

ВИДАВНИЦТВО  
**РАНОК**

Галина Довгань



НАВЧАННЯ  
БЕЗ МЕЖ

# ГЕОГРАФІЯ



Галина Довгань

«Географія»

підручник для 6 класу закладів загальної середньої освіти

Видавництво «Ранок»



Створено відповідно до модельної навчальної програми  
«Географія. 6—9 класи»

для закладів загальної середньої освіти

(автори Запотоцький С. П., Карпюк Г. І., Гладковський Р. В.,  
Довгань А. І., Совенко В. В., Даценко Л. М., Назаренко Т. Г.,  
Гільберг Т. Г., Савчук І. Г., Нікитчук А. В., Яценко В. С.,  
Довгань Г. Д., Грома В. Д., Горовий О. В.)

Галина Довгань

# ГЕОГРАФІЯ

**Підручник  
для 6 класу  
закладів загальної  
середньої освіти**

Рекомендовано  
Міністерством освіти і науки України



[rnk.com.ua/102705](https://rnk.com.ua/102705)

Електронний  
інтерактивний додаток  
до підручника

Харків  
Видавництво «Ранок»  
2023

## Юні друзі!

Цього року ви починаєте вивчати новий предмет — географію. Пізнавати природу Землі — надзвичайно цікаво, але це потребує певних зусиль. Для вивчення таємниць нашої планети необхідні не тільки цілеспрямованість і фізична сила, але й сила знань, які можна здобути за допомогою мудрих книг і точних карт, усезнаючих енциклопедій і захоплюючих віртуальних подорожей. Вашим надійним путівником до країни географічних відкриттів стане підручник, який ви тримаєте в руках.

Підручник має два розділи, які, у свою чергу, поділені на теми та параграфи. Текст параграфів необхідно читати, звертаючи увагу на виділені слова. Пояснення цих слів вміщено в рубриці «Мої нотатки» на полях та в словнику наприкінці підручника. Матеріал параграфа розподілений на пункти. Кожен пункт є окремою закінченою думкою, яка розкриває складові змісту параграфа. Розглядаючи карти та малюнки, звертайте увагу на підписи, що пояснюють їхній зміст. Іноді ілюстрації супроводжуються запитаннями, що акцентують увагу на інформації, яку слід отримати із зображень. Географічні об'єкти, про які йдеться в тексті параграфа, потрібно знаходити на карті.

Перевірити свої знання вам дозволять запитання і завдання, наведені після кожного параграфа. Які саме завдання виконувати та як саме, вам підкажуть малюнки-символи, що супроводжують різні групи завдань. Тож познайомимося із ними.



**«МОЇ ВРАЖЕННЯ»** — ці запитання допоможуть висловити враження від прочитаного та почутого на уроці, краще зрозуміти наскільки інформація є корисною безпосередньо для вас.



**«ПЕРЕВІРТЕ ТА ОЦІНІТЬ СЕБЕ»** — ця рубрика містить запитання та завдання, які дадуть вам змогу перевірити, чи добре ви засвоїли матеріал уроку. Якщо впоралися, скористайтеся порадами в додатках наприкінці підручника, щоб об'єктивно оцінити свої зусилля.



**«ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО!»** — такі завдання точно не лишатимуть вас байдужими й вам обов'язково захочеться погортати сторінки енциклопедій або зануритися в інтернет, щоб виконати одне з них та поділитися своїми відкриттями в класі.



**«МОЇ ГЕОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ»** — ця рубрика стане в пригоді тим, хто хоче відчути себе в ролі вчених, які здійснюють наукові відкриття. Можливо, дослідження так захоплять вас, що стануть справою всього життя.



**«РОБОТА З КАРТОЮ», «ПРАКТИЧНА РОБОТА»** — ці завдання навчать вас розв'язувати географічні задачі, мандрувати з географічними картами. Це полегшить запам'ятовування географічних назв, розуміння географічних понять і термінів.



**«РОБОТА В ГРУПІ»** — завдяки цій рубриці ви зрозумієте, що безмежний світ природи легше вивчати й оберігати не поодинокі, а спільно з однокласницями та однокласниками.

У додатках до підручника розміщено поради та пам'ятки, які допоможуть вам правильно організувати та виконати завдання.

Тож запрошуємо вас до неймовірно цікавої та сповненої нових відкриттів подорожі в дивовижний світ географії!



## Вступ

### § 1 Знайомство з наукою про Землю

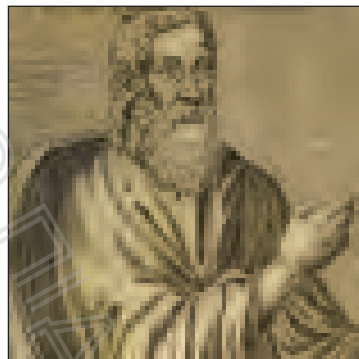
- Що вивчає географія?
- Навіщо нам географія сьогодні?



#### 1. Давня та вічно юна наука про Землю.

Ми живемо на планеті Земля. Це наш спільний дім. У ньому є гори й безмежні рівнини, величні океани й гамірливі міста, суворі льодовики й життєдайні річки. А чи знаєте ви, що саме географія відкриває нам неповторність світу, у якому ми живемо, й описує Землю в усьому її різноманітті? Про це говорить і назва, що в перекладі з грецької мови означає «землеопис» («гео» — земля, «графо» — пишу). Це була влучна назва для науки, що вивчає природу Землі, людей, які її населяють, та їхню господарську діяльність (мал. 1).

Протягом багатьох століть географія прагнула відповісти на питання: *де?* і *що?* Де розташовані материки, океани, острови? Де пролягає шлях до далеких країн і що з них можна привезти? Для цього вона «мобілізувала» величезну армію мандрівників — першовідкривачів. Крок за



**Мал. 1.** Ератосфен (276 рік до н. е. — 194 рік до н. е.) — грецький математик, астроном, географ і поет. Понад 2200 років тому він першим використав назву «географія» в науковій літературі.

кроком вони досліджували нашу планету, сягаючи найвіддаленіших її куточків.

Проте настав час, коли мандрівники відкрили всі незвідані землі, моря, річки та інші географічні об'єкти, описали їх та нанесли на карти. Виходить географії більше нема чого робити? Проте виявилось, що існує безліч важливих питань, на які може відповісти ця надзвичайно цікава наука.

Сучасна географія перетворилася на «прискіпливого пізнайку», який поставив перед ученими більш складні завдання. Адже головними для неї стали питання *як?* і *чому?* Відповісти на них під силу тільки науці, озброєній сучасними приладами. Саме такою є географія ХХІ століття — не одна наука, а складна, розгалужена система. Її можна уявити як «дерево» наук (мал. 2).



**Мал. 2.** «Дерево» географічних наук. Система географічних наук поєднує фізичну та суспільну географію. Фізична географія досліджує географічні процеси та явища, створені природою. Суспільна географія вивчає населення Землі та його господарську діяльність. Кожна з цих основних гілок географії, у свою чергу, поділяється на окремі науки. Усе географічні науки використовують географічні карти, створенням яких опікується картографія.



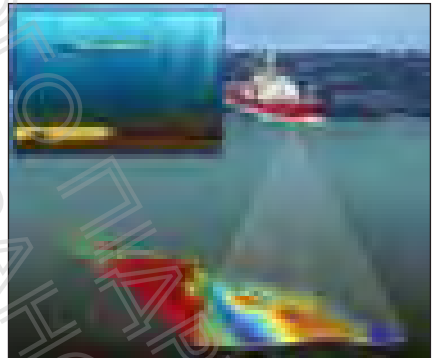
## РОБОТА В ГРУПІ.

- Виберіть декілька складових фізичної географії та дізнайтеся про напрями їх досліджень.
- Чому сучасна географія охоплює багато різних напрямів?
- Запропонуйте нові «гілки» — географічні науки, які, на вашу думку, слід додати до малюнку, та поясніть свій вибір.

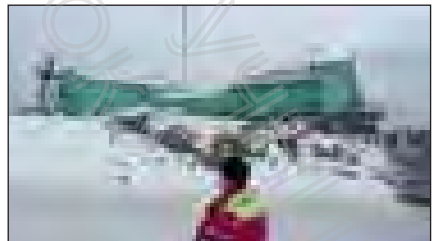
## 2. Сучасні наукові дослідження.

Географія — це єдина наука, яка вивчає світ, що нас оточує, як єдину систему. Саме тому сучасні географічні дослідження охоплюють найрізноманітніші напрямки: пошук у земних надрах нових родовищ корисних копалин, дослідження океанічних глибин (мал. 3), Антарктиди (мал. 4) та космосу, спостереження за станом навколишнього середовища (мал. 5) тощо.

**Мал. 3.** Складання карти морського дна з дослідницького судна та автономного підводного апарата.



**Мал. 4.** Українська станція «Академік Вернадський» вже понад 25 років здійснює дослідження Антарктиди. Зараз станція працює цілий рік і є метеорологічною та географічною обсерваторією. Українські вчені досліджують зміни клімату, сонячну активність, стан льодовиків, склад земних надр тощо. Також на станції «Академік Вернадський» планують створити туристичний центр.





**Мал. 5.** 13 січня 2022 р. ракетоносій компанії Ілона Маска SpaceX вивів на орбіту український супутник «Січ-2-30». Супутник стане частиною європейської супутникової програми спостереження за Землею, зокрема виявляти та попереджати лісові пожежі.

### МОЇ НОТАТКИ

- **Географія** — наука про природу Землі, населення та його господарську діяльність.
- **Сучасна географія** — система наук, що відповідають на питання як? і чому?

Найважливіша складова сучасної географії — дослідження взаємодії суспільства й природи для розв'язання глобальних проблем. Це, наприклад, забезпечення населення продуктами харчування, водою, паливом. Учені всього світу об'єднують свої зусилля для боротьби з наслідками глобального потепління клімату. А це, у свою чергу, включає ґрунтов-

ні дослідження повітряної оболонки Землі — атмосфери.

Сучасні географічні дослідження вимагають використання складної новітньої техніки — штучних супутників Землі, спеціальних ракет, різних приладів для спостережень і потужних комп'ютерів для обробки значного обсягу інформації.

## 3. Навіщо нам географія.

Ви вже зрозуміли, що навіть після того, як всі білі плями зникли з карти Землі, географи без роботи не залишаються. А навіщо нам потрібна географія у повсякденному житті? Давайте поміркуємо. Почнемо з подорожей. Перш ніж планувати подорож, потрібно вивчити



клімат країни, щоб несподіванки з погодою не зіпсували нам відпочинок. Також варто дізнатися про можливі стихійні лиха, оскільки є такі місця, де періодично трапляються землетруси, цунамі, урагани, повені. Перешкодою до мандрівок можуть бути не лише погодні негаразди, а й політичні проблеми. Краще відмовитися від подорожі до країни, де вирують політичні суперечки або тривають військові дії. А як зорієнтуватися в незнайомій місцевості? Тут нам допомагають навігатори та різноманітні картографічні додатки. Читання та розуміння електронних карт потребують не тільки цифрової грамотності, а й картографічних знань та вмінь.

Географія допомагає нам краще зрозуміти економічну ситуацію в рідній країні, передбачити зміни природи та екологічні проблеми, зекономити природні ресурси тощо.

Отже, людина, озброєна географічними знаннями, добре орієнтується в просторі, розбирається в сучасних природних та економічних процесах, вміє діяти раціонально.



**МОЇ ВРАЖЕННЯ.** 1. Чи цікавим вам виявилось знайомство з новою наукою географією? 2. Які факти, що ви почули на уроці, були вам уже відомі, а які вас здивували? 3. У які моменти вашого життя географічні знання стануть вам у пригоді?



**ПЕРЕВІРТЕ ТА ОЦІНІТЬ СЕБЕ.** 1. Як називається ваш новий навчальний предмет? Які розділи є в підручнику? 2. Поясніть своїми словами, що вивчає географія. 3. Який вчений першим застосував назву «географія» у власній науковій праці? 4. Які завдання виконує географічна наука в наші часи? 5. Які сучасні прилади використовує географічна наука для виконання своїх завдань?



## ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО!

1. Уявіть, що вас запросили у туристичну подорож до української антарктичної станції «Академік Вернадський». Складіть перелік запитань, які б ви поставили вченим.
2. У п'ятому класі ви почали вивчати основи кількох наук: математики, української мови, історії, інформатики тощо. Установіть зв'язки географії із цими науками.
3. Чи погоджуєтеся ви з виразом «Без географії ви ніде!»? Наведіть аргументи, що підтверджують вашу думку.
4. Які визначні відкриття, що стосуються географії, належать давньогрецькому вченому Ератосфену?
5. Із якою метою в майбутньому людство буде освоювати поверхні Місяця та Марсу?

## § 2 Методи та джерела географічних досліджень

- Як здійснюють географічні дослідження?
- Які географічні дослідження можна здійснити самостійно?
- У яких джерелах міститься достовірна географічна інформація?



### 1. Як сучасні географи вивчають Землю.

Прагнучи відповісти на питання як і чому, географи використовують різні способи дослідження, або як їх називають *методи*. Усі методи досліджень тісно пов'язані між собою.

*Опис та спостереження* — найдавніші методи, які існують вже понад 2 тис. років. Вони дозволяють зібрати інформацію про географічні об'єкти, процеси та явища, виявити їхні ознаки та перейти до вивчення властивостей.

*Порівняльно-географічний* метод допомагає виявити риси схожості та відмінності результатів, отриманих під час спостереження. Так, наприклад, «батько географії» Ератосфен, завдяки спостереженню й порівнянню, винайшов спосіб вимірювання розміру Землі без складних приладів та точних знімків із космосу. А інший давньогрецький вчений — Арістотель, спостерігаючи та порівнюючи тіні Землі на Місяці під час місячних затемнень, дійшов висновку, що й Місяць, і Земля мають кулясту форму.

Не може обійтися сучасна географія й без математики. Обчислити відстань між об'єктами, знайти їх точне розміщення на карті, виміряти та порівняти показники погоди — усе це та багато інших обчислень географи здійснюють за допомогою *математичних* методів.

### МОЇ НОТАТКИ

Методи географічних досліджень:

- опис та спостереження
- порівняльно-географічний
- математичний
- дистанційний
- картографічний
- прогноз та моделювання

Для вивчення природних об'єктів та явищ використовують різні прилади. Деякі з них вам уже відомі, зокрема компас, термометр, флюгер, навігатор. Про інші прилади, наприклад, сейсмограф, гігрометр, анемометр, ви дізнаєтеся на наступних уроках географії.

Сучасні географічні дослідження також ґрунтуються на даних, які отримують з морських наукових суден (мал. 1), літаків, безпілотників (мал. 2), космічних супутників (мал. 3) та станцій. Застосування сучасної техніки лежить в основі *дистанційного* методу дослідження.

Інформацію, яку отримують під час географічних досліджень, систематизують за допомогою карт. *Картографічний* метод дає можливість визначити положення, форму, межі, властивості географічних об'єктів, виявити їх зв'язки та закономірності.

Сучасні комп'ютерні технології дозволяють не лише швидко обробляти інформацію, отриману під час географічних досліджень, а й складати *прогнози* різних явищ та процесів, якими супроводжується розвиток людства (мал. 4). Для прогнозування створюють географічні *моделі*, які допомагають вчасно попередити негативні наслідки ураганів, повеней, лісових пожеж та інших стихійних лих.



**Мал. 1.** Українське науково-дослідне судно «Борис Александров» здійснює дослідження природи Чорного моря.



**Мал. 2.** Безпілотний літальний апарат (дрон, квадрокоптер). За їхньою допомогою вчені здійснюють спостереження за дикою природою, збирають інформацію про поширення масштабних пожеж, слідкують за таненням льодовиків у полярних областях, контролюють сходження лавин у горах, відстежують забруднені радіацією території.



**Мал. 3.** Метеорологічний супутник поряд зі збором інформації про погоду відстежує забруднення повітря, полярні сяйва, пожежі в лісі, піщані бурі, океанічні течії, переміщення ураганів та виверження вулканів.



**Мал. 4.** Надводний безпілотний дослідник ураганів Sairdrone Explorer SD 1045 цілодобово збирає та передає дані для прогнозування штормів. Ці знання зменшують втрати людських життів та забезпечують кращу підготовленість до стихій в прибережних територіях.



## 2. Як організувати власні географічні дослідження.

*Дослідження* — це цікавий та дуже важливий шлях пізнання. На уроках географії ви навчитесь робити власні географічні дослідження, спостерігати та описувати географічні об'єкти та явища й навіть ставити експерименти.

Будь яке дослідження розпочинається з визначення мети, тобто слід дати відповідь на запитання: для чого я це роблю? Потім потрібно з'ясувати, які дії виконуватимуся для вивчення географічного об'єкта або явища. Отже, наступне запитання: що і як я роблю? Для цього потрібно записувати, що вивчається, у яких умовах, за допомогою яких приладів. Результати спостережень необхідно фіксувати у вигляді таблиць, схем, малюнків, фотографій або відео. На основі спостережень робляться

висновки, де визначається, чи було досягнуто мету виконаної роботи (мал. 5).

Географічні дослідження можна здійснювати за допомогою різних джерел інформації. У наш час дуже багато джерел географічної інформації. Її неможливо зібрати в одній книжці або на вебсайті. Для того щоб отримати бажаний результат, вам потрібно навчитися користуватися різними інформаційними ресурсами. Під час підготовки до уроків географії надійним помічником і порадиником для вас стане підручник. Універсальним джерелом географічних знань є карти — «друга мова» географії. Для виконання творчих завдань і досліджень вам знадобляться літературні та мультимедійні джерела, освітні сайти та ресурси



**Мал. 5.** Послідовність організації власних географічних досліджень.

бібліотек, спеціальні картографічні додатки, музейні експозиції тощо. Вразити світ новою ідеєю, здійснити науковий проєкт і навіть відкрити власний стартап вам допоможе Мала академія наук (МАН). Це спеціальний науковий центр для креативних учнів та учениць, які бажають займатися дослідницькою, пошуковою та експериментальною роботою. Будьте уважні та спостережливі, пам'ятайте, навіть сьогодні в географії можливі нові дивовижні відкриття!



**МОЇ ВРАЖЕННЯ.** Чи допомагає вам спостережливість у житті? Як ви вважаєте, навіщо вам здійснювати власні географічні дослідження? Які дослідження вам хотілося би провести власноруч? Які прилади та джерела інформації вам потрібні для їх організації?



**ПЕРЕВІРТЕ ТА ОЦІНІТЬ СЕБЕ.** 1. Назвіть та охарактеризуйте методи географічних досліджень. 2. Які з названих методів існували ще в давнину, а які виникли з розвитком технологій? 3. Укажіть послідовність дій під час організації власних географічних досліджень. 4. Назвіть основні джерела географічної інформації.



**МОЇ ГЕОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ.** Як організувати спостереження за висотою Сонця над горизонтом, погодою, сезонними змінами в природі.

- Познайомимось з будовою метеорологічних приладів, які потрібні для визначення показників погоди.
- Для спостережень за висотою Сонця над горизонтом використовуйте гномон, нитку та великий транспортир. Покажіть на малюнку, як змінюється висота сонця на небі протягом дня.

- Ведіть спостереження за станом погоди: температурою повітря, хмарністю, опадами, атмосферним тиском, напрямом та силою вітру. Результати спостережень відмічайте в календарі погоди.
- Ведіть спостереження за сезонними змінами в природі. Отримані дані заносьте на графік, вказавши дату явища, яке спостерігали, наприклад, початок листопаду, замерзання водойм, цвітіння пролісків тощо.



### ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО!

1. Підготуйте презентацію про давні астрономічні інструменти, якими користувалися географи для проведення вимірювань та досліджень.
2. Дізнайтеся, як Ератосфен «виміряв» Землю без складних приладів.
3. Пригадайте та складіть перелік спостережень та експериментів, які ви проводили в початковій школі та у 5 класі. Укажіть мету та результати одного з них.
4. Складіть разом із близькими перелік книг та статей про природу нашої Землі.
5. Намалюйте та підпишіть прилади, що необхідні для організації спостережень за погодою.
6. Уявіть, що на машині часу ви перенеслися в глибоку давнину, у Давню Грецію. У ті часи вчені вже робили припущення про те, що Земля має форму кулі, але безперечних доказів не мали. Наведіть докази про кулястість Землі, які переконують давніх греків у вашій правоті.





## РОЗДІЛ I

# ЗЕМЛЯ НА ГЛОБУСІ Й КАРТІ

## Тема 1. Глобус — модель Землі

### § 3 Форма та розміри нашої планети

- Яку форму має Земля?  
Наскільки вона велика?
- Як можна поміряти Землю?



### 1. Плaska чи куляста? Диня чи гарбуз? Груша чи яблуко? На що більше схожа наша планета?

Ці питання мабуть викликали у вас посмішку. Те, що наша планета має кулясту форму, — загальновідомий факт. Проте людство знало про це не завжди. У сиву давнину уявлення людей про навколишній світ обмежувалися знанням про прилеглі території, власний досвід і релігійні вірування. Наприклад, давні індійці уявляли Землю у вигляді півсфери, що спирається на спини чотирьох слонів, які стоять на гігантській

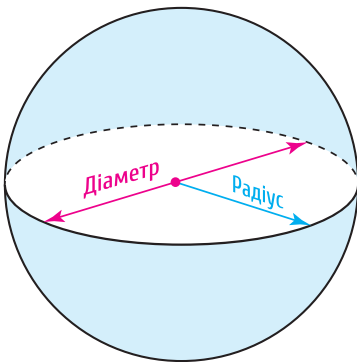


Мал. 1. Уявлення про Землю в давнину.

черепасі (мал. 1, а). А у Вавилоні думали, що Земля має вигляд гори, західний схил якої займає Вавилонія (мал. 1, б). Слов'яни вважали, що пласка Земля покоїться на водах безкрайнього океану на спинах трьох китів, небо підпирає світове дерево, яке поєднує нижній світ, Землю та дев'ять небес (мал. 1, в). Звісно, кожен народ уявляв свою територію центром Землі.

Доказ кулястості Землі — одне з найвизначніших досягнень давньогрецьких учених. Сучасна дослідницька спільнота не дійшла остаточної згоди про те, хто першим запропонував ідею кулястості Землі. Ймовірно, це був математик *Піфагор* (VI ст. до н. е.). А ось довів це *Арістотель* (IV ст. до н. е.). Пам'ятаєте, ми вже згадували його спостереження за колоподібною тінню, що падає від Землі на Місяць?

Проте розміри Землі (радіус або діаметр) залишалися невідомими (мал. 2). Першою людиною, яка змогла обчислити розміри Землі, був *Ератосфен* (III ст. до н. е.). Він досить точно обчислив довжину екватора та радіуса нашої планети. Цікавий збіг — він, як і Арістотель,



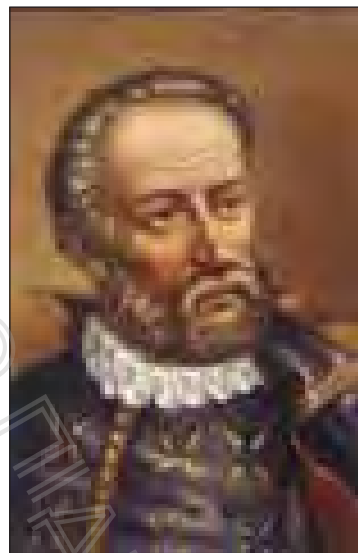
Мал. 2. Радіус та діаметр.

також спостерігав за тінями! Тільки не від Землі та Місяця, а від предметів у полудень. Довжина радіуса за розрахунками вченого склала 6311 км (порівняйте, за сучасними даними, середній радіус Землі становить 6371 км).

## 2. Навколосвітня подорож Ф. Магеллана.

Кулястість Землі було остаточно доведено лише в XV ст. завдяки першій навколосвітній подорожі португальського мореплавця *Фернана Магеллана*, який перебував на службі в іспанського короля (мал. 3). Він вирушив шукати західний шлях з Європи до багатств Сходу — в Індію та на острови Прянощів (Молуккські острови), навіть не уявляючи, які важкі випробування та неймовірні географічні відкриття на нього чекають (мал. 4)!

20 вересня 1519 р. флотилія з п'яти кораблів вирушила в небезпечний шлях, що тривав майже 36 місяців. Із 265 осіб команди тільки вісімнадцять моряків й один корабель у 1522 р. повернулися до Іспанії. Сам мореплавець загинув під час сутички з тубільцями на одному з островів. Проте географічне значення експедиції величезне: на практиці було доведено, що Земля має форму кулі, відкрито найбільший океан Землі — Тихий та протоку, яку із часом назвали Магеллановою.



**Мал. 3.** Мореплавець і дослідник Фернан Магеллан (1480—1521 рр.) відрізнявся залізною волею та цілеспрямованістю. Ці якості допомогли йому здійснити першу навколосвітню подорож.



Мал. 4. Маршрут подорожі Фернана Магеллана.



**РОБОТА В ГРУПІ.** Дослідіть за схемою маршрут експедиції Фернана Магеллана. Визначте, через які океани він проходив, до яких материків підходили його кораблі.

### 3. Не така вона і кругла...

У наш час фотографії, зроблені із супутників, польоти космонавтів не залишили жодних сумнівів про форму Землі: із космосу наша планета виглядає біло-блакитною кулею.

Проте... насправді наша Земля не ідеальна куля. Вимірювання довели, що радіуси, проведені із центру Землі до екватора й полюса, відрізняються приблизно на 21 км. Учені так і не знайшли жодного геометричного тіла або формули, які би точно описували форму Землі. Довелося придумати спеціальну назву для форми Землі — **геоїд**, тобто «землеподібний» (мал. 5). Цю фігуру можна уявити, якщо подумки продовжити поверхню океану під материками.

Вимірювати Землю — важка справа. Науку, що вивчає форму та розміри землі, називають геодезією. Уявіть, що всі материки вчені змогли поміряти ще до настання космічної ери. Важливо було не лише визначити їх розміри, а й скласти точні карти. У результаті кропіткої роботи вчених, а із часом за допомогою космічних апаратів нарешті визначили: площа поверхні земної кулі — 510 млн км<sup>2</sup>, із яких 71 % поверхні вкриті водою, а 29 % — суходіл.

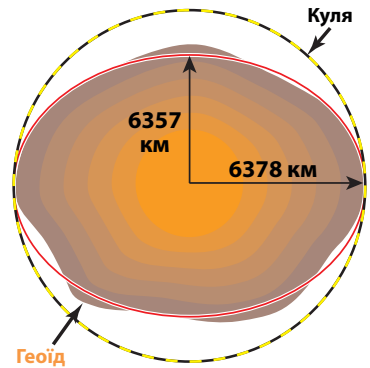
Осягнути такі розміри важко, але уява та фантазія допоможе нам оцінити розміри нашої планети. Наприклад, якщо ми могли б обійти земну кулю пішки по екватору, то нам знадобилося б цілих два роки! І це за умови, що всі два роки будемо невпинно крокувати годин так по 11 на добу. А якщо б ми подивилися на нашу планету з Місяця, то побачили б земний диск, що в чотири рази більший за Місяць!



**МОЇ ВРАЖЕННЯ.** Яка інформація на уроці виявилася вам найцікавішою? Як ви вважаєте, чи є в наш час люди, що не мають уявлення про форму та розміри Землі?



**РОБОТА В ГРУПІ.** Сформулюйте п'ятьма реченнями висновки до змісту теми.



**Мал. 5.** Геоїд — форма Землі.

### МОЇ НОТАТКИ

Розвиток уявлень про форму та розміри Землі

- Піфагор — висловив думку
- Арістотель — навів теоретичні докази
- Ератосфен — здійснив перші виміри
- Експедиція Фернана Магеллана — практичні докази
- Космічні дослідження — остаточні докази



**ПЕРЕВІРТЕ ТА ОЦІНІТЬ СЕБЕ.** 1. Наведіть приклади, як уявляли Землю давні люди. 2. Які спостереження підтверджують, що наша планета має форму кулі? 3. Коротко розкажіть про те, як змінювалися уявлення про форму та розміри Землі. 4. Що таке геоїд? Яка наука вивчає форму та розміри Землі? 5. Яке значення мало перше навколосвітнє плавання? 6. Коли факт кулястості Землі став остаточно доведеним?



**ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО!**

1. Розгляньте мал. 1 «Уявлення про Землю в давнину». Виявіть загальні риси бачення світу в різних народів та поясніть причини таких уявлень.
2. Подорож Фернана Магеллана тривала майже три роки. А скільки зараз знадобиться часу для здійснення подібного маршруту на морському судні, що рухається із середньою швидкістю 28 км/год та витрачає близько двох днів на стоянки в портах для поповнення запасів води та продовольства?
3. Чи можна вважати, що геодезисти, помірявши Землю, виконали всі свої завдання? Доведіть свою точку зору.
4. У 1909 р. американський дослідник Роберт Пірі досягнув Північного полюса, а в 1960 р. французький дослідник Жак Піккар у батискафі спустився на дно Маріанської западини в Тихому океані глибиною 11022 м. Хто із дослідників опинився ближче до центру Землі?

## §4 Рухи Землі та їхні наслідки

- Які види рухів здійснює Земля?
- Які наслідки для природи Землі вони мають?



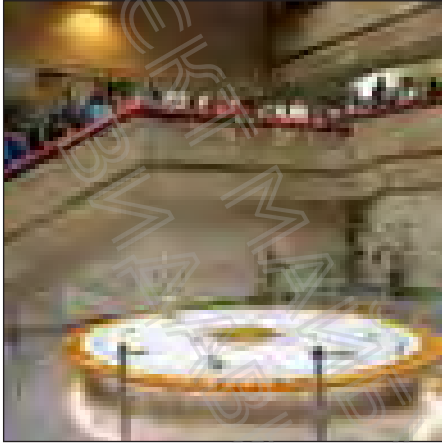
### 1. «І все-таки вона обертається!».

Шлях до розуміння рухів Землі в космосі був не менш тривалим, ніж доведення її кулястості та вимірювання розмірів. І не дивно! Адже щодня на власні очі ми бачимо, як Сонце рухається по небу, а Земля видається нам нерухомою. Тривалий час панували погляди про Землю, яка розташована в центрі Всесвіту, а навколо неї по колових орбітах рухаються Сонце, Місяць, планети та зірки. Лише у XVI ст. польський вчений Микола Коперник висунув неймовірну на той час теорію про те, що саме Сонце, а не Земля розташоване в центрі світу. А навколо нього рухаються планети, у тому числі й Земля зі своїм супутником — Місяцем.



Простий і беззаперечний доказ обертання Землі навколо своєї осі запропонував французький фізик і астроном Леон Фуко. У 1851 р. він сконструював прилад, який зараз так і називають, маятник Фуко. Установка складалася з п'ятикілограмової латунної кулі, підвішеної до стелі на двометровому сталевому дроті. Він помітив, що під час розкачування площина коливання маятника повертається. Якби Земля не оберталася, маятник нижнім загостреним кінцем черкав би по одному й тому самому місцю. Маятник Фуко, що демонструє доказ добового обертання Землі, є своєрідним пам'ятником винахідливості вченого. Такі маятники встановлюють у музеях, наукових установах, планетаріях (мал. 1).





**Мал. 1.** Маятник Фуко в бібліотеці Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут». Довжина підвісу складає 22 м, діаметр бронзової кулі — 28 см, вага — 43 кг.

Завдяки сучасним астрономічним дослідженням відомо, що наша планета одночасно бере участь у декількох видах рухів. Зокрема, у складі Сонячної системи вона рухається навколо центра Чумацького шляху. Однак головних видів руху два — навколо своєї осі (осьовий) та навколо Сонця (орбітальний). Саме ці рухи є першопричиною багатьох процесів та явищ, що спостерігаються на Землі.

## 2. Обертання Землі навколо своєї осі.

Земля обертається із заходу на схід навколо своєї осі, повертаючись до Сонця то одним, то іншим боком, відбувається зміна дня і ночі. *Земна вісь* — уявна лінія обертання — нахилена до площини орбіти під кутом  $66,5^\circ$ . При цьому вісь орієнтована своїм північним кінцем на Полярну зорю. Під час обертання Землі нерухомими залишаються лише дві точки — *Північний* та *Південний полюси* (мал. 2).

Зміна дня і ночі зумовлює добові ритми в природі, тобто регулярне повторення протягом доби різних

**Мал. 2.** Осьове обертання Землі визначає виникнення природної одиниці часу — доби. Це період повного оберту планети навколо осі. Для Землі він складає 23 години 56 хвилин 4 секунди. (умовно його приймають за 24 години).



### МОЇ НОТАТКИ

Основні наслідки осьового обертання Землі:

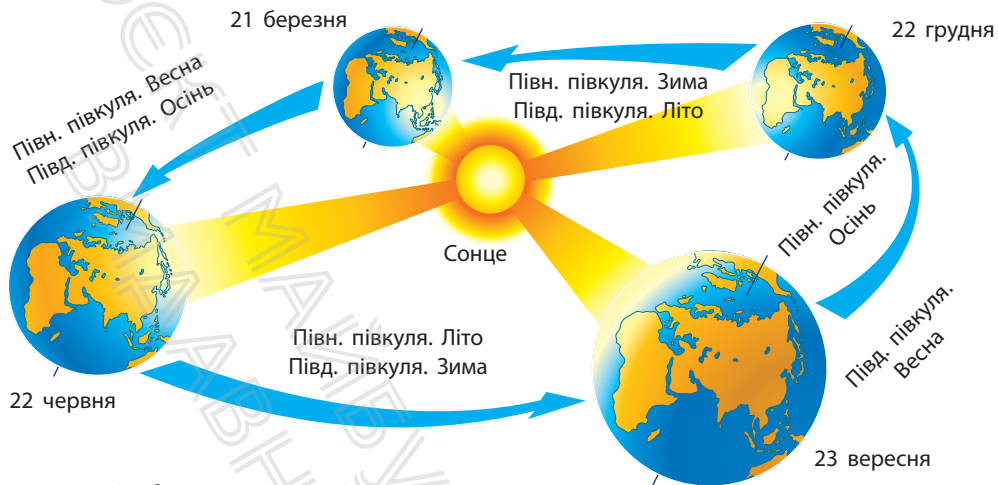
- зміна дня і ночі
- добові ритми в природі
- сплюснення Землі біля полюсів

природних процесів. До них належать ритмічні зміни освітлення поверхні Землі та температури повітря. Життя організмів та людини також підпорядковане добовим ритмам. Сплюснення Землі біля полюсів — це також результат її осьового обертання.

### 3. Обертання Землі навколо Сонця.

Земля рухається по своїй орбіті навколо Сонця із середньою швидкістю близько 30 км/с (це понад 107 000 км/год!). Один оберт навколо Сонця вона здійснює за рік — відрізок часу, тривалістю 365 діб та 6 годин. За чотири роки набігає ще одна доба. Саме тому кожні чотири роки в найкоротшому місяці року — лютому не 28, а 29 днів, а рік становить не 365, а 366 днів. Такий рік називають високосним.

Через нахил земної осі до площини орбіти за орбітального руху Сонце освітлює краще то Північну, то



Мал. 3. Орбітальний рух Землі.

Південну півкулю (мал. 3). Нерівномірність освітлення та нагрівання земної поверхні спричиняє зміну пір року.



**РОБОТА В ГРУПІ.** Проаналізуйте малюнок та пригадайте, за якого положення Землі відносно Сонця спостерігаються: дні літнього та зимового сонцестояння (22 червня та 22 грудня), дні весняного та осіннього рівнодення (21 березня та 23 вересня).

### МОЇ НОТАТКИ

Головні наслідки орбітального обертання Землі:

- зміна пір року
- сезонна ритмічність у природі

Зі зміною пір року пов'язана сезонна ритмічність у природі. Вона проявляється у змінах температури, вологості повітря та інших показників погоди, що у свою чергу впливає на режим водойм, життя рослин і тварин.



**МОЇ ВРАЖЕННЯ.** Що з матеріалів уроку зацікавило вас найбільше? Чи вважаєте ви корисною інформацію, про яку довідалися?



**ПЕРЕВІРТЕ ТА ОЦІНІТЬ СЕБЕ.** 1. Які основні види рухів здійснює Земля? 2. Який вчений першим науково обґрунтував ідеї про рухи Землі в космосі? 3. Укажіть географічні наслідки: а) обертання Землі навколо своєї осі; б) обертання Землі навколо Сонця.

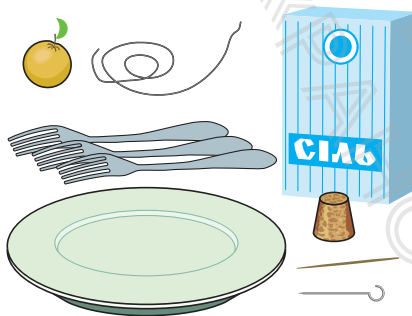


### **ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО!**

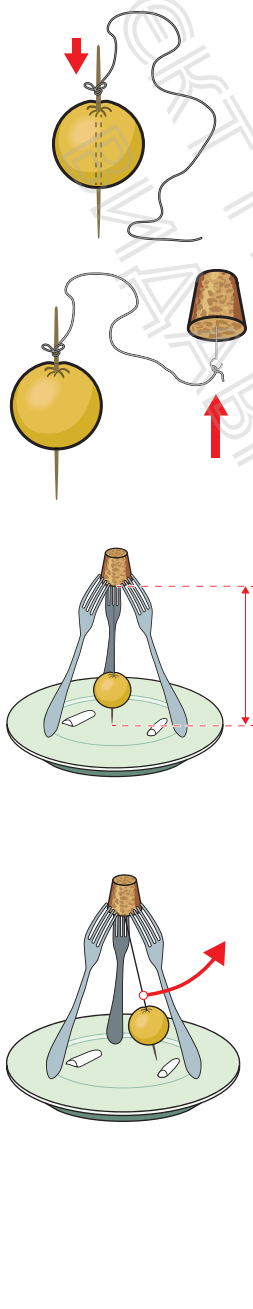
1. Дізнайтеся, якому вченому належить вислів «І все-таки вона обертається!» та який внесок він зробив у розвиток знань про Землю.
2. Поясніть, як ви розумієте вислів: «Дні сонячного рівнодення схожі, як близнюки». Чи можна так сказати про дні зимового й літнього сонцестояння?
3. Підготуйте презентацію про календарі різних часів і народів. Виявіть недоліки їхніх систем відліку часу.



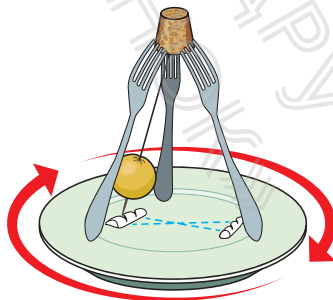
**МОЇ ГЕОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ.** Виготовлення моделі маятника Фуко та проведення спостереження, які доводять осьове обертання Землі



**Обладнання:** маленьке яблуко, тоненька паличка або сірник, цупка нитка, шпилька, корок, три металевих виделки, тарілка, сіль.



Прощтрикніть яблуко посередині тоненькою паличкою. До кінця палички прив'яжіть нитку. Це — маятник. Другий кінець палички прив'яжіть до головки шпильки, а шпильку встроміть у корок. Закріпіть корок на трьох виделках, які опираються на краї тарілки. Довжину нитки підберіть так, щоб нижній кінець палички, встромленої в яблуко, під час коливань ледь торкався тарілки і проводив тонку лінію на двох смужках солі. Легким поштовхом виведіть маятник зі стану рівноваги й змусьте його коливатися. Тарілка (виконує роль Землі) нерухомо стоїть на місці, а кінець палички рухається по одній траєкторії, торкаючись однієї й тієї самої борозни. Обережно обертайте тарілку (імітуючи обертання Землі навколо своєї осі так, наче маятник розташований на полюсі). Маятник зберігає площину коливань, утворюючи з кожним коливанням щоразу нові борозни, оскільки ми повертаємо тарілку і підставляємо під маятник нові місця. Зробіть висновки.



## § 5 Глобус — модель Землі

- Чи відомо, хто й коли першим придумав глобус?
- Для чого потрібен глобус?
- Які бувають глобуси?



### 1. Хто першим придумав глобус.

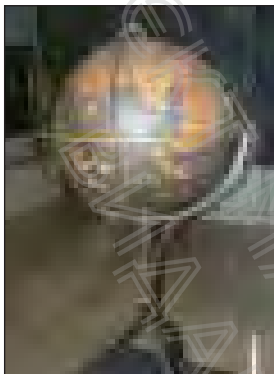
Після того, як люди дізналися про форму та розміри Землі, вони почали створювати її моделі — *глобуси*.

Перший глобус, про який достеменно відомо науці, був виготовлений в середині II ст. до н. е. давньогрецьким ученим Кратесом (мал. 1). Найстаріший із глобусів, що зберігся до наших часів, був створений німецьким науковцем та мореплавцем *Мартіном Бегаймом* в 1492 р. Він назвав його «Erdapfel», що в перекладі з німецької означає «Земне яблуко» (мал. 2). Глобусом (від латинського слова *globus* — куля, модель Землі) його почали називати пізніше.

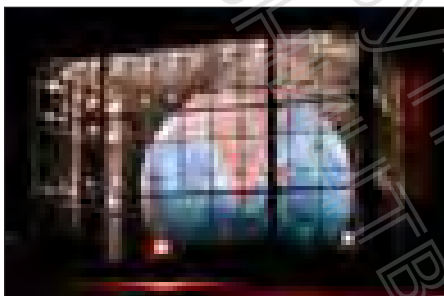
Перші глобуси виготовлялися на замовлення й коштували дуже дорого. Від того часу було створено величезну кількість найнесподіваніших глобусів, що мають величезні розміри, конструкції тощо (мал. 3, 4, 5, 6). Доступними глобуси стали після початку їх масового виробництва у XX ст. Можливо й у вас дома є цей унікальний винахід.



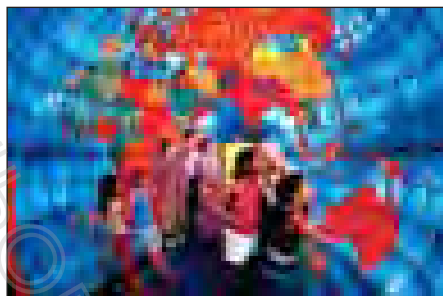
**Мал. 1.** Відтворений за давніми описами глобус Кратеса. За римськими джерелами, це відбулося близько 150 р. до н. е. для відображення подорожі Одиссея.



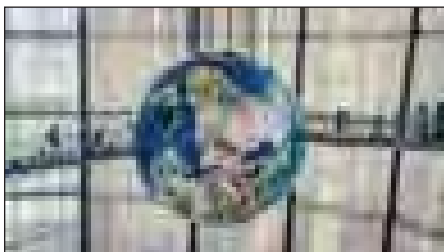
**Мал. 2.** Глобус Мартіна Бехайма. Із наукової точки зору модель далека від досконалості. На глобусі показано Європу, майже всю Азію та більшу частину Африки. Однак Америки, Антарктиди та Австралії на ньому немає, оскільки їх було відкрито пізніше. Зображення мали низку суттєвих невідповідностей у відстанях та розмірах. Проте це було перше наочне зображення форми Землі. Глобус, виставлений в приймальній залі Нюрнберзької ратуші, викликав великий інтерес у жителів міста.



**Мал. 3.** Глобус Ерта — найбільший в світі глобус, що обертається. Він розміщений в головному офісі картографічної компанії DeLorme в американському місті Ярмут. Його діаметр становить 12,5 м, а вага — 2,5 т.



**Мал. 4.** Глобус Мappaріум у Бостоні — скляна триповерхова куля зі скляним містом всередині. Глобус складається з 608 скляних панелей, які відображають політичну карту світу станом на 1934 р.



**Мал. 5.** Глобусний дисплей в музеї Мірайкан у Токіо — перший в світі крупномасштабний глобус, створений з органічних світлодіодних панелей. Діаметр глобуса становить 6 м.



## 2. Про що розповідає глобус.

За допомогою глобуса легко уявити кулясту форму Землі, наочно побачити, як обертається наша планета навколо своєї осі, роздивитися розташування уявних ліній та точок. Тож давайте пригадаємо їх.

*Полюси* — це точки, де земна вісь перетинає поверхню глобуса. Верхня точка — Північний полюс, нижня — Південний. Через полюси по поверхні глобуса проведено кругові лінії — *меридіани* (від латин. *meridianus* — полудень). Напрямок меридіана збігається з напрямком найкоротшої тіні від предметів опівдні. Звідси й назва — полуденна лінія. Усі меридіани однакові. Як знайти той, відносно якого буде зручно визначати положення інших меридіанів? Учені домовилися — початковий (нульовий) меридіан проходить через Гринвіцьку обсерваторію поблизу Лондона — столиці Великої Британії. Цей меридіан ще називають *Гринвіцьким*. Нульовий меридіан разом із меридіаном  $180^\circ$  поділяють Землю на Західну та Східну півкулю.

За допомогою глобусу можна здійснювати неймовірні мандрівки, наприклад, «прокрокувати» за будь-яким меридіаном — і ви неодмінно опинитеся або на Північному полюсі, або на Південному. Тож, очевидно, що меридіан вказує нам напрям «північ—південь» (мал. 7).

Посередині глобус оперізує лінія — *екватор* (у перекладі з латинської мови екватор означає «рівнодільник»). І дійсно, ця уявна лінія розташована на однаковій



**Мал. 6.** Рельєфний глобус у холі Харківського планетарію наочно демонструє рельєф планети, глибини морів і океанів.



Мал. 7. Напрями на глобусі

відстані від полюсів та ділить Землю на дві півкулі — Північну та Південну. Лінії на глобусі, проведені паралельно екватору, так і називають — *паралелі*. Вони вказують напрям «захід — схід» (мал. 7).

Перетинаючись, паралелі та меридіани утворюють систему ліній — *градусну сітку*. За її допомогою можна точно визначити положення будь-якого об'єкта на Землі, напрями, виміряти відстані.



Меридіани та паралелі вперше з'явилися на карті Ератосфена в III ст. до н. е., щоправда, проведені вони були через різні відстані.

Найважливішою властивістю глобуса є здатність показувати всі об'єкти земної поверхні без спотворення їх обрисів. Це пояснюється тим, що всі об'єкти на глобусі зменшено в однакову кількість разів.

### МОЇ НОТАТКИ

- **Глобус** — зменшена в багато разів модель Землі.
- Глобус дає уявлення про розташування елементів градусної сітки, форму та розміри великих географічних об'єктів.
- **Меридіани** — лінії на глобусі, що з'єднують полюси Землі.
- **Паралелі** — лінії на глобусі, проведені паралельно до екватора.
- Напрями на глобусі визначають за меридіанами та паралелями.

### 3. Види глобусів.

Сучасні глобуси розрізняються за темами зображень (загальногеографічні, політичні та інші), за призначенням (навчальні, навігаційні, сувенірні), а також за розмірами (великі, середні, малі).

Фізичний шкільний глобус показує розташування материків та океанів, морів, озер, річок, гір та рівнин тощо. На ньому позначені столиці та великі міста різних країн. Розфарбування глобуса, як і фізична карта світу, показує, де поверхня Землі вкрита водою, а де суходіл. Блакитно-синіми кольорами позначено водні об'єкти. Відтінки зеленого та коричневого кольорів розповідають про нерівності поверхні суходолу. Найглибші місця океанів та морів позначено синім кольором, а темно-коричневим — найвищі гори. Є на глобусі й білий колір. Ні, звісно це не «білі плями». Там панують сніг та крига.

Поряд із глобусами Землі існують глобуси інших небесних тіл. Серед них найбільш поширені глобуси Місяця та Марса. Є зоряні глобуси, що відображають зоряне небо, яке ми бачимо із Землі.

Ну і нарешті, завдяки сучасним технологіям з'явилися віртуальні глобуси. Хто тепер скаже, що глобус не зручний, тому що його не можна покласти в кишеню? Досить просто відкрити сторінку в браузері на комп'ютері, щоб завантажити додаток на свій мобільний пристрій, наприклад Google Планета Земля — і тривимірна модель світу у вас перед очима! Дивимося, спостерігаємо, вивчаємо.



**МОЇ ВРАЖЕННЯ.** Чи вважаєте ви глобус унікальним винаходом? Чому? Яка інформація на уроці справила на вас найбільше враження? Як ви думаєте, що важче зробити — глобус чи карту?



**ПЕРЕВІРТЕ ТА ОЦІНІТЬ СЕБЕ.** 1. Хто першим та коли створив перший глобус? 2. У чому полягає географічне значення глобуса Бехайма? 3. Яку географічну інформацію можна отримати за допомогою глобуса? 4. Назвіть нові поняття, які ви зустріли в тексті параграфа, та поясніть їх. 5. Розкажіть про різні види глобусів та можливості їх використання.



### **ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО!**

1. Виявіть переваги та недоліки глобуса порівняно із географічною картою світу. 2. Намалуйте в зошиті глобус, позначте та підпишіть на ньому елементи градусної сітки: екватор, полюси, меридіани, паралелі, напрямки. 3. Завантажте віртуальний глобус Google Планета Земля, з'ясуйте та запишіть, які можливості надає програма для вивчення Землі. 4. Підготуйте презентацію про унікальні глобуси.



### **МОЇ ГЕОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ.** Чи є глобус точною моделлю Землі

На попередніх уроках ви дізналися, що Земля — неідеальна куля. Тож чи дійсно глобус є точною моделлю Землі?

1. Візьміть швейний сантиметр або довгу нитку та виміряйте глобус за екватором та меридіанами, порівняйте. Отримані значення мають бути рівними, тож форма глобуса — куля.
2. Ви знаєте, що полярний та екваторіальний радіуси відрізняються на 21 км, а шкільний глобус зазвичай має розміри в 50 млн разів менше нашої планети.
3. Обчисліть, на яку величину має відрізнитися полярний та екваторіальний радіус глобуса, щоб абсолютно точно передати дійсну форму Землі.
4. На основі отриманих даних зробіть висновки.

## Тема 2. Зображення Землі на карті

### § 6 Види зображення земної поверхні

- Як зображають Землю на площині?
- Чому на плані та глобусі відсутні спотворення, а на карті вони є?
- Які картографічні твори використовують найчастіше?



#### 1. Зображення земної поверхні на площині.

Тепер ви знаєте, який переворот у географічній науці зробила поява глобуса. Однак за всіх переваг глобуса його використання неможливо під час розв'язання багатьох практичних завдань. Як, наприклад, дослідити територію нашої країни, області, району, свого населеного пункту? Через дрібний масштаб зображення поверхні Землі на глобусі дуже узагальнене. Тому найчастіше люди використовують пласкі моделі для зображення земної поверхні. У давні часи це робили за допомогою малюнків та креслень — планів. А давні карти більше нагадували казкові картини із зображенням невідомих країн та їхніх жителів (мал. 1).

Учені століттями шукали відповідь на питання, як отримати найбільш точне зображення земної поверхні? Для нас, жителів третього тисячоліття, відповідь на це питання проста. Слід сфотографувати її згори!

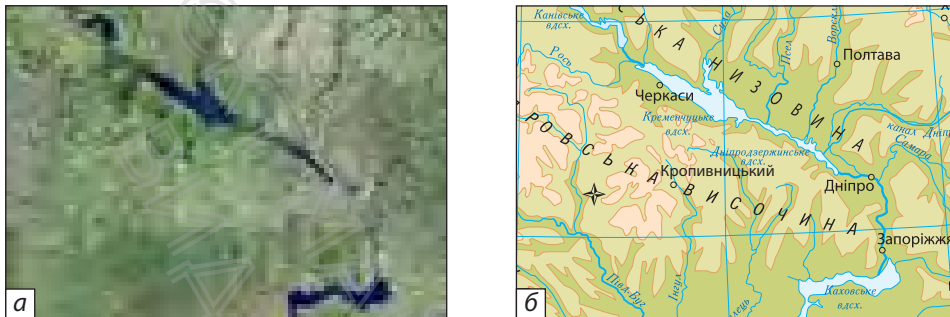


**Мал. 1.** Фрагмент Каталонської карти світу (XIV ст.).



Складання карт — одна з найдавніших та найоригінальніших форм передачі інформації. Карти вирізали на камені й дереві, креслили на піску, папері та пергаменті, малювали на шкірах тварин і навіть на одязі. Морські карти або карти взагалі ставали стратегічно важливими документами, до них ставились як до «знаряддя урядової влади» та «військової зброї». Упорядники карт давали клятву про нерозголошення таємниці, працювали приховано й захищали карти ціною власного життя. Коли ворог захоплював корабель, карти затоплювали в морі. Досить довго держави тримали національні карти за сімома замками, а у воєнний час їх не дозволялося бачити майже нікому.

Знімання земної поверхні з літака та космічного апарата дозволяє отримувати знімки земної поверхні з докладним зображенням усіх деталей місцевості (мал. 2). Однак географічні об'єкти на космічних знімках представлені в незвичному для нас вигляді. Їх можна роздивитися, якщо збільшити зображення. Проте як дізнатися про призначення господарських об'єктів, назви населених пунктів, морів, річок, озер? Процес розпізнавання географічних об'єктів називають дешифруванням.



**Мал. 2.** Фрагменти зображення: а) космічний знімок; б) географічна карта (<https://map.meta.ua>)

На основі отриманої інформації за допомогою спеціальних комп'ютерних програм картографи складають *географічні плани та карти*. Науку про карти, їх створення та застосування називають *картографією*.

## 2. План і карта.

План і карта не тільки показують, де розташовані географічні об'єкти, а й «розповідають» про їхні назви, розміри, форму, взаємне розташування. Невеликі ділянки земної поверхні зображують на планах місцевості (мал. 3). Такі плани виконують топографи (від грецького слова «топос» — місце і «графо» — пишу).

Давайте розглянемо фрагмент плану та виявимо його характерні ознаки. Як видно, місцевість зображено згори. Для того щоб ділянка місцевості «вмістилася» на плані, її зменшують, тобто застосовують масштаб. Для зображення різних географічних об'єктів розроблено своєрідну «азбуку» — систему загальноприйнятих умовних знаків. За їхньою допомогою можна отримати інформацію про характер земної поверхні, предмети, які на ній розташовані, та їхні характерні риси, наприклад,





Мал. 3. Фрагмент плану місцевості.

розміри. Через малі площі зображуваної території на плані практично відсутні спотворення, пов'язані з кулястою формою Землі. Це дає змогу проводити за планом точні вимірювання відстаней між різними географічними об'єктами та площ.

Карта, як і план, — це зменшене зображення земної поверхні на площині. Усі об'єкти та явища на карті також показано умовними знаками. Однак карти, на відміну від планів, відображають більші за охопленням території (мал. 4) або навіть усю Землю. Їх будують з урахуванням кулястості Землі. Уявіть, як перенести опуклу поверхню Землі на площину. Картографи це роблять за допомогою

#### МОЇ НОТАТКИ

- **Космічний знімок** — це фотографія ділянки земної поверхні, зроблена з космічного літального апарата.
- **План місцевості** — це креслення, на якому зображена невелика діяльна земної поверхні в зменшеному вигляді.
- **Географічна карта** — зменшене та узагальнене зображення земної поверхні на площині за допомогою умовних знаків



Мал. 4. Фізична карта України

спеціальних математичних способів. Однак спотворень не уникнути. В одних місцях об'єкти можуть бути «розтягнуті», а в інших навпаки — «стиснуті». Спотворення об'єктів на карті легко помітити, якщо порівняти їх із зображенням на глобусі. Найбільші спотворення виникають на картах світу, особливо ближче до полюсів.



**РОБОТА В ГРУПІ.** Роздивіться фізичну карту України й дайте відповіді на запитання.

1. У скільки разів зменшено зображення на карті порівняно з реальними розмірами України?
2. Як позначено кордон нашої країни?
3. Які великі річки перетинають територію України?
4. Які моря омивають береги нашої країни?
5. Які великі міста позначено на карті?

На картах неможливо зобразити місцевість у всіх деталях як на плані. За великого зменшення ці подробиці просто зникають. Тому при складанні карт зосереджуються на відборі найістотніших об'єктів.

На відміну від карти, глобус показує всі об'єкти земної поверхні без спотворення їхніх обрисів. Однак на глобусі видно лише ту частину, яка обернена до спостерігачів, а на карті можна побачити всю поверхню Землі одночасно. Карта детальніша за глобус, на ній можна показати окремі великі ділянки земної поверхні, наприклад, материк, країну або її частину. Тому в навчальній та практичній діяльності більше використовуються карти.



**МОЇ ВРАЖЕННЯ.** Чи виникала у вас необхідність намалювати план для того, щоб донести просторову інформацію? Чи цікаво вам «читати» географічні карти? Що, по-вашому, треба знати й уміти, щоб створити карти?



**ПЕРЕВІРТЕ ТА ОЦІНІТЬ СЕБЕ.** 1. Які способи зображення земної поверхні вам відомі? 2. Розкрийте зміст понять: космічний знімок, глобус, план, карта. 3. Чому на картах виникають спотворення, а на плані та глобусі ні? 4. У чому полягають переваги географічної карти, порівняно з космічним знімком, планом та глобусом?



**ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО!**

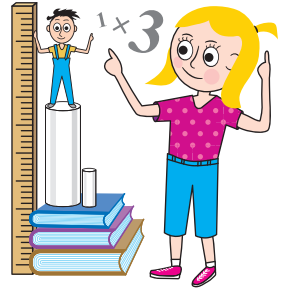
1. Учені стверджують: карти містять у сотні разів більше інформації, ніж відповідні їм за площею словесні описи різних районів Землі. Чи згодні ви з цим твердженням? Поясніть свою відповідь.

