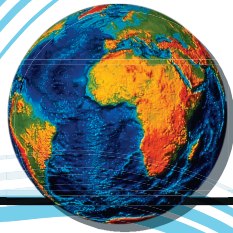


НАУЧНИЙ



ДОВІДНИК

Є. О. ЦУКАНОВА

# ПРИРОДОЗНАВСТВО

5-6

Київ — Харків

VESTA

2006

*Згідно з програмою Міністерства освіти і науки України  
(лист № 1/11-6611 від 23.12.2004)*

Рецензенти:

*О. М. Утевська*, канд. біол. наук, доцент кафедри генетики і цитології ХНУ ім. В. Н. Каразіна;  
*Т. В. Красильникова*, учитель вищої категорії, учитель біології  
ЗОШ № 88 ім. О. Г. Зубарева м. Харкова

Наочний довідник із природознавства допоможе учням систематизувати, конкретизувати та поглибити набуті знання й уміння, а також навчитися працювати самостійно.

Структура та зміст посібника відповідають чинній програмі з природознавства для середніх загальноосвітніх навчальних закладів. Навчальний матеріал згрупований за програмними темами й поданий у наочній формі: у вигляді таблиць, схем, малюнків, які супроводжуються необхідними коментарями.

Змістовний ілюстративний матеріал довідника посилює сприйняття навчальної інформації, активізує її творче осмислення й сприяє більш глибокому засвоєнню знань.

Видання містить навчальний матеріал у вигляді таблиць, схем, малюнків за розділами шкільного курсу природознавства 5—6 класів й укладене відповідно до чинної програми для середніх загальноосвітніх навчальних закладів.

Наочний довідник призначено для учнів, абітурієнтів і вчителів біології.

**Цуканова Є. О.**

Ц85 Природознавство. 5—6 класи: Наочний довідник. — К.; Х.: Веста, 2006. — 110 с.

© Є. О. Цуканова, 2006

© ТОВ «Веста», 2006

Навчальне видання  
ЦУКАНОВА Єлизавета Олексіївна  
Природознавство. 5—6 класи  
Наочний довідник

Зав. редакцією *М. Л. Іщук*  
Технічний редактор *В. І. Труфен*  
Коректор *О. Г. Неро*

ТОВ «Веста». Свідоцтво ДК № 2540 від 26.06.2006.  
61064 Харків, вул. Бакуніна, 8А.

---

---

# ЗМІСТ

■ Передмова.....	4
------------------	---

## 5 клас

### ■ Вступ

Тема 1. Поняття про природу. Місце людини в природі, довкіллі .....	6
Тема 2. Вивчення природи людиною. Значення знань про природу в житті та діяльності людини .....	10

### ■ Розділ I. Людина та середовище її життя

Тема 1. Тіла й речовини, що оточують людину .....	13
Тема 2. Світ явищ, у якому живе людина .....	22

### ■ Розділ II. Всесвіт як середовище життя людини

Тема 1. Небесні тіла .....	35
Тема 2. Умови життя на планеті Земля .....	46

## 6 клас

### ■ Розділ III. Природні та штучні системи в середовищі життя людини

Вступ .....	62
Тема 1. Організм як жива система .....	65
Тема 2. Природні та штучні екосистеми .....	70
Тема 3. Рукотворні системи .....	92
Тема 4. Біосфера — найбільша жива система .....	98

## Додатки

■ Теоретичний мінімум .....	104
-----------------------------	-----

■ Довідкова інформація .....	107
------------------------------	-----

Назви та символи хімічних елементів .....	107
Фізична карта України .....	108
Карта корисних копалин України .....	109

■ Література .....	110
--------------------	-----

---

---

## ПЕРЕДМОВА

«Природознавство» є інтегрованим, пропедевтичним шкільним курсом, головною метою якого становить формування в учнів уявлень про цілісність природи та місце людини в ній, засвоєння знань, що є основою подальшого вивчення систематичних курсів астрономії, біології, географії, екології, фізики, хімії.

Пропоноване видання входить до серії наочних посібників зі шкільних дисциплін, які допоможуть учням систематизувати, конкретизувати і поглибити набуті знання і вміння, а також прилучитися до активної самостійної роботи.

Структура і зміст посібника повною мірою відповідають вимогам чинної навчальної програми зі шкільного курсу природознавства, яка затверджена Міністерством освіти і науки України. Навчальний матеріал згруповано за програмними темами і подано в наочній формі, тобто у вигляді таблиць, схем, діаграм, графіків тощо, які супроводжуються необхідними коментарями.

Особлива увага приділяється роботі з термінами і поняттями, що є основними в курсі. Додатки до основного тексту посібника також містять словник термінів, які складають теоретичний мінімум. Змістовний ілюстративний матеріал, який міститься в довіднику, посилює емоційне сприйняття навчальної інформації, активізує творче осмислення і більш глибоке засвоєння набутих знань.

Автори свідомо уникнули методичних порад щодо практичного використання посібника. Структурно-змістовна простота і повнота зумовлюють необмеженість можливостей як самостійного опрацювання учнями наведеного матеріалу, так і роботи під керівництвом учителя. Такий підхід, на думку авторів-практиків, сприятиме ефективній реалізації навчально-виховних завдань.

Висловлюємо надію, що пропонований наочний довідник буде надійним помічником і порадиником в опануванні шкільного курсу природознавства.



---

# ПРИРОДОЗНАВСТВО

---

5

# ВСТУП

## Тема 1. Поняття про природу. Місце людини в природі, довкіллі

### ■ Навколишнє середовище

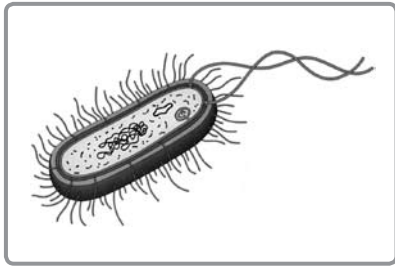
Навколишнє середовище		
Природа		Зроблене руками людини
жива	нежива	
Гриб, горила, папуга	Сніг, мінерали, вода	Стіл, глечик, комп'ютер, голка

### ■ Ознаки живих організмів



### ■ Види рухів організмів

Вид руху	Характерні особливості
Активний	Організми переміщуються з одного місця в інше за допомогою органів пересування. У хордових тварин формується опорно-рухова система, що складається з м'язів і кістяка. В одноклітинних організмів, зокрема бактерій, є спеціальні джгутики. Активний рух властивий більшій частині тварин, серед яких є й прикріплені форми (корали, молюски)
Пасивний	Організми переносять течія води (планктон), вітер. У рослин окремі органи (пагони, листки) протягом дня змінюють положення в просторі



Рух бактерії за допомогою джгутиків

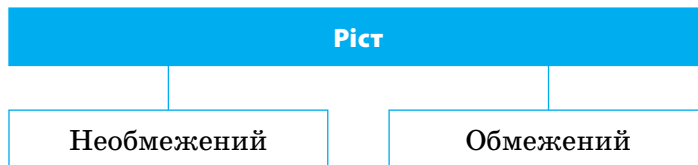


Біг оленя



Рух рослин до світла

## Ріст



Організми з **необмеженим** ростом ростуть протягом усього життя. До них належать рослини та гриби.

Організми з **обмеженим** ростом досягають певних розмірів і припиняють рости. До них належать тварини та бактерії. На ріст впливають умови зовнішнього середовища. Для рослин є важливими такі фактори, як-от: світло,

температура, вода, мінеральні речовини, склад ґрунту.

На ріст тварин вельми впливає характер харчування — споживання достатньої кількості органічних речовин і мікроелементів. Наприклад, нестача йоду в їжі й воді призводить до вповільнення росту. Низькорослими залишаються люди, які зазнали дефіциту білків у дитинстві.

## Розвиток

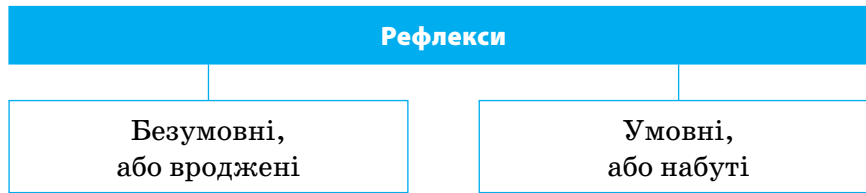
**Розвиток** — становлення функцій організму в процесі його росту. Людині притаманний не

тільки фізичний, але й розумовий розвиток.

## Подразливість

**Подразливість** — здатність живих організмів реагувати на зміни умов зовнішнього середовища. У багатоклітинних тварин формується нервова систе-

ма з рефлекторним принципом роботи. **Рефлекс** — реакція організму на зовнішнє подразнення, здійснювана за допомогою нервової системи.

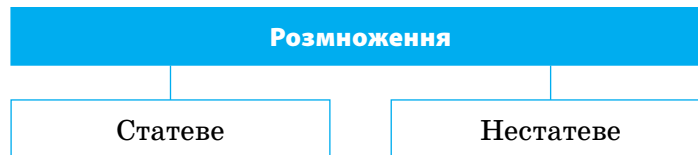


Приклади безумовних рефлексів: моргання, дихання, реакція на звуки (орієнтувальний рефлекс), колінний рефлекс. Безумовні рефлекси зберігаються все життя.

Приклади умовних рефлексів: виділення травних фермен-

тів (відчуття голоду) у той час, коли відбувається звичайне приймання їжі; виконання собакою команд за визначеними сигналами. Умовні рефлекси формуються в процесі навчання та виховання й можуть змінюватися протягом життя.

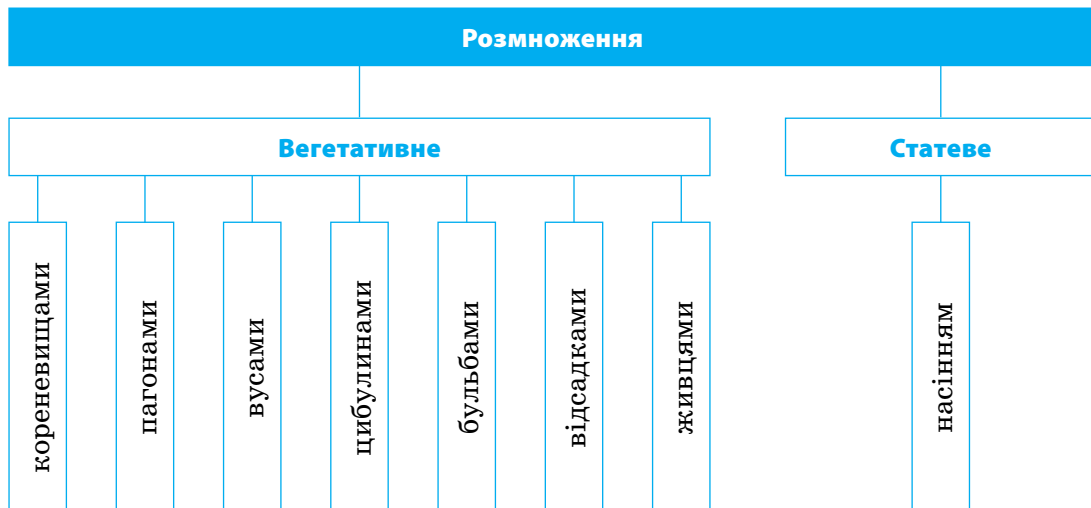
## ■ Розмноження



За нестатевого розмноження нові особини мають ознаки тільки материнської особини, що знижує пристосування тварин до змін у середовищі існування.

Статеве розмноження здійснюється за допомогою статевих клітин — гамет. Жіночі гамети називаються яйцеклітинами, чоловічі — сперматозоїдами.

## ■ Способи розмноження рослин





## ■ Смерть

Смерть — припинення процесів життєдіяльності.

## ■ Місце людини в природі, навколишньому середовищі

Людина належить до царства Тварини, типу Хордові, класу Ссавці. Загальноприйнятою в науці є теорія походження людини від мавпоподібних предків.

## ■ Особливості виявлення ознак живого в людини

Ознаки живого	Біологічна програма	Соціальна програма
Живлення	Гетеротрофне, тобто споживання готових органічних речовин, які перетворюються в процесах травлення та біосинтезу	Культура харчування
		Профілактика харчових отруєнь
		Профілактика авітамінозів, дефіциту мікроелементів, зокрема йоду, кальцію
Дихання	Аеробне (кисневе)	Очищення повітря від забруднення
		Профілактика захворювань дихальної системи, зокрема туберкульозу
Виділення	Шкіра, дихальна, травна та видільна системи	Лікування, гігієна
Рух	Активний	Профілактика травматизму, остеопорозу (нестача кальцію в кістках) і гіподинамії (брак руху)
Ріст	Обмежений	Відповідає генетичній програмі, статі, віку
		Залежить від харчування (йододефіцит уповільнює ріст), руху, занять спортом (види спорту, які гальмують і стимулюють ріст)
Розвиток	Формування умовних рефлексів на базі безумовних	Навчання, виховання, спілкування з іншими людьми, інформація ЗМІ
Подразливість	Рефлекторна діяльність	Захист і пристосування до змінних умов середовища
		Уміння керувати своїми емоціями
Розмноження	Статеве	Фізіологічна й соціальна зрілість
		Створення родини
Смерть	Припинення процесів життєдіяльності	Утрата особини як соціальної особистості (родичі, знайомі, друзі). Поховальний ритуал. Збереження пам'яті про людину

Людина анатомічно й фізіологічно подібна до представників класу Ссавці, але, на відміну від тварин, людина розвивається внаслідок дії двох програм: біологічної та соціальної.

Наприклад, мовлення як елемент соціальної програми розвивається в дитини тільки в людському суспільстві, серед людей, що говорять.

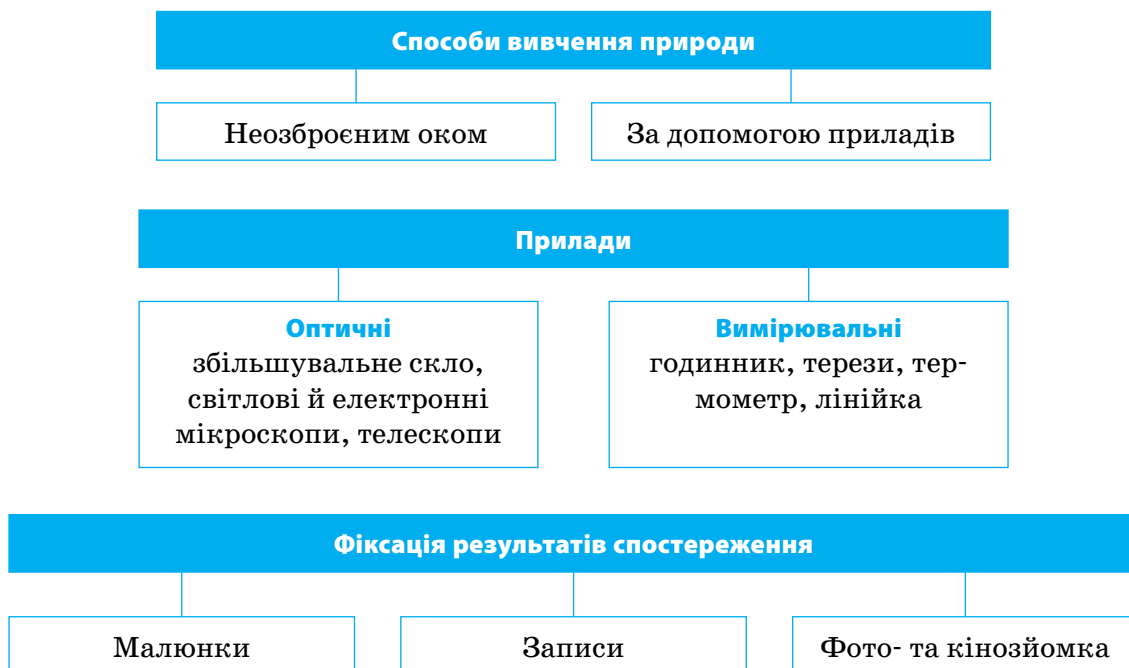
## ■ Програми розвитку людини

<b>Біологічна</b>	Реалізація біологічних потреб людини як живої істоти (наприклад живлення)
<b>Соціальна</b>	Реалізація соціальних потреб через навчання та виховання відповідно до суспільного устрою

## Тема 2. Вивчення природи людиною.

### Значення знань про природу в житті та діяльності людини

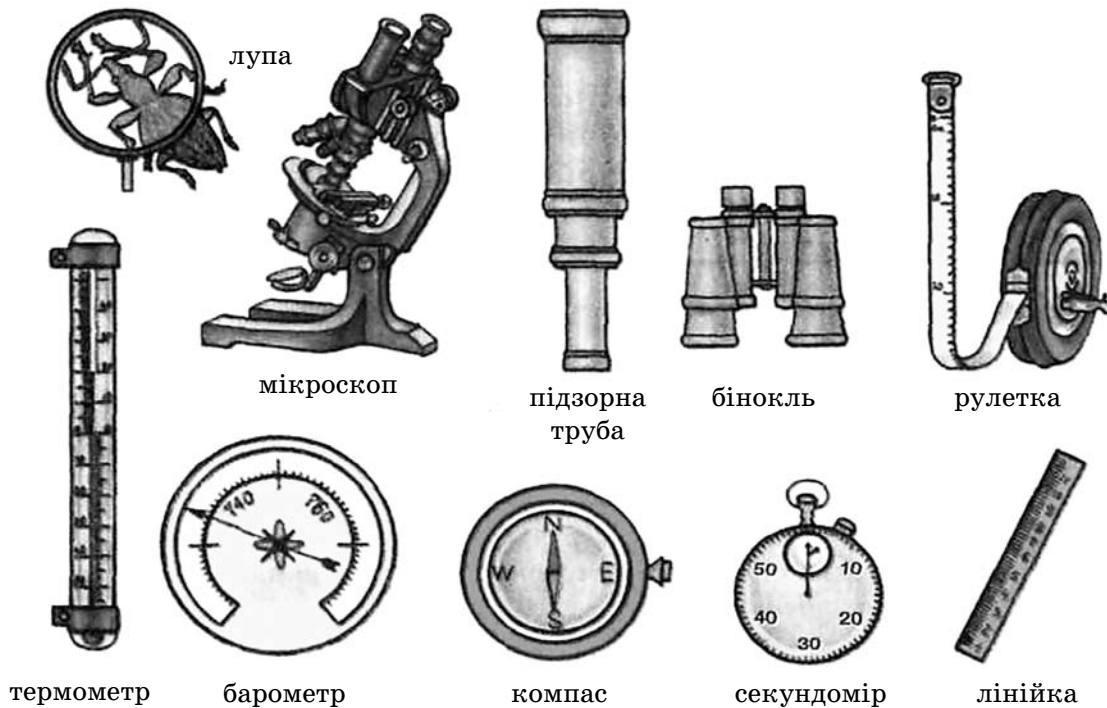
## ■ Методи вивчення природи



Спочатку людина спостерігала за довкіллям за допомогою органів чуття, але з розвитком

цивілізації вона почала використовувати й спеціальні прилади.

## ■ Прилади для вивчення довкілля



## ■ Характеристика методів вивчення природи

Метод	Його характеристика
Порівняльно-описовий	Це найдавніший метод вивчення природи. Порівнюються природні явища в одній місцевості або в кількох відмінних місцевостях у різні роки, а також процеси життєдіяльності особин одного виду, особин різних видів
Експериментальний	Учені змінюють умови існування живих організмів і аналізують наслідки. Польові експерименти здійснюються у природі, а лабораторні — у науково-дослідних інститутах
Моніторинг	Система постійних спостережень за окремими об'єктами, сукупністю об'єктів, сукупністю живих організмів або процесами неживої природи. Моніторинг може бути локальним, регіональним, національним, міжнародним, глобальним
Моделювання	Спрощена імітація процесів, які неможливо спостерігати чи відтворювати експериментально. Моделювання використовують для прогнозування результатів експерименту або господарської діяльності людини
Статистичний, або математичний	Будь-які кількісні та якісні зміни фіксуються за допомогою цифр

## ■ Зразок календаря спостережень за природою

Досліджувати природу можна, проводячи за нею регулярні спостереження. Результати спостережень оформлюють у вигляді календаря погоди.

Число	Напрямок вітру	Опади	Температура	Хмарність

Умовні позначення		
Стан хмарності	Види опадів	Напрямки вітру
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ безхмарно</li> <li>◐ мінлива хмарність</li> <li>● суцільна хмарність</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☉ дощ</li> <li>✳️ сніг</li> <li>= туман</li> <li>┌ іній</li> <li>▲ град</li> <li>∩ роса</li> <li>∞ ожеледь</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>↓ північний</li> <li>↑ південний</li> <li>← східний</li> <li>→ західний</li> <li>↙ північно-східний</li> <li>↘ північно-західний</li> <li>↗ південно-східний</li> <li>↖ південно-західний</li> </ul>

## ■ Значення відомостей про природу для життя та діяльності людини

Будь-яка діяльність людини пов'язана з використанням елементів природи. Деякі природні процеси становлять загрозу для людини. Це, приміром, землетруси, повені, посухи, бурі, стихійні пожежі, вогнища інфекційних захворювань. Вивчення природи дозволяє зменшити ризик природних небезпек і забезпечити біологічне існування людини.

# РОЗДІЛ І. ЛЮДИНА ТА СЕРЕДОВИЩЕ ЇЇ ЖИТТЯ

## Тема 1. Тіла й речовини, що оточують людину

### ■ Тіла

**Тіла** — це предмети навколо нас, які мають певні ознаки.



### ■ Характеристики тіл

<b>Довжина</b>	У міжнародній системі вимірювання (СІ) за одиницю довжини прийнято метр (м). Використовують й інші одиниці вимірювання довжини: міліметр (мм), сантиметр (см), метр (м), кілометр (км)
<b>Маса</b>	У системі СІ за одиницю вимірювання маси прийнято кілограм (кг). Використовують й інші одиниці: міліграм (мг), грам (г), тонна (т)
<b>Об'єм</b>	Основна одиниця вимірювання об'єму — кубічний метр (м <sup>3</sup> ). Об'єм рідких тіл вимірюють у літрах (л, а також мл, мкл...)
<b>Густина</b>	Маса речовини в одиниці об'єму. Основна одиниця густини — кг/м <sup>3</sup>

Уперше систему мір на десятковій основі запропонував у XVII ст. астроном Мутон (Франція). У 1791 р. найвизначніші французькі вчені створили комісію й вирішили укласти десяткову метричну систему мір. За одиницю довжини запропонували взяти 1/10 000 000 частину чверті довжини меридіана, що проходить через Париж. На підставі одержаних даних із платини виготовили еталон довжини — метр.

За одиницю маси прийняли масу одного кубічного дециметра дистильованої води при тем-

пературі  $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ , яку визначають зважуванням у вакуумі. Еталон із платини назвали кілограмом.

У Російській імперії 1899 р. було прийнято закон, підготовлений Дмитром Івановичем Менделєєвим, за яким дозволялося поряд із російськими мірами використовувати й міжнародні. А у XX ст. велика кількість країн повністю перейшла на міжнародну систему одиниць.

1960 р. Генеральна конференція з мір і ваг винесла ухвалу про встановлення Міжнародної системи одиниць — СІ (система інтернаціональна).

Вимірювана величина	Одиниця вимірювання	Вимірювана величина	Одиниця вимірювання
Довжина ( <b>l</b> )	метр (м)	Температура ( <b>t</b> <sup>°</sup> )	градус Цельсія (°C)
Площа ( <b>S</b> )	метр квадратний (м <sup>2</sup> )	Маса ( <b>m</b> )	кілограм (кг)
Об'єм ( <b>V</b> )	метр кубічний (м <sup>3</sup> )	Час ( <b>t</b> )	секунда (с)

Усі тіла відрізняються за формою, розмірами, кольором.

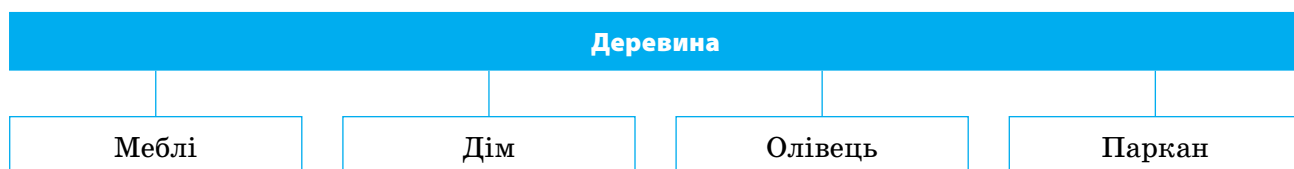
**Фізичною величиною** називають кількісну характеристику фізичного тіла або явища. Довжина, площа, об'єм, час — приклади різних фізичних величин.

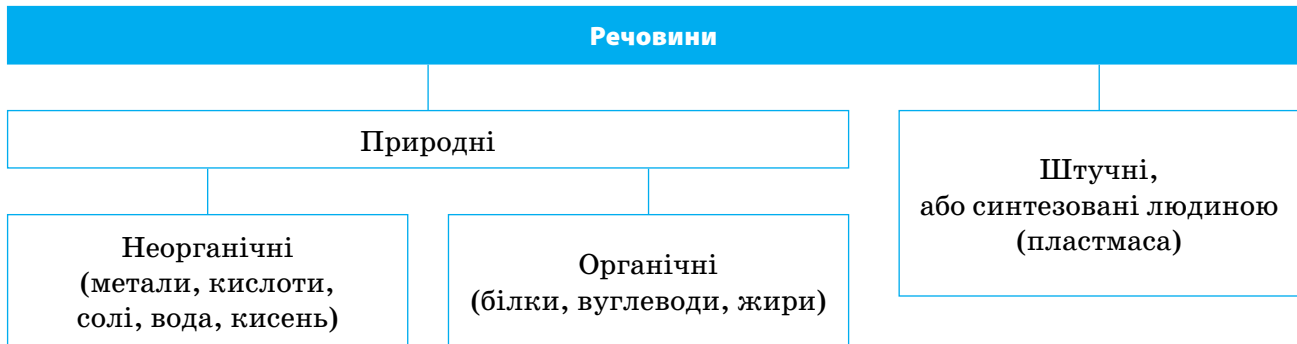
Виміряти фізичну величину — визначити, у скільки разів вона більша (менша) від фіксованого значення цієї величини. Фіксоване значення фізичної величини називають **одиницею цієї величини**.

## ■ Речовини

**Речовини** — це те, із чого складаються тіла. З однієї ре-

човини можна виготовити різні тіла.





Органічні речовини належать до складу живих організмів, після загибелі останніх вони розкладаються до неорганічних за участю мікроорганізмів — бактерій і грибів. Білки розпадаються до води, вуглекислого газу й амоніаку. Вуглеводи й ліпіди — до вуглекислого газу й води.

## ■ Властивості речовин

Властивості речовин	
Фізичні (агрегатний стан, колір, густина, теплопровідність, електропровідність, температури плавлення й кипіння)	Хімічні (горіння, розчинення, розкладання тощо)

## ■ Фізичні властивості речовин

**Агрегатний стан.** У природі речовини перебувають у твердому, рідкому та газоподібному станах.

**Теплопровідність** — здатність речовини проводити тепло, або процес передавання теплоти внаслідок хаотичного теплового руху молекул та атомів. Приклад цієї властивості речовин — нагрівання повітря в приміщеннях від руху гарячої

води в тепломережі. Найбільша теплопровідність у металів, найменша — у повітря.

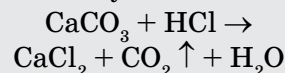
**Електропровідність.** Речовини поділяються на провідники електричного струму (метали) та діелектрики ( гума, пластмаса).

**Температури плавлення й кипіння.** Це температури, за яких речовини змінюють агрегатний стан із твердого на рідкий та з рідкого на газоподібний.

## ■ Хімічні властивості речовин

Речовини вступають у **хімічні реакції** — взаємодіють з іншими речовинами так, що в результаті утворюються нові сполуки. Якщо на шматочок крейди кап-

нути кислотою (наприклад хлоридною), то крейда зникне, залишаючи піну:



## ■ Атоми й хімічні елементи. Молекули

**Атоми** — дрібні хімічні неподільні частинки молекул, або дрібні частинки хімічного елемента.

**Хімічний елемент** представляють атоми того ж самого виду. Хімічні елементи заведено позначати спеціальними символами, наприклад: Оксиген — O, Карбон — C, Гідроген — H, Йод — I.

**Молекули** — дрібні частинки речовини, що зберігають її хімічні властивості. Молекули складаються з атомів.

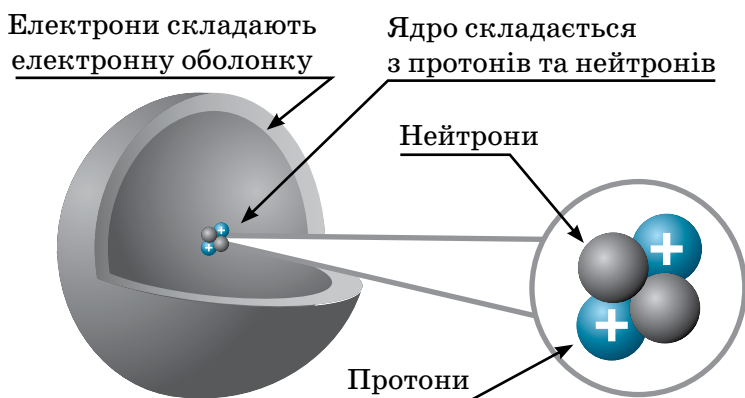
Давньогрецький учений Демокрит ще 2500 років тому зро-

бив припущення про існування найдрібніших частинок, з яких складаються речовини й тіла. Він назвав ці частинки «атомами». Низку положень про атоми й молекули розробив у XVIII ст. російський учений Михайло Васильович Ломоносов. Він стверджував, що тіла в природі формуються з корпускул (молекул), до складу яких належать елементи (атоми). Різноманітність речовин Ломоносов пояснював тим, що атоми по-різному сполучаються в молекули.

