



Л.П. Царик, П.Л. Царик, І.М. Вітенко

ЕКОЛОГІЯ

11

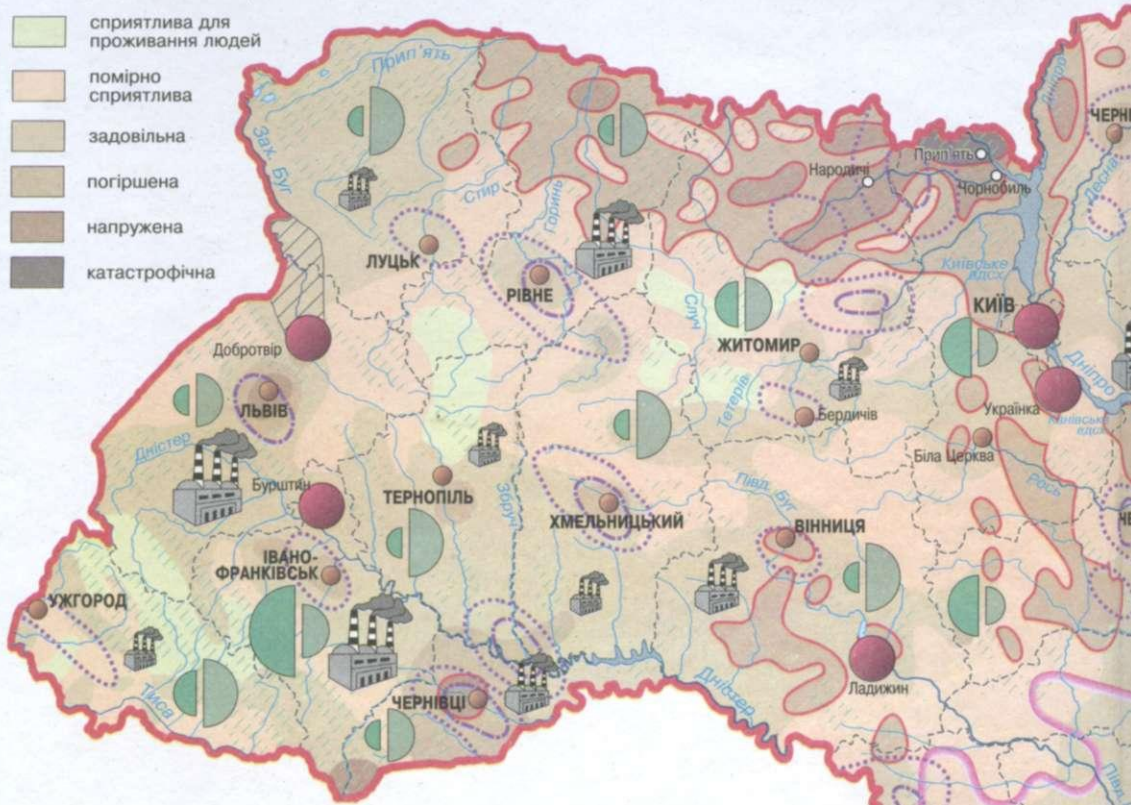
РІВЕНЬ
СТАНДАРТУ
АКАДЕМІЧНИЙ
РІВЕНЬ



Екологічна ситуація

ЕКОЛОГІЧНА СИТУАЦІЯ

- сприятлива для проживання людей
- помірно сприятлива
- задовільна
- погіршена
- напружена
- катастрофічна



ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

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

- 5 – 10
- 10 – 200
- 200 – 400
- понад 400

Ареали впливу забруднення атмосферного повітря на здоров'я людини

- загрозовий
- небезпечний

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)

- 10 – 20
- 20 – 40
- 40 – 80
- 80 – 140
- 140 – 470

Інтенсивність загибелі лісів (га на 1000 га лісу)