2. Ознайомтеся з інтернет-ресурсом «МЕТА. Мапи України». Розгляньте космічний знімок свого регіону та порівняйте його з картографічним зображенням. Зробіть висновки.
3. Підготуйте презентацію за темою «Історія створення географічних карт».
4. За допомогою тексту параграфа й карт атласу заповніть таблицю «Способи зображення земної поверхні».

Спосіб зображення	Переваги	Недоліки
Космічний знімок		
Глобус		
План		
Карта		

## §7 Масштаб та його використання

- Навіщо потрібний масштаб?  
Що він показує?
- Як користуватися масштабом?



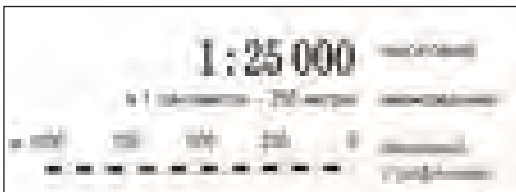
### 1. Масштаб та його види.

У який спосіб картографам вдається на невеликому аркуші паперу вмістити відстані в десятки, сотні й навіть тисячі кілометрів? Для розв'язання цієї проблеми вчені застосовують математичний метод — масштаб.

**Масштаб** — слово походить з німецької мови й складається з двох частин: *mass* — «міра, величина» і *stab* — «палиця, жердина». Мірна жердина — ось як можна перекласти цей термін. Що ж таке масштаб? Це математична величина, яка показує, у скільки разів зменшена модель (зображення), порівняно з оригіналом.

Розгляньте карти в шкільному атласі. В одному з кутів ви обов'язково знайдете слово «масштаб» та його значення. Масштаб показують на картах і кресленнях за допомогою чисел або графічно. Отже виділяється кілька видів масштабу (мал. 1).

**Числовий масштаб** являє собою дріб, чисельник якого дорівнює одиниці, а знаменник — число, що показує



Мал. 1. Види масштабу.

у скільки разів відстань на плані або карті менша за справжню відстань на місцевості. Наприклад, масштаб 1:25 000 (одна двадцятип'ятитисячна) можна записати так: 1:25 000.

**Іменованний масштаб** виражає словами й цифрами, яка відстань на місцевості відповідає 1 сантиметру на плані або карті. Числовий масштаб 1:25 000, переведений в іменованний, записують так: «в 1 см 250 м» й читають: в 1 сантиметрі 250 метрів.

**Лінійний масштаб** — це графічний вид масштабу. Його зображують у вигляді прямої лінії, поділеної на рівні відрізки завдовжки 1 см. Біля кожної поділки над лінією ставлять цифри, що вказують, яка дійсна відстань на земній поверхні відповідає відстані на плані або карті. Для більшої точності вимірів першу поділку ліворуч від 0 ділять на дрібніші відрізки.

## 2. Як переводити числовий масштаб в іменованний.

Для того щоб за допомогою масштабу розв'язувати різні практичні завдання, потрібно навчитися переводити числовий масштаб в іменованний.

Числовий масштаб завжди надається в сантиметрах, тобто запис 1:25 000 буквально означає: одному сантиметру на карті відповідають 25 000 сантиметрів на місцевості. Для того щоб перевести його в іменованний, пригадаємо знання з математики: в 1 метрі — 100 сантиметрів (два нулі), в 1 кілометрі — 1000 метрів (три нулі), в 1 кілометрі — 100 000 сантиметрів (п'ять нулів).

### МОЇ НОТАТКИ

- **Масштаб** — це відношення довжини відрізка на плані, карті або глобусі до його дійсної довжини на земній поверхні.
- **Види масштабу:** числовий, іменованний, лінійний
- Чим дрібніше масштаб, тим менша деталіність зображення, й навпаки.

Тож, для того щоб легко перевести числовий масштаб в іменований, необхідно порахувати, на скільки нулів закінчується число в знаменнику. Наприклад, якщо в знаменнику п'ять і більше нулів, то, прибравши п'ять нулів, ми отримаємо число кілометрів, що відповідає 1 см на місцевості. Якщо в знаменнику менше п'яти нулів, то, прибравши два нулі, отримаємо число метрів на місцевості, що відповідає 1 сантиметру на карті.

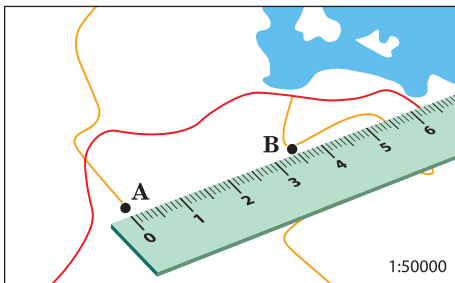
1:500 000 (п'ять нулів, тому переводимо в км) в 1 см 5 км  
1:25 000 (три нуля, тому переводимо в м) в 1 см 250 м

Якщо потрібно зробити зворотну дію, тобто перевести іменований масштаб у числовий, то нулі, навпаки, додаємо: при переводі з кілометрів в сантиметри — п'ять нулів, із метрів у сантиметри — два нулі.

### 3. Як обчислити відстані за допомогою масштабу.

Припустимо, вам необхідно на карті дізнатися дійсну відстань між об'єктами А та В (мал. 2). Масштаб карти при цьому становить 1:50 000. Для розв'язання задачі робимо такі дії:

- переводимо числовий масштаб в іменований (у 1 см 500 м);
- вимірюємо лінійкою відстань між точками (на малюнку це 5 см);



Мал. 2. Вимірювання відстані на карті лінійкою.



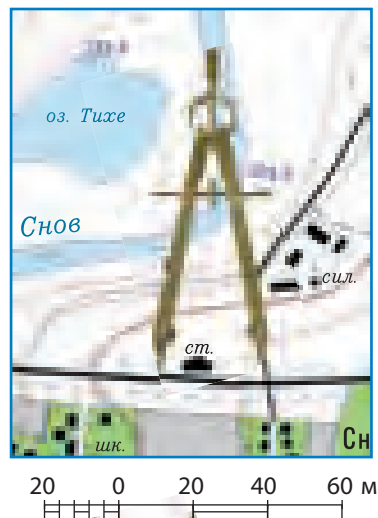
- множимо вимірний відрізок на значення масштабу:  
 $5 * 500 = 2500$  м, або 2,5 км.

Аналогічно визначається дійсна відстань на глобусі. Звертаємо увагу, що під час вимірювання відрізків слід використовувати гнучку лінійку (або нитку).

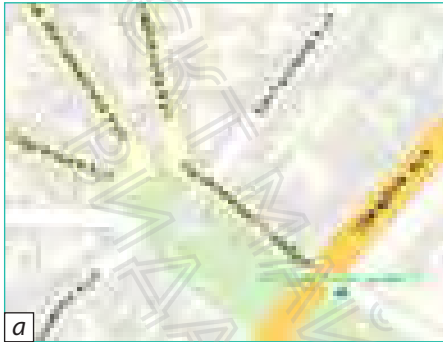
Відстані між об'єктами, зображеними на плані та карті, можна визначити за допомогою лінійного масштабу. Для цього використовується циркуль-вимірювач (мал. 3).

#### 4. Як масштаб впливає на детальність зображення.

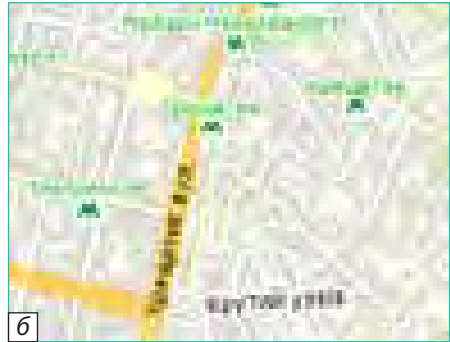
Залежно від масштабу змінюється ступінь детальності зображення (мал. 4). За масштабом виділяють великомасштабні, середньомасштабні та дрібномасштабні карти. Чим менше число масштабу в знаменнику, тим більший масштаб, і навпаки. Так, наприклад, масштаб 1:2500 більший за масштаб 1:25000 і менший за масштаб 1:250. На картах великого масштабу зображено порівняно невелику за розміром ділянку земної поверхні. На дрібномасштабних картах, де 1 сантиметр відповідає декільком тисячам кілометрів на місцевості, можна показати навіть всю поверхню Землі. Однак детальність зображення на таких картах невелика.



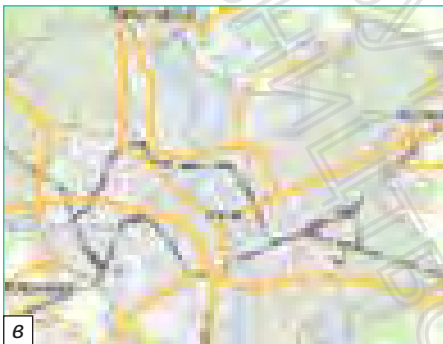
Мал. 3. Визначення відстаней за допомогою циркуля-вимірювача та лінійного масштабу.



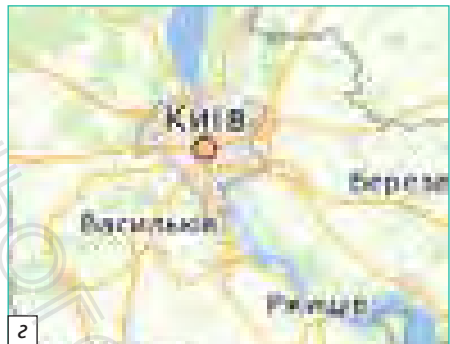
Масштаб 1:10000



Масштаб 1:50000



Масштаб 1:1000000



Масштаб 1:10000000

Мал. 4. Фрагменти карт міста Києва, виконані в різних масштабах.



### РОБОТА З КАРТОЮ. ПРАКТИЧНА РОБОТА 1. Порівняння зображень однієї ділянки місцевості на картах різних масштабів

1. Уважно розгляньте зображення на мал. 4.
2. Установіть, на якій карті масштаб найбільший, а на якій — найдрібніший.
3. Зробіть висновки про зв'язок масштабу та детальності зображення місцевості.



**МОЇ ВРАЖЕННЯ.** Навіщо людині в звичайному житті потрібні вміння користуватися масштабом? Під час вивчення яких навчальних предметів вам знадобляться знання про масштаб? Які методи досліджень використовують під час роботи з масштабом?



**ПЕРЕВІРТЕ ТА ОЦІНІТЬ СЕБЕ.** 1. Що таке масштаб? Які види масштабу ви знаєте? 2. Поясніть правила переведення числового масштабу в іменованій. 3. Як визначити відстані за допомогою лінійного масштабу? 4. Як масштаб впливає на докладність зображення на географічних картах?



**ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО!**

1. Перетворіть числові масштаби в іменовані: 1 : 500, 1 : 10 000, 1 : 500 000, 1 : 4 000 000, 1 : 90 000 000.
2. Обчисліть, яка відстань на місцевості відповідає відріzkу довжиною 4 см, на картах різних масштабів: 1 : 5000, 1 : 50 000, 1 : 500 000, 1 : 5 000 000.
3. Користуючись фізичною картою та масштабом, знайдіть відстані між Києвом та великими містами України (3—4 приклади на власний вибір).
4. Побудуйте в зошиті прямокутник розміром  $600 \times 100$  м у масштабі 1 : 10 000.

## § 8 Географічні карти, їхні види та використання

- Як змінювалися карти із часом?
- Які види карт існують?
- Для чого складають географічні атласи?



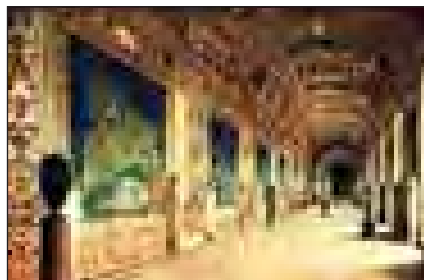
### 1. Географічна карта: від минулого до сучасності.

Перші географічні карти люди почали створювати задовго до існування писемності. Їх складала стародавні мисливці, змушені не тільки переміщуватися з місце на місце в пошуках здобичі, але й знаходити зворотній шлях додому. Ці карти малювали на кістках тварин, каменях, корі дерев, найпростішими позначками помічаючи найближчі околиці. Чим далі відходила людина від свого житла, тим необхіднішими ставали карти. У Давніх Єгипті, Греції та Римі карти застосовувалися для визначення відстаней, обліку площ, ведення військових дій. У Середні віки карти стали життєво необхідними морякам, купцям, мандрівникам. Карти малювали такі відомі художники, як Леонардо да Вінчі (мал. 1), Альбрехт Дюрер. Карти малювали прямо на стінах палаців та вішали у формі гобеленів, ними прикрашали музеї й палаци (мал. 2).

Із часом малюнки змінили рукописні паперові карти, потім — друковані гравюри, кольорові поліграфічні видання, а зараз — електронні зображення та їхні кольорові копії. Однак учені й сьогодні перебувають



**Мал. 1.** Карта світу Леонардо да Вінчі (приблизно 1514 р.).



**Мал. 2.** Галерея географічних карт у Ватикані — найбільша в світі збірка намальованих карт (довжина галереї дорівнює довжині футбольного поля).

у постійному пошуку найбільш точних та інформативних способів відображення особливостей земної поверхні. На допомогу їм приходять космічна та електронна техніка. З'явився новий напрямок — вебкартографія, яка створює *віртуальні карти*.

Електронні карти мають безліч переваг порівняно з їх паперовими родичами. Їх відрізняє велика точність, можливість змінювати масштаб, швидке оновлення даних.

Електронні карти, створені за допомогою сучасних комп'ютерних технологій, що доповнюються текстами, таблицями, програмами для побудови схем, графіків, тривимірних моделей, називають *географічними інформаційними системами*, або скорочено ГІС. Сучасні ГІС застосовують у найрізноманітніших сферах життя, наприклад, плануванні міської забудови, знаходження найкоротшого шляху до місця пожежі або для машин швидкої допомоги, складання планів будівництва, ведення спостережень за районами поширення небезпечних явищ, пошуку найефективнішого маршруту в щільному

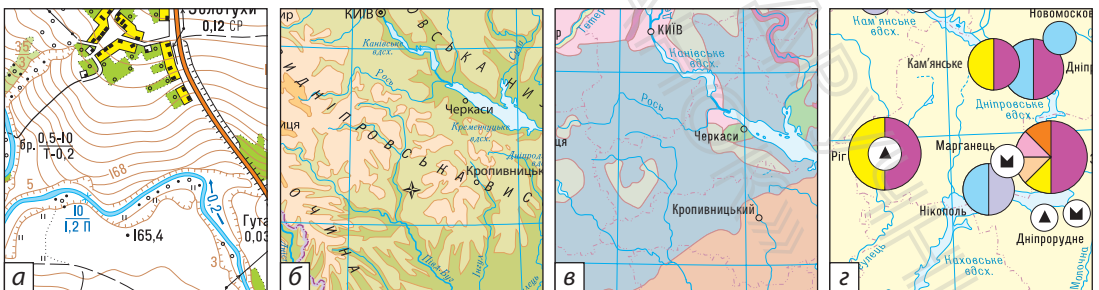
міському потоці тощо. За допомогою доданих у ГІС мобільного пристрою точок інтересу можна, перебуваючи в незнайомому місті, швидко знайти найближчий банкомат, лікарню, кафе, автозаправку, аптеку, музей тощо.

Тож не дивно, що карти стали невідомою частиною нашого повсякденного життя й ми часто бачимо їх на екранах телевізорів, шпальтах друкованих видань, гаджетах, GPS-навігаторах.

## 2. Види карт та їх використання.

Сьогодні в світі створюють величезну кількість різноманітних географічних карт: їх щорічний наклад сягає 400—500 тис. Це свідчить про величезне значення карт для суспільства. Вони різняться за *масштабом, охопленням території, призначенням, змістом*.

За змістом географічні карти бувають загальногеографічними та тематичними (мал. 3). Загальногеографічні карти приблизно з однаковою докладністю відображають основні елементи місцевості: рельєф, річки, озера, ґрунти, рослинний і тваринний світ, населені пункти, шляхи сполучення, господарські об'єкти. На тематичних картах показують не всі деталі місцевості, а тільки ті, що важливі для певної теми. Наприклад, для геологічного



Мал. 3. Фрагменти карт: загальногеографічних (а, б), тематичних (в, г).

дослідження потрібні карти будови земної кори, для метеорологічного — карти погоди, вчені-екологи за картами вивчають стан навколишнього середовища, а медична спільнота — поширення певних хвороб.

### 3. Географічні атласи.

Особливу роль у географічних дослідженнях відіграють **географічні атласи** — систематизовані збірники географічних карт, своєрідні картографічні енциклопедії. Поняття «атлас» було вперше застосовано видатним картографом Середньовіччя *Герардом Меркатором* (мал. 4). Він назвав свою збірку карт на честь давньогрецького титана Атласа (або Атланта), який тримав на своїх плечах небосхил (мал. 5).

Існує безліч різноманітних географічних атласів, як за охопленням території, так і за призначенням. Особлива роль належить національним атласам, які складають особливі атрибути життя держави, такі, наприклад, як прапор або герб. Майже всі європейські країни вже видали свої національні атласи. У 2007 р. був виданий Національний атлас України (мал. 6).

Створено атласи й для людей із порушеннями зору (мал. 7). Перше



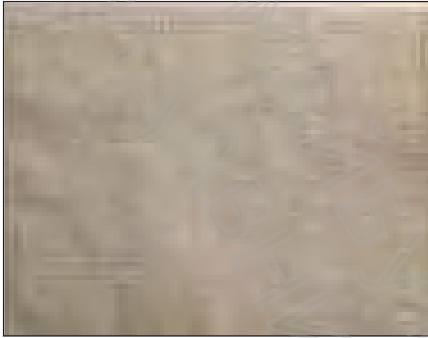
**Мал. 4.** Герард Меркатор (1512 — 1594 рр.) — математик, філософ-картограф. Він зібрав воедино накопичені на той час у Європі географічні знання та створив найбільш точні карти.



**Мал. 5.** Атлас світу Меркатора (видання 1595 р.). Атлас містив 107 карт, які представляли всі відомі на той час землі.



**Мал. 6.** Національний атлас України містить 875 унікальних карт, створених на базі новітніх знань і статистичної інформації, а також тексти, графіка та фотографії.



**Мал. 7.** Фрагмент тактильної карти для людей із порушеннями зору.

таке видання з'явилося в США 1837 р. Поява такого атласу дала змогу налагодити видання тактильних карт у всьому світі.

Ваше шкільне життя на уроках географії також супроводжувати шкільні географічні карти та атласи. Ознайомтеся зі змістом атласу та погортайте його сторінки. Карти атласу зручно порівнювати, за необхідності за ними можна отримати статистичні відомості. Карти та додаткову до них інформацію у вигляді схем, малюнків, таблиць впорядковано так, щоб вам було цікаво та зручно досліджувати навколишній світ.



Найбільше у світі зібрання карт, атласів, глобусів та рельєфних моделей зберігається у відділі географії та карт бібліотеки Конгресу США. Це величезний дослідний центр, який забезпечує картографічною інформацією користувачів з усього світу. Загалом фонд налічує понад 5,2 млн картографічних творів, у тому числі 80 тис. атласів, 25 тис. баз геопросторових даних, 6 тис. довідкових видань, численних глобусів тощо.

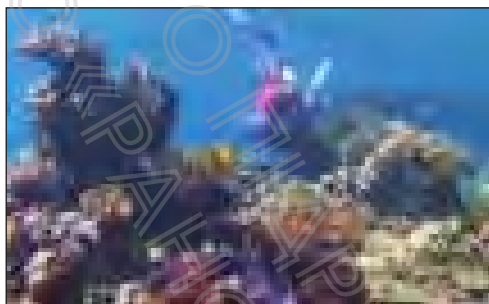
## 4. Картографічні онлайн-ресурси.

Із розвитком вебкартографії в мережі Інтернет з'явилися різноманітні картографічні сервіси, що дозволяють вільно використовувати картографічні ресурси та навіть створювати карти самостійно. Найпотужнішим вебресурсом у масштабах планети є картографічний сервіс *Google Maps* (Гугл Мепс), створений компанією Google (Гугл) (мал. 8).

Зусиллями користувачів Інтернету створено проєкт *OpenStreetMap* (ОупенСтрітМеп). Для створення карт тут використовується принцип «вікі», тобто кожен зареєстрований користувач може вносити свої дані. Учасники проєкту надають допомогу рятувальним органам під час землетрусів, цунамі, масштабних лісових пожеж.

### МОЇ НОТАТКИ

- Види карт за змістом: загальногеографічні, тематичні.
- **Географічний атлас** — систематизований збірник географічних карт.
- Картографічні онлайн-ресурси — картографічні віртуальні моделі.



**Мал. 8.** Картографічний сервіс Google Maps (Гугл Мепс). Із сервісом пов'язана програма Google Earth (Гугл Планета Земля), яка дозволяє оглянути у тривимірному режимі практично будь-яку місцевість, прокласти маршрут та здійснити віртуальну подорож, визначити точне місцеперебування, дослідити природні явища з космосу, навіть подорожувати в минуле, облетіти всю планету та зануритися на дно океану.

Докладну картографічну інформацію про територію нашої країни ви можете отримати, скориставшись інтернет-ресурсом «МЕТА. Мапи України».



**МОЇ ВРАЖЕННЯ.** Яку роль відіграють географічні карти у вашому житті? Чи вмієте ви користуватися картографічними онлайн-сервісами? Коли ви або члени вашої родини звертаються по допомогу до географічних карт? Чи потрібно вивчати картографічні твори минулих часів?



**ПЕРЕВІРТЕ ТА ОЦІНІТЬ СЕБЕ.** **1.** Коротко розкажіть, як змінювалися картографічні зображення із часом та розвитком технологій. **2.** Відкриття та досягнення яких областей науки та техніки використовує сучасна картографія? **3.** У яких видах практичної діяльності використовуються географічні карти? **4.** Чим відрізняються загальногеографічні та тематичні карти? **5.** Укажіть призначення вашого атласу.



**ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО!**

1. Здійсніть віртуальну мандрівку до місця, яке ви мрієте відвідати. Завантажте на свій електронний пристрій безкоштовну програму Google Earth (Гугл Планета Земля) та ознайомтеся з її функціями. Прокладіть маршрут та вирушайте! Створіть мультимедійну презентацію з короткими відомостями про місце, що ви відвідали.
2. Розгляньте карти в атласі та складіть перелік тем, яким вони присвячені.
3. Намалюйте карту уявної країни, придумайте їй назву. Виберіть власні умовні позначення та складіть короткий опис її природи, населення та їхні заняття.
4. Складіть перелік художніх творів, сюжет яких ґрунтується на використанні географічних карт.

## §9 Вчимося працювати із географічними картами

- Що потрібно знати, щоб «прочитати» карту?
- Про що розповідає легенда карти?
- Як працювати з контурними картами?



### 1. Умовні знаки та легенда карти.

Географічні карти містять у десятки тисяч разів більше інформації, ніж аналогічні за форматом сторінки тексту. Високий рівень інформативності карт ґрунтується на використанні спеціальних символів — *умовних знаків*.

За їхньою допомогою на карту наносять різноманітні об'єкти та передають характерні риси окремих ділянок земної поверхні.

На полях карти або вільних місцях усередині її рамки міститься перелік усіх позначень, що є на карті, із відповідними поясненнями до них. Цей перелік називається *легендою карти* (у перекладі з латинської мови «легенда» — те, що читають) (мал. 1). За її допомогою можна прочитати карту.

### 2. «Азбука карти».

Картографи використовують різноманітні умовні знаки. Вони залежать від ступеня деталізації, охоплення території та змісту картографічного зображення. Символи умовних знаків зображують різними способами. Найпростіші з них — точки, лінії, штрихи, кольори.



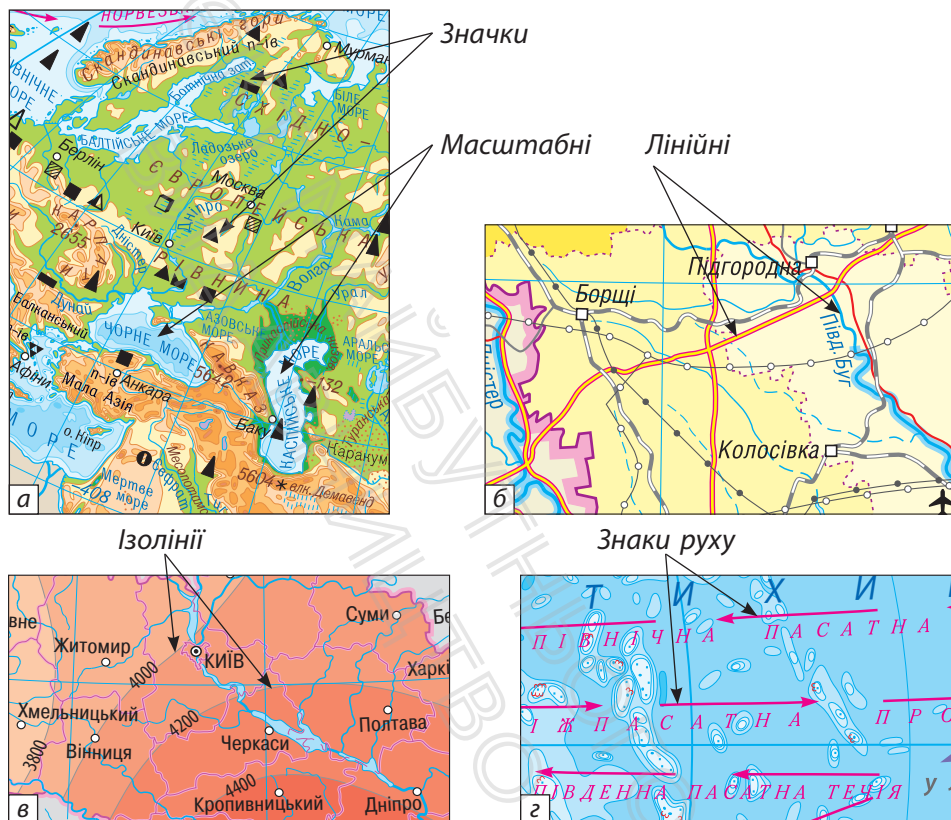
Мал. 1. Легенда до фізичної карти України.

Умовні знаки можуть бути як виражені в масштабі, так і позамасштабними.

За призначенням та властивостями умовні знаки карт поділяють на декілька груп.

**Масштабні (контурні) знаки** використовуються для зображення об'єктів, які на місцевості займають значні площі (мал. 2, а). Наприклад, сільськогосподарські угіддя, ліси, озера. За допомогою масштабних знаків можна визначити дійсні розміри об'єкта, його межі та особливості розташування на земній поверхні.

**Значки** — це спеціальні позначення — малюнки. Вони показують об'єкти, які не можна відобразити в масштабі. Існують значки у вигляді квадратів, прямокутників, окремих букв і навіть малюнків. Що вони позначають, залежить від масштабу. На дрібномасштабних картах вони відмічають родовища корисних копалин (мал. 2, а), населені пункти; на великомасштабних картах це може бути джерело, колодязь, окремий будинок.



Мал. 2. Види умовних знаків.

**Лінійні знаки** передають на карті об'єкти лінійної протяжності: дороги, кордони, річки (мал. 2, б). Їхня довжина передається в масштабі, а ширина — поза масштабом.

**Ізолінії** з'єднують точки з однаковими кількісними показниками (із грецької мови «іzos» — рівний, однаковий) (мал. 2, в). Ізолінії мають власні назви залежно від того, що вони відображають. Ізотерми з'єднують на карті точки з однаковими температурами, ізогіпси (горизонталі) — точки з однаковою висотою над рівнем моря.



**Знаки руху** відображають переміщення різних явищ. На картах можна побачити стрілки різного кольору та форми, якими показано морські течії (мал. 2, г), рухи вітрів, маршрути мандрівників.

Важливу роль на карті відіграє колір. Кольоровими можуть бути не лише значки та лінії, а й сам фон карти. Так, на фізичних картах, як і на глобусах, відтінками зеленого, жовтого та коричневого показують рельєф, а на політичних картах різними кольорами пофарбовано території країн. Водні об'єкти на всіх картах зображують синім кольором.

На картах багато власних назв, пояснювальних підписів та цифрових позначень. Вони дають додаткову кількісну або якісну характеристику об'єктів (глибина водойми, висота гори, швидкість течії тощо). Деякі підписи часто скорочують: «вдсх.» — означає водосховище, «оз.» — озеро, «п-ів» — півострів.

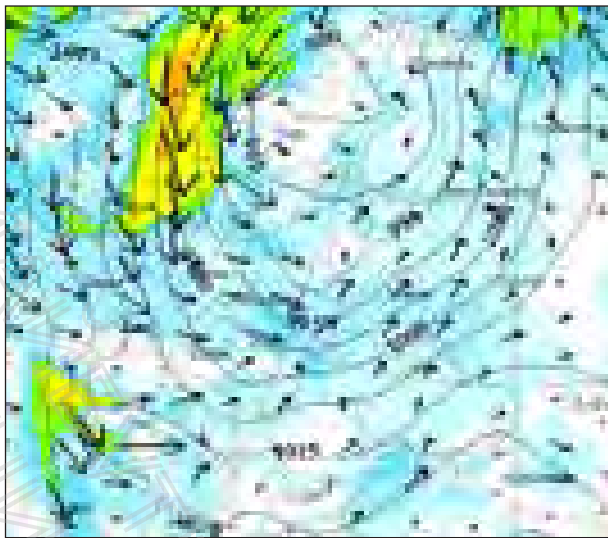
Мова електронних карт також містить знакову та текстову інформацію. Розвиток технологій та застосування спеціальних картографічних програм забезпечують нам максимальну доступність та інформативність цифрових моделей. На таких картах з'явилася нова група умовних знаків — *динамічні знаки*. Це знаки з анімаційними ефектами, які можуть змінювати форму, розмір, колір, насиченість, положення (мал. 3). За допомогою анімаційних знаків можна «спостерігати» за явищами, слідкувати за перебігом подій.

### 3. Як на карті визначити напрями.

Умовні знаки та їхні групи — це «букви», «слова» та «речення» карти. Зрозумівши їхнє значення, ви можете приступати до читання карт. Однак для повного розуміння змісту картографічного зображення, слід



**Мал. 3.** Динамічні знаки руху вітрів на фрагменті інтерактивної карти (<https://www.gismeteo.ua/ua/maps/eur/wind>).



багато чого ще навчитися, зокрема й визначати напрямки. Ви вже знаєте, що на глобусі є градусна сітка, яка складається з меридіанів та паралелей. Аналогічна градусна сітка є й на географічних картах. Меридіани вкажуть напрям «північ-південь», а паралелі — «захід-схід».



**РОБОТА В ГРУПІ.** Пригадайте основні й проміжні сторони горизонту та за фізичною картою України в атласі проведіть навчальну гру. Виберіть по тричотири пари міст України й визначте їхнє розташування щодо одне одного. Наприклад: місто Дніпро розташовано на північ від міста Запоріжжя.

#### 4. Контурні карти.

На уроках географії вам належить познайомитися та навчитися працювати з особливим видом географічних карт — *контурними* (від слова «контур», що означає лінію, яка є графічним окресленням предмета). На контурних



**Мал. 4.** Фрагмент контурної карти Європи.

картах є меридіани й паралелі, нанесено річки й озера, але всі ці об'єкти без підписів (мал. 4). Вам слід знайти місце розташування географічних об'єктів, правильно позначити їх і підписати.

Навіщо вам це робити, якщо є готові карти, де все надруковано та підписано? Відповідь проста: знаходження об'єктів по контурам вимагає уважного вивчення карти, у результаті в пам'яті залишається інформація про розташування географічних об'єктів. І не тільки. Узявши за основу контурні карти, ви можете створювати власні карти! Наприклад, прокладати маршрути власних мандрівок, відмічати найбільш цікаві об'єкти.

### МОЇ НОТАТКИ

- **Умовні знаки** — це символи, що позначають різні об'єкти на картах, планах та глобусах.
- Існують різні способи картографічного зображення об'єктів: значки, лінійні знаки, ізолінії, знаки руху, кольори, підписи тощо.
- **Легенда** — це перелік усіх умовних позначень, які були використані під час складання конкретної карти із текстовими поясненнями їхнього значення.



Тому, хто вміє працювати з картами, вони здатні розповісти дуже багато, підказати правильні рішення, підштовхнути до нових відкриттів.

### Як правильно виконувати завдання на контурних картах

1. Передусім знайдіть карту з такою самою назвою в атласі.
2. Знайдіть та позначте на контурній карті об'єкти, які зазначено в завданні, або рекомендовано вчителем.
3. Намагайтеся підписати об'єкти так, як це роблять на карті в атласі: назви гір — у напрямку хребтів; назви річок — уздовж течії (у кількох місцях), назви міст — після пунсона (кружечка) міста вздовж паралелі.
4. Якщо вам не вистачає місця для підпису, позначте об'єкт числом та винесіть його назву в умовні позначення.
5. Бажано робити написи друкованими літерами простим або кольоровими олівцями. Не варто використовувати фломастери або маркери.
6. Складіть легенду карти: у спеціально відведеному на контурній карті місці намалюйте умовні позначки та напишіть, що кожна з них означає.



**МОЇ ВРАЖЕННЯ.** Поясніть, як ви розумієте вислів відомого французького письменника Жуль Верна: «Для чого люди люблять карти й плани? А чому? Та тому, що там, на картах і планах, можна торкнутися півночі, півдня, сходу й заходу рукою, а потім сказати: ось ми, а ось — невідоме, — ми будемо рости, а воно буде зменшуватися».



**ПЕРЕВІРТЕ ТА ОЦІНІТЬ СЕБЕ.** 1. Для чого на картах потрібні умовні знаки? 2. Чи можна сказати, що умовні знаки та легенда карти — тотожні поняття? 3. Назвіть основні групи умовних знаків та знайдіть їх на картах атласу. 4. Чому умовних

знаків дуже багато? 5. Чим контурні карти відрізняються від інших географічних карт?



### ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО!

1. Ми всі добре знаємо Т. Шевченка як видатного поета та художника, але мало хто знає, що він брав участь у складі експедиції, яка досліджувала Аральське море. За додатковими джерелами складіть невелике повідомлення про роль Т. Шевченка в географічних та картографічних дослідженнях.
2. Зробіть копію фізичної карти України та розріжте її на невеличкі шматочки різної форми, перемішайте. Зберіть карту, наклеюючи окремі частинки на аркуш паперу.
3. Доведіть, що вміння «читати» карти потрібно кожному навіть у повсякденному житті.



## РОЗДІЛ II

## ОБОЛОНКИ ЗЕМЛІ

### Тема 1. Літосфера

#### § 10 Внутрішня будова Землі

- Як вчені дізнаються про те, що там всередині?
- Під землею — гаряче?
- Що таке літосфера?

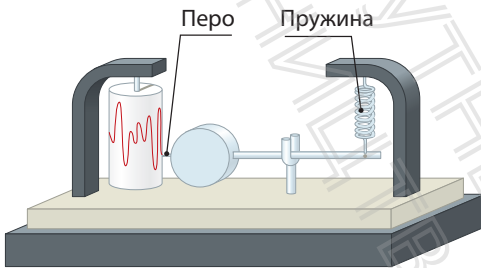


#### 1. Як вивчають земні надра.

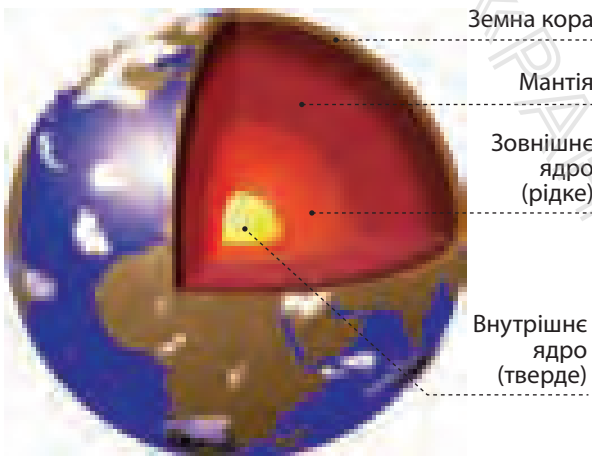
Тривалий час внутрішня будова нашої планети залишалася однією з найбільших загадок. Навіть про космос ми сьогодні знаємо більше, ніж про земні надра. Це й не дивно, адже вони приховані від людини.

Таємниці земних глибин розкривають учені в галузі *геології* та *геофізики*. Вони таки зуміли багато дізнатися про приховану від наших очей внутрішню будову планети. Це стало можливим завдяки розвитку технологій та застосуванню сучасних приладів. Один із них — *сейсмограф* — дозволяє визначити швидкість поширення

сейсмічних хвиль (коливань) у глибинах Землі (мал. 1). Виявляється, що ці хвилі поширюються із різною швидкістю залежно від стану та властивостей речовин. Із розвитком дистанційних методів внутрішню будову Землі також вивчають із космосу. Спостереження із супутників значно розширили уявлення про процеси, що відбуваються в земних надрах. Учені детально аналізують дані про стан внутрішніх шарів планети й отримують уявлення про їхні властивості. Завдяки цим дослідженням будови Землі вчені виділяють три основних шари: земну кору, мантію та ядро (мал. 2).



Мал. 1. Сейсмограф — прилад, за допомогою якого вивчають земні глибини.



Мал. 2. Внутрішня будова Землі.

## 2. Погляд у середину планети.

**Ядро** — найбільш щільна і розпечена частина планети, речовина якої перебуває під величезним тиском. Температура в центрі ядра сягає  $5000^{\circ}\text{C}$ ! Учені припускають, що воно складається із заліза та нікелю. Є в ньому й радіоактивні елементи, їх розпад забезпечує планету колосальною внутрішньою енергією.

**Мантия** (із грецької мови — «покривало», «плащ») оточує ядро та становить  $4/5$  об'єму Землі (мал. 2). У мантиї, як гігантському котлі, відбувається постійне плавлення речовин. Основним джерелом енергії, що постачає тепло в мантию, є ядро. У верхній частині мантиї розташована **астеносфера** — в'язкий шар, де температура сягає таких значень, що тверда речовина починає плавитися.

**Земна кора** — верхня оболонка планети. Порівняно з розмірами всієї планети об'єм земної кори складає менше 1%, її потужність становить усього від 5 до 75 км. Саме на цій тоненькій «шкаралупці», під якою плавляться та постійно переміщуються речовини, ми з вами живемо.

Уся земна кора і частина мантиї, що розташована вище астеносфери, становлять **літосферу** — тверду оболонку Землі. Її називають «кам'яною оболонкою» (у перекладі з грецької мови «літос» — камінь) (мал. 3).



Внутрішню будову Землі можна порівняти з курячим яйцем, якщо не брати до уваги його довгасту форму: жовток — розпечене ядро, білок — мантия, тонка тверда шкаралупа — земна кора, яка разом із підшкаралупною оболонкою — астеносферою — становить літосферу.



Мал. 3. Літосфера.



### 3. Таємниці земної кори.

Найбільший інтерес для людей становить земна кора. По-перше, це джерело різноманітних корисних копалин: вугілля, нафти, природного газу, руд металів тощо. По-друге, дослідження земних надр дозволяє передбачувати можливі землетруси, виверження вулканів та інші небезпечні явища та процеси. Будівництво великих споруд також вимагає ретельного вивчення земних глибин. «Зазирнути» в земну кору можна за допомогою бурових свердловин, із яких учені дістають зразки гірських порід та вивчають їх.

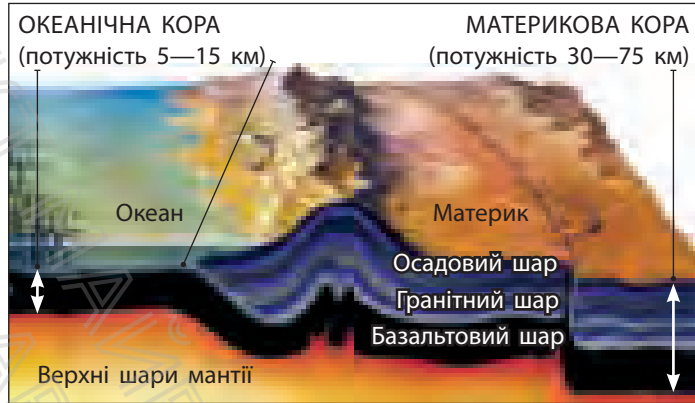


Найглибша в світі свердловина розташована на Кольському півострові. Її глибина становить 12 262 метри — хоча і багато, але це всього 0,2% довжини шляху до центру Землі. Усього на планеті налічується близько 25 надглибоких свердловин. Вони є своєрідними телескопами в таємничий підземний світ планети.

Залежно від місця розташування розрізняють *материкову* та *океанічну* земну кору (мал. 4). Материкова земна кора включає осадовий, гранітний і базальтовий шари. Потужність материкової кори — 30—45 км на рівнинах і до 75 км під найвищими горами. Під океанами кора тонше, усього 5—15 км. Вона не має гранітного шару, а осадовий шар малопотужний — зазвичай він не перевищує 1 км. Вивчення земної кори та літосфери дозволяє вченим пояснювати процеси, що відбуваються на поверхні Землі, та передбачувати зміни вигляду нашої планети в майбутньому.

#### МОЇ НОТАТКИ

- Більшу частину об'єму Землі складає мантія, над нею розташована земна кора, у середині Землі розташоване ядро.
- **Літосфера** — тверда оболонка Землі.
- До складу літосфери входять земна кора та верхня частина мантії.



**Мал. 4.** Будова земної кори.



**МОЇ ВРАЖЕННЯ.** Як ви думаєте, чому ближній космос вивчений краще, ніж земні глибини? Навіщо потрібно вивчати внутрішню будову Землі? Чи цікава вам професія вченого, що займається геологією або геофізикою?



**ПЕРЕВІРТЕ ТА ОЦІНІТЬ СЕБЕ.** 1. На які оболонки розділені надра нашої планети? 2. Розкажіть про їхні особливості. 3. Який склад має літосфера? 4. Які методи використовують учені для вивчення внутрішньої будови Землі? 5. Чим відрізняється материкова земна кора від океанічної?



**ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО!**

1. Складіть за змістом тексту параграфу тричотири запитання, які починаються словами: що? як? чому?
2. За додатковими джерелами зберіть докази того, що температура Землі з глибиною зростає.
3. Поясніть, де б ви стали бурити надглибоку свердловину, щоб досягти мантії — на материку чи дні океану?

4. За додатковими джерелами підготуйте презентацію про найглибші свердловини світу.



### **МОЇ ГЕОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ.** Виготовлення моделі внутрішньої будови нашої планети

Обладнання: різнокольоровий пластилін або полімерна глина, дощечка, пластиковий ніж.

1. Виберіть розмір вашої моделі та визначте масштаб.
2. Обчисліть товщину кожної оболонки Землі за такими даними: діаметр ядра — приблизно 7000 км, діаметр ядра та мантиї разом — приблизно 12 500 км, діаметр Землі із земною корою — приблизно 12 700 км.
3. По завершенні роботи виріжте дольку, як на мал. 2 у параграфі.

## § 11 Літосферні плити

- Невже літосфера рухається? Чому?
- Що таке літосферні плити?

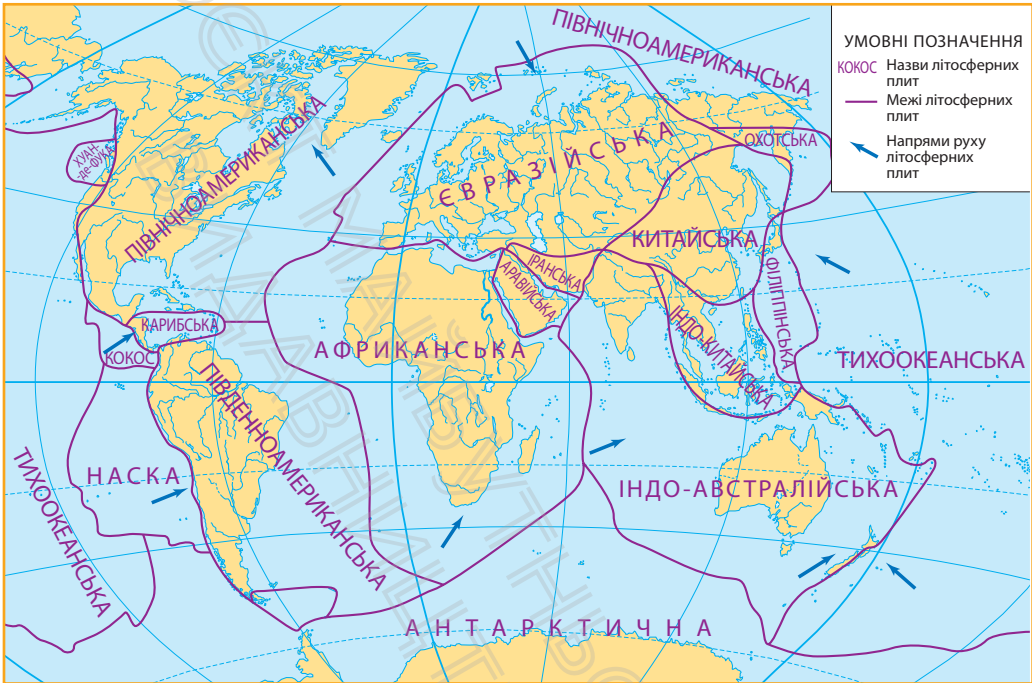


### 1. Як і чому рухаються літосферні плити.

Розгляньте в атласі фізичну карту світу. Ви вже звикли до вигляду нашої планети, де материки й океани розташовані в певному порядку? Проте виявляється, вигляд Землі постійно змінюється, хоча й дуже повільно. Космічні спостереження показують, що материки рухаються щодо одне одного зі швидкістю 1—6 см на рік. Учені вважають, що розташування материків змінює рух літосферних плит.

**Літосферні плити** — це величезні блоки літосфери, які відмежовані одна від одної глибинними розломами. Усього виділяють сім великих та декілька менших літосферних плит. Вони повільно, як величезні крижини по воді, ковзають по астеносфері в різних напрямках. Декілька літосферних плит мають назви материків — *Євразійська, Африканська, Південноамериканська, Північноамериканська, Антарктична*. Однак зверніть увагу на карту: майже всі вони складаються як з материкової, так і з океанічної кори (мал. 1).

Звідки ж береться енергія, що рухає літосферні плити? Джерелом енергії є внутрішнє тепло Землі, яке переміщує речовини мантії, що в свою чергу рухає частини літосфери. Внутрішні сили Землі штовхають літосферні плити й вони переміщуються уздовж розломів. У складі літосферних плит рухається також її «верхній поверх» — земна кора.



Мал. 1. Літосферні плити.



### РОБОТА В ГРУПІ

1. Установіть, які літосферні плити є океанічними, а які складаються з материкової та океанічної земної кори.
2. У якому напрямку рухаються окремі літосферні плити? Наведіть приклади.



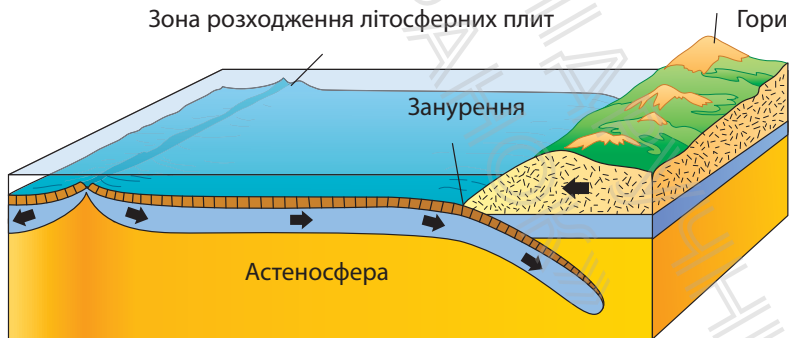
Першим гіпотезу «дрейфу материків» висловив німецький вчений Альфред Вегенер у 1912 р. Він звернув увагу на те, що протилежні береги материків мають схожі контури. Так, наприклад, береги Південної Америки та Африки стикаються між собою як розірвані частини одного аркушу паперу. Таке дивне за простотою спостереження ніхто до А. Вегенера не пов'язував із рухливістю континентів. Знадобилося багато років, перш ніж його геніальне припущення підтвердили науково.

Сукупність різноманітних за напрямком та швидкістю рухів земної кори називають тектонічними рухами (коливаннями). Деякі з таких рухів ми можемо спостерігати безпосередньо і навіть робити вимірювання, а інші визначають лише за допомогою сучасних приладів. Тектонічні рухи поділяють на вертикальні та горизонтальні.

## 2. Горизонтальні рухи земної кори.

Під час горизонтальних рухів плити здатні зближуватися, розсуватися або зміщуватися одна відносно одної. Коли дві материкові літосферні плити зіштовхуються, їхні краї зминаються у складки й утворюють гори. Так виникли Карпати, Кримські гори, Гімалаї.

Якщо дві плити розходяться, то утворюються величезні розломи земної кори. Найбільші розломи виникають на дні океанів, оскільки земна кора там тонша. Через розломи розплавлена речовина мантії підіймається з глибин, виливається й застигає. У результаті утворюються велетенські підводні гірські споруди — *серединно-океанічні хребти* (мал. 2). А якщо зближуються материкова й океанічна плити, то тонша і щільніша океанічна плита може «пірнати» під масивнішу — материкову. Тоді



Мал. 2. Горизонтальні рухи земної кори.



**Мал. 3.** Гірські складки Карпат на березу річки Прут поблизу м. Яремче утворилися внаслідок стиснення шарів гірських порід.

по краю материка виникають складки — *гори*, а уздовж узбережжя в океані — *глибоководні западини* — *жолоби* (мал. 2). Так, наприклад, утворилися гори Анди та Перуанська западина.

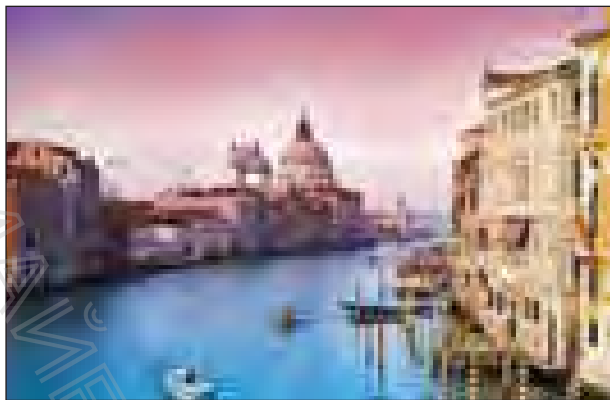
Звісно, побачити на власні очі горизонтальні рухи літосферних плит неможливо, оскільки вони дуже повільні. А ось результати їхніх переміщень, наприклад, складки, можуть багато розповісти про геологічне минуле Землі (мал. 3).

### 3. Вертикальні рухи земної кори.

Вертикальні тектонічні рухи характеризуються підняттям або опусканням окремих ділянок земної кори. Їхнє існування підтверджують безліч прикладів. Так, опускаються прибережні території Нідерландів, поступово опускається під воду одне з найкрасивіших міст світу — Венеція (мал. 4). І навпаки, унаслідок підйому земної кори на скелях Норвегії можна побачити високо над водою металеві кільця, до яких рибалки кріпили свої човни декілька століть тому.



**Мал. 4.** Венеція поринає в воду з середньою швидкістю 1—2 мм на рік.



Дослідження складу гірських порід свідчать про неодноразові підняття та опускання великих ділянок суходолу на території нашої країни.

#### МОЇ НОТАТКИ

- Літосфера розколота на величезні блоки — літосферні плити.
- Причиною руху літосферних плит є внутрішні сили нашої планети.
- Літосферні плити зазнають вертикальних і горизонтальних рухів.



**МОЇ ВРАЖЕННЯ.** Чи звертали ви увагу раніше на подібність обрисів материків? Чому ідею горизонтальних рухів літосферних плит учені змогли підтвердити порівняно недавно? Про що ви хотіли би дізнатися докладніше?

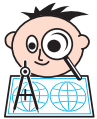


**ПЕРЕВІРТЕ ТА ОЦІНІТЬ СЕБЕ.** 1. Що таке літосферні плити? 2. Знайдіть на карті та назвіть найбільші літосферні плити. 3. Чому літосферні плити пересуваються? 4. Які розрізняють види тектонічних рухів? 5. Розкажіть про горизонтальні рухи літосферних плит наслідки їх взаємодії. 6. Наведіть приклади вертикальних рухів літосферних плит.



### ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО!

1. Навчальна гра «Материка-пазли». Зробіть ксерокопію карти світу, акуратно виріжте материка та великі острови. Знайдіть подібні риси в їхніх контурах. Виявіть, які частини суходолу були раніше єдиним цілим. Складіть пазл. Підготуйте фотозвіт: сфотографуйте етапи та результат своєї роботи.
2. Віртуальна мандрівка «Геологічне минуле планети Земля». Скористайтеся віртуальним картографічним сервісом Ancient Earth Globe. Ознайомтеся із тим, як виглядала наша планета 750, 500, 260, 150, 50 млн років тому. Опишіть свої спостереження. Зробіть висновки.



### ПРАКТИЧНА РОБОТА 2. Створення картографічної моделі «Рухи літосферних плит»

За допомогою картосхеми в параграфі (с. 68) позначте на контурній карті межі літосферних плит, підпишіть їхні назви, покажіть стрілками напрямки руху.

## § 12 Землетруси

- Які сили спричиняють землетруси?
- Як спостерігають за землетрусами?
- Що робити під час землетрусу?

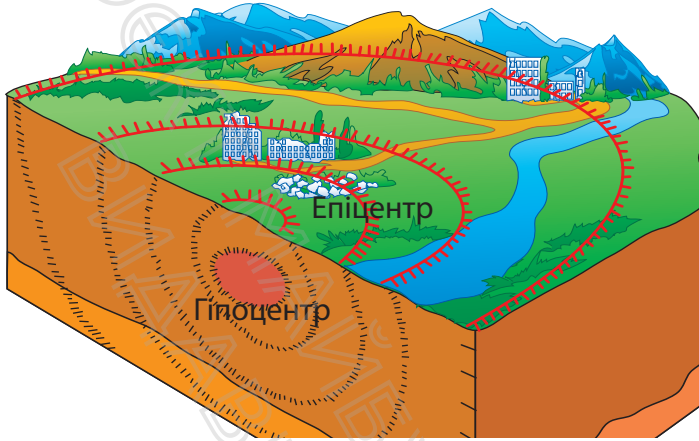


### 1. Чому виникають землетруси.

Повільні тектонічні рухи земної кори людина не відчуває. Однак непорушність земної поверхні оманлива. В окремих районах нашої планети спостерігаються швидкі, майже миттєві прояви внутрішніх процесів. До них належать **землетруси** — підземні поштовхи й коливання земної кори. Вони часто характеризуються не тільки «трясінням землі», а й утворенням розколів, просідань або сповзань ділянок земної поверхні.

Причиною землетрусів є ті самі внутрішні сили, що рухають літосферні плити. Під час переміщень літосферних плит уздовж розломів поступово наростає величезна напруга. Коли сили, що штовхають плити, перевищують їх зчеплення, виникають різкі поштовхи. Це призводить до швидких переміщень окремих ділянок земної кори.

Місце, де відбувається переміщення і виникають коливання, називають *вогнищем*, або *гіпоцентром землетрусу*. Воно може розміщуватися на глибині від 5 до 700 км. Місце на земній поверхні, що розташоване над гіпоцентром, називається *епіцентром* землетрусу. Саме тут спостерігаються найбільші струси й руйнування (мал. 1).



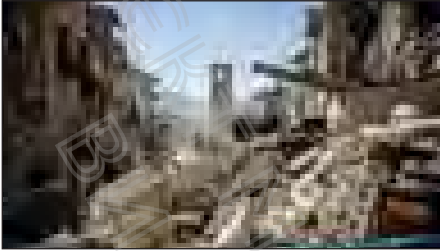
Мал. 1. Гіпоцентр та епіцентр землетрусу.



землетруси, які викликані вулканічною діяльністю. Вони формуються в тих самих зонах взаємодії літосферних плит. Проте їх ініціює напруга, що виникає в надрах вулканів. У ХХ ст. з'явився вид землетрусів — антропогенні, що викликані господарською діяльністю людини. Наприклад, порожнечі в місцях видобутку вугілля або нафти знижують усталену міцність наляганих гірських порід, що також може призвести до зміцнення шарів гірських порід.

Поглянемо на карту. Райони поширення найсильніших землетрусів, як правило, відповідають лініям розломів, що розділяють літосферу на великі блоки. Ці видовжені ділянки на межах літосферних плит називають сейсмічними поясами (мал. 2). Виділяють Тихоокеанський сейсмічний пояс, який оточує Тихий океан, та Середземноморський сейсмічний пояс, що тягнеться від Атлантичного океану через південні райони Європи в Азію. На території України до нього відносять складчасті системи гірського Криму та Карпат. Про активність земної кори на цій території свідчать землетруси, що відбуваються час від часу.





**Мал. 3.** Руйнівний землетрус у центральній частині Італії (2016 р.).



**Мал. 4.** Землетрус та цунамі спустошили узбережжя Японії в 2011 р.

### 3. Як вивчають та прогнозують землетруси.

Землетруси вивчають не тільки для того, щоб краще зрозуміти прояви внутрішніх сил Землі, а щоб запобігти багатьом жертвам та руйнуванням. Наука, що вивчає землетруси, називається *сейсмологією*. Головним робочим інструментом сейсмологів є вже відомий вам вимірювальний прилад — *сейсмограф*, який реєструє навіть найслабкіші сейсмічні хвилі.