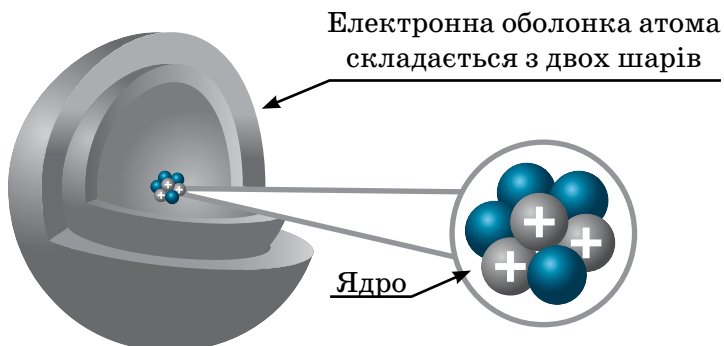
Наприклад: CO — чадний газ, а CO<sub>2</sub> — вуглекислий газ.

## ■ Будова атома

### Атом Гелію



### Атом Літію

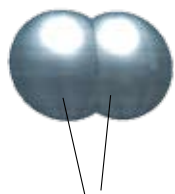




Молекула атмосферного кисню складається з двох атомів Оксигену —  $O_2$ . Молекула води складається з двох атомів Гідрогену й одного атома Оксигену —  $H_2O$ . Алмаз і вугілля мають одна-

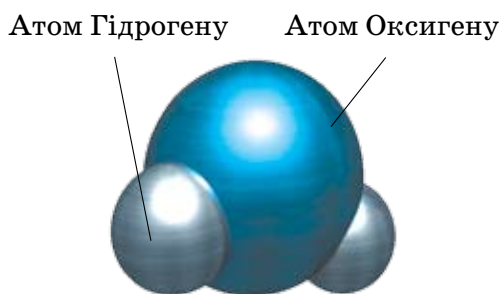
кову хімічну формулу —  $C$ . Формула молекули вуглекислого газу —  $CO_2$ . Існують молекули, до складу яких належать сотні атомів, це, наприклад, білки.

### Молекула водню

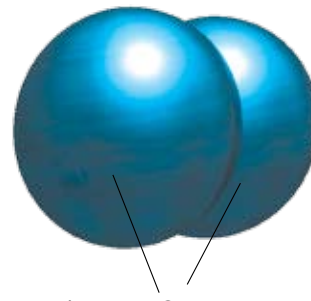


Атоми Гідрогену

### Молекула води



### Молекула кисню



Атоми Оксигену

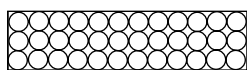
## ■ Агрегатний стан

Молекули в речовинах перебувають на певній відстані одна

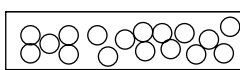
від одної. Ця відстань визначає агрегатний стан речовини.

### Агрегатний стан

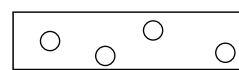
#### Твердий



#### Рідкий



#### Газоподібний



Під час нагрівання відстань між молекулами збільшується,

а внаслідок охолодження або тиску — зменшується.

## ■ Рух молекул

Атоми та молекули в речовинах перебувають у постійному безладному русі. Тверді частинки розчинені в рідинах або газах речовини постійно зіштовхуються з молекулами, що

безладно рухаються, і змінюють напрямок свого руху. Це явище отримало назву **броунівський рух** за прізвищем англійського вченого Роберта Броуна, який описав його в 1827 р.

## ■ Дифузія

**Дифузія** — це явище проникнення молекул однієї речовини в проміжки між молекулами другої внаслідок їхнього хаотичного руху. Воно властиве всім речовинам у трьох агрегатних станах. Тільки одні молекули рухаються швидко, а інші — повільніше.

Швидкість дифузії залежить від температури: чим та вища,

тим швидше відбувається процес дифузії.

Швидкість руху молекул і температура тіл взаємопов'язані в прямій залежності.

Прикладами дифузії в побуті є розчинення цукру в склянці із чаєм, зміна кольору кави, коли в неї додати молока, засолювання огірків.

## ■ Прості й складні речовини

Тип речовини	Характеристика	Приклад
Прості	Їхні молекули складаються з атомів одного виду	$O_2$ , $H_2$ , $O$
Складні	Їхні молекули складаються з атомів різних видів	$H_2O$ , $CO_2$ , $CO$
	Складні речовини в хімічних реакціях можуть розпадатися на більш прості	$2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$

## ■ Чисті речовини й суміші

Вид	Характеристика	Приклад
Чисті речовини	Містять молекули одного виду й мають постійні фізичні властивості	Дистильована вода
Суміші	Складаються з молекул різних видів	Морська вода

Майже всі речовини в природі зустрічаються у вигляді сумішей.

## ■ Види сумішей

Вид суміші	Ознаки	Приклад
Однорідна	Не можна, навіть використовуючи мікроскоп, виявити частинки інших речовин	Розчини солі або цукру у воді
Неоднорідна	Неозброєним оком або за допомогою мікроскопа можна знайти частинки інших речовин	Суміш води з крейдою чи глиною

## Суміші

Тверді  
(забруднена кухонна  
сіль, ґрунт)

Рідкі  
(розчини)

Газоподібні  
(повітря)

### ■ Основні способи розділення сумішей

## Розділення сумішей

Однорідні суміші

Неоднорідні суміші

Випарювання



Відстоювання



Фільтрування



### ■ Повітря — природна суміш. Атмосфера

Простір навколо нас наповнений повітрям. Повітря утворює **атмосферу** — газову оболонку

Землі, що сягає висоти 100 км над поверхнею планети.

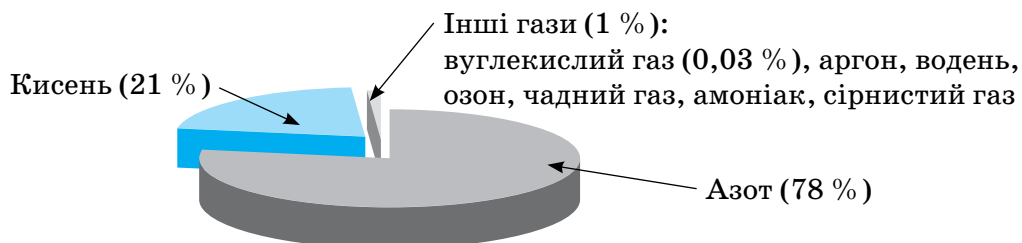
## Склад повітря

### Постійні компоненти

азот — 78 %, кисень — 21 %,  
інертні гази — близько 1 %,  
вуглекислий газ — 0,03 %

### Змінні компоненти

пил  
водяна пара  
леткі оксиди неметалів



Вуглекислий газ і водяна пара змінюють процентне співвідношення залежно від різних умов. Вуглекислого газу багато

в повітрі промислових міст, а водяної пари — у повітрі над водною поверхнею.

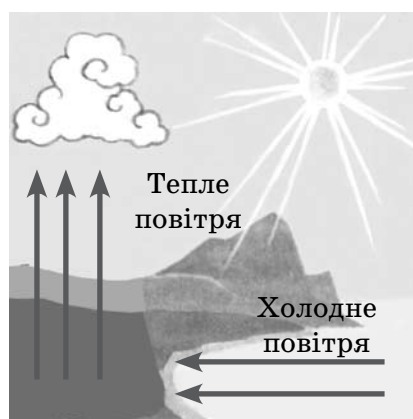
## ■ Властивості повітря

Повітря є прозорим. Товстий шар повітря має блакитний колір.

Повітря (кисень повітря) підтримує горіння (один зі способів

гасіння пожеж — використання цупкої тканини, яка перепиняє доступ повітря до вогню).

Повітря погано проводить тепло.



Тепле повітря підіймається вгору, а холодне — опускається донизу. Процес переміщення повітряних шарів, коли нагріте повітря піднімається

вгору, а на його місце приходить прохолодніше, називається **конвекцією**. Завдяки конвекції в природі переміщуються великі об'єми повітря.

## ■ Значення повітря

Переважна більшість живих організмів має аеробне дихання, тобто використовує кисень

повітря. Повітря є скрізь, де існують живі організми.



Карл-Вільгельм Шеєле  
(1742—1786)

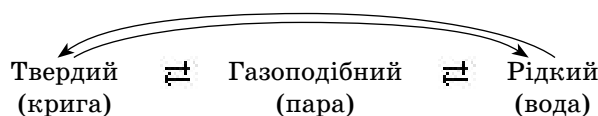
Шведський хімік. У 1772 р. встановив склад повітря (Оксиген + Нітроген).

## ■ Вода — найпоширеніша речовина на Землі



## ■ Властивості води

1. Чиста вода є безбарвною, прозорою, не має запаху та смаку.
2. Вода може перебувати в таких агрегатних станах:



Температура кипіння води — 100 °С, температура замерзання — 0 °С.

У верхніх шарах атмосфери з крапельок води формується град, а взимку з кристаликів криги — сніжинки.

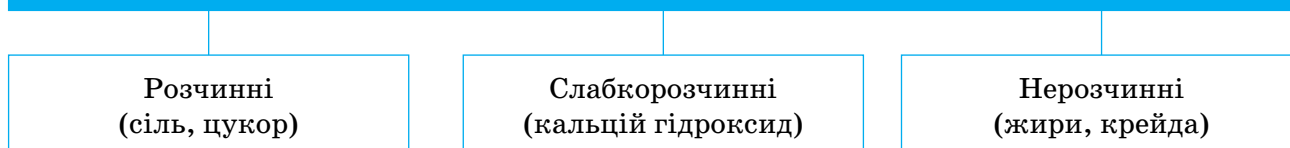
Коли вода переходить із рідкого стану у твердий, її об'єм збільшується. Узимку водойми

вкриваються кригою, яка, перебуваючи на поверхні, захищає в такий спосіб водяні організми від переохолодження й загибелі.

Випаровуючись із поверхні водойм, вода перетворюється на дрібні крапельки, з яких формуються хмари.

## ■ Вода — добрий розчинник

### Класифікація речовин за розчинністю у воді



Добре розчинні у воді речовини називають **гідрофільними**, а нерозчинні — **гідрофобними**.

Природна вода містить розчинені речовини.

У живих істот більша частина хімічних реакцій відбувається у водному середовищі

## ■ Поняття про неорганічні та органічні речовини

Молекули деяких складних речовин дуже великі. Вони містять ланцюжки атомів Карбону. Такі речовини називають **органічними**. Органічні речовини є у складі всіх живих організмів. Більша частина речовин у нашому організмі також органічні. Серед них виділяють такі групи: білки, жири та вуглеводи.

Решту речовин звичайно називають **неорганічними**. До них належать вода, залізо, водень,

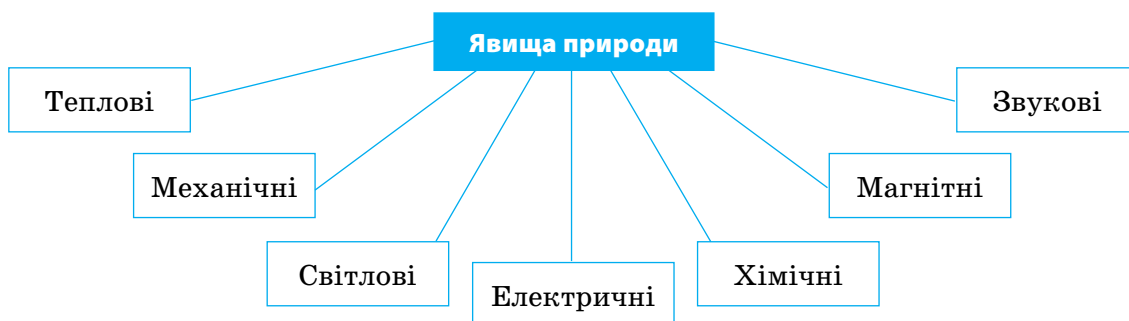
кисень, вуглекислий газ тощо. Відмінність органічних речовин від неорганічних полягає в тому, що молекули органічних речовин містять ланцюжки з атомів Карбону, а молекули неорганічних речовин їх не містять.

Атоми Карбону здатні послідовно поєднуватися між собою, утворюючи молекули різноманітної форми: лінійні та розгалужені, довгі й короткі, ланцюги та кільця.



## Тема 2. Світ явищ, у якому живе людина

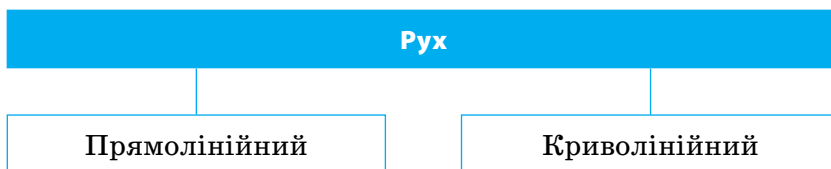
**Явища природи** — це всі зміни, що відбуваються з природними тілами.



## ■ Механічні явища в природі

**Механічний рух** — це зміна положення тіла щодо інших тіл із плином часу.

**Траєкторія руху тіла** — лінія, по якій рухається тіло, пересуваючись з одного місця в інше.



Довжина траєкторії, по якій тіло рухається протягом визначеного проміжку часу, називається **шляхом**, пройденим за цей проміжок часу. Шлях — фізична величина. Його можна виміряти в одиницях довжини.

**Рівномірним** називається рух, у процесі котрого тіло за будь-які рівні проміжки часу проходить однаковий шлях. Рівномірний рух у природі зустрічається дуже рідко (обертання Землі навколо Сонця й навколо своєї осі). Переважна

частина видів руху є **нерівномірною**.

Рух оцінюється за швидкістю.

$$\text{Швидкість} = \frac{\text{шлях}}{\text{час}}, \text{ або } v = \frac{S}{t},$$

де **V** — швидкість, **S** — шлях, **t** — час.

Якщо відомі швидкість і час, можна визначити шлях:

$$S = v \cdot t.$$

Коли відомі шлях і швидкість, можна визначити час:

$$t = \frac{S}{v}.$$

## ■ Історія розвитку механіки як науки

Рух тіл вивчає розділ фізики — **механіка**. Давньогрецький учений Арістотель стверджував, що тіла рухаються тільки тоді, коли на них діє яка-небудь сила.

Італійський учений Галілео Галілей відкрив **закон інерції**:

коли на тіло не діє якась сила, воно перебуває в стані спокою або рухається прямолінійно й рівномірно певний час.

Механіка почала розвиватися як наука завдяки англійському вченому Ісааку Ньютону.



Арістотель  
(384—322 до н. е.)



Ісаак Ньютон  
(1571—1630)

## ■ Теплові явища в природі

Тепловий рух відрізняється від механічного тим, що в першому беруть участь частинки, які рухаються самостійно і з котрих складається речовина, — атоми й молекули. У газах частинки рухаються хаотично, з різною швидкістю по всьому об'єму. У твердих тілах частинки безладно коливаються біля своїх сталих положень. Під час нагрівання швидкість теплового руху збільшується, у процесі охолодження — зменшується. Нагрівання та охолодження впливає на розміри й об'єм тіл.

**Внутрішня енергія** — це енергія руху та взаємодії частинок, з яких складається тіло.

**Теплопровідність** — це перенесення енергії від більш нагрітих ділянок тіла до менш нагрітих у результаті теплового руху та взаємодії частинок. Найбільша теплопровідність у металів, менша — у рідин, незначна — у газів. Речовини з низькою теплопровідністю використовують там, де необхідно оберігати тіло від охолодження чи перегрівання. Наприклад, будинки споруджують не з металу, а із цегли, бетону, дерева. Теплопровідність веде до вирівнювання температури тіла.

**Кількість теплоти** — енергія, яку тіло одержує або втрачає під час теплопередачі. Теплоту вимірюють термометром і виражають у градусах Цельсія — °С.

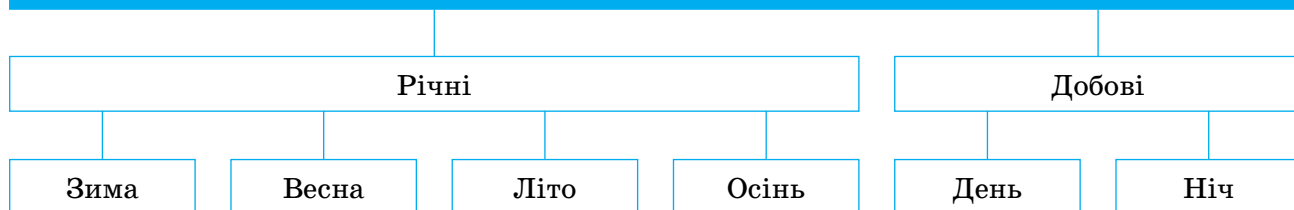
## ■ Повторюваність явищ

Теплова енергія Сонця надходить на нашу планету постійно й відносно рівномірно. Але через обертання Землі та зміну нею положення щодо Сонця різні зони планети одержують неоднакову кількість тепла з визначеною **періодичністю (ритмічністю)**.

Теплові явища в природі добре демонструють агрегатні стани води. Узимку вода у водоймах перетворюється в кригу. Густина льоду менша, ніж густина води, і крига перебуває на її поверхні. Це дозволяє виживати водояним тваринам при низьких температурах. Сніг, покри-

ваючи ґрунт, перешкоджає його промерзанню, що вможливорює зимівлю багаторічних рослин і зернових культур, посіяних восени. Розтавання криги свідчить про підвищення температури повітря й прихід весни. Під час весняного танення снігу ґрунт насичується вологою, що й робить можливим проростання насіння багаторічних рослин. Нагріваючись, вода випаровується й переходить у газоподібний стан. Пара, піднімаючись у верхні шари атмосфери, охолоджується й випадає у вигляді дощу.

### Ритми в природі





## ■ Електричні явища

Усім відомі слова «електрика», «електричний струм». Електричний струм не можна побачити, але ми добре обізнані з його виявами. Електричні явища існують у природі: це, напри-

клад, звичайна й куляста блискавки. Деякі морські тварини (зокрема електричний скат) мають органи, що продукують електрику (для захисту від ворогів).



### Здатність речовин проводити електричний струм

Провідники  
(метали, розчини солей,  
живі організми)

Діелектрики

**Електричний струм** — упорядкований рух заряджених частинок. Електричне поле можна створити за допомогою батарейки, акумулятора, генераторів струму.

Електричні заряди здатні накопичуватися й переміщуватися.

У просторі, де є електричні заряди, утворюється **електричне поле**.

## ■ Основні побутові властивості електроенергії

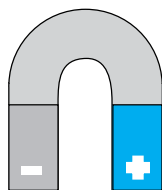
1. Легко передається на значні відстані (утрати через випромінювання електродротів).
2. Здатна перетворюватися в інші види енергії: хімічну, теплову, механічну, світлову.
3. Зручно розподіляється між споживачами.
4. Можна змінювати напругу.

## ■ Магнітні явища

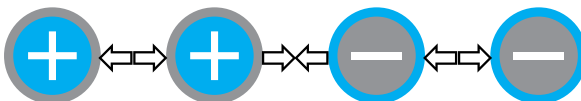
Магніти притягують до себе металеві вироби. Такі властивості спостерігаються в деяких металів (наприклад у заліза) і виробів із них. Припускають, що

всередині магнітів існують не згасаючі молекулярні колові струми, які й створюють магнітний ефект.

## ■ Дуговий магніт



У магнітів є полюси. Якщо взяти два магніти, то протилежними полюсами вони притягатимуться, а однаковими — відштовхуватимуться.



Навколо магніту завжди є магнітне поле. Земля також має магнітне поле та два магнітні полюси — Північний і Південний.

Лінія, що сполучає полюси, — **земна вісь**.

Магнітну дію відкрив Ханс Еротед у 1820 р. На основі магнітної дії працює компас.

Компас має магнітну стрілку з двома полюсами, яка є постійним магнітом.

## ■ Властивості магнітів

Уперше властивості магнітів описав 1600 р. англійський фізик Гільберт Вільям (1544—1603).

1. Магніт має два полюси: північний і південний.
2. Різнойменні полюси магнітів притягуються, а однойменні — відштовхуються.
3. Полюси магнітів притягають залізні предмети.
4. Земля є величезним магнітом.

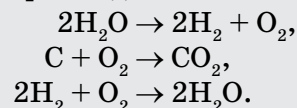
В атмосфері Землі періодично виникають так звані магнітні бурі, пов'язані з потраплянням до неї значної кількості протонів та електронів через додаткову активність Сонця. Магнітні бурі

провокують напади захворювань нервової та серцево-судинної систем, а також порушують роботу телевізійних ретрансляторів і навігаційних приладів.

## ■ Хімічні явища

Хімічні явища, або **хімічні реакції**, — це перетворення одних речовин в інші в результаті перегрупування атомів.

Наприклад:



## Умови проходження хімічних реакцій

Нагрівання

Розчинення

Дія світла  
чи електричного струму

## Ознаки хімічних реакцій

Зміна кольору  
речовини

Виділення  
тепла або його  
поглинання

Випадення  
осаду

Виділення газу

Найпоширенішою хімічною реакцією в природі є **окиснення**. Одна з реакцій окиснення — взаємодія речовин із киснем. Окиснення без полум'я називають повільним окисненням. У природі та побуті людина постійно зустрічається з реакціями горіння.

## Горіння

повне  
(продукти догорають)

Неповне  
(утворюється суміш сильнозатримлюючих речовин)

Пароподібні

Тверді

Газоподібні

Задимлення

Ускладнює  
дихання

Погіршує  
видимість

Перешкоджає  
евакуації  
й гасінню пожежі

## ■ З історії хімії



Хімія як наука народилася з дій стародавніх алхіміків — людей, які вірили в існування «філософського каменю» (речовини, за допомогою котрої можна «перетворити будь-який метал у золото») й «еліксиру

життя» (він дозволяє повернути молодість). Надії алхіміків не справдилися, але багато їхніх досліджень лягли в основу сучасної хімії, наприклад із визначення властивостей розчинів.

## ■ Видатні дослідники хімічних і фізичних явищ

	<p>Демокрит (460—370 до н. е.)</p>	<p>Давньогрецький філософ, один із засновників античної атомістики</p>
	<p>Джозеф Прістлі (1733—1804)</p>	<p>Англійський хімік, філософ. Відкрив кисень (1744), одержав хлороводень і амоніак. Довів, що зелені рослини «виправляють» повітря, зіпсоване диханням</p>
	<p>Жозеф-Луї Гей-Люссак (1778—1850)</p>	<p>Французький хімік і фізик. Відкрив газові закони, названі його ім'ям. Довів, що хлор, йод, калій і натрій — хімічні елементи. Побудував перші діаграми розчинності (1819). Удосконалив методи елементного й об'ємного хімічних аналізів, технологію виробництва сірчаної кислоти</p>
	<p>Теофраст Парацельс (1493—1541)</p>	<p>Німецький лікар і природознавець, засновник ятрохімії — напрямку в медицині, представники якого розглядали процеси, що відбуваються в організмі, як хімічні явища, а хвороби — як результат порушення хімічної рівноваги та ставили завдання пошуку хімічних засобів їхнього лікування. Сприяв упровадженню препаратів заліза, свинцю, миш'яку, ртуті в медичну практику</p>
	<p>Антуан Лавуазьє (1743—1794)</p>	<p>Французький хімік. У 1774 р. визначив склад повітря</p>
	<p>Роберт Бойль (1627—1691)</p>	<p>Англійський фізик і хімік. Сформулював перше наукове визначення хімічного елемента, упровадив у хімію експериментальний метод, заклав початки хімічного аналізу, сприяв становленню хімії як самостійної науки. Відкрив (1662) один із газових законів (закон Бойля — Маріотта)</p>

	<p>Михайло Васильович Ломоносов (1711—1765)</p>	<p>Перший російський учений-натураліст світового значення. Його ідеї далеко випередили тогочасну науку, а відкриття збагатили різні галузі знань. Розвивав атомно-молекулярне вчення про будову речовини. Сформулював принципи збереження матерії та руху</p>
	<p>Амедео Авогадро (1776—1856)</p>	<p>Італійський фізик і хімік. Висунув молекулярну гіпотезу будови речовини (1811), відкрив газовий закон, пізніше названий його ім'ям</p>
	<p>Генрі Кавендіш (1731—1810)</p>	<p>Англійський учений. У 1766 р. одержав водень</p>
	<p>Джон Дальтон (1766—1844)</p>	<p>Англійський учений. Зробив значний внесок в опрацювання вчення про агрегатні стани речовин</p>
	<p>Дмитро Іванович Менделєєв (1834—1907)</p>	<p>Д. І. Менделєєв — творець закону періодичності властивостей хімічних елементів</p>
	<p>Марія Склодовська-Кюрі (1867—1934)</p>	<p>Хімік і фізик, є одним з учених, які відкрили явище радіоактивності. У 1898 р. разом з П'єром Кюрі відкрила радіоактивні елементи — Полоній і Радій</p>
	<p>Антуан-Анрі Беккерель (1852—1908)</p>	<p>Французький фізик. Відкрив (1896) природну радіоактивність солей урану</p>

	<p>Ернест Резерфорд (1871—1937)</p>	<p>Англійський фізик, один із творців учення про радіоактивність і будову атома. Відкрив альфа- та бета-проміння й визначив їхню природу (1899). Разом із Ф. Содді створив теорію радіоактивності (1903). Запропонував планетарну модель будови атома (1911). Здійснив першу штучну ядерну реакцію (1919). Передбачив існування нейтрона (1921)</p>
	<p>Сванте-Август Арреніус (1859—1927)</p>	<p>Шведський фізик і хімік. Автор теорії електролітичної дисоціації. Працював у галузі хімічної кінетики, астрономії, астрофізики, біології</p>

## ■ Звукові явища. Поширення звуку

Звуки — це коливання частинок у повітрі, рідинах, твердих тілах. Коливання розносяться у вигляді хвиль. Швидкість поширення звуку в повітрі — 331 м/с, у воді — 1500 м/с, у сталі — 6000 м/с.

Кількість звукових коливань за секунду називається **частотою**. Одиниця частоти — герц (Гц). Комар видає звуки із частотою до 10 000 Гц, а кажан — до 200 000 Гц. Людське вухо найкраще сприймає звуки, що мають частоту від 1000 до 4000 Гц.

Розділ фізики, який вивчає звук, називається **акустикою**. Давньогрецький філософ Арістотель першим визначив природу звуку, вважаючи, що тіло, яке звучить, спричинює змінне стискування й напружування повітря.

При температурі 0 °С й нормальному атмосферному тиску звук поширюється в повітрі зі швидкістю 331 м/с, у морській воді — приблизно 1500 м/с, а в деяких металах — близько 7000 м/с.

### Види звуків

Інфразвуки  
(частота до 20 Гц)

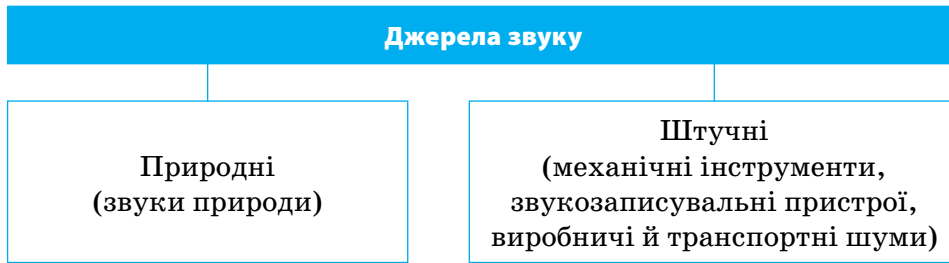
Акустичні звуки  
(частота від 17 до 20 000 Гц)

Ультразвуки  
(частота від 20 000 Гц)

Людам властива різна слухова чутливість. За дуже великої частоти звукові хвилі викликають у вухах відчуття болю й перестають відчуватися як звук. Величину частоти звукових

хвиль, при якій це відбувається, називають порогом больового відчуття. Гучність, або сила звуку, вимірюється в децибелах (дБ).

## ■ Джерела звуку



## ■ Значення звуків у природі

Звуки — джерела інформації про навколишнє середовище.

Звуки позначають видову й статеву належність тварин, ін-

формують тих, хто довкола, про наміри, попереджають про небезпеку.

## ■ Значення звуків для людини

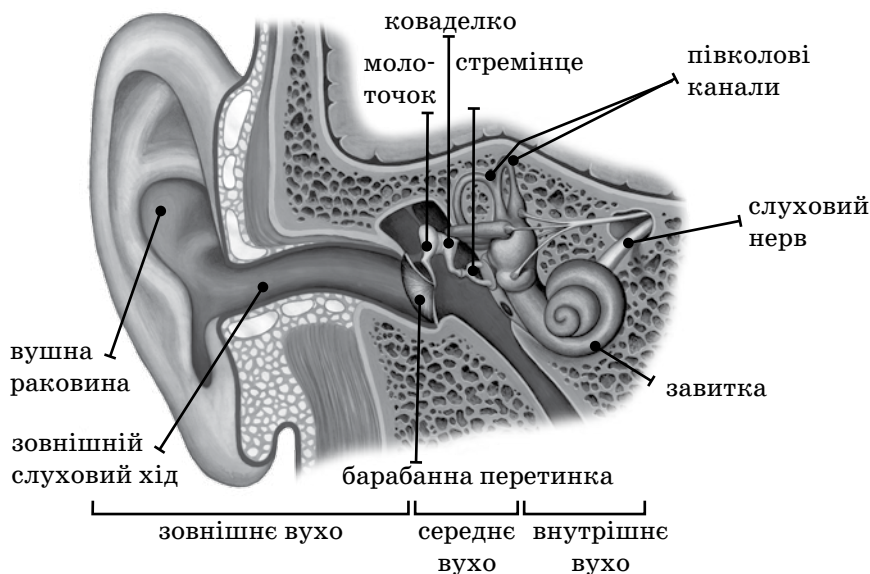
Близько 9 % інформації із зовнішнього світу людина одержує за допомогою звуків, але цього

цілком достатньо, щоб оцінювати ступінь небезпеки та безпеки в навколишньому середовищі.

## ■ Будова вуха

Органом слуху в людини є вуха. Воно має три відділи: зовнішнє, середнє та внутрішнє.