- 0,1 – 0,5
- 0,6 – 1,0
- 1,0 – 2,0
- 2,0 – 6,0



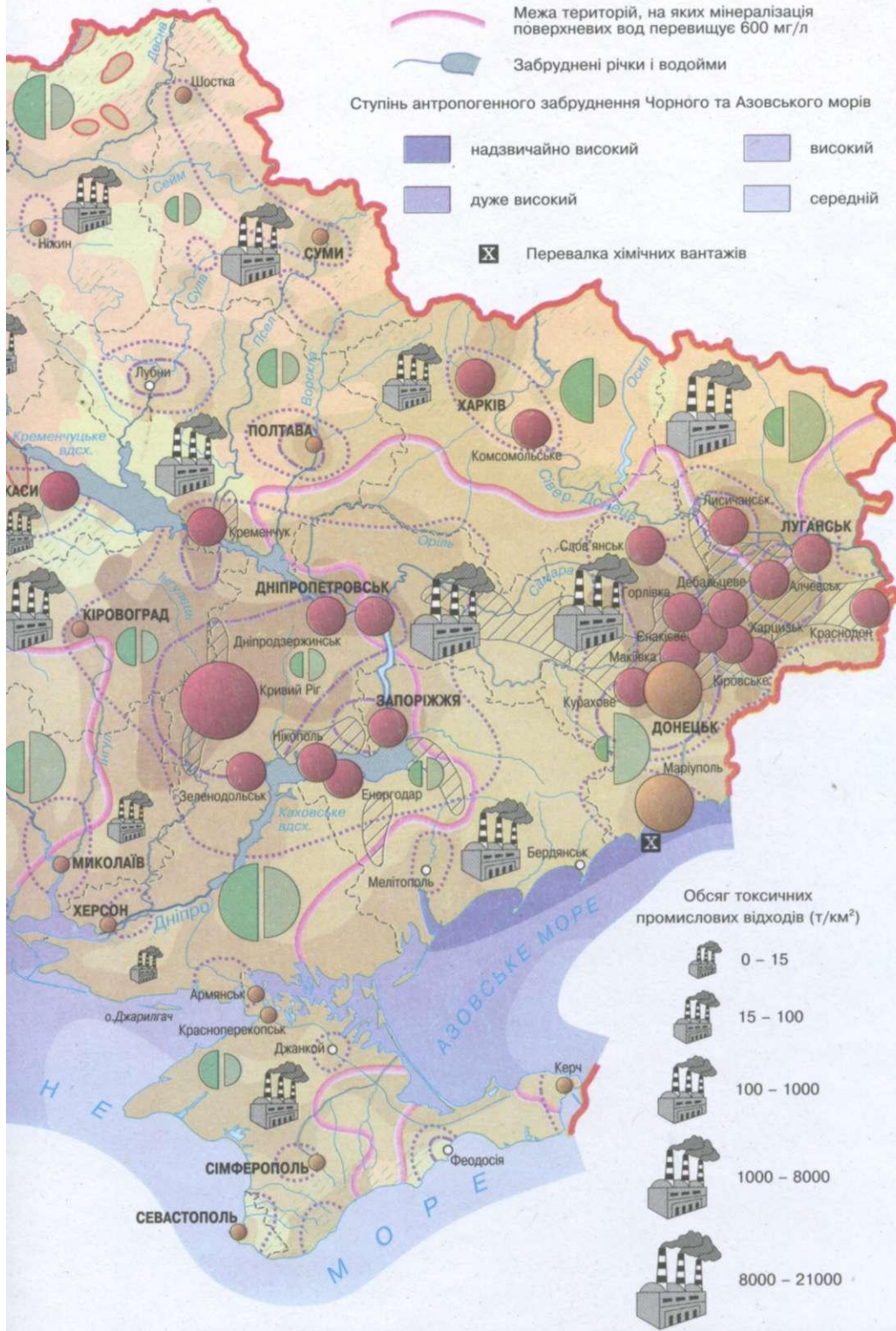
Межа територій, на яких мінералізація поверхневих вод перевищує 600 мг/л

Забруднені річки і водойми

Ступінь антропогенного забруднення Чорного та Азовського морів

- | | | | |
|--|---------------------|--|----------|
| | надзвичайно високий | | високий |
| | дуже високий | | середній |

Перевалка хімічних вантажів



Л.П. Царик, П.Л. Царик, І.М. Вітенко

ЕКОЛОГІЯ

ХСШ «Лицей міліції»
Бібліотека

інв. № _____

Підручник для
загальноосвітніх
навчальних закладів

11

РІВЕНЬ
СТАНДАРТУ
АКАДЕМІЧНИЙ
РІВЕНЬ



КИЇВ • «ГЕНЕЗА» • 2011

ББК 20.Ія73
Ц18

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України
(наказ МОН України від 16.03.2011 р. № 235)*

**ВИДАНО ЗА РАХУНОК ДЕРЖАВНИХ КОШТІВ.
ПРОДАЖ ЗАБОРОНЕНО**

Наукову експертизу проводила Державна наукова установа
«Науковий центр екомоніторингу та біорізноманіття мегаполісу» НАН України
Психолого-педагогічну експертизу проводив Інститут педагогіки НАПН України

