-Франківська, Тернопільська і Хмельницька області
10.		Джарилгач	10 000	Херсонська область
11.		Тростянецько-Ворсклянський	40 000	Сумська і Полтавська області
12.		Сіверсько-Донецький	20 000	Луганська область
13.		Гранітно-степове Побужжя	5000	Миколаївська область
14.		Великий Луг	40 000	Запорізька область
15.		Нижньосузьський	17 000	Полтавська область
16.		Центральноподільський	15 000	Вінницька область
17.		Самарський бір	20 000	Дніпропетровська область
18.		Передкарпатський	20 000	Львівська область

№ з/п	Категорії	Назва територій та об'єктів, запропонованих до заповідання	Площа (га)	Місцезнаходження (автономна республіка, область, місто)
Загальнодержавна програма формування національної екологічної мережі України на 2000–2015 роки				
19.	Національні природні парки	Диканьківський	15 000	Полтавська область
20.		Слобожанський	10 000	Харківська область
21.		Кінбурнська коса	10 000	Миколаївська область
22.		Трахтемирівський	10 000	Черкаська область
23.		Нижньодніпровський	50 000	Херсонська область
24.		Кримський	25 000	АР Крим
25.		Савранський ліс	10 000	Одеська область
26.		Чатир-Даг	5000	АР Крим
27.		Саки	10 000	АР Крим
1.	Природні заповідники	Велике філофорне поле Зернова	100 000	Одеська область
2.		Мале філофорне поле Зернова	30 000	Одеська область
Загальнодержавна програма охорони та відтворення довкілля Азовського і Чорного морів				
1.	Національні природні парки	Приазовський	–	Запорізька область
2.		Байдарський	25 640	місто Севастополь
1.	Регіональний ландшафтний парк	Нижньодніпровський	–	Херсонська область
1.	Заказники (можливо)	Заплава Домузгли	–	Запорізька область
2.		Гирло Обіточної	–	Запорізька область
3.		Будацький лиман	–	Одеська область
4.		Дністровський лиман	–	Одеська область
5.		Будацька коса	–	Одеська область
6.		Дунайська дельта	–	Одеська область
Загальнодержавна програма розвитку заповідної справи на період до 2020 року (проект)				
1.	Біосферні заповідники	Донецький кряж	20 000	Донецька область
2.		Поліський	50 000	Житомирська область
3.		Український лісостеповий	30 000	Черкаська область

№ з/п	Категорії	Назва територій та об'єктів, запропонованих до заповідання	Площа (га)	Місцезнаходження (автономна республіка, область, місто)
Загальнодержавна програма розвитку заповідної справи на період до 2020 року (проект)				
1.	Природні заповідники	Тарханкутський	7000	АР Крим
2.		Васильківський степ	10 000	Дніпропетровська область
3.		Філофорне поле Зернова	10 000	Одеська область
4.		Банний яр	4500	Сумська область
5.		Новокаїрський	3000	Херсонська область
1.	Національні природні парки	Сиваський	135 000	АР Крим
2.		Чатир-Даг	5000	АР Крим
3.		Бузькі пороги	6500	Вінницька область
4.		Південно-Подільський	17 000	Вінницька область
5.		Прип'ять-Стохід	38 000	Волинська область
6.		Ківерцівський	50 000	Волинська область
7.		Самарський бір	40 000	Дніпропетровська область
8.		Орільський	5500	Дніпропетровська область
9.		Меотида	20 000	Донецька область
10.		Городницький	26 000	Житомирська область
11.		Зачарований край	10 000	Закарпатська область
12.		Ждимир	22 000	Закарпатська область
13.		Жденієвський	10000	Закарпатська область
14.		Закарпатські Бескиди	20 000	Закарпатська область
15.		Шаянський	10 000	Закарпатська область
16.		Приазовський	80 000	Запорізька область
17.		Верховинський	28 000	Івано-Франківська область
18.		Бойківщина	30 000	Івано-Франківська область
19.		Чорний ліс	30 000	Івано-Франківська область
20.		Дніпровсько-Тетерівський	30 000	Київська область
21.		Переяслав-Хмельницький	10 000	Київська область
22.		Чорноліський	15 000	Кіровоградська область
23.		Сіверсько-Донецький	20 000	Луганська область

№ з/п	Категорії	Назва територій та об'єктів, запропонованих до заповідання	Площа (га)	Місцезнаходження (автономна республіка, область, місто)
Загальнодержавна програма розвитку заповідної справи на період до 2020 року (проект)				
24.	Національні природні парки	Північне Поділля	85 000	Львівська область
25.		Гранітно-степове Побужжя	6000	Миколаївська область
26.		Кінбурнська коса	50 000	Миколаївська область
27.		Савранський ліс	10 000	Одеська область
28.		Тилігульський	35 000	Одеська і Миколаївська області
29.		Нижньодністровський	22 000	Одеська область
30.		Кременчуцькі плавні	12 000	Полтавська область
31.		Нижньосульський	30 000	Полтавська і Черкаська області
32.		Диканьківський	15 000	Полтавська область
33.		Нижньоворсклянський	23 000	Полтавська область
34.		Надслучанський	20 000	Рівненська область
35.		Перлина Волино-Поділля	23 000	Рівненська область
36.		Ворсклянсько-Тростянецький	23 000	Сумська область
37.		Сеймський	60 000	Сумська область
38.		Шосткинський	18 000	Сумська область
39.		Дністровський каньйон	20 000	Тернопільська область
40.		Кременецькі гори	20 000	Тернопільська область
41.		Слобожанський	10 000	Харківська область
42.		Дворічанський	5000	Харківська область
43.		Печенізький	16 000	Харківська область
44.		Джарилгач	10 000	Херсонська область
45.		Нижньодніпровський	50 000	Херсонська область
46.		Дніпровсько-Бузький	50 000	Херсонська область
47.		Мале Полісся	45 000	Хмельницька область
48.		Верхнє Побужжя	30 000	Хмельницька область
49.		Холодний яр	6000	Черкаська область
50.		Черкаський бір	20 000	Черкаська область
51.		Черемоський	24 000	Чернівецька область
52.		Хотинський	15 000	Чернівецька область

№ з/п	Категорії	Назва територій та об'єктів, запропонованих до заповідання	Площа (га)	Місцезнаходження (автономна республіка, область, місто)
Загальнодержавна програма розвитку заповідної справи на період до 2020 року (проект)				
53.	Національні природні парки	Сторожинецький	12 000	Чернівецька область
54.		Сновський	30 000	Чернігівська область
55.		Придеснянський	13 000	Чернігівська область
56.		Дніпровський	35 000	Чернігівська область
57.		Голосіївський	6000	місто Київ
58.		Севастопольський	25 000	місто Севастополь
59.		Козацький степ	10 000	Сумська область
1.	Ботанічні сади	Івано-Франківський	80	місто Івано-Франківськ
2.		Хорольський	20	місто Хорол Полтавської області
3.		Хмельницький	6	місто Хмельницький
1.	Зоологічний парк	Луцький	10	місто Луцьк
1.	Парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва	Трудове братство М.М. Неплюєва	56	Сумська область

Загальні кадастрові відомості про основні території

Назва установи природно-заповідного фонду	Дата офіційного створення	Адреса садиби	
ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНІ			
Біосферні			
1. Асканія-Нова	26.11.1993	75230, Херсонська область, Чаплинський район, смт Асканія-Нова, вул. Фрунзе, 13	
2. Чорноморський	26.11.1993	75600, Херсонська область, м. Гола Пристань, вул. Лермонтова, 1	
3. Карпатський	26.11.1993	90600, Закарпатська область, м. Рахів, вул. Красне Плесо, 77	
4. Дунайський	10.08.1998	68355, Одеська область, Кілійський район, м. Вилкове, вул. Татарбунарського повстання, 132 а	
всього	—	—	
Природні			
1. Канівський	30.07.1923	19000, Черкаська область, м. Канів, вул. Лісова	
2. Кримський	30.07.1923	98500, АР Крим, м. Алушта, вул. Партизанська, 42	
3. Український степовий	21.06.1961	87172, Донецька область, Новоазовський район, с. Самсонове	
4. Луганський	12.11.1968	93600, Луганська область, Станично-Луганський район, смт Станично-Луганське-2, вул. Рубіжна, 95	
5. Поліський	12.11.1968	11122, Житомирська область, Овруцький район, с. Селезівка	
6. Мис Март'ян	20.02.1973	98600, АР Крим, м. Ялта, смт Нікіта, Нікітський ботанічний сад – ННЦ	
7. Ялтинський гірсько-лісовий	20.02.1973	98600, АР Крим, м. Ялта, пр-т Советський, а/с № 25	
8. Карадазький	09.08.1979	98188, АР Крим, м. Феодосія, смт Курортне	
9. Розточчя	05.10.1984	81070, Львівська область, Яворівський район, смт Івано-Франкове, вул. Січових стрільців, 7	
10. Медобори	08.02.1990	48210, Тернопільська область, Гусятинський район, смт Гримайлів, вул. Міцкевича, 21	
11. Дніпровсько-Орільський	19.09.1990	52030, м. Дніпропетровськ, вул. Полетаєва, 2	

та об'єкти природно-заповідного фонду України

	Площа (га)			Основні екосистеми
	загальна	надана установі	лісів	
ТЕРИТОРІЇ				
заповідники				
	33307,60	11312,20	533,00	стеги
	89129,00	70509,00	376,00	вбу, акваторії
	53630,00	31977,00	38597,00	ліси, полонини
	50252,90	22715,00	371,00	вбу, акваторії
	226319,50	136513,20	39877,0	—
заповідники				
	2049,30	2049,30	1734,00	ліси
	44175,50	44175,50	28074,00	ліси, вбу, яйли
	2768,40	2768,40	344,00	стеги
	2109,30	2109,30	533,00	стеги
	20104,00	20104,00	14073,00	ліси, вбу
	240,00	240,00	120,00	ліси, акваторії
	14523,00	14523,00	11102,00	ліси, яйли
	2855,20	2855,20	1230,00	ліси, яйли, акваторії
	2084,50	2084,50	2006,00	ліси
	10516,70	10516,70	8787,00	ліси
	3766,20	3766,20	1815,00	ліси, вбу

Назва установи природно-заповідного фонду	Дата офіційного створення	Адреса садиби	
ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНІ			
Природні			
12. Єланецький степ	17.07.1996	55553, Миколаївська область, Єланецький район, с. Калинівка	
13. Торгани	12.09.1996	78400, Івано-Франківська область, Надвірна, вул. Комарова, 7	
14. Казантипський	12.05.1998	98213, АР Крим, Ленінський район, м. Щелкіно, 33/12	
15. Опукський	12.05.1998	98300 АР Крим, м. Керч, вул. Кірова, 31 а	
16. Рівненський	03.04.1999	34500, Рівненська область, м. Сарни, вул. Гоголя, 34 а	
17. Черемський	19.12.2001	44000, Волинська область, Маневицький район, смт Маневичі, вул. К. Маркса, 46	
ВСЬОГО	–	–	
Національні			
1. Карпатський	03.06.1980	78500, Івано-Франківська область, м. Яремча, вул. Стуса, 6	
2. Шацький	28.12.1983	44021, Волинська область, Шацький район, с. Світязь,	
3. Синевир	05.01.1989	90041, Закарпатська область, Міжгірський район, с. Синевир-Остріки, вул. Остріцька	
4. Азово-Сиваський	25.02.1993	75500, Херсонська область, м. Генічеськ, вул. Петровського, 54	
5. Вижницький	30.08.1995	59233, Чернівецька область, Вижницький район, смт Берегомет, вул. Головна, 61	
6. Подільські Товтри	27.06.1996	32301, Хмельницька область, м. Кам'янець-Подільський, площа Польський ринок, 6	
7. Святі Гори	13.02.1997	841 30, Донецька область, Слов'янський район, с. Богородичне, Теплинське лісництво, вул. 60-річчя Жовтня, 1	
8. Яворівський	04.07.1998	81070, Львівська область, Яворівський район, смт Івано-Франкове, вул. Львівська, 32	
9. Сколівські Бескиди	11.02.1999	82600, Львівська область, м. Сколе, вул. Князя Святослава, 3	