Зовнішнє вуха складається зі слухового ходу, що закінчується барабанною перетинкою.



## ■ Світлові явища

Внутрішня енергія тіл може випромінюватися. Світло — це та частина випромінювання, яку сприймає наш орган зору. Тому світло називають видимим випромінюванням.

Ми бачимо об'єкт, коли він є джерелом світла (лампа, свічка) або відбиває світло, що падає на нього.

## ■ Джерела світла



## ■ Світловий спектр. Колірний зір

Коли біле світло проходить крізь скляну призму, воно розпадається на сім спектральних кольорів: червоний, жовтогарячий, жовтий, зелений, блакитний, синій, фіолетовий. Унаслідок розкладення сонячного світла в краплях дощу ми бачимо веселку.

Предмети білого кольору відбивають увесь сонячний спектр і слабко нагріваються. Чорні предмети поглинають промені всього спектра й нагріваються сильно. Предмети інших кольорів відбивають промені тільки свого кольору, а інші — поглинають.

На сітківці ока є спеціальні зорові рецептори — палички (чорно-білий зір) і колбочки (колірний зір). У темряві колбочки припиняють свою роботу, і предмети сприймаються як чорно-білі. Деякі люди не розрізняють червоний і зелений кольори. Ця вроджена особливість називається дальтонізмом. Дальтонізм не є хворобою, тому що він не впливає на стан організму, проте дальтоніки мають певну професійну непридатність. Так, вони не можуть бути водіями, військовими, льотчиками.



## ■ Поширення світла

Світло поширюється прямолінійно. Залежно від розташування джерела світла предмети відкидають тінь. Зверніть увагу на освітлення в класі:

світло з вікон падає з лівого боку, і тінь від правої руки не заважає писати або читати; світло від електроламп падає згори й не утворює тіні.



## ■ Значення світла для тварин

Стосовно світла тварини поділяються на денних і нічних.

У процесі еволюції тварини виробили різні пристосування для сприйняття світла. В еглі зелені це — світлочутливе червоне вічко. У постійного жителя ґрунту — дощового черв'яка — світлочутливі клітини містяться в шкірі, у тварин і комах утворилися спеціальні органи зору — очі.

Прозорими перетинками (повіками) покриті очі риб. Риби бачать на близькій відстані, розрізняючи форму та колір предметів. Очі птахів захищені трьома мигальними елементами, як і в плазунів. Особливе положення очей дозволяє птахам бачити майже весь простір. Таким чином, розвиток органів зору залежить від умов життя тварини.

Світло регулює процеси життєдіяльності тварин. Наприклад, у птахів тривалість світлого дня запускає складний механізм розмноження.

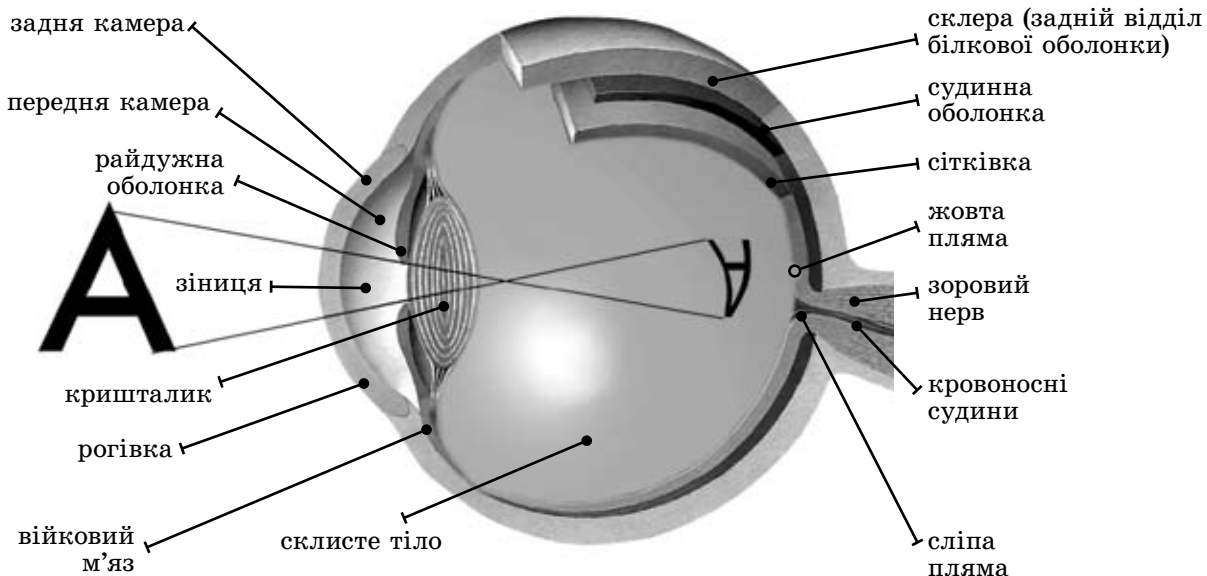
## ■ Значення світла для рослин

Завдяки процесу фотосинтезу існує життя на нашій планеті. У ході фотосинтезу рослини синтезують речовини для свого організму.

Розкривання й закривання пелюсток квіток у деяких рослин залежить від тривалості світлового дня.

## ■ Значення світла для людини

З допомогою зору людина одержує близько 90 % інформації про зовнішній світ. Із зором і світлом пов'язана виробнича та побутова діяльність людини.



Зіниця регулює надходження світла в очі. При яскравому світлі вона радіально звужується, а при слабкому — розширюється. Кришталік являє собою двоопуклу лінзу. Сітківка, розташована на внутрішній оболонці ока, має рецептори, у яких світло перетворюється в перші імпульси, що йдуть по зоровому нерву до зорових центрів кори великих півкуль у потиличних частках великого мозку. Рецептори-палички відповідають за сутінковий зір, а рецептори-колбочки — за колірний.

Оптичну систему ока утворюють рогівка, кришталік, склисте тіло. На сітківці будується зменшене й перевернене зображення предмета. У зорових центрах виникає зображення предмета у звичному для нас вигляді.

Брови, повіки та вії належать до допоміжного апарату органа зору, вони захищають очі від поту й пилу.

## РОЗДІЛ II. ВСЕСВІТ ЯК СЕРЕДОВИЩЕ ЖИТТЯ ЛЮДИНИ




### Тема 1. Небесні тіла

#### ■ Уявлення про Всесвіт

Ще в давніх людей виник інтерес до космосу. Вони помітили, що Сонце світить набагато яскравіше, ніж Місяць, що зміна дня й ночі має ритмічний характер. Уранці Сонце підіймається в певному місці, проходячи при цьому визначений шлях. Місяць циклічно змінює свою форму. У певному порядку розташовані на небі зірки. Люди одушевляли

небесні тіла, населяли космос схожими на себе, але фантастичними істотами, поклонялися їм, підносячи в ранг божеств. Жерці за розташуванням небесних тіл пророкували долі держав, народів та окремих людей. Так народилася астрологія.

Пізніше з надр цієї науки вийшла **астрономія** — наука про космос.

	Миколай Коперник (1473—1543)	Твердження про те, що Земля обертається навколо Сонця, а не навпаки, висловив великий польський учений М. Коперник. Мислителя переслідувала інквізиція, але його книга розійшлася серед учених
	Джордано Бруно (1548—1600)	Цю працю прочитав й італієць Д. Бруно, який присвятив своє життя захистові вчення Коперника, доповнюючи й поглиблюючи його. За вироком інквізиції Д. Бруно був спалений на вогнищі
	Галілео Галілей (1564—1642)	У 1609 р. італійський астроном Г. Галілей для спостереження за небесними тілами використав телескоп. Учений відкрив чотири супутники в Юпітера та виявив плями на Сонці

## ■ Дослідження Всесвіту людиною

Астрономічні спостереження із Землі. Учені роблять знімки зоряного неба й аналізують їх. Потужні радіолокатори прослуховують космічний простір, приймаючи різні сигнали.

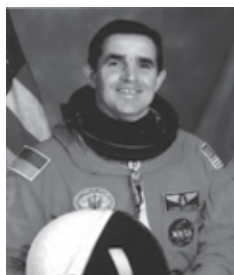
Запуск космічних супутників. Людський розум створив технології, що дозволили вийти за межі Землі й почати освоєння космосу. Перший космічний супутник було запущено в космос 1957 р. Супутники оснащують приладами для вивчення Землі й космосу.

Політ людини в космос. Перший політ у космос здійснив громадянин Радянського Союзу Юрій Гагарін. Перший космонавт незалежної України — Леонід Каденюк.

Здійснено висадку людини на Місяць, космічні зонди досягли Марса. Людству хочеться знайти на інших планетах ознаки життя й розуму.



Ю. Гагарін



Л. Каденюк

## ■ Вплив Всесвіту на розвиток життя на Землі

Наша планета утворилася з космічного пилу близько 4,5 млрд років тому. Космічний матеріал і зараз продовжує падати на Землю у вигляді метеоритів. Уриваючись на величезній швидкості в атмосферу, більша частина з них згоряє (падучі зірки). За рік на Землю падає не менше тисячі метеоритів, маса яких варіюється від кількох грамів до декількох кілограмів.

Космічне випромінювання й ультрафіолетове випромінювання Сонця сприяли процесам біохімічної еволюції на нашій планеті.

Утворення озонового шару оберігає сучасні живі організми від руйнівної дії космічних променів.

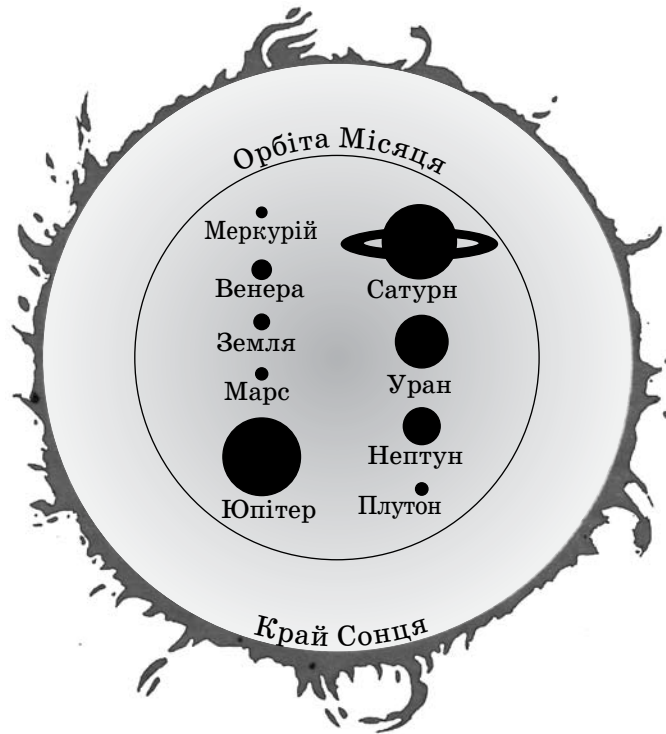
Сонячне світло шляхом фотосинтезу забезпечує енергією та їжею всі живі організми планети.

Серед кількох теорій про походження життя на Землі є й теорія занесення життя з космосу. У деяких метеоритах зустрічаються амінокислоти (з амінокислот утворюються білки, а життя на нашій планеті має білкову природу).

## ■ Види небесних тіл. Зоряні світи — галактики

Планети — це великі небесні несутінні тіла.

## ■ Порівняльна величина Сонця й планет



### Планети Сонячної системи

#### Планети земної групи

Меркурій  
Венера  
Земля  
Марс

#### Планети-гіганти

Юпітер  
Сатурн  
Уран  
Нептун

#### Найменша планета

Плутон

Усі планети земної групи мають порівняно невеликі розміри, значну густину та складаються в основному з твердих речовин.

Планети-гіганти мають великі розміри, малу густину та складаються переважно з газів. Маса планет-гігантів становить 98 % від сумарної маси планет Сонячної системи.

Стосовно Сонця планети розташовуються в такому порядку: Меркурій, Венера, Земля, Марс,

Юпітер, Сатурн, Уран, Нептун, Плутон.

Ці планети названо на честь римських богів: Меркурій — бог торгівлі; Венера — богиня кохання й краси; Марс — бог війни; Юпітер — бог-громовержець; Сатурн — бог землі й родючості; Уран — бог неба; Нептун — бог моря й судноплавства; Плутон — бог підземного царства мертвих.

## ■ Характеристика умов на деяких планетах Сонячної системи

Меркурій	Температура вдень підвищується до 420 °С, а вночі падає до –180 °С
Венера	І вдень і вночі стоїть жара (до 500 °С), атмосфера цієї планети майже повністю складається з вуглекислого газу
Земля	Земля ж розташовується на такій відстані від Сонця, що більша частина води перебуває в рідкому стані, це й дало можливість виникнути життю на нашій планеті. Атмосфера Землі містить кисень
Марс	Температурний режим подібний до земного, але в атмосфері переважає вуглекислий газ. За низьких температур узимку вуглекислий газ перетворюється в суху кригу
Юпітер	У 13 разів більший і в 318 разів важчий від Землі. Його атмосфера густа, непрозора й виглядає як смуги різних кольорів. Під атмосферою є океан з розріджених газів

## ■ Небесні тіла

**Зорі** — розпечені небесні тіла, що випромінюють світло. Вони настільки віддалені від Землі, що ми бачимо їх яскравими цятками. Неозброєним оком на зоряному небі можна налічити близько 3000 зір, за допомогою підзорної труби — у десять разів більше.

**Сузір'я** — групи розташованих поряд зір. Давні астрономи подумки сполучали зорі лініями й одержували визначені фігури. На небі Північної півкулі стародавні греки виділили 12 зодіакальних сузір'їв: Козоріг, Водолій, Риби, Овен, Телець, Близнята, Рак, Лев, Діва, Терези, Скорпіон і Стрілець. За старих часів люди вважали, що кожний земний місяць певним чином пов'язаний з одним із сузір'їв.



Сузір'я Оріона



Комета

Усі зорі розподілено на грецької міфології (Персей). 88 сузір'їв. Одні сузір'я названо іменами тварин (Рак, Лев, Скорпіон), інші — іменами героїв Є сузір'я з іменами фігур (стріла, трикутник).

**Комети** — небесні тіла зі світними хвостами, що із часом змінюють своє положення на небі й напрям руху. Тіло комети складається з твердого ядра та заморожених газів із твердим пилом, розміром від одного до десяти кілометрів. З наближенням до Сонця гази комети починають випаровуватися. Так у комет виростає світний газовий хвіст. Найвідомішою є комета Галлея (її відкрив у XVII ст. англійський астроном Галлей), що з'являється коло Землі з орієнтовним інтервалом у 76 років. Востаннє вона наблизилася до Землі в 1986 р.

**Метеори** — це тверді рештки космічних тіл, що з величезною швидкістю падають крізь атмосферу Землі. При цьому вони згорають, залишаючи яскраве світло.

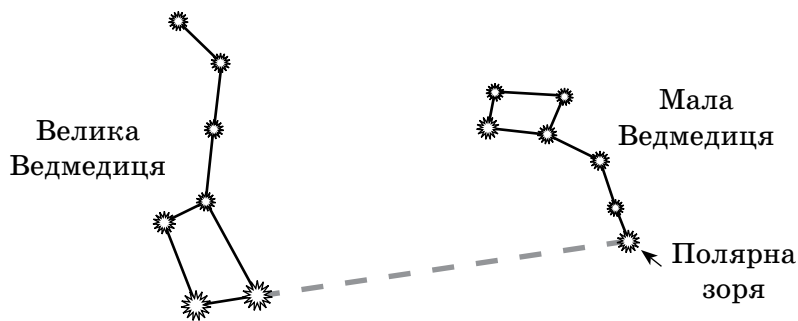
**Боліди** — сліпучі гігантські метеори масою від 100 г до кількох тонн. Їхній стрімкий політ супроводжується сильним шумом, розсипанням іскор, запахом гару.

**Метеорити** — обгорілі кам'яні або залізні тіла, що впали на Землю з міжпланетного простору, не зруйнувавшись в атмосфері.

**Астероїди** — це планети-«крихітки» від 0,7 до 1 км в діаметрі.

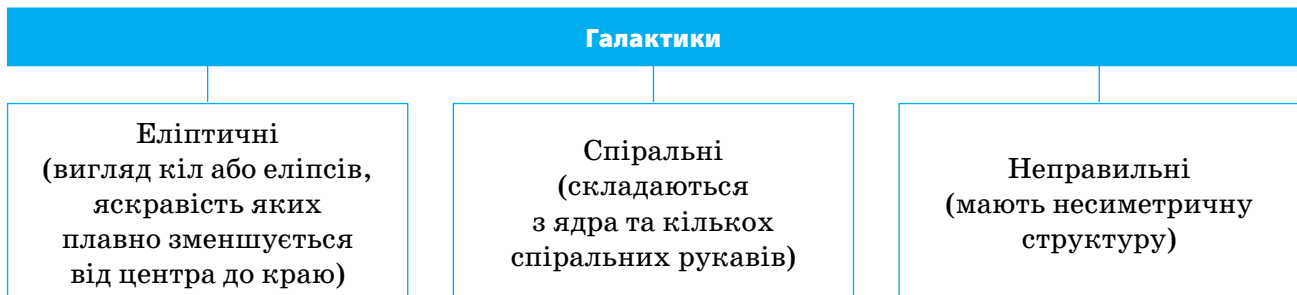
## ■ Визначення сторін горизонту за допомогою зір

За сузір'ям Великої Ведмедиці легко знайти Полярну зорю. Якщо стати до Полярної зорі обличчям, то спереду буде північ, позаду — південь, праворуч — схід, ліворуч — захід.



## ■ Галактики

**Галактики** — це гігантські зоряні системи (до сотень мільярдів зір). Наша Галактика називається Молочний Шлях.



## ■ Сонце — найближча зоря

**Сонце** — це розпечена газова куля, що розташовується на відстані 150 млн км від Землі. Сонце має складну будову. Зовнішній шар — це атмосфера з трьох оболонок. **Фотосфера** — найнижчий і найгустіший шар сонячної атмосфери, завтовшки приблизно в 300 км. Наступна оболонка — **хромосфера**, завтовшки у 12—15 тис. км. Зовнішня оболонка — сонячна корона сріблясто-білого кольору, висота якої — до кількох сонячних радіусів. Вона не має чітких обрисів і з часом змінює форму. Речовина корони постійно витікає в міжпланетний простір, утворюючи так званий **сонячний вітер**, що складається з протонів (ядер Гідрогену) та атомів Гелію.

Радіус Сонця — 700 тис. км, маса —  $2 \cdot 10^{30}$  кг. До хімічного складу Сонця належать 72 хімічні елементи. Найбільше Гідрогену, на другому місці — Гелій (ці два елементи складають 98 % від маси Сонця).

Сонце існує в космосі близько 5 млрд років і, за підрахунками астрономів, існуватиме ще стільки ж. Енергія Сонця виділяється в результаті термоядерних реакцій.

Поверхня Сонця світиться нерівномірно. Області з підвищеною яскравістю називаються **факелами**, а зі зниженою — **плямами**. Їхня поява та розвиток називається **сонячною активністю**. У різні роки сонячна активність не однакова й має циклічний характер (з періодом від 7,5 до 16 років, у середньому — 11,1 року).

Часто над сонячною поверхнею з'являються спалахи — несподівані викиди енергії, що досягають Землі вже за кілька годин. Сонячні спалахи супроводжуються магнітними бурями, у результаті яких у провідниках виникають сильні хаотичні електричні струми, що порушують роботу електромереж і приладів. У сейсмічно активних зонах можуть відбуватися землетруси.

## ■ Сонячна система

Сонце, великі та малі планети, комети й інші небесні тіла, що обертаються навколо Сонця, складають **Сонячну систему**.





Усі великі планети, окрім Меркурія та Венери, мають супутники, що обертаються навколо них. У Землі є один супутник — Місяць, у Сатурна — 17, у Юпітера — 16, у Марса — 2.

Також навколо Сонця обертається безліч малих планет, серед них є й кам'яні брили діаметром 5—10 км.

Великі й малі планети рухаються так, що їхня відстань від Сонця майже не змінюється. Комети ж то віддаляються від Сонця, то наближаються до нього.

Один оберт планети навколо Сонця називають роком. Чим далі планета перебуває від Сонця, тим довшим є її оберт і тим більшу тривалість має на цій планеті рік.

Планета	Тривалість оберт навколо Сонця
Меркурій	88 земних діб
Венера	225 земних діб
Марс	688 земних діб
Юпітер	12 земних років
Сатурн	29 земних років
Уран	84 земні роки
Нептун	165 земних років
Плутон	248 земних років

Хоча всі планети обертаються навколо Сонця з різною швидкістю, але рухаються вони в тому самому напрямі. Один раз на

84 роки всі планети опиняються на одній лінії. Цей момент називають **парадом планет**.

## ■ Сонце — джерело світла й тепла на Землі

Земля розташована від Сонця на такій відстані, що вода на ній перебуває у вигляді рідини. Унікальне поєднання температури, світла й наявності води вможливило зародження й розвиток життя на нашій планеті.

Під дією сонячного світла в рослин відбувається **процес фотосинтезу** — утворення органічних речовин із неорганічних. Побічним продуктом фотосинтезу є кисень. У результаті фотосинтезу на Землі виникла киснева атмосфера.

Усі рослини (і світлолюбні, і тіньовитривалі) мають потребу у світлі. Листки на стеблах розташовуються таким чином, щоб свою порцію світла одержував кожний, — подібне розміщення листя називається **листяною мозаїкою**. Протягом дня рослини повертають листя й квітки до сонця. У кімнатних квітів листя повертається в бік вікна.

## ■ Місяць









**Місяць** — це найближче до Землі небесне тіло та її природний супутник. Відстань від Місяця до Землі становить приблизно 380 тис. км, а його радіус у 8 разів менший від радіуса Землі. На Місяці немає атмосфе-

ри. Метеори, які падали на поверхню Місяця, створили на ній своєрідний рельєф — кратери. Учені склали карту Місяця з горами, пустелями й морями (сухими). Життя на ньому не виявлено.

## ■ Місячні фази

Один оберт навколо Землі Місяць робить за 28 днів (місяць). Супутник увесь час повернений

до Землі одним боком, але його освітленість (**фази**) змінюється.

	повний місяць (повня)	} Убутний Місяць
	перша чверть	
	півмісяць	
	три чверті	
	новий місяць (молодик)	} Наростаючий Місяць
	три чверті	
	півмісяць	
	перша чверть	

## ■ Місяць і природні явища Землі

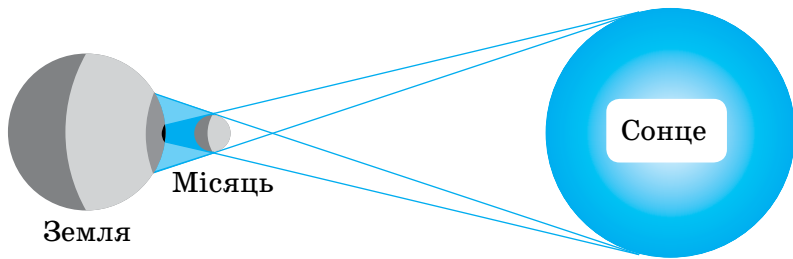
Рух Місяця впливає на переміщення водяних мас Землі. Місячне притягання спричинює утворення припливів. Разом з обертанням Землі припливні виступи переміщуються вздовж морів і океанів слідом за Місяцем зі сходу на захід зі швидкістю 1800 км/год. У відкритому морі рівень води підвищується на 1—2 м, а біля узбережжя — на 4—5 метрів.

Притягання Місяця двічі на добу змінює тиск повітря на декілька міліметрів ртутного стовпчика та спричинює підймання ґрунту в середньому на 40 см.

## ■ Сонячні затемнення

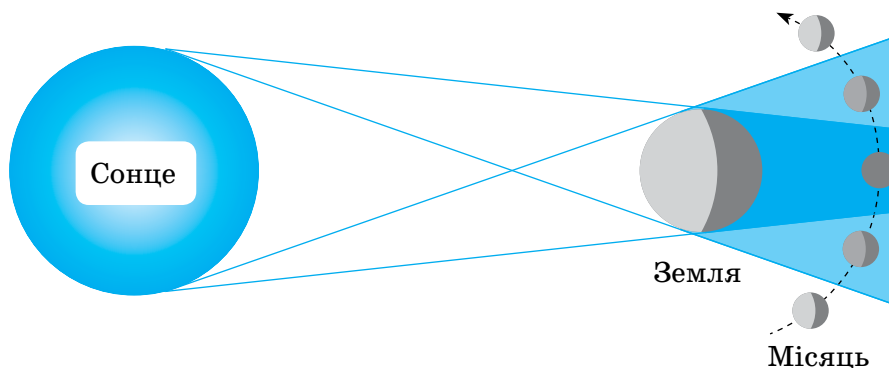
Рухаючись навколо Сонця, Земля опиняється в тіні, яку відкидає Місяць. Це явище відбу-

вається кілька разів на рік у різних місцях планети.



Повне сонячне затемнення  
(Сонячна корона)

## ■ Місячні затемнення



## ■ Форма та розміри Землі

За формою Земля являє собою кулю, трохи сплюснену з полюсів. Радіус Землі — 6370 км, довжина кола на екваторі — 40 тис. км.

Коло, рівновіддалене від полюсів, називається **екватором**. Екватор поділяє Землю на Північну та Південну півкулі.

## ■ Обертання Землі навколо Сонця

Шлях руху Землі (а також інших планет) навколо Сонця називається **орбітою**, вона має еліпсоподібну форму.

Чим далі від Сонця перебуває Земля, тим меншою є її швидкість, чим ближче — тим швидкість є більшою. Через величезну відстань до Сонця ця різниця у швидкості на Землі не відчувається.

## ■ Обертання Землі навколо своєї осі

**Вісь Землі** — це уявна лінія, навколо якої відбувається обертання нашої планети. Північний і Південний полюси — це дві

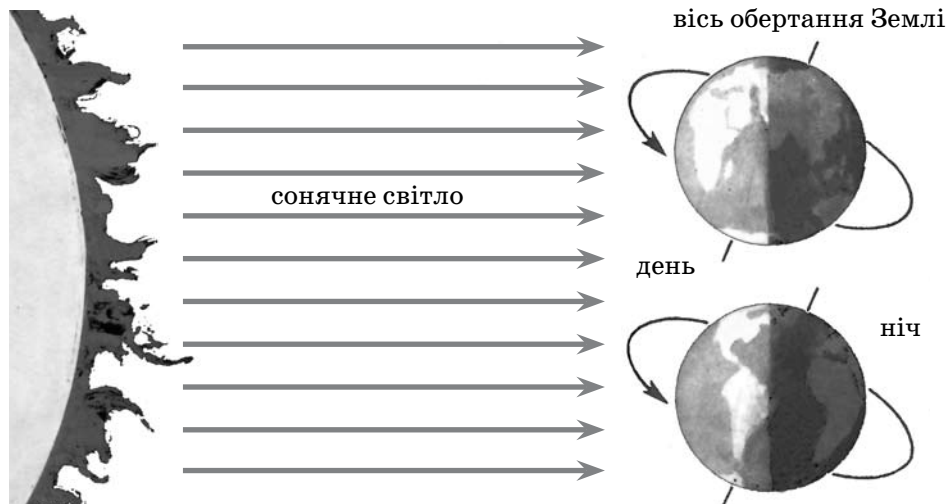
протилежні точки на поверхні Землі, через які проходить уявна вісь.



Земна вісь на півночі спрямована на Полярну зорю. Земля обертається навколо своєї осі із заходу на схід. Проміжок часу, за який Земля робить повний оберт навколо своєї осі, називається **добою** (24 години).

У ході обертання (протягом доби) інтенсивність сонячного світла й тепла змінюється — відбувається зміна дня і ночі. Уранці сонце сходить на сході, а ввечері заходить на заході.

### ■ Зміна дня і ночі

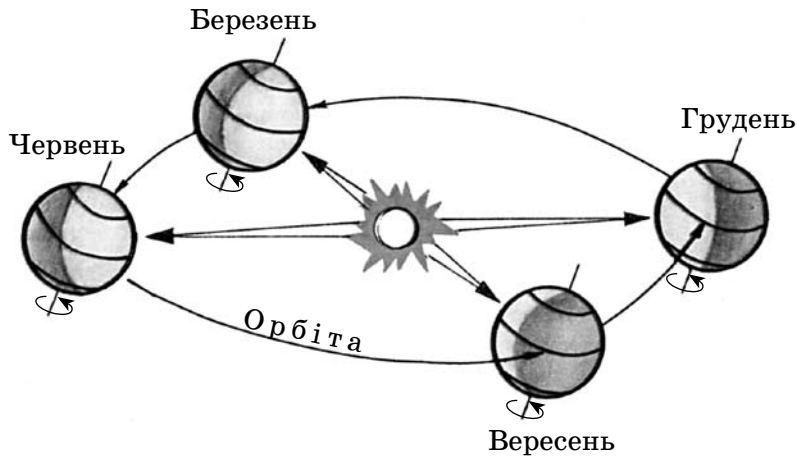


### ■ Зміна пір року

Земля робить повний оберт навколо Сонця за 365 днів 5 годин 48 хвилин 46 секунд. Цей період називається **роком**. За кожні чотири роки із «зайвих» шести годин набирається один день, який приєднують до лютого (29 лютого); такий рік називається **високосним**.

Земля рухається рівномірно зі швидкістю 30 км/с. З одного боку орбіти наша планета нахилена до Сонця своєю північною частиною — Сонце освітлює Північну півкулю; у цей час у Північній півкулі — літо, у Південній — зима. Коли відбувається зміна нахилу Землі, Сонце освітлює Південну півкулю — у Південній півкулі настає літо, у Північній — зима. Зміна пір року — це природний циклічний процес.

## ■ Річний рух Землі навколо Сонця



### У Північній півкулі існують особливі дні:

21 березня — день весняного рівнодення, тривалість дня дорівнює тривалості ночі.