Сила землетрусів визначається за 12-бальною шкалою. Поштовхи в 1—3 бали ми не відчуваємо. Тільки спостережлива людина зверне увагу на побрязкування посуду або розгойдування люстри. Під час сильніших коливань (4—5 балів) у будинку розтріскується штукатурка, падають предмети. Під час землетрусів силою 6—8 балів руйнуються окремі будинки. Землетруси силою 11—12 балів супроводжуються повним руйнуванням будівель, утворенням тріщин у ґрунті, викривленням залізничних колій.

Передбачити наближення землетрусів дуже важко, але зменшити втрати — можливо. У сейсмічно небезпечних районах споруджують спеціальні сховища, будують

сейсмостійкі будівлі. Сьогодні попередження про землетрус можна передати за 30—40 секунд до початку сильних поштовхів. Звичайно, це надто короткий час, щоб евакуювати жителів, але його досить, щоб зберегти дані в комп'ютерах, відчинити двері в ліфтах та випустити з них людей, а працівникам зупинити виробничий процес. Обов'язково варто знати, як поводити себе, якщо є небезпека землетрусу або зненацька почалися підземні поштовхи (мал. 5).

### МОЇ НОТАТКИ

- **Землетруси** — підземні поштовхи та коливання земної кори.
- Районами найбільшого поширення струсів земної кори є сейсмічні пояси.
- **Сейсмічний пояс** — це рухома ділянка земної кори, що виникає на межі літосферних плит, де проходять глибинні розломи.

Що робити	
якщо є загроза землетрусу	під час землетрусу
<ul style="list-style-type: none"> <li>• будьте спокійними, попередьте сусідів, намагайтеся допомогти літнім людям та людям з обмеженими можливостями;</li> <li>• у разі необхідності евакуації — дізнайтеся про місце збору;</li> <li>• зберіть документи, речі першої необхідності (вода, медикаменти, ліхтарик) та одягніть зручний одяг;</li> <li>• вимкніть у будинку всю електроніку, газ та воду.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• якщо є можливість — залиште будинок та відійдіть на відкрите місце;</li> <li>• у приміщенні станьте в отворі внутрішніх дверей або в кутку кімнати, подалі від вікон і важких предметів;</li> <li>• сховайтеся під стіл (це захистить від падіння важких предметів та уламків);</li> <li>• не користуйся сходами або ліфтом (якщо ви живете вище п'ятого поверху);</li> <li>• намагайтеся відійти якнайдалі від високих будівель, шляхопроводів, мостів та ліній електропередач.</li> </ul>

**Мал. 5.** Як запобігти загрозам землетрусу.





**МОЇ ВРАЖЕННЯ.** Що в матеріалах уроку було для вас новим, а про що ви вже дізналися раніше? Яку інформацію ви вважаєте для себе найбільш корисною?



**ПЕРЕВІРТЕ ТА ОЦІНІТЬ СЕБЕ.** 1. Що таке землетруси? У яких районах землі вони найчастіше відбуваються? 2. Що таке сейсмічні пояси? Назвіть найбільш активні сейсмічні пояси та покажіть їх на картосхемі (мал. 2). 3. Чи можливі землетруси на території України? Якщо так, то де саме вони можуть відбутися? 4. Як та навіщо вивчають землетруси?



### **ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО!**

1. Опрацюйте додаткові джерела й дізнайтеся, де і коли було винайдено перший сейсмограф. Опишіть його вигляд та принцип дії.
2. Складіть опис руйнівного землетрусу. Зверніть увагу на силу підземних поштовхів, їхні наслідки, відчуття та дії людей. Сплануйте власні можливі дії.
3. Дізнайтеся, чи були землетруси у вашій місцевості. Якщо так, то якої сили та з якими наслідками.
4. Підготуйте презентацію про найбільш руйнівні цунамі, що були спричинені землетрусами.
5. Дізнайтеся, у яких країнах світу найчастіше трапляються землетруси та як місцеві жителі навчилися запобігати їхнім руйнівним наслідкам.

## § 13 Вулканізм і явища, що його супроводжують

- Як та чому відбувається виверження вулкана?
- Де на планеті розташовано найбільше вулканів?
- У чому небезпека вулканів?

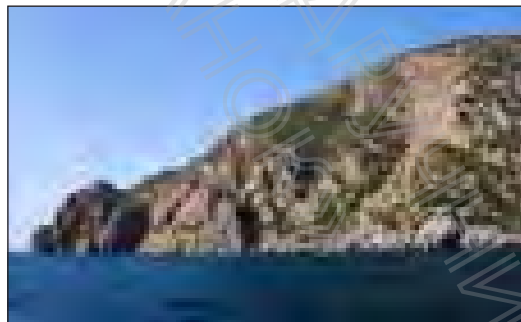


### 1. Жар земних глибин.

Життя глибинних шарів літосфери приховане від наших очей, але іноді на земну поверхню проривається розплавлена речовина мантії, насичена газами, — *магма*. Це відбувається під час виверження вулканів і супроводжується неймовірним гуркотом, викидами попелу й газів.

Магма підіймається по тріщинах у земній корі від астеносфери вгору. Іноді вона застигає у товщі твердої оболонки. Якщо це трапляється близько до поверхні, то верхні шари Землі разом із магмою утворюють невисокі гори (мал. 1). Магму, що вилилася на поверхню, називають *лавою*, її застигли потоки утворюють конуси вулканів.

**Мал. 1.** Гора Аю-Даг (Відмідь-гора) у Криму утворилася близько 150 млн років у результаті проникнення та застигання магми в тріщинах земної кори.



Сукупність процесів і явищ, пов'язаних із переміщенням магми до поверхні Землі й застиганням на ній, називають вулканізмом.

## 2. Вулкани.

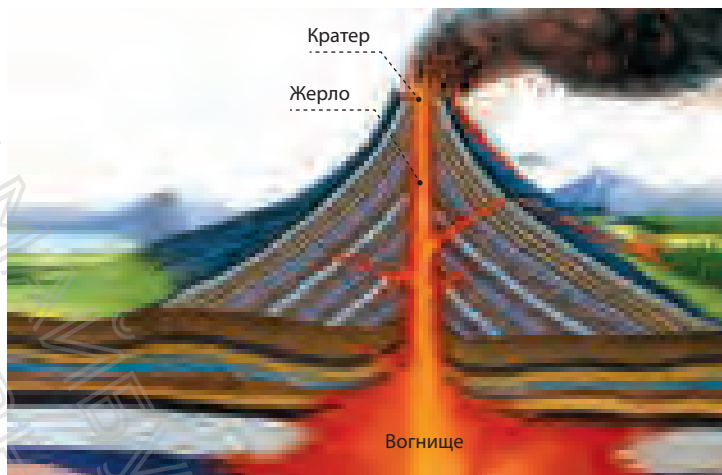
Як відбувається виверження вулкана? Під вулканом розташоване *магматичне вогнище*. У міру зростання тиску всередині цього вогнища магма спрямовується вгору по *жерлу* вулкана (мал. 2). Ця рідка речовина може створити сліпучий фонтан, що дає початок тисячам вогняних річок із розпеченої лави. Віддаляючись від *кратера*, лава охолоджується й рухається дедалі повільніше.

Виверження супроводжуються викидом уламкового матеріалу. Це можуть бути великі шматки лави, які називають вулканічними бомбами, розпечений попіл (частинки пилу і піску), а також водяна пара й газу. Усі ці газу містяться у магмі під великим тиском, а коли вони виходять на поверхню, то виділяються, як бульбашки з газованої води, коли ми відкриваємо пляшку.

Розрізняють *діючі* вулкани й *згаслі*. Вулкан, про виверження якого збереглися історичні відомості, називається діючим. Згаслі вулкани вивергалися дуже давно і про активну діяльність не збереглося ніяких відомостей. Проте небезпека, що згаслий вулкан раптом нагадає про себе, завжди існує.

Учені-вулканологи (люди, що досліджують вулкани) виявили, що вулкани, як і райони поширення землетрусів, утворюються вздовж меж літосферних плит (§ 12, мал. 2). Особливо багато їх (понад 800) там, де океанічні плити взаємодіють із континентальними. Найбільше скупчення діючих вулканів, назване *Вогняним кільцем*, розташоване на узбережжі та островах Тихого океану. Багато вулканів також розташовані на дні океанів.

**Мал. 2.** У центральній частині вулкана розташоване жерло — своєрідний канал, яким магма піднімається до земної поверхні. Жерло закінчується кратером — отвором, кріз який відбувається вилів лави, вихід газів і водяної пари, а також викидання уламкового матеріалу.



На Гавайських островах розташований вулкан Мауна-Кеа, що височіє над водою на 4205 м. Висота вулкана є більшою, ніж здається на перший погляд. Його підшва схована на дні Тихого океану на глибині близько 6 тис. м. Якби вся Мауна-Кеа була на суходолі, вона була б найвищою горою на планеті.

Чи знаєте ви, що в Україні також є вулкани? Розташовані вони в горах Карпат та Криму. Активна діяльність там відбувалася десятки мільйонів років тому.

### 3. Життя поряд з вулканами.

Діючі вулкани вивергають гарячий попіл і потоки розжареної лави. Проте, не зважаючи на смертельну небезпеку, багато людей продовжують жити на схилах вулканів. Причина в тому, що вулканічні ґрунти дуже родючі, а виверження можуть траплятися з великими проміжками, створюючи оманливе відчуття безпеки. Однак наслідки вивержень можуть бути трагічними (мал. 3).

На відміну від землетрусів, які дуже важко передбачити, про вулкани можна збирати детальні відомості — достатні, щоб людей можна було заздалегідь евакуювати

з небезпечних зон. Істотно полегшили прогнозування вулканічних вивержень спостереження з космосу. Тож якщо ви збиратиметеся в подорож до країн, де є вулкани, заздалегідь дізнайтеся про їхню потенційну небезпеку.



В Італії — популярній серед туристів європейській країні, розташовано близько 20 діючих та згаслих вулканів. Серед них Етна — найвищий (3350 м) та найактивніший вулкан Європи. Вулкан Етна має не один, не два, а декілька сотень вулканічних кратерів! У середньому кожні три місяці один із них викидає потоки лави. Неподалік Неаполя розташований вулкан Везувій. У 79 р. унаслідок його виверження були вщент знищені міста Помпеї та Геркуланум. Зараз Везувій перебуває в стані відносного спокою, але вчені припускають можливість його нової активності.

#### 4. Гарячі джерела й гейзери.

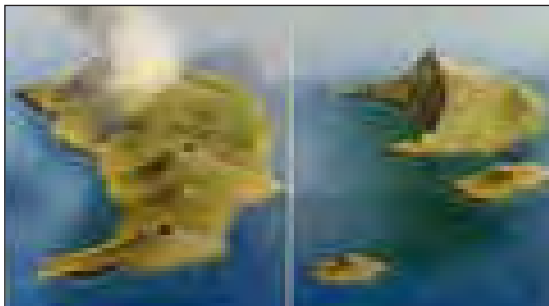
У багатьох районах, де є вулкани, зустрічаються *гарячі джерела* та *гейзери*. Це свідчить про те, що розпечена магма підходить близько до поверхні й нагріває підземні води. Гарячі джерела спокійно витікають із тріщин у земній корі. Гейзери ж б'ють фонтаном із-під землі з певною періодичністю. «Працює» гейзер за принципом чайника. У підземних пустотах та тріщинах вода нагрівається до

100 °С, закипає і під тиском із шумом викидається нагору, наче пара з носика чайника, що кипить. Потім у міру охолодження води виверження припиняється. І так до нового її нагрівання та утворення пари. Гейзери відомі на Камчатці (Долина Гейзерів), у США (Єллоустонський національний парк), на острові Ісландія. Багато гарячих джерел розташовані на Курильських островах, у Новій Зеландії тощо.

#### МОЇ НОТАТКИ

- **Вулканізм** — сукупність процесів і явищ, пов'язаних із переміщенням магми до поверхні Землі й застиганням на ній.
- Найбільше діючих вулканів розташовано в районах, де проходять межі літосферних плит.

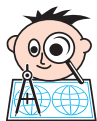
**Мал. 3.** 27 травня 1883 р. у результаті вибуху вулкана Кракатау (гуркіт було чути на відстані 5 тис. км) більша частина острова Кракатау зникла під водою. Під час виверження вулкана загинуло понад 36 тис. людей.



**МОЇ ВРАЖЕННЯ.** Що найбільше вразило вас у розповіді про вулкани? Чи доводилося вам бачити вулкан? Якщо так, то як він називається й де розташований?



**ПЕРЕВІРТЕ ТА ОЦІНІТЬ СЕБЕ.** 1. Що таке вулканізм? 2. Опишіть механізм утворення вулкана. 3. Поясніть особливості розміщення вулканів по планеті. 4. Чому гарячі джерела та гейзери часто розташовуються поряд із вулканами?



### **РОБОТА З КАРТОЮ**

За допомогою картосхеми в § 12 (с. 75) позначте та підпишіть на контурній карті найбільші згаслі та діючі вулкани.

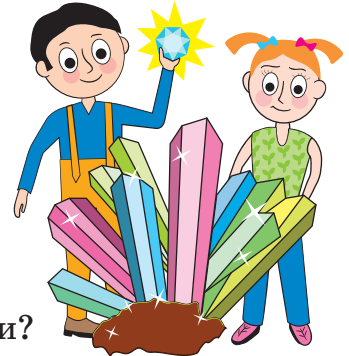


**МОЇ ГЕОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ.** Створення моделі вулкана

1. Виберіть вулкан, модель якого ви хотіли б зробити.
2. Доберіть фотографії виверження вулкана, зберіть інформацію про нього та складіть коротку розповідь.
3. Подивіться в YouTube відео виверження вулкана та виберіть цікавий для вас спосіб моделювання.
4. Продемонструйте свою модель вулкана в класі та розкажіть про нього.

## § 14 Мінерали та гірські породи

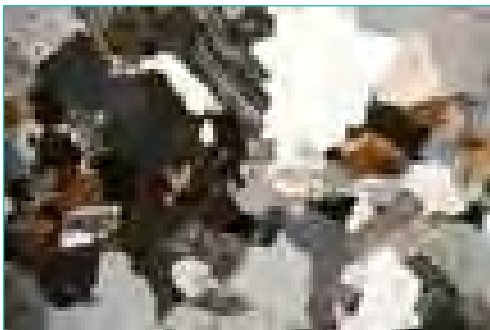
- Що таке мінерали та гірські породи?
- Як вони утворюються?
- Із якою метою люди видобувають корисні копалини?



### 1. Із чого складається земна кора.

У земній корі зберігаються накопичені протягом мільйонів років багатства — **мінерали й гірські породи**. **Мінерали** — це однорідні природні сполуки, які відрізняються твердістю, блиском, кольором та іншими властивостями. Об'єднуючись у різноманітні сполуки, мінерали утворюють **гірські породи** (мал. 1). Деякі гірські породи складаються тільки з одного мінералу: чистий пісок — із кварцу, вапняк — із кальциту.

У земних надрах зосереджено декілька тисяч видів мінералів та гірських порід. Найпоширенішими серед них є граніт, пісок, глина, вапняк, базальт, крейда.



**Мал. 1.** Зріз (0,03мм) граніту під мікроскопом. До складу гірської породи граніту входять три мінерали: кварц, слюда й польовий шпат.



Вивчення гірських порід під мікроскопом дає можливість ученим дослідити не лише їх склад та властивості, а й розкрити таємниці їхнього походження. За умовами утворення гірські породи розділяють на три великих групи: магматичні, осадові та метаморфічні.

## 2. Походження гірських порід.

*Магматичні* гірські породи утворюються внаслідок охолодження й затвердіння розплавленої магми (мал. 2). Залежно від умов застигання на поверхні або в глибинах земних надр, формуються різні гірські породи. На великих глибинах магма остигає повільно, як у термосі. Це приводить до утворення гірських порід із великими кристалами, наприклад, граніту або габбро. На земній поверхні магма застигає досить швидко, у результаті чого утворюються інші гірські породи — базальт, обсидіан (мал. 2) тощо.

Найпоширенішими на поверхні нашої планети є *осадові* гірські породи. Вони займають більшу частину її площі (мал. 3). Уже сама назва цих порід вказує на те, як вони утворюються: осаджуються на дні океанів, морів, інших водойм, на суходолі. У формуванні осадових порід беруть участь багато чинників: сонячне світло, коливання температури, вода, атмосферні опади та навіть організми. Тому способи накопичення осадових гірських порід досить різноманітні. Деякі осадові породи,



**Мал. 2.** Магматичні гірські породи: а) граніт, б) базальт, г) обсидіан.



**Мал. 3.** Осадіві гірські породи: а) гравій, б) гіпс, в) кам'яне вугілля.



**Мал. 4.** Метаморфічні гірські породи: а) гнейс, б) мрамур, в) антрацит.

наприклад, пісок, гравій, утворюються з уламків різних мінералів та гірських порід. Інші, такі як кам'яна сіль, гіпс, накопичуються на дні водойм із розчинів під час випаровування води. А ось відомі вам кам'яне вугілля, крейда, торф є результатом життєдіяльності організмів.

Осадіві породи в основному м'які та легко руйнуються.

*Метаморфічні* гірські породи виникають унаслідок перетворення магматичних і осадових порід під дією високого тиску й температур у надрах Землі (мал. 4). Це відбувається дуже повільно — десятки й сотні мільйонів років. Під час рухів земної кори товщі порід поступово переміщуються вглиб земних надр. Потрапляючи в інші умови, вони набувають інших властивостей. Так, граніт перетворюється на гнейс, вапняк — на мрамур, кам'яне вугілля — на антрацит.

А далі — знову переплавлення, магматизм, руйнування, накопичення осадів. Тож у природі постійно відбувається нескінченний процес перетворення одних гірських порід на інші.

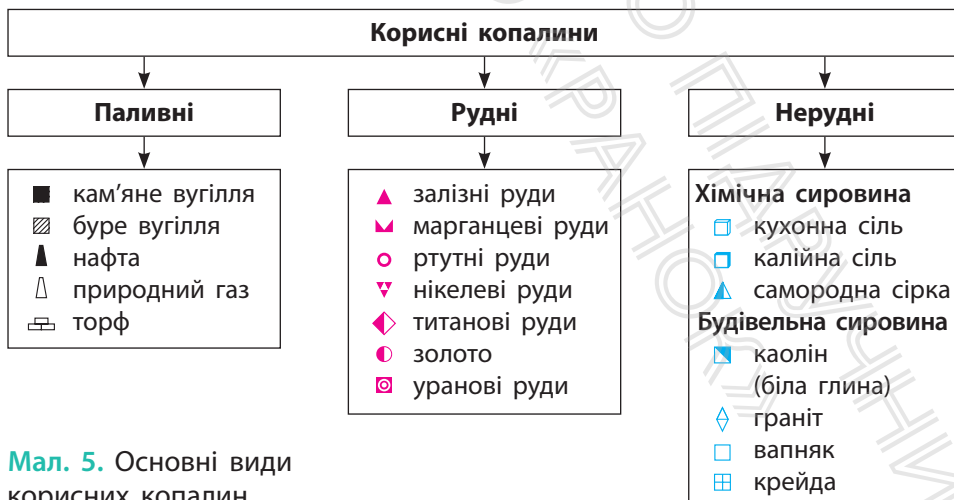
### 3. Корисні копалини — дарунок земних надр.

Гірські породи та мінерали, які люди видобувають із надр землі й використовують для своїх потреб, називають **корисними копалинами**. Залежно від застосування розрізняють *паливні*, *рудні* й *нерудні корисні копалини* (мал. 5).



**РОБОТА В ГРУПІ.** Виберіть по одному виду корисної копалини кожної групи. Доберіть та розгляньте їхні зразки з колекції корисних копалин (за можливістю). Складіть характеристику вибраних корисних копалин за планом: а) походження; б) наявність запасів у світі та Україні; в) способи видобутку; г) шляхи раціонального використання.

Значення корисних копалин для людства важко переоцінити. Одні з них використовуються як джерело енергії, інші — на виготовлення промислової продукції.



**Мал. 5.** Основні види корисних копалин.



До паливних корисних копалин належать вугілля, нафта, природний газ, торф. Вони мають властивість горіння і згораючи виділяють багато тепла. Із рудних корисних копалин виробляють метали та їхні сплави. Наприклад, із залізної руди виплавляють чавун і сталь. До нерудних корисних копалин належить хімічна, будівельна, технічна сировина. Наприклад, із калійних солей та фосфоритів виготовляють добрива, а з піску, глини, мергелю — будівельні матеріали.

Місця, де корисні копалини залягають у кількості, достатній для промислового видобутку, називають *родовищами*. Для пошуку нових родовищ корисних копалин здійснюються геологічні дослідження. Родовища позначають на географічній карті за допомогою умовних знаків. Кожна корисна копалина має свій умовний знак.

Зараз із надр Землі видобувають сотні різноманітних корисних копалин. Для цього бурять свердловини, будують шахти, викопують кар'єри. Такі способи видобутку мають негативний вплив на стан навколишнього середовища. До того ж видобуток корисних копалин у світі постійно зростає. Учені підраховали, що запасів корисних копалин людству може вистачити лише на 100—150 років. Тож постає необхідність

### МОЇ НОТАТКИ

- Земна кора складається з мінералів та гірських порід.
- За походженням розрізняють магматичні, осадові та метаморфічні гірські породи.
- **Корисні копалини** — це гірські породи та мінерали, які люди видобувають із надр землі й використовують у господарській діяльності.
- За способом використання корисні копалини поділяють на паливні, рудні й нерудні.

охороняти надра, ощадливо використовувати підземні багатства. Для цього є кілька шляхів: знижувати втрати корисних копалин під час їх видобування, більш повно вилучати з породи всі корисні компоненти, шукати нові більш перспективні родовища.



**МОЇ ВРАЖЕННЯ.** Чому в наші часи постає проблема охорони земних надр? Який внесок ви можете зробити у справу ощадливого використання корисних копалин?



**ПЕРЕВІРТЕ ТА ОЦІНІТЬ СЕБЕ.** 1. Що таке гірські породи та мінерали? 2. Назвіть способи утворення гірських порід та коротко охарактеризуйте їх. 3. Наведіть приклади гірських порід, які мають різне походження. 4. Поясніть значення корисних копалин для людства.



**ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО!**

- Сучасній людині важко уявити своє життя без речей, виготовлених із корисних копалин. Подивіться уважно навколо себе вдома або школі та складіть п'ять-шість пар: «річ — корисна копалина(и)».
- Дізнайтеся: а) які групи гірських порід за походженням поширені у вашій місцевості; б) чи ведеться там видобуток цієї мінеральної сировини; в) якщо так, то в який спосіб.
- Укажіть спільне та відмінне між поняттями «гірська порода» та «корисна копалина».
- Доберіть п'ять-шість прислів'їв та приказок, у яких йдеться про корисні копалини та їхнє значення в житті людей.



## **МОЇ ГЕОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ.** Створення власної колекції гірських порід

Обладнання: коробка з комірками (її можна виготовити власноруч із картону або взяти готову пластикову коробку).

1. Зберіть декілька зразків гірських порід та мінералів, пронумеруйте їх.
2. Зробіть підпис для кожного зразка. Укажіть назву гірської породи (мінералу), місце й дату, коли було знайдено зразок. Якщо ви сумніваєтеся щодо назви певного зразка, скористуйтеся визначником мінералів та гірських порід (<https://www.twirpx.com/file/1184937/> або <http://www.nas.gov.ua/UA/Book/Pages/default.aspx?BookID=0000011478>).

Виростіть кристали солі вдома. Подивитися на YouTube інструкцію щодо проведення досліду. Сфотографуйте та опишіть хід спостережень.

## § 15 Зовнішні процеси, які зумовлюють зміни земної кори

- Що таке зовнішні процеси й чому вони виникають?
- Чи можуть зовнішні процеси бути небезпечними для людей?



### 1. Які процеси змінюють земну кору.

Земна кора постійно змінюється під впливом різноманітних процесів, які називають геологічними. Завдяки геологічним процесам утворюються гірські породи, формується рельєф земної поверхні.

Залежно від джерела енергії виділяють *внутрішні* та *зовнішні* процеси. Внутрішні процеси — рухи літосферних плит, магматизм, землетруси, вулканічні виверження та результати їхнього прояву — вам вже відомі. Тепер настав час розглянути зовнішні процеси. Вони отримали таку назву тому, що відбуваються на поверхні та у верхніх шарах земної кори під впливом сонячної енергії та сили тяжіння. До зовнішніх процесів відносять *вивітрювання, роботу вітру, текучих і підземних вод, морів і льодовиків*.

### 2. Що таке вивітрювання.

**Вивітрюванням** називається процес руйнування й зміни гірських порід на земній поверхні під впливом коливань температури, повітря, води та організмів. Розрізняють три основні типи вивітрювання: фізичне, хімічне та органічне.





**Мал. 1.** Фізичне вивітрювання. Удень під променями Сонця гірські породи нагріваються й розширюються, а вночі охолоджуються й стискаються. Процес триває тисячоліттями й призводить до розтріскування та поступового подрібнення породи.

**Мал. 3.** Органічне вивітрювання. Гірські породи руйнуються різними організмами (бактерії, мохи, лишайники, коріння дерев, землерийні тварини).



**Мал. 2.** Хімічне вивітрювання «атакує» відносно нестійкі гірські породи, та, наприклад, створює «іржу» на їхній поверхні.



*Фізичне вивітрювання* проявляється в руйнуванні гірських порід у результаті коливань температури повітря та замерзання води в тріщинах гірських порід. При цьому руйнуються навіть найміцніші породи (мал. 1). Особливо сильно фізичне вивітрювання проявляється в пустелях, де перепади температури протягом доби сягають  $50^{\circ}\text{C}$ .

Під час *хімічного вивітрювання* за справу беруться повітря й вода з розчиненими в ній речовинами. Вони окислюють, розчиняють та розкладають гірські породи, утворюючи нові мінерали та гірські породи (мал. 2). Особливо активно хімічне вивітрювання відбувається в теплих та вологих умовах.

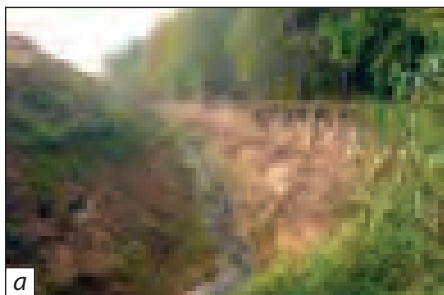
*Органічне вивітрювання* є результатом життєдіяльності організмів. Неймовірно, але доведено — рослини й тварини здатні змінювати і руйнувати гірські породи, діючи на них як механічно, так і хімічно (мал. 3)!

### 3. Робота текучих та підземних вод.

Величезну геологічну роботу виконують поверхневі та підземні води. Вони руйнують гірські породи, переносять і відкладають продукти руйнування та змінюють рельєф. Процес руйнування гірських порід водними потоками називають **водною ерозією** (із латин. мови *erosio* — «роз'їдання»).

На рівнинах робота тимчасових водотоків може призводити до утворення ярів (мал. 4). Вони завдають шкоди сільському господарству, знищують поля, руйнують шляхи. Щоб запобігти розвитку ярів, на їхньому дні та схилах висаджують дерева й чагарники, які кореневою системою міцно «тримають» ґрунт.

До роботи текучих вод належить і робота річок: водні потоки змивають значні маси твердої речовини, транспортують їх, перекочуючи по дну, і відкладають. У результаті формуються видовжені заглибини — *річкові долини*.



**Мал. 4.** Після дощів або танення снігу вода утворює вимоїни, що, розширюючись, перетворюються на яри (а), а згодом — на балки (б).

У місцях, де залягають легкорозчинні гірські породи (наприклад, вапняки, гіпс, крейда, сіль), поверхневі та підземні води утворюють пустоти різного розміру й форми, зокрема *підземні печери* та *шахти*.

#### 4. Як працюють вітер та інші зовнішні сили.

Роботу текучих вод доповнює робота вітру. Він переносить на великі відстані пісок і пил, згладжує і шліфує скелі, бере участь у руйнуванні ґрунтів. Вітер, як і текучі води, не тільки руйнує і транспортує тверді речовини, але й створює такі форми рельєфу, як *бархани* й *дюни* (мал. 5).

Пересуваючись, бархани й дюни можуть засипати поля, господарські й житлові будівлі. Щоб зупинити рухливий пісок, на схилах барханів і дюн, як і на схилах ярів, висаджують дерева й чагарники.

Невтомно працюють над виглядом нашої планети моря й льодовики. Під час сильного шторму за декілька годин зникають піщані пляжі, утворюються гігантські обвали та осипи. Давні зледеніння залишили після себе великі заглибини, окатані валуни, долини льодовикового виорювання.

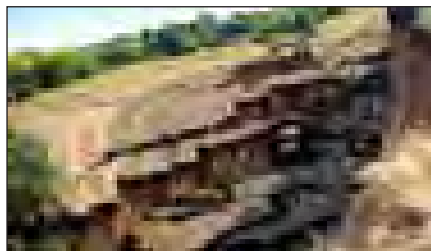
Взаємодія сили тяжіння з іншими зовнішніми силами може спричиняти *зсуви* — сповзання мас гірських порід схилом униз (мал. 6). Найчастіше зсуви утворюються на

#### МОЇ НОТАТКИ

- До зовнішніх процесів відносять вивітрювання, роботу вітру, текучих і підземних вод, морів і льодовиків.
- Зовнішні процеси, на відміну від внутрішніх, відбуваються на поверхні або у верхній частині земної кори.
- Зовнішні процеси можуть мати негативні наслідки для життя та діяльності людей: яри, обвали, осипи, зсуви тощо.



**Мал. 5.** Бархани — рухливі піщані пагорби серповидної форми. Ці величезні маси піску протягом року можуть просуватися на сотні метрів.



**Мал. 6.** Зсуви завдають значних збитків господарству й іноді навіть призводять до людських втрат.

берегах водойм, схилах горбів та гір після сильних дощів та танення снігу.



**РОБОТА В ГРУПІ.** Дізнайтеся, у яких регіонах України існує небезпека зсувоутворення. Опрацюйте інформаційні ресурси та складіть пам'ятку «Як поводитися під час виникнення загрози зсуву».



**МОЇ ВРАЖЕННЯ.** Які зовнішні процеси набули поширення у вашій місцевості? Які знання про зовнішні процеси, на вашу думку, стануть вам корисними в житті?



**ПЕРЕВІРТЕ ТА ОЦІНІТЬ СЕБЕ.** 1. Що називають зовнішніми процесами? Яку роль вони виконують на Землі? 2. Що таке вивітрювання? Які види вивітрювання виділяють? 3. Як утворюються яри? Які заходи допомагають запобігти утворенню ярів? 4. Чим небезпечні зсуви?



**ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО!**

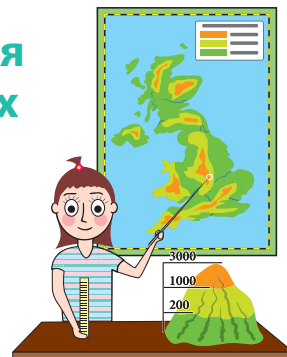
1. Підготуйте до наступного уроку запитання для навчальної гри «Влучна відповідь». Складіть до кожного виду зовнішнього процесу,

який розглядали в параграфі, по три запитання, що передбачають короткі відповіді.

2. Створіть фотогалерею унікальних печер, які утворилися внаслідок роботи розчинення гірських порід підземними водами.
3. За матеріалами уроку складіть кросворд «Зовнішні процеси».
4. Напишіть невеличкий твір-роздум за темою: «Текучі води й вітер — творці чи руйнівники?».
5. Поясніть, чому важливо вивчати зовнішні процеси, що відбуваються в земній корі.

## § 16 Рельєф. Способи зображення рельєфу на планах та картах

- Що таке рельєф?
- Як можна відобразити нерівності земної поверхні на площині?
- Що таке відносна та абсолютна висота місцевості?



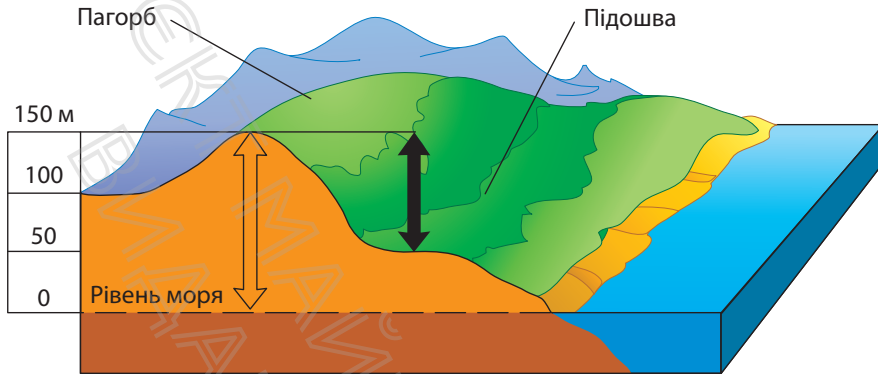
### 1. Формування рельєфу земної поверхні.

Життя земної кори — це безперервна взаємодія внутрішніх і зовнішніх процесів. Вони створили на Землі гірські ланцюги й западини, скелі й рівнини. Ці спори нашої планети об'єднуються поняттям **рельєф**, під яким розуміють сукупність нерівностей земної поверхні. Рельєф Землі надзвичайно різноманітний.

*Планетарними* формами рельєфу Землі є материки й западини океанів. Вони сформувалися під впливом внутрішніх процесів. У їхніх межах виділяють основні форми рельєфу — рівнини і гори. *Основні* форми рельєфу виникли переважно завдяки дії внутрішніх процесів за участю зовнішніх. *Дрібні* форми рельєфу формують зовнішні процеси. До них належать, зокрема, яри, балки, зсуви, бархани, дюни тощо.

### 2. Що таке абсолютна та відносна висота.

Тривалий час картографи шукали кращий спосіб відображення рельєфу на площині. Для того щоб зобразити нерівності земної поверхні, слід спочатку виміряти висоту точок. Як це зробити? Наприклад, висоту гори можна обчислити відносно її підніжжя, а глибину



**Мал. 1.** Абсолютна висота пагорба становить 150 метрів. Це означає, що вона вища за середній рівень Світового океану на 150 метрів. Визначте (приблизно) його відносну висоту.

озера — відносно його берега. Висота та глибина, виміряні в такий спосіб, називається відносною. Вона показує, наскільки одна точка перевищує іншу. Проте відносну висоту можна розрахувати щодо будь-якої точки, умовно взятої за 0 м. Уявіть, до якої плутанини призвело б використання на планах місцевості та в картах різних точок відліку висоти. Щоб уникнути цього, люди домовилися використовувати для відліку рівень Світового океану, який беруть за позначку 0 м. Таким чином, на плані й карті вказують **абсолютну висоту** — відстань по вертикалі від рівня Світового океану до цієї точки (мал. 1).

### 3. Як зображують нерівності поверхні горизонталлями.

На планах місцевості для зображення рельєфу використовують **горизонталі** — умовні лінії, що з'єднують точки, які мають однакову абсолютну висоту. Ці лінії проведені через певну кількість метрів, наприклад 5,



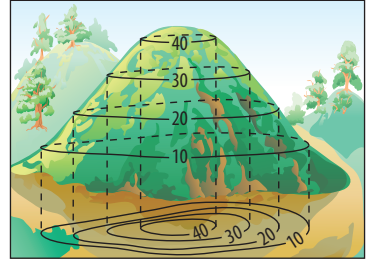
10 або 20. Інформацію про це вміщено поруч із рамкою плану. На деяких горизонталях проставляють числами їхні абсолютні висоти. Можуть також указуватися абсолютні висоти окремих точок місцевості. Вони позначаються на картах крапками та з указаними біля них числами.

Горизонталі зображують як зниження, так і підвищення, наприклад пагорб (мал. 2). Про конкретний різновид рельєфу можна дізнатися за бергштрихами — короткими рисками, які вільним кінцем вказують напрямком зниження схилу. Так, при зображенні пагорба ці риски-показники будуть спрямовані із зовні окресленої горизонталями форми рельєфу (мал. 3).

#### 4. Як користуватися шкалою висот та глибин.

Як і на плані місцевості, на карті є горизонталі, але вони проведені більш узагальнено й дають уявлення тільки про значні нерівності земної поверхні. На дрібномасштабних навчальних фізичних картах горизонталі можуть сполучати точки з абсолютною висотою 0 м, 200 м, 500 м, 2000 м і більше.

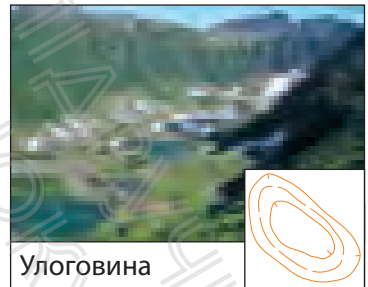
Здавалося б, нічого нового — усе, як і на плані, але це не зовсім так.



Мал. 2. Зображення пагорба горизонталями.



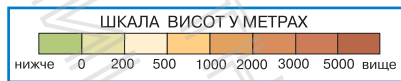
Горб



Улоговина

Мал. 3. Позначення горба та улоговини за допомогою бергштрихів.

**Мал. 4.** Райони з абсолютною висотою від 0 до 200 м позначені зеленим кольором, від 200 м до 500 м — світло-жовтим кольором, від 500 і більше — жовто-коричневим; гірські райони позначені коричневим кольором, причому чим гори вищі, тим інтенсивніший колір.



Щоб нерівності на картах виглядали більш наочно, проміжки між горизонталями розфарбовують відповідно до **шкали висот**. Шкалу розміщують поруч із рамкою карти (мал. 4).

Для позначення рельєфу дна океанів, морів та озер використовують ті самі горизонталі, але вони вказують не висоти, а глибини. Відповідно до шкали глибин кожному проміжку між горизонталями відповідають відтінки синього та блакитного кольорів (мал. 4).

### МОЇ НОТАТКИ

- **Рельєф** — це сукупність нерівностей земної поверхні.
- **Абсолютна висота** — відстань по вертикалі від рівня Світового океану до даної точки.
- Для позначення абсолютних висот використовують горизонталі — умовні лінії, що сполучають точки з однаковою абсолютною висотою.
- **Шкала висот** дозволяє визначити абсолютну висоту конкретної ділянки поверхні Землі.



**МОЇ ВРАЖЕННЯ.** Чи важливою для себе вважаєте інформацію, про яку довідалися? Як вона пов'язана з тим, про що йшлося на попередніх уроках?

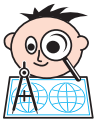


**ПЕРЕВІРТЕ ТА ОЦІНІТЬ СЕБЕ.** 1. Що таке рельєф? Які форми рельєфу розрізняють? 2. Що таке абсолютна висота? Як її визначають? Чим відрізняється відносна висота точки від абсолютної? 3. Що таке горизонталі? 4. Для чого на фізичних картах використовуються шкала висот і шкала глибин?



### **ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО!**

1. Намалуйте горб та западину. Покажіть за допомогою горизонталей та бергштрихів відмінності в зображенні цих форм рельєфу.
2. Чи згодні ви з твердженням: «Відносна висота не може бути більшою за абсолютну». Поясніть свою відповідь.



### **РОБОТА З КАРТОЮ**

1. Визначте за фізичною картою України приблизну абсолютну висоту місцевості, де ви проживаєте.
2. За фізичною картою світу визначте абсолютну висоту гори Джомолунгма та абсолютну глибину Маріанської западини.

## § 17 Рельєф Землі. Гори та рівнини

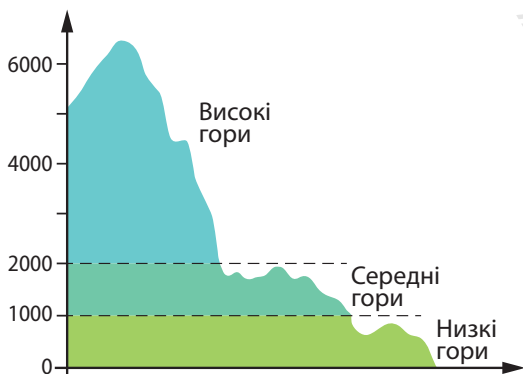
- Чим відрізняються гори та рівнини?
- Які види гір та рівнин розрізняють?
- Де розташовані найбільші гори та рівнини?



### 1. Види гір.

Розгляньте фізичну карту окремого материка й ви побачите, що на його території існують дві основні форми рельєфу: **гори та рівнини**.

**Гори** — це великі ділянки земної поверхні, високо підняті над прилеглою рівнинною територією, зі значними перепадами висот і розчленованим рельєфом. Вони утворюються в результаті активної взаємодії рухомих літосферних плит. За висотою розрізняють *низькі, середні й високі* гори (мал. 1).



Мал. 1. Види гір за висотою.

Більшість високих гірських масивів розташовані в районах сейсмічних поясів. Так, найвищий гірський масив планети *Гімалаї* розташований в районі взаємодії Євразійської та Індо-Австралійської плит.

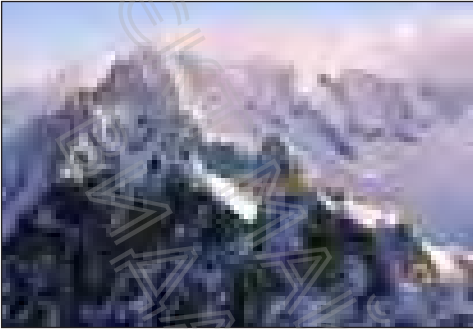
Тут розташована більшість вершин Землі з висотою понад 8000 м, у тому числі найвища гора світу Джомолунгма (Еверест). Її висота сягає 8848 м.



Піднятися на Джомолунгму — мрія кожного підкорювача гірських піків, але завдання це під силу лише сильним і витривалим людям, здатним вижити в цих складних умовах. Перше успішне сходження на вершину Джомолунгми здійснили 29 травня 1953 р. непалець Тенцинг Норгей і новозеландець Едмунд Хілларі. У 1975 р. на найвищу гору світу вперше піднялася жінка Табеї Дзюно з Японії. Українським альпіністам Джомолунгма підкорилася в 1982 р. у складі радянської експедиції. А у 2016 р. найвищий «восьмитисячник» світу подолали українські альпіністки Ірина Галай і Тетяна Яловчак.

Поодинокі гори зустрічаються рідко, зазвичай вони утворюють гігантські ланцюги — гірські хребти — довжиною у сотні кілометрів. Сукупність гірських хребтів, що мають однакове походження, утворюють гірську систему. Найдовша гірська система (гірський пояс) — північноамериканські *Кордильєри*, що переходять у південноамериканські *Анди*. Її загальна довжина уздовж узбережжя Тихого океану сягає 18000 км. Найвища гірська система Європи — *Альпи* (мал. 2). В Україні гори розташовані на заході — *Українські Карпати* та на крайньому півдні — *Кримські гори*.

За віком майже всі ці гори молоді. Їхнє формування триває і в наш час. Молоді гори, як правило, мають шпильасті підвищення — окремі гори й піки. Схили цих гір круті. Поступово, під дією опадів, водних потоків, вітру, льоду й перепадів температур гори руйнуються.



**Мал. 2.** Альпи розташовані на території восьми європейських країн. Найвища вершина — гора Монблан заввишки 4810 метрів.

Тому старі гори мають інший вигляд: вони нижчі, переважають пологі схили, а вершини мають округлу форму. Так виглядають *Уральські гори*, що простягнулися на межі Європи та Азії, *Великий Вододільний хребет* в Австралії.

З областями складчастості також пов'язане утворення більшості вулканічних гір. Прикладами гір вулканічного походження є гора *Фудзіяма* в Японії та гора *Мауна-Кеа* на Гавайях.



Гавайський вулкан Мауна-Кеа є найвищою горою в світі, якщо вимірювати з дна океану до вершини. Більша частина Мауна-Кеа прихована під товщею води. Повна його висота — 10203 метри, висота над рівнем моря — 4205 метрів.

## 2. Шлях до вершини.

Щоб краще пізнати рельєф гір, здійснемо уявне сходження на гірську вершину (мал. 3). У житті мандрівка в горах — це складна й ризикована подорож, тому пам'ятайте: без ретельної підготовки неможливо підкорити навіть найпростішу вершину.

Починаємо сходження в передгір'ях, або в гірській долині — ця форма рельєфу розташована між двома *гірськими хребтами*. Підіймаємося стежкою, що петляє між скелями. Ідемо *гребенем* хребта — це його найвища





Мал. 3. Рельєф гір.

частина. Залишаємо позаду *перевал* — знижене місце, по якому перейшли через хребет. Повітря стає холоднішим, а вітер більш пронизливим. Ось уже видно *вершину*. Не поспішаємо розслаблюватися, гори скрадають видимі відстані. Іноді здається, що до мети рукою подати, а до неї ще йти і йти. Немилосердно світить і припікає сонце. Повітряна оболонка над горами «тонша», а повітря прозоріше, тому потрібно остерігатися сонячних променів. Іти все важче, але ми долаємо останні метри й ось найвища точка гори — її вершина — підкорена.

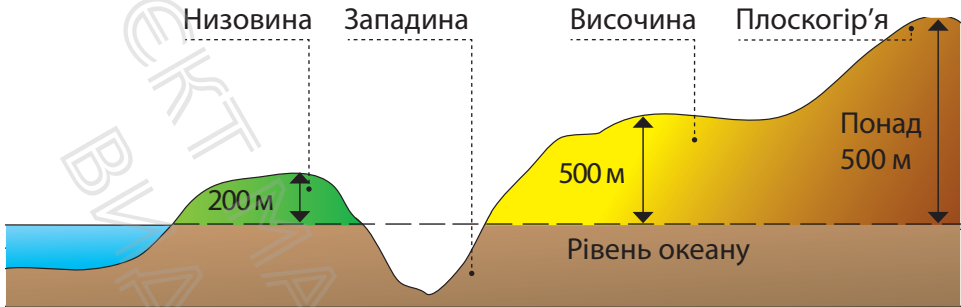
#### МОЇ НОТАТКИ

- Гори мають значні перепади висот і розчленований рельєф.
- За висотою розрізняють високі, середні й низькі гори, за віком — молоді й старі.
- У рельєфі гір виділяють передгір'я, долини, хребти, перевали, вершини.

### 3. Рівнини.

**Рівнинами** називають великі ділянки земної поверхні з незначним коливанням висот й пологими ухілами. Порівняно з горами рівнини дійсно рівні, а от їхня висота різна — від рівня океану й навіть нижче до висоти низьких гір. За абсолютною висотою розрізняють три основні типи рівнин: до 200 м — низовини (наприклад, *Придніпровська, Причорноморська*); від 200 до





**Мал. 4.** Відмінність рівнин за висотою. На фізичних картах низовини позначені зеленим кольором, височини — жовто-коричневим, плоскогір'я — світло-коричневим.

### МОЇ НОТАТКИ

- **Рівнини** — відносно рівні ділянки земної поверхні з незначними коливаннями висот.
- **За висотою** над рівнем моря серед рівнин розрізняють низовини, височини, плоскогір'я.

500 м — височини (*Середньоруська, Придніпровська*); понад 500 м — плоскогір'я (*Середньосибірське, Декан*) (мал. 4).

За зовнішнім виглядом розрізняють плоскі й горбисті рівнини. До плоских належать *Амазонська, Західносибірська, Причорноморська* рівнини. Для них характерна відносно рівна, одноманітна поверхня. Горбисті рівнини більш різноманітні, і на земній поверхні їх більше. Пейзаж таких рівнин поживають пагорби, яри та річки, що огинають підвищення рельєфу. Саме такою виглядає *Східноєвропейська рівнина* — одна з найбільших рівнин світу.



**МОЇ ВРАЖЕННЯ.** Поділіться міркуваннями: чому гори, навіть дуже високі та небезпечні, ваблять людей незалежно від того, чим вони займаються (туризм, наука, спорт, поезія тощо). Як відрізняються, на вашу думку, способи життя населення в горах та на рівнинах?

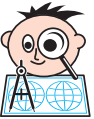


**ПЕРЕВІРТЕ ТА ОЦІНІТЬ СЕБЕ.** 1. Що таке гори? Які види гір розрізняють за висотою? 2. У яких районах Землі розташовані молоді гори? Чим відрізняються молоді гори від старих? 3. Наведіть приклади та покажіть на карті гірські системи, що утворилися в результаті взаємодії літосферних плит. 4. Що таке рівнини? Як рівнини розрізняють за висотою та зовнішнім виглядом?



### **ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО!**

1. Складіть план підготовки сходження на найвищу вершину Українських Карпат — гору Говерлу. Виберіть пору року, продумайте маршрут та опишіть (або замалюйте) необхідне спорядження.
2. Прокоментуйте вислів відомого радянського поета й актора В. Висоцького: «Краще гір можуть бути лише гори, на яких ще не бував»



### **РОБОТА З КАРТОЮ.** Вчимося працювати з фізичною картою світу та України

Нанесіть на контурні карти світу та України гірські системи, окремі вершини та рівнини, про які йшлося в параграфі.



**РОБОТА В ГРУПІ.** Використовуючи фізичну карту світу, визначте географічне положення: Гімалаїв, Альп, Амазонської низовини, Східноєвропейської рівнини за планом: а) на якому материка та в якій його частині розташовані(а); б) між якими меридіанами й паралелями розміщені(а); в) які географічні об'єкти розміщені поруч; г) чому дорівнює приблизна протяжність; д) для гір: у якому напрямку простягаються(ється).

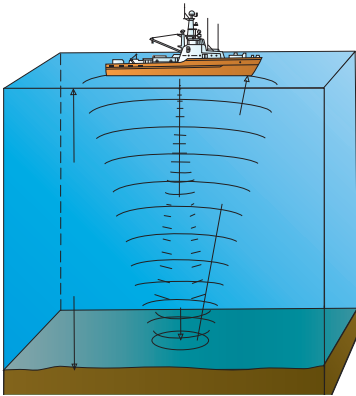
## § 18 Рельєф дна Світового океану

- Як учені вивчають дно Світового океану?
- Які форми рельєфу поширені на дні океану?
- Навіщо досліджувати дно Світового океану?



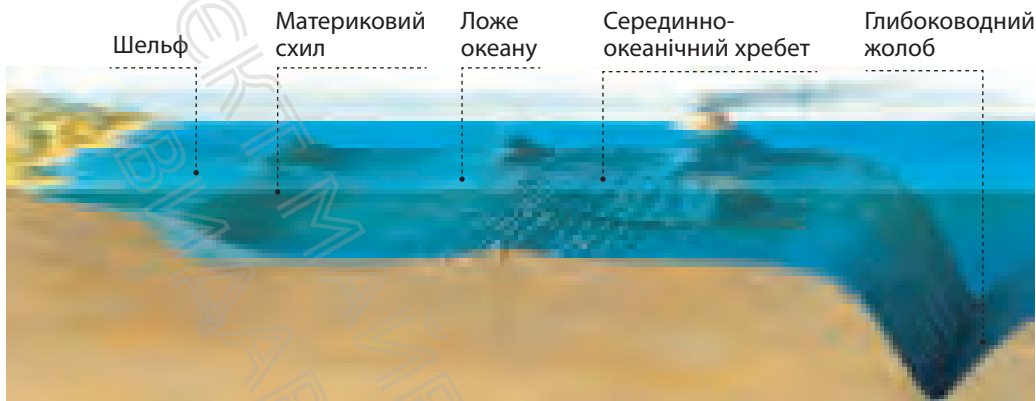
### 1. Як вивчають дно Світового океану.

Для правильного уявлення про рельєф дна Світового океану треба виміряти його глибини. Тривалий час це було важкою справою. Із судна у воду опускали лот — вантаж, підвішений на довгому сталевому тросі. У момент, коли *лот* торкається дна, лічильник показує глибину. Для визначення глибин у такий спосіб потрібно дуже багато часу й результати неточні. Тому й вважалося, що на дні Світового океану простягаються гігантські рівнини. Уявлення вчених про рельєф дна океану змінилися після застосування ехолоту (мал. 1).



**Мал. 1.** Вимірювання глибин за допомогою ехолоту. За допомогою цього приладу із суден посилають у воду звукові сигнали, які відбиваються від морського дна, і фіксують час їхнього повернення. Чим більший відрізок часу, тим глибше в цьому місці море.

У минулому столітті для дослідження нерівностей океанічного дна також почали залучати глибоководні апарати — *батискафи*. Згодом їх змінили дослідницькі підводні човни. У наші часи вивченню рельєфу



Мал. 2. Складові підводного рельєфу.

дна Світового океану допомагають космічні спостереження. У результаті досліджень була створена карта морського дна, яка вражає розмірами й різноманітністю форм рельєфу. На шкільних картах глибини в тій або іншій частині океану можна визначити за шкалою глибин.

У рельєфі дна Світового океану вчені виділяють три основні частини: **шельф**, **материковий схил** й **ложе океану** з **глибоководними рівнинами**, **підводними хребтами** й **океанічними жолобами** (мал. 2).

## 2. Шельф і материковий схил.

Окраїни океанів зайняті **шельфом**, що простягається до глибини 200 м. Його ширина місцями сягає 1500 км. Шельф часто називають **материковою обмілиною**. І справді ця ділянка земної кори є найбільш мілкою частиною океану. Шельф закінчується областю з різким збільшенням глибини — це починається **материковий схил**. Він пролягає на глибині від 200 до 2000—3500 м і має нахил від 5 до 30°.

### 3. Ложе Світового океану.

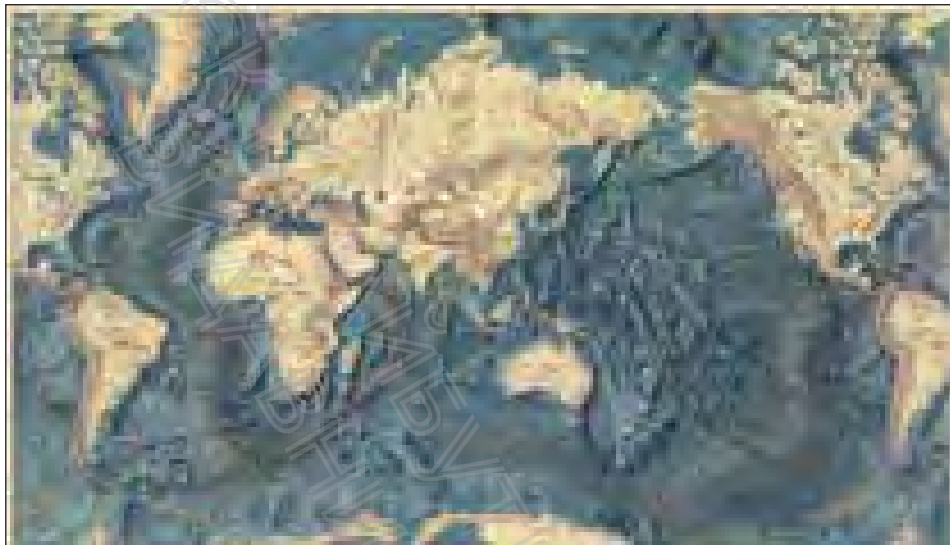
Понад половину площі дна займає **ложе** океану. Рельєф ложа дуже складний. На його окраїнах розташовані малодосліджені райони Землі — **глибоководні жолоби**. Це порівняно вузькі западини з крутими, стрімкими схилами, що тягнуться на сотні й тисячі кілометрів. Глибина таких западин дуже велика. Найглибша серед них — *Маріанський жолоб*, що розташований в Тихому океані, сягає 11 022 м.



Перше занурення на дно Маріанського жолоба відбулося в 1960 р. Його здійснили в батискафі «Трієст» військовий моряк Дон Волш та інженер Жак Пікар. На дні дослідники пробули 20 хвилин, протягом яких провели ряд наукових експериментів із вимірювання радіації, заміряли температуру води, яка склала 3,3 °С, зробили велику кількість фотографій океанічного дна й навіть побачили невелику рибу, схожу на камбалу.

**Серединно-океанічні хребти** утворюють світову підводну гірську систему завдовжки понад 60 000 км. Вона утворилася в результаті підйому речовини мантії та розходження літосферних плит (мал. 3). За своїми розмірами серединно-океанічні хребти можна порівняти лише з найбільшими горами на суходолі, наприклад із Гімалаями.

Між підводними хребтами та окраїною океанів розташовуються глибоководні **океанічні рівнини**. Їхня середня глибина дорівнює приблизно 5000 м. На просторах океанічних рівнин панує горбистий рельєф, іноді зустрічаються окремі підводні гори. Висота гір океану досягає 5—6 км, і їхні вершини нерідко підносяться над водою. Із дна океану в багатьох місцях піднімаються вулканічні конуси.



**Мал. 3.** Першу докладну карту океанічного дна з позначеною системою серединно-океанічних хребтів у 1952 р. створила американська геологиня Марія Тарп.

### 3. Навіщо досліджують дно Світового океану.

Потреба людини в нових ресурсах постійно зростає. Тому дослідження морських глибин набуває все більш важливого економічного значення. За допомогою точних карт геологічна спільнота шукає поклади корисних копалин. У багатьох місцях на шельфі вже ведеться

#### **МОЇ НОТАТКИ**

- Вивчення рельєфу дна в наші часи відбувається за допомогою ехолота, космічних досліджень.
- Виділяють три основні частини дна Світового океану: шельф, материковий схил і ложе океану. Ці частини відрізняються глибиною і формою.
- Дослідження дна океану має не лише наукове, а й величезне практичне значення.

видобуток нафти, природного газу, вугілля, руд металів тощо. Однак, на думку вчених, наука ще фактично не приступила до вивчення таємниць дна океану, усі дослідження перебувають на початку шляху. Можливо саме вас попереду чекають неймовірні відкриття!