	Площа (га)			Основні екосистеми
	загальна	надана установі	лісів	
ТЕРИТОРІЇ				
заповідники				
	1675,70	1675,70	47,00	стеги
	5344,20	5344,20	4565,00	ліси
	1592,30	450,10	–	стеги, вбу, акваторії
	1592,30	1592,30	–	стеги, вбу, акваторії
	47046,80	47046,80	22724,00	ліси, вбу
	2975,70	2975,70	1920,00	ліси, вбу
	164276,90	164276,90	34231,00	–
природні парки				
	50495,00	38591,00	34231,00	ліси, полонини
	48977,00	18810,00	24503,40	ліси, вбу
	40400,00	27208,00	36441,00	ліси, вбу, полонини
	52154,00	52154,00	291,00	вбу, стеги
	261316,00	7928,40	7013,40	ліси
	261316,00	3015,00	1602,00	стеги, ліси, чагарники
	40589,00	11878,00	39585,00	ліси, вбу
	7078,60	2885,50	6896,00	ліси, вбу
	35684,00	24702,00	32219,00	ліси, полонини

Назва установи природно-заповідного фонду	Дата офіційного створення	Адреса садиби	
ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНІ			
Національні			
10. Деснянсько-Старогутський	23.02.1999	41000, Сумська область, м. Середина-Буда, вул. Новгород-Сіверська, 62	
11. Ужанський	27.09.1999	89000, Закарпатська область, смт Великий Березний, вул. Шевченка, 54	
12. Гуцульщина	14.05.2002	78600, Івано-Франківська область, м. Косів, вул. Грушевського, 4	
13. Ічнянський	21.04.2004	16700, Чернігівська область, м. Ічня, вул. Леніна, 23	
14. Галицький	09.08.2004	77100, Івано-Франківська область, м. Галич, вул. Галич-Гора, 1	
15. Гомільшанські ліси	06.09.2004	63436, Харківська область, Зміївський район, с. Задонецьке, вул. Курортна, 156	
16. Великий Луг	10.02.2006	71630, Запорізька область, Василівський район, м. Дніпрорудне, вул. Шахтарська, 15	
17. Мезинський	10.02.2006	16212, Чернігівська область, Коропський район, с. Свердловка	
всього	–	–	
Біосферні, природні заповідники			
разом			

Регіональні ландшафтні парки				
Назва природно-заповідної території	Рік створення	Загальна площа (га)	Адміністративна одиниця (автономна республіка, область, місто)	Основні екосистеми
1. Дністровський каньйон	1990	42084,00	Тернопільська область	ліси, чагарники
2. Кінбурнська коса	1992	17890,20	Миколаївська область	вбу, степи
3. Дністровський	1993	19656,00	Івано-Франківська область	ліси, вбу
4. Знесіння	1993	312,10	Львівська область	лісопарки
5. Ізмаїльські острови	1993	1366,00	Одеська область	вбу

	Площа (га)			Основні екосистеми
	загальна	надана установі	лісів	
ТЕРИТОРІЇ				
природні парки				
	16215,10	7272,60	8583,90	ліси, вбу
	39159,30	14904,60	28251,00	ліси, полонини
	32271,00	7606,00	32002,00	ліси, полонини
	9665,80	4686,10	4900,00	ліси
	14684,80	12159,30	11800,00	ліси
	14314,80	3377,30	13007,00	ліси
	16756,00	9324,00		вбу
	31035,20	8543,90	11793,38	ліси
	711724,00	254345,70	293119,08	–
і національні природні парки				
	1102320,401	555135,80	432070,08	

Регіональні ландшафтні парки				
Назва природно-заповідної території	Рік створення	Загальна площа (га)	Адміністративна одиниця (автономна республіка, область, місто)	Основні екосистеми
6. Гранітно-степове Побужжя	1994	7422,00	Миколаївська область	стеги, чагарники
7. Диканський	1994	11945,00	Полтавська область	вбу, ліси
8. Зарваницький	1994	283,00	Тернопільська область	луки
9. Загребелля	1994	630,00	Тернопільська область	луки
10. Лиса гора	1994	137,10	місто Київ	лісопарки

Регіональні ландшафтні парки				
Назва природно-заповідної території	Рік створення	Загальна площа (га)	Адміністративна одиниця (автономна республіка, область, місто)	Основні екосистеми
11. Партизанська Слава	1994	115,00	місто Київ	лісопарки
12. Прип'ять-Стохід	1995	22626,00; 21600,00	Волинська і Рівненська області	вбу, ліси
13. Тилігульський	1995	8195,40; 13954,00	Миколаївська і Одеська області	вбу
14. Прудисанський	1995	2538,00	Сумська область	ліси
15. Сеймський	1995	98857,90	Сумська область	ліси, вбу
16. Голосіївський	1995	5236,00	місто Київ	лісопарки
17. Полянницький	1996	1070,00	Івано-Франківська область	ліси
18. Чернівецький	1996	21501,20	Чернівецька область	ліси
19. Черемоський	1996	22103,30	Чернівецька область	ліси
20. Гуцульщина	1997	17729,00	Івано-Франківська область	ліси
21. Верхньодністровські Бескиди»	1997	8536,00	Львівська область	ліси
22. Надсянський	1997	19428,00	Львівська область	ліси
23. Панай	1998	640,00	Запорізька область	степи, вбу
24. Печенізьке поле	1999	4997,60	Харківська область	степи
25. Мальованка	1999	16915,30	Хмельницька область	ліси, луки
26. Клебан-Бик	2000	2900,10	Донецька область	степи
27. Донецький кряж	2000	3952,20	Донецька область	степи, ліси
28. Меотида	2000	14351,90	Донецька область	вбу
29. Трахтемирів	2000	5148,70; 5562,50	Київська і Черкаська області	ліси, луки
30. Надслучанський	2000	17271,00	Рівненська область	ліси
31. Великобурлуцький степ	2000	2042,60	Харківська область	степи
32. Калинівський	2000	12000,00	АР Крим	ліси
33. Бакальська коса	2000	1520,00	АР Крим	вбу
34. Біловодський	2001	14011,00	Луганська область	степи
35. Кременчуцькі плавні	2001	5080,00	Полтавська область	вбу, ліси, луки

Регіональні ландшафтні парки				
Назва природно-заповідної території	Рік створення	Загальна площа (га)	Адміністративна одиниця (автономна республіка, область, місто)	Основні екосистеми
36. Зачарований край	2002	6100,00	Закарпатська область	ліси
37. Дермансько-Мостівський	2002	19837,00	Рівненська область	ліси
38. Міжрічинський	2002	78753,90	Чернігівська область	ліси, вбу
39. Зуївський	2002	1214,20	Донецька область	степи
40. Приінгульський	2002	3152,70	Миколаївська область	вбу, степи
41. Нижньоворсклянський	2002	23200,00	Полтавська область	вбу, луки
42. Ізюмська лука	2003	5002,00	Харківська область	ліси, луки
43. Краматорський	2004	1738,82	Донецька область	степи
44. Дніпровські острови	2004	1215,00	місто Київ	ліси, вбу
45. Слов'янський курорт	2005	431,30	Донецька область	луки
46. Боковеньківський ім. М.Л. Давидова	2005	17530,14	Кіровоградська область	ліси
всього	—	629782,96	—	—
Національні природні і регіональні ландшафтні парки				
разом	—	1341506,96	—	—

Заказники					
Адміністративна одиниця (автономна республіка, область, місто)	ланд- шафтні	лісові	ботанічні	загально- зоологічні	
	кількість				
Вінницька область	4/15	1/6	14/37	2/2	
Волинська область	8/26	–/37	6/26	1/32	
Дніпропетровська область	13/7	5/3	2/13	–/1	
Донецька область	1/10	2/7	–/19	–/–	
Житомирська область	1/1	2/44	1/25	2/14	
Закарпатська область	1/1	2/10	8/19	4/1	
Запорізька область	7/50	1/3	–/93	1/4	
Івано-Франківська область	2/8	2/13	4/23	–12	
Київська область	6/10	3/11	–/18	–/–	
Кіровоградська область	7/23	1/5	9/18	1/3	
Луганська область	–/6	–/5	1/8	–/14	
Львівська область	3/11	1/9	2/4	1/2	
Миколаївська область	–/14	1/12	–/9	–/–	
Одеська область	1/17	–/1	4/4	21/–	
Полтавська область	8/44	–12	1/38	1/6	
Рівненська область	1/10	1/16	8/36	1/6	
Сумська область	2/13	1/3	1/19	–/5	
Тернопільська область	1/2	2/1	8/48	–/33	
Харківська область	–/13	–/9	1/46	2/5	
Херсонська область	3/2	21/–	1/5	–/3	
Хмельницька область	10/15	1/26	9/22	–/6	
Черкаська область	1/11	–/1	1/46	–/17	
Чернівецька область	5/14	2/4	–/14	–/1	
Чернігівська область	2/32	–/35	4/95	1/–	
АР Крим	3/6	–/1	5/9	–/–	
місто Київ	–/5	1/6	–/–	–/3	
місто Севастополь	3/–	–/–	–/–	1/–	
всього	93/366	31/270	90/684	20/150	
площа (га)	315507,6	113429,0	144352,9	211728,9	

	орніто- логічні	ентомо- логічні	іхтіо- логічні	гідро- логічні	загаль- ногео- логічні	карстово- спелео- логічні	всього	
								площа, га
	-12	-/1	-/-	-/10	-/-	-/-	94	21880,2
	-/15	-/-	-/1	-/60	-/1	-/-	213	89709,5
	2/3	-/4	-12	-/1	-/-	-/-	56	29946,2
	3/2	-/5	-/-	-/-	1/-	-/-	50	14817,0
	1/3	-/-	-/-	3/19	-/1	-/-	117	58779,6
	1/1	-/-	-/5	1/4	1/-	-/-	59	16525,4
	1/2	-/43	-/-	1/-	1/-	-/-	207	52418,2
	1/4	-/-	-/-	МБ	-/-	-/-	65	47325,7
	2/6	-/-	-/1	3/9	-/-	-/-	69	24387,5
	2/4	-/1	-/-	1/-	-/-	-/-	75	8400,9
	-/1	-14	-/4	-/1	-/-	-/-	44	44381,8
	-12	-/1	-/1	2/1	-/-	-/-	39	30429,5
	-12	-/-	-12	-/6	-/-	-/-	46	11246,7
	1/1	-/3	-/-	-/-	-/-	-/-	34	22616,3
	2/2	-/1	-1-	7/50	-/-	-/-	162	71708,1
	-/9	-/16	-12	2/11	-/4	-/-	123	64507,9
	1/3	-12	-/-	5/22	-/2	-/-	79	40693,5
	1/8	-1-	-/3	2/6	-/-	-/-	115	61216,0
	-П	-/59	-/-	-/13	-/1	-/-	156	37045,5
	1/1	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	18	60693,8
	-/10	-/3	-/-	5/45	-/1	-/-	153	36696,5
	1/4	-/12	-/1	1/91	-/-	-/-	177	25416,1
	1/1	-/6	-/1	-/12	-/-	2/1	53	27610,1
	-/3	-12	-/1	4/261	-/-	-/-	440	113703,1
	21-	-1-	-/-	1/-	21-	-/-	29	45816,5
	-/-	-/-	-/1	-/-	-/-	-/-	16	5403,3
	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	4	25689,9
	23/96	-/163	-/25	39/627	5/10	2/1	2693	1 089065,4
	85362,6	2778,0	17158,1	190013,1	8653,8	81,4	-	