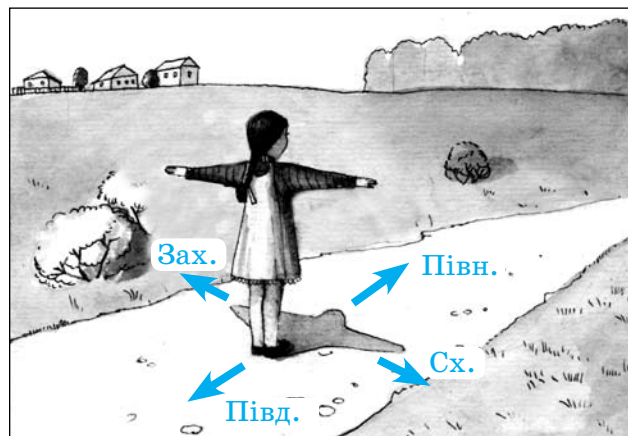
22 червня — день літнього сонцестояння, найдовший день у році.

23 вересня — день осіннього рівнодення, тривалість дня дорівнює тривалості ночі.

22 грудня — день зимового сонцестояння, найкоротший день у році.

## ■ Визначення сторін горизонту за допомогою сонця

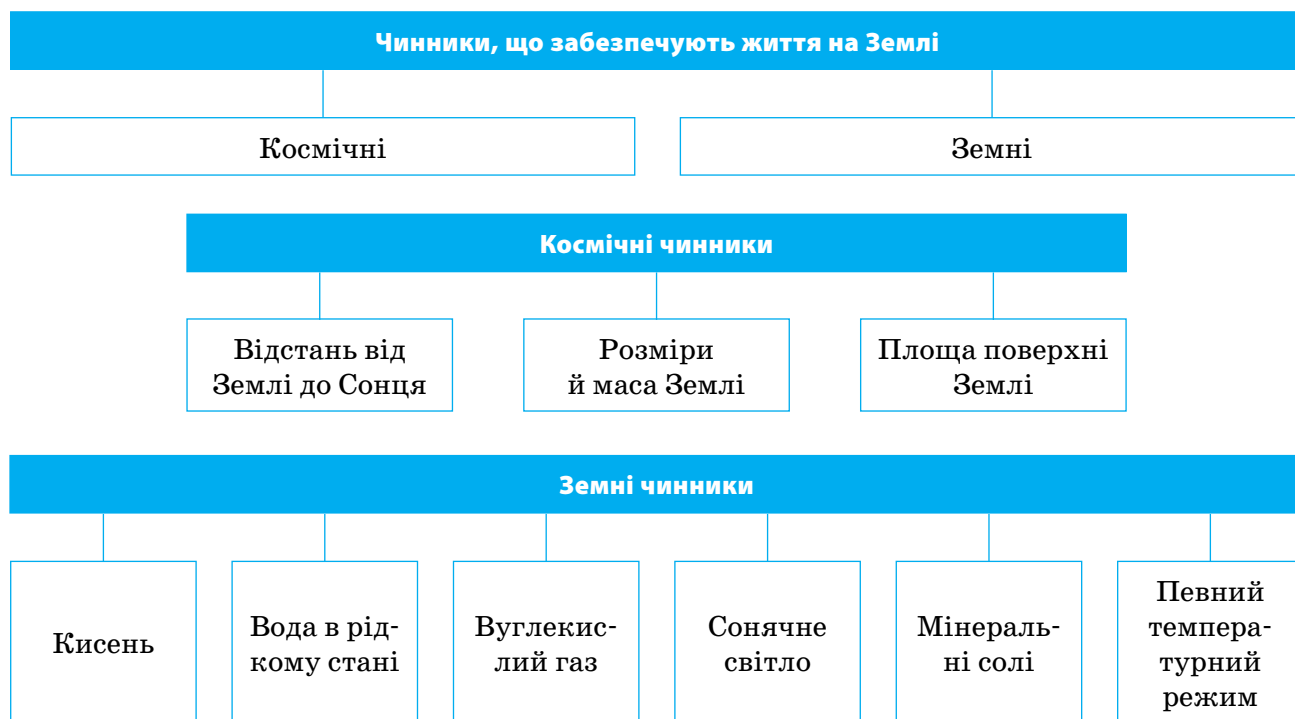
Якщо опівдні стати спиною до сонця, позаду буде південь, попереду — північ, ліворуч — захід, праворуч — схід.



У першій половині дня сонце перебуває на сході, а у другій половині дня — на заході.

## Тема 2. Умови життя на планеті Земля

### ■ Класифікація чинників, що забезпечують існування життя на Землі



### ■ Біосфера

Сукупність усіх живих організмів утворює живу оболонку Землі, або **біосферу**. Вона охоплює верхню частину **літосфери** (тверду оболонку Землі), нижню частину атмосфери (газоподібної оболонки) — **тропосферу** — і всю **гідросферу** (водяну оболонку).

У біосфері відбувається життєдіяльність усіх живих організмів, пов'язаних із природними процесами. Живі організми — це могутня сила, яка перетворює зовнішній вигляд планети.

Зелені рослини сформували сучасну атмосферу планети й підтримують сталість її складу. Рослини сполучають нас із космосом, використовуючи енергію Сонця в процесі фотосинтезу й запасуючи її у вигляді хімічної енергії органічних речовин.

З органічних решток за участю мікроорганізмів формується ґрунт. Кам'яне вугілля, горючі гази, торф, нафта — усе це утворене рослинами й іншими живими організмами.

### ■ Гідросфера

Уся вода нашої планети утворює **гідросферу** — водяну оболонку Землі. Хоча до її складу належать Світовий океан, водо- йми суходолу, льодовики, підземні води, водяна пара атмосфери, інколи до нього відносять тільки моря та океани.

## Складники гідросфери

Підземні  
води

Світовий  
океан

Водойми  
суходолу

Льодовики

Водяна пара  
атмосфери

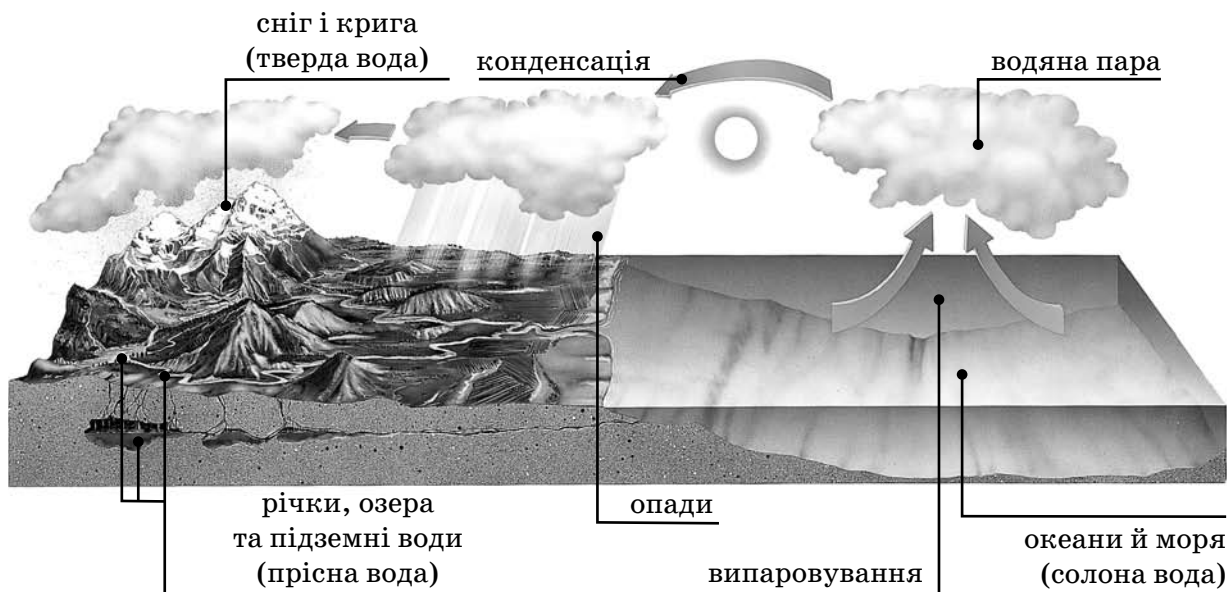
### ■ Роль води в живій природі

1. Вода — середовище існування водяних організмів.
2. Вода є компонентом складу всіх живих організмів.
3. Біохімічні реакції проходять у водному середовищі.
4. Вода сама вступає в хімічні реакції  
(наприклад фотосинтезу:  $\text{Вуглекислий газ} + \text{вода} \xrightarrow{\text{світло}} \text{глюкоза} + \text{кисень}$ ).
5. Шляхом випаровування води з поверхні тіла організм охолоджується (захист від перегрівання).
6. У рослин випаровування сприяє переміщенню мінеральних солей від коріння до листя.

### ■ Робота води в неживій природі

1. Розчинення мінеральних речовин.
2. Ерозія ґрунтів: утворення ярів.
3. Промивання в горах глибоких ущелин, утворення підземних печер.
4. У процесі розлиття водойм виноситься намул, що поліпшує родючість ґрунтів.

### ■ Кругообіг води в природі



## Значення кругообігу води в природі

Перерозподіл вологи

Перенесення  
мінеральних речовин

Перерозподіл тепла

## ■ Повітряна оболонка Землі

Навколо нашої планети є повітряна оболонка, яка називається **атмосферою**.

Ця оболонка пов'язана із Землею силою тяжіння.

## ■ Значення атмосфери

### Значення атмосфери

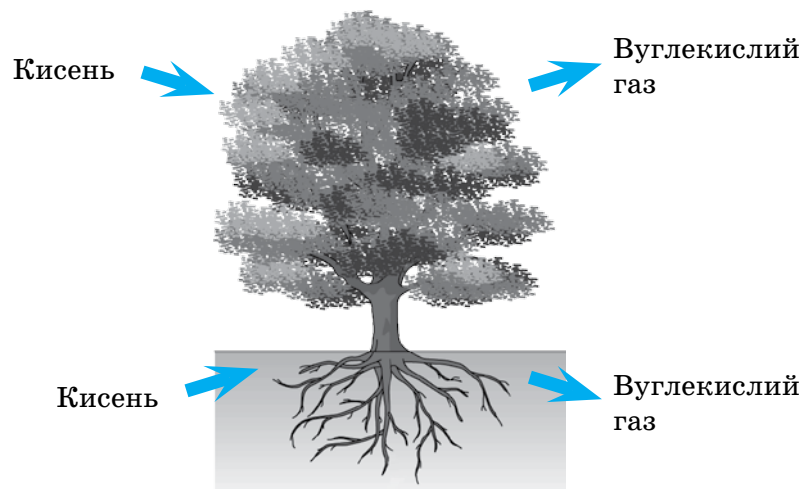
Дихання живих організмів

Захист від метеоритів

Захист живих організмів від космічного випромінювання

Регуляція теплообміну Землі та космосу

### Дихання рослин

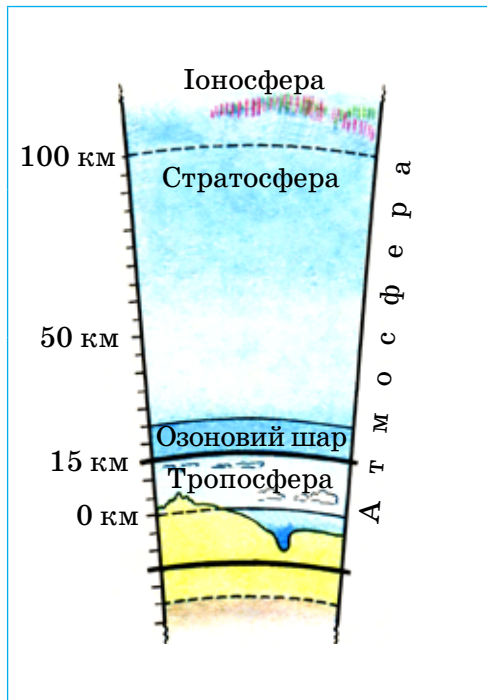


## ■ Структура атмосфери

Нижній шар атмосфери — **тропосфера** — містить до 90 % усіх газів атмосфери. Верхня ме-

жа тропосфери розташована на висоті 16—17 км над екватором, 8—9 км — на полюсах.





Майже вся атмосферна волога міститься в **тропосфері**, де формуються хмари, що несуть опади: дощ, град, сніг. У ній же утворюється вітер. Від стану тропосфери залежить погода на планеті, тому за нею спостерігають усі метеорологічні станції світу.

У середньому шарі атмосфери — **стратосфері** — повітря перебуває в розрідженому стані й непридатне для дихання, також там практично немає водяної пари й не утворюються хмари.

На висоті 15—50 км у стратосфері розташовується **озоновий шар**. Незважаючи на те що озон важчий за кисень, він підіймається у стратосферу з тропосфери. Озон захищає все живе на планеті від згубної дії ультрафіолетових променів Сонця. Кількість озону до недавня була відносно постійною, але в результаті господарської діяльності людини в атмосфері стали накопичуватися гази (хлор, фреон, оксиди азоту), що взаємодіють з озоновим шаром і руйнують його.

Верхній шар атмосфери називається **іоносферою**.

## ■ Температура повітря

Температура повітря — величина нестала. Основною причиною різниці температур на планеті є кількість сонячного тепла, що надходить на Землю, сонячної радіації.

Температура зумовлюється географічною широтою місцевості. Найбільш високі температури спостерігаються в зоні екватора, найбільш низькі — на полюсах. Також температура залежить і від висоти Сонця над горизонтом, яка змінюється протягом року в тому самому місці. Чим нижче стоїть сонце над горизонтом, тим холодніше, а чим вище — тим тепліше.

Температура змінюється протягом доби, а також із висотою. Під час підймання нагору температура знижується на 5—6 °С на кожний кілометр, тому на вершинах гір утворилися вічні сніги та льодовики. Межа вічних снігів називається **сніговою лінією**.

Температура повітря також залежить і від підстильної поверхні. Світлі поверхні (сніг) нагріваються набагато менше, ніж темні. Від підстильних поверхонь нагрівається повітря.

Температурний режим впливає на розвиток організмів.

### Чинники впливу на температуру

Географічна широта

Пора року

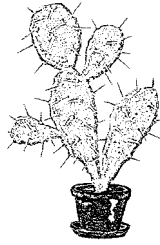
Рельєф

Рослинний покрив

Моря й океани

## Рослини й температура

### Теплолюбні



### Холодостійкі



## Тварини й температура

### Холоднокровні (комахи, плазуни)



### Теплокровні (птахи, ссавці)



## ■ Атмосферний тиск

Багатокілометровий шар атмосфери тисне на поверхню Землі. Атмосферний тиск вимірюється барометром і виражається в міліметрах ртутного стовпчика (мм рт. ст.). Нормальним вважають тиск у 760 мм рт. ст. Якщо тиск більший від цієї величини, його називають підвищеним, якщо менший, — зниженим.

Чим більша висота над рівнем моря, тим нижчим є атмосферний тиск, тому що атмосфера стає більш розрідженою.

## ■ Вітер і його рух

**Вітер** — це рух повітряних мас. Він виникає через різницю атмосферного тиску в сусідніх точках земної кулі. Повітряні маси завжди переміщуються з областей високого тиску в області низького тиску. За незначної різниці в тиску на сусідніх

ділянках утворюється слабкий вітер, якщо ж різниця в тиску збільшується, то сила вітру та його швидкість зростають.

Повітря переміщується залежно від нагрівання над підстильною поверхнею.



## ■ Погода

**Погода** — це стан нижнього шару атмосфери в певному місці у визначений час. Погода змінюється не тільки протягом року, але й доби, тоді як певні сезони повторюються з року в рік.

Щорічно повторювані типи погоди в одній і тій же місцевості характеризують клімат. **Клімат** — багатолітній режим погоди, типовий для певної місцевості.

Величезні території Землі, у межах яких кліматичні показники майже не змінюються, називаються **кліматичними поясами**.

Для більшої частини території України (за винятком Криму) характерним є помірний клімат і виражено чотири пори року.

### Погодні фактори

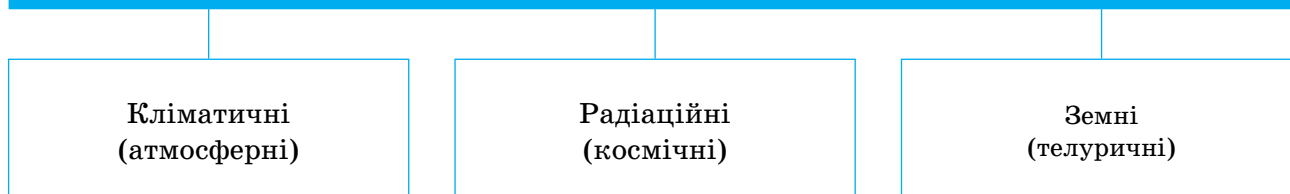


## ■ Вплив клімату на організм людини

За різкої зміни кліматичних поясів організм людини відчуває дискомфорт. Період звикання організму до нових кліматичних умов називається **акліматизацією**.

Вплив клімату на організм людини вивчає наука **кліматологія**.

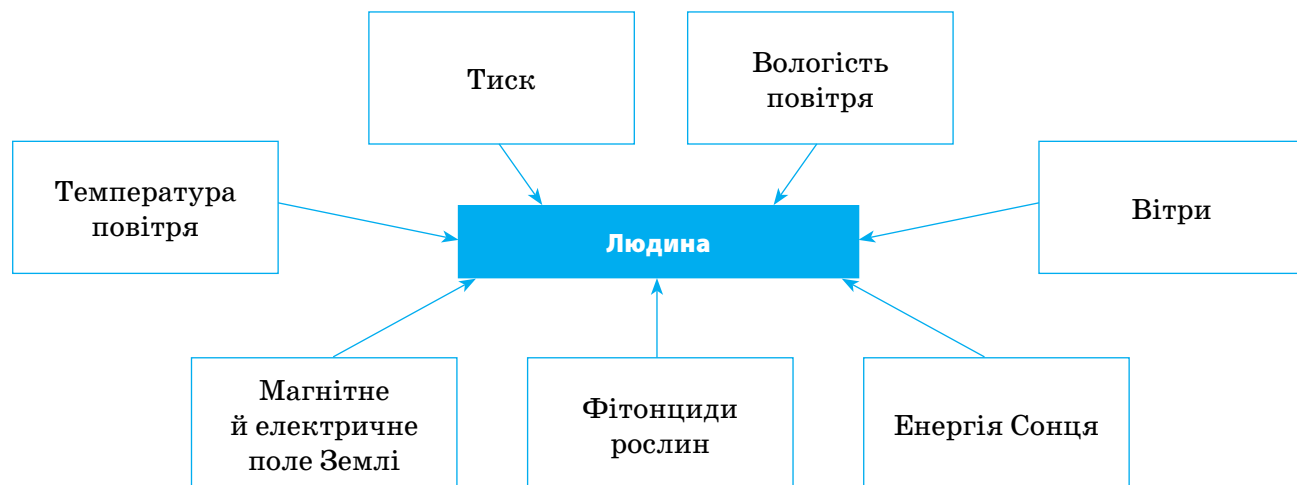
### Природні фактори



Організм реагує як на окремі фактори, так і на їхнє сполучення.

Кліматичні чинники є природними подразниками.

Під дією температурного фактора розвинулася система теплорегуляції, а під дією сонячної радіації — регуляція (через кров) функцій організму.



## ■ Вплив клімату на рослини

В одному кліматичному поясі спостерігаються різні кліматичні умови. Наприклад, найбільш ранні овочі та фрукти вирощують на півдні України. У Харківській області порівняно з Дніпропетровською фрукти та овочі досягають кількома днями пізніше.

Сортовипробувальні станції здійснюють акліматизацію рослин за областями й районами — роблять районування сортів рослин.

Від змін клімату залежать терміни проведення сільськогосподарських робіт.

Метеостанції не тільки провадять спостереження за погодою та прогнозують її, але й складають спеціальні прогнози для сільського господарства (рослинництва). Прогнози бувають довгострокові та короткострокові. Середні температури показують на картах спеціальними лініями — **ізотермами**, середні величини атмосферного тиску — **ізобарями**.

## ■ Народні прикмети про клімат

Ранній приліт жайворонків — на теплу весну.

Ворони купаються раною весною — до тепла.

Ранній виліт бджіл — до тепла.

У квітні ранковий туман — до ясної погоди.

Гроза на початку квітня — тепле літо.  
Хрущів багато — на посуху.  
Якщо граки прилітають до середини березня — літо з дощами.  
Якщо весна маловітряна — літо буде сухе.  
Весною літає багато павутиння — літо сухе.  
22 листопада іній на рослинах — до морозу, туман — до тепла.  
Грім узимку — на сильні вітри та сніг.  
Миготять зірки в небі — на сніг.  
Який перший день грудня — така й зима.  
Кіт шкрябав підлогу — вітер, завірюха.  
Кільце навколо місяця — сильний мороз.  
Сніг дуже рипить під ногами — на сильний мороз.  
Перед потеплінням узимку птахи сідають на нижні гілки дерев.

## ■ Літосфера

**Літосфера** — тверда оболонка Землі.

Верхній зовнішній шар Землі називають **земною корою**.

### Материкова земна кора

Верхній шар  
(пухкі осадові породи)

Середній шар  
(гранітний)

Нижній шар  
(базальтовий,  
лежить на магмі)

### Океанічна земна кора

Верхній шар  
(пухкий осадовий шар)

Нижній шар  
(базальтовий)

Літосфера складається з окремих блоків — **літосферних плит**. Літосферні плити рухаються в горизонтальному напрямку, зіштовхуючись в одних місцях і розходячись в інших. Це стає причиною утворення складок земної кори (**горотворення**). У місцях розходження літосферних плит виникають

западини, куди підіймається магма, формуючи новий шар кори. Між літосферними плитами утворюються складчасті пояси — відносно рухомі ділянки земної кори. Їх ще називають **сейсмічними поясами**. У місцях зіткнення літосферних плит спостерігається підвищена сейсмічна активність.

## Рельєф

**Рельєф** — це сукупність поверхонь суходолу, дна морів та океанів, різноманітних за обривами, розмірами, походженням, віком.

### Види рельєфу

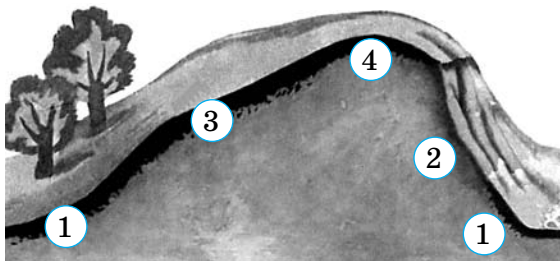
Позитивний  
(опуклості):

#### Гора



#### Пагорб

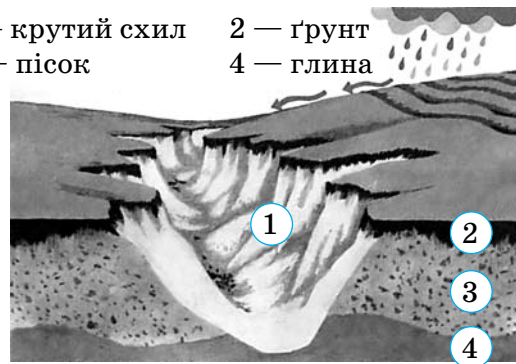
- 1 — підшва                      2 — крутий схил  
3 — пологий схил              4 — вершина



Негативний  
(увігнутості)

#### Яр

- 1 — крутий схил              2 — ґрунт  
3 — пісок                      4 — глина



В Україні є гори Карпати та Кримські гори.

## Рельєфоутворювальні фактори

### Рельєфоутворювальні фактори

Ендогенні (внутрішні):

- рух літосферних плит;
- вихід магми на поверхню

Екзогенні (зовнішні):

- вивітрювання;
- переміщення й нагромадження гірських порід водою та вітром;
- відслонення

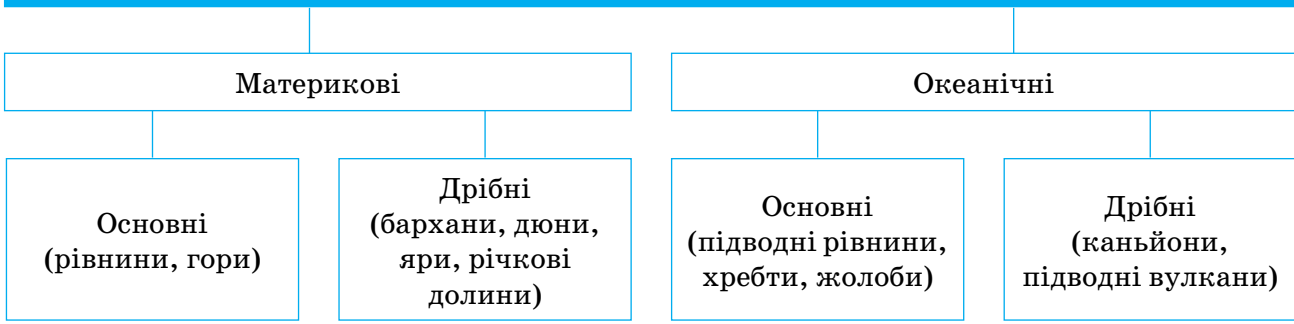
**Вивітрювання.** Під дією перепаду денних і нічних температур у міцних гірських породах з'являються тріщини. Вода у вигляді дощу та снігу потрапляє в ці тріщини й ще збільшує їх, розчиняючи при цьому деякі мінерали. Вітер, діючи на ці ділянки, поглиблює тріщини до такого стану, коли відколюються шматки породи, а з поверхні відшаровуються дрібні частинки.

**Переміщення й нагромадження гірських порід.** Під час танення льодовиків, після дощів фрагменти гірських порід переносяться водою. В області швидкої течії осідають великі фрагменти, а в тих місцях, де течія вповільнюється, — дрібні камінці. На рівнинах швидкість водяного потоку зменшується, і там осідає пісок і глина.

**Відслонення** — вихід на земну поверхню гірських порід.

## ■ Форми рельєфу

### Планетарні форми рельєфу



## ■ Види рівнин

Вид рівнини	Висота над рівнем моря	Приклад
Низовина	До 200 м	Придніпровська й Поліська низовини
Височина	200—500 м	Придніпровська й Приазовська височини

## ■ Види гір

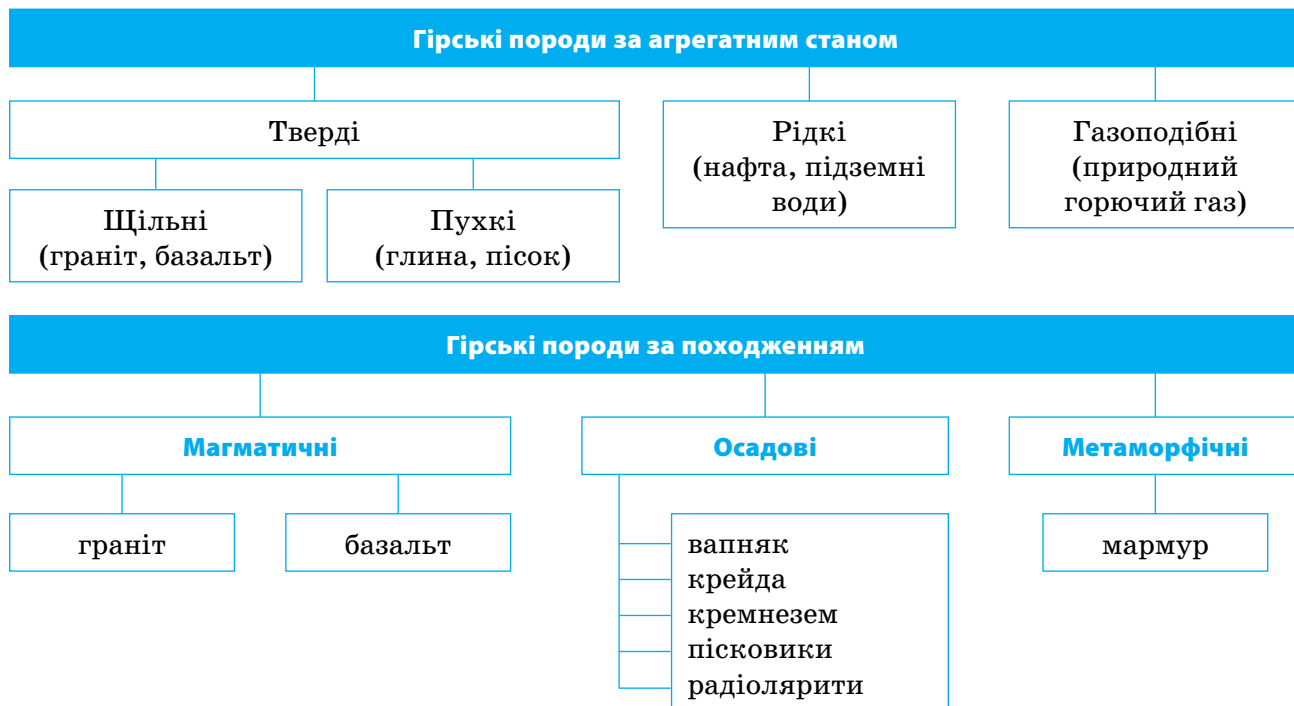


Форми рельєфу пов'язані з тектонічними структурами. Давнім платформам відповідають рівнини, а поясам складчастості — гірські системи.

## ■ Гірські породи

**Гірські породи** — природні переважно щільні або пухкі маси, речовина яких перебуває здебільшого у твердому стані.

## ■ Класифікація гірських порід



**Магматичні гірські породи.** Граніт і базальт утворюються із застиглої магми в місцях розходження літосферних плит, виверження вулканів.

Граніт — одна з найбільш розповсюджених порід земної кори. Це строкатий камінь сірого, темно-червоного, рожевого кольорів. Він має зернисту структуру і складається з міцно з'єднаних між собою частинок речовини. Базальт — більш міцна та тверда порода порівняно з гранітом. Колір базальту темносірий, іноді чорний.