**МОЇ ВРАЖЕННЯ.** Що найбільше вас вразило з розповідей про форми рельєфу дна Світового океану? Чи хотіли б ви взяти участь у науковій експедиції, що досліджує дно океану? Яку фахову освіту вам потрібно отримати для участі в такій експедиції?



**ПЕРЕВІРТЕ ТА ОЦІНІТЬ СЕБЕ.** 1. За допомогою яких приладів та суден вивчають дно океану? 2. Про які частини дна Світового океану ви дізналися? Розкажіть про одну з них (на вибір). 3. Чому рельєф дна океану почали вивчати значно пізніше, ніж рельєф земної поверхні? 4. Поясніть значення досліджень дна океану.



**ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО!**

1. Порівняйте форми рельєфу дна суходолу та океану. Визначте риси схожі та відмінні риси.
2. Ознайомтеся з етапами дослідження Маріанської западини. Підготуйте мультимедійну презентацію та представте класу.
3. Підготуйте по два запитання до кожного пункту параграфа, що починаються словами «чи правда, що...?» (одне запитання передбачає правильну відповідь, інше — неправильну). Обмінюйтеся запитаннями з однокласниками та однокласниками на наступному уроці.



## Тема 2. Атмосфера

### § 19 Атмосфера — повітряна оболонка Землі

- Що таке атмосфера?  
Із яких газів вона складається?
- Які межі має атмосфера?
- Як вивчають атмосферу?

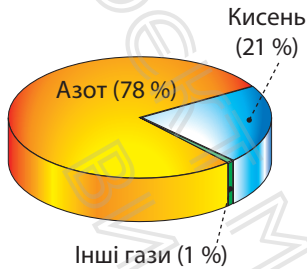


#### 1. Із чого складається атмосфера.

Поруч із нами постійно існує щось, чого ми не побачимо, скільки б не оглядалися навкруги. Воно прозоре, безшумне й легке. Це повітря. У тому, що воно існує, переконатися дуже легко. Візьміть зошит і помахайте ним біля обличчя. Відчуваєте легкий подув? Це «дотик повітря».

Повітря утворює **атмосферу** — найменш щільну оболонку Землі. Вона утримується біля поверхні нашої планети силою тяжіння та здійснює разом із нею всі види рухів.

Основну масу повітря сучасної атмосфери становить суміш, що складається з близько двох десятків газів. 78% атмосферного повітря припадає на *азот*, 21% — на *кисень* (мал. 1). Кисень виконує особливу місію на Землі. Він бере участь у багатьох процесах, у тому числі диханні й горінні. 0,03% повітря становить *вуглекислий газ*, що виділяється під час дихання живих організмів і горіння. До складу атмосфери також входить *водяна пара*.



**Мал. 1.** Газовий склад повітря атмосфери. Інші гази: аргон (0,93%), вуглекислий газ (0,03%), неон, гелій, метан та інші. Важлива складова атмосфери — водяна пара. Її кількість швидко зменшується з висотою.

## 2. Яку будову має атмосфера.

Нижньою межею атмосфери є поверхня суходолу та океанів. Визначити верхню межу атмосфери складно. Умовно вважають, що атмосфера простягається до висоти 2000 км, поступово переходячи в безповітряний простір.

Атмосфера складається із декількох шарів, між якими немає чітких меж (мал. 2). Вони відрізняються вмістом водяної пари, температурою й щільністю повітря. Майже все повітря зосереджене в нижніх шарах атмосфери — **тропосфері** та **стратосфері**.

**Тропосфера** — це найбільш щільний, найближчий до земної поверхні шар. Над екватором її потужність становить 16—18 км, біля полюсів — 8—10 км. У тропосфері з висотою температура поступово знижується, повітря стає менш щільним. У цьому шарі зосереджена більша частина водяної пари, утворюються хмари, випадає дощ, іде сніг, дме вітер.

**Стратосфера** розташована над тропосферою й простягається до висоти 50—55 км. Повітря тут настільки розріджене й сухе, що ним не можна дихати. У стратосфері на висоті 20—40 км існує *озоновий шар* — область із максимальною концентрацією газу озону. Озон поглинає більшу частину небезпечного ультрафіолетового випромінювання Сонця, захищаючи від нього Землю та всі живі організми.



**Мал. 2.** Будова атмосфери. Тропосфера містить понад 80% всієї маси повітря атмосфери й майже всю водяну пару.



Останнім часом потужність захисного озонового шару зменшилася. Над Арктикою та Антарктидою в ньому було виявлено величезні діри — ділянки атмосфери зі зниженим вмістом озону. Учені вважають, що діри збільшуються, але остаточні висновки не зроблені. Якщо цей процес буде триватиме й надалі, то живим організмам це загрожуватиме катастрофою.

Над стратосферою розташовані верхні шари атмосфери, куди можна дістатися тільки на космічному кораблі. Небо тут у будь-який час доби чорне й зоряне, а Земля вже має вигляд не площини, а півсфери.

### 3. Значення атмосфери.

Атмосфера відіграє важливу роль у забезпеченні умов існування живих організмів на Землі. Рослини використовують атмосферне повітря в процесі фотосинтезу, люди й тварини — для дихання. Повітряна оболонка зігріває Землю, утримуючи тепло біля її поверхні. Вона не дає їй охолонути вночі й перегрітися вдень. Наприклад, на Місяці, де немає атмосфери, денна температура під променями Сонця сягає  $+120^{\circ}\text{C}$ , а вночі знижується до  $-160^{\circ}\text{C}$ . Без повітряної оболонки Земля була б схожа на Місяць: так само мертва й мовчазна. І тільки падіння метеорних частинок (невеликих космічних тіл) порушували цей спокій. На щастя, земна атмосфера захищає планету від шкідливого впливу космосу: у щільних шарах атмосфери згорають більшість «прибульців» із космосу.

### 4. Як вивчають атмосферу.

Вивченням атмосфери займаються *метеорологи*, а наука, що вивчає повітряну оболонку, називається *метеорологією* (від грецьких слів «метеор» — небесне

**Мал. 3.** Метеорологічна станція в місті Сміла, Черкаська область. В Україні працює понад 180 метеорологічних станцій. Отримані на цих станціях дані надсилають до метеорологічних центрів.



явище та «логос» — вчення). Вона досліджує склад атмосферного повітря, будову, властивості, атмосферні явища.

Для вивчення атмосфери по всій планеті діють тисячі *метеорологічних станцій* (мал. 3). Вчені декілька разів на день за допомогою різноманітних приладів вимірюють показники стану атмосфери. У важкодоступних місцях, наприклад, високо в горах, працюють автоматичні метеостанції. Для вивчення верхніх шарів атмосфери застосовують радіозонди (мал. 4) та метеорологічні ракети. В останні десятиліття розвинувся новий напрямок — *супутникова метеорологія* (мал. 5). Однак потрібно не тільки зібрати інформацією з усіх куточків планети, а й правильно її обробити й подати. Тому для накопичення та обробки даних на допомогу приходять комп'ютерні технології та обчислювальна техніка. Це дає можливість

#### МОЇ НОТАТКИ

- **Атмосфера** — повітряна оболонка Землі, що складається із суміші газів, водяної пари й домішок.
- **Тропосфера** — найбільш щільний, найближчий до земної поверхні шар атмосфери.
- Атмосфера відіграє важливу роль у забезпеченні умов життя на нашій планеті.
- **Метеорологія** — наука, що вивчає атмосферу.



**Мал. 4.** Українські полярники на станції «Академік Вернадський» запускають радіозонд. Це спеціальний датчик, що кріпиться до кулі, наповненої гелієм. Куля піднімає датчик на висоту близько 20 км й весь цей час він вимірює низку параметрів, зокрема температуру та вологість повітря, швидкість і напрямок вітру. Дані в режимі онлайн передаються на Землю через антени та радіоприймач.



**Мал. 5.** Метеорологічний супутник GPM цілодобово передає дані про стан атмосфери та уважно стежить за утворенням сильних снігопадів по всьому світу.

складати довгострокові прогнози стану атмосфери, виявляти проблеми, розробляти шляхи їх розв'язання.



**МОЇ ВРАЖЕННЯ.** Чи цікава вам робота в галузі метеорології? Якими знаннями та вміннями мають володіти сучасні вчені-метеорологи?



**ПЕРЕВІРТЕ ТА ОЦІНІТЬ СЕБЕ.** 1. Охарактеризуйте склад атмосфери. 2. З яких шарів складається атмосфера? Що таке тропосфера? 3. Поясніть значення атмосфери для життя на Землі. 4. Доведіть важливість дослідження атмосфери.



**ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО!**

1. Намалюйте в зошиті схему «Будова атмосфери». Виберіть масштаб, проведіть межі тропосфери й стратосфери. Зафарбуйте блакитним

кольором тропосферу, синім — стратосферу, темно-синім — верхні шари атмосфери. Виділіть штрихуванням район розташування озонового шару.

2. Швейцарський вчений Огюст Піккар у 1931 р. двічі піднімався у стратосферу. Для цього він використовував герметично закриту гондолу. Під час першого польоту він потерпав від спеки, під час другого — від холоду. Чому Огюст Піккар використовував герметично закриту гондолу? Чим викликані такі перепади температури всередині повітряного апарата? Зважте на те, що для першого польоту Огюст Піккар пофарбував гондолу в чорний колір, а для другого — у білий.



## § 20 Температура повітря

- Як і для чого вимірюють температуру повітря?
- Як і чому змінюється температура з висотою та широтою?
- Як правильно оформлювати та аналізувати спостереження за температурою повітря?



### 1. Температура повітря та її вимірювання.

**Температура** повітря — одна з найважливіших характеристик стану атмосфери. Не дивно, що спостереження за температурою розпочалися багато століть тому. Темпера-

тура повітря впливає на процеси, що відбуваються в природі, наприклад ріст рослин, життєдіяльність інших організмів. Зі змінами температури повітря пов'язане самопочуття людей, їхня господарська діяльність. Тому людині необхідна інформація про зміни температури повітря. Ці знання особливо важливі в районах зі значними коливаннями температур протягом доби, місяця або року, наприклад у помірних широтах.

Вимірюють температуру ртутним або спиртовим **термометром**. Найточніші дані про температуру повітря отримують на метеорологічних станціях. Там спостерігають



**Мал. 1.** Метеорологічна будка. У ній розміщують термометр та інші прилади, які потребують захисту від дощу, снігу, прямих сонячних променів, поривів вітру.

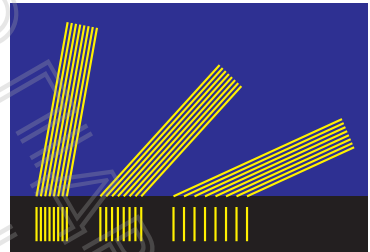
температуру за термометром, який міститься в спеціальній будці, установленій на висоті двох метрів від земної поверхні (мал. 1). У неї легко проникає повітря, але не потрапляють сонячні промені.

## 2. Як нагрівається повітря.

Сонце посилає на Землю надзвичайно велику кількість тепла й світла. На шляху сонячної енергії до поверхні Землі розташована атмосфера. Коли прозора, немов віконне скло, атмосфера пропускає сонячні промені, то майже не нагрівається. Основне тепло атмосферне повітря отримує від нагрітої сонячними променями земної поверхні. Саме тому в тропосфері температура поступово знижується з висотою в середньому *на  $6^{\circ}\text{C}$  на кожен кілометр*. Це можна спостерігати в горах, коли під час підйому стає холодніше, а на вершинах гір навіть можуть лежати сніг і лід.

## 3. Зміни температури повітря залежно від кута падіння сонячних променів.

Мінливість — одна з особливостей температури. Усі добре знають, що впродовж дня температура зазвичай найвища пополудні й найнижча — вранці. Поблизу екватора температури впродовж року завжди високі, а поблизу полюсів — низькі. Улітку в наших широтах завжди тепліше, ніж узимку. Секрет полягає в тому, що сонячні промені нерівномірно нагрівають кулясту поверхню Землі: чим вище Сонце над горизонтом, то вища температура повітря. Отже, температура повітря залежить



**Мал. 2.** Чим ближче кут падіння сонячних променів наближається до  $90^{\circ}$ , тим більше сонячної енергії припадає на одиницю площі та вища температура повітря.

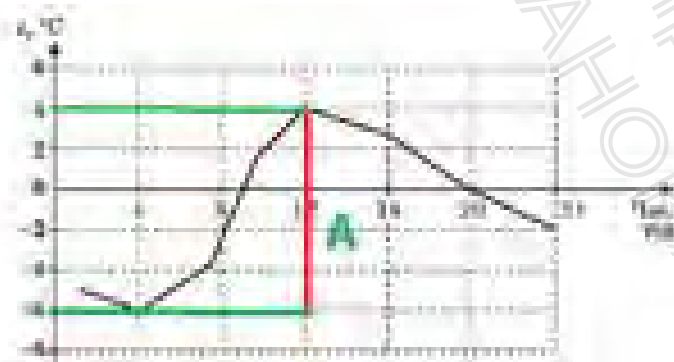
від кута падіння сонячних променів (мал. 2). А кут падіння — від широти місцевості та часу доби.

#### 4. Хід температур протягом доби, місяця, року.

Наочно залежність зміни температури повітря від кута падіння сонячних променів можна прослідкувати протягом доби. Уранці Сонце сходить, опівдні досягає максимальної висоти й поступово опускається до горизонту. Так само змінюється й температура — її показники начебто повторюють хід Сонця над горизонтом. Найнижча температура спостерігається (якщо небо безхмарне) перед світанком. Потім вона зростає і досягає максимального значення після полудня. Згодом температура знижується.

На метеостанціях температуру фіксують кожні кілька годин. Отримані дані дозволяють побудувати графік зміни температур протягом доби (мал. 3), а також обчислити середню добову температуру й добову амплітуду коливань температур.

**Середню добову температуру** обчислюють як середнє арифметичне декількох чисел: складають усі показники добового ходу температур й отримане число ділять на кількість зроблених вимірів.



Мал. 3. Графік добового ходу температур: А — добова амплітуда температур.



**РОБОТА В ГРУПІ.** За графіком добового ходу температур:

- визначте, о котрій годині температура була максимальна, а о котрій — мінімальна;
- обчисліть середню добову температуру та амплітуду температур.

**Амплітудою коливань** температур називається різниця між найбільшою і найменшою температурою за певний період, наприклад за добу (мал. 3), місяць, рік.

Дані про середні добові температури повітря протягом місяця дозволяють обчислити середню місячну температуру (її отримують шляхом ділення суми середніх добових температур на число днів у місяці) й місячну амплітуду коливань температур.

За даними середніх місячних температур будують графік річного ходу температури (мал. 4). Порівнюючи



**Мал. 4.** Графік річного ходу температури:  
А — річна амплітуда температур.

#### МОЇ НОТАТКИ

- Повітря нагрівається від земної поверхні; із висотою температура знижується в середньому на  $6^{\circ}\text{C}$  на кожен кілометр.
- Земну поверхню і повітря над нею Сонце нагріває нерівномірно.
- Температура повітря на різних широтах залежить від кута падіння сонячних променів на земну поверхню.

середні місячні температури повітря протягом року, можна встановити найтепліший і найхолодніший місяці року.

Багаторічні спостереження показують, що найхолодніший місяць в Україні — січень. У цей час Сонце навіть опівдні розташоване низько над горизонтом, земна поверхня холодна й вкрита снігом. Найтепліший місяць на території нашої країни — липень. Улітку Сонце підіймається високо над горизонтом і земна поверхня добре прогрівається.



**МОЇ ВРАЖЕННЯ.** Чи проводите ви спостереження за температурою повітря? Із якою метою? Як зміни температури повітря впливають та ваше самопочуття та спосіб життя?



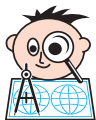
**ПЕРЕВІРТЕ ТА ОЦІНІТЬ СЕБЕ.** 1. Для чого потрібні дані про температуру повітря? 2. Як змінюється температура повітря в тропосфері з висотою? 3. Як зазвичай змінюється температура повітря протягом доби, року? Чим це обумовлене? 4. Поясніть своїми словами, як обчислити середню добову (місячну, річну) температуру та амплітуду температур.



**ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО!**

1. Температура повітря, висота Сонця над горизонтом, температура земної поверхні, кількість сонячної енергії, що надходить — установіть, де тут причина, а де наслідки? Побудуйте причинно-наслідковий ланцюжок та обґрунтуйте свою відповідь.
2. Обчисліть, якою буде температура на вершині гори Мауна-Кеа (4205 м), якщо біля її підніжжя вона становить  $+28^{\circ}\text{C}$ .

3. Уявіть, що ви збираєтеся в подорож до країни зі спекотним кліматом, наприклад, Єгипту. Опишіть, які ризики вас очікують та заходи, що можуть запобігти негативним наслідкам цих ризиків.



### ПРАКТИЧНА РОБОТА 3. Складання й аналіз графіка добового й річного ходу температури повітря.

За таблицями 1, 2 побудуйте в зошиті графіки добового та річного ходу температур. Обчисліть середні добові температури й амплітуди коливань температур. Зробіть висновки про зв'язок зміни температури повітря та кута падіння сонячних променів.

Таблиця 1

Час вимірювання, год	0	3	6	9	12	15	18	21
Температура, °С	-1	-3	-4	0	+6	+5	+3	+2

Таблиця 2

Пункт спостереження	Середня температура місяця, °С											
	Січ.	Лют.	Бер.	Квіт.	Трав.	Черв.	Лип.	Серп.	Вер.	Жовт.	Лист.	Груд.
Харків	-6	-5	-1	+6	+15	+19	+21	+19	+14	+9	+5	-3

## § 21 Атмосферний тиск

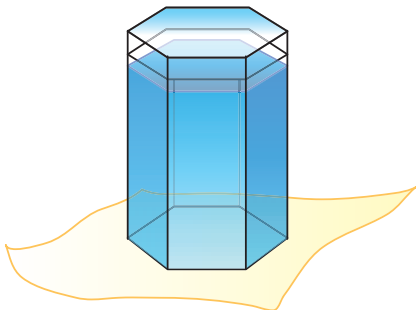
- Чому «тисне» атмосфера?  
Як це довести?
- Від чого залежить атмосферний тиск?
- Як розподіляється атмосферний тиск на Землі?



### 1. Чому існує атмосферний тиск.

Ми з вами живемо на дні «повітряного океану» — атмосфери, і хоча повітря дуже легке, його шар становить сотні кілометрів. Наслідком цього є **атмосферний тиск** — сила, із якою повітря тисне на земну поверхню, на всі тіла й предмети, що розташовані в атмосфері й на поверхні Землі. Природа атмосферного тиску така сама, як і тиску води — це звичайний ваговий тиск, який існує завдяки дії сили тяжіння. Тож не дивно, що з висотою атмосферний тиск зменшується, адже у нас над головою залишається стовп повітря дедалі меншої висоти.

В існуванні атмосферного тиску ви можете легко переконатися дослідним шляхом (мал. 1).



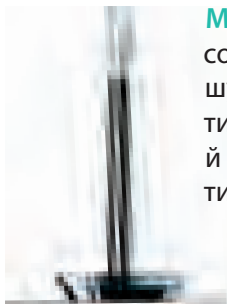
**Мал. 1.** Налийте повну склянку води, накрийте її аркушем паперу й швидко переверніть. Приберіть руку й ви побачите, що вода зі склянки не виливається. Це атмосферне повітря тисне на аркуш й не дає воді вилитися.



## 2. Як виміряти атмосферний тиск.

Уперше це вдалося в середині XVII ст. італійському вченому *Е. Торрічеллі*. Він вдався до такого експерименту: запаяну з одного кінця трубку завдовжки один метр заповнив ртуттю. Потім її відкритий кінець помістив у посудину з ртуттю (мал. 2). Частина рідини вилася з трубки, а частина залишилася. Вимірявши лінійкою висоту цього стовпчика, можна обчислити атмосферний тиск у міліметрах ртутного стовпчика. Так з'явився перший прилад для вимірювання атмосферного тиску — **ртутний барометр**.

Зараз ртутні барометри вже майже не використовуються: вони громіздкі, а пари ртуті — отруйні. Учені винайшли безрідинний **барометр-анероїд** (мал. 3). У наші дні найчастіше використовують цифровий барометр. Він є портативним і більш точним. У цьому пристрої показники звичайного барометра-анероїда перетворюються на електронний сигнал і виводяться на екран. Однак звичка вимірювати атмосферний тиск за шкалою лінійки збереглася: навіть після винайдення барометра-анероїда,



**Мал. 2.** Ртутний барометр. Е. Торрічеллі помітив, що висота стовпчика ртуті із часом то збільшується, то зменшується, а згодом було встановлено зв'язок між зміною тиску й погодою: зниження тиску — до хмарної погоди й опадів, підвищення тиску — до ясної. Різкі коливання тиску — до сильного вітру.

**Мал. 3.** Барометр-анероїд «відчуває» тиск атмосфери невеликою металевою коробочкою, з якої качане повітря. Що сильніше повітря стискає коробочку, то більше відхиляється стрілка, з'єднана з коробочкою.



у якого немає ні ртуті, ні стовпчиків, атмосферний тиск вимірюють у *міліметрах ртутного стовпчика*. Про інші одиниці вимірювання тиску, наприклад, паскалі, ви дізнаєтеся на уроках фізики.

### 3. Як змінюється атмосферний тиск із висотою.

Перші сміливці, які піднімалися на повітряних кулях, помітили, що з висотою стає важко дихати. Те саме спостерігається й під час підйому в горах.



Тільки-но людина опиниться високо в горах, де атмосферний тиск значно нижчий, а також недостатньо кисню, її самопочуття погіршується. Це може проявлятися у швидкій стомлюваності, запамороченні, нудоті. Атмосферний тиск підступний, він діє непомітно. Навіть досвідчені альпіністи піднімаються на великі висоти поступово, роблячи зупинки, щоб звикнути до нових умов (акліматизуватися).

Це відбувається тому, що з висотою повітря стає менш щільним. Під час підйому *на кожні 100 м тиск знижується приблизно на 10 мм ртутного стовпчика* (відповідно під час підйому на 1 км — на 100 мм рт. ст.). Ця закономірність характерна для нижніх шарів атмосфери, використовується під час визначення абсолютної висоти.



Спробуємо розібратися, як це «працює» на конкретному прикладі.

Задача. Із якої висоти стрибнув парашутист, якщо на момент стрибка прилади літака показували атмосферний тиск 550 мм рт. ст., а в точці приземлення атмосферний тиск дорівнював 750 мм рт. ст.?

- 1) Визначаємо різницю атмосферного тиску:  $750 - 550 = 200$  мм рт. ст.
- 2) Якщо на 1 км підйому атмосферний тиск знижується на 100 мм рт. ст., то зниження атмосферного тиску на 200 мм рт. ст. відбулося на висоті:  $200 : 100 = 2$  км.

Установили, що на широті  $45^\circ$  на рівні моря, за температури повітря  $0^\circ\text{C}$  стовпчик ртуті під тиском повітря піднімається на висоту *760 мм*. Тиск повітря за таких умов вважається нормальним *атмосферним тиском*. Тож залежно від висоти над рівнем моря для кожної місцевості характерний свій нормальний тиск.

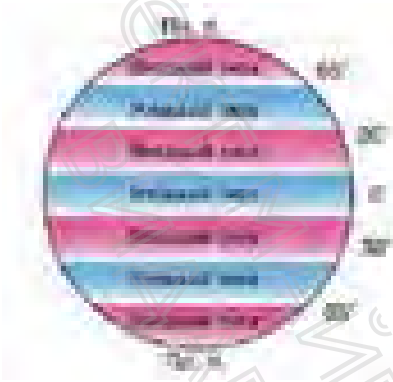
#### **4. Чому на різних широтах різний атмосферний тиск.**

Атмосферний тиск змінюється не тільки з висотою. В одному й тому самому місці на земній поверхні атмосферний тиск то збільшується, то зменшується. Чим це обумовлено? Причина полягає в тому, що тиск повітря залежить від температури. Як відомо, при нагріванні повітря стає легшим, а це в свою чергу веде до того, що тиск зменшується. При зниженні температури повітря стискається, тобто стає важчим, тому й тиск зростає. Ось чому на одній і тій самій точці взимку, коли повітря найважче, спостерігаються найвищі значення атмосферного тиску.

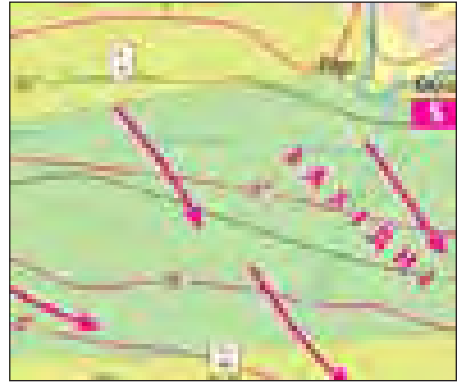
У зв'язку з тим, що куляста поверхня землі прогрівається нерівномірно, на земній кулі формується кілька поясів атмосферного тиску (мал. 4). На екваторі, який інтенсивно нагрівається Сонцем, тиск постійно знижений. Тут нагріте від земної поверхні повітря піднімається вгору і розтікається до тропічних широт. На висоті воно охолоджується, опускається вниз, створюючи в тропіках області підвищеного тиску. Над полюсами температура постійно низька, тут холодне повітря опускається

#### **МОЇ НОТАТКИ**

- Атмосферне повітря створює тиск на земну поверхню, на всі тіла й предмети, що є в атмосфері.
- Для вимірювання атмосферного тиску використовують ртутний барометр, барометр-анероїд.
- Атмосферний тиск змінюється як із висотою, так і з широтою.



**Мал. 4.** Пояси атмосферного тиску.



**Мал. 5.** Позначення постійних областей високого та низького тиску на фрагменті кліматичної карти.

та розтікається до помірних широт, де поступово прогрівається. У результаті над полюсами встановлюється високий тиск, а над помірними широтами — низький.

На кліматичних картах постійні області високого тиску позначають буквою В, а області низького тиску — буквою Н (мал. 5).



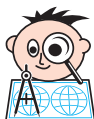
**МОЇ ВРАЖЕННЯ.** Відомо, що зміни атмосферного тиску можуть позначатися на самопочутті людини. Чи відчуваєте ви або ваші близькі такі зміни? У чому це проявляється? Як можна покращити самопочуття?



**ПЕРЕВІРТЕ ТА ОЦІНІТЬ СЕБЕ.** 1. Що таке атмосферний тиск? 2. Чому з висотою атмосферний тиск знижується? 3. Як за змінами атмосферного тиску передбачити зміни погоди? 4. Який взаємозв'язок існує між температурою повітря та атмосферним тиском? 5. Чому на різних широтах на Землі різний атмосферний тиск?

**ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО!**

1. Намалюйте барометр-анероїд і поясніть, як він працює.
2. Поясніть, чому пасажирів, що летять у літаку на висоті 10 км, не страждають від низького тиску повітря.
3. З'ясуйте, на якій абсолютній висоті розташований ваш населений пункт та обчисліть для нього нормальний атмосферний тиск.
4. Дізнайтеся, як виготовити барометр у домашніх умовах. Виберіть доступний для вас спосіб, сконструюйте прилад та перевірте його роботу. Підготуйте відеозвіт своїх спостережень та продемонструйте його в класі.

**ПРАКТИЧНА РОБОТА 4. «Визначення зміни атмосферного тиску з висотою»**

Розв'яжіть задачі. Відомо, що на висоті 200 м над рівнем моря атмосферний тиск становить 740 мм рт. ст. Визначте атмосферний тиск на висоті: а) 2000 м над рівнем моря; б) 1500 м над рівнем моря; в) 100 м над рівнем моря; г) 0 м над рівнем моря.

## § 22 Вітер

- Звідки береться вітер?
- Як «вимірюють» вітри?
- Для чого вивчають вітри?

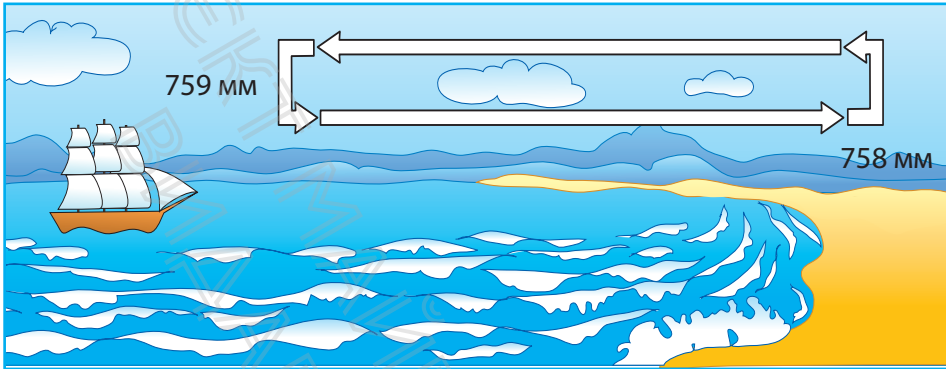


### 1. Чому дме вітер.

Повітря — негамовний мандрівник. Постійно переміщаючись над поверхнею Землі, повітря жене хвилі по воді й хмари по небу, переносить живильну вологу з океанів, пил із пустель на тисячі кілометрів, розносить насіння і пилок рослин. Рух повітря в горизонтальному напрямку називають **вітром**. Чому ж повітря рухається?

Головна причина утворення вітру — це різниця в атмосферному тиску, спричинена нерівномірним нагріванням земної поверхні. Повітря завжди переміщується з області з високим атмосферним тиском в область із низьким тиском. Розглянемо це на прикладі **бризу** — вітру, що утворюється на березі моря, великого озера.

У літній сонячний день повітря над суходолом швидко нагрівається, розширюється, легшає й піднімається вгору, створюючи область низького атмосферного тиску. Вода нагрівається повільніше, ніж суходіл, тому повітря над водою прохолодніше, а отже, важче. Над водою формується область високого тиску. Повітря з області високого тиску рухається в область низького тиску, породжуючи денний бриз (мал. 1). Уночі все змінюється. Суходіл охолоджується швидше за воду. Отже над суходолом формується область із високим тиском, а над водоймою — із низьким, виникає нічний бриз. У приземному шарі він дме із суходолу на море.



**Мал. 1.** Удень бриз утворює своєрідне коло: у приземному шарі повітря переміщується з надводного простору до суходолу, а на висоті 1—2 км — у зворотному напрямку.

## 2. Спостереження за вітрами.

Вітер, що невтомно подорожує земними просторами, є об'єктом постійного спостереження й вивчення. Найважливішими характеристиками вітру є **напрямок, швидкість та сила**.

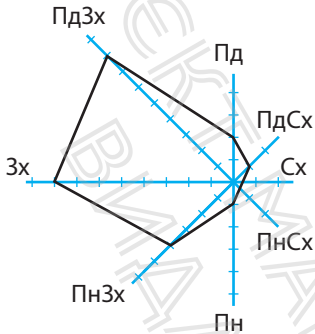
Напрямок вітру визначають за стороною горизонту, звідки він дме. Наприклад, якщо вітер дме з півночі, його називають північним, якщо із заходу — західним тощо. Напрямок вітру визначають за допомогою *флюгера* (мал. 2).

Інформацію про вітри, що переважають у даній місцевості, можна отримати за графіком, що називається «*розою вітрів*». Він дає наочне уявлення про повторюваність вітрів різних напрямів у певній місцевості за певний період (мал. 3).



**Мал. 2.** Флюгер — прилад для визначення напрямку вітру.





**Мал. 3.** Основою для побудови рози вітрів є лінії, що позначають сторони горизонту. Лінії поділені на рівні відрізки: кожен відповідає одному (двом залежно від масштабу) дням місяця. Кінці відрізків з'єднують між собою. «Витягнутість» побудованого багатокутника показує переважання вітрів певного напрямку.



**РОБОТА В ГРУПІ.** Уявіть, що вас включили до складу наукової групи, яка має визначити у вашій місцевості місце розташування підприємства з виробництва товарів побутової хімії. Мета роботи групи — мінімізувати вплив шкідливих викидів підприємства.

- Дослідіть вітровий режим у вашій місцевості.
- Запропонуйте варіанти розташування підприємства з урахуванням рози вітрів.



**Мал. 4.** Анемометр — прилад для вимірювання швидкості вітру.

Ви помічали, що вітер дме з різною швидкістю. Іноді, здається, що його немає, а буває й такий, що «збиває з ніг». **Швидкість вітру** вимірюється в метрах за секунду (м/с) за допомогою *анемометра* (мал. 4) й залежить від різниці тиску повітря: чим більше різниця, тим більша швидкість.

**Сила вітру** визначається за 12-бальною шкалою, яка розроблена на основі місцевих ознак. Чим більше швидкість вітру, тим більша його сила (мал. 5).



Бали	0	3	6	9	12
Сила вітру	Штиль	Слабкий вітер	Сильний вітер	Шторм	Ураган
Швидкість, м/с	0,0—0,2	3,4—5,4	10,8—13,8	20,7—24,4	32 і більше

Мал. 5. Сила та швидкість вітру.



Під час шторму за одну секунду повітря може «пролітати» понад 20 м, а під час найсильніших ураганів — понад 32 м. Найбільша середньорічна швидкість повітря спостерігається в Антарктиді — 22 м/с, а в окремих місцях — до 100 м/с.

### 3. Вітер у житті людини.

Людство цінує силу вітру з давніх часів. Ще до настання нашої ери на човнах почали використовувати вітрила. У Середньовіччі було винайдено млини для переробки зерна. У XVI ст. в містах Європи почали будувати водонасосні станції з використанням вітряків. У Нідерландах такі вітряки відкачували воду із земель, огорожених дамбами. Відвойовані у моря землі використовувалися в сільському господарстві. У посушливих областях Європи вітряки застосовувалися для зрошення полів. Зараз вітер допомагає людям виробляти електроенергію, не забруднюючи атмосферу.



Виявляється, що вітер має свій особистий день — свято, яке відзначають 15 червня. Ініціатором цього стали дві організації — Рада з енергії вітрів та Європейська асоціація вітроенергетики. Із якою метою це було створено? Для того щоб привернути нашу увагу до потенціалу енергії, яку має вітер.

Проте вітри можуть бути й небезпечними. Шторми та урагани здатні викликати значні руйнування й навіть призводити до людських втрат. Тож досліджуючи вітри, люди можуть запобігти їхній руйнівній силі, та використати її у своїй діяльності.

### МОЇ НОТАТКИ

- **Вітер** — це горизонтальний рух повітря.
- Головна причина утворення вітру — нерівномірність розподілу атмосферного тиску на Землі.
- Вітер характеризується швидкістю, силою й напрямком.
- **Бриз** — вітер, який виникає на узбережжях водойм і двічі на добу змінює свій напрямок (із водойми на суходіл і навпаки).



**МОЇ ВРАЖЕННЯ.** Що найбільше зацікавило вас у розповіді про вітер? Про що ви хотіли б дізнатися більше?



**ПЕРЕВІРТЕ ТА ОЦІНІТЬ СЕБЕ.** 1. Що називають вітром і як він утворюється? 2. Що таке бриз? Поясніть механізм утворення бризу. 3. Назвіть основні характеристики вітру. 4. Які прилади застосовують для спостереження за вітрами?



**ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО!**

1. Поряд із денним існує нічний бриз. Накресліть схему його утворення та опишіть причини виникнення.
2. Напишіть невеликий твір-роздум за темою: «Вітер — друг чи ворог?».
3. Дізнайтеся в мережі Інтернет, як виготовити флюгер у домашніх умовах. Виберіть доступний для вас спосіб, сконструйте прилад, перевірте його роботу та розпочніть власні спостереження.



### ПРАКТИЧНА РОБОТА 5. «Побудова рози вітрів»

1. Побудуйте за даними, наведеними в таблиці, розу вітрів.

Напрямок вітру	Пн	Пн-Сх	Сх	Пд-Сх	Пд	Пд-Зх	Зх	Пн-Зх	Штиль
Тривалість, дні	10	1	1	3	2	2	4	4	3

2. Зробіть висновок про переважання вітрів певного напрямку за період спостережень.



### МОЇ ГЕОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ. Визначення швидкості вітру за місцевими ознаками

Проведіть дослідження, замалюйте та опишіть способи визначення швидкості вітру за місцевими ознаками.

## § 23 Вологість повітря

- Звідки береться вода в атмосфері?
- Що таке вологість повітря? Як її вимірюють?
- Чому утворюються хмари?



### 1. Дивовижні перевтілення води в атмосфері.

Вода постійно демонструє нам чудеса. Їй немає рівних у майстерності перевтілення. Ось наприклад: пройшов дощ — з'явилися калюжі, але виглянуло Сонце — і калюжі зникли. Куди ж поділася вода? Випарувалася (мал. 1). Це не означає, що вода зникла, просто вона перейшла в газоподібний стан, і у вигляді водяної пари опинилась у повітрі.



За приблизними підрахунками, атмосфера нашої планети містить не менше 10 тис. млрд тонн водяної пари, тобто до 200 тонн над кожним гектаром її поверхні!

Тож у повітрі водяна пара є постійно. Для того щоб переконатися в цьому, проведіть простий дослід. Покладіть у морозильну камеру холодильника металевий предмет, наприклад ложку, і через 15 хв дістаньте її. Уважно подивиться на ложку: поступово вона стає вологою, покривається ледь помітними крапельками води. Це водяна пара, зіткнувшись з охолодженою поверхнею ложки, перетворилася на рідину — воду, тобто конденсувалася. Основна умова конденсації водяної пари — зниження температури.

**Мал. 1.** Найбільш інтенсивно процес випаровування води відбувається за сонячної спекотної погоди.



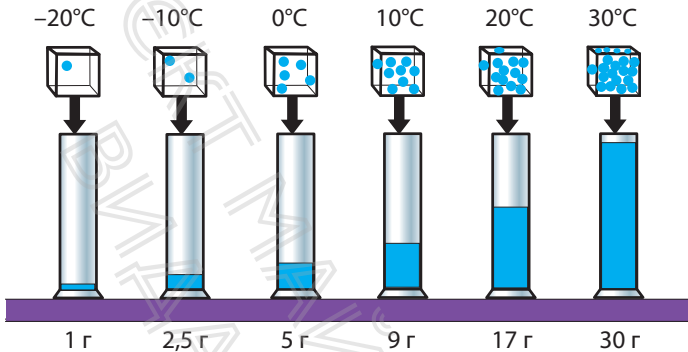
Завдяки *випаровуванню* та *конденсації* відбувається кругообіг води в природі, утворюються хмари, відновлюються запаси прісної води на Землі.

## 2. Абсолютна й відносна вологість.

Унаслідок випаровування у повітрі завжди міститься певна кількість водяної пари. Цю кількість характеризує вологість повітря. Чим більше водяної пари в повітрі, тим більшою є вологість. Розрізняють абсолютну й відносну вологість.

**Абсолютна вологість** — це кількість водяної пари в грамах, що міститься в  $1 \text{ м}^3$  повітря. Цей показник залежить від температури повітря: чим вища температура, тим більшу кількість водяної пари воно може містити (мал. 2).

Однак кількість водяної пари, яка може утримуватися в повітрі, не безмежна. У тому випадку, коли за певної температури повітря містить максимально можливу кількість водяної пари (наприклад за температури  $+20^\circ\text{C}$  у повітрі максимально може міститися  $17 \text{ г}$  водяної пари), випаровування припиняється. Таке повітря вже не поглинає вологу, тому що насичене нею. Його так і називають — *насиченим*.



**Мал. 2.** Залежність між температурою повітря й максимально можливою кількістю водяної пари в ньому в грамах.

**Відносна вологість** — відношення кількості водяної пари, що міститься в повітрі, до її максимально можливої кількості за даної температури. Відносна вологість виражається у відсотках. У прогнозі погоди можна почути: температура повітря  $+20^{\circ}\text{C}$ , відносна вологість повітря 50%. Це означає, що в  $1\text{ м}^3$  повітря міститься 8,5 г водяної пари, тобто 50% від максимально можливої кількості. Відносна вологість насиченого повітря дорівнює 100%, а сухого — менше 40%.

Стовідсоткова вологість буває під час густого туману. Для вимірювання відносної вологості повітря застосовують **гігрометри** (мал. 3). Також вологість повітря можна вимірювати за допомогою смартфона. Для цього потрібно лише встановити спеціальний додаток, наприклад, *Hygrometer — Check the humidity*.

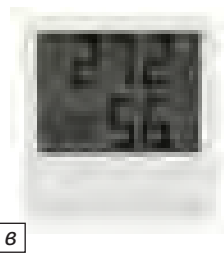
### 3. Хмари.

Від вологості та температури повітря залежить утворення **хмар**. Коли тепле й вологе повітря піднімається над Землею, воно поступово охолоджується. Водяна пара, що міститься в повітрі, конденсується, перетворюється на дрібні краплинки води, які, у свою чергу, швидко збільшуються. Так утворюються хмари. За температури



**Мал. 3.** Гігрометри:

а) волосяний; б) механічний; в) електронний. Оптимальна вологість для самопочуття людини складає приблизно 40 — 60%.



нижче  $0^{\circ}\text{C}$  крапельки води замерзають і стають центрами росту кристаликів льоду. Із них також можуть утворюватися хмари.

Більшість хмар формується в межах тропосфери. Залежно від умов утворення, хмари бувають різних типів і форм. Найпоширенішими є *шаруваті*, *купчасті*, *перисті* хмари (мал. 4). Кожен вид хмар має різновиди, які людина зазвичай спостерігає на небі.



Шаруваті хмари утворюються на висоті до 2 км. Зазвичай вони покривають небо щільною завісою, приносять дрібний тривалий дощ або сніг.

Купчасті хмари формуються на висоті 2—5 км, а їх вершини можуть сягати 8—10 км. Коли конденсація проходить інтенсивно, крапельки води стають крупнішими, купчаста хмара темнішає. Поява потужних купчасто-дощових хмар є ознакою наближення грози. Грози супроводжуються сильними електричними розрядами — блискавками.

Перисті хмари утворюються на висоті понад 6 км. Вони складаються із кристаликів льоду й мають білий колір. Ці хмари не приносять опадів, але деякі їхні різновиди можуть передвіщати зміну погоди.



**Мал. 4.** Види хмар.

Для вчених картина хмарного неба, що змінюється щомиті, — джерело інформації про погоду та її можливі зміни.

Ступінь покриття неба хмарами — **хмарність** — вимірюють «на око» і оцінюють за 10-бальною шкалою від 0 до 10 балів (мал. 5).



Мал. 5. Умовні позначення хмарності.

### МОЇ НОТАТКИ

- Унаслідок випаровування в повітрі завжди є водяна пара.
- **Вологість повітря** — це кількість водяної пари в атмосфері.
- Розрізняють абсолютну та відносну вологість.
- Утворення хмар залежить від висоти та температури.



**МОЇ ВРАЖЕННЯ.** Чи спостерігаєте ви або члени вашої родини за показниками вологості повітря у вашій оселі? Чи вважаєте ви необхідним робити такі спостереження? Чому?



**ПЕРЕВІРТЕ ТА ОЦІНІТЬ СЕБЕ.** 1. Як водяна пара потрапляє в атмосферу? 2. Що таке вологість повітря? Від чого вона залежить? 3. Поясніть своїми словами різницю між абсолютною та відотною вологістю. 4. Як утворюються хмари? Назвіть основні види хмар та їхні ознаки.



**ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО!**

1. За текстом параграфа зробіть власну графічну візуалізацію — хмару слів. Для цього скористайтеся безкоштовними інтернет-сервісами

- (наприклад, Word It Out або Word Cloud Generation тощо) або зробіть «хмарку» на аркуші паперу кольоровими олівцями.
2. Дізнайтеся, як вологість повітря впливає на здоров'я людини. Підготуйте інформаційний плакат, що демонструє способи регулювання вологості повітря в приміщенні з метою покращення самопочуття людини.
  3. Складіть по два запитання до кожного пункту параграфа, які починаються зі слова «Чому?». Обміняйтеся запитаннями з однокласницями та однокласниками на наступному уроці.



### **МОЇ ГЕОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ.** Здійснення спостереження за хмарністю неба

Протягом двох тижнів проводьте спостереження за хмарністю неба. Фотографуйте різні типи хмар. Установіть зв'язок між певними видами хмар та змінами погоди. Підготуйте звіт у вигляді мультимедійної презентації.

## § 24 Атмосферні опади

- Якими бувають атмосферні опади?
- Як утворюються різні види опадів?
- Як поміряти опади?



### 1. Види атмосферних опадів.

Вам добре знайомі дощ, сніг, град, туман, роса, іній. Це — види **атмосферних опадів**. Вони дуже різні, але всі пов'язані з водою та її «перевтіленнями».

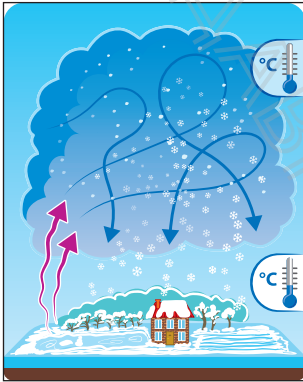
Атмосферні опади — це вода у твердому й рідкому станах, що випадає із хмар або виділяється з повітря. Опади можуть випадати у формі крапельок води, сніжинок, градинок, кристаликів льоду.

### 2. Як утворюються опади з хмар.

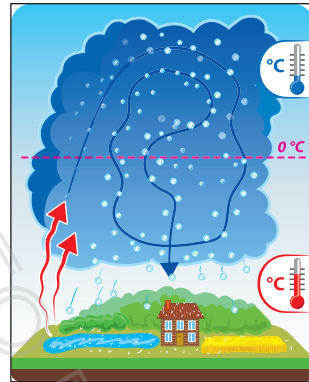
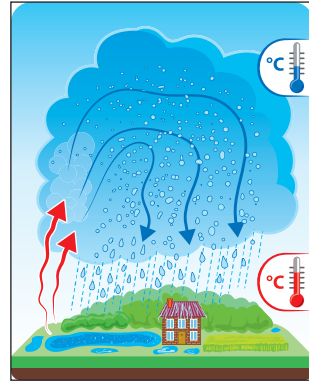
У теплу пору року найпоширеніший вид опадів — **дощ**. Зниження температури приводить до конденсації водяної пари всередині хмари. Дрібні крапельки води переміщуються у висхідних потоках повітря. Зіштовхуючись, крихітні крапельки води з'єднуються й утворюють великі (мал. 1). Це досить тривалий процес. Коли краплі стають настільки великими і важкими, що висхідні потоки не можуть їх утримувати, йде дощ.

У холодну пору року можна спостерігати опади у вигляді **снігу** — снігопад. Водяна пара піднімається над землею у царство від'ємних температур, і там із неї утворюються крихітні льодинки-кришталінки (мал. 2). Вони ростуть і перетворюються на сніжинки дивовижної

**Мал. 1.** Утворення дощових крапель. Одна дощова крапля виходить при злитті з мільйонами інших крихітних хмарних крапель. Цікаво, що всі краплі мають однакову форму; розрізняються вони тільки розміром. Бувають краплі, які сягають навіть шести міліметрів у діаметрі.



**Мал. 2.** Сніжинки — це скупчення кристалів льоду, які утворюються в хмарах на великій висоті та за дуже низьких температурах. Одна сніжинка може містити від 2 до 200 крижаних кристалів.



**Мал. 3.** Утворення граду відбувається, як правило, у теплу пору року при грозах із купчасто-дощових хмар. За розміром град може бути від кількох міліметрів до кількох сантиметрів.

краси. Коли тиха погода й температура близька до  $0^{\circ}\text{C}$ , сніжинки злипаються й утворюють пластівці, що повільно летять до Землі. Якщо ці пластівці пролітають через крапельки води, випадає сніжна крупа. Сніг, що випадає на земну поверхню, утворює шар, який називають сніговим покривом. Він зберігає рослини від вимерзання, рятує від холоду дрібних тварин.

**Град** — це атмосферні опади у вигляді льодинок неправильної форми. То піднімаючись, то опускаючись, вони підтають, а потім знову замерзають, утворюючи

шари пористого й кристалічного льоду (мал. 3). Град часто супроводжується зливами й грозами.

### 3. Як утворюються опади з повітря.

Туман, роса та іній належать до опадів, що випадають із повітря. **Туман** — це ті самі хмари, тільки вони розташовані поблизу поверхні землі. Туман з'являється, коли повітря охолоджується швидше, ніж остигає земля. У результаті прохолодне повітря опускається на землю або воду, яка ще зберігає тепло, відбувається конденсація водяної пари й безліч водяних крапельок висять у повітрі.



Зустрічаються не тільки природні тумани, але і штучні. Штучні тумани виникають через господарську діяльність людини. Штучний туман складається з пилу, диму, вихлопних газів, хімічних речовин, інших продуктів горіння. Інакше його називають смогом. Це одна з найбільших проблем великих міст, оскільки смог забруднює навколишнє середовище та завдає непоправної шкоди здоров'ю людини.

Раннім літнім ранком ви можете знайти крапельки води на рослинах та інших предметах. Це — **роса** (мал. 4). Кількість крапельок залежить від температури рослин або предметів і від абсолютної вологості повітря. Іній можна назвати «замерзлою росою». Коли вночі температура опускається нижче нуля, роса замерзає й перетворюється в прозорі кристали — **іній** (мал. 5).

### 4. Як вимірюють кількість опадів.

Кількість і режим випадання атмосферних опадів впливають на господарську діяльність людини. Тому за їх утворенням і випаданням ведуться постійні спостереження.



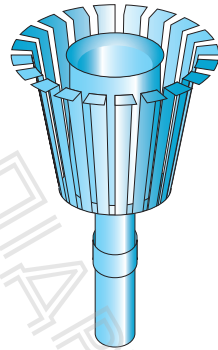
**Мал. 4.** Пригріє сонечко і крапельки роси знову вирушають у подорож разом із повітряними потоками.



**Мал. 5.** Іній — «замерзла роса». Іноді він просто покриває поверхню, як найтонший шар снігу, а іноді малює фантастичні квіти та візерунки.

Для вимірювання кількості опадів використовується опадомір. Це досить простий прилад, який складається з металевого відра циліндричної форми та вітрового захисту (мал. 6).

Декілька разів на добу воду з опадоміра виливають у спеціальний мірний стакан та визначають кількість опадів у міліметрах. Якщо опади випали у вигляді снігу й граду, їх вимірюють після танення. Кількість опадів за місяць дорівнює сумі опадів, що випали за всі дні місяця. Сума опадів за всі місяці дає річну кількість опадів. Для порівняння кількості опадів, що випали в різних куточках Землі, визначають середню багаторічну кількість опадів.



**Мал. 6.** Опадомір установлюють на стовпі так, щоб його нижній край розташовувався на висоті 2 м над поверхнею Землі.





У середньому за рік на Землі випадає 1130 мм опадів, однак розподіляються вони дуже нерівномірно. «Наймокріше» місце на планеті — містечко Черапунджі на південних схилах Гімалаїв. Тут у середньому випадає 11 000 мм опадів за рік! Рекордсменом за посушливістю є пустеля Атакама в Південній Америці з кількістю опадів 10 мм на рік. На більшій частині Європи випадає помірна кількість опадів — від 600 до 1000 мм на рік.

### МОЇ НОТАТКИ

- **Атмосферні опади** — це вода в твердому й рідкому станах, що випадає із хмар або виділяється з повітря.
- Дощ, сніг, град випадають із хмар; туман, роса, іній утворюються з повітря.
- **Опадомір** — прилад для вимірювання кількості опадів.



**МОЇ ВРАЖЕННЯ.** Які види опадів найчастіше трапляються у вашій місцевості? Який вплив вони мають на природу, життя та господарську діяльність людей?



**ПЕРЕВІРТЕ ТА ОЦІНІТЬ СЕБЕ.** 1. Які атмосферні опади ви знаєте? Чим вони відрізняються одне від одного? 2. Чому йде дощ? 3. Чим утворення дощових крапель відрізняється від утворення сніжинок та градинок? 4. Як визначають кількість опадів, що випали? Із якою метою це робиться?



### ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО!

1. Спостереження показують, що у великих містах атмосферних опадів випадає більше, ніж у приміській зоні. Поясніть цей факт.
2. Створіть інформаційний постер «Види атмосферних опадів».

3. Оцініть позитивні та негативні наслідки впливу дощу на природу, життя та господарську діяльність людей.
4. Складіть кросворд «Атмосферні опади» на 10 запитань. Запропонуйте однокласникам та однокласницям його розв'язати.
5. Дізнайтеся в мережі Інтернет, як виготовити опадомір у домашніх умовах. Сконструуйте прилад, перевірте його роботу й розпочніть власні спостереження. Розкажіть у класі принцип роботи вашого приладу.



### **МОЇ ГЕОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ.** Як створити туман у скляній банці

**Обладнання:** кубики льоду, вода, невелике ситечко, скляна банка.

Наповніть банку гарячою водою і почекайте близько хвилини. Вилийте майже всю воду, залишивши невелику кількість на дні. Поставте на ємність ситечко, а в нього покладіть три-чотири кубики льоду. Вода почне конденсуватися через те, що холод від льоду зустрічається з вологим теплим повітрям банки. Зніміть дослід на відео та прокоментуйте його з наукової точки зору.

## § 25 Погода

- Що таке погода?  
Як визначити тип погоди?
- Чому погода мінлива?
- Як та для чого складають прогнози погоди?

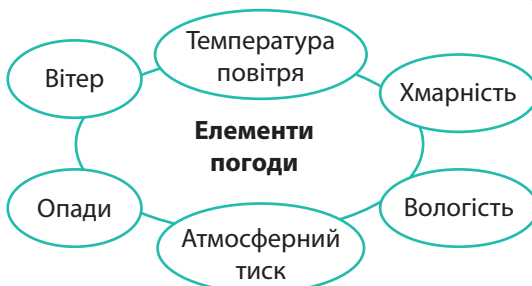


### 1. Погода та її елементи.

Цікаво, якою буде погода завтра? через тиждень? влітку? Зазвичай, намагаючись відповісти на це запитання, ми дивимось у небо, адже саме там, у повітряному океані, народжується погода.

**Погода** — це стан нижнього шару атмосфери в даній місцевості в певний момент або протягом якого-небудь часу. Вона є результатом безлічі процесів, що відбуваються на планеті, і впливає не тільки на самопочуття, але й на господарську діяльність людини.

Погода характеризується низкою показників, із якими ви вже добре знайомі. Це температура приземного шару повітря, атмосферний тиск, вологість повітря, сила й напрям вітру, хмарність, атмосферні опади. Їх ще називають *елементами (складовими) погоди* (мал. 1).



**Мал. 1.** Елементи погоди. Пригадайте, якими приладами та в яких одиницях вимірюють наведені показники.

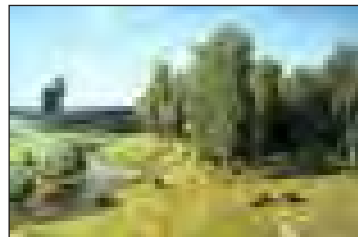
## 2. Що таке тип погоди.

Усі елементи погоди пов'язані між собою. Щоб переконатись у цьому, пригадаємо один із ясних літніх днів (мал. 2). Уранці після сходу Сонця пробуджується природа. Голосно співають птахи, розкриваються квіти. Стає світліше й тепліше — температура повітря підвищується, змінюється атмосферний тиск, з'являється вітер. Опівдні Сонце сильно прогріває Землю. При цьому маси повітря, нагріті теплом земної поверхні, піднімаються вгору та, охолоджуючись, утворюють хмари. Після полудня Сонце починає хилитись до горизонту. Температура повітря поступово знижується, зникають хмари, вщухає вітер. Після заходу Сонця на траві випадає роса. Тож, ви познайомилися з описом погоди одного з літніх днів. Її тип — тепла літня погода.

**Тип погоди** — це загальна характеристика погоди, що включає її основні елементи (середні добові температури, стан хмарності, опади, наявність і сила вітру).

## 3. Чому змінюється погода.

Погода надзвичайно мінлива. Її зміни протягом доби пов'язані в першу чергу зі змінами добового ходу температур. Сезонні зміни погоди обумовлені положенням Землі відносно Сонця, тобто кількістю сонячного тепла, що надходить до земної поверхні. Однак трапляється й так, що протягом навіть однієї доби можуть змінитися декілька типів погоди. Особливо це помітно в помірних широтах. «У березні сім погод надворі: сіє, віє, туманіє, крутить, мутить, припікає й поливає», «Трапляється



**Мал. 2.** «Літній день». Картина українського художника В. Орловського.

і такий год, що на день по сім погод» — влучно підмічено в українських прислів'ях.

Головна причина мінливості погоди — безперервне переміщення великих мас повітря, що спричинене нерівномірним нагріванням земної поверхні. Залежно від місця формування, повітряні маси набувають різних властивостей. Вони рухаються одна за одною по всій Землі, зіштовхуючись і перемішуючись. Це в основному й визначає погоду. Коли до нас приходить та або інша повітряна маса, встановлюється певна погода, наприклад тепла або холодна. Потім вітер, який змінив напрям, може віднести цю повітряну масу й принести на її місце іншу. Так змінюється погода.

#### 4. Прогноз погоди.

Ви вже знаєте, що метеорологи ведуть постійні спостереження за атмосферою Землі, здійснюють вимірювання й збирають інформацію про стан атмосфери. Потім матеріали передають у центри Всесвітньої служби погоди, розташовані у Вашингтоні, Москві та Мельбурні. Сюди ж надходять відомості зі спеціальних буйкових станцій, розташованих у Південній півкулі, із наукових і торговельних суден, пасажирських літаків, метеорологічних супутників (мал. 3).

У центрах Всесвітньої служби погоди двічі на добу вся отримана інформація обробляється на спеціальній апаратурі й аналізується для підготовки прогнозу погоди.