Пам'ятки					
Адміністративна одиниця (автономна республіка, область, місто)	комплексні		ботанічні		
	п	s, га	п	s, га	
Вінницька область	2/1	142,0/0,5	2/93	12,5/234,2	
Волинська область	1/–	30,0/–	–/92	–/305,6	
Дніпропетровська область	1/1	30,0/3,7	1/33	56,0/232,2	
Донецька область	–12	–/10,2	3/7	63,0/272,3	
Житомирська область	–/–	–/–	2/16	51,0/80,4	
Закарпатська область	1/–	22,0/–	7/42	427,0/97,4	
Запорізька область	2/20	310,0/324,0	3/45	72,0/123,0	
Івано-Франківська область	3/12	213,0/106,5	5/150	126,0/726,5	
Київська область	–/4	–/12,9	2/38	92,0/111,5	
Кіровоградська область	1/6	7,1/58,2	–/24	–/124,1	
Луганська область	1/2	100,0/23,2	–/21	–/3762,2	
Львівська область	1/16	309,8/12808^	1/96	283,0/284,3	
Миколаївська область	–/1	–/0,1	1/21	11,0/157,9	
Одеська область	–/–	–/–	1/49	5,5/22,1	
Полтавська область	–/8	–/101,7	1/96	145,0/1538,5	
Рівненська область	1/13	91,0/114,5	4/29	243,0/220,8	
Сумська область	–/1	–/0,9	1/36	0,1/13,1	
Тернопільська область	1/–	5,0/–	3/249	121,0/813,0	
Харківська область	–11	–/176,3	–/37	–/440,2	
Херсонська область	–/–	–/–	–/23	–/7,0	
Хмельницька область	–/16	–/697,7	1/169	15,0/464,5	
Черкаська область	4/6	590,0/41,1	1/101	85,0/338,2	
Чернівецька область	1/5	20,4/16,0	4/65	125,0/115,1	
Чернігівська область	1/–	100,0/–	–/91	–/94,8	
АР Крим	6/16	410,0/620,9	2/3	132,0/0,1	
місто Київ	–/1	–/0,3	1/48	30,0/16,5	
місто Севастополь	–/1	–/5,9	–/1	–/5,0	
всього	27/134	2380,3/ 3595,4	46/1675	2095,1/ 10600,5	
площа (га)	–	5975,7	–	12695,6	

природи								
зоологічні		гідрологічні		геологічні		всього		
п	s, га	п	s, га	п	s, га	п	s, га	
2/4	69,0/77,8	-/61	-/1,1	4/14	97,5/10,6	183	645,2	
-П	-/45,2	2/15	90,0/113,6	-/-	-/-	117	584,4	
-/-	-/-	-12	-/3,5	1/12	62,0/44,5	51	431,9	
-/1	-/5,0	2/7	62,0/9,2	5/9	111,0/15,6	36	548,3	
-/-	-/-	-/3	-/0,2	-/15	-/13,1	36	144,7	
-/1	-/1,0	1/248	15,0/196,9	-/38	-/120,2	338	879,5	
-/-	-/-	-/-	-/-	2/12	30,0/61,8	84	920,8	
-/1	-/0,01	4/15	20,5/21,1	1/15	60,0/27,0	206	1300,6	
-/-	-/-	-12	-/2,5	-/5	-/25,8	51	244,7	
-12	-/0,4	1/9	2,0/48,7	-/3	-/9,5	46	250,0	
-/-	-/-	-/22	-/37,5	-/14	20,0/57,0	61	3999,9	
-/-	-/-	-/33	-/11,6	-/18	-/188,9	165	2358,4	
-/-	-/-	-/13	-/27,1	-/6	-/20,0	42	216,1	
-/-	-/-	-/6	-/0,8	1/1	4,7/0,3	58	33,4	
-/-	-/-	-/3	-/2,4	-/9	-/45,9	117	1833,5	
1/-	13,0/-	2/12	73,0/56,2	-12	-/2,8	64	814,3	
1/-	55,0/-	1/30	7,0/58,0	-12	-/11,6	72	145,7	
-/3	-/21,7	-/54	-/54,7	7/76	-/139,6	393	1155,0	
-/-	-/-	-/4	-/14,4	-/-	-/-	43	630,9	
1/-	-/5,0	-/6	-/14,0	-/-	-/-	30	26,0	
-/3	-/64,4	1/9	8,2/58,9	3/49	150,0/157, 8	251	1616,5	
1/2	5,0/-	-/28	-/44,4	-/29	-/49,5	172	1153,2	
-/-	-/-	-/52	-4/54,2	31,0/48	/396,0	179	757,7	
-17	-/64,4	6/24	200,0/334,0	-/4	-/14,0	133	807,1	
-/-	-/-	1/15	24,0/1980,0	4/22	73,0/41,5	69	3281,5	
-1-	-/-	-14	-/-	-/-	-/-	54	46,8	
-/-	-/-	-14	-/-	-/4	-/430,3	6	441,2	
5/32	142,0/284,8	21/681	501,7/ 3575,3	33/403	639,2/ 1453,0	3057	25267,3	
-	426,8	-	4077,0	-	2092,2	-		

Заповідні урочища		
Адміністративна одиниця (автономна республіка, область, місто)	Кількість б'єктів	Площа об'єктів (га)
Вінницька область	30	734,40
Волинська область	24	14517,90
Дніпропетровська область	3	466,40
Донецька область	13	803,70
Житомирська область	–	–
Закарпатська область	9	1236,30
Запорізька область	2	95,00
Івано-Франківська область	206	7377,60
Київська область	16	1512,80
Кіровоградська область	49	2333,50
Луганська область	18	3023,60
Львівська область	48	6502,40
Миколаївська область	13	3656,70
Одеська область	4	13828,00
Полтавська область	47	6729,50
Рівненська область	96	3233,20
Сумська область	27	1283,80
Тернопільська область	4	480,20
Харківська область	8	1549,20
Херсонська область	10	942,00
Хмельницька область	20	1583,50
Черкаська область	47	3643,20
Чернівецька область	38	1072,50
Чернігівська область	52	17549,20
АР Крим	8	1215,30
місто Київ	–	–
місто Севастополь	1	18,4
всього	793	95388,30

Окремі рослини і тварини, занесені до Червоної книги України

Природні комплекси	Назва рослин	Назва тварин
Зона мішаних і широколистих лісів	Зозулинці, вовчі ягоди, гронянка (ключ-трава), билинець, пальчатокорінники, любка дволиста, росички, сон-трава, лілія лісова	Борсук, видра, глухар, журавлі, зубр, кажани, кіт лісовий, лелека чорний, мідянка, норка європейська, пугач, ропуха очеретяна, шуліка рудий
Зона лісостепу	Баранець, брандушка, билинець, дельфіній, зозулинці, косарики, лишайники, півонії, підсніжник, сон-трава	Бражники, видра, журавлі, зміїд, кажани, канюк степовий, ктир гігантський, луні, мідянка, орлан-білохвіст, парусник-поліксена, перев'язка, скопа, тхір степовий, ховрах, хохуля, шовкопряди, шуліка рудий
Зона степу	Астрагал, брандушка, гісоп, ковила, коручки, косарики, півонії, тюльпани	Баклан, богомоли, бражники, видра, гадюка степова, журавлі (сірі, степові), дрохва, кажани, канюк степовий, крячок, ктир гігантський, луні (польовий, степовий), орли (карлик, степовий, могильник), парусник-поліксена, пелікан, перев'язка, полози (ескулаповий, леопардовий, жовточеревний), тушканчик, тхір степовий, сліпаки, ховрах, ходуличник (зуйок морський), хохітва
Українські Карпати	Едельвейс, лілія лісова, лишайники, підсніжник, пальчатокорінники, рододендрон (червона рута), цибуля ведмежа, шафрани, сосна кедрова, модрина польська, тис ягідний	Аполлон, беркут, борсук, бурозубка альпійська, видра, глухар, жаба прудка, завирушка альпійська, зміїд, зубр, кажани, кам'яний дрізд, кіт лісовий, лелека чорний, норка європейська, полівки (снігова, мала водяна), пугач, рись звичайна, саламандра плямиста, сліпаки, тритони (карпатський, гірський)
Кримські гори	Дельфіній, півонії, підсніжник, смілки, шафрани, ялівець, сосна Станкевича	Балабан, борсук, бурозубка альпійська, гекона, гриф чорний, жовтопуз, кажани, кам'яний дрізд, їжак вухатий, сапсан

ШТУЧНІ ОБ'ЄКТИ		
Ботанічні		
Назва об'єкта природно-заповідного фонду	Роки заснування (офіційного створення)	
1. Харківський Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна	1804 (1983)	
2. Кременецький Міністерства охорони навколишнього природного середовища України	1806 (1990)	
3. Нікітський Нікітського національного наукового центру УААН	1812 (1983)	
4. Київський ім. О.В. Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка	1839 (1983)	
5. Львівський Львівського національного університету ім. Івана Франка	1852 (1983)	
6. Одеський імені В.І. Липського Одеського національного університету ім. І.І. Мечнікова	1867–1880 (1983)	
7. Чернівецький Чернівецького національного університету ім. Юрія Федьковича	1877 (1983)	
8. Київський Голосіївський Національного аграрного університету	1928 (1989)	
9. Кам'янець-Подільський Кам'янець-Подільського сільсько-господарського інституту	1930 (1983)	
10. Дніпропетровський Дніпропетровського національного університету	1931 (1972)	
11. Житомирський Державного агроєкологічного університету	1933 (1983)	
12. Національний ім. М.М. Гришка НАН України	1935 (1983)	
13. Ужгородський Ужгородського національного університету	1946 (1983)	
14. Донецький НАН України	1964 (1983)	
15. Полтавський Полтавського державного педагогічного університету ім. А.С. Макаренка*	1973	
16. «Волинь» Волинського державного університету ім. Лесі Українки	1977 (1983)	
17. Криворізький НАН України	1980 (1983)	
18. Галицький лікарських рослин*	1991	
19. Львівський Національного лісотехнічного університету	1991	
20. Почаївський лікарських рослин*	1996	
всього	—	

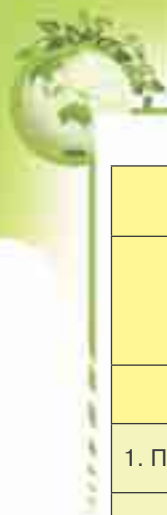
ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ			
сади			
Загальна площа, га	Адміністративна одиниця (автономна республіка, область, місто, селище міського типу, село)	Природний регіон	
41,90	місто Харків	Середньоросійська височина	
200,00	місто Кременець Тернопільської області	Галогоро-Кременецький кряж	
876,60	Автономна республіка Крим	Кримські гори	
22,50	місто Київ	Київське Полісся	
18,50	місто Львів	Розточчя	
16,00	місто Одеса	Причорноморська низовина	
3,50	місто Чернівці	Буковина	
53,00	місто Київ	Київське Полісся	
17,50	місто Кам'янець-Подільський Хмельницької області	Подільська височина	
33,00	місто Дніпропетровськ	Придніпровська низовина	
35,40	місто Житомир	Житомирське Полісся	
130,00	місто Київ	Київське Полісся	
98,50	місто Ужгород	Вулканічні Карпати, Закарпатська низовина	
262,20	місто Донецьк	Донецький кряж, Приазовська височина	
4,76	місто Полтава	Полтавська рівнина	
10,00	місто Луцьк	Волинська височина	
75,00	місто Кривий Ріг Дніпропетровської області	Причорноморська низовина	
28,30	поблизу міста Тернополя	Подільська височина	
18,50	місто Львів	Розточчя	
30,00	поблизу міста Почаєва Тернопільської області	Подільська височина	
1974,86	—	—	

ШТУЧНІ ОБ'ЄКТИ		
Назва об'єкта природно-заповідного фонду	Роки заснування (офіційного створення)	
Дендрологічні		
1. «Олександрія» НАН України	1788 (1998)	
2. Національний «Софіївка» НАН України	1796 (1983)	
3. «Тростянець» НАН України	1830 (1983)	
4. Сирецький агрофірми «Квіти України»	1875 (1983)	
5. Чернівецький Чернівецького національного університету ім. Юрія Федьковича	1876 (1983)	
6. «Асканія-Нова» Біосферного заповідника «Асканія-Нова»	1887 (1983)	
7. «Веселі Боковеньки» Веселобоковеньківської лісодослідної станції	1893 (1972)	
8. «Устимівський» Устимівської науково-дослідної станції	1893 (1983)	
9. «Сторожинецький» Сторожинецького лісотехнічного технікуму	1912 (1983)	
10. Гермаківський ДП «Чортківське лісове господарство»	1956 (1983)	
11. Гладковицький	1964	
12. «Високогірний» ДП «Надвірнянське лісове господарство»	1967 (1983)	
13. «Пілява»	1967	
14. Суразький ім. Дубровинського*	1967	
15. Білокриницький*	1968	
16. «Дружба» Прикарпатського державного університету ім. Василя Стефаника	1970 (1983)	
17. Дорошівський*	1970	
18. Хоростківський Тернопільської сільськогосподарської дослідної станції	1972 (1983)	
19. Харківський Харківського державного аграрного університету	1972	
20. «Діброва» ДП «Солотвинське лісове господарство»	1972 (1983)	
21. Сумський Сумської міської державної адміністрації	1987	

		ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ	
	Загальна площа, га	Адміністративна одиниця (автономна республіка, область, місто, селище міського типу, село)	Природний регіон
	парки		
	297,00	поблизу міста Біла Церква Київської області	Київське плато
	152,00	місто Умань Черкаської області	Придніпровська височина
	204,00	село Тростянець Ічнянського району Чернігівської області	Придніпровська низовина
	6,50	місто Київ	Київське Полісся
	4,80	місто Чернівці	Буковина
	210,00	смт Асканія-Нова Чаплинського району Херсонської області	Причорноморська низовина
	109,00	між селами Зелений Гай та Іванівка Долинського району Кіровоградської області	Придніпровська височина
	8,92	село Устимівка Семенівського району Полтавської області	Полтавська рівнина
	17,50	місто Сторожинець Чернівецької області	Буковина
	56,00	село Гермаківка Борщівського району Тернопільської області	Подільська височина
	4,00	Житомирська область	Житомирське Полісся
	100,00	Надвірнянський район Івано-Франківської області	Горгани Українських Карпат
	6,60	Житомирська область	Житомирське Полісся
	4,70	Тернопільська область	Подільська височина
	16,00	Тернопільська область	Подільська височина
	10,00	село Угринів Івано-Франківського району Івано-Франківської області	Прикарпаття
	3,00	Тернопільська область	Подільська височина
	18,00	місто Хоростків Гусятинського району Тернопільської області	Подільська височина
	22,80	місто Харків	Середньоросійська височина
	8,00	село Солотвино Богородчанського району Івано-Франківської області	Прикарпаття
21,00	місто Суми	Середньоросійська височина	

ШТУЧНІ ОБ'ЄКТИ		
Назва об'єкта природно-заповідного фонду	Роки заснування (офіційного створення)	
Дендрологічні		
22. «Еліта»*	1988	
23. Березнівський Березнівського лісотехнічного коледжу	1989	
24. «Млинки»*	1993	
25. «Пролісок	1993	
26. Малотур'янський*	1996	
27. Бережанський*	1996	
28. Козівський «Лісова пісня»*	1996	
29. Настасівський*	1996	
30. Заліщицький*	1996	
31. Киселівський Тайдейка*	1999	
32. Євпаторійський*	2000	
всього	—	
Зоологічні		
1. «Асканія-Нова» Біосферного заповідника «Асканія-Нова»	1874	
2. Харківський	1895 (1983)	
3. Миколаївський	1901 (1983)	
4. Київський	1908 (1983)	
5. Одеський	1924 (1983)	
6. Черкаський	1978 (1983)	
7. Менський	1983	
8. Лановецький*	1996	
9. Підмихайлівський*	1997	
10. Таврія*	1997	
11. Львівський*	1998	
12. Рівненський	1998	
13. Кам'янець-Подільський*	1998	
всього	—	

ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ			
	Загальна площа, га	Адміністративна одиниця (автономна республіка, область, місто, селище міського типу, село)	Природний регіон
парки			
	4,80	Житомирська область	Житомирське Полісся
	29,50	смт Березне Березнівського району Рівненської області	Волинська височина
	13,80	Чернівецька область	Буковина
	0,30	Івано-Франківська область	Прикарпаття
	6,00	Івано-Франківська область	Передкарпаття, Прикарпаття
	5,00	Тернопільська область	Подільська височина
	3,00	Тернопільська область	Подільська височина
	2,00	Тернопільська область	Подільська височина
	2,00	Тернопільська область	Подільська височина
	2,00	Чернівецька область	Буковина
	3,20	Автономна республіка Крим	Степовий Крим
	1351,42	—	—
парки			
		смт Асканія-Нова Чаплинського району Херсонської області	Причорноморська низовина
	22,00	місто Харків	Середньоросійська височина
	23,00	місто Миколаїв	Причорноморська низовина
	39,50	місто Київ	Київське Полісся
	6,50	місто Одеса	Причорноморська низовина
	8,00	місто Черкаси	Придніпровська височина
	9,00	місто Мена Чернігівської області	Чернігівське Полісся
	10,00	Тернопільська область	Подільська височина
	5,00	Івано-Франківська область	Прикарпаття
	290,00	Запорізька область	Причорноморська низовина
	5,90	місто Львів	Розточчя
	11,60	місто Рівне	Волинська височина
	1,57	Хмельницька область	Подільська височина
	432,07	—	—



ШТУЧНІ ОБ'ЄКТИ		
Назва об'єкта природно-заповідного фонду	Роки заснування (офіційного створення)	
Парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва		
1. Підгорецький	1635 (1960)	
2. Хомутецький	1675 (1960)	
3. Печерський	1682 (1984)	
4. Кагарлицький	1705 (1990)	
5. Гоцанський	1710 (1979)	
6. Старомерчицький	1724 (1990)	
7. Оброшинський	1730 (1983)	
8. Вишнівецький	1731 (1990)	
9. Новоселицький	1739 (1960)	
10. Самбірський	1750 (1960)	
11. Раївський	1760 (1990)	
12. Скала-Подільський	1760 (1990)	
13. Михайлівський	1775 (1960)	
14. Велико-Бурімський	1775 (1989)	
15. Івницький	1775 (1990)	
16. Ташанський	1775 (1996)	
17. Краснокутський	1780 (1990)	



ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ			
	Загальна площа,га	Адміністративна одиниця (автономна республіка, область, місто, селище міського типу, село)	Природний регіон
загальнодержавного значення			
	17,00	село Підгірці Бродівського району Львівської області	Мале Полісся
	77,00	село Хомутець Машівського району Полтавської області	Полтавська рівнина
	19,00	село Печера Тульчинського району Вінницької області	Подільська височина
	35,50	місто Кагарлик Київської області	Київське плато
	7,00	смт Гоща Гощанського району Рівненської області	Волинська височина
	69,00	смт Старий Мерчик Валківського району Харківської області	Середньоросійська височина
	5,00	село Оброшин Пустомитівського району Львівської області	Опілля, Гологори
	8,00	смт Вишнівець Збаразького району Тернопільської області	Подільська височина
	44,40	село Новоселиця Старо-Костян- тинського району Хмельницької області	Придніпровська височина
	16,00	місто Самбір Львівської області	Передкарпаття
	20,00	село Рай Бережанського району Тернопільської області	Подільська височина
	26,00	смт Скала-Подільська Борщів- ського району Тернопільської області	Подільська височина
	15,00	село Михайлівка Дунаєвецького району Хмельницької області	Подільська височина
	86,50	село Велика Бурімка Чорнобаївського району Черкаської області	Придніпровська височина
	14,00	село Івниця Андрушівського району Житомирської області	Житомирське Полісся
144,00	село Ташань Переяслав- Хмельницького району Київської області	Придніпровська низовина	
13,60	смт Краснокутськ Краснокутського району Харківської області	Середньоросійська височина	

ШТУЧНІ ОБ'ЄКТИ		
Назва об'єкта природно-заповідного фонду	Роки заснування (офіційного створення)	
Парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва		
18. Верхівнянський	1780–1790 (1990)	
19. Корсунь-Шевченківський	1783 (1960)	
20. Малівецький	1785 (1960)	
21. Антопільський	1785 (1960)	
22. Немирівський	1795 (1960)	
23. Буський	1795 (1960)	
24. Міженецький	1795 (1960)	
25. Козачанський	1795 (1960)	
26. Місхорський	1795 (1960)	
27. Рівненський ім. Т.Г. Шевченка	1795 (1979)	
28. Ободівський	1796–1801 (1960)	
29. Більче-Золотецький	1800 (1990)	
30. Гурзуфський	1808–1812 (1960)	
31. Антонівський	1810 (1960)	
32. Декабристів (Кам'янський)	1810 (1960)	
33. Самчиківський	1810 (1960)	
34. Шарівський	1810 (1990)	
35. Троцьанський	1810–1820 (1990)	
36. Санаторію «Утьос Карасан»	1812–1814 (1960)	



ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ			
	Загальна площа, га	Адміністративна одиниця (автономна республіка, область, місто, селище міського типу, село)	Природний регіон
	загальнодержавного значення		
	33,70	село Верхівня Ружинського району Житомирської області	Придніпровська височина
	97,00	місто Корсунь-Шевченківський Черкаської області	Придніпровська височина
	17,20	село Маліївці Дунаєвецького району Хмельницької області	Подільська височина
	27,00	село Антопіль Томашпільського району Вінницької області	Подільська височина
	85,00	місто Немирів Вінницької області	Подільська височина
	8,00	місто Буськ Львівської області	Мале Полісся
	11,00	село Міженець Старосамбірського району Львівської області	Передкарпаття
	51,00	село Козацьке Звенигородського району Черкаської області	Придніпровська височина
	23,00	місто Корейз АР Крим	Кримські гори
	32,00	місто Рівне	Волинська височина
	17,00	село Ободівка Тростянецького району Вінницької області	Подільська височина
	11,00	смт Більче-Золоте Борщівського району Тернопільської області	Подільська височина
	12,00	місто Гурзуф АР Крим	Кримські гори
	14,40	смт Антоніни Красилівського району Хмельницької області	Подільська височина
	4,00	село Кам'янка Кам'янського району Черкаської області	Придніпровська височина
	16,60	село Самчики Старокостянтинівського району Хмельницької області	Подільська височина
39,30	село Шарівка Богодухівського району Харківської області	Середньоросійська височина	
31,90	село Троща Чуднівського району Житомирської області	Придніпровська височина	
23,00	місто Утьос АР Крим	Кримські гори	

ШТУЧНІ ОБ'ЄКТИ		
Назва об'єкта природно-заповідного фонду	Роки заснування (офіційного створення)	
Парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва		
37. Новочорторийський	1815–1818 (1990)	
38. Алупкінський	1820–1840 (1960)	
39. Лівадійський	1825 (1960)	
40. Масандрівський	1825 (1960)	
41. Центральний культури і відпочинку ім. М. Горького	1825 (1987)	
42. Володимирська гірка	1830–1840 (1990)	
43. Сокиринський	1831–1834 (1972)	
44. Чинадіївський санаторію «Карпати»	1848 (1972)	
45. Кардамичівський	1850–1860 (1960)	
46. Тальнівський	1870–1880 (1960)	
47. Хутір «Надія»	1871 (1975)	
48. Марийський	1874 (1990)	
49. Березоворудський	1875 (1960)	
50. Фороський	1875 (1960)	
51. Харакський	1875 (1960)	
52. Кияницький	1875 (1990)	
53. Тростянецький	1875 11990)	
54. Стрийський	1880–1890 (1960)	
55. Мостівський	1882 (1990)	
56. Наталіївський	1884 (1990)	

ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ			
	Загальна площа, га	Адміністративна одиниця (автономна республіка, область, місто, селище міського типу, село)	Природний регіон
	загальнодержавного значення		
	19,20	село Нова Чорторя Любарського району Житомирської області	Придніпровська височина
	40,00	місто Алупка АР Крим	Кримські гори
	40,10	місто Лівадія АР Крим	Кримські гори
	44,10	місто Масандра АР Крим	Кримські гори
	30,00	місто Вінниця	Подільська височина
	10,60	місто Київ	Київське Полісся
	40,00	село Сокиринці Срібнянського району Чернігівської області	Чернігівське Полісся
	38,00	село Чинадієво Мукачівського району Закарпатської області	Вулканічний хребет Українських Карпат
	49,00	село Кардамичево Велико-Михайлівського району Одеської області	Причорноморська низовина
	406,00	місто Тальне Черкаської області	Придніпровська височина
	10,00	село Миколаївка Кіровоградського району Кіровоградської області	Придніпровська височина
	8,90	місто Київ	Придніпровська височина
	45,00	село Березова Рудка Пирятинського району Полтавської області	Придніпровська низовина
	70,00	місто Форос АР Крим	Кримські гори
	15,00	місто Гаспра АР Крим	Кримські гори
	55,70	село Кияниця Сумського району Сумської області	Середньоросійська височина
	256,00	місто Тростянець Сумської області	Середньоросійська височина
	56,00	місто Львів	Розточчя
	28,00	село Мостове Доманівського району Миколаївської області	Причорноморська низовина
	48,00	село Володимирівка Краснокутського району Харківської області	Середньоросійська височина