**Осадові гірські породи.** Багато морських організмів (діатомові водорості, радіолярії, форамініфери, молюски, корали) накопичують у скелетах, панцирах, мушлях сполуки кальцію, кремнію, фосфору. На дні морів та океанів відкладається вапняковий мул, з якого утворюється крейда або вапняк. Зі скелетів радіолярій формуються радіолярити: крем'яністі глини, родовища напівкоштовних каменів (халцедони, яшми, опали). Із мушель вимерлих морських організмів утворилися фосфорити й апатити (цінна сировина для хімічної промисловості й добрива для сільського господарства). Унаслідок нагромадження на дні колишніх морів і океанів дрібних глиняних частинок і піску виникли пісковики та глинисті сланці.

**Метаморфічні гірські породи** формуються в результаті випарювання утворених раніше гірських порід в умовах високої температури та тиску. Наприклад, мармур утворюється з вапняків.



## ■ Мінерали

До складу гірських порід належать різноманітні мінерали. **Мінералом** називається тверда кристалічна сполука природного походження, приблизно однорідна за хімічним складом і фізичними властивостями. Нараховують близько 3 тис. мінералів. Великими скупченнями в природі зустрічаються тіль-

ки кілька десятків мінералів, наприклад кальцит, кварц, польовий шпат. До складу граніту належать польовий шпат, слюда, кварц. Жовтуваті піски, окрім кварцу, містять домішки інших мінералів. Білі піски складаються тільки з кварцу.

Не всі мінерали утворюють гірські породи (алмази, золото).

### Мінерали розрізняються за

кольором

твердістю

блиском

складом

структурою

## ■ Корисні копалини

До **корисних копалин** відносять гірські породи або мінерали, які використовуються в народному господарстві. Корисні копалини утворюють **родовища**. Розміщення родовищ залежить від особливостей будови земної кори, умов утворення гірських

порід і складових їхніх мінералів.

У магматичних гірських породах містяться родовища руд чорних, кольорових і благородних металів: заліза, цинку, срібла, олова, свинцю, міді. Тут є й алмази, рубіни, смарагди.

### Рудні корисні копалини

Чорні  
(залізо)

Кольорові  
(мідь, олово,  
свинець)

Радіоактивні  
(уран)

Благородні  
(золото, срібло,  
платина)

В осадових породах розташовані родовища кам'яного вугілля, кам'яної солі, нафти, природ-

ного газу, фосфорити, будівельні матеріали (піски, гравій, крейда, пісковик, вапняк).

### Горючі корисні копалини

Природний газ

Вугілля

Торф

Нафта

**Природний газ** утворився з органічної маси, яка залягає на дуже великій глибині. Найчастіше він зустрічається серед глин або глинистих сланців, що перешкоджають виходу газу на поверхню. У надрах планети газ перебуває під високим тиском. Для його видобутку споруджують бурові свердловини. Природний газ — найдешевше джерело енергії. Його використовують також у хімічній промисловості для виробництва пластмас, синтетичних тканин, фарб, ліків, вибухових речовин, мила, технічних масел.

**Нафта** утворилася в товщі осадових порід із решток морських організмів. Із нафти синтезують різні види палива, паливно-мастильні матеріали, асфальт. Широко послуговуються нафтою і в органічному синтезі.

В особливих умовах перетворення залишків давніх рослин сформувалися: кам'яне вугілля (з гігантських папоротей, хвощів, плаунів), буре вугілля (із хвойних), торф (зі сфагнових мохів).

## ■ Середовища існування живих організмів

**Середовище існування** — це сукупність умов, у яких живуть особини та їхні угруповання.

### Середовище існування

Наземно-повітряне



Водне



Ґрунт



Живі організми



### Різновиди чинників, що впливають на живі організми

Подразники  
(зміна механізмів пристосування)

Обмежувачі  
(неможливість існування за певних обставин)

Модифікатори  
(спричинюють структурно-функціональні зміни)

Сигнали  
(свідчать про зміни інших чинників)

## ■ Пристосування організмів до середовища існування

Представники	Приспособування
<b>Наземно-повітряне середовище</b>	
Рослини	До освітленості: тіньовитривалі, світлолюбні; до температури повітря: теплолюбні, холодостійкі; до вологості повітря: випаровування через продихи листків, запасання води в органах, видозмінене листя, збільшення довжини коріння
Тварини	До освітленості: денні, нічні; до температури повітря: холоднокровні (анабіоз), теплокровні (терморегуляція); до вологості повітря: жировий запас (внутрішня вода); соковита їжа; до польоту: крила
<b>Водне середовище</b>	
Бактерії, ціанобактерії, водорості, дрібні рачки, медузи	Забезпечення плавучості: невеликі розміри, зменшення густини тіла, різноманітні вирости
Риби, молюски, вторинноводяні ссавці (кити, дельфіни)	Обтічна форма тіла; дихання: у первинноводяних — зяброве, у вторинноводяних — легеневе; пересування: плавці або ластоподібні кінцівки, хвіст
Черви, губки, риби, водорості	Прикріплення до дна; заривання в товщу ґрунту; пересування по дну
<b>Ґрунт</b>	
Гриби, лишайники, ціанобактерії, ґрунтові бактерії, тварини	Коріння; кінцівки, що риють; дихання шкірою
<b>Живі організми</b>	
Паразитичні черви. Плоскі черви: печінковий сисун, бичачий ціп'як, котячий сисун	Присоски; гермафродитизм (чоловічі й жіночі статеві органи); відсутність травної системи; розвиток зі зміною хазяїна; велика кількість яєць
Круглі черви: аскариди, гострики	Роздільностатеві; міграція личинок по організму; велика кількість яєць; самозараження

## ■ Людина як частина природи. Охорона природи

Умови, необхідні для життя людини	
Біологічні	Вода, повітря, їжа, ґрунт, сприятливий клімат
Соціальні	Дім, родина, стабільне суспільство, професійний успіх, соціальне визнання, достовірна інформація

## ■ Взаємозв'язок живих організмів із довкіллям



## ■ Екологічні проблеми сучасності

Глобальні:
— забруднення атмосфери: парниковий ефект; руйнування озонового шару; кислотні дощі.
— забруднення вод: зменшення кількості чистої питної води; загибель організмів, що живуть у водному середовищі; зменшення синтезування кисню водоростями.
— вичерпання запасів корисних копалин.
— забруднення ґрунту: зниження родючості та дефіцит їжі; хвороби рослин і тварин; збільшення кількості хвороботворних мікроорганізмів.
— поява нових захворювань
Державні:
— наслідки катастрофи на ЧАЕС;
— зменшення кількості населення;
— міграційний рух населення в місто;
— забруднення води, атмосфери, ґрунту;
— вирубування лісів та ін.
Місцеві:
— елементи попередніх проблем;
— забруднення природи місцевими джерелами;
— загибель рослин і тварин



---

# ПРИРОДОЗНАВСТВО

---

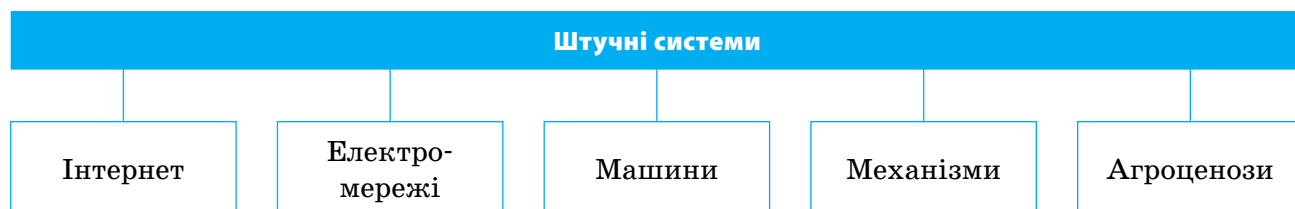
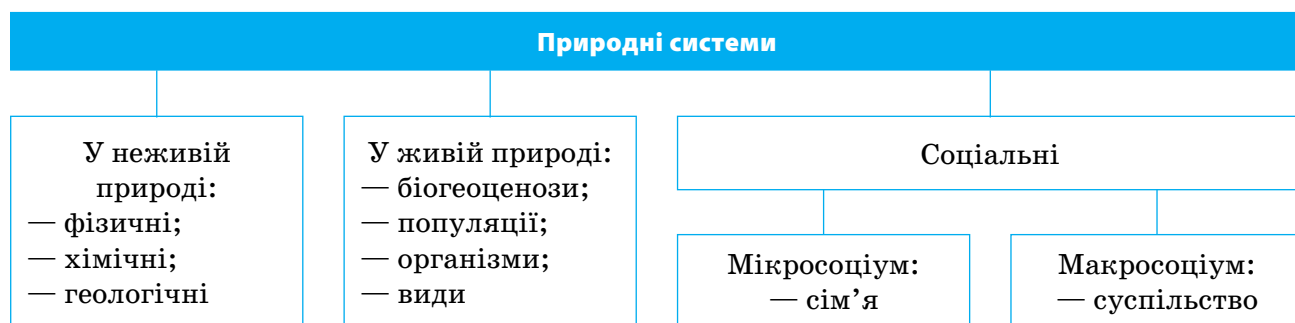
6

# РОЗДІЛ III. ПРИРОДНІ ТА ШТУЧНІ СИСТЕМИ В СЕРЕДОВИЩІ ЖИТТЯ ЛЮДИНИ

## Вступ

### ■ Поняття «системи». Природні та штучні системи. Будова, внутрішні й зовнішні зв'язки систем

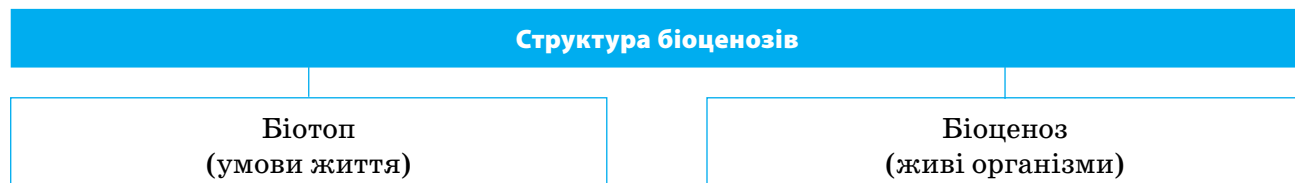
**Система** — сукупність елементів, взаємопов'язаних між собою. Системи бувають природні та штучні.

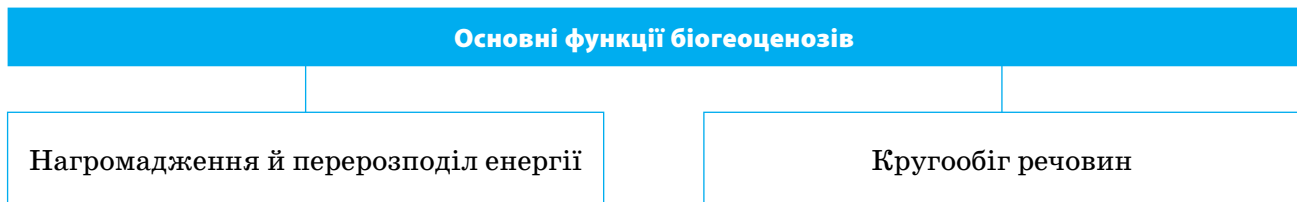
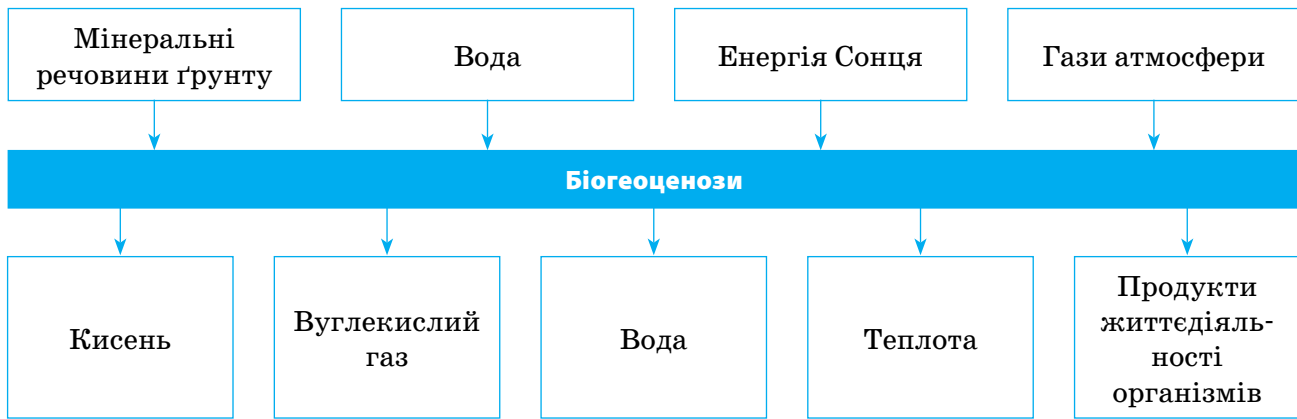


**Популяції** — це відносно ізольовані групи особин одного виду.

**Вид** — це сукупність популяцій, які складаються з особин зі спільними спадковими особливостями будови, життєвими функціями, що дають при схрещуванні між собою плідне потомство й населяють визначений ареал проживання.

**Біогеоценози** — стійкі угруповання рослин, тварин, грибів і мікроорганізмів на певній ділянці земної поверхні, пов'язані між собою обміном речовин та енергії. Це відкриті системи.



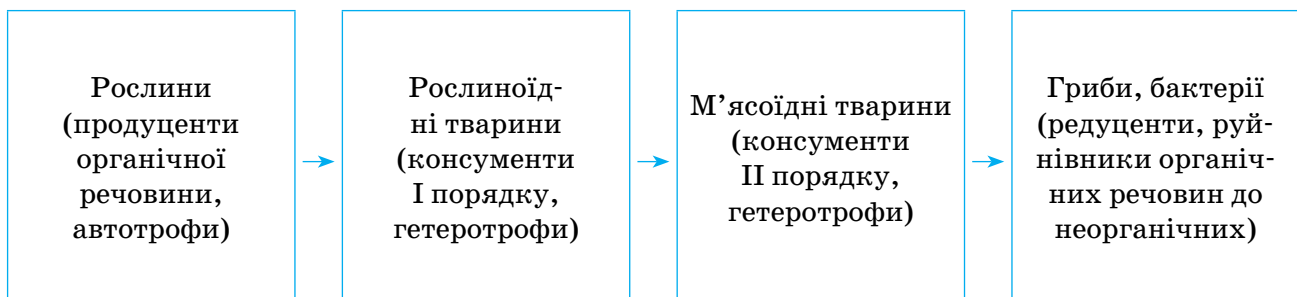


## ■ Біоценози

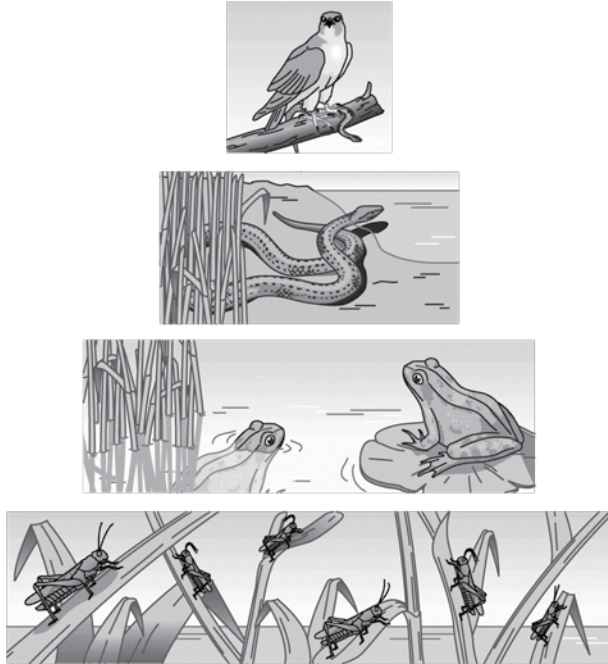
**Біоценоз** — сукупність видів, що населяють визначену територію. Для біоценозів характерною є складна взаємодія його компонентів, наприклад на рівні живлення.

## ■ Ланцюги живлення

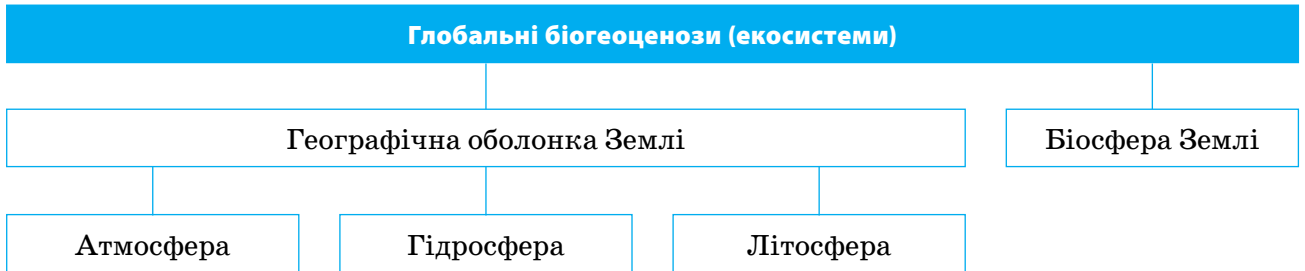
Живі організми пов'язані між собою ланцюгами живлення. Автотрофні організми виробляють органічні речовини й називаються **продуцентами**. Гетеротрофні організми — споживачі органічних речовин — називаються **консументами**. Мікроорганізми — руйнівники органічних речовин до неорганічних — називаються **редуцентами**.



## ■ Піраміда живлення



Для того щоб забезпечити існування орлана, необхідні десятки вужів. Щоб прогодувати десятки вужів, потрібні сотні жаб, які живляться комахами. А для того, щоб змогли жити тисячі комах, потрібні мільйони травинок. Це називається **екологічною пірамідою**.



## ■ Системи неживої природи

Вид системи	Складники	Приклад
Фізична	Фізичні тіла. Молекули. Атоми	м, кг, кельвін, моль, ампер, секунда, кандела
Хімічна	Окремі речовини. Сукупності речовин	Кисень, водень, залізо. Повітря, сплав
Геологічна	Гірські системи	Карпати, Кримські гори



# Тема 1. Організм як жива система

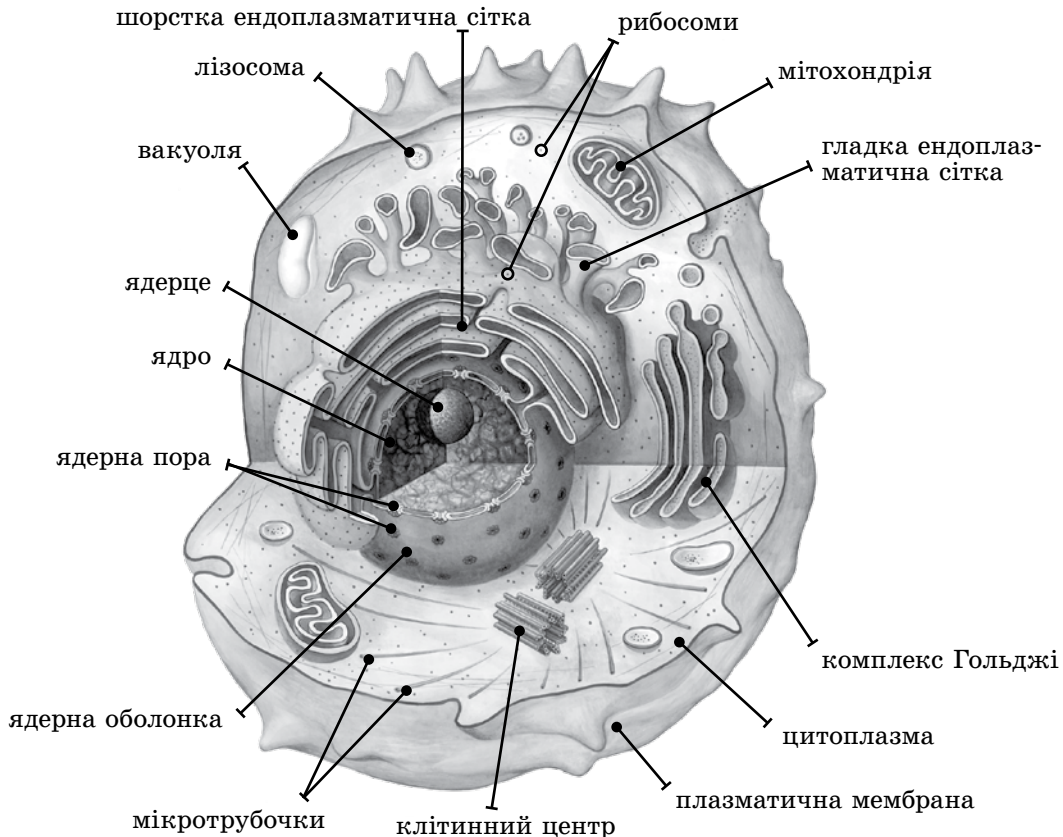
## ■ Органи рослин і тварин

**Орган** — частина тіла, що виконує визначені функції.

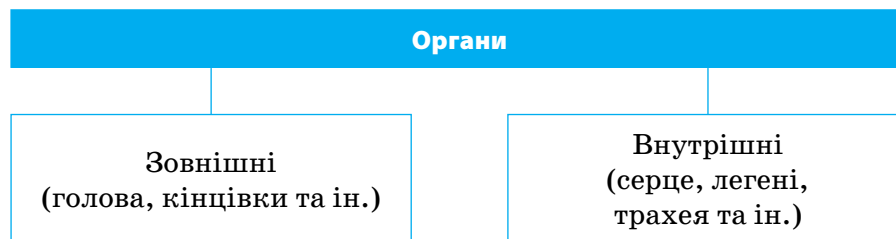
**Система органів (у тварин)** — сукупність органів, які постійно виконують певну функцію.



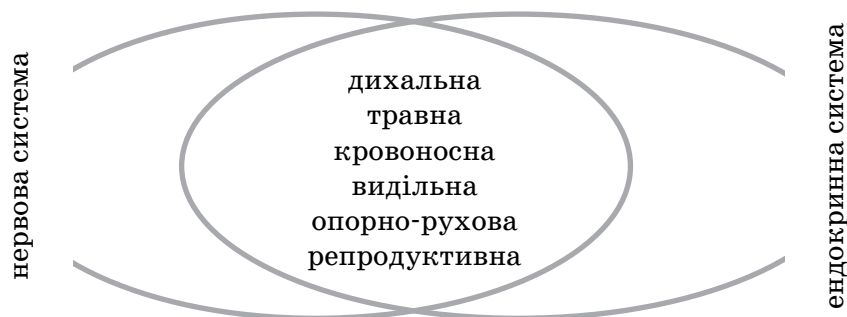
## ■ Будова тваринної клітини



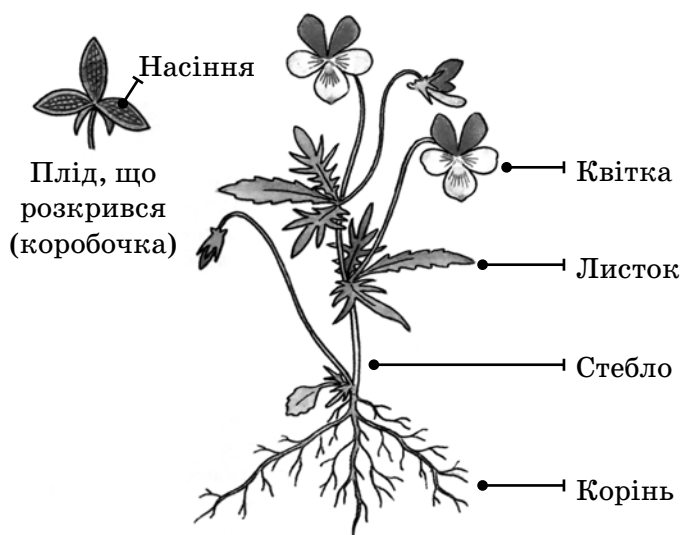
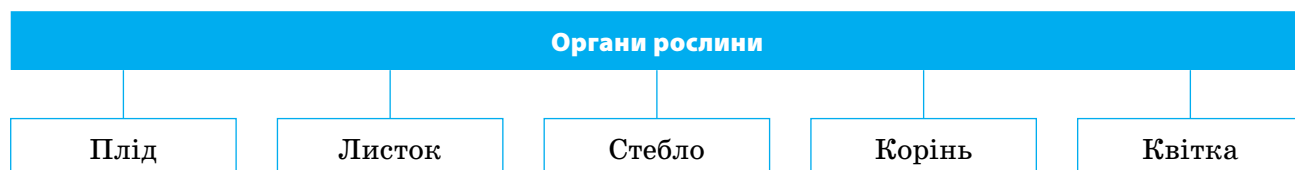
## ■ Органи тварин



## ■ Системи органів ссавців



## ■ Органи рослин

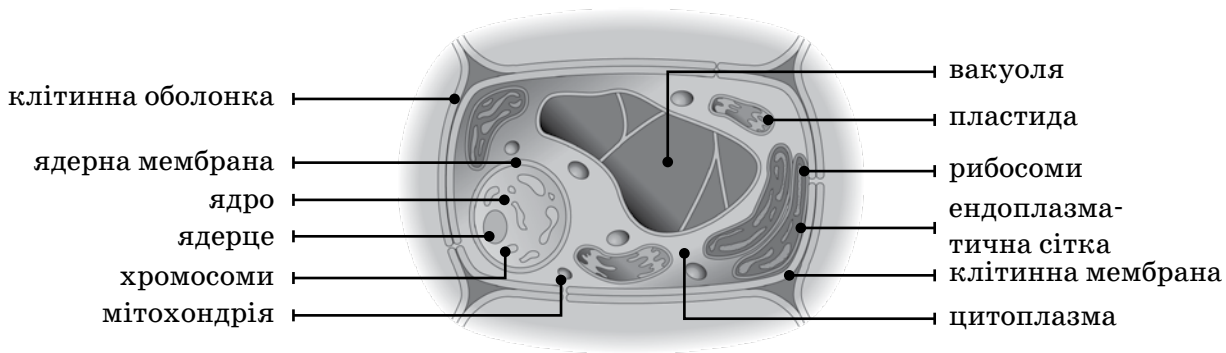


**Фіалка триколірна**

## ■ Класифікація органів рослин за функціями

Види органів	Приклад	Функції
Генеративні	Квітка	Статеве розмноження
Вегетативні	Листок, стебло, коріння	Ріст і розвиток, інколи вегетативне розмноження

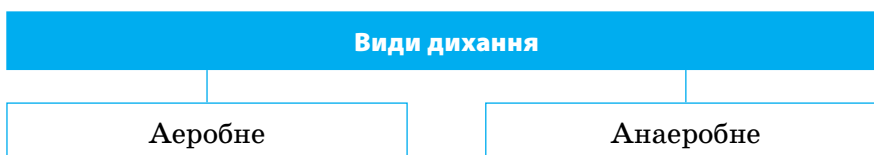
## ■ Схема рослинної клітини



## ■ Властивості живих організмів

Властивість	Рослини	Тварини
Живлення	Переважає автотрофне (фотосинтез); хоча також є й гетеротрофне	Гетеротрофне
Дихання	Аеробне	Аеробне
Виділення	Немає спеціальних органів	Є спеціальні органи
Розмноження	Статеве, вегетативне, нестатеве (одноклітинні)	Статеве, вегетативне, нестатеве (одноклітинні)
Ріст	Необмежений	Обмежений
Рух	Пасивний	Активний (у прикріплених форм — пасивний)
Подразливість	Наявна	Наявна
Структурна організація	Клітинна	Клітинна

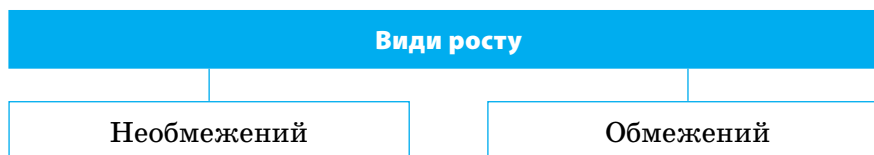
## ■ Дихання рослин і тварин. Значення дихання для організмів



**Аеробні** організми використовують для дихання кисень (рослини, тварини, гриби, більша частина бактерій).

**Анаеробним** організмам властиве безкисневе дихання (деякі бактерії).

## ■ Ріст



Організми з необмеженим ростом ростуть протягом усього життя. До них належать рослини та гриби.

Організми з обмеженим ростом досягають певних розмірів і припиняють рости. До них належать тварини та бактерії.

На ріст впливають умови зовнішнього середовища. Для рослин є важливими такі фактори, як-от: світло, температура, вода, мінеральні речовини, склад ґрунту. На ріст тварин вельми впливає характер харчування — споживання достатньої кількості органічних речовин і мікроелементів. Наприклад, нестача йоду в їжі й воді призводить до вповільнення росту. Низькорослими залишаються люди, які зазнали дефіциту білків у дитинстві.

## ■ Розвиток

**Розвиток** — становлення функцій організму в процесі його росту. Людині притаманний не тільки фізичний, але й розумовий розвиток.