Навчальне видання

**Царик Любомир Петрович, Царик Петро Любомирович
Вітенко Ігор Михайлович**

**Екологія
11**

РІВЕНЬ СТАНДАРТУ, АКАДЕМІЧНИЙ РІВЕНЬ

Підручник для загальноосвітніх навчальних закладів

Редактор *Світлана Андрющенко*, обкладинка, макет, художнє редагування
Світлани Железняк, комп'ютерна верстка *Світлани Лобунець*, коректор *Інна Іванюс*

Формат 70×100¹/₁₆. Ум. друк. арк. 7,8. Обл.-вид. арк. 7,56. Тираж 158 141 пр.
Вид. № 1118. Зам. № 11-0053.

Видавництво «Гене́за», вул. Тимошенка 2-л, м. Київ, 04212.

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру видавців
серія ДК № 3966 від 01.02.2011.

Віддруковано з готових позитивів у ТОВ «ПЕТ»
вул. Ольмінського, 17, м. Харків, 61024

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців
серія ДК № 3179 від 08.05.2008 р.

Царик, Л.П.

Ц18 Екологія: Підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закл. Рівень
стандарту, академічний рівень / Л.П. Царик, П.Л. Царик, І.М. Ві-
тенко. – К. : Гене́за, 2011. – 96 с.: іл.

ISBN 978-966-11-0073-1

Підручник «Екологія» присвячено екологічній освіті й екологічному вихованню як невід'ємним складовим екологічної культури, що мають бути своєрідними оберегами для кожної людини й загалом людства від сучасних екологічних викликів, загроз і небезпек. За структурою підручник складається із семи основних тем, в яких ідеться про предмет екології, її структуру й місце в системі наук, висвітлено системний підхід до взаємодії людини і природи, розглянуто провідні екологічні проблеми.

ББК 20.Ія73

ISBN 978-966-11-0073-1

© Царик Л.П., Царик П.Л., Вітенко І.М. 2011
© Видавництво «Гене́за», оригінал-макет, 2011



Шановні старшокласники!

Нинішню епоху розвитку людської цивілізації звично називаємо космічною, електронною, ядерною, зважаючи на досягнення людства й науково-технічний прогрес. Водночас це епоха екологічної кризи у взаєминах суспільства і природи. Екологічні проблеми, досягши планетарного масштабу, утворюють нову соціальну реальність. І їх вирішення залежить насамперед від рівня екологічної культури населення усієї Землі. Не виняток і мешканці України, яка перебуває у стані глибокої екологічної кризи, що не тільки вразила природні системи, середовище життєдіяльності людей, а й позначилася на здоров'ї населення.

Подолати глобальну екологічну кризу можна, лише змінивши суспільну психологію, виховавши нове ціннісне ставлення до природи, сформувавши світоглядну свідомість людини. Тож на сучасному етапі вкрай важливу роль почала відігравати екологічна підготовка. Екологічні знання, навички, переконання потрібні кожному для мотивації своєї поведінки у природі, виховання почуття особистої відповідальності за стан довкілля, усвідомлення місця людини в природі, вміння прогнозувати особисту діяльність і діяльність інших людей, цінувати та оберігати природу рідного краю і власне здоров'я. Тому екологічна освіта нині розглядається як соціальне замовлення науки і практики. Вона має взяти на себе основну відповідальність за вирішення завдань формування екологічної культури нового покоління людей.





Саме екологічній освіті й екологічному вихованню як невід'ємним складовим екологічної культури, що мають бути своєрідними оберегами для кожної людини й загалом людства від сучасних екологічних викликів, загроз та небезпек, і присвячено цей підручник.

За своєю структурою підручник складається із семи основних тем, в яких ідеться про предмет екології, її структуру й місце в системі наук, висвітлено системний підхід до взаємодії людини і природи, розглянуто провідні екологічні проблеми.

Для зручності користування теми підручника поділено на параграфи, які містять завершену інформацію про екологічні об'єкти, процеси і явища. Наприкінці кожного параграфа подано основні висновки і ключові категорії і поняття, які сприяють узагальненню і систематизації знань, а також запропоновано різні за рівнем складності запитання і завдання для самоконтролю. Завдання творчого характеру позначено зірочкою «*». **Практичні роботи** передбачають вирішення нескладних екологічних завдань, здійснення порівняльного аналізу, проведення спостереження, міні-дослідження, дискусій, написання творчих робіт тощо. 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 новим способом мислення і дій, відповідальним, дбайливим, «невиснажливим» ставленням до природи як невід'ємної складової середовища нашого життя. А набуті екологічні знання, вміння і навички – це дороговказ на шляху до безпечних і гармонійних відносин з природою. Тож бажаємо вам успіхів на цьому шляху.