ШТУЧНІ ОБ'ЄКТИ		
Назва об'єкта природно-заповідного фонду	Роки заснування (офіційного створення)	
Парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва		
57. Немерчанський	1886 (1960)	
58. Городницький	1888–1890 (1990)	
59. Дніпропетровський ім. Т.Г. Шевченка	1889 (1990)	
60. Верхівський	1891 (1960)	
61. Підгірцівський	1892 (1960)	
62. Онуфріївський	1895 (1960)	
63. Полонський	1895 (1960)	
64. Великоновоселицький	1895–1905 (1960)	
65. Голозубинецький	1895–1905 (1960)	
66. Кипарисний	1910 (1972)	
67. Ковпаківський	1918 (1975)	
68. Мелітопольський ім. М. Горького	1927 (1990)	
69. Святошинський	1938 (1984)	
70. «Гостра Могила»	1952 (1980)	
71. «Сирецький гай»	1952 (1990)	
72. «Дружба»	1956 (1980)	
73. Голосіївський ім. М.Т. Рильського	1957–1962 (1990)	
74. Чернятинський	1960 (1972)	
75. Згурівський	1960 (1990)	
76. «Нивки»	1961 (1972)	
77. «Дубечне»	1961 (1996)	

ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ			
	Загальна площа, га	Адміністративна одиниця (автономна республіка, область, місто, селище міського типу, село)	Природний регіон
загальнодержавного значення			
	20,00	село Немерче Муровано-Курило- вещького району Вінницької області	Центральне Поділля
	21,00	смт Городниця Новоград-Волинсь- кого району Житомирської області	Житомирське Полісся
	45,00	місто Дніпропетровськ	Придніпровська височина
	25,00	село Верхівка Тростянецького району Вінницької області	Подільська височина
	7,30	село Підгірці Стрийського району Львівської області	Передкарпаття
	51,70	смт Онуфріївка Онуфріївського району Кіровоградської області	Придніпровська височина
	37,00	місто Полонне Хмельницької області	Житомирське Полісся
	10,10	село Новоселиця Полонського району Хмельницької області	Подільська височина
	21,00	село Голозубинці Дунаєвського району Хмельницької області	Подільська височина
	9,00	місто Гурзуф АР Крим	Кримські гори
	196,00	смт Котельва Котелевського району Полтавської області	Полтавська рівнина
	31,00	місто Мелітополь Запорізької області	Причорноморська низовина
	240,00	місто Київ	Київське Полісся
	86,00	місто Луганськ	Донецький кряж
	204,00	місто Київ	Київське Полісся
	50,00	село Перемога Новоайдарського району Луганської області	Старобільська височина
	140,90	місто Київ	Київське Полісся
	31,00	село Чернятин Жмеринського району Вінницької області	Подільська височина
	309,00	смт Згурівка Згурівського району Київської області	Київське плато
	46,00	місто Київ	Київське Полісся
	2,00	село Дубечне Старовижівського району Волинської області	Волинське Полісся

ШТУЧНІ ОБ'ЄКТИ		
Назва об'єкта природно-заповідного фонду	Роки заснування (офіційного створення)	
Парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва		
78. Полтавський	1962 (1992)	
79. Черкаський ім. 50-річчя Радянської влади	1967 (1977)	
80. Партизанської слави	1967 (1983)	
81. Рудківський	1967 (1985)	
82. Хмільницький ім. 50-річчя Жовтня	1967 (1987)	
83. «Поділля»	1967 (1987)	
84. Хмільницький ім. В.І. Леніна	1970 (1982)	
85. «Феофанія»	1972 (1990)	
86. Пуща-Водицький	1972 (1990)	
87. «Байрак»	1975 (1996)	
88. «Сатанівська перлина»	1984 (1996)	
89. Голосіївський ліс	1990	
90. «Здоров'я»	1996	
всього	–	
Ботанічні сади, дендрологічні, зоологічні парки		
Площа (га)	–	
Умовні позначення: * – об'єкти місцевого значення;		

ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ			
	Загальна площа	Адміністративна одиниця (автономна республіка, область, місто, селище міського типу, село)	Природний регіон
загальнодержавного значення			
	124,50	село Яківці Полтавського району Полтавської області	Полтавська рівнина
	39,20	місто Черкаси	Придніпровська височина
	7,00	між селами Заріччя та Білі Ослави Надвірнянського району Івано- Франківської області	Прикарпаття
	59,00	смт Рудки Самбірського району Львівської області	Передкарпаття
	20,00	місто Хмільник Вінницької області	Придніпровська височина
	72,00	місто Вінниця	Подільська височина
	55,00	місто Хмільник Вінницької області	Придніпровська височина
	150,00	місто Київ	Київське Полісся
	360,00	місто Київ	Київське Полісся
	13,00	смт Рокині Луцького району Волинської області	Волинська височина
	22,00	смт Сатанів Городоцького району Хмельницької області	Подільська височина
	1052,00	місто Київ	Київське Полісся
	13,60	смт Луків Турійського району Волинської області	Волинське Полісся
	6051,00	—	—
	та парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва		
9809,35	—	—	
в дужках вказана офіційна дата надання статусу природоохоронного об'єкта.			

Господарство

Центри промисловості
(кількість зайнятих, тис. осіб)



Видобувна промисловість



Короткий термінологічний словник

А

Абіотичне середовище – сили і явища природи, походження яких безпосередньо не пов'язане з життєдіяльністю існуючих організмів і людини.

Адміністративно-господарська зона – частина ботанічного саду, дендрологічного парку, парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва, яка виділяється для виконання ними господарських завдань і функцій.

Аерозоль – завислі в газоподібному середовищі частинки твердих або рідких речовин (радіус твердих частинок 10^{-8} – 10^{-2} см, крапель 10^{-5} – 10^{-1} см).

АЕС (атомна електростанція) – підприємство, що отримує енергію в процесі поділу атомних ядер.

Антропогенний – створений (народжений) людиною (наприклад, антропогенний ландшафт).

Ареал – область поширення виду, у межах якої особини виду завершують свій життєвий цикл.

Артеприродне середовище (населених пунктів, техногенне) – штучне оточення людей, що складається із технічних і природних елементів.

Атмосфера – повітряна оболонка Землі. Простежується до висоти 2 тис. км, її поділяють на тропосферу, стратосферу, мезосферу, термосферу, екзосферу. Сучасна атмосфера – в значній мірі продукт біогенного походження.

Б

Баланс тепловий – сукупність приходу і відтоку тепла. Розрізняють б. т. атмосфери, ґрунту, землі. У б. т. землі відбуваються його порушення в результаті світового виробництва.

Бедленд – непридатні для землекористування землі.

Біогеохімічний цикл – колообіг хімічних речовин з неорганічної природи через живі організми назад у неорганічну.

Біогеоценоз – однорідна природна система функціонально взаємозв'язаних живих організмів і навколишнього абіотичного середовища (неживої природи). Б. – елементарна складова частина біосфери.

Біоекологія – наука, що вивчає взаємозв'язки організмів між собою і навколишнім середовищем.

Біологічне середовище – живі організми, в системі яких знаходиться даний організм або об'єкт.

Біом – сукупність угруповань якої-небудь зони або підзони (біом тундри, біом степу).

Біомаса – маса живої речовини тих чи інших організмів на одиницю площі або об'єму.

Біопродуктивність – приріст біомаси за одиницю часу.

Біосфера – оболонка Землі, зайнята сукупністю живих організмів. Це організована життєдіяльність організмів земна оболонка, у формуванні компонентів якої живі організми відіграють першорядну роль. Вона охоплює нижню частину атмосфери, всю гідросферу і верхню частину літосфери.

Біосферний заповідник (міжнародний відповідник – біосферний резерват) – природоохоронна, науково-дослідна установа міжнародного значення, що створюється з метою збереження у природному стані найбільш типових природних комплексів біосфери, здійснення фонових екологічного моніторингу, вивчення навколишнього природного середовища, його змін під дією антропогенних чинників.

Біота – сукупність видів рослин і тварин, що населяють певну територію.

Біотичне середовище – сили і явища природи, що зобов'язані своїм походженням життєдіяльності існуючих організмів.

Біотоп – однорідне за абіотичними чинниками середовище існування біоценозу (угруповання організмів).

Ботанічний сад – науково-дослідна природоохоронна установа, яка створюється з метою збереження, вивчення, акліматизації, розмноження у спеціально створених умовах та ефективного господарського використання рідкісних і типових видів місцевої і світової флори шляхом створення, поповнення та збереження ботанічних колекцій, ведення наукової, навчальної і освітньої роботи.

Буферна зона – функціональна частина біосферного заповідника, що оточує заповідну зону, виділяється з метою посилення стану збереження її від зовнішніх негативних чинників, термінового запобігання зникненню окремих компонентів екосистем, уникнення чи послаблення загроз.

В

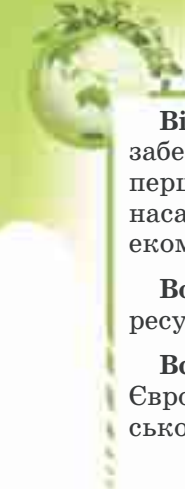
ВЕС (вітрова електростанція) – підприємство, що отримує механічну енергію від вітру та перетворює її в електричну.

Вивітрювання – руйнування матеріалів (мінералів і гірських порід) під впливом фізичних, хімічних і біогенних чинників. Розрізняють фізичне, хімічне і органічне вивітрювання.

Вид – сукупність близькоспоріднених організмів, що походять від спільного предка, під впливом середовища і боротьби за існування відособлених добором від інших живих істот. Вид – основна категорія таксономічної системи підпорядкованих одиниць.

Викиди – короточасне або тривале (протягом певного часу) надходження в навколишнє середовище будь-яких забруднювачів.

Відновлення навколишнього середовища – комплекс заходів і їх наукове забезпечення, спрямоване на підтримання параметрів середовища життя в межах, сприятливих для існування людського суспільства.



Відновлювальна територія – структурний елемент екомережі, який забезпечує формування просторової цілісності екомережі, виконуючи першочергові завдання щодо відтворення первинного природного стану, насамперед рослинного покриву до оптимального, в інших елементах екомережі.

Водокористування – порядок, умови і форми використання водних ресурсів для потреб населення і господарства.

Всесвропейська екологічна мережа – система природних територій Європи, які особливо охороняються відповідно до світового та європейського екологічного права.

Г

Генофонд – сукупність видів живих організмів із властивими їм потенційними спадковими ознаками.

Географічна оболонка (геосфера) – природний комплекс, що виник у сфері взаємодії і взаємопроникнення літосфери, гідросфери й атмосфери, сформувався під дією сонячної енергії й органічного життя.

Геоекологія – підрозділ прикладної екології, яка вивчає екологічні аспекти геосфер (атмосфери, гідросфери, літосфери, ландшафтної сфери), розглядає екологічні наслідки ендо- і екзогенних геологічних процесів, видобутку корисних копалин, займається екологічним картографуванням.

Геосистема – матеріальна система взаємозумовлених природних компонентів, взаємопов'язаних у своєму розташуванні й розвитку.

Геотермальна електростанція – підприємство, що отримує енергію від внутрішнього тепла Землі.

Геохронологія – послідовність розвитку життя і взаємодії між ним та абіотичними середовищем, що призводить до поступової зміни як живих організмів, так і абіотичної складової.

Гербіцид – речовина, яку використовують для вибіркового або повного винищення небажаних трав'янистих або деревних рослин. Небезпечна для здоров'я людей і живих організмів.