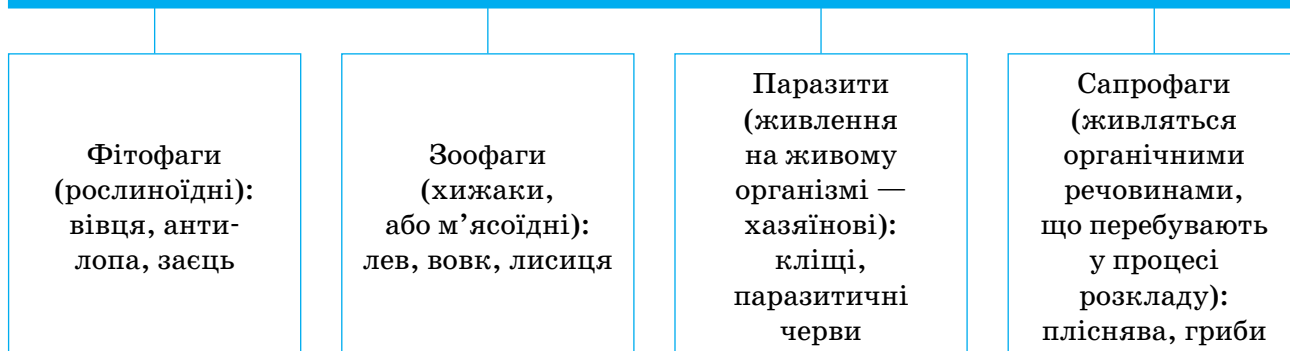
## ■ Типи живлення

Тип живлення	Характеристика	Приклад
Автотрофний	Синтезування органічних речовин із неорганічних:	
— хемотрофний	— на основі енергії хімічних зв'язків;	Залізобактерії, сіркобактерії, нітрифікувальні бактерії
— фототрофний	— на основі сонячної енергії	Ціанобактерії, зелені рослини
Гетеротрофний	Споживання готових органічних речовин і перетворення їх у процесах травлення та біосинтезу	Тварини, гриби, паразитичні рослини, чимало бактерій
Міксотрофний	Змішаний (автотрофний + гетеротрофний)	Хламідомонада, хлорела

Прикладом організмів з **міксотрофним типом живлення** є одноклітинні водорості (хламідомонада, хлорела), що в чистій воді живляться як фототрофи,

а у воді з великою кількістю органічних речовин — як гетеротрофи. Ці водорості використовуються для очищення стічних вод.

### Класифікація організмів за типами гетеротрофного живлення



### Види розмноження рослин і тварин

#### Характерні ознаки статевого та нестатевого видів розмноження

Нестатеве	Статеве
Поділком клітини, частинами тіла, брунькуванням, спорутворенням	За допомогою статевих клітин
Одна батьківська особина	Дві батьківські особини
Нащадки ідентичні батьківським особинам	Нащадки не ідентичні батьківським особинам
Властиве деяким безхребетним тваринам і рослинам	Притаманне більшій частині рослин і тварин
Зазвичай швидке зростання кількості потомства	Повільне зростання кількості потомства

Вегетативне розмноження широко використовується в декоративному рослинництві. Сучасним способом вегетативного розмноження є спосіб клітинних культур. Листок рослини

обробляють спеціальними речовинами, що приводить до поділу клітин. Потім їх поміщають у живильне середовище, де з клітин утворюються цілі організми.

## ■ Пристосування організмів до умов існування

Рослини	Тварини
<b>Світло</b>	
— світлолюбні; — тіньовитривалі	— денні; — нічні
<b>Температура</b>	
— теплолюбні; — холодостійкі; — морозостійкі	— теплокровні (зимова сплячка, міграції); — холоднокровні (анабіоз)
<b>Вологість</b>	
а) гігрофіти — вологі місця проживання (по краях листків розташовані особливі про- дихи — гідатоци); б) мезофіти — помірне зволоження; в) ксерофіти — посушливі місця прожи- вання	а) первинноводяні (риби та ін.); б) вторинноводяні (кити та ін.); в) тварини суходолу; г) використання метаболічної води, яка утворюється внаслідок розпаду жирів (наприклад, у верблюда)
<b>Солоність</b>	
Галофіти (виділення солей назовні)	Прісноводні, морські форми

## Тема 2. Природні та штучні екосистеми

### ■ Екосистема

**Екосистема (біогеоценоз)** — сукупність усіх живих організмів на певній території, поєдна-  
них між собою обміном речовин та енергії.

### ■ Характеристики екосистем

<b>Видова розмаїтість</b>	Кількість видів.
<b>Густота</b>	Кількість видів на одиниці площі або об'єму (вода, ґрунт)
<b>Біомаса</b>	Загальна кількість живих організмів, що припадає на одиницю площі або об'єму землі чи води (наприклад, г/м <sup>2</sup> або г/м <sup>3</sup> ).

Термін **екосистема** ввів А. Тенслі, а термін **біогеоценоз** — у 1935 р. англійський ботанік ботанік В. Сукачов у 1940 р.

## Екосистеми

Мікроекосистеми:  
— кора;  
— гніздо

Мезоекосистеми:  
— ліс;  
— озеро тощо

Макроекосистеми:  
— океан;  
— континент;  
— планета

## Складові частини біоценозів

Фітоценоз  
(рослини)

Зооценоз  
(тварини)

Мікоценоз  
(гриби)

Мікробоценоз  
(мікроорганізми)

Види, що переважають у біоценозі, називаються **домінантними**. Домінанти можуть бути постійними (дерева) і тимчасовими (трави).

## Структура біоценозів

Вертикальна

Горизонтальна

Надземна ярусність  
(сукупність рослин, що використовують різну інтенсивність світла)

Підземна ярусність  
(розподіл корневих систем за глибиною проростання)

Зміна природних зон  
(лісова, лісостеп, степ)

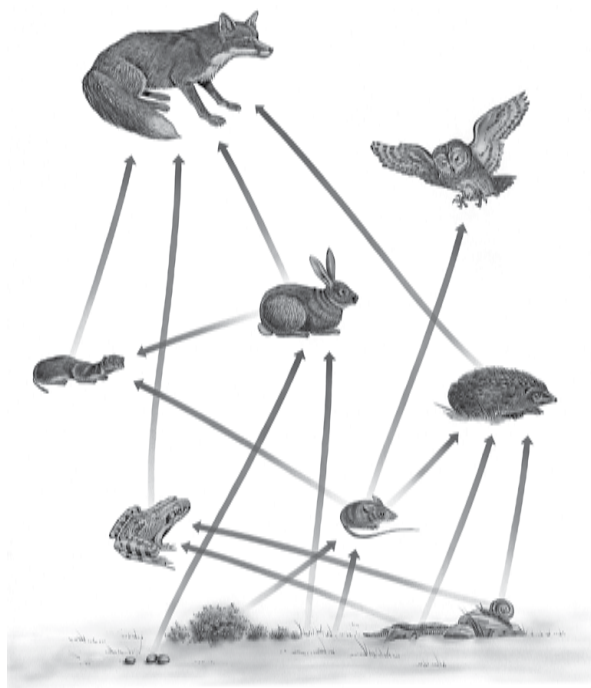
## Причини порушення стабільності екосистем

Руйнування ланцюгів живлення

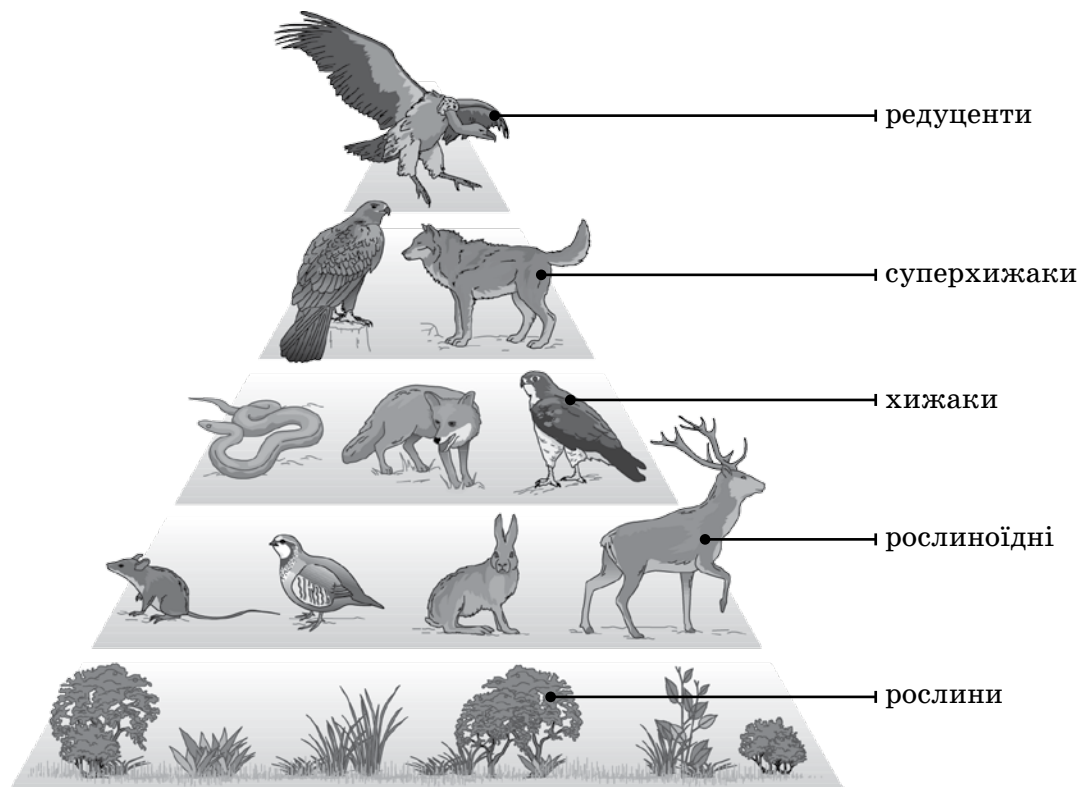
Поява нових видів у певному біоценозі

В екосистемах види пов'язані ланцюгами живлення. **Ланцюг живлення** — ланцюг взаємопов'язаних видів, що послідовно добувають органічні речовини й енергію з первісної живильної речовини. Кожна попередня ланка є їжею для наступної. Основою ланцюга живлення є продуценти: хемотрофи (бактерії) і фототрофи (ціанобактерії та рослини), тобто організми, здатні синтезувати органічні речовини з неорганічних.

## ■ Наземні трофічні ланцюги та мережі



## ■ Трофічна, або екологічна, піраміда

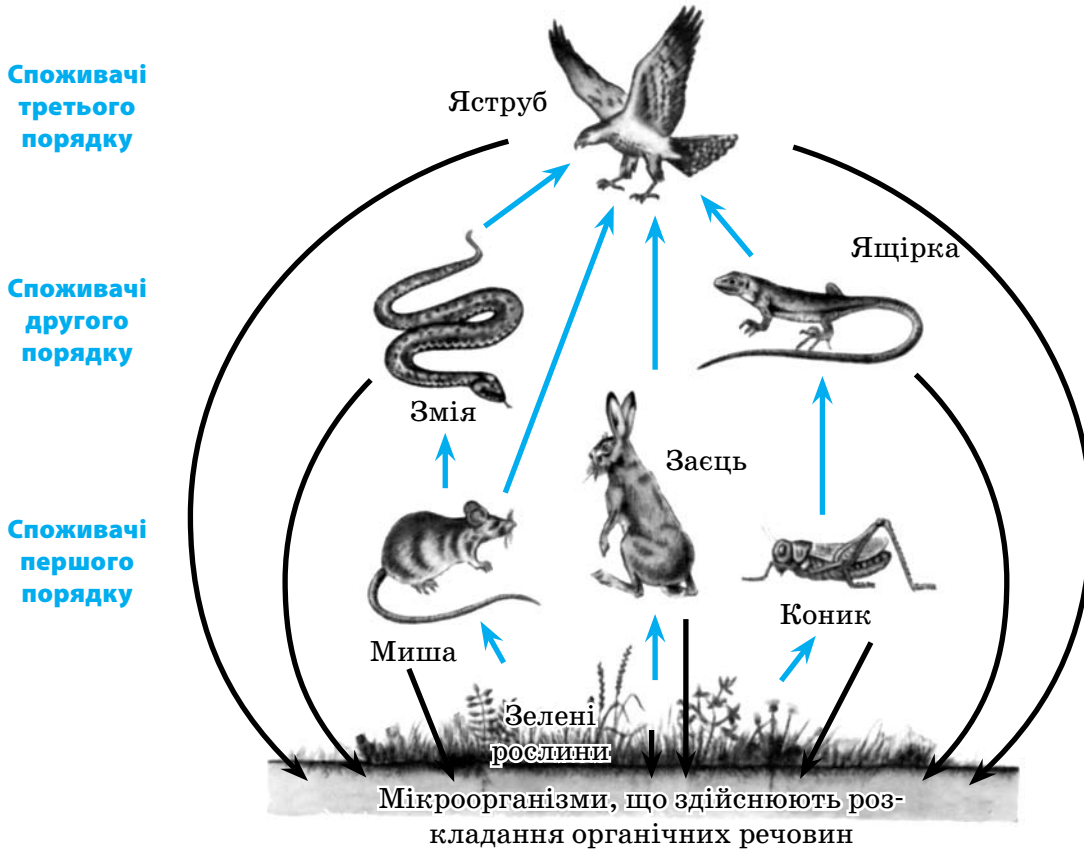




Продуценти-фототрофи переводять енергію світла в енергію хімічних зв'язків. Під час переходу з однієї ланки на іншу від-

бувається десятикратна втрата енергії. Переплетення ланцюгів живлення утворюють мережі живлення.

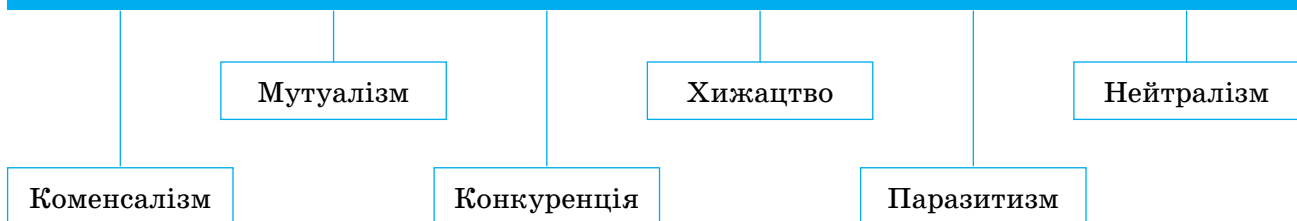
## Ланцюги живлення в наземних екосистемах



Екологічна ніша — місце в екосистемі, яке займає вид, не конкуруючи з іншими видами. Наприклад, карась — рос-

линоїдна риба й не конкурує з окунем — хижкою рибою — за їжу, але вони належать до одного ланцюга живлення.

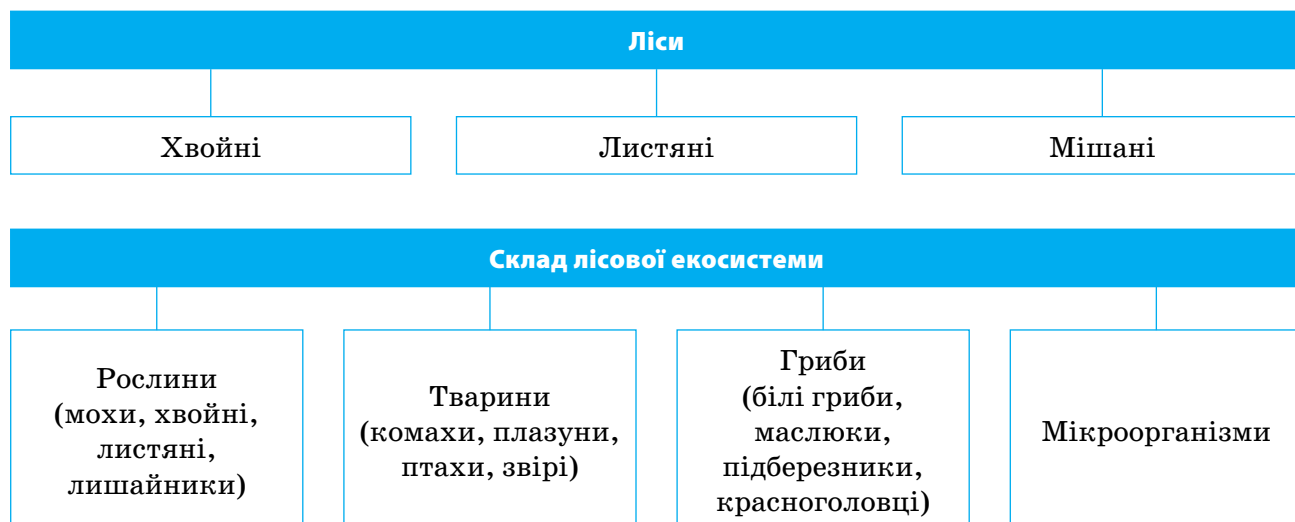
### Зв'язки в екосистемах



## ■ Характеристика взаємозв'язків між організмами в екосистемах

Тип зв'язку	Характеристика	Приклад
Конкуренція	Змагання за простір, їжу, світло тощо	
а) внутрішньовидова		Рослини пшениці на одному полі
б) міжвидова		Окунь і щука в одному ставку
Хижацтво	Хижак полює на жертву, убиває її та поїдає	Лев і антилопа, кіт і миша
Паразитизм	Один організм (паразит) живе за рахунок іншого (хазяїна), перебуваючи всередині або на поверхні його тіла	Гриби-паразити рослин і тварин, аскариди, бичачий цїп'як
Нейтралізм	Види безпосередньо не пов'язані, але залежать від стану біоценозу в цілому	Їжаки та білки
Коменсалізм	Форма співіснування двох видів організмів, коли діяльність одного з них дає їжу або притулок іншому, причому вони не завдають один одному шкоди	Риби-прилипали, що живляться залишками їжі із зубів акул
Мутуалізм (симбіоз)	Кожен з учасників цієї форми симбіозу приносить один одному користь	Зв'язок гриба та водорості в лишайниках

## ■ Екосистема лісу



## ■ Яруси лісу

У процесі еволюції в рослинних угрупованнях виробилися пристосування до вловлювання світла — **ярусність**. Верхній ярус утворюють більш світлолюбні рослини, нижче розташовуються менш світлолюбні види.

I ярус	Високі дерева (ялина, сосна, дуб, липа, осика)
II ярус	Низькорослі дерева (горобина, вільха, береза)
III ярус	Чагарники (ліщина, шипшина, бересклет, жимолость, бузина)
IV ярус	Трави
V ярус	Мохи



1 — дерева, 2 — чагарники, 3 — трави

Підземна ярусність коренів рослин забезпечує кращий доступ до води найвищих рослин.

Умови існування екосистем є неоднаковими. У соснових лісах бідний підлісок, ґрунт містить мало перегною. Дуби ростуть на чорноземі. Такий ліс має велику

кількість рослинних видів, це ж стосується тварин і грибів.

Тварини змінюють ярусність протягом доби та року, проводячи в ярусах різну кількість часу. Наприклад, білки живляться в усіх ярусах лісу, а зайці — тільки в кущах і травах.

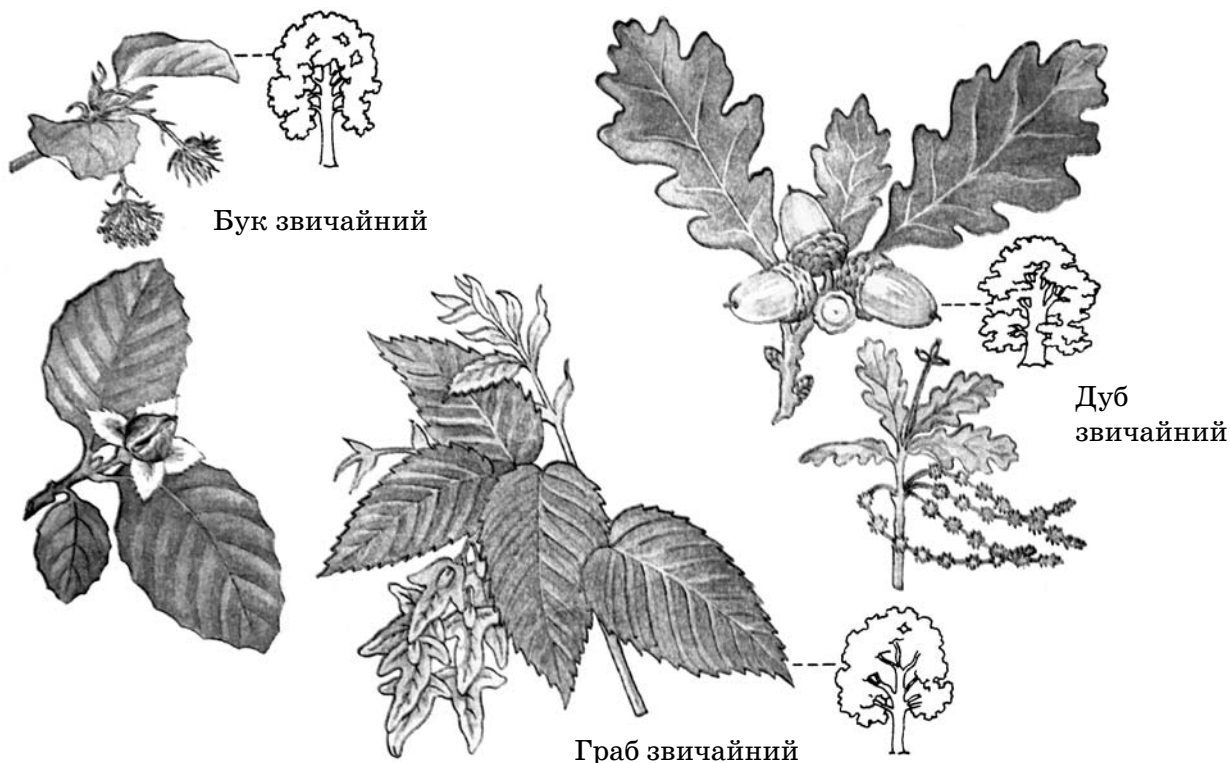
## ■ Біоценоз лісу

<b>Основні дерева лісів України (I ярус)</b>
Дуб звичайний, бук звичайний, граб звичайний
<b>Основні дерева лісів України (II ярус)</b>
Тополя, береза, верба, ясен, клен, липа, вільха
<b>Найбільш розповсюджені чагарники України (III ярус)</b>
Бузина, калина, верба, жостір, бруслина, ліщина
<b>Лісові трави</b>
Підбіл, калюжниця, очиток, молодило, сон-трава
<b>Гриби</b>
Білий гриб, лисички, масляки, підберезник, мухомор

У Карпатах ростуть букові ліси. Висота бука — 30—40 м. Вони мають дуже густу крону. У таких лісах вельми темно й майже

немає чагарників і трав. Напрвесні, до розпускання листя бука, там цвітуть первоцвіти.

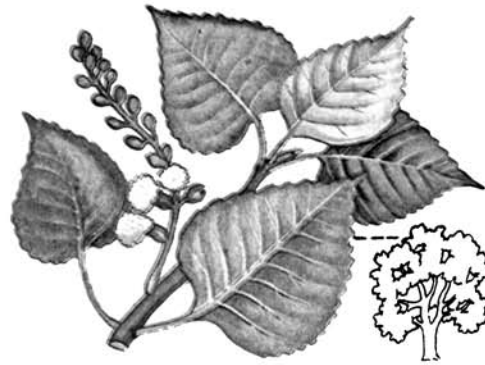
### Основні дерева лісів України (I ярус)



Основні дерева лісів України (II ярус)



Береза



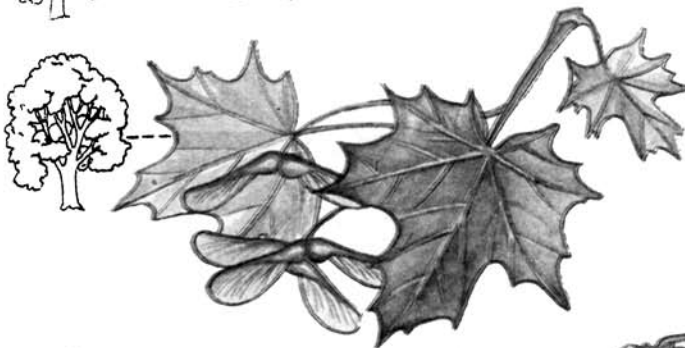
Тополя



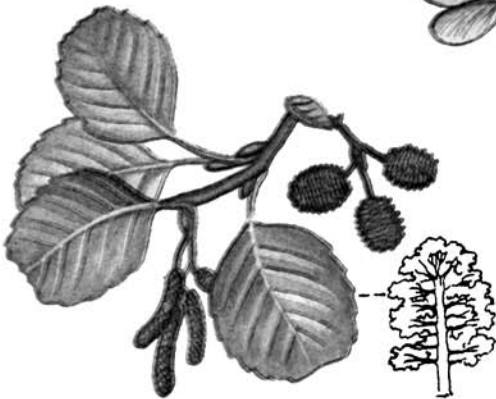
Ясен



Верба



Клен



Вільха



Липа

### Найбільш розповсюджені чагарники України (III ярус)



Бузина



Калина



Бруслина



Жостір



Ліщина

### Деякі лісові трави, чагарники (IV ярус)



Шипшина



Веснівка дволиста



Малина

## Деякі гриби України (V ярус)



Красноголовець



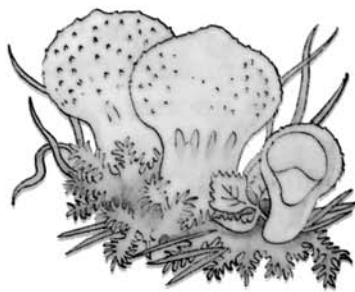
Опеньок



Печериця



Маслюк



Порхавка



Мухомор

## Птахи лісу



Горихвістка

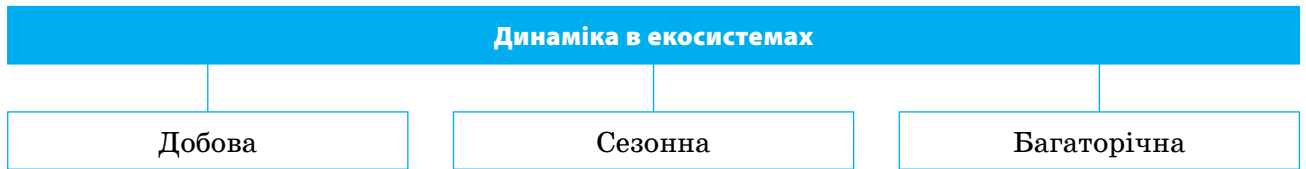
Зяблик



Повзик



Кропивник



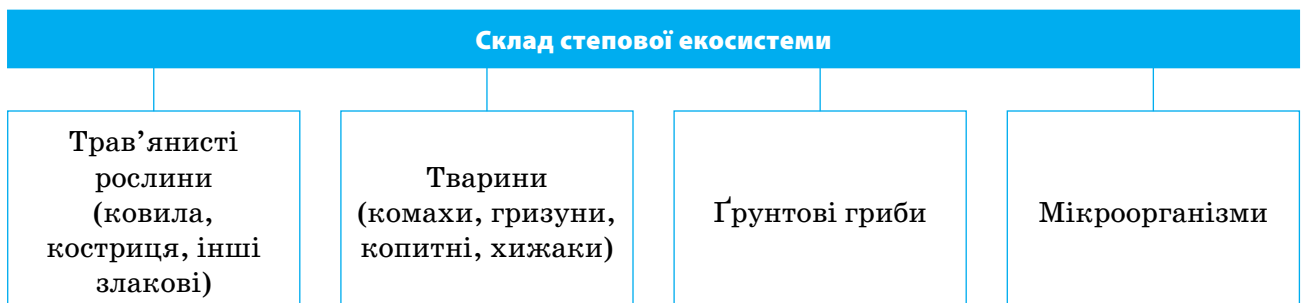
### ■ Вираження динаміки в живих організмів

Вид динаміки	Прояв у рослин	Прояв у тварин
Добова	Інтенсивність дихання, рух пагона чи його частин, фотосинтез	Денна або нічна активність, зміна місць живлення та ночівлі
Сезонна	Зміна стадій розвитку від вегетації до відмирання або опадання листя	Цикл від розмноження до зимівлі
Багаторічна	Повторення сезонних явищ без зміни складу живих організмів (кількості видів)	



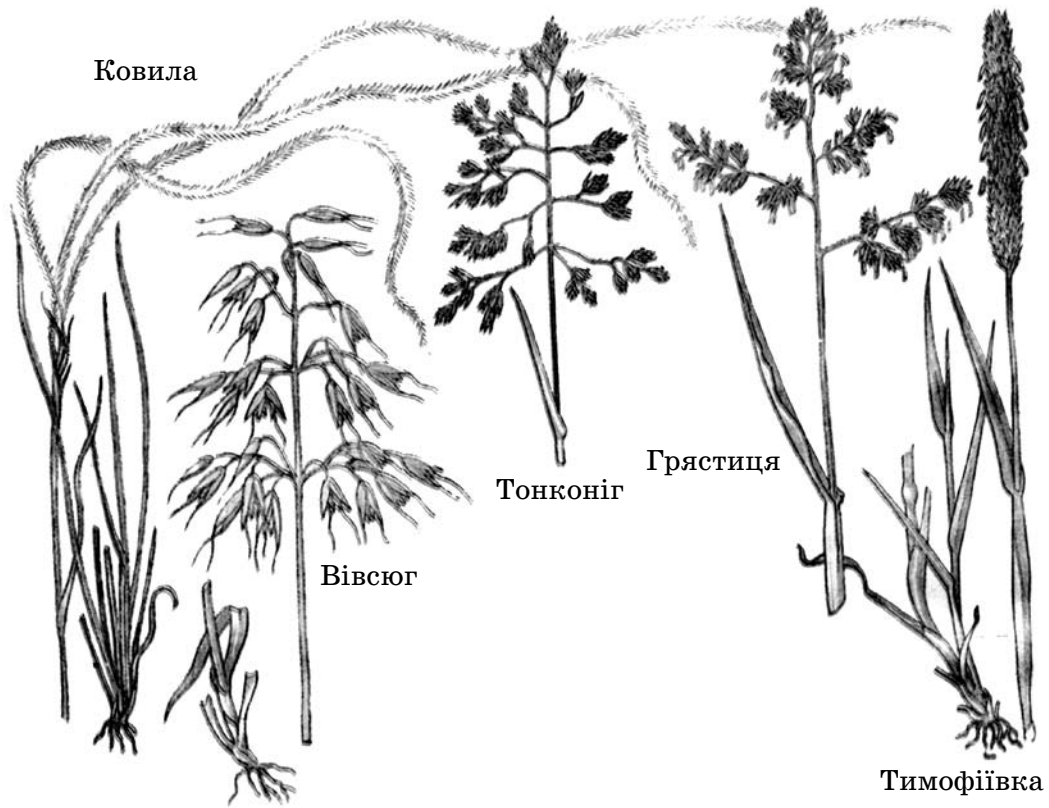
**Антропогенні фактори** — це різноманітні форми діяльності людини, які призводять до зміни природи як середовища існування інших видів або безпосередньо впливають на їхнє життя (наприклад полювання, риболовля, сільське господарство, споруджування гідроелектростанцій, осушення боліт, розорювання цілини, вирубування лісів тощо).