Автори



ТЕМА I

Екологія
як наука
про довкілля

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

Структура сучасної
екології
та її місце
в системі наук

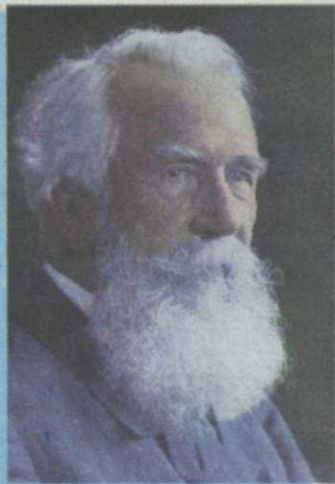
Екологія
як наука
про
довкілля





§ 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 трансформувалася у біоекологію, яка є основою теоретичної екології.

● **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 ХХ 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 ноосферу. 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 потоків енергії в екосистемах зробили у 60-ті роки ХХ 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 ХХ 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. На думку російського вченого-еколога академіка *О. Яблокова*, у 70-ті роки ХХ 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 мала 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. Одума. 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. Шеляг-Сосонки, Г. Білявського, В. Кучерявого та ін.

Поступово поняття «екологія» набуває нового наукового змісту, збагачується фактичними та експериментальними даними. Від біологічної науки екологія еволюціонує в бік прикладної 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 біології, 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. Нині фахівців-екологів готують майже усі ВНЗ 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, що відбулася 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 середовище соціальне, штучне, біологічне, біотичне, абіотичне (за М. Реймерсом)



Що досліджує екологія? Оскільки сучасна екологія досліджує середовище нашого проживання, його структуру, вплив компонентів на умови життя та розвиток 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 пращурів. 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, її еволюція і розвиток
- 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 існування.



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 вкладають у поняття «середовище»?
5. Відтворіть складові частини категорії «середовище».
6. *Які міжнародні форуми зробили вагомий внесок у розвиток теорії і практики екології?
7. *Користуючись рекомендованою літературою, Інтернетом, 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» 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 середовищезахоронного 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.

Серед основних завдань сучасної науки про довкілля варто назвати такі:



Мал. 3. А. Тенслі



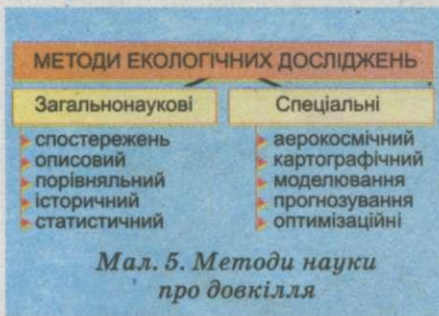


- Вивчення загального стану сучасної біосфери, умов і чинників його формування, причин і обсягів змін під впливом різних природних і антропогенних чинників.

- 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). 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 виважених рішень. Наприклад, застосовують такі види моделей: словесні, графічні, математичні, геоінформаційні тощо. 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 змогу знайти найкращі антропогенні навантаження на природу, оптимальну ландшафтно-екологічну організацію території тощо.



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, техноекосистеми 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**