ГЕС (гідроелектростанція) – підприємство, що отримує енергію в результаті перетворення енергії падаючої води в електричну.

Гетеротроф – організм, споживач органічних речовин, не здатний синтезувати органічні речовини з неорганічних. До гетеротрофів належать тварини, паразитичні рослини, гриби і більшість мікроорганізмів.

Гідросфера – сукупність материкових і океанічних вод Землі.

Господарська зона – частина національних природних, регіональних ландшафтних і зоологічних парків, яка виділяється для активізації та розвитку збалансованого менеджменту природними ресурсами, проведення господарської діяльності, спрямованої на виконання завдань, які покладаються на відповідну установу природно-заповідного фонду.

Гумус – органічна речовина ґрунту, яка утворюється в результаті розкладу рослинних і тваринних решток і продуктів життєдіяльності організмів.

Д

Деградація середовища – погіршення природних умов і соціального середовища життя людини.

Деактивація – ліквідація радіоактивного забруднення з поверхні предметів.

Дендрологічний парк – науково-дослідна природоохоронна установа, яка створюється з метою збереження і вивчення у спеціально створених умовах різноманітних деревних видів рослин та їх композицій для найбільш ефективного наукового, культурного, рекреаційного й іншого використання.

Дефляція – видування ґрунтів, обточування і шліфування гірських порід завислими в повітрі мінеральними частинками, а також перенесення тонких продуктів вивітрювання.

Децибел – десята частина Бела, виражає кількісну характеристику інтенсивності звуку щодо норми.

Е

Екологічна мережа – єдина територіальна система, яка утворюється з метою поліпшення екологічних умов для формування та відновлення довкілля, підвищення його природно-ресурсного потенціалу, збереження ландшафтного та біорізноманіття, місць оселення та зростання цінних видів тваринного і рослинного світу, генетичного фонду, шляхів міграції тварин через поєднання територій та об'єктів природно-заповідного фонду, а також інших територій, які мають особливу цінність для охорони навколишнього природного середовища і відповідно до законів і міжнародних зобов'язань підлягають особливій охороні.

Екологічна стежка – спеціальний маршрут для проведення екскурсій у природі з метою ознайомлення відвідувачів з її живими і неживими об'єктами, запровадження теоретичних і практичних занять у відповідних пунктах, конкретної природоохоронної роботи, пропаганди природоохоронних знань, інформування про стан біорізноманіття, пам'яток природи, історії та культури.

Екологія – комплекс наук про будову, функціонування, взаємозв'язки полікомпонентних і багаторівневих систем «природа – суспільство» та засоби кореляції взаємного впливу техносфери і біосфери з метою збереження життя на Землі

Екосистема – будь-яке угруповання живих організмів і їх середовище існування, об'єднане в єдине функціональне ціле на основі взаємозалежності між його складовими (акваріум, космічний корабель). Термін введений англійським ученим А. Тенслі.

Екотоп – місце існування угруповання з підкресленням зовнішніх щодо угруповання чинників середовища.

Екран озоновий – шар атмосфери (стратосфери), у межах якого концентрація молекул озону (O_3) в 10 разів вища, ніж біля поверхні Землі. Е. о. поглинає ультрафіолетове випромінювання, небезпечне для живих організмів.

Експертиза екологічна – оцінка впливу на середовище життя, природні ресурси і здоров'я людей комплексу господарських нововведень. Базується на екологічних нормативах. Виражається як в економічних, так і в неекономічних показниках.

Експозиційна зона – частина відповідного штучно створеного об'єкта природно-заповідного фонду, яка призначена для стаціонарного утримання тварин і рослин та використання їх у культурно-пізнавальних цілях.

Енвайронментологія – комплексна дисципліна про якість і охорону навколишнього середовища.

Ж–З

Жива речовина – сукупність тіл живих організмів, що населяють Землю.

Заболочення – підвищення вологості ґрунту в результаті зарегульованості стоку, утворення плужної підшви, погіршення умов випаровування, інтенсивного випадання опадів, гідромеліоративних робіт.

Забруднення – привнесення в природно-антропогенне середовище, виникнення в ньому нових, нехарактерних для середовища фізичних, хімічних, біологічних речовин, агентів, які негативно впливають на людину і живі організми.

Заказний режим – система обмеженої господарської діяльності на відповідних територіях (частинах, функціональних зонах) природно-заповідного фонду (переважно заказників), що забезпечує збереження і відтворення їх окремих компонентів екосистем.

Заказник – природна територія чи акваторія, що виділяється і створюється з метою збереження і відтворення природних комплексів чи їх окремих компонентів, через що буває ботанічний, лісовий, ландшафтний, загально-зоологічний, орнітологічний, ентомологічний, іхтіологічний, гідрологічний, загальногеологічний, палеонтологічний і карстово-спелеологічний.

Залуження – система заходів, спрямованих на створення або поліпшення продуктивного трав'яного покриву на схилах балок, горбів, річкових терас з метою закріплення поверхні і запобігання ерозії.

Замкнутість системи – повна реутилізація речовин у межах системи з практичною відсутністю їх виходу за межі системи (за винятком енергії та інформації).

Запас біопродукції – кількість накопиченої в угрупованнях органічної речовини, віднесеної на одиницю площі або обсягу.

Заповідання – процес вилучення природної території чи акваторії зі сфери усталеного господарського використання для природоохоронних та інших еколого-соціальних цілей.

Заповідна зона – частина біосферного заповідника, національного природного, регіонального ландшафтного і дендрологічного парку, ботанічного саду, парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва, яка призначена для збереження найбільш цінних природних і мінімально порушених антропогенними чинниками природних комплексів, генофонду рослин-

ного і тваринного світу; її режим визначається відповідно до вимог, встановлених для природних заповідників.

Заповідне урочище – лісовий, степовий, болотний чи інший відокремлений цілісний контур ландшафту, що має важливе наукове, природоохоронне й естетичне значення і створюється з метою збереження його у недоторканному природному стані.

Заповідний режим – система заходів, спрямованих на збереження в недоторканному або рідше слабо регульованому стані унікальних і типових природно-територіальних комплексів чи їхніх компонентів, що охороняються у межах відповідних територій та об'єктів природно-заповідного фонду, здебільшого природних заповідників.

Зарезервована природна територія – природна місцевість з особливою екологічною цінністю, яка офіційно правовим шляхом оголошена в резерв для наступного перспективного заповідання.

Захист середовища – комплекс міжнародних, державних, регіональних і локальних адміністративних, правових, технологічних, планових, соціально-економічних, політичних і суспільних заходів, спрямованих на охорону природного середовища існування людей.

Збереження природи – організаційна, переважно прикладна (геосозотехнічна чи геосозотехнологічна) форма охорони природи як комплексної сфери людської діяльності.

Землі еродовані – порушені в процесі ерозії земельні угіддя, що втратили частину природної родючості.

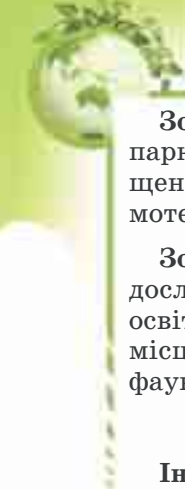
Зона антропогенних ландшафтів – частина біосферного заповідника, до якої включаються території традиційного землекористування, лісокористування, водокористування, місць поселення, рекреації, а також виділяється для активізації та розвитку збалансованого менеджменту природних ресурсів та інших видів господарської діяльності.

Зона водоохоронна – територія вздовж русла річки, зайнята рослинністю, яка охороняє воду від прямих надходжень поверхневих стоків, забруднення долини ріки. У межах З. в. заборонена або обмежена господарська діяльність.

Зона зелена – територія за межами границі міста, охоплена лісами і лісопарками, яка виконує захисні, санітарно-гігієнічні і рекреаційні функції.

Зона регульованого заповідного режиму (регульованої заповідності) – частина біосферного заповідника, до якої можуть включатися регіональні ландшафтні парки, заказники, пам'ятки природи, ймовірно, заповідні урочища з додержанням вимог щодо їхньої охорони, встановлених для цих категорій, а також особливо цінні природні комплекси, що знаходяться в усіх функціональних зонах, окрім заповідної.

Зона регульованої рекреації – частина національного природного парку (регіонального ландшафтного парку), яка призначена для короткострокового відпочинку й оздоровлення населення, огляду особливо мальовничих і пам'ятних місць, а також для запобігання негативному впливу природних чи антропогенних чинників на екосистеми заповідної зони.



Зона стаціонарної рекреації – частина національного природного парку (регіонального ландшафтного парку), яка призначена для розміщення об'єктів рекреаційної інфраструктури, сфери послуг готелів, мотелів, кемпінгів тощо.

Зоологічний парк – природоохоронна культурно-освітня та науково-дослідна установа, яка створюється з метою організації екологічної освітньо-виховної роботи, створення експозицій рідкісних, екзотичних і місцевих видів тварин, збереження їхнього генофонду, вивчення дикої фауни і розробки наукових основ її розведення у неволі.

I

Індекс якості середовища – чисельний показник, який показує сприятливість середовища для існування організмів. Може бути виражений як у балах, так і в абсолютних одиницях (у тому числі ГДК речовин – гранично допустимі концентрації).

Індекси забруднення – кількісна і якісна характеристика забруднювача, яка включає обсяги речовин забруднювачів і ступінь їх впливу на об'єкти, в тому числі і на людину.

Індикація – кількісне і якісне визначення хімічних речовин в об'єктах навколишнього середовища, в організмах людей і тварин.

К

Кадастр – систематизований реєстр даних, який включає якісний і кількісний опис об'єктів і явищ (інколи з економічною оцінкою). Розрізняють кадастр водний, земельний, лісовий, ґрунтовий, рекреаційний.

Канцероген – речовина або фізичний агент, які гнітюче діють на еритроцити крові і сприяють розвитку злоякісних утворень.

Квазіприродне середовище – перетворені людиною природні ландшафти і створені нею агроландшафти, у тому числі садово-паркового типу, не здатні до самопідтримки.

Ключова територія – структурний елемент екомережі спеціального призначення, який забезпечує збереження найбільш цінних і типових для даного регіону компонентів ландшафтного та біорізноманіття, відрізняється від сполучної чи відновлювальної території за значенням, функціями, більшою науковою цінністю та високою концентрацією біотичного різноманіття, а також виконує основну роль в екологічній стабілізації ландшафтів екомережі.

Колообіг речовин і енергії – багаторазова участь речовин і енергії в процесах, які протікають в географічній оболонці планети. Розрізняють геологічний колообіг планетарного характеру і біологічний колообіг, який відбувається між організмами і середовищем існування. Особливе значення для біосфери мають колообіги біофільних елементів – азоту, фосфору, сірки і т. п.

Комплекс природно-територіальний – взаємозумовлене поєднання природних компонентів даної території. Синоніми – геосистема, ландшафт.

Консументи – організми, що споживають органічну речовину (всі тварини, частина мікроорганізмів, паразитичні та комахоїдні рослини).

Концентрація гранично допустима – кількість шкідливої речовини в середовищі, яка практично не впливає на здоров'я людини і не викликає негативних наслідків. Установлюється в законодавчому порядку.

Криза екологічна – несприятливий стан взаємовідносин між суспільством і природою, який виникає внаслідок невідповідності розвитку продуктивних сил ресурсно-екологічним можливостям біосфери.

Культура екологічна – стан, складова частина загальнолюдської культури, яка характеризується глибоким усвідомленням насущної важливості гармонійного взаєморозвитку суспільства і природи. В її основі – етичне ставлення до живої і неживої природи.

Л

Ландшафт – складний природно-географічний комплекс, у якому всі основні компоненти – рельєф, клімат, вода, ґрунти, рослинність і тваринний світ – перебувають у складній взаємодії, утворюючи однорідну за умовами розвитку нерозривну систему. Ландшафти поділяються на природні й антропогенні.

Лісокористування – регламентована сукупність форм і методів комплексного використання лісових багатств.

Літопис природи – безперервне ведення наукових досліджень у заповідниках і національних природних парках за спеціальною програмою у формі методичного посібника, результати яких публікуються у щорічних томах.