**Прогноз погоди** — це науково обґрунтоване передбачення майбутнього стану погоди.



**РОБОТА В ГРУПІ.** Ознайомтеся з умовними позначеннями до синоптичної карти та складіть прогноз погоди для одного з обласних центрів України.



**Мал. 3.** Зараз на навколосемній орбіті налічується понад 2 тис. діючих супутників, із яких близько 40 — метеорологічні. Спостерігати за супутниками в реальному часі можна на сайті <http://www.stuffin.space/>



Прогноз погоди складають *синоптики*. Вони систематизують отримані від метеорологів відомості, а результати заносять на *синоптичну карту*. Ці карти часто називають «картами погоди» (мал. 4). Вони дозволяють простежити за змінами погоди і, найголовніше, скласти прогноз на найближчі дні, тижні та навіть місяці. І не тільки. Сучасні методи моделювання розвитку атмосферних процесів дають можливість ученим попередити про небезпеку, врятувати життя та майно людей.

### МОЇ НОТАТКИ

- **Погода** — це стан нижнього шару атмосфери в певному місці в певний час.
- Основними елементами погоди є температура повітря, атмосферний тиск, вологість, сила й напрям вітру, хмарність, опади.
- **Прогноз погоди** — це науково обґрунтоване передбачення майбутнього стану погоди.

Можна й самому навчитися прогнозувати погоду. Для цього треба бути спостережливим та добре знати місцеві ознаки зміни погоди.

### МІСЦЕВІ ОЗНАКИ ЗМІНИ ПОГОДИ

Ознаки ясної, сухої погоди	Ознаки погіршення погоди	Ознаки поганої погоди
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Уночі небо ясне, у зниженнях рельєфу можливий туман: удень він розсіюється.</li> <li>• Небо залишається безхмарним увесь день.</li> <li>• Улітку, після заходу сонця на траву випадає роса. Після сходу сонця роса зникає</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Зранку з'являються купчасті хмари. Вони швидко ростуть й ополудні набувають форми високих веж. Їхні основи лежать на різній висоті.</li> <li>• Зранку роса стоїть довго і в повітрі парить</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Перисті хмари поширюються із західної половини неба. Їх змінюють нижчі хмари.</li> <li>• Хмари рухаються проти вітру.</li> <li>• Висока вологість, задушливо</li> </ul>



**МОЇ ВРАЖЕННЯ.** Чи проводите ви власні спостереження за погодою? Які місцеві ознаки зміни погоди ви можете додати до тих, що зазначені в параграфі?



**ПЕРЕВІРТЕ ТА ОЦІНІТЬ СЕБЕ.** 1. Що таке погода? 2. Які елементи погоди ви знаєте? 3. Що таке тип погоди? 4. Укажіть основні причини мінливості погоди. 5. Що таке прогноз погоди? Для чого і навіщо він необхідний?

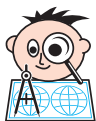


**ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО!**

1. Зробіть малюнок та опишіть із використанням елементів погоди типовий зимовий день, що характерний для вашої місцевості.



2. Дізнайтеся, як можна передбачити зміни погоди за поведінкою тварин. Зробіть відповідні малюнки та підписи до них.
3. Чому прогнози погоди не завжди підтверджуються? Від чого, на вашу думку, залежить точність складання прогнозів погоди?
4. Розробіть пам'ятку «Як запобігти зневодненню організму людини, теплового і сонячного удару в умовах спекотної погоди».
5. Підготуйте матеріали для навчальної гри «Скриня народної мудрості». Для цього підберіть 8—10 прислів'їв та приказок про погоду. Роздрукуйте (запишіть) їх на смужках паперу та розділіть смужки навпіл. Запропонуйте своїм однокласницям й однокласникам знайти пари та зібрати вислови.



### **ПРАКТИЧНА РОБОТА 6.** Характеристика погоди в даній місцевості (виберіть зручний для себе спосіб)

Із використанням метеоприладів	За допомогою онлайн-застосунків погоди
1. Протягом тижня вранці та ввечері проводьте спостереження за погодою за допомогою метеоприладів.	1. Установіть на свій телефон один із погодних додатків (або скористайтеся сайтом погоди)
2. Фіксуйте показники погоди в журналі (щоденнику) спостережень. 3. Поясніть причини зміни погоди протягом тижня.	

## § 26 Клімат

- Чим клімат відрізняється від погоди?
- Чому клімат у різних районах Землі різний?
- Що зображують на кліматичній карті?



### 1. Погода та клімат.

Пригадаємо, який день був вчора. Теплий чи прохолодний, ясний чи похмурий, вітряний чи спокійний? Відповідаючи на ці питання, ми говоримо про погоду. Якщо ж йдеться про те, яка з року в рік в даній місцевості зберігається одна й та сама погода, то ми характеризуємо клімат.

**Клімат** — це багаторічний режим погоди, характерний для певної місцевості. Для того щоб описати клімат будь-якої території, збирають відомості про погоду за багато років. До основних кліматичних показників відносять середні температури повітря, переважаючі напрямки вітру, кількість і режим випадання опадів протягом року тощо.

У різних регіонах Землі клімат має свої характерні особливості. Так, в екваторіальних широтах протягом всього року постійно тепло й волого. У той час у полярних районах лютують морози. У помірних широтах, де ми з вами живемо, клімат характеризується зміною чотирьох пір року. Від чого це залежить?

### 2. Причини, що впливають на клімат.

Учені Стародавньої Греції виявили, що існує зв'язок між повторюваними особливостями погоди та кутом

падіння сонячних променів. Вони першими стали використовувати слово «клімат» (у перекладі з грецької мови означає «нахил»). Звичайно ж, давньогрецькі вчені мали на увазі нахил сонячних променів до земної поверхні. Це головний чинник формування клімату, а оскільки він залежить від географічної широти, то звичайно говорять: клімат даної місцевості залежить від *географічної широти*, на якій вона розташована.

Проте не тільки географічна широта впливає на клімат. Подивимося на дані спостережень, наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Показники	Пункти спостережень, їхня широта			
	Лондон 51° пн. ш.	Київ* 50° пн. ш.	Харків 50° пн. ш.	Актобе 51° пн. ш.
Середня температура січня, °С	+4	-6	-8	-17
Середня температура липня, °С	+17	+19	+20	+22
Кількість опадів на рік, мм	750	600	530	200

\* Точна широта м. Києва 50°27' пн. ш.

Міста Лондон, Київ, Харків та Актобе розташовані приблизно на одній широті. Однак середні показники температури повітря, амплітуда температур та річна кількість опадів у цих містах суттєво відрізняються.

Основною причиною відмінностей є різне положення міст стосовно Атлантичного океану. Лондон розташований на острові, що омивається водами Атлантичного океану, а інші міста віддалені від нього приблизно від

2000 км (Київ) до 4000 км (Актобе). Повітряні маси, що приходять з океану, пом'якшують клімат, зменшуючи амплітуду коливань температур, і роблять його більш вологим. По мірі просування від океану морське вологе повітря поступово охолоджується та віддає вологу. Отже, важливу роль у формування клімату відіграє переміщення повітря, тобто *вітри*. Вони переносять тепло й вологу з одних широт в інші, з океанів на материки та навпаки.



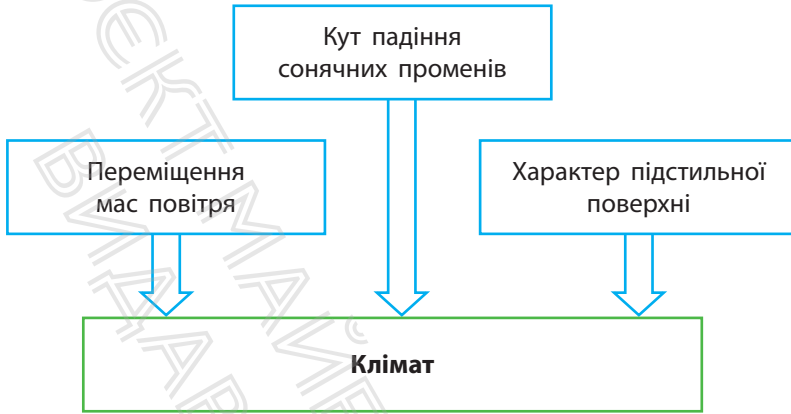
На значній частині території України переважають західні вітри. Вони переміщують повітряні маси з Атлантичного океану. Тому зима в нас досить м'яка, із відлигами, і не дуже спекотне літо.

Властивості мас повітря значною мірою залежать від *характеру поверхні*, над якою воно перебуває. Її називають підстильною поверхнею. Льодовиковий, сніговий та рослинний покрив, водна поверхня або суходіл неоднаково поглинають сонячну енергію та нагріваються з різною швидкістю.

Істотний вплив на клімат має *рельєф* земної поверхні. У гірських районах температури повітря нижчі, ніж на прилеглих рівнинах. Зростає у горах і кількість атмосферних опадів. Причому більша частина опадів випадає на схилах, звернених до повітряних мас, що несуть більше водяної пари.

*Океанічні течії* переносять теплу або холодну воду до узбереж материків. У результаті повітряні маси над поверхнею води відповідно нагріваються або охолоджуються, і це впливає на клімат прилеглої території.

Таким чином, клімат певної території є результатом поєднання та взаємодії багатьох причин. Їх називають *кліматотвірними чинниками* (мал. 1).



Мал. 1. Кліматотвірні чинники.

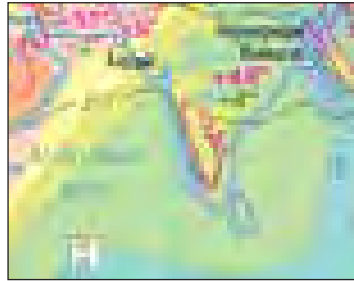
### 3. Кліматична карта.

*Кліматичні карти* відображають основні складові клімату: середні температури, опади, області високого та низького тиску, напрями переважаючих вітрів тощо. Уміння працювати з кліматичною картою допоможе вам скласти характеристику клімату будь-якої місцевості.

Середні температури на кліматичних картах зображують *ізотермами*. Зазвичай показують ізотерми січня та липня. Цифрами позначають найвищі та найнижчі температури повітря, які були коли-небудь зафіксовані на даній території (мал. 2). Напрями панівних вітрів позначають стрілками (мал. 3). Для того щоб показати,

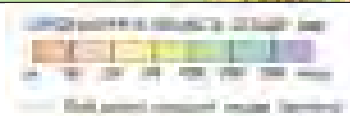
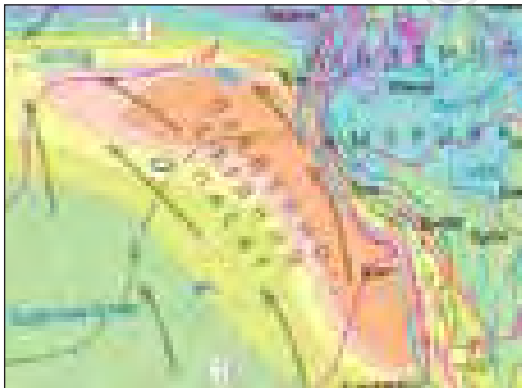


Мал. 2. Ізотерми на фрагменті кліматичної карти.





**Мал. 3.** Позначення напрямів панівних вітрів на фрагменті кліматичної карти.

скільки та де випадає опадів, застосовують ізогіети — лінії, що з'єднують точки з однаковою середньорічною кількістю опадів, а простір між ними зафарбовують різними кольорами відповідно до наведеної шкали (мал. 4). Області високого тиску позначають буквою В, а області низького тиску — буквою Н (мал. 5).



**Мал. 4.** Позначення середньорічної кількості опадів на фрагменті кліматичної карти.



 Постійні області високого тиску  
 Постійні області низького тиску

**Мал. 5.** Позначення постійних областей високого та низького тиску на фрагменті кліматичної карти.

### МОЇ НОТАТКИ

- **Клімат** — багаторічний режим погоди, характерний для даної місцевості.
- Основні кліматотвірні чинники: кут падіння сонячних променів, переміщення мас повітря, характер підстильної поверхні.
- На кліматичних картах відображено основні показники клімату.



**МОЇ ВРАЖЕННЯ.** Який кліматотвірний чинник, на вашу думку, є головним? Поясніть свою точку зору.



**ПЕРЕВІРТЕ ТА ОЦІНІТЬ СЕБЕ.** 1. Що таке клімат? 2. Чим клімат відрізняється від погоди? 3. Назвіть основні кліматотвірні чинники. Поясніть їх вплив на конкретних прикладах. 4. Які кліматичні показники відображено на кліматичній карті?



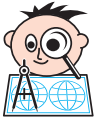
**ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО!**

1. Погода й клімат — різні поняття. Однак на Землі є місця, для яких описи погоди й клімату майже збігаються. Де вони розташовані? Поясніть причину збігу описів.
2. Підготуйте по два запитання до кожного пункту параграфу, які починаються зі слів: «Чи



правда, що...» (одне із запитань має передбачати правильну відповідь, інше — неправильну).

3. Складіть карту кліматичних рекордів світу. За додатковими джерелами знайдіть інформацію про місця на Землі, у яких зафіксовано: а) найвищі та найнижчі температури; б) максимальну та мінімальну кількість опадів; в) найсильніші вітри; г) найбільша кількість похмурих та ясних днів. Позначте відповідні місця на контурній карті, складіть до неї легенду.



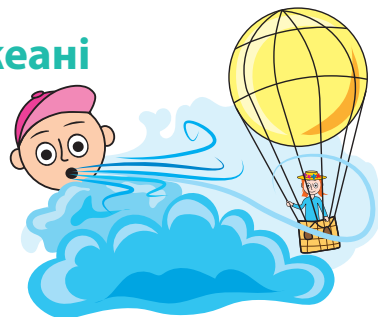
### РОБОТА З КАРТОЮ

За кліматичною картою України в атласі визначте:

- 1) які січневі та липневі ізотерми проходять поблизу вашого населеного пункту; обчисліть середню річну амплітуду температур для вашої місцевості;
- 2) середню річну кількість опадів, що випадає у вашій місцевості;
- 3) у яких частинах України зафіксовано найвищі та найнижчі значення температури повітря;
- 4) у яких частинах України випадає найбільша та найменша кількість опадів.

## § 27 Життя в повітряному океані

- Як люди використовують багатства атмосфери?
- Атмосфера може лякати й дивувати?
- Як зберегти атмосферу?



### 1. Атмосфера — джерело величезних ресурсів.

Атмосферне повітря найважливіший, однак не єдиний ресурс повітряної оболонки Землі.



Слово «ресурс» походить від франц. *ressource* та означає все, що можна використати для виробництва та задоволення потреб людини.

Атмосфера багата на **кліматичні ресурси**, які включають сонячну енергію, вологу та енергію вітру. Розрізняють *енергетичні, сільськогосподарські (агрокліматичні) та рекреаційні кліматичні ресурси*.

*Енергетичні ресурси* атмосфери є джерелом невичерпної та екологічно чистої сонячної (мал. 1) та вітрової (мал. 2) енергії.



Сонце — необмежене джерело енергії, доступне людству. Першим відомим прикладом її використання вважають розпалювання невеликих багать для приготування їжі за допомогою збільшувального скла. Відома історія, як у 212 р. до н. е. Архімед спалив цілий римський флот під час облоги Сиракуз, фокусуючи сонячні промені на кораблях за допомогою дзеркал. Однак перетворювати сонячне світло на електричний струм почали всього близько 70 років тому.



**Мал. 1.** Сонячна енергія може нагрівати воду, обігрівати будинки, забезпечувати безперебійне природне освітлення.



**Мал. 2.** Вітрові електростанції — це складова сонячної енергетики, адже рух повітряних мас виникає за рахунок перепадів тиску, викликаних різницею температур. Оскільки швидкість вітру на висоті більша, ніж на поверхні землі, вітряні електростанції зазвичай монтують на високих щоглах.

*Сільськогосподарські* (агрокліматичні) кліматичні ресурси — температура повітря й ґрунту і запаси вологи в них. Їх співвідношення забезпечує умови для вирощування різних сільськогосподарських культур. *Рекреаційні* кліматичні ресурси — це сприятливі погодні умови та чисте повітря, які забезпечують відпочинок та оздоровлення людей.

## 2. Які атмосферні явища є небезпечними.

Крім ресурсів, якими може скористатися людина, клімат може створювати й певні загрози. Так, наприклад, сильні снігопади утруднюють роботу транспорту. Зливові дощі можуть призвести до катастрофічних повеней. Зливи часто супроводжуються грозами, градом та сильними, раптовим вітрами — шквалами та ураганами. Такі вітри ламають дерева, опори ліній електропередач та

зв'язку, знищують посіви сільськогосподарських культур, пошкоджують будівлі. Град за декілька хвилин може знищити посіви зернових. Сильні тумани створюють небезпеку для руху транспорту. В умовах спекотної погоди багато лиха приносять посухи, гарячі сухі вітри — суховії, пилові бурі тощо.

Для попередження негативних наслідків небезпечних атмосферних явищ особливого значення набувають метеорологічні спостереження та складання точних прогнозів.

### 3. Атмосфера дивує та вражає.

Сонячне сяйво, проходячи через атмосферу, іноді створює неймовірні оптичні ефекти, які вражають увагу. До них відносять десятки природних явищ як досить поширених, так і рідкісних. Одним із таких дивовижних видовищ в атмосфері є *гало* — світлові дуги або кола навколо Сонця або Місяця (мал. 3). Вони виникають внаслідок заломлення та відбиття світла в льодяних кристалах перистих хмар.

Коли на вулиці стоїть густий туман, вам може пощастити спостерігати так звану *брокенську примару* (мал. 4). Для цього необхідно просто повернутись спиною до основного джерела світла. І тоді... можна побачити власну тінь, що лежить на тумані (або на хмарі, якщо ви перебуваєте в гірській місцевості)!

Напевно, ви бачили калюжі на асфальтованій дорозі в спекотний літній день. Звідки вони взялися без дощу? Це — *міраж* — спотворене або перевернуті зображення, що утворюється в нерівномірно прогрітих шарах повітря. Мандрівники в пустелі часто спостерігають міражі, які з'являються у вигляді омріяних оазисів із водою.



**Мал. 3.** Гало нагадує веселку навколо Сонця або Місяця й дійсно є її «родичем». Проте на відміну від веселки, яку можна спостерігати після грози в насиченому вологою повітрі, гало з'являється на небі в будь-який час доби.



**Мал. 4.** Брокенська прима-ра. Це явище набуло популярності завдяки вершині Брокен у горах Гарц у Німеччині, де постійні тумани та доступність малих висот дає змогу спостерігати його особливо часто.

Найдивовижніший різновид міражів — *фата-моргана*, коли дуже віддалені об'єкти видно багато разів у спотвореному вигляді (мал. 5). Незвичну назву цей міраж отримав на честь злої чарівниці Моргани, яка, за переказами, живе на морському дні та обманює мандрівників.



**Мал. 5.** Часто фата-моргану можна побачити над поверхнею води, наприклад, моряки могли спостерігати корабель, який насправді пливе далеко від них. Різноманіття міражів породжувало безліч легенд, найзнаменитіша з яких пов'язана з кораблем-примарою.

## 4. Як людина впливає на атмосферу.

Використання ресурсів атмосфери не завжди супроводжується вдячним і бережливим ставленням до неї. Вивчення атмосфери показує: наша повітряна оболонка забруднюється. Найбільших масштабів забруднення атмосферного повітря досягло у великих промислових центрах. Заводи й фабрики викидають в атмосферу пил, сажу, кіптяву. Через зростаючу кількість автомобілів збільшується обсяг вихлопних газів. Нерідко над промисловим центром стоїть смог — суміш отруйного диму й найдрібніших краплин води. Зростання частки вуглекислого газу в повітрі підсилює парниковий ефект, що призводить до глобального потепління.

Для захисту атмосферного повітря від забруднення на підприємствах будують очисні споруди, що вловлюють шкідливі викиди. Проте є простіший і більш доступний будь-якій людині спосіб очищення повітря — посадка дерев і кущів. Зелені насадження є живим «пилососом». Так, за рік один квадратний кілометр лісу може зібрати до 3 тис. тонн пилу. Дощ його змиває, і «пилосос» знову готовий до роботи. Крім того, острівці зелені слугують зоною відпочинку людей і середовищем існування тварин і птахів, прикрашають міста і села.

### МОЇ НОТАТКИ

- Особливості клімату людина активно використовує в різних видах господарської діяльності.
- В атмосфері розвивається безліч різноманітних явищ, як небезпечних, так і рідкісних.
- Господарська діяльність людини призводить до забруднення атмосфери.



**МОЇ ВРАЖЕННЯ.** Який особистий внесок ви зробили або можете зробити для покращення стану атмосферного повітря?



**ПЕРЕВІРТЕ ТА ОЦІНІТЬ СЕБЕ.** 1. Назвіть види кліматичних ресурсів, які використовують люди, та коротко охарактеризуйте їх. 2. Які небезпечні явища трапляються в атмосфері? 3. Наведіть приклади рідкісних явищ в атмосфері. 4. Що призводить до забруднення атмосфери?



**ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО!**

1. Підготуйте мультимедійну презентацію на тему «Рідкісні явища в атмосфері».
2. За матеріалами теми складіть кросворд «Атмосфера».
3. Побудуйте ланцюжок причинно-наслідкових зв'язків, починаючи від вирубки лісів і закінчуючи загибеллю життя на Землі. Зверніть увагу на зміну складу атмосфери. Не забувайте, що без рослин кисень відновити неможливо.
4. Дізнайтеся із додаткових джерел про вартість сонячних систем гарячого водопостачання для приватних будинків. Проаналізуйте переваги та недоліки встановлення таких систем.



**РОБОТА В ГРУПІ.**

1. Обговоріть та розробіть правила безпечної поведінки під час несприятливих атмосферних явищ, які характерні для вашої місцевості. Результати подайте у вигляді постера або флаера.
2. Підготуйте вікторину «Відгадайте поняття або явище». Для цього перегляньте сторінки підручника за темою «Атмосфера» та підготуйте короткі характеристики 5—6 понять (явищ), але не називаючи їх. Обміняйтеся характеристиками з однокласниками та однокласницями. Переможе та група, яка за найменший час



правильно назвала найбільшу кількість понять (явищ).



### **МОЇ ГЕОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ.** Вплив парникового ефекту на розвиток овочівництва та квітництва

1. Дослідіть, як впливає парниковий ефект на розвиток овочівництва та квітництва закритого ґрунту у вашій місцевості. Зробіть малюнки та пояснення до них.
2. Опрацюйте різні наукові точки зору щодо глобального потепління: причини, наслідки, заходи протидії. Висловіть власну точку зору про небезпечні наслідки глобального потепління для людства.

## Тема 3. Гідросфера

### § 28 Гідросфера та її складові

- Що таке гідросфера?
- Із чого складається гідросфера?
- Що таке Світовий океан?
- Скільки на Землі океанів?



#### 1. Що таке гідросфера.

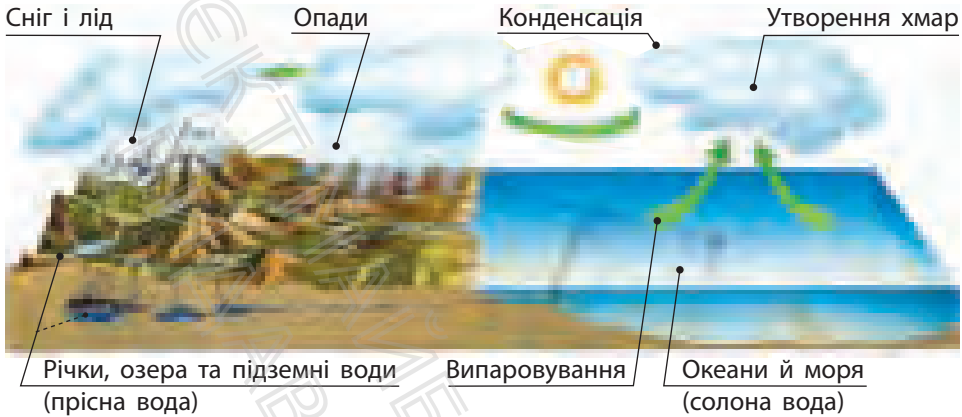
Подивіться на фізичну карту півкуль: на ній переважають блакитний і синій кольори. Це кольори води — найдивовижнішої з речовин, які нам відомі.

Вода в рідкому, твердому й газоподібному станах утворює безперервну водну оболонку — **гідросферу**. До складу гідросфери входять *води Світового океану, води суходолу* — річки, озера, болота, штучні водойми, підземні води, льодовики й *вода атмосфери* — водяна пара, краплі води, кристалики льоду (мал. 1).



Мал. 1. Склад гідросфери.

Понад 96% водного багатства Землі зосереджено у Світовому океані. Проте солоня морська вода непридатна для пиття і більшості видів господарської діяльності людини.



**Мал. 2.** Великий кругообіг води відбувається за схемою: Світовий океан — атмосфера — суходіл — річки, озера, болота, льодовики, підземні води — Світовий океан. При цьому в океанах, річках, озерах та інших частинах гідросфери відбувається постійна зміна води.

Прісна вода, що так необхідна людині, міститься на суходолі. Приблизно 2% водних запасів Землі становлять підземні води, ще до 2% — це сніг і лід. Люди переважно використовують поверхневі води суходолу, у першу чергу річки й озера, але на них припадає лише незначна частина води гідросфери. Найменше води міститься в атмосфері.

Усі складові гідросфери пов'язані між собою світовим кругообігом води (мал. 2). Завдяки кругообігу вода на суходолі не вичерпується, відбувається перерозподіл тепла й вологи на планеті. Так підтримується існування багатьох форм життя поза океанами й морями.

## 2. Світовий океан — основна частина гідросфери.

Світовий океан — найбільша неперервна водойма нашої планети, що займає майже 71% земної поверхні. Умовно Світовий океан поділяють на різні за розміром частини — океани, моря, затоки, протоки. Найбільші



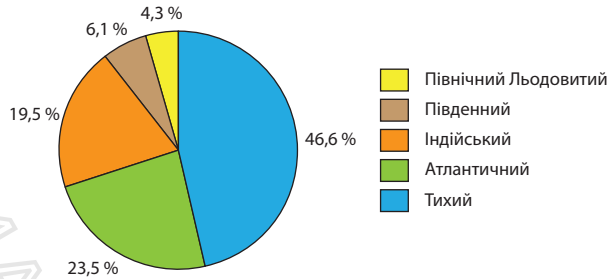
**Мал. 3.** Океани світу. Території океанів відмежовані материками. На водних просторах між ними умовні межі, часто їх проводять по меридіанах або найкоротшій відстані між ділянками суходолу. Північну межу Південного океану проводять по 60 паралелі південної широти.

складові — океани. Їх п'ять — *Тихий, Атлантичний, Індійський, Північний Льодовитий та Південний* (мал. 3). Кожний океан має свої природні особливості. Водночас усі океани мають багато спільного, оскільки їхні води вільно сполучаються і перемішуються.

Вивченням океанів займаються океанологи. Вони досліджують склад океанічних вод, відстежують їхні фізичні та хімічні властивості, складають карти.

### 3. Океани.

*Тихий океан* — найбільший і найглибший серед океанів Землі (мал. 4). За це його ще називають Великим.



Мал. 4. Співвідношення площ океанів Землі.

Найглибша частина океану — Маріанський глибоководний жолоб. Своєю назвою океан «завдячує» португальському мореплавцю Фернану Магеллану. Під час навколосвітньої подорожі йому дуже пощастило: бо цей велетень зовсім не «тихий», а навпаки — найбурхливіший з усіх океанів Землі.

*Атлантичний океан* приблизно у два рази менший за Тихий океан. Задовго до тих часів, коли європейці дізналися про існування Тихого океану, вони плавали водами Атлантики. Вважають, що Атлантичним океан назвали на честь титана Атланта, героя грецької міфології. Цілком можливо, що десь на дні Атлантичного океану розташована легендарна загублена Атлантида.

*Індійський океан* за розмірами поступається «старшим братам» — Атлантичному і Тихому. Індійський океан має таку назву тому, що від давніх часів загадкова Індія вабила до себе європейських та арабських мандрівників. Завдяки такому інтересу до цієї землі океан, що її омиває, також був названий Індійським.

*Північний Льодовитий океан* — найменший, найбільш мілководний і прісний. Деякі вчені навіть вважають його морем Атлантичного океану. А сама назва

**МОЇ НОТАТКИ**

- **Гідросфера** — безперервна водна оболонка Землі.
- Гідросфера включає води Світового океану, води суходолу й воду атмосфери.
- **Світовий океан** — основна частина гідросфери.
- Світовий океан умовно поділяють на п'ять великих частин — океанів.

океану коротко, але дуже влучно характеризує його сувору природу й географічне положення на північній «верхівці» планети.

*Південний океан*, що омиває береги Антарктиди, з'явився на географічних картах зовсім недавно. Подивіться на карту: чотири інших океани чітко розділені материками. А Південний межує на півночі тільки з іншими океанами, суходолу там немає. Тож вчені довго сперечалися, чи варто виділяти південні околиці трьох океанів як окрему водойму. І згодом дійшли висновку — варто!

Оскільки природа океанічних вод навколо Антарктиди дійсно особлива та унікальна.



**МОЇ ВРАЖЕННЯ.** Світовий океан займає близько 71 % площі земної поверхні. Чи не варто було б нашу планету назвати Океаном, а не Землею? Обґрунтуйте свою точку зору.



**ПЕРЕВІРТЕ ТА ОЦІНІТЬ СЕБЕ.** 1. Що таке гідросфера? З яких частин вона складається? 2. Що називають Світовим океаном? 3. Яку частину поверхні Землі займає Світовий океан? 4. На які великі частини поділяють Світовий океан?



**ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО!**

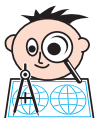
1. Розгляньте карту океанів в атласі. Ознайомтеся з її легендою. Порівняйте карту океанів та фізичну карту півкуль. Установіть спільні та відмінні риси.

2. Дослідіть історію вивчення одного з океанів (на вибір). Підготуйте мультимедійну презентацію.
3. Намалюйте в зошиті схему великого кругообігу води та зробіть короткі пояснення до неї.



**РОБОТА В ГРУПІ.** Проведіть змагання «Знавець материків та океанів» за допомогою інтерактивної вікторини «Seterra Online».

1. Наберіть у рядку пошуку в інтернеті Seterra Online.
2. Перейдіть за першим посиланням. Виберіть вкладку Світ: Материки та океани.
3. Виконайте завдання вікторини.



**ПРАКТИЧНА РОБОТА 7.** Знайдіть та позначте на контурній карті світу назви материків, океанів та проведіть їхні межі.



## § 29 Частини Світового океану. Острови

- Що таке море? затока? протока?
- Як утворюються острови?



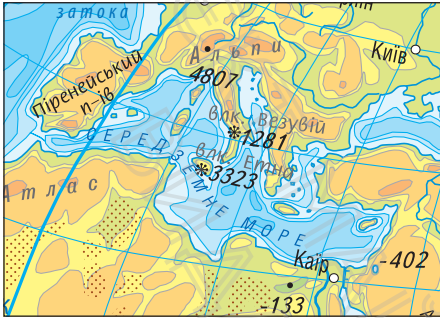
### 1. Моря та затоки.

На фізичній карті світу видно, що берегова лінія океанів в одних місцях порізана слабо, а в інших — океан глибоко вдається в суходіл, утворюючи моря та затоки.

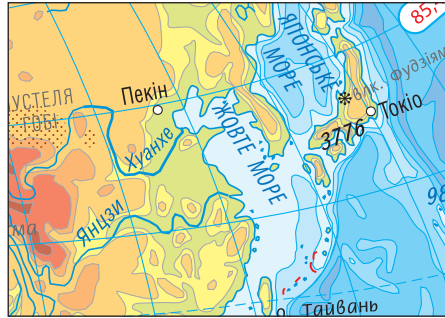
**Море** — частина океану, відділена від нього суходолом або підвищенням підводного рельєфу. Моря відрізняються властивостями води, рослинністю і тваринним світом, мають менші глибини. Залежно від відокремленості від океану розрізняють моря *внутрішні* та *окраїнні*. Внутрішні моря майже повністю оточені суходолом, наприклад, *Середземне, Чорне, Азовське* (мал. 1). Окраїнні моря розташовані по краях материків (мал. 2). В Атлантичному океані є море «без берегів» — *Саргасове*. Його межі визначають океанічні течії.



Найбільше і найглибше на планеті море — Філіппінське, що в Тихому океані. Його площа — 5,7 млн км<sup>2</sup>, а найбільша глибина — 10 625 м у Філіппінському жолобі. Найбільше море, що омиває береги України, — Чорне. Його площа — 422 тис. км<sup>2</sup>, середня глибина — 1256 м, максимальна — 2245 м. Наймількіше море на Землі — Азовське, середня глибина якого 8 м, а найбільша не перевищує 15 м. За площею Азовське море в 11 разів менше, ніж Чорне море. Найменше море — Мармурове, розташоване між Середземним і Чорним морями. Його площа лише 12 тис. км<sup>2</sup>, що в 3 рази менше за площу Азовського моря.



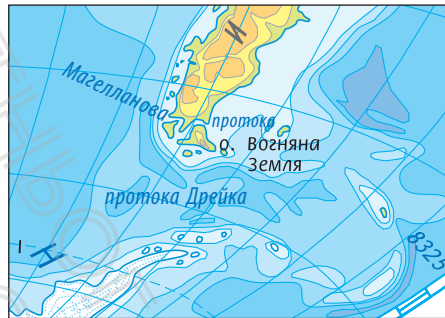
Мал. 1. Внутрішнє море.



Мал. 2. Окраїнне море.



Мал. 3. Затока.



Мал. 4. Протока.

**Затока** — частина океану або моря, що глибоко вдається в суходіл та має вільний водообмін з основною частиною водойми (мал. 3). До найбільших заток Світового океану відносять *Бенгальську, Мексиканську, Гвінейську, Біскайську*. Як правило, невеликі затоки мають більш спокійні води порівняно з морем або океаном, тому є зручними для будівництва портів, укриття суден від негоди. В Україні на Чорному та Азовському морях багато заток. Найбільші з них — *Каркінітська, Каламітська, Джарилгацька*.

## 2. Що таке протоки.

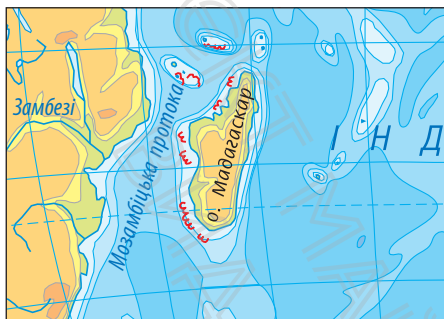
Частини Світового океану з'єднуються між собою протоками.

**Протока** — порівняно вузький водний простір, що з'єднує океани, моря та інші водойми і розділяє ділянки суходолу (мал. 4). Відомими протоками Світового океану є *Дрейка*, *Магелланова*, *Гібралтарська*, *Берингова*. В Україні *Керченська* протока з'єднує Азовське та Чорне моря. Незважаючи на те, що протоки порівнюють із вузькими стежками від одного водного об'єкта до іншого, це характеристика досить умовна. Так, наприклад, протока *Дрейка*, що сполучає Тихий океан з Атлантичним, у найвужчій частині має ширину 820 км. Протоки, як правило, мають природне походження. Часто вони бувають небезпечними для судноплавства. Якщо ж суходіл між двома сусідніми водоймами був «розкритий» для проходу води штучно, то такі «стежки» називають **каналами**. Найбільш відомі серед них — *Суецький* та *Панамський* канали.

## 3. Острови.

У Світовому океані розташовані величезні масиви суходолу — материки та порівняно невеликі — острови. Материків, як ви знаєте, шість: *Євразія*, *Африка*, *Північна Америка*, *Південна Америка*, *Антарктида* та *Австралія*. А ось островів — десятки тисяч. Деякі з них існують мільйони років, інші — з'явилися зовсім недавно.

**Острів** — відносно невелика ділянка суходолу, з усіх боків оточена водою (мал. 5). Острови у Світовому океані розташовані поодинокі або групами. Групу островів називають *архіпелагом* (мал. 6). Найбільший острів на Землі — *Гренландія*. Він усього в 3,5 разу менший, ніж материк *Австралія*. Найбільший острів України — *Джарилгач* (мал. 7).



Мал. 5. Острів.



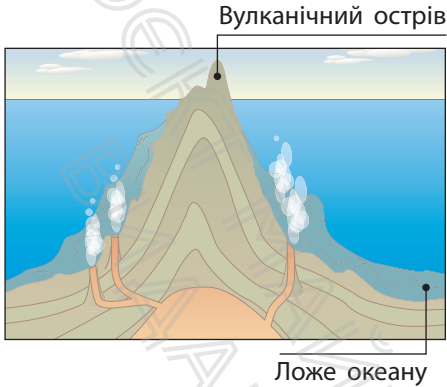
Мал. 6. Архіпелаг.

**Мал. 7.** Джарилгач — найбільший за площею острів в Україні й Чорному морі. Протяжність острова із заходу на схід — близько 42 км, із півночі на південь — 4,6 км.

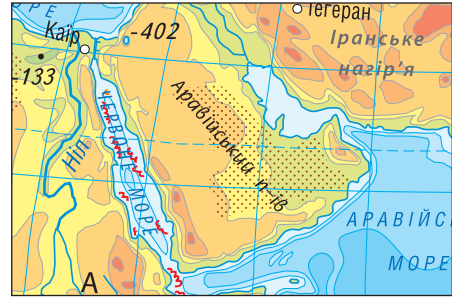


Утворюються острови по-різному. *Материкові* острови є частинами материків, що відокремилися від них у результаті тектонічних рухів земної кори. Такими є, наприклад, *Гренландія, Мадагаскар, Британські острови* тощо. *Вулканічні* острови народжуються на дні Світового океану в результаті вивержень вулканів (мал. 8). Їхні верхівки, що виступають над водною поверхнею, і є островами. До цього типу належать *Гавайські острови* в Тихому океані.

*Коралові острови* розміщуються у вузькій смузі тропічних широт в основному між 20 та 30 паралелями. Саме там, у теплих океанічних водах на обмілинах



**Мал. 8.** Утворення вулканічного острова.



**Мал. 9.** Півострів.

### МОЇ НОТАТКИ

- **Моря** — частини океану; поділяються на внутрішні та окраїнні.
- **Затоки** — частини моря або океану, що глибоко вдаються в суходіл.
- **Протоки** сполучають частини Світового океану.
- **Острови** — відносно невеликі ділянки суходолу, з усіх боків оточені водою. За походженням острови поділяються на материкові, вулканічні, коралові.

розростаються колонії коралових поліпів. Ці маленькі організми спроможні «побудувати» дивні творіння підводної «архітектури», які захищають береги від руйнівних штормів. Як приклад можна назвати *Великий Бар'єрний риф*, що простягнувся на 2300 км уздовж північно-східного узбережжя Австралії.

Окремі ділянки суходолу, що сильно видаються у води океанів, морів або озер, називаються *півостровами* (мал. 9). Як правило, півострів із трьох боків омивається водою. Серед найбільших півостровів на Землі — *Аравійський, Індостан, Скандинавський*. Найбільший півострів України — *Кримський*.



**МОЇ ВРАЖЕННЯ.** Чи цікаво вам було працювати на уроці? Що найбільше сподобалося? Про що ви хотіли б дізнатися більше?



**ПЕРЕВІРТЕ ТА ОЦІНІТЬ СЕБЕ.** 1. Що таке море? Наведіть приклади різних видів морів. 2. Чим відрізняються моря та затоки? 3. Що таке протока? Наведіть приклади найбільших проток Світового океану. 4. Чим острів відрізняється від материка? 5. На які групи поділяються острови за походженням?



### **ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО!**

1. Визначте за фізичною картою світу географічне положення одного з островів. Укажіть: 1) назву острова; 2) у якій частині якого океану він розташований; 3) назву найближчого материка; 4) чим острів від нього відділений; 5) між якими паралелями й меридіанами розташований; 6) якими морями омивається.
2. У середньовічній європейській літературі містяться історії про піратів, які плавали семи морями. Дізнайтеся за додатковими джерелами, якими морями дійсно плавали пірати в той час та скільки морів виділяють зараз.
3. Прокладіть на контурній карті три можливі морські шляхи з Одеси (Україна) в Токіо (Японія). Який шлях коротший? Який шлях найнебезпечніший і чому?
4. Дізнайтеся за додатковими джерелами, які моря, затоки та протоки отримали свої назви на честь мандрівників та дослідників.



### **ПРАКТИЧНА РОБОТА 8.**

1. Знайдіть та позначте на контурній карті світу: Середземне море; Гібралтарську, Магелланову, Берингову протоки; Біскайську, Бенгальську затоки; острови Велика Британія,



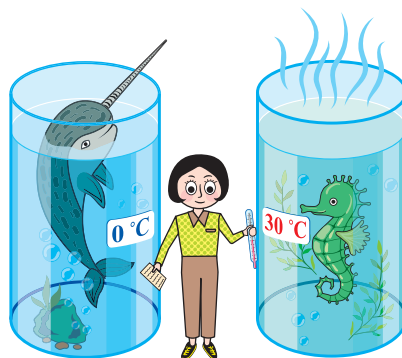
Гренландія, Мадагаскар, півострови Скандинавський, Кримський, Аравійський, Індостан.

2. Знайдіть та позначте на контурній карті України Чорне, Азовське моря; Керченську протоку; острів Джарилгач, Кримський півострів.



## § 30 Властивості вод Світового океану

- Які властивості мають води Світового океану?
- Від чого залежить солоність вод океану?
- Як змінюється температура вод в океанах і морях?



### 1. Що таке солоність.

Якщо вам доводилося плавати в морі, ви напевно запам'ятали гірко-солоний присмак морської води. Знаєте, чим це пояснюється? У морській воді розчинені всі відомі на Землі речовини, але переважає кухонна сіль. Саме вона й солі магнію надають морській воді особливий присмак.

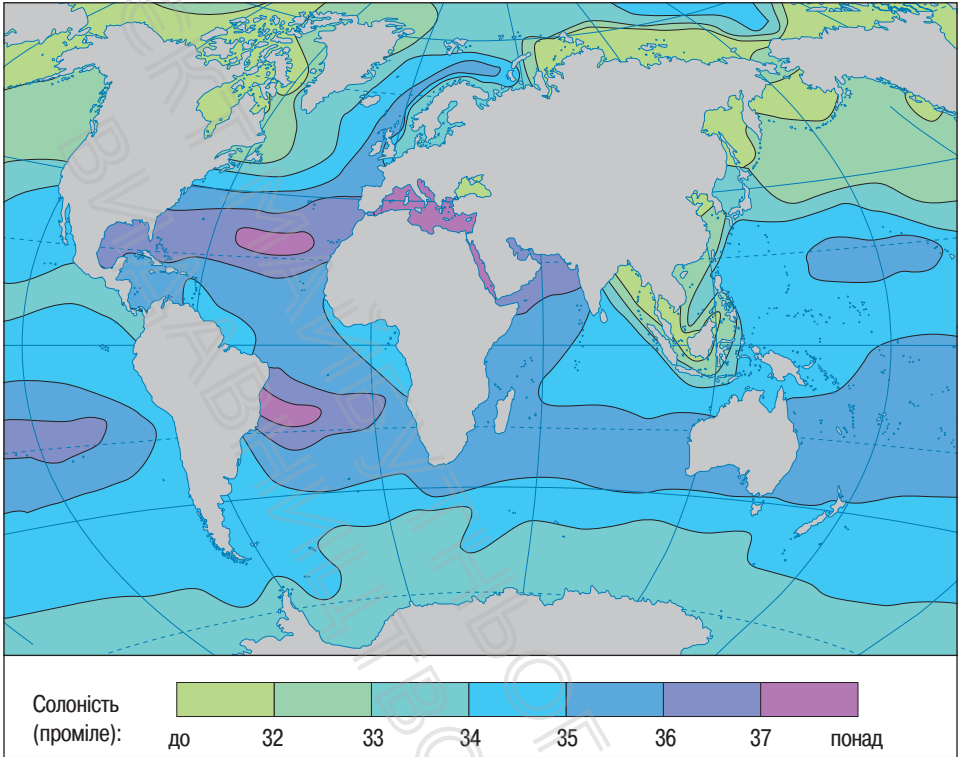


У Світовому океані розчинено близько 48 000 000 000 000 000 (48 квадрильйонів) т солей. Щоб зрозуміти, настільки величезне це число, уявіть, що всю сіль розподілено в сухому вигляді поверхнею суходолу. Утвориться шар солі в 153 м, що приблизно дорівнює висоті 40-поверхової будівлі!

*Солоність* води вимірюється кількістю грамів речовин, розчинених в 1 л води. Її виражають у тисячних частках числа. Тисячну частку будь-якого числа називають проміле (‰).

Середня солоність морської води становить 35 ‰. Це означає, що 1 л води Світового океану в середньому містить 35 г солей.

У різних частинах океану солоність неоднакова (мал. 1). Це пов'язане з тим, що різні природні процеси, начебто



**Мал. 1.** Розподіл солоності поверхневих вод Світового океану. Найбільша солоність поверхневого шару океану спостерігається в тропічних широтах, найменша — у полярних широтах.

змагаючись між собою, намагаються або опріснити Світовий океан, або «підсолити» його води.

По-перше, солоність поверхневих вод залежить від співвідношення опадів і випаровування. Так, в екваторіальних широтах солоність нижча за середню — близько 34‰. Тут, незважаючи на спеку, рясні дощі опріснюють воду. У тропічних широтах спека не менша, але опадів випадає зовсім мало, тому і солоність підвищена — 36—37‰.

Опрісняють морську воду річкові води та льодовики, що тануть. Тому в районах впадіння в океан великих річок солоність поверхневих вод знижується. Найменша солоність у полярних широтах, особливо в морях Північного Льодовитого океану. Тут одночасно поєднуються декілька чинників: незначне випаровування через низькі температури, постійний приплив річкових і талих вод, які також зменшують концентрацію солей. На більших глибинах солоність майже не змінюється та наближується до 35‰. Загалом 3/4 морської води має солоність приблизно 35‰.

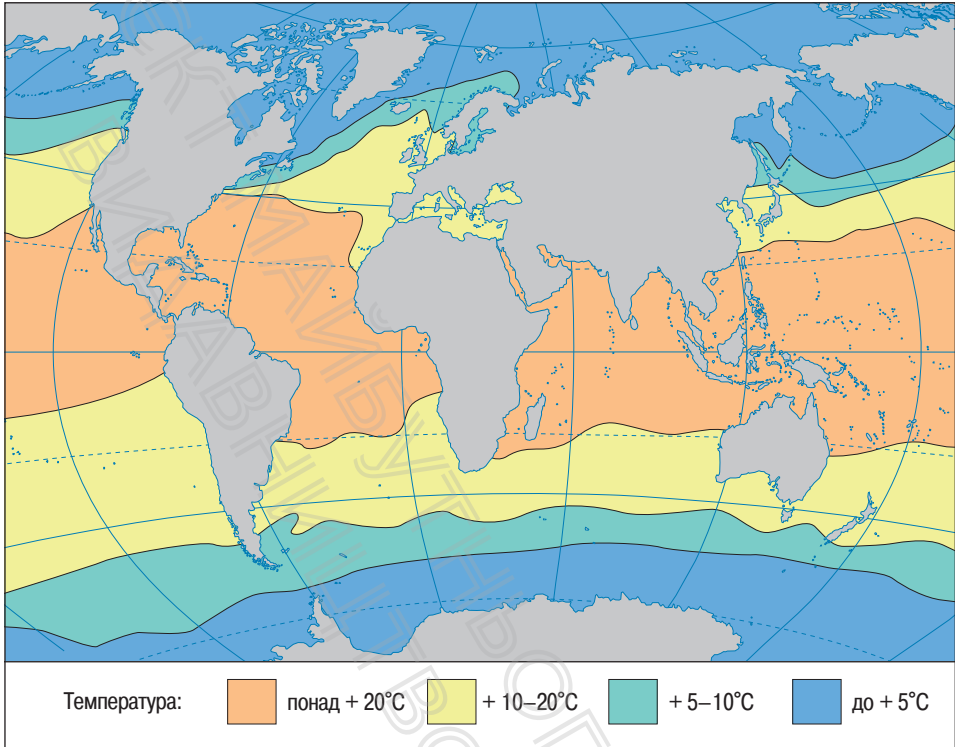
У морях солоність може бути значно нижча або вища за середню. Так, найсолоніша вода в Червоному морі — 38—42‰. Найбільш прісні води Балтійського моря — лише 7‰. Солоність поверхневих вод морів, що омивають береги України, порівняно низька: у Чорному морі — 18‰, а в Азовському — 12‰.

Солоність впливає на температуру замерзання морської води, яка замерзає за температури, яка трохи нижча за 0°C. Чим вище солоність морської води, тим нижче температура замерзання.

## **2. Як змінюється температура води у Світовому океані.**

Температура поверхневого шару вод Світового океану, як і солоність, у різних районах нашої планети неоднакова (мал. 2). Основна причина вам відома — різні райони отримують різну кількість сонячного тепла. У жарких екваторіальних широтах температура води сягає +27°C, а на деяких ділянках вода прогрівається ще сильніше. Тропічні райони отримують менше тепла, тому тут температура води знижується на 2—5°C.

У помірних широтах середньорічні показники знижуються до +10—20°C. Тут спостерігаються найбільш значні

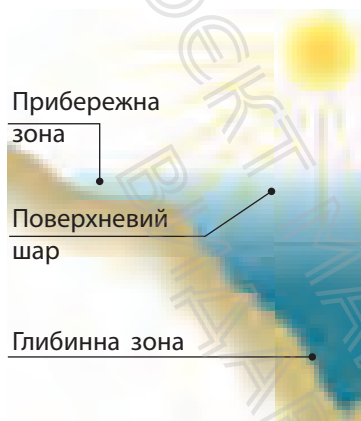


**Мал. 2.** Середньорічна температура поверхневого шару води Світового океану. Температура поверхневого шару вод Світового океану знижується від екваторіальних широт до полярних.

коливання температури за порами року, які характерні для поверхневого шару води в кілька десятків метрів. У холодну пору року окремі ділянки можуть вкриватися льодом. Найбільше це характерно для внутрішніх морів, наприклад Азовського.

Найнижча температура води в полярних широтах. В окремих районах Північного Льодовитого океану температура знижується до  $-1$ — $2$  °С.

Із глибиною температура води також знижується (мал. 3). Особливо швидко це відбувається перші 100 м.



**Мал. 3.** Сонячні промені освітлюють та нагрівають лише поверхневий шар вод Світового океану.

На глибині 1000 м у більшості районів Світового океану температура води приблизно однакова й становить  $+2—3^{\circ}\text{C}$ . У глибоководних западинах температура води ще нижча — близько  $0^{\circ}\text{C}$ .



**МОЇ ВРАЖЕННЯ.** Деякі вчені вважають, що в давні часи води морів були прісними. Поміркуйте, звідки взялося стільки солі у Світовому океані.



**ПЕРЕВІРТЕ ТА ОЦІНІТЬ СЕБЕ.** 1. Що таке солоність? У яких одиницях її вимірюють? 2. Від чого залежить солоність поверхневого шару вод Світового океану? 3. У яких районах Світового океану температура поверхневого шару вод максимальна? мінімальна? 4. Як і чому змінюється температура води із глибиною?



**ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО!**

1. Як, на вашу думку, дослідним шляхом можна встановити солоність вод моря або океану?

### МОЇ НОТАТКИ

- Середня солоність вод Світового океану — 35‰.
- На солоність води у Світовому океані впливають випаровування, кількість опадів, прісні води річок, що впадають у моря й океани, танення льодовиків.
- Температура поверхневого шару вод Світового океану знижується від екваторіальних широт до полярних та з глибиною.

2. Чому колись на морських суднах моряки, вирушаючи в далеке плавання, брали із собою великий запас прісної води, а сьогодні в цьому немає необхідності?
3. Доведіть, що між розподілом температур та солоності поверхневих вод Світового океану існує взаємозв'язок.
4. Поясніть чинники, що обумовили високу солоність вод Червоного моря та порівняно низьку солоність вод морів, що омивають береги України, — Чорного та Азовського.
5. Складіть до кожного пункту параграфа по три запитання, які починаються зі слова «Чому?» Проведіть наступного уроку конкурс «Чомучок».



**МОЇ ГЕОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ.** Проведіть дослід «Опріснення морської води».

**Обладнання:** вода — 1 л, кухонна сіль — 1 столова ложка (приблизно 35 г), каструля, дерев'яна ложка, невелика миска, шматок чистої тканини, гумові рукавички, плита, мобільний телефон для фото або відео.

1. Наповніть каструлю водою, додайте сіль, спробуйте на смак.
2. Закип'ятіть воду в каструлі.
3. Покладіть дерев'яну ложку на край каструлі та розстеліть через неї та краї каструлі тканину. Нехай вода покипить декілька хвилин, щоб тканина просочилася паром.
4. Обережно (у рукавичках!) візьміть тканину та викрутіть її над мискою.
5. Спробуйте воду на смак, зробіть висновки.

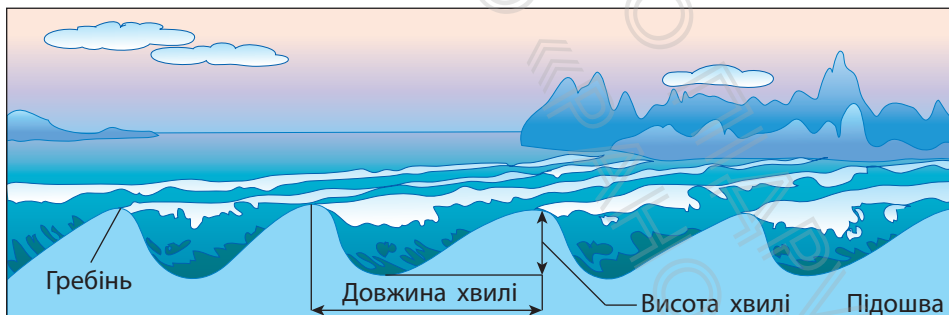
## § 31 Рухи води у Світовому океані

- Які сили переміщують води Світового океану?
- Чим небезпечні цунамі?
- Чому на Землі бувають припливи та відпливи?
- Як утворюються течії?



### 1. Як утворюються вітрові хвилі.

Вода в океані перебуває в постійному русі. Це можуть бути ледь помітні коливання його поверхні або прихований від людських очей рух води в океанічних глибинах. Часто коливальні рухи води супроводжуються утворенням водяного буруна — *хвилі* (мал. 1).



**Мал. 1.** Найвищу точку хвилі називають гребенем. Зазвичай він закинутий у той бік, куди дме вітер. Відстань між гребенями, що розташовані поруч, становить довжину хвилі. Підшвою називається найнижча точка між хвилями. Відстань по вертикалі між гребенем хвилі та її підшвою називають висотою хвилі.





**Мал. 2.** У грудні 2004 р. поблизу берегів Індонезії утворилося гігантське цунамі, викликане землетрусом. Це призвело до загибелі десятків тисяч людей, які опинилися на узбережжі Індійського океану. Хвиля накрила суходіл на кілька кілометрів і зруйнувала все, що трапилося на її шляху.

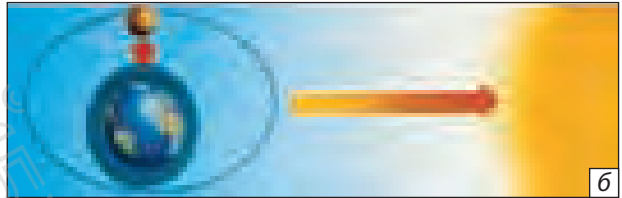
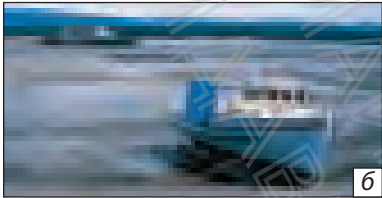
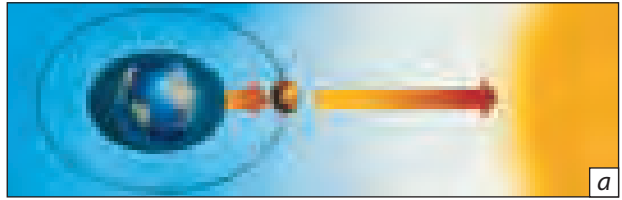
Головний чинник виникнення хвиль — вітер. Наберіть воду в тарілку та подмухайте на неї. Вода почне «зморщуватися» та хвилюватися під впливом руху повітря.

Вітер, що дме над поверхнею океану, діє так само. Він піднімає хвилі — виштовхує воду нагору, а потім сила тяжіння тягне її вниз. Чим більша сила вітру та чим довше він дме, тим вище піднімаються хвилі й тим більша їхня сила.

Зазвичай океанічні хвилі мають висоту 2—3 м, але під час шторму можуть сягати 20 м (6-поверховий будинок) і навіть більше. Із наближенням до берега хвилі, стають крутішими й утворюють прибойні хвилі. Найбільш потужні з них мають величезну силу. Вони руйнують будинки, завдають шкоди прибережним районам. Для захисту берегів люди будують спеціальні споруди — буни.

## 2. Як виникають цунамі.

Ви вже знаєте, що під час сильних підводних землетрусів або вивержень вулканів коливання земної кори передаються воді. При цьому на поверхні океанів утворюються особливі хвилі — *цунамі* (мал. 2). У відкритому океані цунамі не становлять небезпеки — тут їхня висота не



**Мал. 3.** Припливи (а) і відпливи (б) — найритмічніший різновид руху води у Світовому океані, пов'язаний зі змінами його рівня.