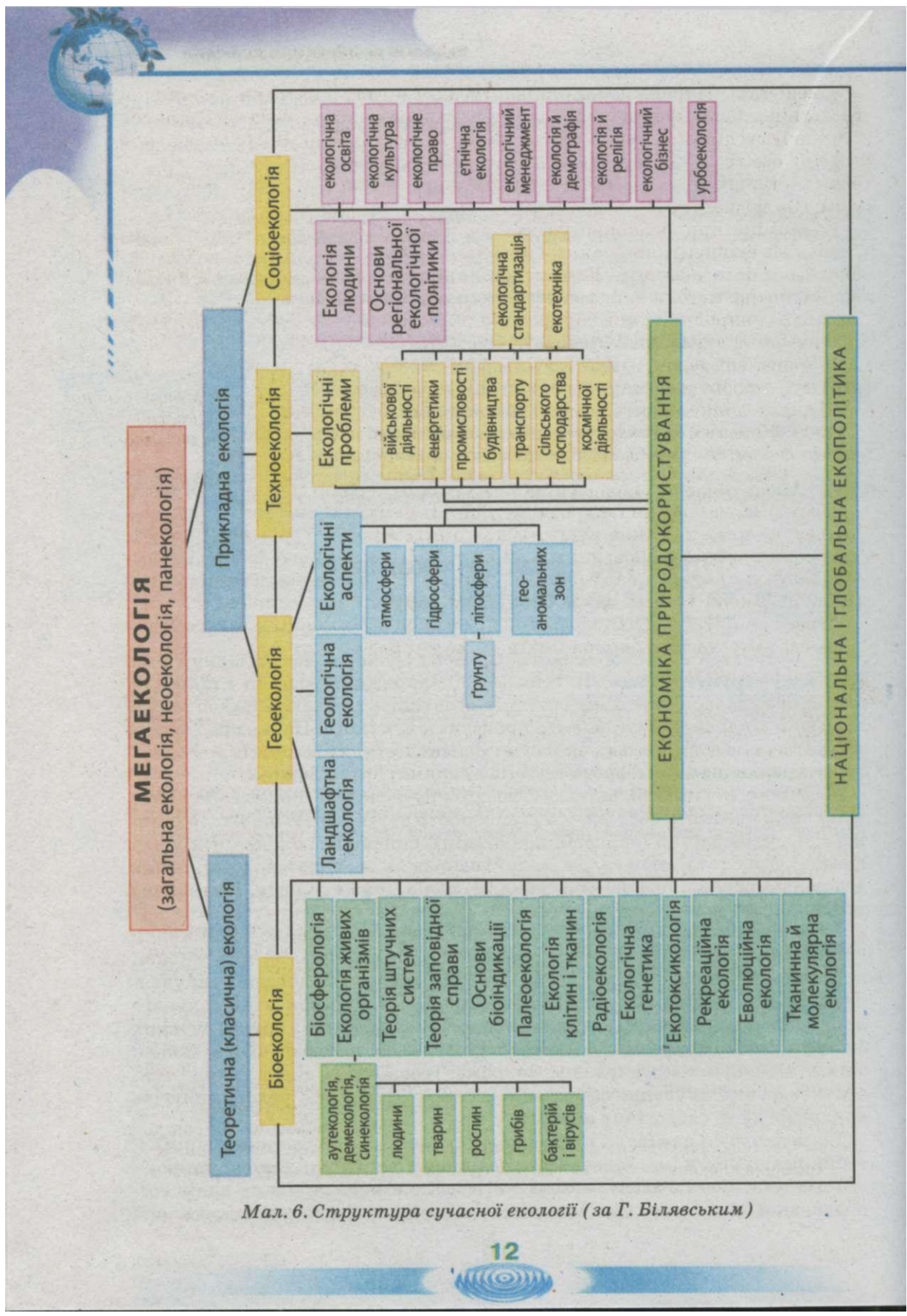
● **Структура сучасної екології.** Сучасна екологія має складну і розгалужену структуру (мал. 6). Близько 90 напрямків (розділів і підрозділів) сформувалися впродовж останніх десятиліть і являють собою галузі людської діяльності, де тривають процеси екологізації. Наука про довкілля (мегаекологія, загальна екологія, панекологія, 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), синекологію (екологія угруповань). Крім того, сюди належать такі напрямки, як палеоекологія, теорія заповідної справи, основи біоіндикації, радіаційна екологія, екологічна токсикологія та ін.

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 соціоекотологічного, кожен з яких має низку відгалужень. Зокрема, геоекологія вивчає екологічні аспекти функціонування сфер Землі (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 техноекотології





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

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, що відбулась у 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.

Аргументи і факти

За останнє десятиліття в техноекологічних розділах виокремилися галузеві підрозділи, кожен з яких має свої методи досліджень і контролю, свою специфіку вивчення впливу на довкілля, утилізації відходів і свої методи 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);

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, цукрової, фармацевтичної, деревообробної тощо);

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

сільське господарство (агроекологія) – понад 10 підрозділів (екологія культурних рослин і 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; геоінформаційні системи (ГІС) в агропромисловому комплексі; екологічні проблеми електрифікації і механізації сільського господарства тощо);

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

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



Ключові категорії і поняття



- структура науки • біоекологія • геоекологія • техноекологія • соціоекологія • економіка природокористування • екополітика •



ВИСНОВКИ

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



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, 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.