### ■ Екосистема степу

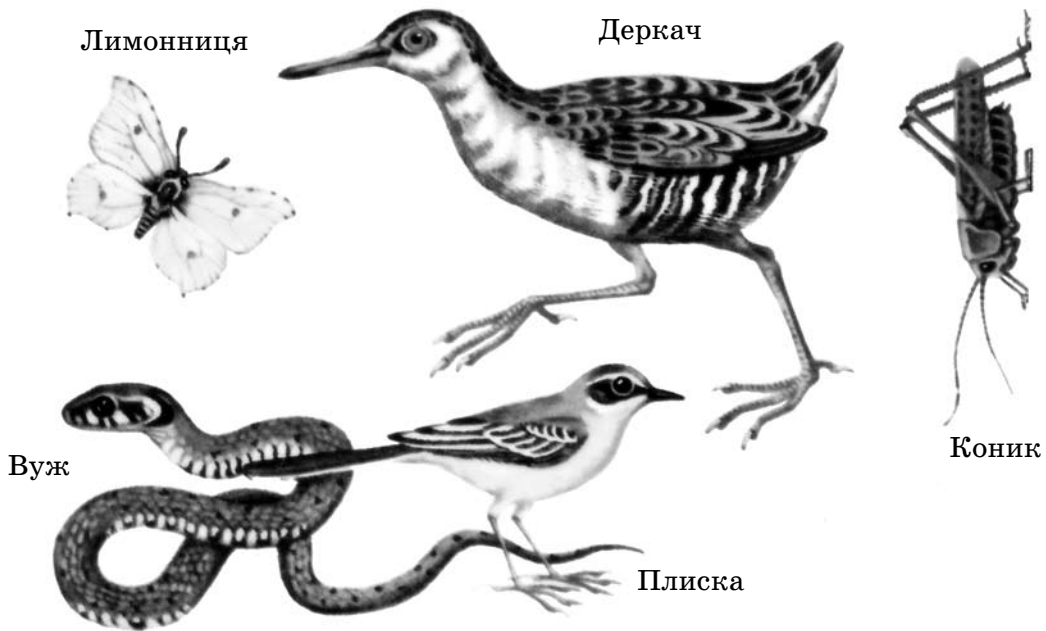




## ■ Рослини степу



## ■ Тварини степу



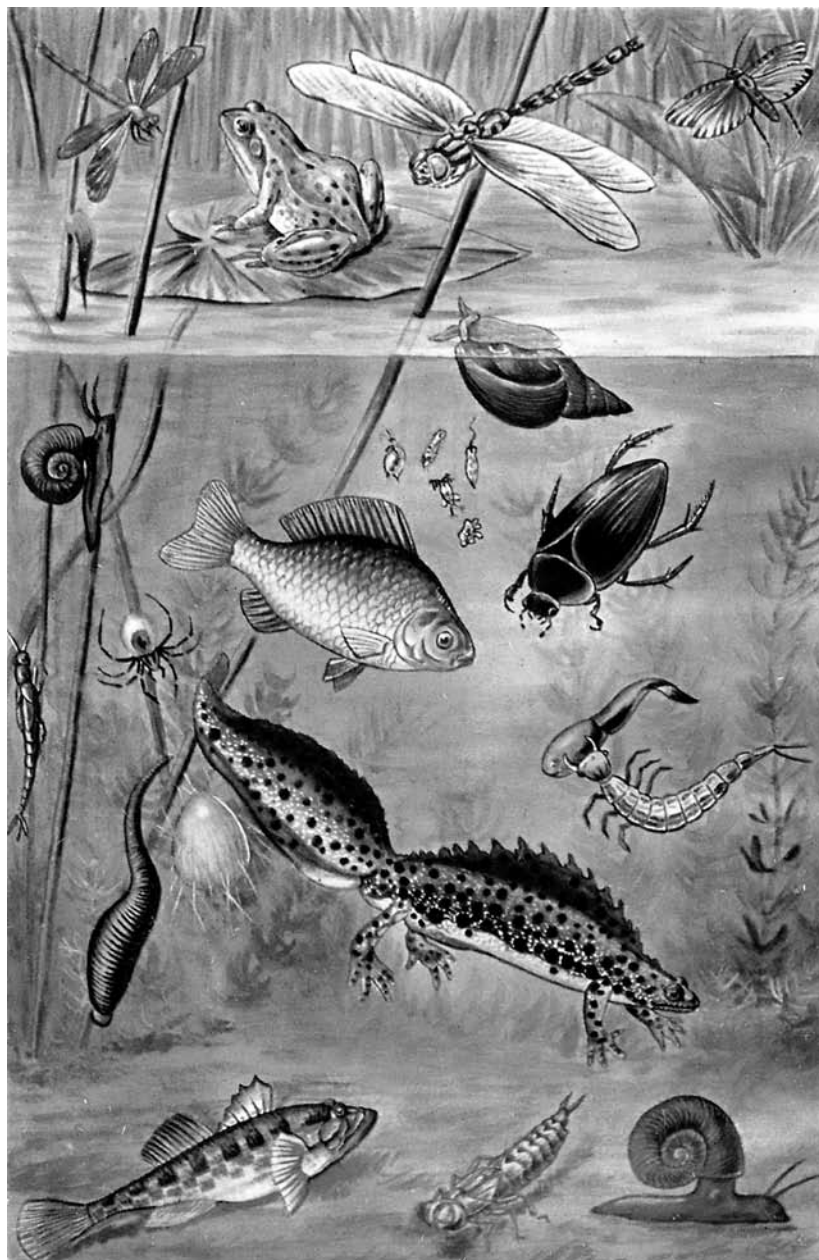
## ■ Екосистема прісної водойми

### Склад екосистеми прісної водойми

**Планктон**  
(у поверхневому шарі  
води — мікроскопічні  
водорості, найпростіші,  
дрібні рачки)

**Нектон**  
(у товщі води — риби)

**Бентос**  
(придонні організми —  
водорості, молюски,  
придонні риби)

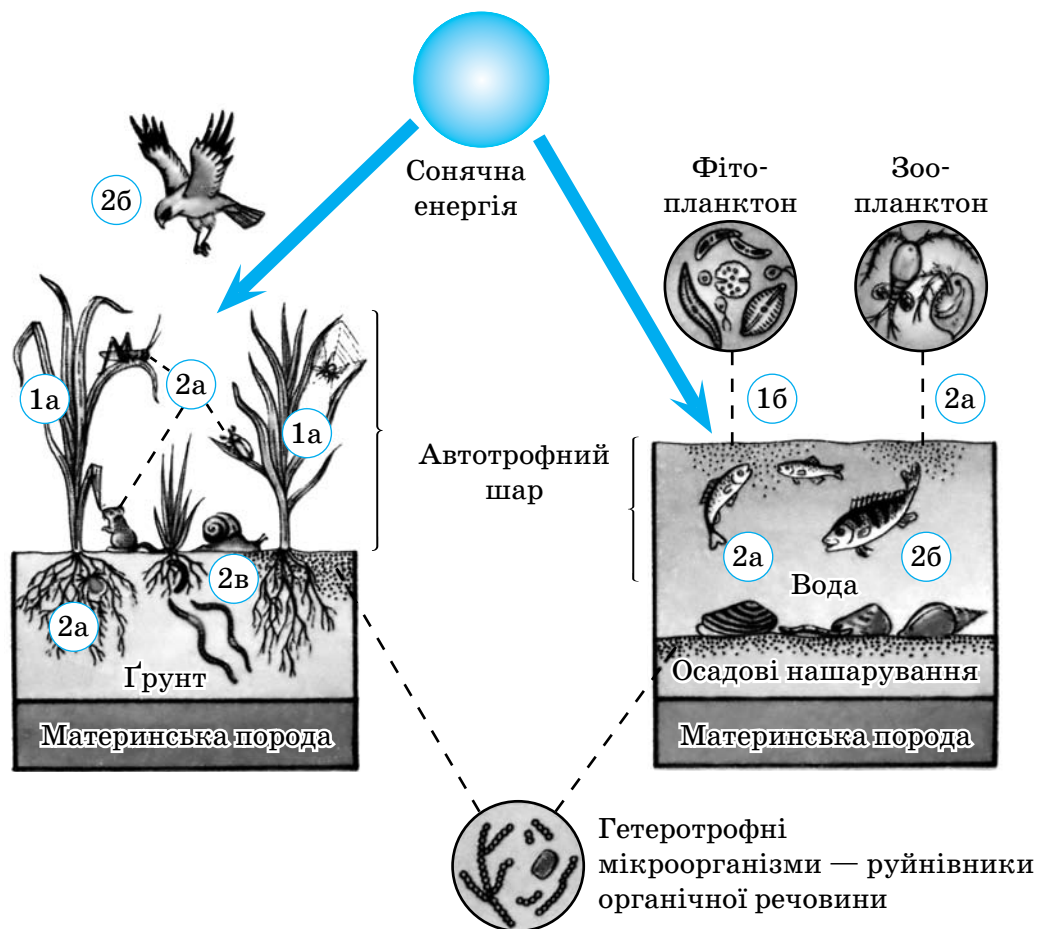


Найкращі умови для життя складаються там, куди легко проникають сонячні промені, — у прибережній зоні та на мілководді. Ці ділянки водойми добре

прогріваються й насичені киснем.

У водоймах існують ланцюги живлення, основою яких є водорості або бактерії.

## ■ Порівняння загальної структури наземного й водного біогеоценозів



- 1 — рослини, що виробляють органічну речовину; а — вища рослина; б — водорості;  
 2 — тварини-споживачі органічної речовини; а — рослиноїдні;  
 б — м'ясоїдні, в — живляться змішаною їжею.

## ■ Використання людиною природних екосистем

### Використання екосистем людиною

Середовище існування

Господарська діяльність

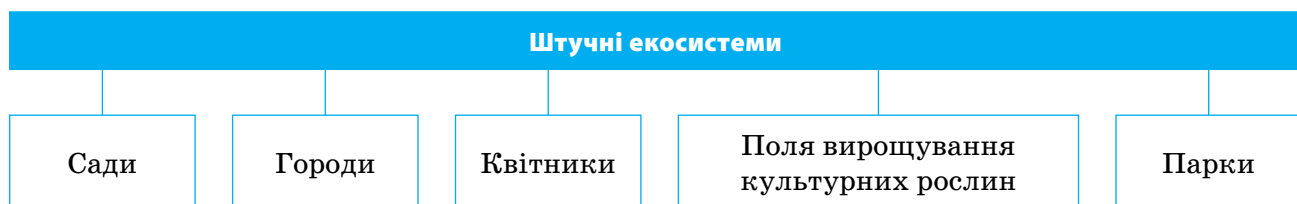
Лікувальне

Естетичне

## ■ Охорона екосистем

Державний рівень	
<b>Закони та нормативні акти з обмеження діяльності людини:</b>	
— будівництво очисних споруд;	
— відтворення біоресурсів;	
— екологічно чисті джерела енергії;	
— раціональне використання природних ресурсів;	
— відновлення (рекультивация) ґрунтів	
<b>Природоохоронні території:</b>	
— заповідники;	
— заказники;	
— пам'ятки природи;	
— національні парки;	
— ботанічні сади	
Суспільний рівень	
<b>Екологічна діяльність:</b>	
— партій;	
— суспільних організацій;	
— індивідуальна	
Законодавча база	
Конституція України. Закон України «Про охорону атмосферного повітря». Закон України «Про природно-заповідний фонд». Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища». Закон України «Про тваринний світ». Земельний кодекс України. Лісовий кодекс України	

## ■ Штучні екосистеми

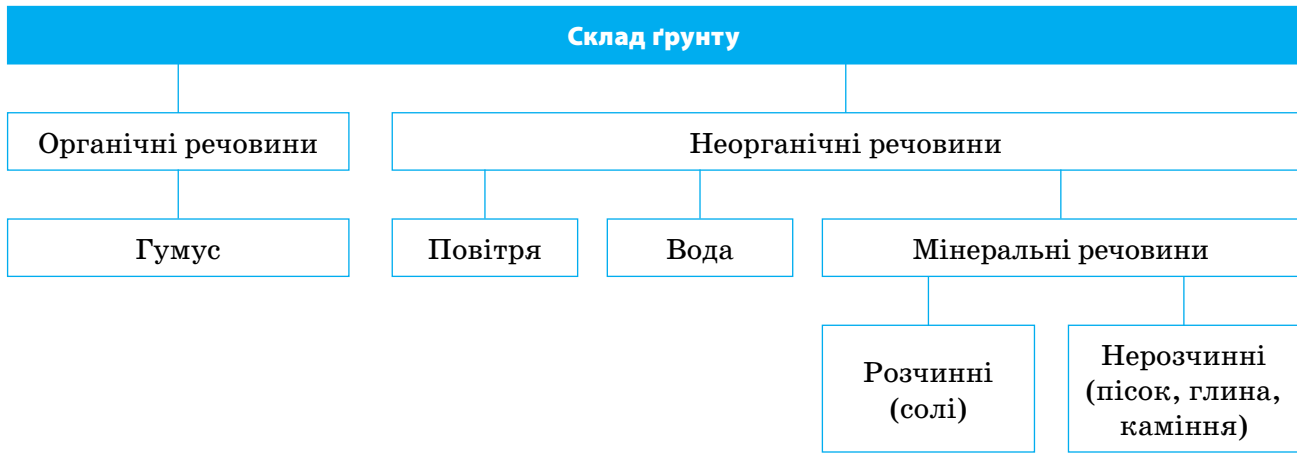


Штучні екосистеми, або **агроценози**, не стійкі: людина штучно підтримує їх видовий склад.

Висаджені культурні рослини без підтримки людини швидко зникають в умовах конкуренції з дикими видами.

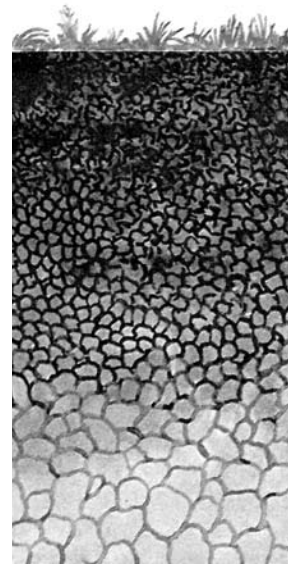
## ■ Ґрунт

Ґрунт — верхній родючий шар землі. Він складається з органічних і неорганічних речовин.



## ■ Ґрунтовий розріз

- 1 — коріння рослини;
- 2 — миша;
- 3 — дощовий черв'як;
- 4 — личинка хруща



Ґрунт є середовищем існування деяких тварин, що його поліпшують. Особливе значення для утворення ґрунтів мають дощові черв'яки. Їхні довгі ходи (на 1 м<sup>3</sup> — 8 км) полегшують надходження до коріння рослин води та розчинів мінеральних солей. Черв'яки розпушують землю, що поліпшує ріст коренів, перемішують ґрунт і збагачують його органічними речовинами, оскільки живляться рослинними залишками.

## ■ Утворення ґрунту

Ґрунт формується у верхньому шарі земної кори під впливом води, повітря, тепла, живих організмів, рельєфу місцевості, материнської породи.

На твердих породах (граніт, базальт) за 1000 років утворюється 1 см ґрунту, а на м'яких

(глинистому сланці, вулканічному попелі) для цього потрібно до 100 років. Основна роль у ґрунтоутворенні належить рослинам, коріння яких руйнує тверду породу. Кінчики коренів виділяють кислоти, здатні роздробити маленькі камінці.

## ■ Різноманітність ґрунтів України

В Україні описано 650 типів ґрунтів: дерново-підзолисті, дернові, буроземи, сірі, ясно-сірі та темно-сірі лісові, чорноземи й каштанові, коричневі, лугові та болотні, солонці, солончаки

та ін. Найродючішими є чорноземи (3—15 % гумусу). Мало-родючі — солонці й солончаки (засолені ґрунти). В Україні розорано 56 % ґрунтів.

### Види ґрунтів

Чорноземи

Сірі лісові

Глинисті

Піщані

Гумус — сукупність органічних речовин, що утворюються в ґрунті внаслідок розкладання залишків живих організмів.

Родючість — здатність ґрунту забезпечувати рослини поживними речовинами, повітрям, водою.

## ■ Способи підвищення родючості ґрунтів:

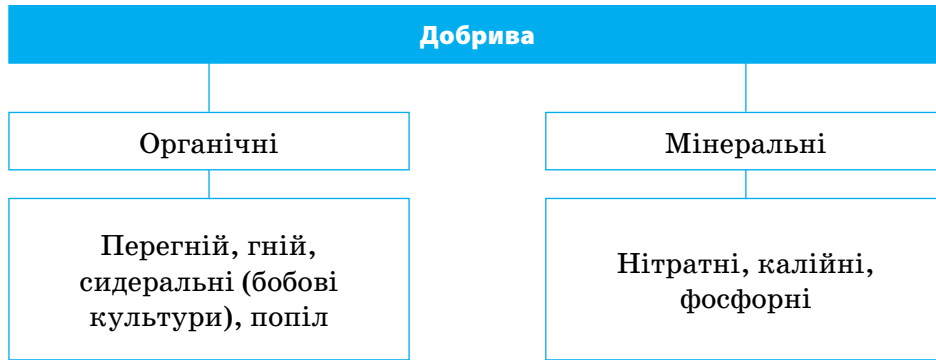
- сівозміна;
- унесення добрив;
- меліорація (поливання, відведення води);
- полегшена техніка;
- протиерозійні заходи (лісосмуги, кулісні посіви, оранка відповідно до рельєфу).

Під час експлуатації агроценозів необхідно застосовувати **сівозміну** — чергування культур на одному полі. Якщо сіяти ту саму культуру на одному полі, руйнується ґрунт: він постійно

втрачає ті ж самі речовини, при цьому зменшується врожайність. У сівозміну треба вводити бобові культури, які є найкращими попередниками наступних культур.

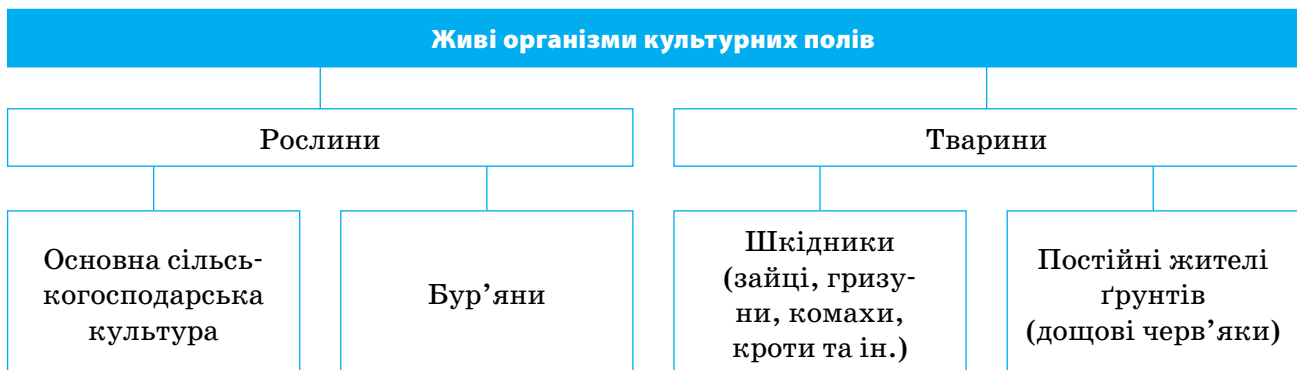
## ■ Поняття про добрива

Ґрунти, розорані під сільськогосподарські культури, мають потребу в добриві. Екологічно чистими добривами є органічні. Мінеральні добрива, унесені в завеликій кількості, часто накопичуються в рослинах і стають причиною отруєння людей.

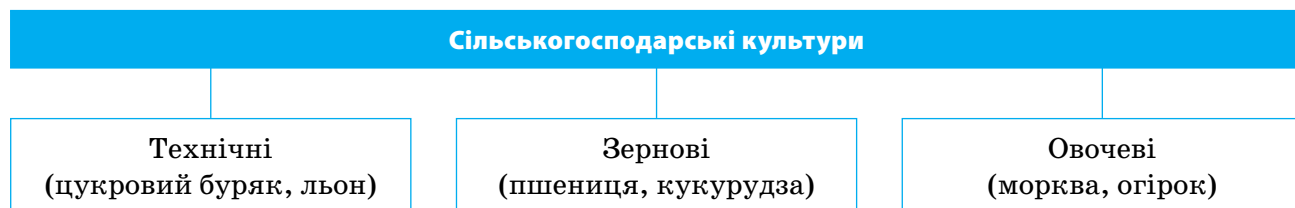


Мінеральні добрива	Приклад	Вплив на рослини	Строки внесення
Нітратні	Сечовина, селітра, амоній сульфат	Пришвидшують ріст стебел і листя	Перед посадкою, тому що вони добре розчинні
Калійні	Калій хлорид	Підсилюють ріст коріння, бульб, цибулин; підвищують холодостійкість	Перед посівом, оскільки вони добре розчинні
Фосфорні	Суперфосфат, подвійний суперфосфат	Прискорюють досягання плодів; підвищують холодостійкість	Восени, оскільки вони погано розчинні

## ■ Поле. Рослини та тварини поля



## ■ Групи сільськогосподарських культур



### Технічні сільськогосподарські культури

Цукровий буряк



Льон



### Зернові сільськогосподарські культури



Кукурудза



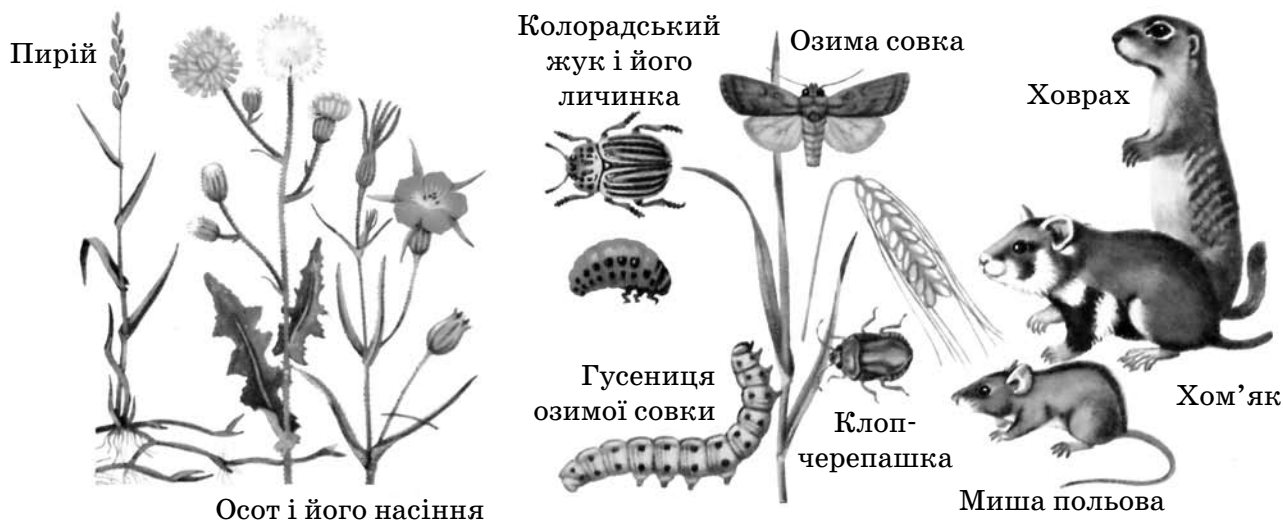
Пшениця



## Овочеві сільськогосподарські культури



### Шкідники агроценозів



Агроценози являють собою нестійкі системи, тому що людина для одержання врожаю змушена розривати ланцюги живлення. При цьому люди часто використовують отрутохімікати, що потрапляють у ланцюги

живлення й знищують тварин-консументів і організми-редуценти. А це вже порушує природні екосистеми.

Принаджування сонечок сприяє зменшенню кількості шкідливих комах.

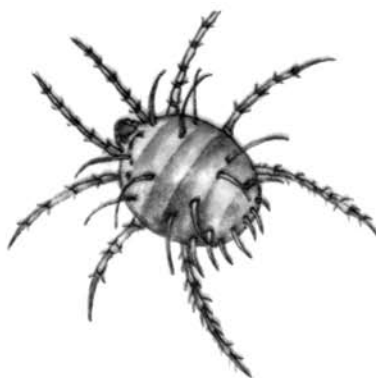
## ■ Сад



## ■ Шкідники



Червоний плодовий кліщ



Павутинний кліщ



Рослина, пошкоджена павутинним кліщем

Гусінь метеликів пошкоджує плоди, але водночас служить індикатором хімічного забруд-

нення плодів. Є гусінь — немає хімічних речовин, продукт екологічно чистий.

## ■ Плодово-ягідні рослини

### Характерні приклади плодово-ягідних рослин

Малина, журавлина, глід, чорниця, смородина, черешня, персик, агрус, слива, обліпіха, абрикоса, порічки, виноград, груша, яблуна, полуниці



Чорниця



Журавлина



Малина



Глід



Персик



Смородина



Черешня



Обліпіха



Абрикоса



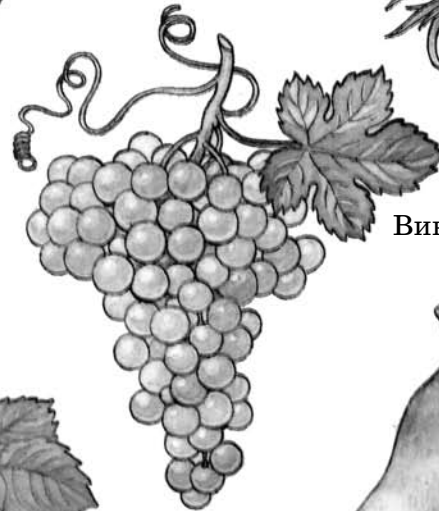
Слива



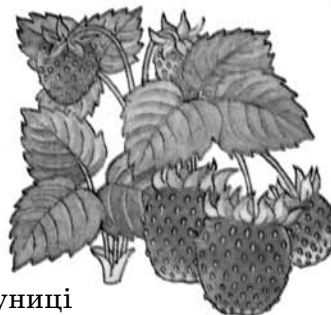
Яблуко



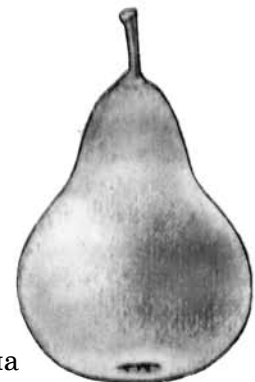
Порічки



Виноград

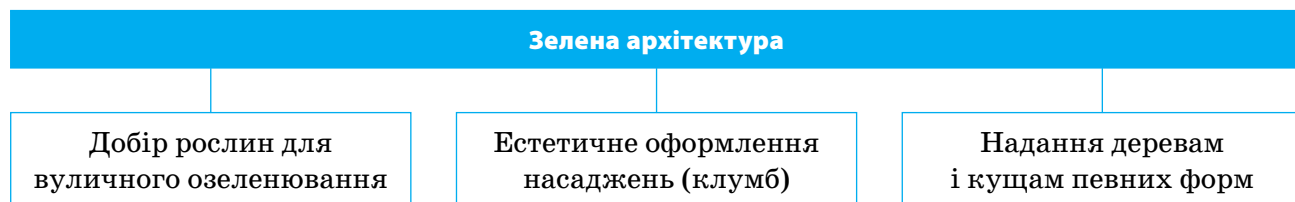


Полуниці



Груша

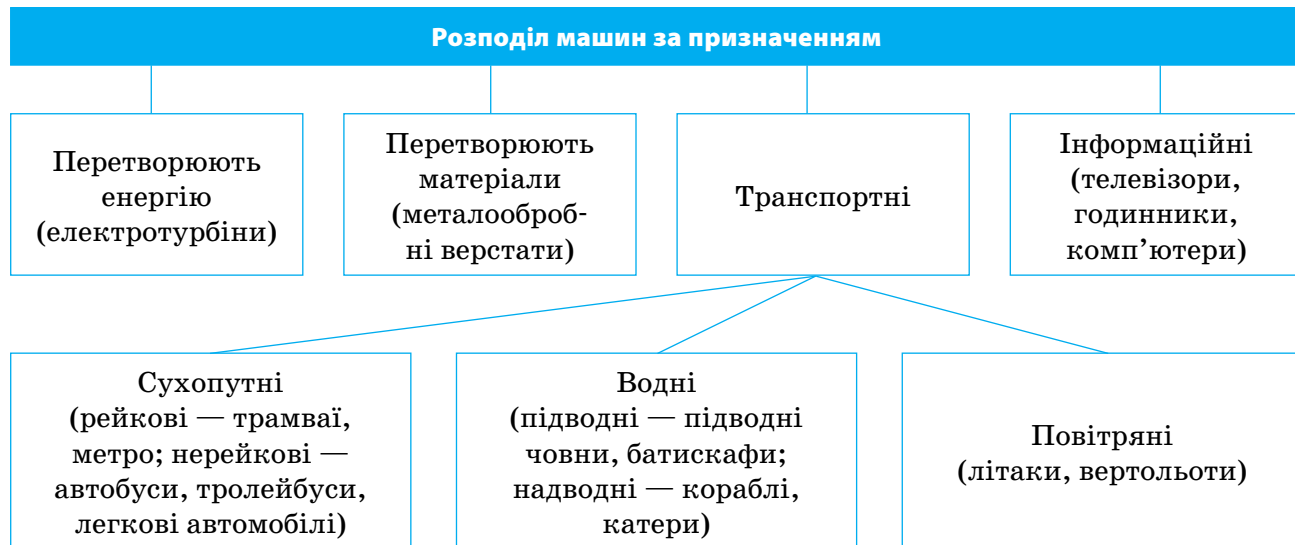
## ■ Зелена архітектура



## Тема 3. Рукотворні системи

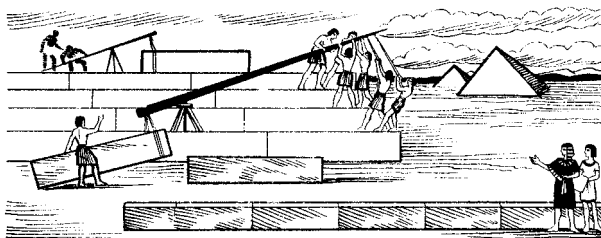
### ■ Машини та механізми

**Машини** — рукотворні при-строї, що виконують механічні рухи з метою перетворення енергії та матеріалів.

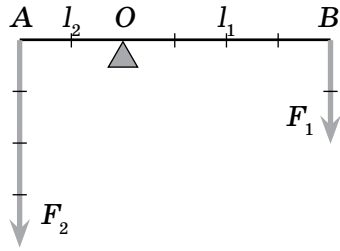
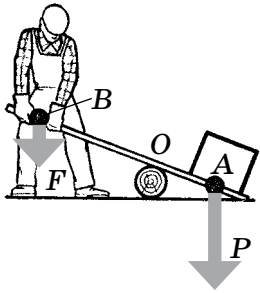


### ■ Прості механізми

**Важіль** — тверде видовжене тіло, яке може обертатися навколо нерухомої точки опори. Коловорот є різновидом важеля.



## ■ Сили, що діють на важіль



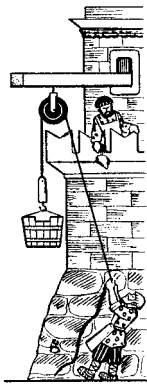
**A** — вантаж;  
**B** — точка прикладання сили;  
**O** — точка опори;  
 $l_1$  і  $l_2$  — плечі важеля;  
 $F_1$ ,  $F_2$  — сили, що діють на важіль:

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_2}{l_1}$$

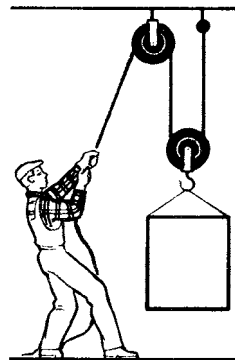
## ■ Блок

**Блок** — це колесо із жолобом, закріплене в обоймі. Нерухомий блок має закріплену вісь і під час підйому ваги не змінює сво-

го положення (аналогічно до рівноплечого важеля, де плечі сил дорівнюють радіусу колеса).