Літосфера – верхня (тверда) оболонка Землі, що включає земну кору і верхню мантію потужністю від 50 до 200 км.

М

Марикультура – розведення корисних організмів у морському середовищі – водоростей, молюсків, риб.

Мегатонна – 10^6 тонн.

Мережа «Натура-2000» – сукупність природних територій, які визначені для збереження спеціальними директивами Європейського Союзу для країн, які входять до нього.

Мережа територій та об'єктів природно-заповідного фонду – система просторово-територіального розміщення в межах природного чи адміністративного регіону окремих ділянок земної поверхні чи водного простору, що підлягають особливій охороні відповідно до законодавства про природно-заповідний фонд.

Міжнародний союз охорони природи і природних ресурсів (МСОП) – міжнародна неурядова природоохоронна організація, яка об'єднує держави, державні організації та установи, а також широкий спектр неурядових громадських організацій у світове співтовариство для розроблення стратегії охорони природи, а також координації дій між країнами в цій галузі.



Моніторинг навколишнього середовища – система спостережень за станом навколишнього середовища (процесами і явищами). Моніторинг прийнято поділяти на базовий (загальнобіосферний), регіональний і імпактний (локальний).

Н

Навантаження антропогенне – ступінь прямого й опосередкованого впливу людей, господарства на природу загалом та на окремі її компоненти й елементи.

Навколишнє середовище – сукупність абіотичного (неживої природи), біотичного і соціального середовища, які разом і безпосередньо впливають на людей і господарство.

Національний природний парк (міжнародний відповідник національний парк, категорія МСОП) – природоохоронна, рекреаційна, культурно-освітня, науково-дослідна установа загальнодержавного значення, що створюється з метою збереження, відтворення й ефективного використання природних комплексів та об'єктів, які мають особливу природоохоронну, оздоровчу, історико-культурну, наукову, освітню й естетичну цінність.

Некроз – відмирання живих тканин.

Ніша екологічна – місце виду в природі, яке включає не тільки просторове положення, а й функціональну роль його в угрупованні.

Ноосфера – сфера розуму, еволюційна стадія розвитку біосфери, пов'язана з виникненням і становленням цивілізованого суспільства, коли продумана людська діяльність стає головним, провідним чинником розвитку на Землі.

Нормування якості (ґрунтів, повітря, води) – встановлення меж, у яких допускається зміна природних властивостей середовища.

О

Озеленення – культивування на незайманих ділянках території населених місць дикорослих або окультурених рослин для поліпшення якості середовища.

Опади кислотні – дощ (сніг), підкислений (рН нижче 5,6) за рахунок сполучення атмосферної вологи з промисловими викидами оксидів, хлоридів.

Опади радіоактивні – продукти радіоактивного розпаду, які випадають на землю у вигляді пилу або з дощем (снігом).

Осушення – комплекс гідротехнічних заходів, спрямованих на вилучення надлишків вологи з ґрунтів і гірських порід. Застосовується з метою підвищення родючості ґрунтів, будівництва доріг, технічних споруд, оздоровлення місцевості.

Охорона природи – 1) комплексна система міжнародних, державних і громадських заходів, спрямованих на збереження, раціональне використання та відтворення природних ресурсів, захист довкілля від забруднення і руйнування; 2) наука про збереження природи, раціональне використання та відтворення її природних ресурсів.

Оцінка природних ресурсів – це значення екологічної, гігієнічної, соціально-психологічної і інших цінностей природного об'єкта. Оцінка виражається переважно в екологічних показниках.

II

Пам'ятка природи – окремі унікальні природні утворення місцевого, загальнодержавного та всесвітнього значення, що мають особливе природоохоронне, наукове, естетичне та пізнавальне значення і створюються з метою збереження їх у природному стані; вона буває комплексна, ботанична, зоологічна, гідрологічна та геологічна (категорія МСОП).

Парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва – визначні й цінні зразки паркового будівництва, які створюються з метою їхньої охорони і використання в естетичних, виховних, наукових, природоохоронних та оздоровчих цілях.

Парникові гази – гази, які здатні поглинати і затримувати теплове випромінювання планети.

Пестицид – хімічна сполука, яку використовують для захисту рослин, сільськогосподарських продуктів і для боротьби з переносниками небезпечних захворювань. Використання пестицидів негативно впливає на геосистеми будь-якого рівня і здоров'я людини.

Пил атмосферний – сукупність завислих у повітрі дрібних (10^{-2} – 10^{-4} см) твердих частинок, здатних у безвітряну погоду осідати на поверхню землі. Джерела пилу можуть бути як природного походження (вивітріння гірських порід, виверження вулкану), так і індустріального (викиди промислових підприємств). Основна кількість пилу зосереджена на висотах до 500 м.

Плата за забруднення середовища – грошове відшкодування підприємством соціально-економічної шкоди, яка завдана господарству і здоров'ю людей. Принцип «забруднювач платить» широко застосовується у світі.

Плата за природні ресурси – грошове відшкодування природокористувачем суспільних затрат на пошук, збереження, відновлення, вилучення і транспортування природного ресурсу.

Потенціал природно-ресурсний – теоретична кількість природних ресурсів, які без шкоди для природи і людства можуть бути використані в господарських цілях.

Право природоохоронне – розділ міжнародного права і правової охорони природи держави, який розробляє юридичні основи збереження природних ресурсів і середовища життя.

Припливна електростанція – підприємство, що отримує електроенергію від сили припливів і відпливів Світового океану.

Природний заповідник – природоохоронна науково-дослідна установа загальнодержавного значення, що створюється з метою збереження в природному стані типових або унікальних для даної ландшафтної зони природних комплексів з усією сукупністю їхніх компонентів, вивчення природних процесів і явищ, що відбуваються в них, розробки наукових засад охорони навколишнього природного середовища, ефективного використання природних ресурсів та екологічної безпеки.



Природно-заповідний фонд – природно-територіальна система, яка відображає частину мережі особливо охоронюваних природних територій (екомережі) різних геосозологічних категорій і рангів і забезпечує екологічну стабільність і повне збереження біотичного та ландшафтного різноманіття в окремому регіоні чи країні в цілому.

Природно-ресурсний потенціал – здатність природних систем без шкоди для себе віддавати необхідну людству продукцію і виконувати корисну для нього роботу.

Природокористування – сукупність усіх форм використання природного ресурсного потенціалу і заходів щодо його збереження.

Природоохоронна культура – сукупність знань, розумінь і вмінь, соціальних та інженерних норм і нормативів, керуючись якими людина усвідомлює необхідність їх виконання, бачить себе як частину природного середовища і як суб'єкт, відповідальний перед собою, перед нинішніми і майбутніми поколіннями людей за його збереження.

Природоохоронне виховання – формування у людини свідомого сприйняття довкілля з метою вироблення гуманістичних природоохоронних поглядів, почуття особистої соціальної відповідальності за свою діяльність у природному середовищі, впевненості в необхідності бережливого ставлення до природи, розумного використання її багатств, усвідомлення важливості збагачення природних ресурсів.

Прогнозування екологічне – передбачення можливої поведінки природних систем як за рахунок впливу природних процесів, так і людської діяльності.

Програма ООН з навколишнього середовища – міжурядова програма, почата з ініціативи Стокгольмської конференції ООН по навколишньому середовищу (1972) і рішенню Генеральної асамблеї ООН (1973). Програма спрямована на вирішення найбільш гострих проблем сучасної екологічної кризи (опустелювання, деградації ґрунтів, погіршення якості і зменшення кількості прісних вод, забруднення Світового океану).

Програма ЮНЕСКО «Людина і біосфера» – міжнародна програма досліджень антропогенних змін у біосфері й управління ними, формування всесвітньої мережі біосферних резерватів і координація її роботи.

Продуктивність біологічна – біомаса, яка продукується популяцією або угрупованням організмів на одиницю часу.

Продуценти – організми, які продукують органічну речовину із неорганічних сполук. До них належать: автотрофи (вищі рослини, водорості, деякі бактерії), які синтезують із неорганічних речовин органічні в процесі фотосинтезу; хемотрофні організми (мікроорганізми), які синтезують органічну речовину із неорганічної за рахунок енергії окислення аміаку, сірководню й інших речовин.

Р

Радіація – потік корпускулярної (альфа-, бета-, гама-випромінювання, потік нейтронів) і електромагнітної енергії.

Радіоактивні ізотопи – атоми, що мають ядра з однаковою кількістю протонів, але з різною кількістю електронів і що належать до різних видів того самого хімічного елемента.

Реакліматизація – 1) штучне повернення в якусь місцевість раніше існуючого там виду живих організмів; 2) процес пристосування (адаптації) організму до умов середовища, які стали для нього незвичними, але раніше були звичайними.

Регіональний ландшафтний парк – природоохоронна, рекреаційна установа (переважно установа, інколи територія без адміністрації) місцевого значення, що створюється з метою збереження в природному стані типових або унікальних природних комплексів та об'єктів, а також забезпечення умов для організованого відпочинку населення.

Редуценти – організми, які в процесі життєдіяльності перетворюють органічні рештки в неорганічні речовини: бактерії і гриби.

Режим заповідний – повне невтручання людей у природні процеси або обмеження їх втручання, спрямоване на збереження видів живих організмів, їх угруповання.

Рекреація – відновлення здоров'я і працездатності шляхом відпочинку на лоні природи або під час туристичної поїздки з відвіданням національних парків, архітектурних пам'яток, музеїв.

Рекультивация – штучне відновлення родючості ґрунтів і рослинного покриву після техногенного порушення природи.

Релікти – вид (угруповання) організмів, поширений у минулому, а нині займає незначні території. Розрізняють релікти третинні, плейстоценові, неогенові.

Рельєф антропогенний – сукупність форм земної поверхні, змінених або створених людиною (будівництво доріг, каналів, видобуток корисних копалин, створення водойм та ін.).

Ресурси природні – речовина природи, яка залучена до суспільного виробництва і становить його сировинну й енергетичну базу. Ресурси поділяють на первинні, вторинні, невичерпні, вичерпні, відновні і невідновні.

Реутилізація – отримання з використаної готової продукції шляхом її переробки нової продукції (виробництво паперу з макулатури, металу з брухту та ін.).

Рівновага природна – стан динамічного балансу безперервного речовинно-енергетичного поновлення з відносним збереженням основних якісно-кількісних характеристик.

С

Саж – твердий продукт згорання або термічного розкладу вуглеводнів.

Самоорганізація – сувора послідовність фізико-хімічних і біологічних явищ у природних системах, яка зумовлює виникнення фізіологічно однорідного і функціонально єдиного цілого.

Самоочищення – природне знешкодження забруднення в середовищі (воді, ґрунті) в результаті фізичних, хімічних і біологічних процесів. Повне самоочищення води в природних умовах відбувається за 92 год.

Саморегуляція – властивість природної системи до відновлення внутрішніх параметрів і структур після будь-яких природних або антропогенних змін.



Сельбищна територія (зона) – частина території населеного пункту під житловими будівлями, зеленими насадженнями, спортивними спорудами, місцями короткочасного відпочинку населення, а також призначена для їх розміщення в майбутньому.

СЕС (сонячна електростанція) – підприємство, що отримує електроенергію у результаті перетворення сонячної енергії.

Синантроп – вид, який знайшов поблизу людських поселень особливо сприятливі для себе умови життя (ластівки, миші).

Система природна – складена природними структурами й утвореннями (підсистемами), які групуються в функціональні компоненти на вищих рівнях ієрархічної організації. Приклади природних систем вищих рівнів організації – популяції, біоценози, біоми.

Ситуація екологічна – локальний або регіональний стан середовища існування (природних, соціальних складових).

Смог – сукупність частинок пилу і крапель туману. Інтенсивний смог спричиняє алергічні реакції, подразнення слизової оболонки, напади бронхіальної астми, пошкодження рослинності, будівель, споруд. Розрізняють смог лондонського типу (вологий) і смог фотохімічний (сухий) – повторне забруднення повітря, яке виникає в результаті розкладу і сполучення забруднювальних речовин під дією сонячного випромінювання.

Соціальне середовище – відносини між людьми, а також між людьми і створеними їхньою діяльністю матеріальними і культурними цінностями, що впливають на людину.