**Мал. 4.** Найбільшу силу припливна хвиля має, коли Земля, Місяць і Сонце розташовані на одній прямій (а). В іншому положенні сила припливної хвилі менша (б).

більше 1 м. Однак із наближенням до берега хвиля зростає, сягаючи висоти 30 м і більше. Зазвичай кілька хвиль ідуть одна за одною з проміжком у 30—60 хвилин. Обрушуючись на берег, вони завдають величезних руйнувань, призводять до людських жертв і можуть затопити невеликі острови.

### 3. Що таке припливи та відпливи.

Жителі морських узбереж добре знають, що рівень води в морі двічі на добу піднімається і опускається. Під час підняття води — припливу — вода заходить на суходіл (мал. 3, а). Під час відпливу осушується смуга дна (мал. 3, б). Причина припливів і відпливів — притягання вод океану Місяцем і Сонцем. Місяць, незважаючи на свої відносно невеликі розміри, розташований значно ближче до Землі, ніж Сонце. Тому він викликає значно вищі припливні хвилі (мал. 4).

У відкритому океані припливна хвиля майже не помітна. На узбережжі вона може підніматися на 1—2 м, а у вузьких затоках і гирлах річок припливи іноді перевищують 10 м. Найвищі припливи бувають у затоці Фанді (Північна Америка) — вода там може піднятися на висоту до 18 м. А в Чорному морі висота припливу становить лише декілька сантиметрів.

Для безпечного судноплавства дуже важливо мати точні дані про час настання і висоту припливів у морських портах світу. Відомості про зміни рівня води фіксують у спеціальних таблицях.



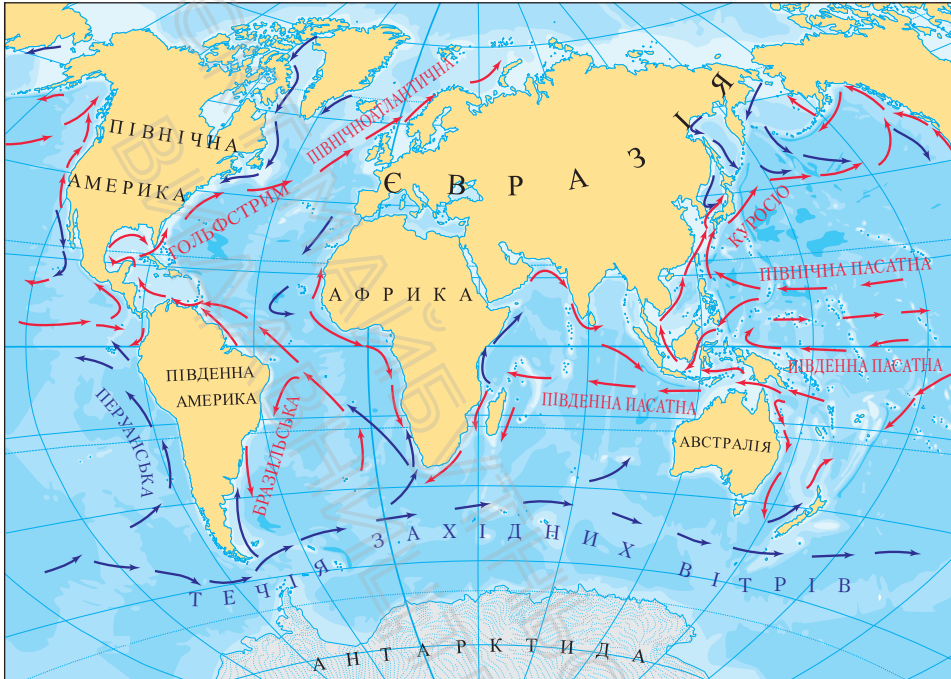
Енергію припливних хвиль люди навчилися перетворювати на електричну енергію. Для цього використовують припливні греблі, які захоплюють воду під час припливів і утримують її. Під час відпливу вода повертається в океан, приводячи в рух турбіни генераторів і виробляючи електроенергію.

#### 4. Течії в океанах.

У верхніх шарах океану та його глибинах несуть свої води течії. Поверхневі течії, подібно до могутніх річок, переміщують величезні обсяги водних мас на значні відстані. Окремі потоки сягають сотень метрів у глибину та десятків кілометрів у ширину.

За властивостями води розрізняють холодні й теплі течії. Холодними вважаються течії, вода яких холодніша за навколишні води. Так, води теплих течій мають вищу температуру, ніж води моря або океану, які їх оточують. На картах холодні та теплі течії показують синіми й червоними стрілками відповідно.

Яка ж неймовірна сила змушує потоки водних мас переміщуватися? Основна причина утворення поверхневих



Мал. 5. Найбільші океанічні течії у Світовому океані.

1. Назвіть найбільші холодні та теплі течії Світового океану.
2. Наведіть приклади течій, назви яких збігаються з назвами вітрів, що їх утворили.

течій — постійні вітри. Подивіться на картосхему (мал. 5): течії часто мають назви своїх творців — вітрів.

Найбільш потужною течією на Землі є течія *Західних Вітрів*. Цей водний гігант утворює рухливе водяне кільце навколо Антарктиди й переносить у 200 разів більше води, ніж усі річки світу. Ще одна потужна течія — *Гольфстрім* — найбільший теплий водний потік шириною до 120 км і глибиною до 700 м. Він переносить водні маси на відстань понад 3000 км зі швидкістю до 10 км/год. Теплову енергію цієї течії можна порівняти з потужністю мільйона атомних електростанцій.

Тож не дивно, що Гольфстрим та його продовження — *Північноатлантичну* течію — часто називають «водним опаленням» Європи.

Значення течій дуже велике. Завдяки вітрам океанічні течії суттєво впливають на клімат прибережних територій. Також течії покращують перемішування вод океану, що сприяє їхньому насиченню поживними речовинами. Тому не випадково такі місця в океані багаті на рибу.

### МОЇ НОТАТКИ

Розрізняють кілька видів рухів води в морях і океанах: вітрові хвилі, цунамі, припливи, відпливи, течії.

- **Вітрові хвилі** — коливальні рухи води в поверхневому шарі океану.
- **Цунамі** — гігантські хвилі, спричинені підводними землетрусами або виверженням вулканів.
- **Припливи й відпливи** — періодичні коливання рівня океану, викликані притяганням води Місяцем і Сонцем.
- **Океанічні течії** — горизонтальні переміщення водних мас на великі відстані.



**МОЇ ВРАЖЕННЯ.** Які рухи води у Світовому океані, на вашу думку, є найбільш небезпечними? Чому?



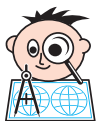
**ПЕРЕВІРТЕ ТА ОЦІНІТЬ СЕБЕ.** 1. Про які види рухів води в океані ви дізналися? 2. Назвіть причини утворення вітрових хвиль, цунамі, припливів та відпливів, течій. 3. Що таке течії? Яку роль відіграють течії в природі?



**ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО!**

1. Що спільного та відмінного в утворенні вітрових хвиль та течій?
2. Складіть у зошиті або за допомогою спеціального додатка «карту розуму» до теми «Рухи вод у Світовому океані».

3. Обчисліть, скільки часу знадобилося цунамі, що виникло поблизу західних берегів Індонезії, щоб обрушитися на острів Шрі-Ланка. За який час воно дійшло до берегів Африки? Для виконання завдання скористайтеся даними про швидкість руху цих хвиль та пригадайте, як визначати відстань за картою.
4. Опрацюйте різні джерела географічних знань та дізнайтеся, як люди використовують або можуть використати рухи океанічних вод. Підготуйте мультимедійну презентацію.
5. Американський океанограф і метеоролог Метью Фонтейн Морі так написав про течії: «В океані є річка. Вона не пересихає навіть у найбільші посухи та не виходить із берегів під час найсильніших повеней». Наведіть аргументи «за» і «проти» такого порівняння.



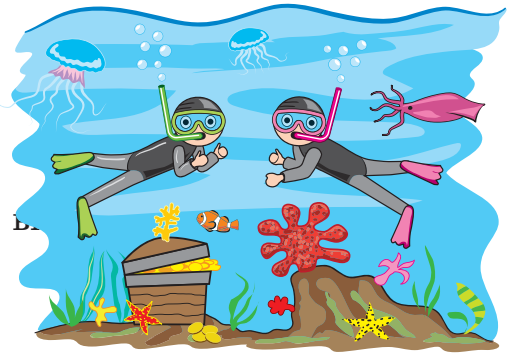
### РОБОТА З КАРТОЮ

На плоту «Кон-Тікі» вчений Тур Хеєрдал та його відважна команда вийшли в море з порту Кальяо (Перу) (координати  $12^{\circ}$  пд. ш. і  $77^{\circ}$  зх. д.). Через 101 день вони опинилися в районі з координатами  $21^{\circ}$  пд. ш. і  $135^{\circ}$  зх. д. Визначте, куди прибув пліт «Кон-Тікі». Позначте на контурній карті його шлях і поясніть, чим зумовлений такий маршрут. Урахуйте, що для самостійного руху в заданому напрямку пліт «Кон-Тікі» мав обмежені можливості.



## § 32 Багатства вод Світового океану

- Хто живе в морях та океанах?
- Які багатства океану використовує людина?
- Як урятувати Світовий океан?



### 1. Життя в океанах і морях.

Морська вода є середовищем, яке сприяє розвитку життя. Вчені вважають, що життя на нашій планеті почалося саме в океані. Води океанів і морів населені величезною кількістю живих організмів, які характеризуються надзвичайною різноманітністю.

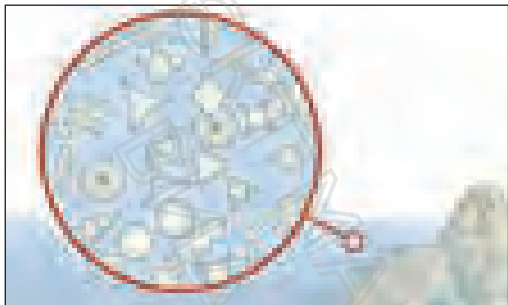
Життя в океані розподілене нерівномірно. У поверхневому шарі, який найкраще прогрівається та освітлюється, зосереджена основна кількість морських рослин. Найпоширеніші бурі й червоні водорості. На різних глибинах океану живе майже 160 тис. видів морських тварин, більшість із них — молюски, ракоподібні й риби.

За умовами перебування морські організми поділяються на три групи: *планктон*, *нектон* і *бентос*.

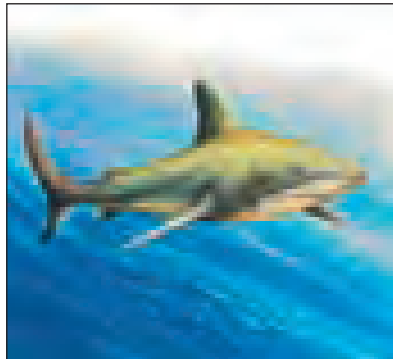
За обсягом більшу частину становить планктон — група найдрібніших організмів поверхневого шару води (мал. 1), у тому числі бактерії. Планктон є основною їжею для риб і китоподібних.

До нектону належать риби, китоподібні, черепахи, ластоногі, кальмари. Більшість із них — вправні плавці. Усі вони активно пересуваються в товщі води й можуть





**Мал. 1.** У перекладі з грецької мови слово «планктон» означає «той, що блукає». До планктону належать мікроскопічні водорості, рачки, медузи, креветки, ікра риб, личинки безхребетних тварин. Ці організми справді блукають завдяки хвилям і течіям, адже в більшості з них відсутні органи руху.



**Мал. 2.** Біла акула — яскравий представник нектону. Її тіло пристосовано для активного пересування у воді.

«подорожувати» на значні відстані. Не випадково слово «нектон» у перекладі з грецької мови означає «той, що пливе» (мал. 2)



Особливо дивним є світ глибоководних западин. Деякі риби, що живуть у темних глибинах, мають страхітливий вигляд: слабка мускулатура й невеликі розміри часто доповнюються величезним ротом та органами, що світяться. Це світло, яке вони виробляють, допомагає орієнтуватись у темряві й знаходити здобич.

Найекзотичніша група організмів — бентос — мешканці дна. Живуть вони по-різному. Одні боязко зариваються в донний ґрунт (молюски, морські черви). Другі неспішно пересуваються по дну (краби й морські зірки). Треті прикріплюються до дна (водорості й коралові поліпи).

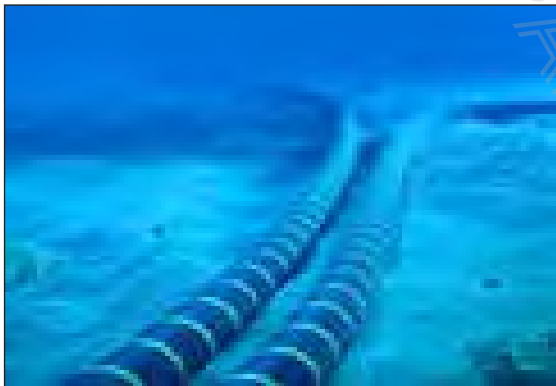
## 2. Ресурси Світового океану.

Океан — сховище незліченних природних багатств, у першу чергу *біологічних*. Щорічно рибальські судна виловлюють мільйони тонн риби й інших морепродуктів, що містять велику кількість необхідних людині речовин. Усе більшого розвитку набуває штучне розведення на морських плантаціях різних видів риб, молюсків, водоростей.

Океан є скарбницею *мінеральних багатств* — корисних копалин. У морській воді розчинені різноманітні речовини — від кухонної солі до урану та золота. Із родовищ морського дна добувають вугілля, залізні руди, олово, сірку, фосфорити, будівельну сировину. На прибережному шельфі зосереджено майже третину світового видобутку нафти й великої кількості природного газу.

Світовий океан має величезні *енергетичні* багатства — природні процеси (енергія хвиль, морських течій, припливів), що є носіями енергії. Так, наприклад, тільки припливи можуть дати більше енергії, ніж усі річки Землі.

І нарешті, Світовий океан — зручна й дешева дорога, яка пов'язує між собою материки та острови. Щороку морські судна перевозять величезну кількість вантажів. По дну океанів і морів прокладені кабелі зв'язку (мал. 3).



**Мал. 3.** Кабель інтернет-зв'язку на дні Атлантичного океану. Саме так телекомунікаційні компанії забезпечують надання послуг міжнародного зв'язку. Звісно, на кабель наносять додаткове захисне покриття, щоб мешканці океанічних глибин його не пошкодили.

### 3. Океан і людина.

Люди століттями використовували багатства Світового океану, однак за останні десятиліття загальний вплив людини на океан суттєво збільшився. Господарська діяльність людини призвела до негативних наслідків: загибелі морських тварин, зменшення рибних запасів, забруднення. На межі зникнення перебувають деякі види китів, черепах і молюсків. Різко зменшилася кількість окремих видів риб.

Особливу небезпеку для океану та його мешканців становить нафта. Потрапляючи в океан, ця чорна масляниста рідина утворює на поверхні води плівку, яка перешкоджає проникненню сонячного світла та ускладнює доступ кисню в поверхневий шар океану.

Усі чули про катастрофічний рівень забруднення Світового океану пластиком. Уже зараз там накопичилося близько 150 млн т нерозкладних матеріалів. І щорічно цей «смітник» поповнюється. Рідні для України моря — Чорне та Азовське також потерпають від забруднення пластиком, хімічними речовинами, промисловими й побутовими відходами.



Майже всі морепродукти, які люди споживають, містять цей вид сміття. З'їдаючи середню порцію морепродуктів, людина отримує близько одного граму мікропластику.

Якщо не вжити рішучих заходів, проблеми Світового океану загострюватимуться. І це в першу чергу позначиться на здоров'ї та безпеці людей. Для запобігання забрудненню вод океану, надлишковому вилову риби та промислу морських тварин необхідно об'єднати зусилля всіх країн світу. Якщо кожна людина зробить свій внесок у боротьбу з проблемами



**Мал. 4.** Жак-Ів Кусто — французький океанограф, інженер і мандрівник, винахідник акваланга, автор популярних книг і кінофільмів. У 1967—1970 рр. він здійснив навколосвітню подорож, під час якої зібрав величезний науковий матеріал про негативний вплив людини на Світовий океан.

Світового океану, його відновлення станеться набагато швидше.

Водночас для тих, хто ставиться до океану з повагою, він готовий відкрити свої таємниці й дати притулок. У 1965 р. видатний французький вчений Жак-Ів Кусто з дослідницькою групою провів 21 день у підводному будинку (мал. 4). У майбутньому цілком можливе масове створення підводних помешкань. Наприклад, при розведенні морських тварин і вирощуванні морських рослин у таких помешканнях можуть жити люди, які обслуговуватимуть підводні ферми й городи.

### МОЇ НОТАТКИ

- Океан — комора корисних копалин та енергії, найпросторіший шлях, що пов'язує материки та острови.
- До біологічних багатств Світового океану належать морські організми. Вони поділяються на три групи: планктон, нектон і бентос.
- Людина все більше впливає на природні багатства Світового океану, втручається в його середовище.



**РОБОТА В ГРУПІ.** Уявіть, що вас запросили взяти участь у заходах, спрямованих на розв'язання проблем Світового океану. Над цим питанням працюють три групи: представництво уряду, наукова спільнота, що досліджує океан, представництво громадськості. Розробіть план заходів відновлення Світового океану для кожної групи.



**МОЇ ВРАЖЕННЯ.** Чи згодні ви з думкою, що кожен може долучитися до порятунку Світового океану? Доведіть свою точку зору конкретними прикладами.



**ПЕРЕВІРТЕ ТА ОЦІНІТЬ СЕБЕ.** 1. На які групи поділяються організми, що живуть у Світовому океані? 2. Коротко розкажіть про кожну з груп морських організмів. 3. Яку роль відіграє океан у житті людини? 4. Назвіть негативні наслідки господарської діяльності людини в Світовому океані.



### **ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО!**

1. За допомогою мережі інтернет зайдіть на сайт одного з магазинів торговельної продуктової мережі. Складіть перелік продуктів морського походження, дізнайтеся їхні ціни. Порахуйте приблизні витрати однієї людини на морепродукти на тиждень.
2. Уявіть, що ви берете участь у створенні океанаріуму. Підготуйте список морських організмів, яких ви хотіли б там побачити. Зберіть дані про особливості одного з організмів. Укажіть його назву, середовище існування, розмір та будову, особливості харчування.

3. Підготуйте фотоколаж на тему «Дивовижні організми Світового океану». Доповніть його власними коментарями.
4. Складіть сенкен до словосполучення «Світовий океан», що відображає його значення в житті людини.



**МОЇ ГЕОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ.** Дослідіть найбільші катастрофи, пов'язані з виливом нафти в Світовий океан, що сталися в останнє десятиліття. Дізнайтеся про способи ліквідації наслідків цих катастроф. Підготуйте мультимедійну презентацію.

## § 33 Річки

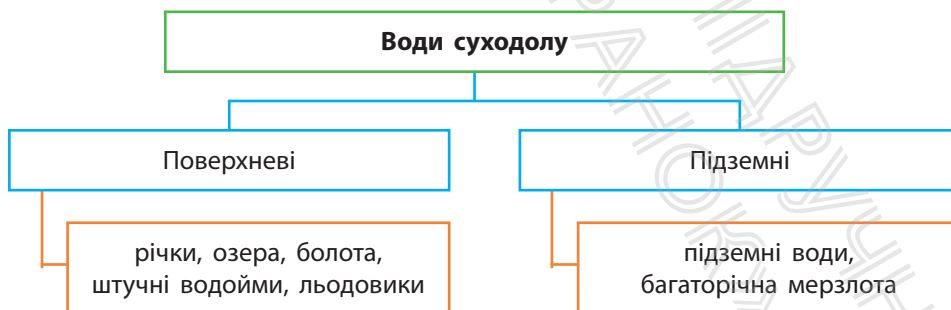
- Що таке річка? Із яких частин вона складається?
- Звідки річки беруть воду?
- Що таке режим річок?



### 1. Річки — колиски цивілізацій.

Води суходолу складають річки, озера, болота, штучні водойми, льодовики, підземні води та багаторічна мерзлота (мал. 1). На них загалом припадає менше 3,5% від загального обсягу вод гідросфери. Серед усіх водних об'єктів найважливіше значення для людей мають річки. Найбільші стародавні цивілізації зародилися в долинах багатководних річок. Стародавній Єгипет існував у долині Нілу; річки Інд та Ганг дали життя давньоіндійським державам.

Коліскою української нації був Дніпро. Понад тисячу років тому на широких придніпровських просторах виникла держава Русь.



**Мал. 1.** Води суходолу. За розміщенням води суходолу поділяють на дві великі групи: поверхневі та підземні.



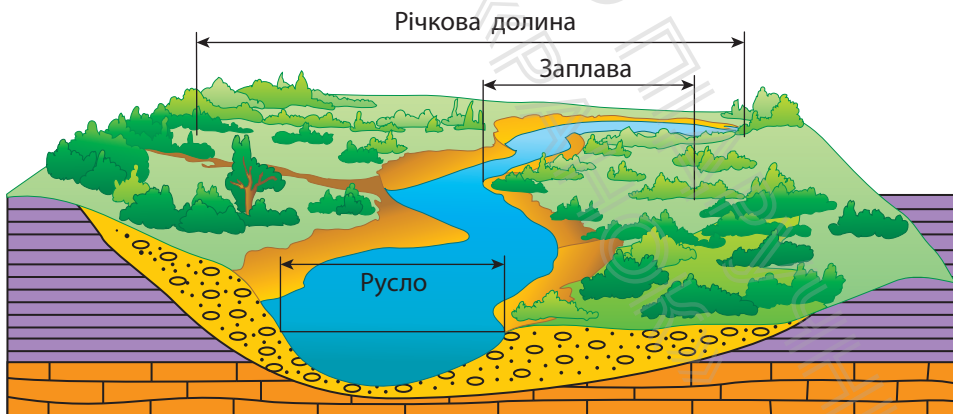


Річкам присвячено безліч казок, легенд, віршів та пісень. Варто лише згадати «Тече вода з-під явора», «Реве та стогне Дніпр широкий» Тараса Шевченка, «Скільки річок в Україні» Володимира Лучука, «Річка» Юрія Андруховича. У народній мудрості річки часто порівнювали з живими істотами: вони народжуються, дорослішають, працюють, старіють і навіть мають свій характер.

## 2. Із яких частин складається річка.

**Річка** — це природний водний потік, що рухається в заглибленні, створеному його рухом. Це заглиблення називають **руслом**, або річищем. Русло річки зазвичай розташоване в більш широкому, витягнутому на багато кілометрів похилому зниженні рельєфу — **річковій долині** (мал. 2). Частина цього зниження плоска. Вона називається **заплавою**. Під час підняття рівня води заплаву періодично заливає вода.

Будь-яка річка починається з **витоку**. Витоком може бути джерело, льодовик, озеро або болото. Так, Дніпро починається з невеликого водного потоку, що витікає



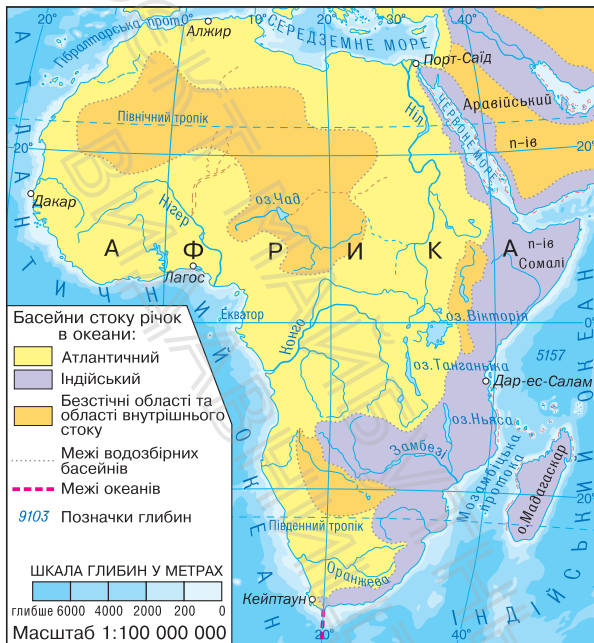
Мал. 2. Будова річкової долини.

з болота на Валдайській височині. На початку своєї течії Дніпро — неширока й неглибока річка. Поступово Дніпро набирає силу завдяки річкам, які впадають у нього. Ці річки називаються **притоками**. Головна річка з притоками утворює **річкову систему** (мал. 3).

Дніпро впадає в Чорне море. Тут розташоване його **гирло** — місце, де річка впадає в море, озеро або іншу річку. Територія суходолу, із якої річка збирає воду, називається **басейном річки**. Площа водозбірного басейну Дніпра становить 504 тис. км<sup>2</sup>. Це лише на 100 тис. км<sup>2</sup> менше, ніж площа України. А найбільший річковий басейн має *Амазонка*. Його площа складає понад 7 млн км<sup>2</sup>. На цій території міг би розміститися майже цілий материк Австралія! Сусідні водозбірні басейни відокремлені межею — **вододілом**. Зазвичай це гори або підвищені ділянки суходолу.



Мал. 3. Річкова система.



**Мал. 4.** Басейни стоку річок в океани. На карті Африки показано, що річка Ніл належить до басейну Атлантичного океану, річка Замбезі — до басейну Індійського океану; річки, що впадають в озеро Чад, — до басейну внутрішнього стоку.

Поступово збираючи води потоків та приток, річки несуть свої води в океани або озера. Лінії вододілів дозволяють не лише визначити басейн річки, а й віднести річку до басейну певного океану. Якщо річка впадає в безстічне озеро, її відносять до басейну внутрішнього стоку (мал. 4).

### 3. Як живляться річки.

Багато століть річки несуть свої води. Чому вони не висихають? Річки живляться (поповнюють свої водні запаси) *дощовими, підземними, а також талими водами льодовиків і снігу*. Залежно від пори року й клімату основний приплив води річка отримує з одного або кількох джерел живлення (змішаний тип).

У наших широтах основна частина води надходить під час весняного танення снігу — це *снігове живлення*.

**Мал. 5.** Амазонка протікає в екваторіальних широтах Південної Америки. Характерні для цього району постійні дощі роблять Амазонку найповноводнішою річкою на Землі. Щосекунди вона виносить в океан 220 тис. м<sup>3</sup> води.



У зимовий період річки України поповнюються підземними водами — відбувається *підземне* живлення. Улітку й восени переважає *дощове* живлення.

#### 4. Що таке режим річок.

Залежно від того, які джерела живлення переважають, річки можуть мати різний **режим** — регулярну зміну рівня води. Режим річки визначається кліматом території, на якій розташований її басейн. Наприклад, річки екваторіальних широт повноводні протягом року, тому що в цьому районі Землі регулярно випадають дощі (мал. 5).

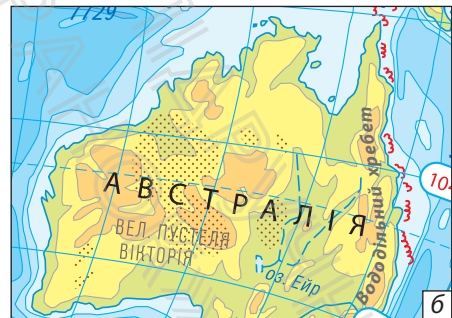
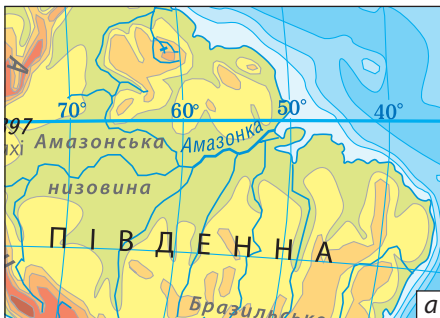
Режим річок України більш складний. Узимку вони закуті льодом. У цей час спостерігається низький рівень води. Навесні річка зламає лід, тануть сніги й настає **повінь** — підняття рівня води в річці, що відбувається щорічно (мал. 6). У будь-яку пору року через сильні дощі на річці може статися **паводок** — раптове підняття рівня води. Влітку рівень води знижується. Це **межень** — низький рівень води в річках. Під час тривалого спекотного періоду вода в невеликих річках навіть може пересихати.



**Мал. 6.** Під час бурхливої повені спокійну рівнинну річку не впізнати. Велика вода стрімко виходить із берегів, захоплює заплаву, змиває ґрунт. Проте минає декілька днів, а іноді тижнів, і річка відступає.

## 5. Позначення річок на картах.

Постійні річки на дрібномасштабній карті позначають суцільними синіми лініями з поступовим потовщенням від витoku до гирла (мал. 7, а). Річки, що пересихають, позначають пунктирною лінією (мал. 7, б). Ширина річки на дрібномасштабній карті не виражається в масштабі карти.



**Мал. 7.** Позначення річок на дрібномасштабних картах:  
а) постійні річки; б) річки, що пересихають.

**МОЇ НОТАТКИ**

- **Річка** — природний водний потік, що тече в руслі.
- **Річкова долина** — широке витягнуте зниження земної поверхні, у якому протікає річка.
- **Річкова система** — головна річка з усіма своїми притоками.
- **Річковий басейн** — територія, з якої річка збирає воду.
- Річки живлять дощові, талі снігові й льодовикові, а також підземні води.
- **Режим річки** — регулярні зміни рівня води в ній протягом року.



**МОЇ ВРАЖЕННЯ.** Поділіться власним міркуванням щодо вислову кліматолога О. Воейкова «Річки — дзеркало клімату».



**ПЕРЕВІРТЕ ТА ОЦІНІТЬ СЕБЕ.** 1. Що таке річка? 2. Назвіть основні частини річки та дайте їм визначення. 3. Якими водами живляться річки? 4. Який тип живлення характерний для більшості річок України? 5. Що таке режим річки? Як змінюється рівень води в річках України протягом року?

**ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО!**

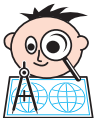
1. За допомогою фізичної карти світу зробіть схематичний малюнок та опишіть річкову систему Амазонки. Для цього визначте, де розташований її витік та в якому напрямку протікає головна річка, де розташоване гирло. Назвіть та підпишіть праві та ліві притоки.
2. Підготуйте фотоколаж із коментарями за темами (на вибір): «Найдовші річки світу», «Найповноводніші річки світу», «Річки України».
3. Підготуйте збірку віршів про річки України. Вивчіть один із них та розкажіть однокласникам та однокласницям на наступному уроці.

Поясніть, які риси природи річки відображено в поетичних рядках. (Наприклад: Іван Низовий «Блакитні вени України».)

4. За матеріалами уроку складіть запитання до кросворда «Річки».



**МОЇ ГЕОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ.** Дізнайтеся, які річки протікають у вашій місцевості. Виберіть одну з них та зберіть таку інформацію: 1) походження назви; 2) довжина річки; 3) тип живлення; 4) особливості режиму протягом року; 5) господарське використання вод; 6) екологічні проблеми та заходи їх розв'язання. Представте результати своєї роботи у вигляді мультимедійної презентації.



#### **ПРАКТИЧНА РОБОТА 9.**

1. Позначте на контурній карті річки: Дніпро, Дунай, Ганг, Ніл, Амазонка.
2. Визначте довжину однієї з річок (на вибір), користуючись масштабом та ниткою або курвіметром.



## § 34 Робота річок

- Яку роботу виконують річки?
- Чим відрізняються рівнинні та гірські річки?
- Як утворюються пороги та водоспади?



### 1. Річки — трудівниці.

Річки наділені великою силою та енергією. Вони формують рельєф нашої планети в процесі руйнування гірських порід та перенесення їх на великі відстані. Руйнівна робота річок називається *річковою ерозією*. У результаті такої діяльності річка розмиває, поглиблює та розширює річкову долину. Частину твердого матеріалу річка несе вниз за течією, а частину відкладає в руслі, формуючи при цьому пляжі. Значну частку своїх наносів річка відкладає біля гирла. Так утворюється **дельта** — низовинна рівнина в формі трикутника, що нагадує грецьку літеру  $\Delta$  (дельта) (мал. 1).

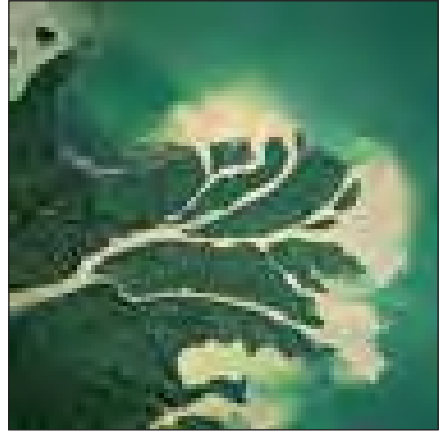
Наносів у руслі так багато, що в дельті утворюються острови, які розділяють річку на окремі рукави та протоки. Площа дельти іноді сягає багатьох тисяч кілометрів. Найбільшу дельту серед річок світу має індійська річка *Ганг* — понад 100 тис. км<sup>2</sup>. На цій площі можуть розміститися дві такі європейські держави, як, наприклад, Швейцарія. Серед українських річок найбільшу дельту має *Дунай* (мал. 2).

### 2. Рівнинні та гірські річки.

Характер і напрямок течії річки залежать від рельєфу місцевості, де вона протікає. Виділяють два основні



**Мал. 1.** Дельти мають велике економічне значення: на них формуються родючі ґрунти, рукави дельти використовуються в рибному господарстві, деякі види морських риб відкладають тут ікру.

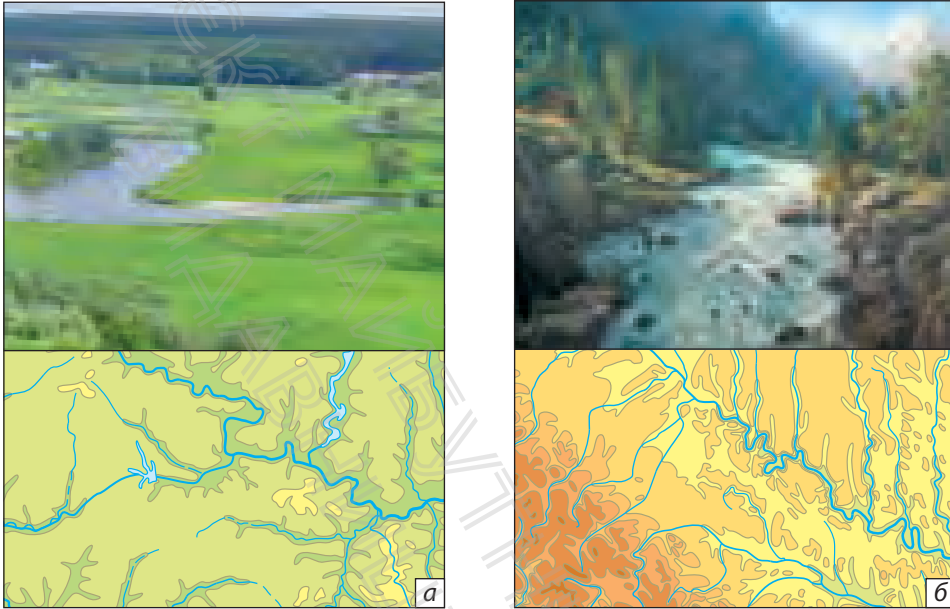


**Мал. 2.** Площа дельти Дунаю становить 5,6 тис. км<sup>2</sup>, з яких 4,3 тис. км<sup>2</sup> розташовані в Румунії і 1,2 тис. км<sup>2</sup> в Україні. Протяжність дельти щорічно збільшується на 40 м.

типи річок — *рівнинні* й *гірські* (мал. 3). Дніпро — типова рівнинна річка, його течія спокійна, повільна. Гірські річки течуть у гірських районах і вирізняються швидкою течією. Деякі з них петляють вузькими й скелястими долинами. Є річки, що беруть початок у горах, а завершують свій шлях на рівнинах. Їхній характер гірсько-рівнинний (наприклад, *Дунай* та *Дністер*).

### 3. Як утворюються пороги та водоспади.

Русло річок складають різні за твердістю гірські породи. М'якші породи течія швидко руйнує та переміщує, а ось тверді породи, наприклад, граніти, можуть виступати в руслі кам'яними брилами, які називають **порогами**. Пороги дуже мальовничі, проте небезпечні та сильно



Мал. 3. Зображення на карті: а) рівнинна річка; б) гірська річка.

перешкоджають судноплавству. В Україні пороги є на річках Карпат та Криму, але трапляються й на рівнинних річках (мал. 4).

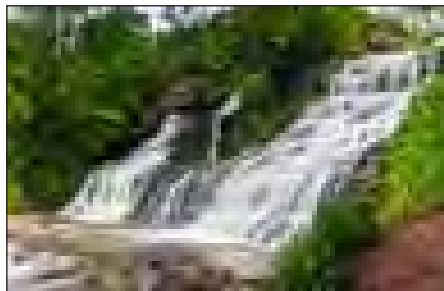


Багато історичних подій пов'язано з дніпровськими порогами, які існували до початку ХХ ст. в руслі Дніпра між містами Дніпро й Запоріжжя. За часів Русі ними проходив шлях «із варяг у греки». Пробиті Дніпром «кам'яні гори» згадують у «Слові про Ігорів похід». У порожистій частині Дніпра в ХVІ ст. виникла перша Запорозька Січ. У 1932 р. було побудовано дамбу Дніпровської ГЕС. Створене нею водосховище затопило пороги, зробивши річку на значній ділянці судноплавною.

Коли на шляху річки зустрічається високий виступ із твердих гірських порід, утворюється водоспад. Найвищий у світі водоспад *Анхель* заввишки 1054 м розташований



**Мал. 4.** Пороги на річці Південний Буг. Шум води, яка з бризками та піною перескакує через гранітні «сходинки», чути за сотні метрів.



**Мал. 5.** Джуринський водоспад, розташований у Тернопільській області на річці Джурин (притока Дністра). Висота водоспаду — 16 м, а ширина — 20 м.

у басейні річки Ориноко в Південній Америці. А ось найвідомішим вважають *Ніагарський* водоспад, розташований у Північній Америці на кордоні між США та Канадою. Висота водоспаду становить 53 м, а його загальна ширина перевищує 1200 м. Багато водоспадів є і на річках України. Звичайно, вони не такі високі та потужні, але їхні краєвиди захоплюють (мал. 5).

#### 4. Використання та охорона річок.

Значення річок у житті людей величезне. Ще багато століть тому енергію річкових вод почали використовувати як рушійну силу спочатку для водяних млинів, потім для приведення в рух механізмів на фабриках і заводах, а в наші часи — для роботи гідроелектростанцій (мал. 6). Із давніх часів річки виконують роль транспортних шляхів, зрошують земельні угіддя, а найголовніше — є джерелом прісної води. Великі обсяги споживання води призводять до забруднення річок шкідливими речовинами. У результаті скидання



**Мал. 6.** Дніпровська ГЕС — одна з найбільших гідроелектростанцій в Україні та Європі.

стічних вод погіршується склад води, гинуть тварини і рослини, що живуть у водоймах. Усе це позначається на стані здоров'я людей.

Для охорони річок зміцнюють їхні береги, прочищають русла, застосовують очисні споруди. Щороку все більше звичайних людей долучаються до заходів, спрямованих на збереження річок. Вони збирають сміття на узбережжях, упорядковують територію.

### МОЇ НОТАТКИ

- Річка виконує три види роботи: руйнування, перенесення та відкладання гірських порід.
- За характером течії виділяють два типи річок — рівнинні та гірські.
- Пороги та водоспади — це виступи з твердих гірських порід у руслі річки.
- Воду річок слід використовувати раціонально.



**МОЇ ВРАЖЕННЯ.** Яку роль відіграють річки безпосередньо у вашому житті? Які способи використання вод річок ви вважаєте найважливішими для людей в сучасному житті?



### РОБОТА В ГРУПІ.

1. Уявіть, що вас запросили до складу команди, яка займається проектуванням та будівництвом гідроелектростанцій на річках. Завдання команди: 1) обрати річку, що протікає у вашій місцевості; 2) знайти найбільш вигідне місце для будівництва гідроелектростанції; 3) проаналізувати та порівняти переваги й негативні наслідки будівництва споруди; 4) зробити висновки.
2. Складіть план заходів, спрямованих на відновлення та збереження річок вашої місцевості.
3. За допомогою сервісу «Google Планета Земля» здійсніть віртуальні мандрівки найбільшими річками світу від витoku до гирла. У пошуковому меню сервісу виберіть річку, спосіб пересування, режими. Опишіть рельєф та природу місцевості, назвіть найбільші міста, види господарської діяльності людей.



- ПЕРЕВІРТЕ ТА ОЦІНІТЬ СЕБЕ.**
1. Які види роботи виконують річки? Що таке дельта?
  2. Які типи річок виділяють за характером течії? Чим гірська річка відрізняється від рівнинної?
  3. Поясніть причини утворення порогів та водоспадів.
  4. Чому річки потребують охорони?



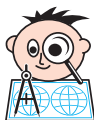
### ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО!

1. Зберіть інформацію про найбільші дельти річок світу та дізнайтеся, які види господарської діяльності там розвинені.
2. Складіть словник понять, які стосуються теми «Річки», та дайте їх пояснення.

3. Підготуйте вікторину на тему «Упізнай річку». Для цього складіть короткі описи відомих річок світу, України та вашої місцевості. Підготуйте та проведіть вікторину з однокласниками й однокласницями на наступному уроці.



**МОЇ ГЕОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ.** Дізнайтеся, скільки в середньому кубічних метрів води споживає ваша родина за місяць та скільки коштів витрачає на оплату послуг водопостачання та водовідведення. Обговоріть із близькими та складіть план дій, спрямованих на економію води та грошей.



### ПРАКТИЧНА РОБОТА 10.

За фізичною картою світу або України складіть характеристику однієї з річок (на вибір): Дніпро, Дунай, Ганг, Ніл, Амазонка. Заповніть таблицю.

План	Характеристика
Назва річки	
У якій частині якого материка протікає	
До басейну якого океану належить	
Місце витоку	
Куди впадає	
Напрямок течії	
Найбільші притоки	
Характер живлення	
Особливості режиму	



## § 35 Озера, болота й штучні водойми

- Що таке озеро? Чим озеро відрізняється від річки та моря?
- Як утворюються озера?
- Яке значення мають озера?



### 1. Що таке озеро.

**Озерами** називають природні водойми в замкнутих заглибленнях суходолу. Якщо ви були на березі озера, то напевно помітили, що вода в ньому здається стоячою. Дійсно, на відміну від річки, озеро — це природна водойма сповільненого водообміну.

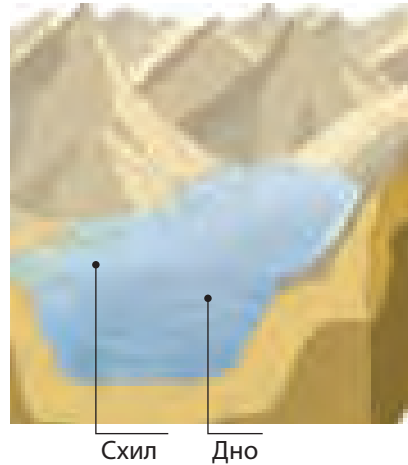
Озер на суходолі — величезна кількість. Серед них є прісні та солоні, мілкі та глибокі, маленькі та гігантські. Деякі озера навіть називають морями, як наприклад, Каспійське та Мертве море. Однак, на відміну від моря, озера не мають водообміну з океаном.

Розподілені озера нерівномірно. Найбільше їх у районах із вологим кліматом.

### 2. Як утворюються озера.

Для утворення озера потрібні дві умови: достатня кількість води та заглиблення поверхні суходолу (мал. 1). Звідки береться вода в озері? Як і річки, озера живляться дощовими, підземними, талими сніговими та льодовиковими водами. Водний баланс в озері можуть підтримувати річки, які в нього впадають. Коли вода

**Мал. 1.** Озеро — природна западина на земній поверхні, заповнена водою, що має сповільнений водообмін.



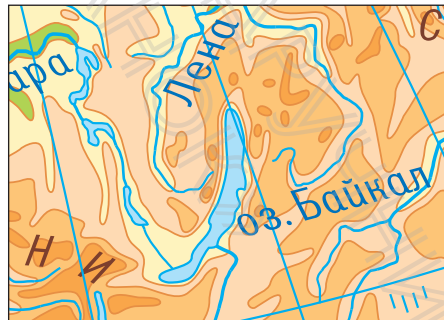
в заглибленні накопичується швидше, ніж випаровується, утворюється озеро.

### 3. Типи озерних улоговин.

Заглиблення суходолу, у яких збирається вода, називають **озерними улоговинами**. За походженням улоговин розрізняють *тектонічні*, *залишкові*, *вулканічні*, *заплавні*, *загатні*, *льодовикові*, *карстові* та інші озера.

*Тектонічні озера* утворилися в місцях розломів та опускань земної кори. Як правило, вони мають витягнуту форму й великі глибини. Прикладом тектонічного

**Мал. 2.** Байкал — найглибше озеро нашої планети. Воно містить десятку частину запасів прісної води Землі. Вода Байкалу — кришталєво чиста й майже не містить мінеральних солей.





**Мал. 3.** Каспійське море — найбільше озеро світу, що є залишком прадавнього моря. Його площа приблизно дорівнює половині площі України.

озера є озеро *Байкал*, розташоване в Східному Сибіру (мал. 2). Це найглибше озеро світу. Його глибина становить 1620 м, вік — 15—20 млн років.

*Залишкові, або реліктові* озера також з'явилися в результаті тектонічних рухів. Вони є залишками морів, відділених від Світового океану в результаті підняття земної кори. Найяскравіший приклад такого озера — *Каспійське море* — найбільше за площею озеро світу (мал. 3).

*Вулканічні озера* утворюються в кратерах згаслих вулканів. Такі водойми прикрашають багато гірських районів нашої планети, де триває вулканічна активність.

*Заплавні озера* з'являються переважно в долинах рівнинних річок у старицях — виокремлених частинах русла. Тому їх ще називають озера-стариці.

*Карстові озера* утворюються в результаті розчинення водою гірських порід. Їхнє походження подібне до формування печер, але процес розчинення гірських порід відбувається не тільки під землею, а й на поверхні. Такі озера часто мають округлу або овальну форму та значні

**Мал. 4.** Озеро Світязь — найбільше та найглибше (58 м) в системі Шацьких озер. За глибину, прозорість і чистоту вод озеро часто називають «Українським Байкалом».



глибини. Саме карстові озера найглибші в Україні. До них належать *Шацькі озера*, що розташовані на північному заході України (мал. 4).

У гірських районах Землі під час обвалу камені можуть перегородити річкову долину. Унаслідок цього виникає *загатне* озеро, наприклад, *Синевир* у Карпатах.

*Льодовикові* озера утворюються там, де улоговини «виорані» давніми льодовиками.

#### 4. Вода в озері.

Яка на смак озерна вода? У будь-якій воді, що є на Землі, у розчиненому вигляді містяться мінеральні солі. Вода з мінімальним вмістом солей (до 1 г/л) вважається прісною. Більшість озер на земній кулі прісні. Найменше солей у водах високогірних озер. Частина озер містять солону воду. Зазвичай вони розташовані в посушливих районах і є *безстічними* — із них не витікають річки. Вода, що надходить у такі озера, випаровується, а солі залишаються (мал. 5).

Стічними є озера, із яких витікають одна або кілька річок. Зі стічних озер солі виносяться річками, які з нього витікають, тому вода в них прісна.



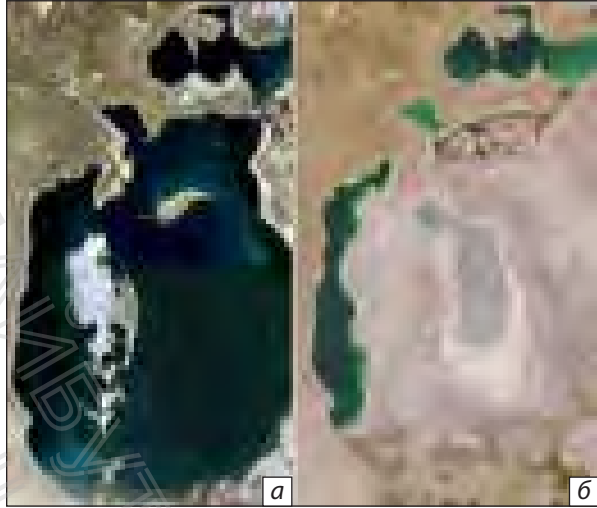
**Мал. 5.** Мертве море — одне з найсолоніших озер світу. Солоність його вод майже в десять разів більша за середню солоність Світового океану. Озеро безстічне: вода, яка потрапляє в нього з річки Йордан, швидко випаровується. Саме тому об'єм води в озері не збільшується, однак у ньому залишаються солі й мінеральні речовини. Через надвисоку солоність вода в озері дуже щільна, людям і тваринам навіть не потрібно докладати жодних зусиль, щоб плавати в ньому.

## 5. Значення озер.

Як і річки, озера мають велике значення в господарському житті. Їх використовують для судноплавства, зрошування, розведення риби, водопостачання. На території озер видобувають різноманітні корисні копалини — нафту, сіль, руди, пісок. Багато озер є місцем відпочинку та оздоровлення. Надмірна господарська діяльність людей часто призводить до погіршення якості води та навіть загибелі озер (мал. 6).

Особливо потерпають від забруднення невеликі водойми. Їхня мальовнича природа приваблює численних

**Мал. 6.** Космічні знімки Аральського моря: а) 1989 р.; б) 2008 р. Ще не так давно воно було четвертим за величиною озером світу, славалося багатими природними запасами. Однак через нерозважливу діяльність людини площа моря скоротилася більш ніж наполовину.



туристів та рибалок. На жаль, деякі люди часто недбало ставляться до озер, утворюючи в їхніх прибережних смугах смітники, кострища тощо.

### МОЇ НОТАТКИ

- **Озеро** — природне заглиблення в земній поверхні, заповнене водою.
- За походженням улоговин озера бувають: тектонічні, залишкові, вулканічні, заплавні, загатні, льодовикові, карстові та інші озера.
- Розрізняють стічні та безстічні озера.
- У стічних озерах вода прісна, у безстічних — солона.



**МОЇ ВРАЖЕННЯ.** Які типи озер за походженням озерної улоговини є у вашій місцевості? Яку роль вони відіграють у житті місцевого населення?



**РОБОТА В ГРУПІ.** Розробіть проект «Облаштуємо зону відпочинку на березі озера». Для цього: 1) підготуйте план проекту; 2) з'ясуйте, які ресурси потрібні; 3) обчисліть їхню вартість; 4) розробіть правила поведінки в зоні відпочинку.

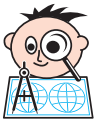


**ПЕРЕВІРТЕ ТА ОЦІНІТЬ СЕБЕ.** 1. Що таке озеро? Які умови потрібні для утворення озера? 2. Назвіть типи озер, що відрізняються утворенням озерних улоговин. Укажіть причини утворення кожного з типів озер. 3. Чим відрізняються стічні озера від безстічних?



### **ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО!**

1. Дізнайтеся, які типи озер за походженням озерної улоговини є в Україні. Складіть у зошиті схему з прикладами.
2. Підготуйте мультимедійну презентацію за темою (на власний вибір): «Найбільші озера світу», «Найдивовижніші озера світу», «Унікальні озера України».
3. Відгадайте географічну загадку. У Казахстані є унікальне озеро — Балхаш. Частина озера прісна, частина — солоня. Знайдіть це озеро на карті та спробуйте пояснити цей дивний факт.



### **ПРАКТИЧНА РОБОТА 11.**

Позначте на контурній карті світу озера *Каспійське*, *Байкал*, на контурній карті України — *Шацькі озера*.



**МОЇ ГЕОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ.** Якщо у вашій місцевості є озеро та ви маєте можливість спостерігати за його природою, проведіть дослідження: 1) опишіть рельєф місцевості, у якій розташоване озеро; 2) з'ясуйте, стічним чи безстічним є озеро; 3) проведіть вимірювання температури води озера; 4) дізнайтеся про господарське використання озера та заходи його охорони.



## § 36 Болота. Штучні водойми і водотоки

- Що таке болото?
- Чому утворюються болота?
- Чим важливі болота?
- Як вижити на болотистій місцевості?
- Для чого створюють штучні водойми та водотоки?



### 1. Як утворюються болота.

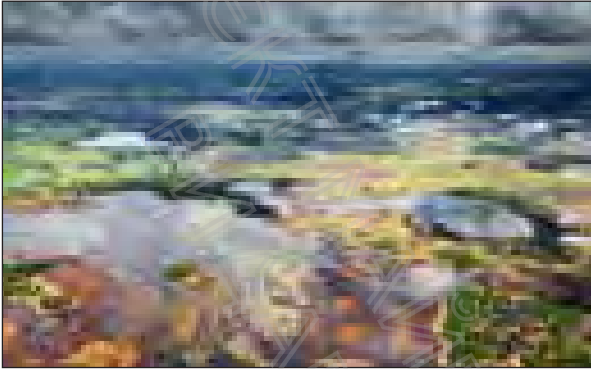
Болота зазвичай викликають у людей такі асоціації: трясовина, бруд. Майже всі погоджуються, що це важкопрохідні місця, куди краще не ходити.

Незважаючи на таку недобру славу, болота є важливою складовою гідросфери та скарбницею цінних ресурсів.

**Болота** — це ділянки суходолу з надлишковим зволоженням (мал. 1). Характерними рисами боліт є наявність вологолюбної рослинності та шару торфу, який утворюється внаслідок розкладання залишків рослин.



**Мал. 1.** Дупелине болото.  
Український художник  
С. Васильківський.



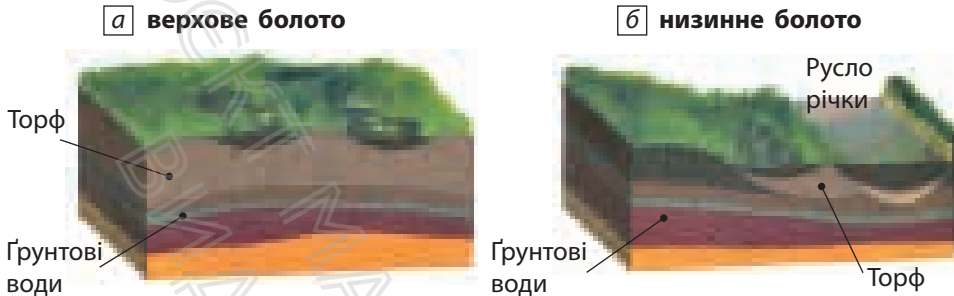
**Мал. 2.** Болото Пантанал (перекладається як «волога низовина», «болотиста низина») — одне з найбільших боліт світу, розташоване в заплаві річки Амазонки (Бразилія). Площа Пантаналу в різні періоди становить від 150 тис. до 195 тис. км<sup>2</sup>. Це майже третина території України.

Неодмінними умовами утворення боліт є постійна надлишкова вологість та наявність знижень у рельєфі. Величезні болотні масиви розташовані в регіонах, де кількість опадів, що випадають, перевищує сумарне випаровування (мал. 2). Багато боліт формуються по берегах річок та озер у зниженнях рельєфу, де близько до поверхні підходять підземні води.

На болота можуть перетворюватися озера. Щороку очерети та роги по берегах невеликих озер розростаються, переплітаються стеблами, їхні зарості стають дедалі густішими. Із часом інші вологолюбні рослини поступово захоплюють усю водну гладь озера. А їхні відмерлі рештки ущільнюються та перетворюються на торф.

За умовами живлення й особливостями рослинності розрізняють два основні типи боліт — *верхові* та *низинні*.

*Верхові болота* утворюються переважно на вододілах, тобто підвищеннях рельєфу. Живляться вони атмосферними опадами і характеризуються бідною рослинністю, серед якої переважає сфагновий мох. Останній швидко наростає в середній частині болота, що надає його поверхні опуклої форми (мал. 3, а).



Мал. 3. Типи боліт: а) верховне болото; б) низинне болото.

*Низинні болота* утворюються на знижених частинах рельєфу (мал. 3, б). Живляться вони підземними або поверхневими водами, які стікають із навколишньої території, та атмосферними опадами. Порівняно з верховими низинні болота відрізняються більш багатим складом рослинності.

В Україні переважають низинні болота. Найбільші з них утворилися на півночі країни — на Поліссі, у долині Дніпра та його приток, дельті Дунаю.

## 2. Значення боліт для природи та людини.

Болота відіграють важливу роль у природі. Ключова «суперсила» боліт — утримання й збереження води. Болото вміщує її більше, ніж таке саме за площею озеро. А все тому, що мохи завдяки своїм властивостям не дозволяють воді випаровуватися, а торф, ніби губка, накопичує та утримує воду. Болота стримують паводки, адже вбирають у себе воду та «віддають» її в річки й озера поступово. Торф діє як фільтр: вода, яка проходить через нього, очищається від забруднюючих речовин. Болота є середовищем для своєрідних болотних рослин і тварин. Там ростуть ягідні та лікарські

рослини, мешкають цінні хутрові звірі — бобри, ондатри, нутрії, гніздяться сотні видів птахів.

Для чого ж люди осушують болота? Осушені території насамперед використовуються в сільському господарстві як природні кормові угіддя — сіножаті та пасовища, тобто болотні площі перетворюють на орні землі. Також на болотах видобувають торф, із якого виробляють паливо, добрива, барвники й навіть ліки.

Коли людина почала осушувати болота, із часом стало зрозуміло, що це призводить до небажаних наслідків: зниження рівня ґрунтових вод, рівня води в колодязях, обміління річок та озер, загибелі лісових ділянок і луків.