**Нерухомий блок**

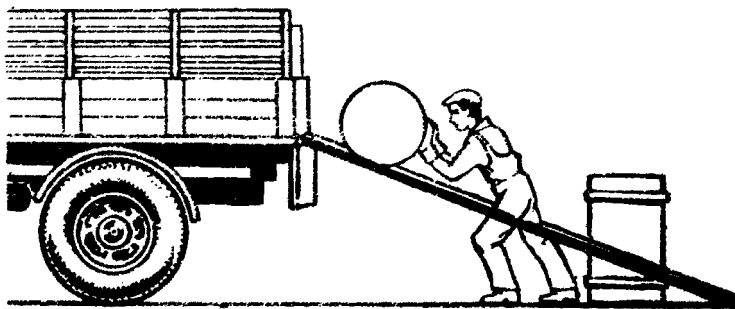


**Рухомий блок**

## ■ Похила площина

**Похила площина** — це площина, розташована під певним кутом стосовно горизонтальної

поверхні. Різновидами похилої площини є гвинт і клин.



Прості механізми застосовують в основному для виграшу в силі (сила, що прикладається, збільшується в декілька разів). Під час використання простих механізмів необхідно враховувати «золоте правило» механіки: у скільки разів виграємо в силі, у стільки разів програємо у відстані.

Для виготовлення машин і механізмів використовуються різні матеріали: природні (деревина, метали), штучні (синтетичні) та комбіновані.

## ■ Сила

**Сила** — міра механічної дії одного тіла на інше (у разі безпосередньої дії або через створені тілами поля). Сила має чисель-

не значення, напрям, точку прикладення, унаслідок чого відбувається зміна швидкості руху тіла або його деформація.



## ■ Електрична сила (електричний струм)

Електричний струм

Це направлений рух електричних зарядів. За напрям електричного струму прийнято направлений рух позитивних зарядів (позитивних іонів). Електрична сила виникає, якщо джерело струму перебуває в робочому стані. Вона діє на провідники (метали, водні розчини солей, живі організми і т. д.). Дія електричних сил супроводжується світловими, тепловими, магнітними та хімічними ефектами

## ■ Сила пружності

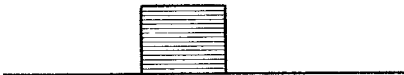
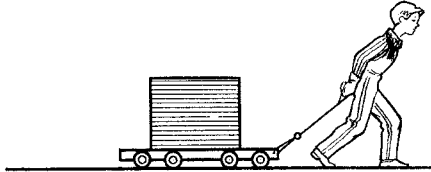


Виникнення сили пружності під час деформації тіла

Сила пружності	Виникає в результаті деформації тіла й спрямована в бік, протилежний переміщенням частинок тіла під час деформації. За природою сили пружності є електромагнітними. У речовинах частинки, з яких вони складаються, з різним зарядом («+» і «-») притягуються, а з однаковим — відштовхуються. У твердих тілах сили тяжіння дорівнюють силам відштовхування. У разі деформації відбувається зміна взаємного розташування атомів і молекул, і електричні сили намагаються повернути їх у вихідний стан
----------------	--

## ■ Сили тертя

Сили тертя	Виникають через взаємодію атомів і молекул дотичних тіл (взаємодія електричних зарядів)
------------	---

Вид сили тертя		Характеристика
Сила тертя спокою		Виникає на межі зіткнення тіл за відсутності руху
Сила тертя ковзання		Виникає на межі зіткнення (зчеплення) тіл за наявності руху
Сила тертя кочення		У десятки разів менша за силу тертя ковзання



Сила вимірюється в ньютонах ( $1 \text{ Н}$  — сила, що діє на тіло масою  $1 \text{ кг}$  із прискоренням  $1 \text{ м/с}^2$ ).

Тертя сприяє стійкості тіл.

Для зменшення сили тертя застосовують мастило, шліфування поверхні, магнітні та повітряні подушки, проводять заміну ковзання коченням, використовують колеса та підшипники.

У побуті силу вимірюють динамометром.

## ■ Сила тяжіння, або гравітаційна сила

Сила тяжіння	Це сила взаємного тяжіння між Землею й усіма тілами на ній або поблизу неї
--------------	--

**Закон всесвітнього тяжіння** (І. Ньютон, 1682 р.): усі тіла притягуються одне до одного із силою, прямо пропорційною добутку мас тіл і обернено пропорційною квадрату відстані між ними.

Сила тяжіння зумовлює масу тіл, атмосферний тиск; у разі її відсутності спостерігається таке явище, як невагомість.

**Вплив сили тяжіння на рослини.** Корінь росте до центру Землі, а пагін — угору, до сонця.

## ■ Архімедова сила

Архімедова сила	На будь-яке тіло, занурене в рідину або газ, діють виштовхувальні сили. Сила, що виштовхує занурене в рідину (газ) тіло, дорівнює вазі рідини (газу), витисненої тілом
-----------------	--

Якщо щільність тіла більша за густину рідини (газу), то тіло тоне.

Коли щільність тіла дорівнює густині рідини (газу), тіло плаває на будь-якій глибині.

Якщо щільність тіла менша за густину рідини (газу), тіло спливає.

## ■ Сили в природі

Ядерні сили	Виявляються всередині атомного ядра
Слабкі сили	Виявляються всередині атомного ядра
Гравітаційні сили	Ваги й тяжіння. Тип взаємодії — тяжіння
Електромагнітні сили	Сила пружності, сила тертя, архімедова сила



## ■ Робота

**Механічна робота** — це рух тіла під дією прикладеної до нього сили.

Механічна робота прямо пропорційна силі та пройденому шляху.

$A = F \cdot S$ , де  $A$  — робота,  $F$  — сила,  $S$  — шлях.

За одиницю роботи прийнятий джоуль. (1 Дж = 1 Н · м).

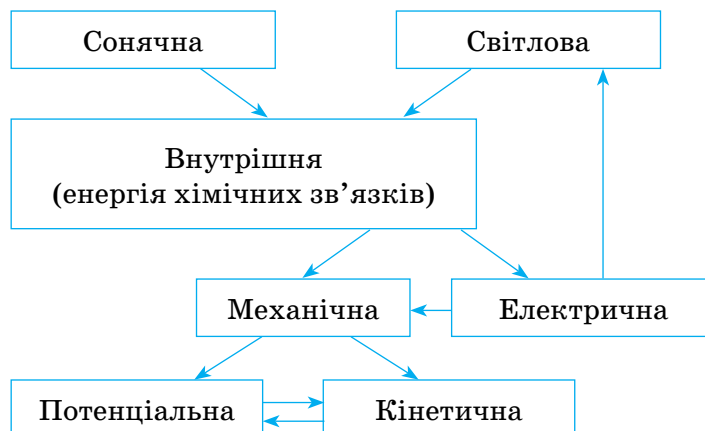
## ■ Енергія

Роботу можуть здійснювати виражають у джоулях, як і роботу, що мають енергію. Енергію

## ■ Види енергії

Механічна енергія	Буває потенціальною та кінетичною. Потенціальну енергію має тіло, піднесене щодо Землі, будь-яке пружне деформоване тіло (пружина). Кінетичну енергію має будь-яке рухоме тіло. Що більшими є маса та швидкість руху тіла, то більшою є його кінетична енергія
Електрична енергія	Екологічно «брудні» способи добування електричної енергії: теплові електростанції (спалювання торфу, вугілля, газу, нафти); гідроелектростанції (використання енергії води), атомні електростанції. За цих умов виснажуються природні ресурси, забруднюється навколишнє середовище. Екологічно «чисті» способи добування електроенергії: вітрові та припливні електростанції, сонячні батареї, використання гейзерів і біогазу
Атомна енергія	Це практично невичерпний вид енергії
Сонячна енергія	Невичерпний вид енергії. Її запасують у сонячних батареях

## ■ Перетворення енергії



## Тема 4. Біосфера — найбільша жива система

### ■ Склад і межі біосфери

**Біосфера** — сукупність усіх організмів і перетворюється біогеоценозів (екосистем) Землі. Біосфера заселена живими

### ■ Компоненти біосфери

Жива речовина	Усі живі організми планети (тварини, рослини, гриби, дроб'янки)
Біогенна речовина	Утворюється в процесі життєдіяльності живих організмів (газ, нафта, торф, вугілля)
Косна речовина	Утворює нежива природа
Біокосна речовина	Утворюється в результаті взаємодії живої і неживої природи (ґрунт)

### ■ Межі біосфери

Верхня межа	Розташована в атмосфері на висоті близько 20 км, де розміщується озоновий шар, який захищає планету від згубного космічного випромінювання
Нижня межа	Залягає в літосфері на глибині приблизно 3 км і в гідросфері на глибині Світового океану. Подальше поширення біосфери обмежують висока температура й тиск повітря

### ■ Людина та біосфера

Діяльність людини чинить руйнівний вплив на біосферу.

1. Спалювання палива, вирубування лісів, забруднення Світового океану призводять до накопичення в атмосфері вуглекислого газу, який перешкоджає віддачі планетою тепла в космос. Це явище називається **парниковим ефектом**. У результаті парникового ефекту клімат Землі змінюється.
2. Руйнування озонового шару через потрапляння у верхній шар атмосфери оксидів азоту та фреонів.
3. Забруднення середовища існування — ґрунту, води, повітря.
4. Знищення інших біологічних видів.

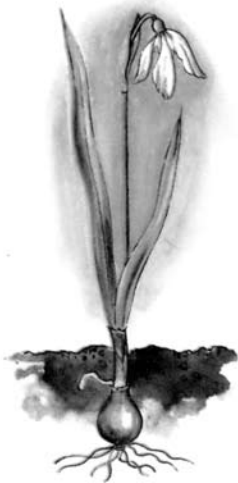
### ■ Охорона біосфери

1. Узгодження міжнародного екологічного законодавства.
2. Узгодження діяльності суспільних екологічних організацій.
3. Раціональне використання природних ресурсів.
4. Обмеження воєн.
5. Індивідуальне екологічно грамотне ставлення до навколишнього середовища.

## ■ Червона книга України

Червона книга	Це перелік зникаючих та зниклих видів рослин і тварин. До неї занесено понад 500 видів рослин (конвалія, простріл великий, пролісок, усі тюльпани, плаун річковий та ін.) і понад 380 видів тварин (журавель сирій, чайка чорноголова, гриф чорний, беркут, лебідь малий, геко́н кримський, гадюка степова, харіус європейський, форель та ін.)
Зелена книга	Список рослинних угруповань (понад 120), які вимагають особливої уваги (цілинні степи, системи карпатських лісів і альпійських лук)

## ■ Рослини Червоної книги України



Підсніжник  
звичайний



Сон широколистий



Вовчі ягоди Софії



Білотка  
альпійська



Ковила  
дніпровська



Нарцис  
вузьколистий

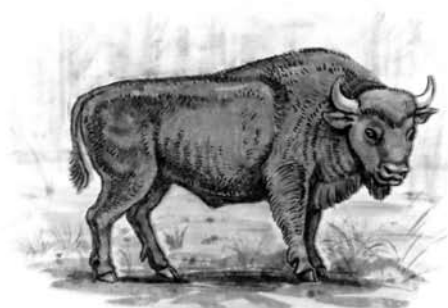
## ■ Тварини Червоної книги України



Жук-олень



Аполлон



Зубр



Борсук



Лелека чорний



Журавель сирій

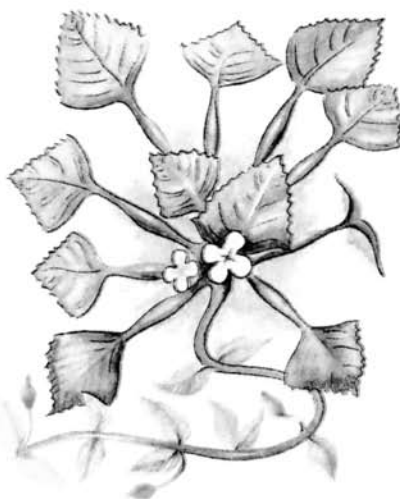
## ■ Природоохоронні території:

- 1) заповідники (20 заповідників, зокрема Асканія-Нова, Карпатський). У заповідниках заборонено будь-яку господарську діяльність людини;
- 2) національні природні парки (8 парків);
- 3) заказники — території, створені для охорони окремих видів (у Великобурлуцькому районі Харківської обл. — заказники з охорони бабака);
- 4) пам'ятники природи (123 об'єкти);
- 5) парки — пам'ятники садово-паркового мистецтва (м. Умань, Софіївка).

■ Деякі рідкісні та зникаючі рослини, які потребують охорони



Конвалія звичайна



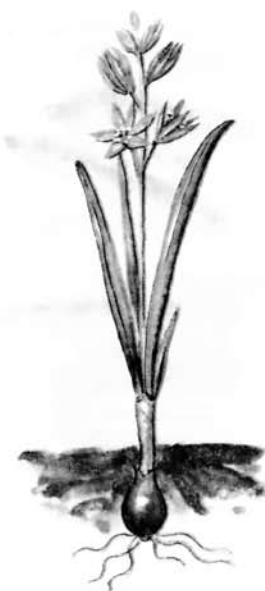
Водяний горіх



Ряст звичайний



Барвінок



Проліска звичайна



Фіалка запашна



Латаття біле

■ Деякі рідкісні та зникаючі тварини, які потребують охорони



Вусач великий



Жаба сіра



Куріпка сіра



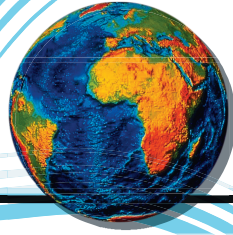
Лелека білий



Бабак



Дрохва



---

# ДОДАТКИ

---

---

---

# ТЕОРЕТИЧНИЙ МІНІМУМ

**Акліматизація** — період звикання організму до нових кліматичних умов.

**Акустика** — розділ фізики, який вивчає звук.

**Астероїди** — це планети-«крихітки» від 0,7 до 1 км в діаметрі.

**Атмосфера** — повітряна оболонка Землі.

**Атоми** — дрібні хімічні неподільні частинки молекул, або дрібні частинки хімічного елемента.

**Біогеоценози** — стійкі угруповання рослин, тварин, грибів і мікроорганізмів на певній ділянці земної поверхні, пов'язані між собою обміном речовин та енергії.

**Біомаса** — загальна кількість живих організмів, що припадає на одиницю площі або об'єму землі чи води (наприклад, г/м<sup>2</sup> або г/м<sup>3</sup>).

**Біосфера** — сукупність усіх біогеоценозів (екосистем) Землі.

**Біоценоз** — сукупність видів, що населяють визначену територію.

**Блок** — це колесо із жолобом, закріплене в обоймі.

**Боліди** — сліпучі гігантські метеори масою від 100 г до кількох тонн.

**Важіль** — тверде видовжене тіло, яке може обертатися навколо нерухомої точки опори.

**Вид** — це сукупність популяцій, що складаються з особин зі спільними спадковими особливостями будови, життєвими функціями, що дають при схрещуванні між собою плідне потомство й населяють визначений ареал проживання.

**Видова розмаїтість** — кількість видів.

**Відслонення** — вихід на земну поверхню гірських порід.

**Вісь Землі** — це уявна лінія, навколо якої відбувається обертання нашої планети.

**Вітер** — це рух повітряних мас.

**Внутрішня енергія** — це енергія руху та взаємодії частинок, з яких складається тіло.

**Галактики** — це гігантські зоряні системи (до сотень мільярдів зір).

**Гідросфера** — водна оболонка Землі.

**Гірські породи** — природні переважно щільні або пухкі маси, речовина яких перебуває здебільшого у твердому стані.

**Гумус** — сукупність органічних речовин, що утворюються в ґрунті внаслідок розкладання залишків живих організмів.

**Густота** — кількість видів на одиниці площі або об'єму (вода, ґрунт)

**Ґрунт** — верхній родючий шар землі.

**Дифузія** — це явище проникнення молекул однієї речовини в проміжках між молекулами другої внаслідок їхнього хаотичного руху.

**Доба** — проміжок часу (24 години), за який Земля робить повний оберт навколо своєї осі.

**Домінантні види** — види, що переважають у біоценозі.

**Екватор** — уявне коло, рівновіддалене від полюсів.



**Екологічна ніша** — місце в екосистемі, яке займає вид, не конкуруючи з іншими видами.

**Екосистема (біогеоценоз)** — сукупність усіх живих організмів на певній території, поєднаних між собою обміном речовин та енергії.

**Електричний струм** — упорядкований рух заряджених частинок.

**Зорі** — розпечені небесні тіла, що випромінюють світло.

**Кількість теплоти** — енергія, яку тіло одержує або втрачає під час теплопередачі.

**Клімат** — багатолітній режим погоди, типовий для певної місцевості.

**Кліматичні пояси** — величезні території Землі, у межах яких кліматичні показники майже не змінюються.

**Комети** — небесні тіла зі світними хвостами, що із часом змінюють своє положення на небі й напрям руху.

**Конвекція** — процес переміщення повітряних шарів, коли нагріте повітря піднімається вгору, а на його місце приходять прохолодніше.

**Консументи** — це гетеротрофні організми — споживачі органічних речовин.

**Корисні копалини** — гірські породи або мінерали, які використовуються в народному господарстві.

**Ланцюг живлення** — ланцюг взаємопов'язаних видів, що послідовно добувають органічні речовини й енергію з первісної живильної речовини.

**Літосфера** — тверда оболонка Землі

**Машини** — рукотворні пристрої, що виконують механічні рухи з метою перетворення енергії та матеріалів.

**Мережі живлення** — це переплетення ланцюгів живлення.

**Метеори** — це тверді рештки космічних тіл, що з величезною швидкістю падають крізь атмосферу Землі.

**Метеорити** — обгорілі кам'яні або залізні тіла, що впали на Землю з міжпланетного простору, не зруйнувавшись в атмосфері.

**Механічна робота** — це рух тіла під дією прикладеної до нього сили.

**Механічний рух** — це зміна положення тіла щодо інших тіл із плином часу.

**Мінерал** — тверда кристалічна сполука природного походження, приблизно однорідна за хімічним складом і фізичними властивостями.

**Молекули** — дрібні частинки речовини, що зберігають її хімічні властивості.

**Орбіта** — шлях руху Землі (а також інших планет) навколо Сонця.

**Орган** — частина тіла, що виконує визначені функції.

**Погода** — це стан нижнього шару атмосфери в певному місці у визначений час.

**Подразливість** — здатність живих організмів реагувати на зміни умов зовнішнього середовища.

**Популяції** — це відносно ізольовані групи особин одного виду.

**Продуценти** — автотрофні організми, що виробляють органічні речовини.

**Редуценти** — мікроорганізми-руйнівники органічних речовин до неорганічних.

**Рельєф** — це сукупність поверхонь суходолу, дна морів та океанів, різноманітних за обрисами, розмірами, походженням, віком.

**Рефлекс** — реакція організму на зовнішнє подразнення, здійснювана за допомогою нервової системи.

**Речовини** — це те, із чого складаються тіла.

**Рівномірний рух** — рух, у процесі котрого тіло за будь-які рівні проміжки часу проходить однаковий шлях.

**Рік** — період, за який Земля робить повний оберт навколо Сонця (365 діб 5 годин 48 хвилин 46 секунд).

**Родючість** — здатність ґрунту забезпечувати рослини поживними речовинами, повітрям, водою.

**Розвиток** — становлення функцій організму в процесі його росту.

**Світло** — це та частина випромінювання, яку сприймає наш орган зору.

**Середовище існування** — це сукупність умов, у яких живуть особини, їхні популяції й угруповання організмів різних видів.

**Сила** — міра механічної дії одного тіла на інше (у разі безпосередньої дії або через створювані тілами поля).

**Сила тяжіння** — це сила взаємного тяжіння між Землею й усіма тілами на ній або поблизу неї.

**Система** — сукупність елементів, взаємопов'язаних між собою.

**Система органів (у тварин)** — сукупність органів, які постійно виконують певну функцію.

**Сівозміна** — чергування культур на одному полі.

**Смерть** — припинення процесів життєдіяльності.

**Сонце** — це розпечена газова куля, що розташовується на відстані 150 млн км від Землі.

**Сузір'я** — групи розташованих поряд зір.

**Теплопровідність** — здатність речовини проводити тепло, або процес передавання теплоти внаслідок хаотичного теплового руху молекул та атомів.

**Тіла** — це предмети навколо нас.

**Траєкторія руху тіла** — лінія, по якій рухається тіло, пересуваючись з одного місця в інше.

**Фотосфера** — найнижчий і найгустіший шар сонячної атмосфери, завтовшки приблизно в 300 км.

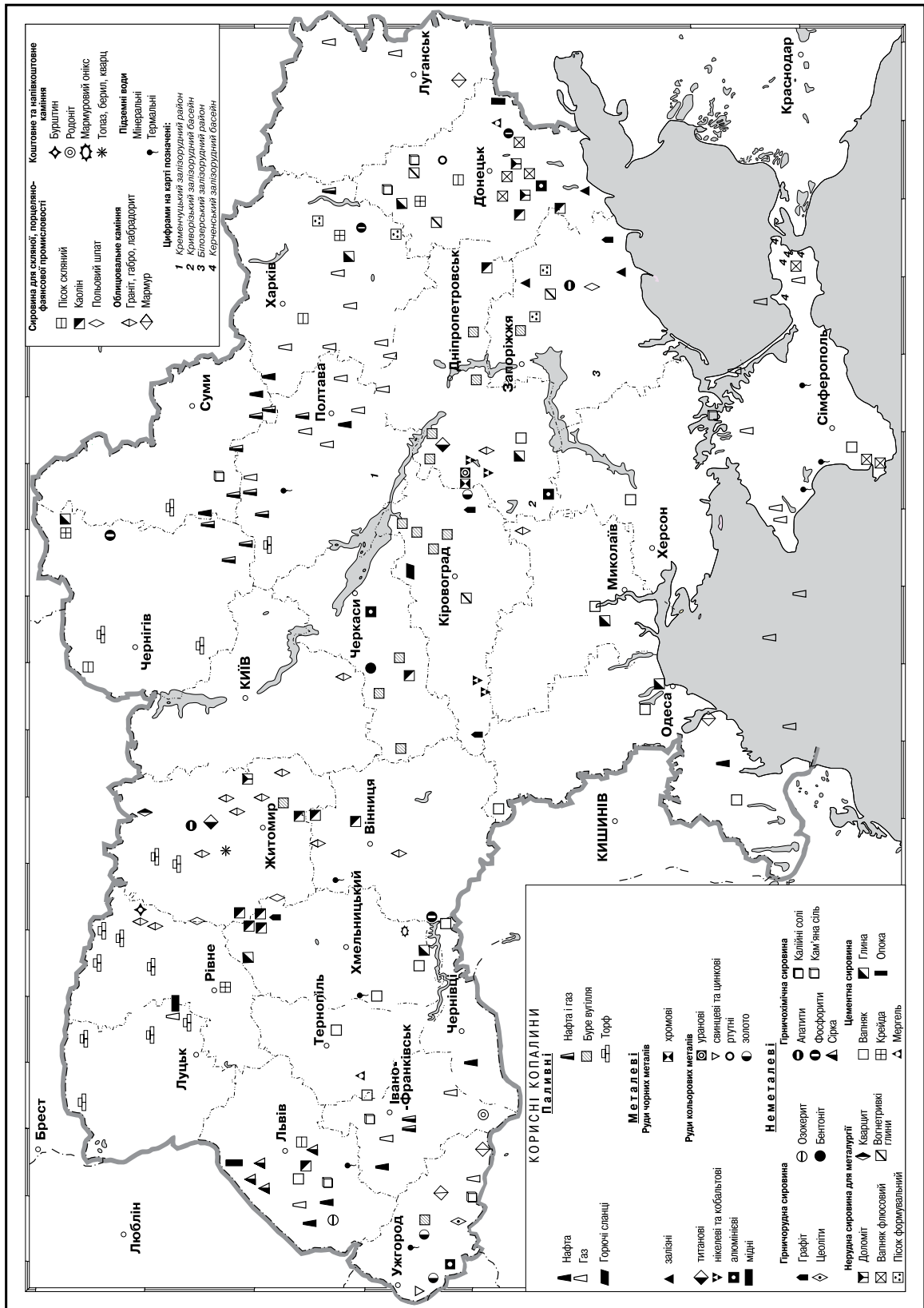
# ДОВІДКОВА ІНФОРМАЦІЯ

## Назви та символи хімічних елементів

Українська назва елемента	Латинська назва елемента	Символ
Алюміній	Aluminium	Al
Аргентум	Argentum	Ag
Аурум	Aurum	Au
Бром	Bromum	Br
Гідроген	Hydrogenium	H
Ферум	Ferrum	Fe
Іод	Iodum	J
Калій	Kalium	K
Кальцій	Calcium	Ca
Оксиген	Oxygenium	O
Силіцій	Silicium	Si
Магній	Magnesium	Mg
Купрум	Cuprum	Cu
Натрій	Natrium	Na
Плюмбум	Plimum	Lb
Сульфур	Sulfur	S
Карбон	Carboneum	C
Фосфор	Phosphorus	P
Флуор	Fluorum	F
Хлор	Chlorum	Cr
Цинк	Zincum	Zn
Меркурій	Hydrargirum	Hg



Карта корисних копалин України



---

---

## ЛІТЕРАТУРА

1. **Азимов А.** Краткая история биологии.— М.: Мир, 1967.— 176 с.
2. **Биологи: Биограф. справочник.**— К.: Наукова думка, 1984.— 816 с.
3. **Бугаев А. И.** Физика. Астрономия. 8 кл. / А. И. Бугаев, М. Ф. Мартинюк, В. В. Смолянец — К.: Освіта, 1998.— 383 с.
4. **Довідник з біології / За ред. К. М. Ситника.**— К.: Наукова думка, 2003.— 793 с.
5. **Естествознание. 5 кл. / Под ред. А. Г. Хрипковой** — М.: Просвещение, 1991.— 238 с.
6. **Естествознание. 5 кл.**— М.: Просвещение, 2003.— 171 с.
7. **Иванова Р. Г.** Химия. 8—9 кл.— М.: Просвещение, 2003.— 286 с.
8. **Коршак Е. В.** Физика. 7 кл. / Е. В. Коршак, А. И. Ляшенко, В. Ф. Савченко — К.; Ірпінь: Перун, 1998.— 167 с.
9. **Коршак Є. В.** Фізика. 9 кл. / Є. В. Коршак, О. І. Ляшенко, В. Ф. Савченко — К.; Ірпінь: Перун, 1999.— 191 с.
10. **Майр Э.** Популяция, виды и эволюция.— М.: Мир, 1974.— 460 с.
11. **Общая биология. Пособие для учителей / Под ред. Н. П. Дубинской.**— М.: Просвещение, 1980.— 335 с.
12. **Пришляк М. П.** Астрономія. 11 кл.— Х.: Ранок, 2003.— 143 с.
13. **Сухан В. В.** Хімія: Посібник для вступників до вищих навч. закладів.— К.: Либідь, 1995.— 440 с.
14. **Физика. Справочник школьника.**— Донецк: ПКФ БАО, 1998.— 457 с.
15. **Химия. Справочные материалы / Под ред. Ю. Д. Третьякова.**— М.: Просвещение, 1988.— 223 с.
16. **Ярошенко О. Г.** Природознавство. 5 кл. / О. Г. Ярошенко, В. І. Баштовий, Т. В. Коршевлук — К.: Генеза, 2005.— 125 с.