Соціоекологія – прикладний розділ сучасної екології, яким вивчається специфічна роль людини в довкіллі як соціальної істоти, способи оптимізації взаємовідносин людського суспільства з природою.

Сполучна територія екомережі – природний або відновлений до природного стану структурний елемент екомережі, який поєднує ключові території, забезпечує міграцію тварин та обмін генетичного матеріалу в межах екомережі.

Спустелення – пониження природно-ресурсного потенціалу території нижче умовного (допустимого) рівня, який проявляється в деградації рослинного покриву. Погіршення біологічної продуктивності земель може призвести до виникнення умов, аналогічних пустельним. Спустелення відбувається в 75 % випадків через антропогенні причини, в 25 % – через природні.

Стан природи – якісна відмінність природи від стану, який визначається лише природними процесами. Розрізняють природний стан, кризовий стан, катастрофічний стан природи.

Стійкість – здатність природної системи протистояти зовнішньому впливу і повертатися до попереднього стану, не змінюючи при цьому своєї структури.

Стік забруднених – стічні води, які містять домішки в кількості, що перевищує ГДК (гранично допустиму концентрацію). Розрізняють промислові, сільськогосподарські, комунально-побутові стоки.

Т

Територіальна комплексна схема охорони природи (ТЕРКСОП) – науково обґрунтований комплексний план охорони природи певної території (регіону, адміністративної області, міста). ТЕРКСОП – включає нормування навантажень на середовище за всіма видами господарських заходів, виділення проблемних ареалів, установлення обмежень, розташування підприємств для підтримання екологічного балансу, пропозиції щодо територіального комплексування господарських і середовищезахисних об'єктів.

ТЕС (теплова електростанція) – підприємство, що отримує енергію у результаті спалювання викопних корисних копалин і біомаси.

Техноекологія – блок прикладних екологічних напрямків, що вивчає обсяги, механізми і наслідки впливів на довкілля та здоров'я людини різних галузей і об'єктів господарської діяльності, особливості використання ними природних ресурсів, розробляє технічні засоби охорони природи, а також способи утилізації відходів виробництва тощо.

Технологія маловідходна – технологія, яка дає технічно досягнутий мінімум твердих, рідких, газоподібних і теплових відходів і викидів.

Техносфера – частина біосфери, докорінно перетворена людиною в технічні і технологічні об'єкти (будівлі, дороги, механізми) з допомогою прямого і опосередкованого впливу технічних засобів.

Токсичність – здатність деяких хімічних елементів, сполук і біогенних речовин згубно впливати на живі організми (рослини, тварини, гриби, мікроорганізми) і здоров'я людей (бензапірен, важкі метали, кислотні сполуки, оксиди азоту, сірки).

Транскордонна природно-заповідна територія – природоохоронна територія, розташована на прикордонних землях країн і виділена міжнародними документами для збереження насамперед біотичного та ландшафтного різноманіття.

У

Умови природні – сукупність живих організмів, тіл і явищ природи, які впливають на життєдіяльність і господарську роботу суспільства, але не залучені в матеріальне і виробниче використання, виробничу і невиробничу діяльність людей (клімат).

Урбанізація – процес зростання ролі міст в розвитку суспільства, який супроводжується ростом і розвитком міських поселень, зростанням питомої ваги міського населення. За підрахунками спеціалістів, економічні втрати через хвороби урбанізації, перш за все шум, стрес, забруднення, перевищують економічні втрати через страйки.

Урочище – закономірно складена група однорідних ділянок природи (фацій), яка відособлена більш-менш чіткими природними або антропогенними межами. Урочище – одна з нижчих таксономічних одиниць ландшафтознавства (степова балка, річкова долина).

Утилізація – використання енергії і речовини, вилучення корисних компонентів з побутових і промислових відходів, стічних вод, викидів в атмосферу.

Ф

Фауна – еволюційно сформована сукупність видів тварин, мікроорганізмів даної території (акваторії).

Фація – елементарна складова частина ландшафту – ділянка території з характерними для неї однорідною літогенною основою, рельєфом, мікрокліматом, ґрунтами, рослинним і тваринним світом.

Фітонцид(и) – хімічно активні продукти виділення рослин (переважно газоподібні), згубно діючі на мікроорганізми (бактерії), гриби, в тому числі і на хвороботворні.

Фітоценоз – більш-менш стійке рослинне угруповання, складене організмами одного або декількох поколінь і яке утворює властиве йому середовище існування. Фітоценоз нероздільний з біоценозом і біогеоценозом.

Флора – еволюційно сформована сукупність видів рослин певної території (акваторії).

Фреони – група галогеновмісних речовин, які киплять за кімнатної температури, високолеткі, інертні біля поверхні землі, використовуються в холодильній промисловості і як розпилювачі в аерозольних упаковках. У стратосфері піддаються фотохімічному розкладу з виділенням іонів хлору, які є каталізатором хімічних реакцій, що руйнують молекули озону.

Функціональне зонування – науково обґрунтоване розділення відповідних природно-заповідних територій на певні ділянки (зони), в яких мають запроваджуватися різні режими збереження, відтворення, використання й управління в межах природно-територіальних комплексів.

Ц, Ч, Ш

Цвітіння вод – масовий розвиток фітопланктону, який спричинює зміну кольору води і погіршує кисневу забезпеченість вод. Одна з причин цвітіння вод – надходження у водойми мінеральних, особливо фосфоромістких добрив, синтетичних мийних речовин, органічних забруднювачів.

Чинник – серед екологічних чинників розрізняють: абіотичні (кліматичні, орографічні, гідрологічні); біотичні (відносини між організмами – симбіоз, паразитизм, нейтралізм та ін.); антропогенні (вплив людини).

Шум – неприємний або небажаний звук чи сукупність звуків, що заважають сприйняттю корисних звукових сигналів, порушують тишу, чинять шкідливу або подразливу дію на організм людини, знижують її працездатність.

Шумозахист – шумозахисні заходи, спрямовані на обмеження негативного шумового впливу. Діляться на дві групи: 1 – заходи, спрямовані на зниження шуму в джерелі; 2 – заходи, спрямовані на зниження шуму на шляху поширення.

ЗМІСТ

ВСТУП

§ 1. Екологія як наука про довкілля	6
§ 2. Предмет, об'єкт, завдання і методи науки про довкілля	9
§ 3. Структура сучасної екології та її місце в системі наук	11

СИСТЕМА «ПРИРОДА – НАСЕЛЕННЯ – ГОСПОДАРСТВО»

Тема I. Природа і людина: системний підхід

§ 4. Властивості складних систем. Хронологія розвитку геосфери	18
§ 5. Біосфера, основні положення вчення В.І. Вернадського про біосферу	20
§ 6. Еволюція уявлень про роль і місце природи в житті суспільства	24
§ 7. Ноосфера. Еволюція уявлень про місце людини в природі.	27
§ 8. Історичні етапи взаємодії суспільства і природи та їхні екологічні особливості.	30

Тема II. Світовий розвиток і екологія

§ 9. Основні етапи розвитку світового господарства	38
§ 10. Екологічна криза: причини і наслідки	41
§ 11. Техногенні катастрофи та надзвичайні ситуації. Стихійні лиха	44
§ 12. Глобальні моделі і сценарії майбутнього	47

Тема III. Техногенез і економіка

§ 13. Техногенез, етапи розвитку техногенезу	52
§ 14. Техногенез – технічний прогрес, економічне зростання	54
§ 15. Техносфера, її склад. Роль техносфери на сучасному етапі розвитку суспільства і природи	57
§ 16. Ресурси техносфери – масштаби і межі споживання	59

Тема IV. Природокористування як наука про ставлення людини до природних компонентів

§ 17. Природокористування: об'єкт, предмет, завдання.	64
§ 18. Загальні принципи використання і відновлення природних ресурсів, природних умов середовища життєдіяльності	66
§ 19. Підтримання і відтворення, раціональні зміни екологічної рівноваги природних систем	68
§ 20. Економіка природокористування як одна із складових частин екології.	70

Тема V. Промислове природокористування

§ 21. Ресурси промислового виробництва й особливості їх використання.	74
§ 22. Зміни структури промислового виробництва України та їх прояв на стані довкілля	77
§ 23. Видобувна і обробна промисловості: вплив на довкілля. Підприємства, що найбільше забруднюють довкілля	80
§ 24. Відходи промислового виробництва та проблема їх утилізації. Міжнародна торгівля відходами	84

Тема VI. Сільськогосподарське природокористування

§ 25. Ресурси сільськогосподарського виробництва й особливості їх використання.	90
§ 26. Причини і наслідки виснаження та деградації ґрунтового покриву	93

§ 27. Рослинництво, тваринництво та їх деградації вплив на довкілля.	96
§ 28. Відходи сільськогосподарського виробництва, проблеми їх утилізації і переробки.	101
§ 29. Альтернативне сільське господарство та його види	104
Тема VII. Рекреаційне природокористування	
§ 30. Рекреація і туризм. Ресурси рекреації і туризму	110
§ 31. Особливості впливу рекреаційної діяльності на довкілля	112
§ 32. Нормування антропогенних навантажень, пов'язаних з рекреаційною діяльністю	114
§ 33. Гірські та приморські території України як основні регіони розвитку рекреації і туризму	117
§ 34. Біосферні заповідники, природні національні та регіональні ландшафтні парки як об'єкти регульованої рекреації і туризму.	121
§ 34. Біосферні заповідники, природні національні та регіональні ландшафтні парки як об'єкти регульованої рекреації і туризму.	127
Тема VIII. Транспорт і природокористування	
§ 35. Види транспорту та його вплив на навколишнє середовище	128
§ 36. Транспорт – джерело забруднення навколишнього середовища	132
§ 37. Структура транспортних забруднень. Найнебезпечніші забруднювачі навколишнього середовища	136
§ 38. Проблема концентрації транспортних засобів на урбанізованих територіях	139
§ 39. Автотранспорт і проблема загибелі тварин. Проблема електромагнітного забруднення вздовж ліній електропередач	142
Тема IX. Військова справа і природокористування	
§ 40. Військові дії – криза для довкілля. Мілітаризація і ресурси.	146
§ 41. Військові бази як джерело небезпеки для довкілля. Конверсія військово-промислового комплексу	149
§ 42. Полігони для військових навчань і випробувань різних видів озброєнь	152
Тема X. Наука і природокористування	
§ 43. Наукова діяльність як чинник впливу на навколишнє середовище	158
§ 44. Науково-дослідні лабораторії і центри як об'єкти підвищеної небезпеки для довкілля	161
§ 45. Вплив досліджень і використання космосу і Світового океану, комп'ютерних технологій і стільникового зв'язку на біосферу.	164
Тема XI. Заповідна справа і природокористування	
§ 46. Природозаповідання як одна з найефективніших форм природокористування	168
§ 47. Категорії природозаповідання і режими охорони заповідних територій	170
§ 48. Екомережі як новітній напрям ефективного природокористування. . . .	174
ДОДАТКИ	178
КОРОТКИЙ ТЕРМІНОЛОГІЧНИЙ СЛОВНИК	222

Навчальне видання

*ЦАРИК Любомир Петрович
ЦАРИК Петро Любомирович
ВІТЕНКО Ігор Михайлович*

ЕКОЛОГІЯ

10

Профільний рівень

**Підручник для 10 класу загальноосвітніх
навчальних закладів**

*Рекомендовано Міністерством освіти
і науки України*

2-ге видання

**Редактор Світлана Андрющенко
Обкладинка, макет,
художнє редагування Світлани Железняк
Технічний редактор Валентина Олійник
Комп'ютерна верстка Тамари Скалиги
Коректор Світлана Романичева**

Формат 70×100/16.
Умовн. друк. арк. 19,5. Обл.-вид. арк. 18,38.
Тираж 5023 пр. Вид. № 1074.
Зам. № .

Видавництво «Генеза», вул. Тимошенка, 2-л, м. Київ, 04212.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи серія ДК № 3966 від 01.02.2011.

Виготовлення фотоформ та друк на
ПАТ «Білоцерківська книжкова фабрика»,
вул. Л. Курбаса, 4, м. Біла Церква, 09117.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи серія ДК № 4063 від 11.05.2011.