### 3. Особливості виживання в болотистій місцевості.

Поверхня боліт дуже оманлива. Якщо раптом через надзвичайні обставини ви опинилися в лісі й вам слід пройти заболочену ділянку, перше завдання — вибрати маршрут по прохідних ділянках, в обхід трясовини. Як їх розрізнити? На прохідних ділянках болота серед суцільного покриття мохом росте густа трава, яка чергується з осокою або сосною. Для важкопрохідних ділянок характерна наявність серед моху частих калюж застійної води.

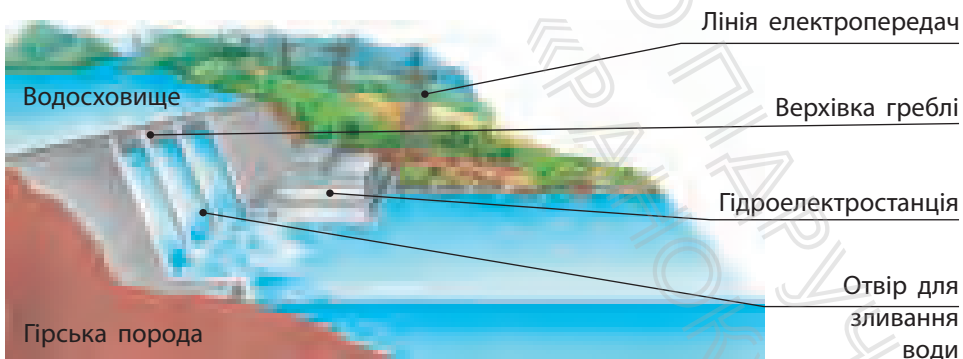
По незнайомій болотистій місцевості пересувайтеся обережно, не робіть різких рухів, час від часу зупиняйтеся і не поспішайте. Йдучи по болоту, попередньо перевіряйте перед собою довгою жердиною ґрунт на міцність і твердість. Перед початком проходження болота максимально послабте лямки рюкзака, щоб у разі падіння його можна було б швидко скинути. Якщо ж ви впали, не панікуйте, постарайтеся прийняти горизонтальне положення, підтягніть до себе жердину та дуже повільно, без зайвих рухів підтягуйтеся до дерев або кущів.

#### 4. Штучні водойми й водотоки зі штучним руслом.

Із давніх часів люди створюють штучні водойми (водосховища, ставки) та водотоки (канали). В останні десятиліття кількість водосховищ у долинах річок різко зросла. Це пов'язано з необхідністю регулювати стік річок, використанням енергії падаючої води для виробництва електроенергії та накопиченням водних запасів для водопостачання міст і сіл (мал. 4). У сільській місцевості поширені ставки — штучні водойми невеликих розмірів.

Створення штучних водойм іноді негативно впливає на навколишнє середовище. Під водою опиняються сільськогосподарські угіддя, ліси, населені пункти, підмиваються і руйнуються береги.

Створює людина й водотоки зі штучним руслом. Судноплавні канали будують для того, щоб з'єднати сусідні річкові системи. На півдні України, де мало опадів і вода потрібна для отримання стабільних урожаїв, споруджені зрошувальні канали.



**Мал. 4.** Створення водосховища нагадує утворення загатних озер: у руслі річки споруджується гребля, рівень води підвищується. Вода затоплює річкову долину та утворюється штучне озеро.

**МОЇ НОТАТКИ**

- **Болото** — ділянка суходолу з надлишковим зволоженням і шаром торфу.
- Розрізняють верхові й низинні болота.
- Болота є важливою складовою гідросфери.
- До штучних водойм і водотоків зі штучним руслом належать водосховища, ставки, канали.



**МОЇ ВРАЖЕННЯ.** Чи є болота у вашій місцевості? Яке походження вони мають? Чи змінилося ваше ставлення до боліт після уроку? Яку інформацію про болота ви вважаєте для себе найбільш корисною?



**ПЕРЕВІРТЕ ТА ОЦІНІТЬ СЕБЕ.** 1. Що таке болото? Які умови потрібні для утворення боліт? 2. Які типи боліт розрізняють за типами живлення? Назвіть характерні ознаки кожного з них. 3. Висловіть аргументи «за» й «проти» осушення боліт. 4. Для чого люди створюють штучні водойми?

**ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО!**

1. Продовжте перелік рекомендацій щодо виживання в болотистій місцевості. Дізнайтеся: 1) як швидко розвести вогонь і правильно розкласти багаття; 2) як облаштувати нічліг у болотистій місцевості; 3) чим харчуватися в болотистій місцевості.
2. Напишіть невеликий твір-роздум за темою «Болото — це біда чи джерело життя?»
3. Доберіть чотири-п'ять прислів'їв та приказок про болота. Поясніть, чим обумовлене негативне ставлення людей до боліт.
4. Дізнайтеся, чи є штучні водойми та водотоки у вашій місцевості. Якщо так, з'ясуйте, із якою метою вони створені.

## §37 Льодовики. Багаторічна мерзлота

- Що таке льодовик?
- Як і де утворюються льодовики?
- Чим корисні льодовики?
- Чи буває підземне зледеніння?



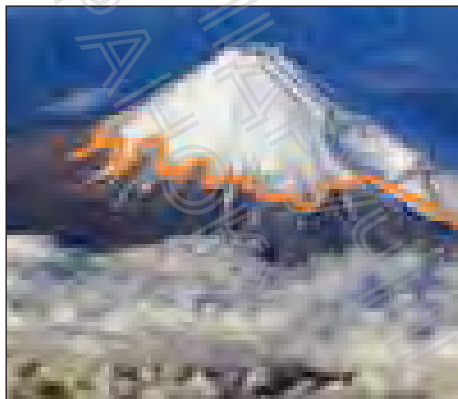
### 1. «Льодове царство».

Уявіть, що ви потрапили в льодовиковий період. На Землі досі є такі місця. Понад десятку частину всього суходолу вкрито льодовиками.

**Льодовики** — це природні скупчення багаторічного льоду на суходолі. Для того щоб утворився льодовик, потрібні низькі температури протягом усього року та опади у вигляді снігу.

Зароджуються та розвиваються льодовики вище снігової лінії. **Снігова лінія** — це створена природою межа «країни льоду й снігу» (мал. 1). Природа пильно стежить

**Мал. 1.** Снігова лінія. У кожній місцевості снігова лінія розташована на певній висоті: чим ближче до екватора, тим снігова лінія вище, і навпаки — чим ближче до полюса, тим нижче вона опускається.





за «порушниками» межі: тільки сніг або лід опиняться за її межами, як вони неминуче тануть. Охороняє межу цієї «крижаної країни» суворий вартовий — мороз.

У наш час 99% льодовиків розташовані за полярними колами та поблизу них. Інші льодовики розташовані в районах із більш теплим кліматом, у горах. Причому чим тепліший клімат, тим вище в горах вони розміщені, адже для льодовиків потрібні низькі температури.



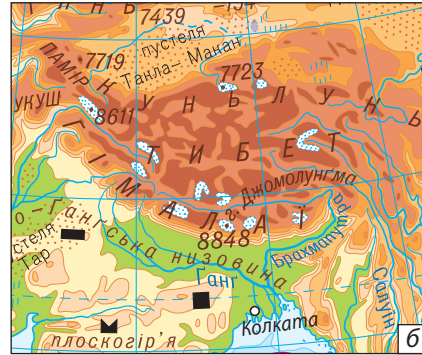
Наука, що вивчає льодовики, називається гляціологією (у перекладі — лід і вчення). Учені-гляціологи вивчають особливості появи льодовиків, їхню поведінку, процеси, що ведуть до танення льоду.

Хоча льодовики складаються з твердої речовини — льоду та здаються нерухомими, насправді вони повільно рухаються під дією сили тяжіння — як річка, тільки крижана. Деякі льодовики можуть мати швидкість руху кілька метрів на рік, а інші — кілька метрів на день.

## 2. Покривні й гірські льодовики.

Мороз і сніг створюють два основні типи льодовиків: *покривні й гірські* (мал. 2). До покривних належать льодовики Антарктиди, Гренландії та деяких інших островів. У них зосереджено більшість запасів прісної води. Покривні льодовики своєю формою дещо нагадують опуклий панцир черепахи.

Рух льоду в покривному льодовику відбувається від центральної частини до країв. Досягаючи берегів океану, лід обламується та утворює **айсберги**. Це величезні брили льоду, що відкололися від льодовика й плавають в океані (мал. 3).



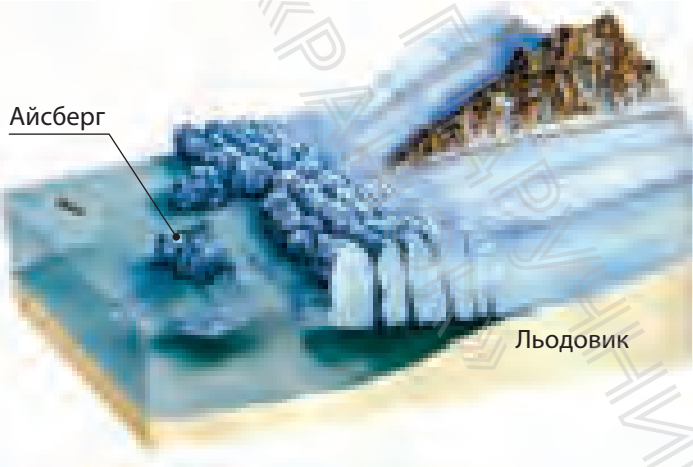
Мал. 2. Позначення льодовиків на карті: а) покривні; б) гірські.

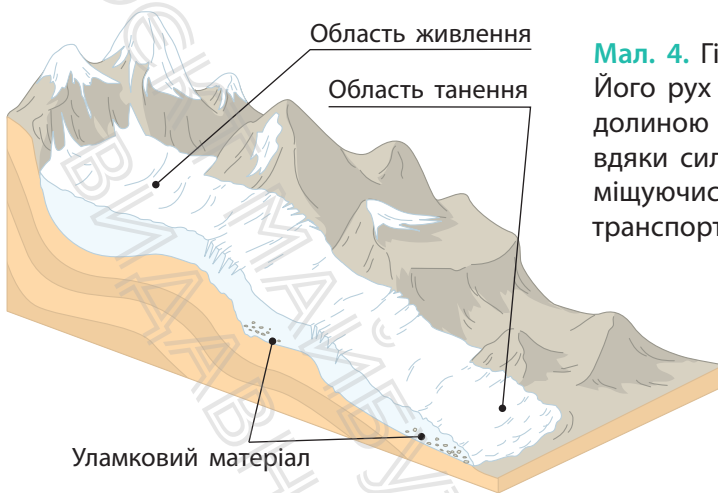


У Північній півкулі айсберги найчастіше утворюються в Гренландії. У Південній півкулі вони з'являються переважно біля берегів Антарктиди. Там же зосереджені найбільші за розміром айсберги — до 100 км у довжину і до 100 км у ширину. Айсберги постійно тануть, оскільки течії й вітри заносять їх у тепліші води. Під час такої подорожі айсберги можуть долати по кілька тисяч кілометрів від місця виникнення.

Найбільші гірські льодовики розташовані в Гімалаях, Андах, на Памірі й Тянь-Шані. Область живлення

Мал. 3. Основна частина айсберга розташована під водою і становить серйозну загрозу для судноплавства. У результаті зіткнень із айсбергами загинуло чимало морських суден.





**Мал. 4.** Гірський льодовик. Його рух схилом вниз або долиною відбувається завдяки силі тяжіння. Переміщуючись, він руйнує та транспортує гірські породи.

льодовика розташована високо в горах (мал. 4). Там навіть у літні місяці переважають низькі температури, а опади випадають у вигляді снігу. Сніг накопичується і перетворюється на лід — маса льоду росте, і льодовик починає «стікати» униз по схилу. У результаті нижня частина льодовика опускається нижче снігової лінії. Тут пролягає область танення, де льодовик спливає водою. При цьому часто народжуються бурхливі гірські річки.

Рухаючись, льодовики руйнують гірські породи, переміщують вмерзлі в нижню частину валуни, гальку, пісок. Уламкові гірські породи, які несе або відклав льодовик, мають назву *морена*.

### 3. Значення льодовиків.

Льодовики відіграють важливу роль у природі та житті людей. Їх можна порівняти з гігантськими вмістливицями води, які живлять річки протягом усього року. А скільки чистої прісної води містять айсберги! Учені розробили та розпочали реалізацію проєктів транспортування цих крижаних гір до посушливих районів.

Льодовики містять у собі унікальну інформацію про зміни природних умов у давні геологічні часи. Дослідження бульбашок повітря в замерзлих товщах дає можливість побудувати комп'ютерні моделі, які показують зміни клімату в минулому і прогнозують його зміни в майбутньому.

Упродовж останніх десятиліть супутники показують зменшення льодовикового покриву на Землі. Це призводить до підняття рівня води у Світовому океані. Під водою можуть зникнути невеликі острови та прибережні міста, зменшиться територія деяких країн.



Якщо розтануть усі льодовики на нашій планеті, то щонайменше десяту частину суходолу буде затоплено, а рівень води у Світовому океані підніметься на 65 м!

#### **4. «Підземне зледеніння».**

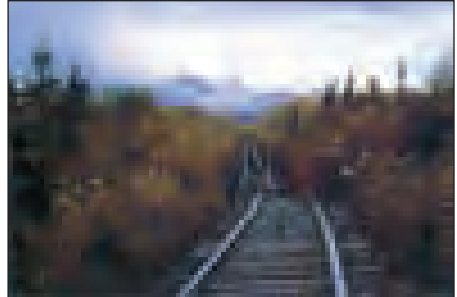
У районах із холодним кліматом товщі гірських порід не встигають повністю розмерзтися за літо. Тому верхня частина земної кори може перебувати в мерзлому стані протягом багатьох років. Це — багаторічна (вічна) мерзлота. Вона вкриває приблизно сьому частину суходолу в Північній півкулі та приблизно десяту — у Південній півкулі (мал. 5). Учені вважають, що багаторічна мерзлота утворилася в льодовиковий період, там, де територія земної поверхні не була покрита льодом, а середньорічні температури були дуже низькими.

Потужність шару мерзлоти різна — від кількох метрів до 1,5 км. Інколи на глибині кількох метрів трапляються замерзлі шари до 60 м. Їх називають викопним льодом.

Мерзлота не тільки сковує землю, вона утруднює ріст рослин, сприяє утворенню боліт, заважає будівництву (мал. 6).



**Мал. 5.** Багаторічна мерзлота найбільше розповсюджена на півночі Євразії та Північної Америки.



**Мал. 6.** Викривлення залізничної колії у результаті танення верхнього шару багаторічної мерзлоти.

### МОЇ НОТАТКИ

- **Льодовики** — природні скупчення багаторічного льоду атмосферного походження на суходолі.
- Льодовики утворюються вище снігової лінії.
- **Снігова лінія** — висота в горах, вище якої сніг і лід повністю не розтають навіть улітку.
- Розрізняють покривні й гірські льодовики.
- У льодовиках зосереджена найбільша частка прісних вод суходолу.
- **Багаторічна мерзлота** — шари мерзлих гірських порід у надрах Землі, що не розмерзаються протягом року.



**МОЇ ВРАЖЕННЯ.** Поділіться міркуванням щодо негативних та позитивних наслідків танення льодовиків.



**ПЕРЕВІРТЕ ТА ОЦІНІТЬ СЕБЕ.** 1. Що таке льодовик? Які умови потрібні для утворення льодовиків? 2. Про які типи льодовиків ви дізналися? Де розташовані найбільші покривні льодовики? 3. Опишіть процес утворення айсберга. 4. Розкажіть про утворення і рух гірських льодовиків.



### ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО!

1. Як відомо, гірських льодовиків в Україні немає. Поміркуйте, за яких умов вони могли би з'явитися.
2. Дізнайтеся про особливості будівництва в районах багаторічної мерзлоти. Зробіть схематичні малюнки та підписи до них.
3. Чи вічна багаторічна мерзлота? Опрацюйте додаткові джерела інформації та висловіть власну точку зору щодо цього питання.
4. Підготуйте мультимедійну презентацію за темою (на вибір): «Надзвичайні льодовики», «Найбільші айсберги».
5. У минулі геологічні епохи на території нашої країни було декілька періодів зледенінь. Проведіть дослідження та дізнайтеся, у яких частинах нашої країни було поширено покривне зледеніння та які кліматичні умови панували в ті часи.
6. Розв'яжіть задачу. Гірський льодовик рухається зі швидкістю 20 см на добу. Швидкість його танення — 10 см на добу. На скільки метрів зміниться межа льодовика за 10 років?



**МОЇ ГЕОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ.** Створіть модель айсберга в домашніх умовах. Для цього налийте воду в посудину та поставте її в морозильну камеру холодильника. Коли вода замерзне й перетвориться на лід, візьміть один шматочок льоду, виміряйте його розміри лінійкою. Опустіть цей шматочок льоду у воду у прозорій посудині (наприклад, це може бути однолітрова банка). Подивіться на око, яка частина шматочка льоду опинилася під водою. Зробіть фото або відео досліді. Сформулюйте висновки.



## § 38 Підземні води

- Звідки беруться підземні води?
- Які бувають підземні води?
- Як їх використовують?



### 1. Як утворюються підземні води.

Далеко не вся вода на Землі зосереджена на поверхні. Її величезні запаси сховані в надрах нашої планети.

Води, що розташовані у верхніх шарах земної кори, називають **підземними**.



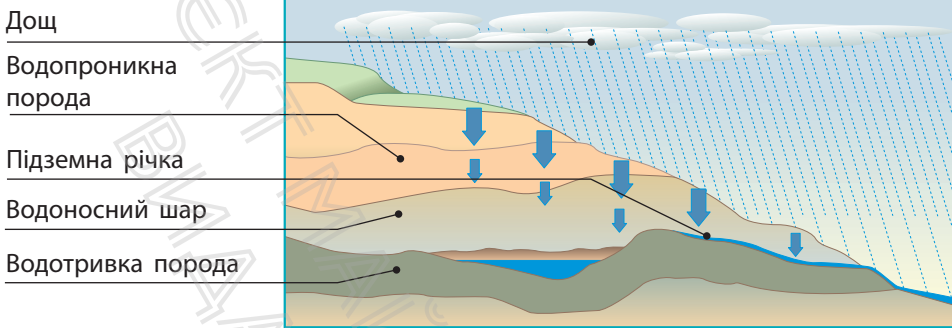
Сумарний обсяг відомих людям підземних вод Землі складає приблизно 60 млн км<sup>3</sup>. Наскільки це багато? Учені стверджують, що якби всі підземні води вийшли на поверхню, рівень Світового океану підвищився б приблизно на 180 м.

Основне джерело поповнення підземних вод — атмосферні опади. Вода просочується через гірські породи після дощу або під час танення снігу. Для того, щоб вона накопичувалася в товщах гірських порід, потрібні певні умови.

За здатністю пропускати воду гірські породи поділяють на *водопроникні* й *водотривкі*. Вода легко проходить крізь пісок, гравій, гальку. Ці гірські породи називають водопроникними. Непроникні для води — глина, граніт, піщаник. Вони належать до водотривких порід.

Верхні шари земної кори складені породами, які мають різну водопроникність.





Мал. 1. Просочування води крізь гірські породи.

Уявіть, що на поверхні певної місцевості залягають піски, які лежать на шарі глини. Під час дощу вода швидко проходить через порожнечу між піщинками, але затримується на глині.

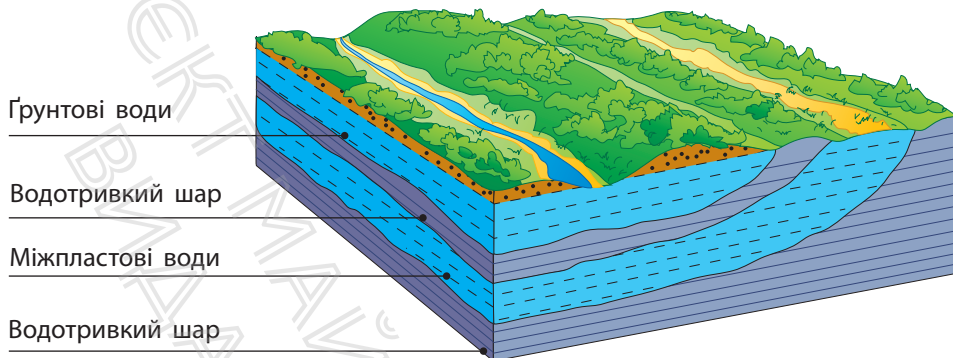
Таким чином найбільше води накопичується в шарі водопроникних порід, що розташований над водотривкими породами — тут утворюється *водоносний шар* (мал. 1). У випадку, коли він має нахил, вода може текти вниз по схилу, утворюючи в місцях виходу на земну поверхню *джерела*.

## 2. Типи підземних вод.

У земній корі водопроникні й водотривкі шари часто чергуються. Це призводить до того, що підземні води в надрах опиняються на різних рівнях.

Найближче до земної поверхні розташовані сезонні підземні води — *верховодка*. Рівень верховодки залежить від погоди. Ідуть дощі, тане сніг — рівень верховодки піднімається, а якщо приплив води з поверхні припиняється, вона може висохнути.

На першому водотривкому шарі залягають *ґрунтові води* (мал. 2). Рівень ґрунтових вод залежить від розчленованості земної поверхні, погодних умов, близькості



**Мал. 2.** Залягання ґрунтових та міжпластових вод.

великих водойм. Ґрунтові води широко використовуються людиною. У сільській місцевості для цього будують колодязі.

Нижче першого водотривкого шару можуть залягати *міжпластові води*. Вони розташовуються між двома водотривкими шарами.

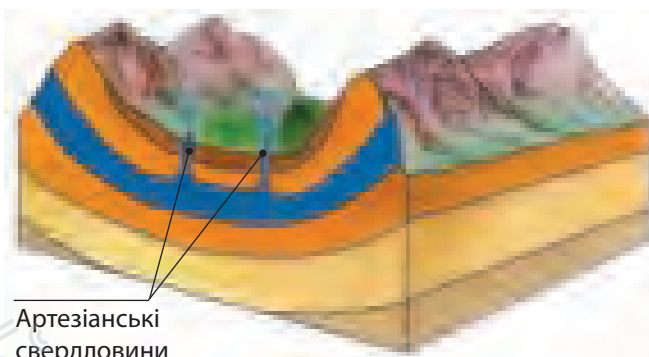
У місцях, де водотривкі шари увігнуті, бурять свердловини, і вода, що перебуває під напором, сама виходить на поверхню. Такі міжпластові води називають *напірними*, або *артезіанськими* (мал. 3).

Просочуючись крізь гірські породи, підземні води розчиняють багато солей та стають мінералізованими, або *мінеральними*. У районах вулканічної активності підземні води нагріваються та виходять на поверхню у вигляді гарячих джерел або гейзерів. Це *термальні* підземні води.

### 3. Значення підземних вод.

Прісні підземні води, у першу чергу міжпластові, як правило, є чистими мають добрий смак і якість. У країнах із посушливим кліматом підземні води можуть

**Мал. 3.** Артезіанські води. Назва походить від назви французької провінції Артуа (лат. Artesium), де в XII ст. вперше в Європі було споруджено свердловини, з яких вода сама вилиталася на поверхню.



Артезіанські свердловини

бути єдиним джерелом питної води. Також підземні води використовують для роботи промислових підприємств, зрошення полів.

Особливу цінність представляють мінеральні та термальні джерела підземних вод, які мають лікувальні властивості (мал. 4, 5).

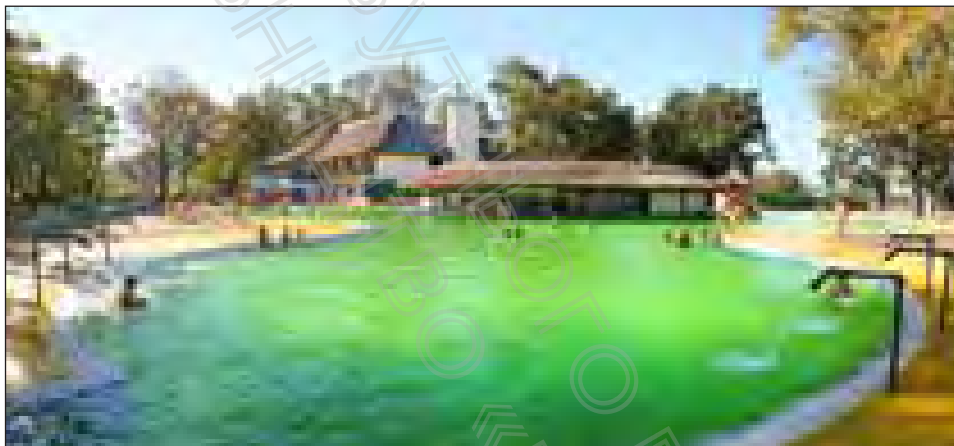
Однак запаси підземних вод не безмежні. Поповнення підземних вод відбувається дуже повільно, тому надмірне використання водних скарбів може призвести до їхнього зникнення. Небезпеку якості підземних вод несуть промислові та побутові відходи, внесення мінеральних добрив. Тож підземні води слід ретельно оберігати від надмірного використання, стежити, щоб шкідливі речовини не потрапляли в землю.

### МОЇ НОТАТКИ

- **Підземними** називають води, розташовані у верхніх шарах земної кори.
- Підземні води розташовуються на різних рівнях. Розрізняють верховодку, ґрунтові й міжпластові води.
- Підземні води використовуються для питного водопостачання і в різноманітних господарських цілях.



**Мал. 4.** Бювет (спеціально обладнана споруда виходу підземних вод) у місті Трускавець (Львівська область).



**Мал. 5.** Басейн із термальною водою в селі Косино (Закарпатська область).



**МОЇ ВРАЖЕННЯ.** Чому в наш час постає проблема охорони підземних вод? Який внесок ви можете зробити у справі ощадливого використання підземних вод?



**ПЕРЕВІРТЕ ТА ОЦІНІТЬ СЕБЕ.** 1. Що таке підземні води? Назвіть джерела живлення підземних вод. 2. Як накопичуються ґрунтові води? Чому їх

рівень змінюється за сезонами? 3. Поясніть процес утворення артезіанських вод. 4. Яке значення мають підземні води для людей?



### ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО!

1. Опрацюйте додаткові джерела інформації та дізнайтеся, скільки коштів необхідно витратити, щоб зробити свердловину для отримання питної води у вашій місцевості.
2. Розгляньте етикетку на пляшці будь-якої мінеральної води в магазині. Які хімічні елементи входять до її складу? Де розташоване джерело цієї мінеральної води?
3. Підготуйтеся до гри «Абетка гідросфери». Пригадайте нові поняття, які ви дізналися під час вивчення теми. Роздрукуйте або запишіть ці поняття на картках.
4. Поділіться міркуванням, чи існує зв'язок між поверхневими та підземними водами. Доведіть свою точку зору за допомогою схематичного малюнка.
5. Як ви вважаєте, чи можна без обмежень споживати мінеральну воду? Поясніть свою точку зору.



**МОЇ ГЕОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ.** Дізнайтеся, які джерела мінеральних вод розташовані у вашій місцевості. Зберіть відомості про якість води в них.

## § 39 Вода — безцінний скарб Землі

- Що таке водні ресурси?
- Як люди впливають на гідросферу?
- Як захистити та зберегти воду?



### 1. Водні ресурси.

**Водні ресурси** охоплюють усі води нашої планети — Світовий океан, поверхневі та підземні, воду в атмосфері тощо. Води на Землі дійсно багато. Проте тепер ви знаєте, що порівняно з величезним обсягом солоних вод запаси прісної води дуже обмежені. До того ж розташовані вони у важкодоступних районах планети. У вигляді льоду та снігу ці запаси зосередилися в полярних областях і на вершинах високих гір.

Прісну воду нам дають переважно річки, озера та підземні води. Вони забезпечують водою не тільки населення міст і сіл, але й підприємства, які виробляють різні види продукції. Вода — джерело дешевої електроенергії та зручний шлях для транспортування вантажів. Тож зрозуміло, що для кожної країни водні ресурси є національним багатством. Від якості та кількості водних ресурсів залежить як господарська діяльність, так і здоров'я людей.

### 2. Людина та гідросфера.

Запаси прісної води на Землі постійно зменшуються, бо з кожним роком збільшується її споживання. Зростає кількість людей на планеті, відповідно, зростають потреби



**Мал. 1.** Середні витрати води на виробництво деяких продуктів (за даними Світової продовольчої організації).

в машинах, механізмах і різних товарах. Для їх виробництва споживається величезна кількість прісної води. Сільське господарство також не може обійтися без води. У сільському господарстві вода потрібна як для вирощування тварин, так і для поливу рослин.



Для того щоб виростити 1 т рису, потрібно 8 т води. Один гектар зрошувальної землі щосекунди «випиває» у середньому 1 л води. Щоб отримати 1 т пшениці, необхідно 1500 м<sup>3</sup> води, а 1 т бавовни — 10000 м<sup>3</sup>!

Зростає споживання води і в побуті. Чи замислювалися ви над тим, скільки води витрачаєте особисто? Вода потрібна для пиття, приготування їжі, гігієнічних потреб. Однак це не все.

Кожен продукт, який ми купуємо, — від футболки, буханця хліба до електроприладів — потребує води для виробництва (мал. 1). Візьмемо, наприклад, футболку. Ми маємо врахувати воду, необхідну для вирощування



бавовни, а також воду, використану в процесі виробництва й фарбування виробу. Тільки уявіть: виробництво однієї футболки вимагає 2700 л води! А для створення однієї пари джинсів необхідно ще більше — близько 8000 л води! Вода потрібна навіть для виробництва смартфона: у середньому 12 л.

Ще одна загроза водним ресурсам — забруднення. Значна кількість води, яку споживає людство, знову повертається у водні джерела. Це так звані стічні води. У процесі використання вони насичуються шкідливими речовинами.



Мало хто замислюється про те, що прання білизни та речей посилює забруднення водойм. Більшість пральних порошоків містять фосфати. Потрапляючи до водойм, фосфати сприяють зростанню синьо-зелених водоростей. Це, відповідно, спричиняє цвітіння і заболочування водойм, що в подальшому призводить до активного розвитку процесу гниття та замору риби.

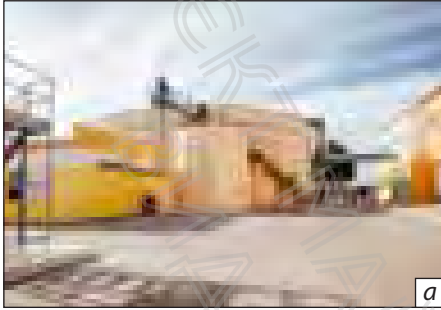
Сильно забруднюють воду мінеральні добрива та отрутохімікати з полів, які потрапляють у водойми в період дощів, із талими водами. У процесі кругообігу води забруднення поверхневих та підземних вод посилює забруднення вод Світового океану.

### 3. Як зберегти та захистити водні ресурси.

Для економії води на підприємствах запроваджують сучасні технології, які зменшують витрати води та очищують її (мал. 2).

Заощаджувати воду можна не тільки в промисловості й сільському господарстві, а і в повсякденному житті. Пригадаємо прості, але дієві способи.

По-перше, слід тримати споживання води під контролем. Стежте за станом водопровідних кранів, щоб вони



**Мал. 2.** Очисні споруди на молочному підприємстві «Люстдорф» у місті Іллінка (Вінницька область).

не протікали. Через те, що кран не до кінця закритий або підтікає, щотижня може втрачатися до 60 л води, яка потрапляє безпосередньо у стічні води. Під час чищення зубів варто закривати кран. Так за тиждень можна заощадити до 20 л води. Контролюйте час, який ви проводите в душі. Кожна хвилина в душі забирає до 17 л води.

Сьогодні в багатьох будинках і квартирах встановлено лічильники води, які здатні враховувати витрати води з точністю до 1 л. Якщо у вас є такі лічильники, ви можете дізнатися, куди і скільки води було витрачено, а також порахувати, скільки грошей за це сплатили.

По-друге, аналізуйте свої потреби та не робіть зайвих покупок. До речі, врахуйте, що купуючи менше непотрібних товарів, можна заощадити значну суму сімейного бюджету.

Також, наприклад, ви можете разом зі своїми друзями або рідними долучитися до заходів, спрямованих на збереження водойм у вашій місцевості: збирати сміття, розчищати джерела, саджати дерева.

Тож вода — це скарб. А як ставляться до скарбів? Дбайливо. Якщо кожен із нас зробить свій внесок, ми збережемо нашу планету блакитною — з усіма її водними багатствами.



Щорічно 22 березня відзначають Всесвітній день водних ресурсів. Основна ідея цього заходу — закликати країни світу до вирішення глобальної проблеми нестачі питної води на планеті, сприяти збереженню водних ресурсів у кожній країні, об'єднати всіх людей навколо проблем, пов'язаних із необхідністю захисту водою.

### МОЇ НОТАТКИ

- Водні ресурси охоплюють усі води гідросфери. Найбільш цінною складовою водних ресурсів є прісні води.
- Прісні води використовуються для питного водопостачання і для різноманітних господарських цілей.
- Із кожним роком запаси прісної води зменшуються, тому необхідно берегти воду, економно її витратити.



**МОЇ ВРАЖЕННЯ.** З яких джерел використовує воду ваша родина? Чи звертали ви на це увагу раніше? Чи змінилося ваше ставлення до водних ресурсів після вивчення теми «Гідросфера»?



### РОБОТА В ГРУПІ.

1. Навчальна гра «Абетка гідросфери». Учні та учениці об'єднуються в команди. Учень/учениця навмання бере картку, на якій написано одне з понять або географічних назв із теми «Гідросфера». Потрібно пояснити своїй команді це слово, не називаючи його. Перемагає команда, яка відгадала найбільшу кількість слів за обмежений час.

2. Проведіть конкурс віршів «Сенкен», присвячених темі «Гідросфера». Довідка: Світовий океан, річка, озеро, болото, льодовик, айсберг, підземні води, джерело.
3. Підготуйте мультимедійну презентацію та за її допомогою проведіть віртуальну екскурсію «Водойми моєї місцевості».
4. Намалюйте плакат «Основні джерела забруднення гідросфери Землі».
5. Створіть лепбук до теми «Гідросфера», який розкриває особливість та важливість кожної складової водної оболонки.
6. Обговоріть у групі та складіть пам'ятку школяра «Як в умовах виживання дістати питну воду та визначити її придатність».



**ПЕРЕВІРТЕ ТА ОЦІНІТЬ СЕБЕ.** 1. Що таке водні ресурси? Які води гідросфери мають найбільше значення для людей? 2. Чому споживання води у світі постійно зростає? 3. Укажіть основні способи збереження та відновлення водних ресурсів.



**ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО!**

1. Опрацюйте додаткові джерела інформації та доберіть п'ять-шість прислів'їв і приказок про воду. Розкрийте їхній зміст.
2. Складіть кросворд «Гідросфера» на 10—12 запитань.
3. Підготуйте карту-путівник «Відпочиваємо цікаво і з користю», позначивши на ній річки, озера та інші цікаві водні об'єкти України, які варто відвідати.



**МОЇ ГЕОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ.** Дізнайтеся у близьких, чи є у вашому помешканні лічильники води. Якщо так, то протягом тижня спостерігайте за щоденними витратами води та фіксуйте їх. Обчисліть середньодобову витрату води вашої сім'ї. З'ясуйте, на які потреби ви витрачаєте найбільше води. Поміркуйте та складіть рекомендації щодо зменшення споживання води та її економії. Залучіть близьких до обговорення про запровадження ощадливого споживання. Через тиждень повторіть спостереження та зробіть висновки про дієвість економії.

## Тема 4. Біосфера та ґрунти

### § 40 Біосфера

- Що таке біосфера?
- Де проходять межі біосфери?
- Що входить до складу біосфери?
- Як людина впливає на біосферу?

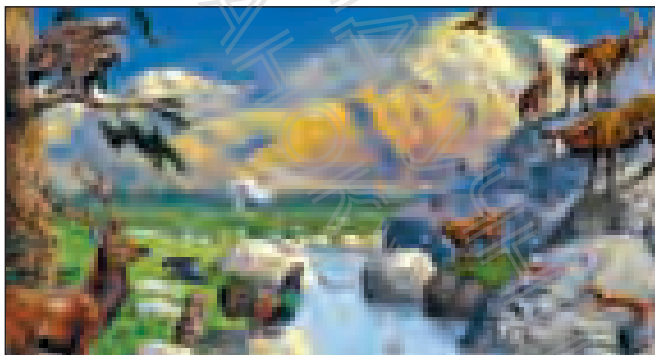


### 1. Складові біосфери.

Планета Земля — єдине відоме нам місце у Всесвіті, де існує життя. Освоюючи Землю протягом мільйонів років, живі організми створили найунікальнішу оболонку нашої планети — біосферу.

Порівняно з іншими оболонками потужність шару життя на Землі зовсім мала — лише декілька десятків кілометрів. Це обумовлено тим, що існування організмів залежить від багатьох умов: температури, освітлення, наявності кисню, води тощо (мал. 1). В атмосфері такі

**Мал. 1.** Найбільше організмів живе біля земної поверхні. Саме тут найкращі умови для життя: сприятлива температура, достатня вологість повітря, потрібна кількість кисню та поживних речовин.



умови спостерігаються до висоти 8—10 км. Верхньою межею поширення живих організмів в атмосфері є озоновий шар. У гідросфері організми населяють усі товщі вод суходолу та Світового океану. Нижня межа біосфери проходить у літосфері на глибинах 3—5 км.

Таким чином, до складу біосфери входять усі живі організми, нижня частина атмосфери, уся гідросфера та верхня частина літосфери.

## 2. Як взаємодіють складові біосфери.

Біосфера — це унікальна «лабораторія», кожен компонент якої має своє призначення.

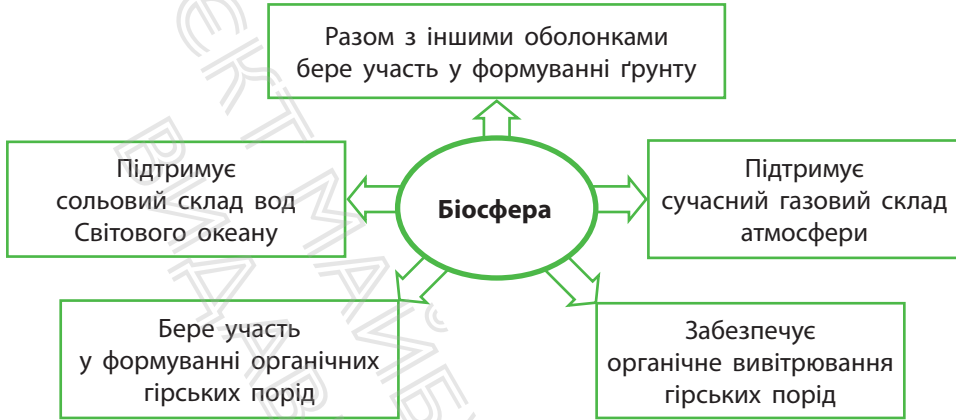
«Живим» компонентом біосфери є органічний світ Землі. Він дуже різноманітний. У наш час відомо приблизно 1,5 млн видів тварин, майже 350 тис. видів рослин, понад 100 тис. видів грибів, велику кількість різновидів бактерій. Усі живі організми тісно пов'язані між собою.

Рослини створюють органічні речовини з неорганічних, виділяючи кисень. Цей процес називається *фотосинтезом*. Організми використовують кисень для дихання. Тварини харчуються рослинами або полюють на інших тварин. Бактерії розкладають залишки відмерлих рослин і тварин, перетворюючи їх на прості неорганічні речовини. Так відбувається безперервний кругообіг речовин у біосфері.

Біосфера весь час взаємодіє з іншими компонентами — оболонками Землі (мал. 2). Рослини сформували сучасний газовий склад атмосфери. І сьогодні роль рослин у виробництві кисню величезна.

Ви вже знаєте про те, що живі організми перетворюють земну кору: беруть активну участь у вивітрюванні гірських порід, формуванні нових форм рельєфу, утворенні





Мал. 2. Взаємодія біосфери з іншими оболонками.

осадових гірських порід (кам'яного вугілля, крейди, вапняку тощо).

Важливим наслідком взаємодії живих організмів із земними оболонками стало формування **ґрунту** — верхнього родючого шару земної кори.

### 3. Поширення рослин і тварин.

Немає такої ділянки земної поверхні, де б не мешкали живі істоти. Як їм вдається вижити і на засніжених вершинах гір, і в пустелях, і в глибинах океану? Для цього тварини і рослини мають різноманітні пристосування. Територію, у межах яких поширений певний вид рослин чи тварин, називають **ареалом**. Заселення організмами певних ареалів має свої закономірності.

Найрізноманітніше царство рослин представлено в екваторіальних широтах, де для цього природою створені всі умови (мал. 3). Густі зарості є домівкою для багатьох видів тварин. Тут достатньо води та їжі. У тропічних широтах органічний світ бідний. Перепади температур, незначна кількість вологи прийнятні лише для



Мал. 3. Екваторіальні ліси.



Мал. 4. Тропічна пустеля.

певних видів рослин і тварин (мал. 4). У помірних широтах кількість опадів зростає, і це відразу позначається на рослинності — тут зосереджена значна частина лісових масивів планети. У лісах помірних широт багатий та різноманітний тваринний світ. Полярні широти через низькі температури практично позбавлені рослинності. У товщах снігу та льоду здатні вижити лише бактерії та деякі водорості.

У горах із висотою стає холодніше, тому склад рослинного й тваринного світу також змінюється.

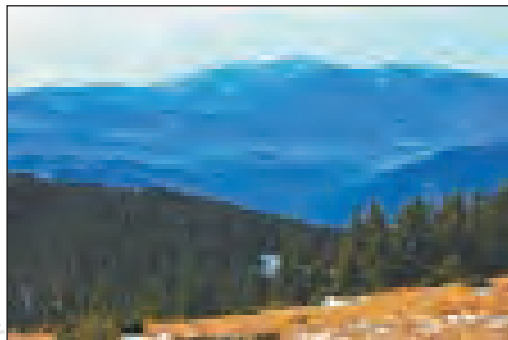
#### 4. Людина та біосфера.

Усі живі організми, які мають цінність для людей, відносять до **біологічних ресурсів**.

Рослини задовольняють наші потреби в їжі, одязі, ліках тощо. Особливе значення мають лісові біологічні ресурси. Деревина — це не тільки паливо та будівельні матеріали. Це також папір, картон, штучний шовк, ефірні олії та багато іншого. Згадаємо про біологічні ресурси Світового океану: щорічно з океанічних вод добувають мільйони тонн риби та інших морепродуктів.



**Мал. 5.** Первісний бик (тур) мешкав на величезних просторах Євразії та Північної Африки. До появи людини в цієї сильної тварини не було небезпечних ворогів. Зникнення первісного бика в Європі збіглося з масовим знищенням лісів у IX—XI ст.



**Мал. 6.** Карпатський біосферний заповідник (Закарпатська область). До його складу входять шість окремих заповідних масивів і два ботанічні заказники.

Людина завжди сміливо користувалася тим, що дарувала їй біосфера. Однак втручання людини не залишилося непоміченим.

За останні 100 років значно зменшилися площі лісів, неконтрольно розорюються степи. Це призвело до знищення природного рослинного покриву та різкого скорочення кількості багатьох видів тварин. Окремі тварини зникли назавжди (мал. 5).

Втручання людини в процеси, що відбуваються в природі, досягло таких масштабів, що постало питання про збереження найбільш типових (еталонних) ділянок біосфери. Для цього на планеті створена *всесвітня система біосферних заповідників*. У наш час у світі налічується понад 300 біосферних заповідників. Зокрема, п'ять таких заповідних територій розташовані в Україні (мал. 6).

Кожен із нас свідомо чи несвідомо щодня користується доступними ресурсами біосфери. Тому наше завдання — якомога ощадливіше поводитися з ними, охороняти та відновлювати.

### МОЇ НОТАТКИ

- **Біосфера** — оболонка, яка населена живими організмами.
- До складу біосфери входять усі живі організми, нижня частина атмосфери, уся гідросфера та верхня частина літосфери.
- Живі організми розподіляються на Землі нерівномірно. Їх більше там, де умови для існування найбільш сприятливі.
- **Ареал** — територія, у межах якої поширений певний вид тварин або рослин.
- Люди суттєво змінюють біосферу в процесі використання біологічних ресурсів.



**МОЇ ВРАЖЕННЯ.** Який особистий внесок ви можете зробити у справу охорони та відновлення ресурсів біосфери?



**РОБОТА В ГРУПІ.** Ліс — це джерело різноманітних біологічних ресурсів. Водночас перебування в лісі може нести людині загрози. Обговоріть у групі та підготуйте пам'ятку «Правила виживання в лісі». Скористайтеся додатковими джерелами інформації або зверніться по допомогу до вчителя/вчительки.



**ПЕРЕВІРТЕ ТА ОЦІНІТЬ СЕБЕ.** 1. Що таке біосфера? Які складові біосфери ви знаєте? 2. Де проходять межі біосфери? Які чинники впливають на розселення живих організмів? 3. У яких районах Землі рослинний і тваринний світ найбагатший? 4. Що таке біологічні ресурси? Чому постають проблеми охорони біологічних ресурсів?



### ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО!

1. Опрацюйте додаткові джерела інформації та доберіть цікаві приклади пристосувань рослин і тварин до умов навколишнього середовища. Зробіть схематичні малюнки та підпишіть коментарі до них.
2. Підготуйте мультимедійну презентацію за темою «Мій віртуальний зоопарк». Для цього доберіть зображення восьми-десяти тварин, дослідіть ареали їх сучасного поширення, покажіть ці території на карті.
3. Поділіться міркуванням: як і чому змінюються межі біосфери.
4. Уявіть, що вас запросили виступити на засіданні Генеральної Асамблеї ООН із приводу проблеми знищення лісів. Підготуйте доповідь, яка допоможе спонукати до більш активних дій із цього приводу.



**МОЇ ГЕОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ.** Дізнайтеся, які біологічні ресурси використовують підприємства вашої місцевості. На прикладі одного з підприємств розробіть рекомендації, спрямовані на більш раціональне використання біологічних ресурсів.

## § 41 Ґрунти

- Чому ґрунти родючі?
- Як і де утворюються різні типи ґрунтів?
- Чому потрібно охороняти ґрунти?



### 1. Властивості ґрунтів.

Ступаючи по землі, а точніше, по ґрунту, мало хто замислюється, який цінний скарб лежить просто під ногами. Завдяки ґрунту люди забезпечені їжею та одягом, а промисловість — сировиною.

Ви вже знаєте, що ґрунт утворюється в результаті взаємодії оболонок Землі, а його головною властивістю є *родючість*. Саме родючість обумовлює ріст і розвиток рослин і відрізняє ґрунт від гірських порід.

Гірські породи є основою для формування ґрунту. Клімат забезпечує наявність у ньому тепла і вологи. Численні тварини, що живуть у ґрунті, — хробаки, жуки, мурахи та інші — розпушують ґрунт і покращують проникнення в нього води і повітря. Рослини отримують із ґрунту мінеральні речовини, що забезпечують їхній розвиток. Мікроорганізми розкладають рештки рослин і утворюють органічну речовину чорного кольору — *гумус* (перегній). Ось чому чим темніший колір має ґрунт, тим більше в ньому гумусу й тим вища родючість.

Родючість ґрунту залежить не тільки від вмісту в ньому поживних речовин, а й від інших властивостей. Залежно від розміру частинок гірських порід, що складають ґрунт, розрізняють піщані, глинисті, супіщані та суглинкові

ґрунти. Вони по-різному здатні пропускати воду та повітря. Піщані ґрунти погано утримують воду, через це коренням рослин не вистачає вологи. Глинисті ґрунти, навпаки, мають достатній запас вологи, але зволожена дощем глина зліплює складові ґрунту, від чого він стає щільним. Найкращими для господарського використання вважають супіщані та суглинкові ґрунти — проміжні між піщаними і глинистими. Завдяки піску ці ґрунти краще й легше обробляти, а завдяки глині вони добре утримують воду та поживні речовини.

## 2. Типи ґрунтів.

На різних широтах утворюються різні типи ґрунтів. Це обумовлено неоднорідними кліматичними умовами (співвідношення тепла і вологи), складом гірських порід та рослинного світу. Як правило, кожному типу рослинності відповідає свій тип ґрунту. Колір ґрунту залежить від вмісту в ньому гумусу. Чим більше гумусу, тим темніший колір і тим більш високу родючість має ґрунт. Особливості різних ґрунтів добре видно на ґрунтовому профілі (мал. 1).

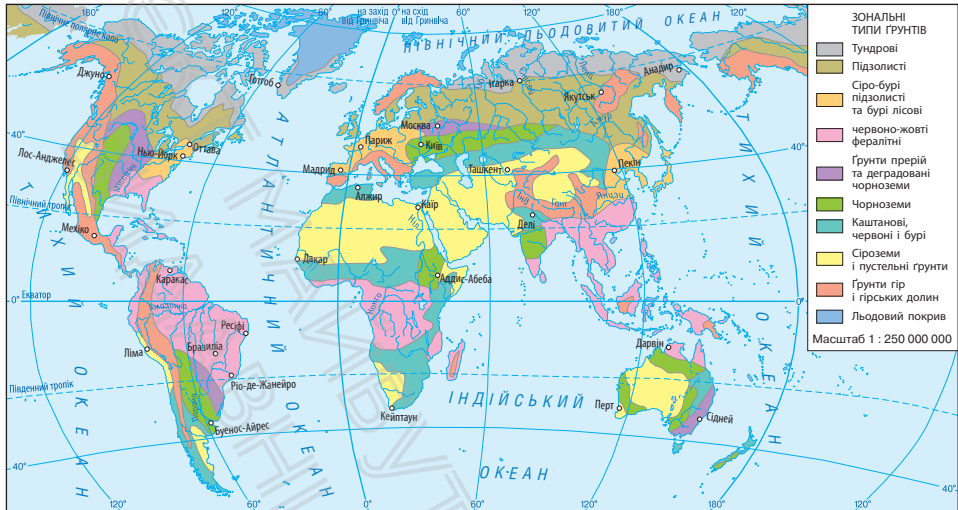
Поширення різних типів ґрунтів відображають на картах ґрунтів (мал. 2).

*Тундрові* ґрунти сформувалися в приполярних широтах в умовах холодного та надмірно вологого клімату. Мохи та лишайники дають мало органічних речовин для утворення гумусу, а низькі температури вповільнюють швидкість їх розкладання. Тому такі ґрунти малородючі.



**Мал. 1.** Ґрунтовий профіль показує ґрунт від верхнього родючого шару до гірських порід. Від кількості гумусу залежить колір ґрунту та його родючість.





**Мал. 2.** Карта ґрунтів. У поширенні ґрунтів на земній поверхні, як і в поширенні рослинного покриву, існують певні закономірності: ґрунти змінюються від екватора до полюсів. У горах зміна ґрунтового покриву відбувається від підніжжя до вершини.

*Підзолисті та дерново-підзолисті ґрунти* поширені в помірних широтах, де зростають хвойні та мішані ліси. Вміст гумусу в них незначний, — через надмірне зволоження поживні речовини з поверхні швидко вимиваються.

*Сірі та бурі лісові ґрунти* розвивалися в умовах теплого й помірно вологого клімату під широколистяними лісами з багатим трав'яним покривом. Вони містять значну кількість перегною, що забезпечує сприятливі умови для вирощування рослин.

*Чорноземи* — найбільш родючі ґрунти помірних широт. Вони утворилися в помірно посушливих умовах під багаторічними травами степів. Напевно, ви звертали увагу на те, який насичений темний колір має українська рілля (мал. 3). Усе це завдяки великому вмісту гумусу, що й забезпечує високу родючість.

**Мал. 3.** У нашій країні зосереджено близько чверті світових чорноземів. Їх називають «чорним золотом» України. Це наше національне багатство.



У посушливих кліматичних умовах під бідною рослинністю сформувалися каштанові, червоні, бурі, сіроземні та пустельні ґрунти.

Червоно-жовті фералітні ґрунти переважають в екваторіальних широтах. Вони бідні на поживні речовини, оскільки органічні рештки в умовах тепла й надмірної вологи швидко розкладаються та засвоюються рослинами.

Розуміння властивостей різних типів ґрунтів дає можливість фермерам підібрати рослинні культури, які найкраще підходять до певних умов вирощування.

### 3. Земельні ресурси.

Землі, які люди використовують для задоволення своїх потреб, відносять до **земельних ресурсів**. Ґрунт є найважливішою складовою земельних ресурсів. Без ґрунту, як і без води, не можуть існувати ні рослини, ні тварини, ні люди. На Землі налічуються сотні різних типів ґрунтів, але таких, що мають високу родючість, як, наприклад, чорноземи, зовсім небагато. Із часом навіть родючий ґрунт може втрачати свої унікальні якості. Неправильний обробіток, внесення надмірної кількості добрив та отрутохімікатів, проведення зрошення й осушення земель без наукового обґрунтування — усе це виснажує ґрунт, знижує його родючість. Промислові та

побутові відходи забруднюють ґрунт небезпечними для всіх живих організмів речовинами.



Процес утворення ґрунту відбувається дуже повільно. Наприклад, у помірних широтах, де розташована Україна, родючий шар ґрунту завтовшки 0,5—2 см утворюється приблизно за 100 років. Для утворення на полі шару ґрунту завтовшки 18—20 см потрібно кілька тисяч років. Водночас за одну добу поле через дію вітру може втратити шар ґрунту завтовшки 5 см.

#### 4. Як зберегти ґрунти.

Для підтримання «здоров'я» ґрунту на схилах ярів висаджують дерева й кущі. Рослини своїм корінням закріплюють ґрунт. Також люди розорюють схили височин упоперек. Щоб збагатити ґрунт вологою, треба взимку проводити снігозатримання, навесні — затримувати талі води, а влітку — вологу дощів. Лісосмуги не тільки затримують вологу, а й не дають розгулятися вітрам. Встановлення очисних споруд на підприємствах не тільки береже наші водні ресурси, а й ґрунтові.

Проте дбайливе ставлення до ґрунту — це справа не лише вчених та фермерства. До захисту та охорони ґрунту може долучитися кожен із нас. Вибір екологічно чистих продуктів харчування, правильна утилізація небезпечних матеріалів, таких як батарейки, уникнення пластикових відходів, які потрапляють на звалища, — це лише кілька прикладів того, як допомогти зберегти надзвичайний дар природи.

#### МОЇ НОТАТКИ

- **Ґрунт** — це верхній родючий шар земної кори.
- **Родючість ґрунту** — це його здатність забезпечувати рослини поживними речовинами.
- У різних умовах на Землі утворюються різні типи ґрунтів.
- Ґрунти втрачають родючість унаслідок нераціонального використання.



**МОЇ ВРАЖЕННЯ.** Чи згодні ви з твердженням: «ґрунт — це життя»? Поясніть свою точку зору.



**РОБОТА В ГРУПІ.** Уявіть, що ваша родина має земельну ділянку розміром 0,5 га з чорноземним ґрунтовим покривом. Розгляньте декілька варіантів вирощування різних рослинних культур на ділянці. Обчисліть можливі доходи та витрати. Не забудьте подбати про збереження родючості ґрунту.



**ПЕРЕВІРТЕ ТА ОЦІНІТЬ СЕБЕ.** 1. Що таке ґрунт? Від чого залежить родючість ґрунту? 2. За допомогою карти ґрунтів назвіть основні типи ґрунтів. Охарактеризуйте умови утворення одного з типів ґрунту. 3. Яке значення має ґрунт для людини? Який вплив на ґрунти має людина? 4. Які заходи слід вживати, щоб зберегти ґрунт?



**ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО!**

1. Складіть у зошит схему «Утворення ґрунту» та за її допомогою доведіть, що ґрунт є результатом взаємодії всіх оболонок Землі.
2. Опрацюйте додаткові джерела інформації та дізнайтеся: 1) які типи ґрунтів поширені у вашій місцевості; 2) яка природна рослинність на них зростає; 3) які культурні рослини на них вирощують; 4) які заходи збереження та охорони ґрунтів застосовують на місцевих фермах.
3. Напишіть невелику розповідь з аргументацією за темою «Спалювання соломи та рослинних решток у полі: користь чи шкода?».
4. Доберіть чотири-п'ять прислів'їв або приказок про ґрунти, поясніть, як ви їх розумієте.

## Тема 5. Природні комплекси

### § 42 Географічна оболонка — найбільший природний комплекс Землі

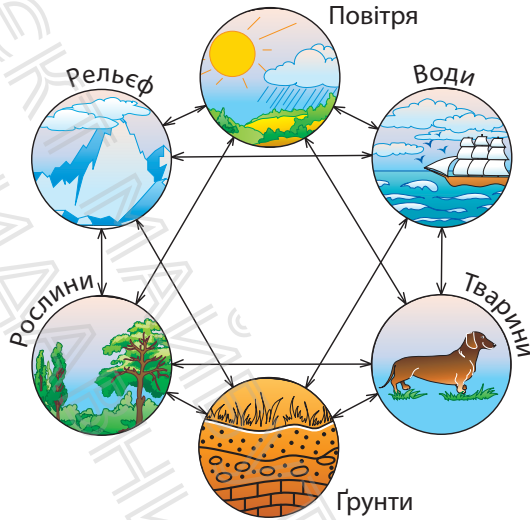
- Що таке природний комплекс?
- Які оболонки Землі охоплює географічна оболонка?
- Які властивості має географічна оболонка?



### 1. Природний комплекс та його складові.

Під час прогулянки подивіться навколо себе. На будь-якій ділянці Землі наявні всі компоненти, або складові, природи: гірські породи, рельєф, атмосферне повітря, води, ґрунти, рослини й тварини. Усі вони пов'язані між собою та впливають один на одного. Поєднання природних компонентів на певній території створює величне різноманіття природних комплексів, кожному з яких властиві свої особливості.

Слово «комплекс» у перекладі з латинської мови означає зв'язок, поєднання. **Природний комплекс (ПК)** — це поєднання компонентів (складових частин) природи, які взаємодіють між собою й утворюють єдину систему. Усі компоненти природи в природному комплексі тісно взаємопов'язані (мал. 1). Зміна одного з них призводить до зміни усього природного комплексу.



Мал. 1. Взаємодія природних компонентів у природному комплексі.



**РОБОТА В ГРУПІ.** Уявіть, що один із компонентів природного комплексу вміє розмовляти (навіть представник неживої природи). Відобразіть його історію про взаємозв'язки з іншими природними компонентами у вигляді невеликого твору.

## 2. Що таке географічна оболонка.

Найбільшим природним комплексом, який охоплює всю планету, є географічна оболонка. У її межах взаємодіють нижні шари атмосфери, верхня частина літосфери, гідросфера й біосфера. У складі кожної з оболонок можна бачити присутність інших сфер. Так, наприклад, повітря атмосфери проникає у воду та гірські породи. Вода випаровується в атмосферу, просочується в земну кору, розмиває та розчиняє гірські породи. Частинки гірських порід потрапляють в атмосферу та воду. Живі організми населяють оболонки Землі та перетворюють їх.





Мал. 2. Межі географічної оболонки.

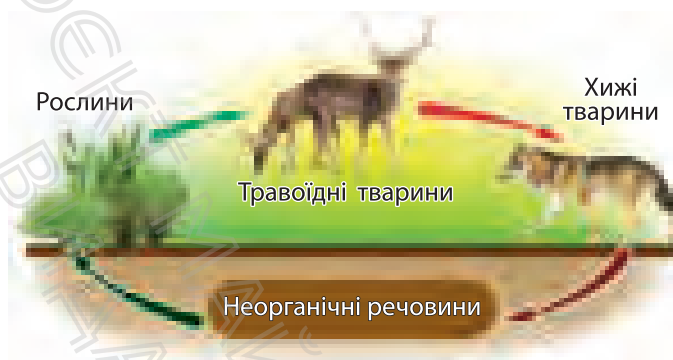
Таким чином між оболонками постійно відбувається обмін речовинами та енергією. Основний «двигун» процесів, що відбуваються в географічній оболонці, — сонячна енергія. Частину енергії географічна оболонка також отримує із земних надр.

Межі географічної оболонки збігаються з межами біосфери (мал. 2). Верхньою межею географічної оболонки, як і біосфери, є озоновий шар. Нижню межу зазвичай проводять на глибині декількох кілометрів, там, де ще зустрічаються бактерії. Таким чином, загальна потужність географічної оболонки становить лише 30—40 км.

### 3. Властивості географічної оболонки.

Головною властивістю географічної оболонки є її **цілісність**. Це означає, що всі частини, які входять до її складу, взаємопов'язані та взаємозалежні. Кожен із компонентів, розвиваючись за своїми законами, впливає на інші компоненти і в той самий час залежить від них. Цілісність географічної оболонки підтримується загальним кругообігом речовин — процесом перетворення і переміщення речовини в природі. Загальний кругообіг складається з декількох взаємозалежних кругообігів. Про один





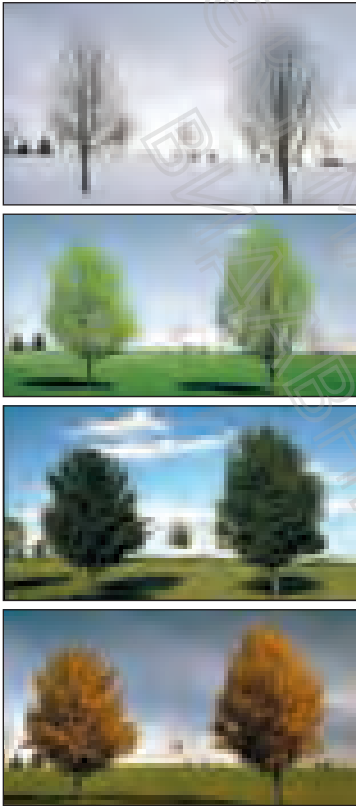
**Мал. 3.** Усі живі організми пов'язані як між собою, так і з оболонками Землі біологічним кругообігом.

із них — кругообіг води, ви вже знаєте. Проте існують й інші кругообіги, наприклад біологічний (мал. 3), кисню, карбону тощо.



Люди довго не могли досягнути цих взаємозв'язків і не розуміли, чому, наприклад, вирубування лісу може спричинити «смерть» річки, що протікає поруч. Зараз відомо, що вирубування лісу призводить не тільки до зникнення лісових тварин, але й стає початком довгого ланцюжка змін: підвищення температури повітря — зниження вологості — зниження рівня ґрунтових вод. Усе це є причиною обміління та можливої «смерті» річки.

Для географічної оболонки характерна **ритмічність** природних процесів. Ритмічними називаються явища, що повторюються з певною періодичністю. Життя на Землі підпорядковане різним ритмам. Найвідоміші — добовий і річний ритми. Існування добового ритму пов'язане з обертанням Землі навколо своєї осі. Земля робить один оберт навколо своєї осі за 24 години. За цей час відбувається зміна дня і ночі. Це явище має дуже важливе значення для всіх процесів, що відбуваються на планеті. Земна природа підкоряється добовому і річному ритмам,



**Мал. 4.** Вплив річного ритму на стан рослинності в помірних широтах.

що позначається на тепловому режимі літосфери, гідросфери, атмосфери й життєдіяльності організмів (мал. 4).

Наступна властивість географічної оболонки — **зональність**. Як вона проявляється? Пригадайте, як залежно від надходження сонячної енергії на земну поверхню на різних широтах (від екватора до полюсів) змінюються такі важливі компоненти природи, як кліматичні умови, ґрунти, рослинність, тваринний світ. Це прояв *широтної (горизонтальної) зональності*. Ті самі компоненти змінюються з висотою в горах — від підніжжя до вершини. Це теж зональність, тільки вертикальна. Її називають *вертикальною (висотною) поясністю*.

Вивчення властивостей географічної оболонки може допомогти людям зупинити та запобігти катастрофічним змінам, спричиненим порушенням зв'язків між компонентами природи.

### МОЇ НОТАТКИ

- **Природний комплекс** — взаємозв'язане поєднання компонентів природи.
- У разі зміни одного компонента природного комплексу змінюється весь природний комплекс.
- **Географічна оболонка** — найбільший природний комплекс на Землі. Вона охоплює всю гідросферу, біосферу, верхню частину літосфери й нижні шари атмосфери.
- Властивості географічної оболонки: цілісність, ритмічність, зональність.



**МОЇ ВРАЖЕННЯ.** Чи знали ви про властивості географічної оболонки раніше? Які знання про географічну оболонку стали для вас відкриттям? Чи змінили нові знання ваше ставлення до природи?

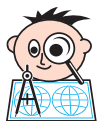


**ПЕРЕВІРТЕ ТА ОЦІНІТЬ СЕБЕ. 1.** Що таке природний комплекс? Із яких компонентів він складається?  
**2.** Де проходять межі географічної оболонки?  
**3.** Назвіть властивості географічної оболонки, наведіть приклади прояву в природі кожної з них.  
**4.** Яке значення для людей має вивчення властивостей географічної оболонки?



**ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО!**

1. Учені вважають, що зникнення динозаврів, які були господарями планети в мезозойську еру, було спричинено падінням великого космічного тіла на Землю. Спираючись на знання про властивості географічної оболонки, побудуйте ланцюжки змін, які торкнулися всіх земних оболонок і обумовили зникнення динозаврів.
2. Продовжте ланцюжки можливих наслідків потужного виверження вулкана. Викид пилу і диму — зниження прозорості атмосфери — ..., ..., ...
3. Опрацюйте додаткові джерела географічних знань та складіть прогноз, як вплине потепління клімату на стан земних оболонок.



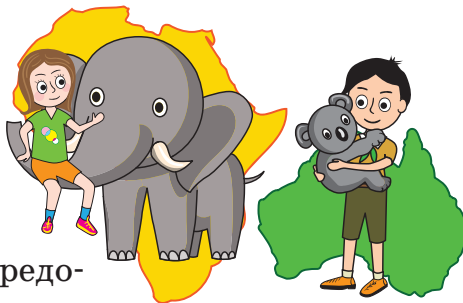
**ПРАКТИЧНА РОБОТА 12.**

Уважно розгляньте схеми кругообігу води в природі (§ 28, мал. 2) та біологічного кругообігу (§42, мал. 3). За цими прикладами побудуйте в зошиті схеми кругообігу кисню, карбону в природі (на вибір). Зробіть відповідні підписи та позначення.

## § 43

## Види природних комплексів. Охорона природного середовища

- Які види природних комплексів бувають?
- Чим вони відрізняються?
- Чому змінюються природні комплекси?
- Що таке природне середовище?
- Як зберегти природне середовище?



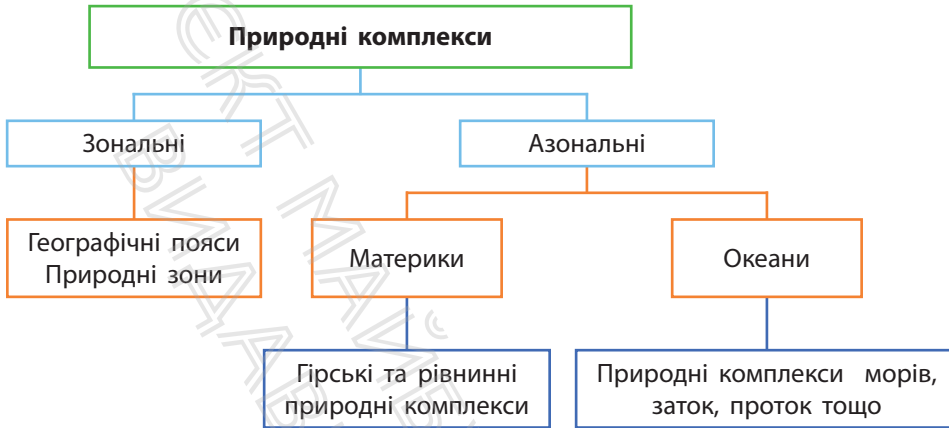
### 1. Розміри природних комплексів.

Географічну оболонку можна порівняти з великою будівлею, яка складається з «блоків» та «цеглинок» — різних за розміром та умовами утворення природних комплексів. Кожен з них має своє географічне положення, вирізняється єдністю зв'язків і зовнішнім виглядом. У межах географічної оболонки великими природними комплексами є материки та океани. Прикладами найменших природних комплексів на суходолі є яр, невелике озеро, болото.

### 2. Зональні та азональні природні комплекси.

За умовами утворення природні комплекси Землі поділяють на дві основні групи: *зональні* — ті, що сформувалися внаслідок закономірної зміни компонентів природи від екватора до полюсів, та *азональні* — такі, що утворилися в результаті відмінностей в будові земної кори та рельєфу (мал. 1).

Найбільшими азональними природними комплексами є материки та океани. Їхнє утворення обумовлено



Мал. 1. Зональні та азональні природні комплекси.

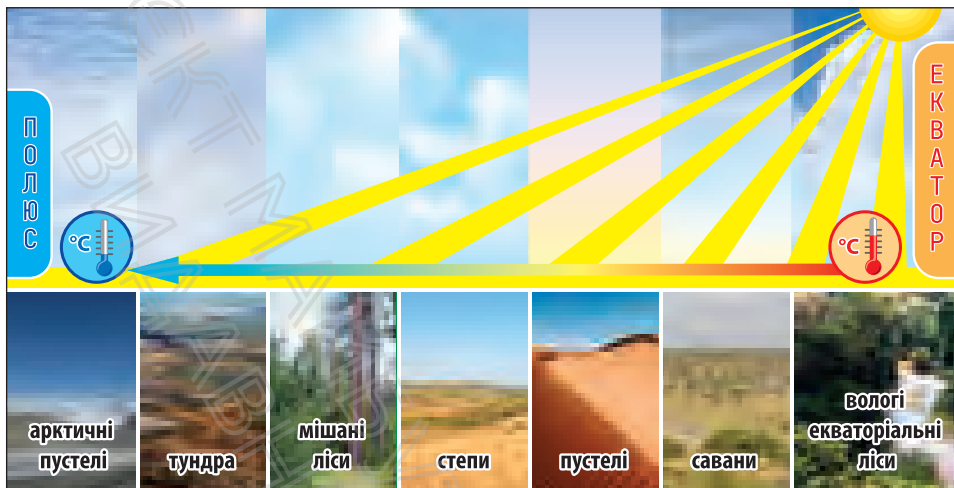
насамперед відмінностями в будові земної кори. У свою чергу, на материках сформувалися гірські та рівнинні природні комплекси, а у Світовому океані — природні комплекси окремих океанів, морів, заток, проток тощо.

Найбільші зональні природні комплекси — *географічні пояси*: екваторіальний, субекваторіальний, тропічний, субтропічний, помірний, субарктичний (субантарктичний), арктичний (антарктичний). Вони простягаються широкими смугами дзеркально від екваторіальних широт до полярних.

У межах географічних поясів на суходолі виділяють *природні зони* (мал. 2). Це великі природні комплекси, що мають спільні кліматичні умови, ґрунти, рослинність і тваринний світ. Назви природних зон збігаються з пануючим типом рослинності. Наприклад: зона тайги, мішаних лісів, степів тощо.

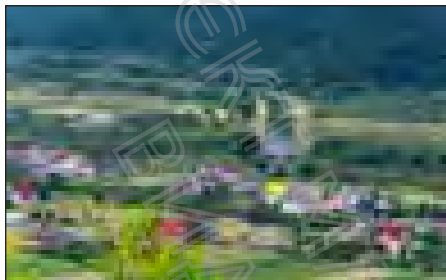
### 3. Зміни природних комплексів.

Елементи живої та неживої природи, що оточують людину, відносять до **природного середовища**. Прадавні

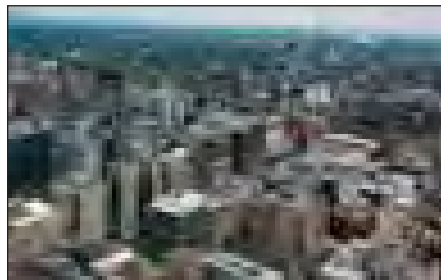


**Мал. 2.** Широтний розподіл природних зон безпосередньо залежить від кута падіння сонячних променів.

люди були тісно пов'язані з природою та безпосередньо залежали від природного середовища. У наші часи людство «озброєне» знаннями та різноманітною технікою. Вплив людини настільки значний, що став причиною суттєвої зміни компонентів природи, у першу чергу рослин, тварин, ґрунтів і вод суходолу. У результаті утворилися *природно-антропогенні комплекси* (мал. 3). Ви можете їх побачити повсюди: розорані степи, осушені болота, штучні лісосмуги, парки, сади, водосховища тощо. В окремих випадках людина повністю перетворила компоненти природи. Це характерне для *антропогенних комплексів*. Найбільш яскравим прикладом такого комплексу є територія великого міста (мал. 4). Тут не збереглася природна рослинність, майже немає диких тварин, є свої кліматичні особливості.



Мал. 3. Природно-антропогенний комплекс.



Мал. 4. Антропогенний комплекс.

#### 4. Охорона природного середовища.

Зі збільшенням кількості населення на планеті та масштабів господарської діяльності проблема глобальних перетворень в природі загострюється. Ви знаєте, що негативні зміни у природі, які сталися в результаті діяльності людини, називають *екологічними проблемами*. До них належать кліматичні зміни, забруднення повітря, води, ґрунтів, знищення лісів, збідніння органічного світу тощо. Дослідженням питань погіршення стану природного середовища займаються екологи.



**Екологи** — це вчені, які відповідають за зниження шкідливих викидів, утилізацію відходів, розумне використання ресурсів, а також відновлення природного середовища від шкоди, заподіяної людьми. Вони вивчають стан води, землі, повітря, вплив промислових відходів на рослини, тварин і людей. Якщо вміст шкідливих речовин вище критичного рівня, екологи виявляють причини, складають прогноз розвитку ситуації. Вони вивчають наслідки запуску космічних ракет, контролюють діяльність шкідливих виробництв, стежать за утилізацією радіоактивних відходів, з'ясовують причини природних катастроф і розробляють шляхи найменшого впливу людей на природу. Важливим завданням екології є розвиток у суспільстві екологічної свідомості — підтримка тих, хто піклується про природне середовище, поширення кращого досвіду.



Екологічні проблеми не мають кордонів, тому розв'язати їх людство може лише спільними зусиллями всіх держав світу. Велику роль на шляху до гармонійного існування суспільства та природи відіграють міжнародні громадські та державні організації. Україна є учасницею багатьох міжнародних угод, пов'язаних з охороною природи. У нашій державі діють спеціальні закони, спрямовані на охорону природного середовища від забруднень, збереження різноманіття організмів і середовища їхнього існування. Зокрема, створено *Червону книгу України* — природоохоронний документ державного значення. На спеціальних територіях-заповідниках, національних парках, заказниках тощо зберігаються рослини й тварини, яким загрожує зникнення.

Розвиваються технології повторного використання відходів. Наприклад, сучасні методи дозволяють перетворювати макулатуру не тільки на туалетний папір, але й на тканину, газетний папір, картон. Із переробленого пластику виготовляють сантехнічні труби, іграшки, посуд. З органічних відходів отримують біогаз, добрива для рослин.

Людство дедалі більше використовує відновлювальні джерела електроенергії. Із цією метою будують сонячні та вітрові електростанції.

### МОЇ НОТАТКИ

- Природні комплекси вирізняються розмірами, утворенням, географічним положенням.
- **Природне середовище** — елементи живої і неживої природи, що оточують людину.
- Природне середовище зазнає змін через діяльність людей. У результаті утворюються природно-антропогенні та антропогенні комплекси.
- Нині природа потребує захисту та охорони від надмірного впливу господарської діяльності.

Кожна родина й окрема людина роблять свій внесок у збереження природного середовища. Для цього необхідно ощадливо використовувати воду, природний газ, тепло та електроенергію, обмірковано робити покупки, сортувати сміття, не створювати зайвих та небезпечних відходів.



**МОЇ ВРАЖЕННЯ.** Висловіть власні міркування щодо вислову «Людина — цар природи, її вінець».



**РОБОТА В ГРУПІ.** Обговоріть у групі та розробіть правила безпечної поведінки в природі під час екскурсії. Результати роботи оформте у вигляді флаера або плаката.



**ПЕРЕВІРТЕ ТА ОЦІНІТЬ СЕБЕ. 1.** За якими критеріями виділяють різні види природних комплексів? **2.** Наведіть приклади зональних та азональних природних комплексів. Поясніть причини їхнього утворення. **3.** Чим відрізняється природно-антропогенний комплекс від антропогенного комплексу? Наведіть приклади таких комплексів, що розташовані у вашій місцевості.



**ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО!**

1. Дізнайтеся, чи є у вашій місцевості природоохоронні території. Якщо так, виберіть одну з них та дослідіть, які природні комплекси, види рослин і тварин взято під охорону.
2. Доповніть перелік заходів, які спрямовані на охорону природи, прикладами з власного життя.
3. Яку освіту слід здобути, для того щоб стати екологом? Складіть список навчальних закладів України, де готують за цією спеціальністю.

4. Складіть та обґрунтуйте перелік екологічних проблем, які, на вашу думку, потребують першочергової уваги в Україні. Запропонуйте власні заходи, спрямовані на їхнє вирішення.



### **ПРАКТИЧНА РОБОТА 13. Характеристика природного комплексу своєї місцевості**

Виберіть природний комплекс (наприклад, річкова заплава, яр, ліс, пагорб), характерний для вашої місцевості. Зберіть дані про його місце розташування й особливості природи, складіть опис за типовим планом: 1) місце розташування; 2) рельєф; 3) особливості клімату (мікроклімату); 4) ґрунти; 5) рослинність; 6) тваринний світ; 7) використання людиною.

Результати роботи представте у вигляді письмового звіту, доповніть його фото, відео або малюнками.

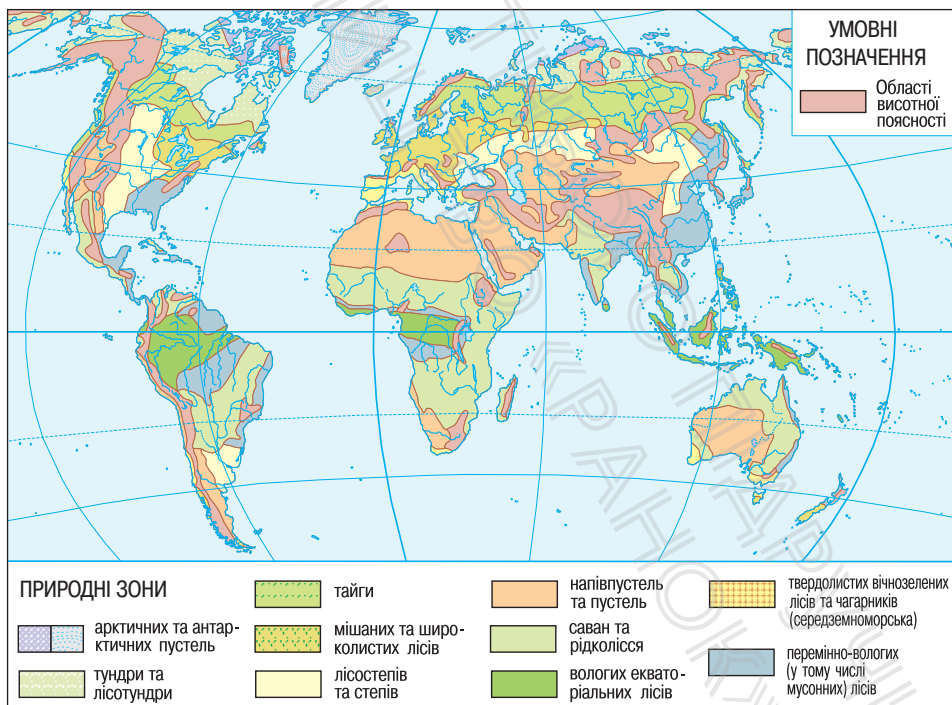
## § 44 Природні зони та висотні пояси

- Які природні зони існують на Землі?
- Чим вони відрізняються?
- Що спільного та відмінного мають природні зони та висотні пояси?



### 1. Знайомимося з природними зонами.

Дослідімо разом *природні зони* — великі зональні природні комплекси з подібними кліматичними умовами,



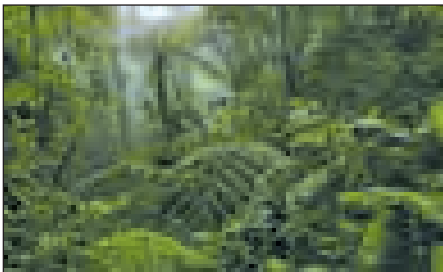
**Мал. 1.** Природні зони. Розподіл природних зон на Землі відображає одну з головних властивостей географічної оболонки — широтну зональність. Зверніть увагу, як області висотної поясності порушують широтне простягання природних зон.

однорідними ґрунтами, рослинним і тваринним світом. Чергування природних зон на рівнинах материків у першу чергу пояснюється зміною кліматичних умов із географічною широтою. Це прояв такої властивості географічної оболонки, як *широтна зональність*.

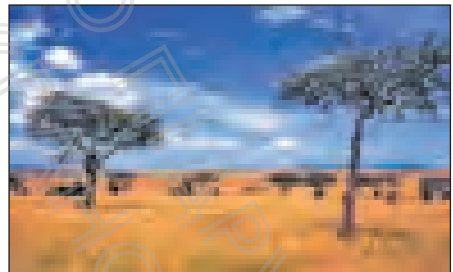
За допомогою карти (мал. 1) здійснимо уявну подорож від екватора до полюсів і вивчимо окремі природні зони.

Розпочнемо з екваторіальних широт. Тут увесь час жарко та волого, часто ллє дощ. Для рослин і тварин це справжній рай — багато води й тепла. У цьому районі Землі розташована природна зона *екваторіальних лісів* (мал. 2). Її можна порівняти з океаном із вічнозелених рослин. Вражає різноманітність дерев, тварин, птахів. Чагарників в екваторіальному лісі мало, а трав'яний покрив не суцільний і складається з рослин, здатних рости в затінку.

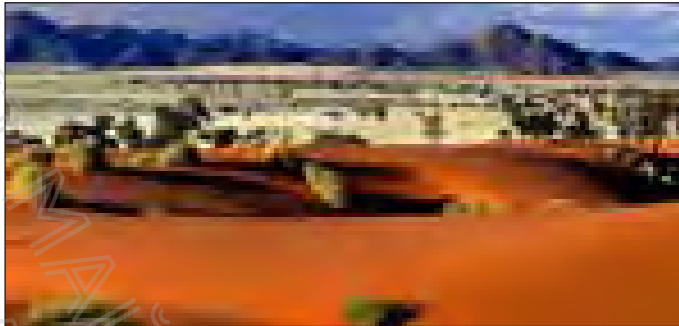
Рухаємося на північ. Минаємо природну зону саван (мал. 3) та опиняємося у спекотливих тропічних пустелях. Тут дуже жарко й сухо, а температура повітря вдень



**Мал. 2.** В екваторіальних лісах дерева ростуть у кілька ярусів, утворюючи суцільну «живу стіну». Усі дерева тягнуться до сонячного світла, тому за рік вони іноді виростають на кілька метрів.



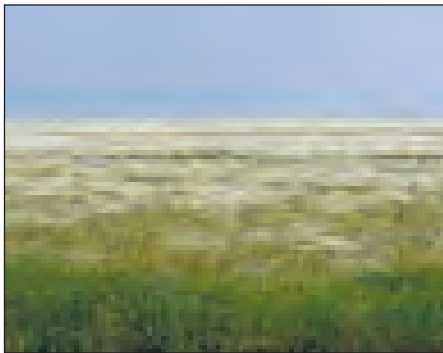
**Мал. 3.** Характерний краєвид саван — безкраї трав'яні простори з рідко розкиданими деревами та чагарниками.



**Мал. 4.** Пустеля Наміб в Африці.

навіть у тіні може сягати  $+50^{\circ}\text{C}$ . Рослинність у тропічних пустелях бідна (мал. 4). Багатьом рослинам доводиться боротися за виживання, тому вони навчилися берегти воду або добувати її. Одні рослини накопичують воду в тканинах. Другі «дотягуються» до води за допомогою коренів, довжина яких іноді сягає 30 м. Треті, щоб зменшити втрати безцінної вологи через випаровування, «замінили» листя на колючки.

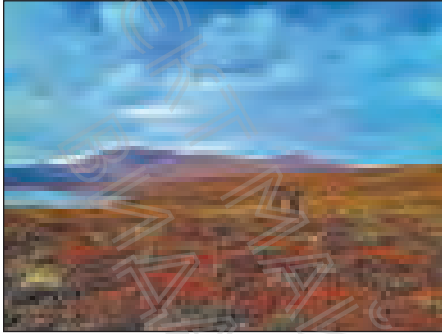
Вирушаємо до помірних широт, де великі площі займають природні зони степів, лісостепів і лісів (мал. 5, 6).



**Мал. 5.** Степ — безкраї простори, вкриті трав'яною рослинністю.



**Мал. 6.** Мішаний ліс вражає яскравими фарбами.



**Мал. 7.** Тундра на півдні острова Гренландія.



**Мал. 8.** Арктичні пустелі — величезні простори, вкриті льодом і снігом.

Головна особливість мешканців цих зон пов'язана з річним ритмом: живі організми пристосовуються до зміни пір року. У природних умовах степи були вкриті трав'яною рослинністю, яка утворювала суцільний покрив. Навесні, коли цей покрив прикрашали квіти, степи вражали своєю красою. На жаль, зараз це можна побачити тільки на окремих ділянках, де заборонено господарську діяльність.

Переміщуємося далі на північ. Перетнувши тундру (мал. 7), потрапляємо в царство в арктичних пустель (мал. 8). Узимку тут панують морози з температурами  $-30$ — $-40$  °С. Літо теж холодне. За таких температур тільки на окремих ділянках суходолу ростуть мохи та лишайники.

## 2. Вирушаємо в гори.

Зміна природних комплексів відбувається не лише на рівнинах, але й у горах, від їхнього підніжжя до вершин, що також обумовлено зміною кліматичних умов. Піднімаючись на гірські вершини, за короткий час можна



побувати в різних природних зонах, які в горах називаються *висотними поясами*. У горах висотні пояси змінюють один одного, причому чим ближче гори до екватора й чим вони вищі, тим більше висотних поясів (мал. 9).



**Мал. 9.** Висотні пояси в горах. Нижній висотний пояс відповідає природній зоні прилеглої території. Чим вище, тим природні умови стають більш суворими, а рослинність — менш теплолюбною. Верхній пояс найвищих гір вкритий снігом і льодовиками. По суті, це крижана пустеля.

**МОЇ НОТАТКИ**

- **Природні зони** — великі зональні природні комплекси з подібними кліматичними умовами, однорідними ґрунтами, рослинним і тваринним світом.
- Поширення природних зон підпорядковане широтній зональності: вони закономірно змінюють одна одну від екватора до полюсів.
- У горах формуються висотні пояси, що відповідають природним зонам.
- Чим вищі гори й чим ближче вони розташовані до екватора, тим більший у них набір вертикальних поясів.



**МОЇ ВРАЖЕННЯ.** Що в матеріалах уроку для вас було новим, а про що ви знали раніше? Яка інформація зацікавила вас найбільше?



**РОБОТА В ГРУПІ.** Проведіть вікторину «Упізнай природну зону». Для цього об'єднайтесь у групи, напишіть на аркушах назви природних зон та проведіть таємне жеребкування. За допомогою додаткових джерел інформації кожна група готує стислий опис отриманої природної зони (не називаючи її!) за таким планом: 1) географічне положення; 2) особливості клімату; 3) характерні ґрунти; 4) типові рослини; 5) типові тварини. Інші групи мають визначити, про яку природну зону йдеться. Перемагає та команда, яка відгадає найбільшу кількість природних зон.



**ПЕРЕВІРТЕ ТА ОЦІНІТЬ СЕБЕ.** 1. Що таке природна зона? Чому на різних широтах утворюються різні природні зони? 2. Про які природні зони ви дізналися? Опишіть природні компоненти природних зон (на вибір). 3. Чим пояснюється чергування природних комплексів — висотних поясів — у горах?

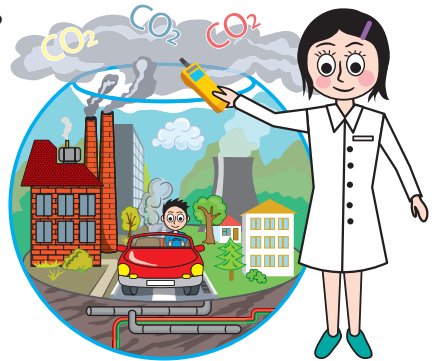
**ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО!**

1. Уявіть, що вас запросили взяти участь у підкоренні найвищої вершини світу — Джомолунгми. Опишіть підготовчий етап та складіть короткий опис підйому на вершину з огляду на зміну природних комплексів з висотою.
2. Оцініть умови життя людей у різних природних зонах. Які природні зони ви вважаєте найбільш сприятливими для проживання, а які, навпаки — несприятливими? Поясніть свою точку зору.
3. У якій природній зоні розташована ваша місцевість? Пригадайте особливості її природи та зробіть схематичні малюнки. Укажіть, які компоненти природної зони змінені людиною, а які залишилися в первісному стані.

## Тема 6. Антропосфера

### § 45 Антропосфера — оболонка людства

- Що таке антропосфера?
- Якими видами господарської діяльності займаються люди?
- Як антропосфера взаємодіє з іншими оболонками Землі?
- Що чекає нас у майбутньому?



#### 1. Людина і географічна оболонка.

Ось і добігає кінця вивчення курсу географії в 6 класі. Ви дізналися, як улаштована наша планета, коли та чому зародилася наука географія, як сучасні вчені розв'язують основні завдання географії. Тепер ви знаєте, що таке земні оболонки та які процеси в них відбуваються. Ви зрозуміли, що географічна оболонка — це не просто природний об'єкт, а й середовище життя людей, без якого вони не можуть існувати.

Географічна оболонка безперервно перетворюється та розвивається протягом усієї історії нашої планети. Змінюються обриси материків, періоди потепління та похолодання, співвідношення суходолу та Світового океану. Суттєві зміни географічної оболонки розпочалися із зародженням життя на Землі. Живі організми

якісно вплинули на всі компоненти географічної оболонки: склад і властивості поверхневих вод, атмосферного повітря, умови переміщення хімічних елементів у земній корі тощо.

Складовою частиною біосфери є й людина, за допомогою якої географічна оболонка вступила в антропогенний (у перекладі з грецької — людський) етап розвитку. Він почався приблизно 38—40 тис. років тому, коли люди почали активно впливати на природу. Поступовий розвиток цивілізації спричинив формування **антропосфери** — частини географічної оболонки, що є середовищем життєдіяльності людей. Антропосфера забезпечує людей умовами існування та природними ресурсами, а також зазнає потужного впливу від господарської діяльності.

## 2. Види господарської діяльності людини.

Для того щоб зробити життя кращим та задовольнити свої потреби, люди займаються різними видами господарської діяльності.

Найдавнішу історію має *сільське господарство* (мал. 1). Ви знаєте, що праця землеробів і скотарів досить важка. Саме їхніми зусиллями протягом багатьох тисяч років розвивалося людство. У різних районах світу вирощували пшеницю, рис, кукурудзу, жито та інші зернові культури; розводили овець, кіз, свиней, корів, свійську птицю.

В Україні землеробська праця відома з часів трипільської культури, що існувала 5 тис. тисяч років тому. Найдавніші племена, що жили на території України, вирощували пшеницю і ячмінь, займалися скотарством, зводили глиняні будинки. Сьогодні завдяки фермерській праці на нашому столі з'являються борщ, хліб, картопля, яблука, молоко тощо.



**Мал. 1.** Люди, що працюють у сільському господарстві, займаються вирощуванням культурних рослин або розведенням свійських тварин.

Сучасне сільське господарство не тільки годує людей, але й забезпечує сировиною *промислові підприємства* (мал. 2). На підприємствах із зерна виробляють борошно, із молока — сир, із льону — тканини. Проте продукцією сучасної промисловості є не тільки продукти харчування, тканини й одяг. На промислових підприємствах виробляють усе, що потрібно людям у житті: меблі та побутову техніку, комп'ютери й засоби зв'язку, будівельні матеріали та транспортні засоби.

Промисловість дала можливість розвиватися *сфері послуг*, яка охоплює величезну кількість різних видів діяльності, наприклад, торгівлю, туризм, зв'язок, освіту, медицину, культуру (мал. 3).

### 3. Зв'язки антропосфери з іншими оболонками Землі.

Потреби та можливості людини зростають, а разом із цим стрімко збільшується вплив антропосфери на інші оболонки Землі та географічну оболонку в цілому.



**Мал. 2.** Заводи та фабрики забезпечують людей різноманітною матеріальною продукцією.



**Мал. 3.** Люди, що працюють у сфері послуг, перевозять пасажирів, продають різноманітні товари, шують одяг, проводять спортивні тренування, навчають дітей та дорослих, надають медичну допомогу.

На стані літосфери перш за все позначається зростання обсягів видобутку різних корисних копалин, зростання розмірів кар'єрів, глибини шахт (мал. 4). Запаси багатьох мінеральних багатств обмежені, або вичерпні. Це означає, що людина здатна використати їх за короткий час, а природа не зможе швидко відновити.

Під впливом господарської діяльності змінюється склад повітря атмосфери. Під час спалення нафти, природного газу, вугілля в атмосферу потрапляє вуглекислого газу більше, ніж викидають усі вулкани планети (мал. 5). У результаті за останні 100 років вміст оксиду вуглецю в повітряній оболонці планети збільшився на чверть. Учені припускають, що це є однією з причин потепління клімату, яке стало відчутним в останні десятиліття.

Живі організми зазнають негативного впливу людини в усіх куточках нашої планети. За останні 300 років





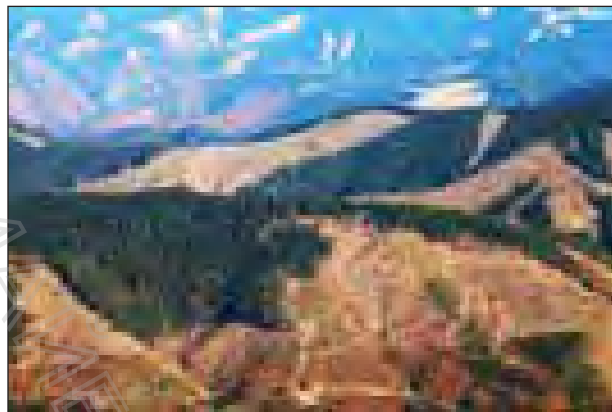
**Мал. 4.** Видобуток корисних копалин відкритим способом. Щоб уявити розміри кар'єру, зверніть увагу на екскаватор, який працює на його схилі.

**Мал. 5.** Викиди вуглекислого газу в атмосферу планети щороку перевищують 30 млрд т, що в перерахунку на одну людину складає понад 5 т. Серед найбільших забруднювачів — підприємства, що виробляють метали та автомобільний транспорт.



на Землі безповоротно зникли сотні видів рослин і тварин, ще більше їх перебуває на межі зникнення. Унаслідок вирубування лісів зменшується водність річок, зникають малі річки, заболочуються озера (мал. 6).

Збільшуються обсяги побутових та промислових відходів, що потрапляють в атмосферу, літосферу та гідросферу. Навіть за сучасного рівня розвитку технологій лише десята частина природної сировини залишаються в кінцевому продукті, а решта йде у відходи. До того ж значна частка відходів не засвоюється природою. У біосфері просто відсутні бактерії та гриби, здатні переробляти нові, незвичайні речовини для географічної оболонки.



**Мал. 6.** Ділянки вирубаного лісу на схилах Карпат.

Усі ці зміни передаються «ланцюжком» від одного компонента природи до іншого, що призводить до порушення природного ходу процесів у географічній оболонці.

#### 4. Що чекає на планету Земля в майбутньому.

Людина своїми діями спричинює в географічній оболонці такі зміни, від яких потерпає й сама. Неякісна вода та забруднене повітря, шкідливі домішки в продуктах харчування й посилення небезпечних природних явищ несуть загрози життю та здоров'ю людей.

Що чекає нас у майбутньому? Це питання хвилює всіх, однак більш точно на нього можуть відповісти вчені. Сьогодні вони намагаються зазирнути в майбутнє — прогнозують ситуацію на Землі через 10, 20, 50 і більше років. Дані багатьох прогнозів невтішні. Подальше знищення лісів, забруднення вод та атмосфери шкідливими речовинами, хижацьке ставлення до надр і ґрунтів Землі спричинять незворотні зміни в географічній оболонці. Проте цього ще можна уникнути, якщо дбайливо ставитися до природи та її багатств. Планета

Земля — наш дім, вона чудова й неповторна. Тому нам слід піклуватися про неї. Наше майбутнє і майбутнє всієї Землі залежить від кожного з нас.

### МОЇ НОТАТКИ

- **Антропосфера** — частина географічної оболонки, що є середовищем життєдіяльності людей.
- Основні види господарської діяльності: сільське господарство, промисловість і сфера послуг. Господарська діяльність є причиною зміни компонентів природи.
- Для подолання негативних наслідків господарської діяльності слід дбайливо ставитися до природи та її багатств.



**МОЇ ВРАЖЕННЯ.** Чи змінилася ваша поведінка в побуті та природі після завершення вивчення курсу географії? Які факти, вправи, події на уроках географії справили на вас найбільше враження?



### РОБОТА В ГРУПІ.

1. Складіть прогнози, що може очікувати на людство в майбутньому, якщо ставлення до природи в більшості країн світу: 1) залишиться незмінним; 2) значно погіршиться; 3) зміниться з огляду на закони природи й буде спрямоване на досягнення гармонії з нею.
2. Створіть лепбук «Стан природного середовища моєї місцевості». Для цього: 1) розподіліть ролі та напрями досліджень всередині групи: екологія, біологія, географія, хімія, ґрунтознавство; 2) опрацюйте додаткові джерела інформації та зберіть матеріали за запропонованими напрямками; 3) підготуйте фото, малюнки, карти, статті, картки з цікавими фактами та рекомендаціями, вірші та твори; 4) презентуйте свою роботу в класі.

3. Підготуйте проект «Друге життя побутових речей». Доберіть інформацію, як можна використовувати вживані речі. Дізнайтеся, як можна самостійно виготовляти нові речі з таких, що зазвичай викидають. Продемонструйте результати роботи у вигляді фото, відео або плаката.
4. Проведіть конкурс соціальної реклами, яка закликає людей до раціонального використання природних багатств.



**ПЕРЕВІРТЕ ТА ОЦІНІТЬ СЕБЕ.** 1. Що таке антропосфера? Коли й чому з'явилася антропосфера? 2. Назвіть основні види господарської діяльності людини. Які з них, на вашу думку, спричиняють найбільший вплив на компоненти природи? 3. Коротко охарактеризуйте взаємодію антропосфери з іншими оболонками Землі. 4. Чому проблема охорони природи в наш час потребує негайного розв'язання?



**ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО!**

1. Створіть ментальну карту (власних ідей, думок) «Людина та навколишнє природне середовище».
2. Напишіть короткий твір-роздум «Що чекає на планету Земля в майбутньому?».
3. Поспілкуйтеся з дорослими членами вашої родини та дізнайтеся, які зміни відбулися у природному середовищі вашої місцевості в останні десятиліття. Підготуйте мультимедійну презентацію (або відеосюжет).
4. Зробіть фотоколаж технологічних винаходів, які можуть допомогти людям уникнути загощення екологічних проблем.



## Додатки

### Як працювати з картами

1. Коли ви показуєте об'єкти на стінній карті, слід стати так, щоб не затуляти собою зображення: упівоберта до аудиторії, праворуч або ліворуч від тієї частини карти, де розташовані об'єкти, що ви демонструватимете.
2. Показуйте географічні об'єкти указкою.
3. Показуйте не назви, а умовні знаки, якими вони позначаються на карті.
4. Річки показують за течією — від витoku до гирла.
5. Рівнини, гори, озера, моря, океани показують, обводючи указкою їхні межі.
6. Для позначення розташування об'єктів уживайте назви основних та проміжних сторін горизонту, наприклад: «на півночі», «на сході», «на південному заході» тощо.
7. Для самостійної роботи з картою спочатку з'ясуйте масштаб та ознайомтеся з легендою карти.

## Як самостійно оцінити власні досягнення у вивченні теми

*Кожна позиція оцінюється від 0 до 2 балів*

№ з/п	Критерії оцінювання	Бали
1	Ви відповіли на всі питання з рубрики « <b>Перевірте та оцініть себе</b> »	
2	Ви пояснюєте своїми словами зміст основних понять, про які дізналися в параграфі	
3	Ви знаходите та показуєте на карті географічні об'єкти, які наведено в параграфі	
4	Ви можете застосувати отримані знання та навички в різних життєвих ситуаціях	
5	Ви здатні допомогти однокласникам та однокласницям, якщо в них залишилися нерозкриті питання в темі	
6	Ви вважаєте, що здатні виконати одне із завдань у рубриці « <b>Оберіть, що вам цікаво!</b> »	

## Як працювати в групі

1. Сформуйте групу та розподіліть повноваження.
2. Ознайомтеся із завданням, яке вам необхідно виконати.
3. Відповідно до повноважень, розподілених усередині групи, виконайте завдання. Не забувайте про дотримання толерантності до думок інших і взаємну відповідальність за роботу групи.
4. Виберіть людину, яка має оголосити результати роботи групи (це також можуть зробити всі по черзі). Ознайомте клас із результатами виконання завдання. За наявності різних точок зору повідомте про них.
5. Обговоріть у групі та заповніть оцінний лист вашої роботи.

## Як оцінити власний внесок у роботу групи

*Кожна позиція оцінюється від 0 до 2 балів*

№ з/п	Критерії оцінювання	Бали
1	Ви брали активну участь у роботі групи	
2	Ви вносили вдалі пропозиції, які врахувала група	
3	Ви взаємодіяли з іншими учасницями й учасниками, що надало можливість групі досягти кінцевого результату	
4	Ви використовували карти, довідники та інші джерела географічних знань	
5	Ви вчасно впоралися зі своїм завданням	
6	Ви доповідали класу про результати роботи групи	



## Основні поняття й терміни

**Абсолютна висота** — відстань по вертикалі від рівня Світового океану до заданої точки.

**Абсолютна вологість** — кількість водяної пари в грамах, що міститься в 1 м<sup>3</sup> повітря.

**Антропосфера** — частина географічної оболонки, що є середовищем життєдіяльності людей.

**Атмосфера** — зовнішня повітряна оболонка Землі, що складається із суміші газів, водяної пари й різних домішок.

**Атмосферний тиск** — сила, з якою повітря тисне на земну поверхню, на всі тіла й предмети, що розташовані в атмосфері й на поверхні Землі.

**Атмосферні опади** — вода у твердому й рідкому стані, що випадає із хмар або виділяється з повітря.

**Біосфера** — оболонка перебування і життєдіяльності живих організмів.

**Болото** — ділянка суходолу з надлишковим зволоженням і шаром торфу.

**Барометр** — прилад для вимірювання атмосферного тиску.

**Бриз** — вітер, який виникає на узбережжях водойм і двічі на добу змінює свій напрямок.

**Вертикальна (висотна) поясність** — закономірна зміна природних комплексів (висотних поясів), що відбувається з висотою в горах.

**Вивітрювання** — процес руйнування і зміни гірських порід на земній поверхні під впливом коливань температури повітря, води й організмів.

**Витік** — місце, із якого починається постійний рух води в руслі (початок річки).

**Відносна висота** — перевищення однієї точки земної поверхні над іншою.

**Відносна вологість** — відношення кількості водяної пари, що міститься у повітрі, до його максимально можливої кількості за певної температури, вираженої у відсотках.

- Вітер** — рух повітря в горизонтальному напрямку.
- Вулканізм** — процес переміщення магми до поверхні Землі й застигання на ній.
- Географічна карта** — зменшене й узагальнене зображення земної поверхні на площині за допомогою умовних знаків.
- Географічна оболонка** — найбільший природний комплекс Землі, де стикаються і взаємодіють повітряна (атмосфера), водна (гідросфера), тверда (літосфера) оболонки Землі й оболонка, у якій зосереджене життя (біосфера).
- Географічні полюси** (Південний і Північний) — точки перетинання уявної осі обертання Землі з поверхнею планети.
- Географічні пояси** — найбільші зональні природні комплекси, що закономірно змінюються від екватора до полюсів.
- Географія** — наука, що вивчає природу Землі, населення та його господарську діяльність.
- Геоїд** — форма Землі.
- Гирло** — місце, де річка впадає в море, озеро або іншу річку.
- Гідросфера** — безперервна водна оболонка Землі.
- Гори** — великі ділянки земної поверхні, високо підняті над прилеглою рівнинною територією, зі значними перепадами висот і розчленованим рельєфом.
- Горизонталі** — умовні лінії на планах і картах, що сполучають точки з однаковою абсолютною висотою.
- Гірські породи** — природні тіла в земній корі, що складаються з одного або декількох мінералів.
- Ґрунт** — верхній родючий шар земної кори.
- Екватор** — умовна лінія, що проходить на однаковій відстані від полюсів і розділяє Землю на Північну й Південну півкулі.
- Ерозія водна** — руйнування ґрунтів і гірських порід текучими водами.
- Затока** — частина океану або моря, що врізається у суходіл і має із ним вільний водообмін.
- Землетруси** — підземні поштовхи й коливання земної кори.
- Земна кора** — верхня тверда геосфера Землі.

- Зональність** — властивість географічної оболонки, яка виражається у закономірній зміні природних комплексів від екватора до полюсів.
- Клімат** — багаторічний режим погоди, характерний для певної місцевості.
- Літосфера** — тверда оболонка Землі, яка включає частину мантії, що розташована вище астеносфери, та всю земну кору.
- Літосферні плити** — величезні блоки літосфери, відмежовані з усіх боків сейсмічно активними зонами (поясами).
- Льодовик** — природні скупчення багаторічного льоду, атмосферного походження на суходолі.
- Масштаб** — відношення довжини відрізка на плані або карті до його справжньої довжини на земній поверхні.
- Меридіани** — умовні лінії на поверхні Землі, що з'єднують за найкоротшою відстанню два географічні полюси Землі: Північний і Південний.
- Мінерали** — однорідні природні сполуки, що утворюються в земній корі та відрізняються твердістю, блиском, кольором й іншими властивостями.
- Море** — частина океану, відділена від нього суходолом або підвищенням підводного рельєфу.
- Озеро** — природна водойма в замкнутих заглибленнях суходолу.
- Океани** — величезні частини Світового океану, відокремлені ділянками суходолу.
- Океанічна течія** — горизонтальне переміщення водних мас на великі відстані.
- Острів** — відносно невелика ділянка суходолу, оточена з усіх боків водою.
- Паралелі** — умовні лінії, паралельні екватору.
- Підземні води** — води верхньої частині земної кори, які перебувають у рідкому, твердому й газоподібному станах.
- План місцевості** — креслення, на якому за допомогою умовних знаків зображена невелика ділянка земної поверхні в зменшеному вигляді.

- Погода** — стан нижнього шару атмосфери в певній місцевості в певний момент часу або протягом якого-небудь періоду часу.
- Припливи й відпливи** — періодичні коливання рівня Світового океану, викликані силою тяжіння Місяця і Сонця.
- Природні зони** — великі зональні природні комплекси з подібними кліматичними умовами, однорідними ґрунтами, рослинним і тваринним світом.
- Природний комплекс** — сполучення компонентів (складових частин) природи, які взаємодіють між собою і утворюють єдину систему.
- Протока** — порівняно вузький водний простір, що з'єднує океани, моря та інші водойми і розділяє ділянки суходолу.
- Рельєф** — сукупність нерівностей поверхні літосфери.
- Рівнина** — велика ділянка земної поверхні з незначними (як правило, до 200 м) коливаннями висот і пологими схилами.
- Річка** — природний водний потік, що рухається в заглибленні, створеному його рухом.
- Річкова долина** — витягнуте на багато кілометрів похиле зниження рельєфу, у якому розташоване русло річки.
- Річкова система** — головна річка з притоками.
- Сейсмічні пояси** — ділянки земної кори, які відрізняються рухливістю і розташування яких пов'язують із межами літосферних плит.
- Тектонічні рухи** — сукупність різноманітних за напрямком і швидкістю рухів земної кори.
- Тип погоди** — загальна характеристика погоди, що включає її основні елементи (середні добові температури, стан хмарності, опади, наявність і сила вітру).
- Хмарність** — ступінь покриття небесного своду хмарами.
- Цунами** — гігантські хвилі, що виникають в океанах та морях у результаті вивержень підводних вулканів або землетрусів.

## Використані джерела

1. Модельна навчальна програма «Географія. 6—9 класи» для закладів загальної середньої освіти (автори Запотоцький С. П., Карпюк Г. І., Гладковський Р. В., Довгань А. І., Совенко В. В., Даценко Л. М., Назаренко Т. Г., Гільберг Т. Г., Савчук І. Г., Нікитчук А. В., Яценко В. С., Довгань Г. Д., Грома В. Д., Горовий О. В.).
2. Концепція реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року. URL: [https://osvita.ua/legislation/Ser\\_osv/54258/](https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/54258/).
3. Національний атлас України, інтернет-прототип, режим доступу: <http://wdc.org.ua/atlas/>.
4. Державна служба статистики України, режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
5. Загальна географія. 6 клас: Підручник для загальноосвітніх навчальних закладів / О. Г. Стадник, Г. Д. Довгань; За заг. ред. А. Й. Сиротенка. — Харків : Вид-во «Ранок», 2006.
6. Географія : підруч. для 7 кл. закл. загал. серед. освіти / Г. Д. Довгань, О. Г. Стадник. — Харків : Вид-во «Ранок», 2020.
7. Остапчук С. М. Картографія: відкрий свою «terra incognita». Навчальний посібник (Електронне видання). — Рівне : НУВГП, 2019.
8. Загальна географія. 6 клас. Зошит для практичних робіт / Галина Довгань, Олександр Стадник. — Харків : Вид-во «Ранок», 2021.
9. Колосок. — Львів : СТ «Міські інформаційні системи», 2006. №12 (42), 2011. Кріт Н. Як виміряти Землю. с. 28—33.

10. Колосок. — Львів : СТ «Міські інформаційні системи», 2006. №6—2017 р. Даценко, Л. Мова карти: від глибин історії до сьогодення / Л. Даценко. — С. 36—45.
11. Голуб В. М. Основи загального землезнавства. Навчальний посібник. — Умань : УВПП, 2007. — 122 с.
12. Атлас. Географія 6 клас. — Харків : Вид-во «Ранок», 2019.
13. Довгань Г. Д. Усі уроки географії у 6 класі. — Харків : Вид. група «Основа», 2007. — 288 с.
14. Матеріали для викладачів до Всесвітнього тижня космосу, «Супутники покращують наше життя», режим доступу: <https://planetarium.com.ua/image/education/files/2020-tizhden-kosmosu-dlya-vchiteliv-2.pdf>.
15. Географіка. Географічний портал [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://geografica.net.ua/pLibl/galiizi-geografiji/metodika-vikladannja-geografiji/35>.
16. Всеукраїнська школа онлайн портал [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://1ms.e-school.net>.
17. PISA: природничо-наукова грамотність / уклад. Т. С. Вакуленко, С. В. Ломакович, В. М. Терещенко, С. А. Новікова; перекл. К. Є. Шумова. — К., 2018.
18. <https://www.osvitanet.com.ua/> — навчально-методичний сайт ПрАТ «Інститут передових технологій».
19. <https://www.google.com.ua/intl/ru/earth/> — цифровий глобус Google Планета Земля.
20. Інші інтернет-ресурси вільного доступу.

# Зміст

<b>Передмова</b> .....	3
<b>Вступ</b> .....	5
§1 Знайомство з наукою про Землю .....	5
§2 Методи та джерела географічних досліджень ...	11
<b>Розділ I. Земля на глобусі й карті</b> .....	17
<b>Тема 1. Глобус — модель Землі</b> .....	17
§3 Форма та розміри нашої планети .....	17
§4 Рухи Землі та їхні наслідки .....	23
§5 Глобус — модель Землі .....	29
<b>Тема 2. Зображення Землі на карті</b> .....	35
§6 Види зображення земної поверхні .....	35
§7 Масштаб та його використання .....	42
§8 Географічні карти, їхні види та використання ...	48
§9 Вчимося працювати із географічними картами ...	55
<b>Розділ II. Оболонки Землі</b> .....	63
<b>Тема 1. Літосфера</b> .....	63
§10 Внутрішня будова Землі .....	63
§11 Літосферні плити .....	69
§12 Землетруси .....	75



§ 13	Вулканізм і явища, що його супроводжують . . .	81
§ 14	Мінерали та гірські породи . . . . .	86
§ 15	Зовнішні процеси, які зумовлюють зміни земної кори. . . . .	93
§ 16	Рельєф. Способи зображення рельєфу на планах та картах . . . . .	99
§ 17	Рельєф Землі. Гори та рівнини . . . . .	104
§ 18	Рельєф дна Світового океану . . . . .	110
<b>Тема 2.</b>	<b>Атмосфера . . . . .</b>	<b>115</b>
§ 19	Атмосфера — повітряна оболонка Землі . . . . .	115
§ 20	Температура повітря . . . . .	122
§ 21	Атмосферний тиск. . . . .	128
§ 22	Вітер . . . . .	134
§ 23	Вологість повітря. . . . .	140
§ 24	Атмосферні опади . . . . .	146
§ 25	Погода. . . . .	152
§ 26	Клімат. . . . .	158
§ 27	Життя в повітряному океані . . . . .	165
<b>Тема 3.</b>	<b>Гідросфера . . . . .</b>	<b>172</b>
§ 28	Гідросфера та її складові . . . . .	172
§ 29	Частини Світового океану. Острови . . . . .	178
§ 30	Властивості вод Світового океану . . . . .	185
§ 31	Рухи води у Світовому океані . . . . .	191
§ 32	Багатства вод Світового океану . . . . .	198
§ 33	Річки . . . . .	205
§ 34	Робота річок . . . . .	213
§ 35	Озера, болота й штучні водойми . . . . .	220
§ 36	Болота. Штучні водойми і водотоки . . . . .	227
§ 37	Льодовики. Багаторічна мерзлота . . . . .	233
§ 38	Підземні води. . . . .	240
§ 39	Вода — безцінний скарб Землі . . . . .	246
<b>Тема 4.</b>	<b>Біосфера та ґрунти . . . . .</b>	<b>253</b>
§ 40	Біосфера . . . . .	253
§ 41	Ґрунти . . . . .	260

---

<b>Тема 5. Природні комплекси</b> .....	266
§ 42 Географічна оболонка — найбільший природний комплекс Землі .....	266
§ 43 Види природних комплексів. Охорона природного середовища .....	272
§ 44 Природні зони та висотні пояси .....	279
<b>Тема 6. Антропосфера</b> .....	286
§ 45 Антропосфера — оболонка людства .....	286
<b>Додатки</b> .....	294

# ГЕОГРАФІЯ

