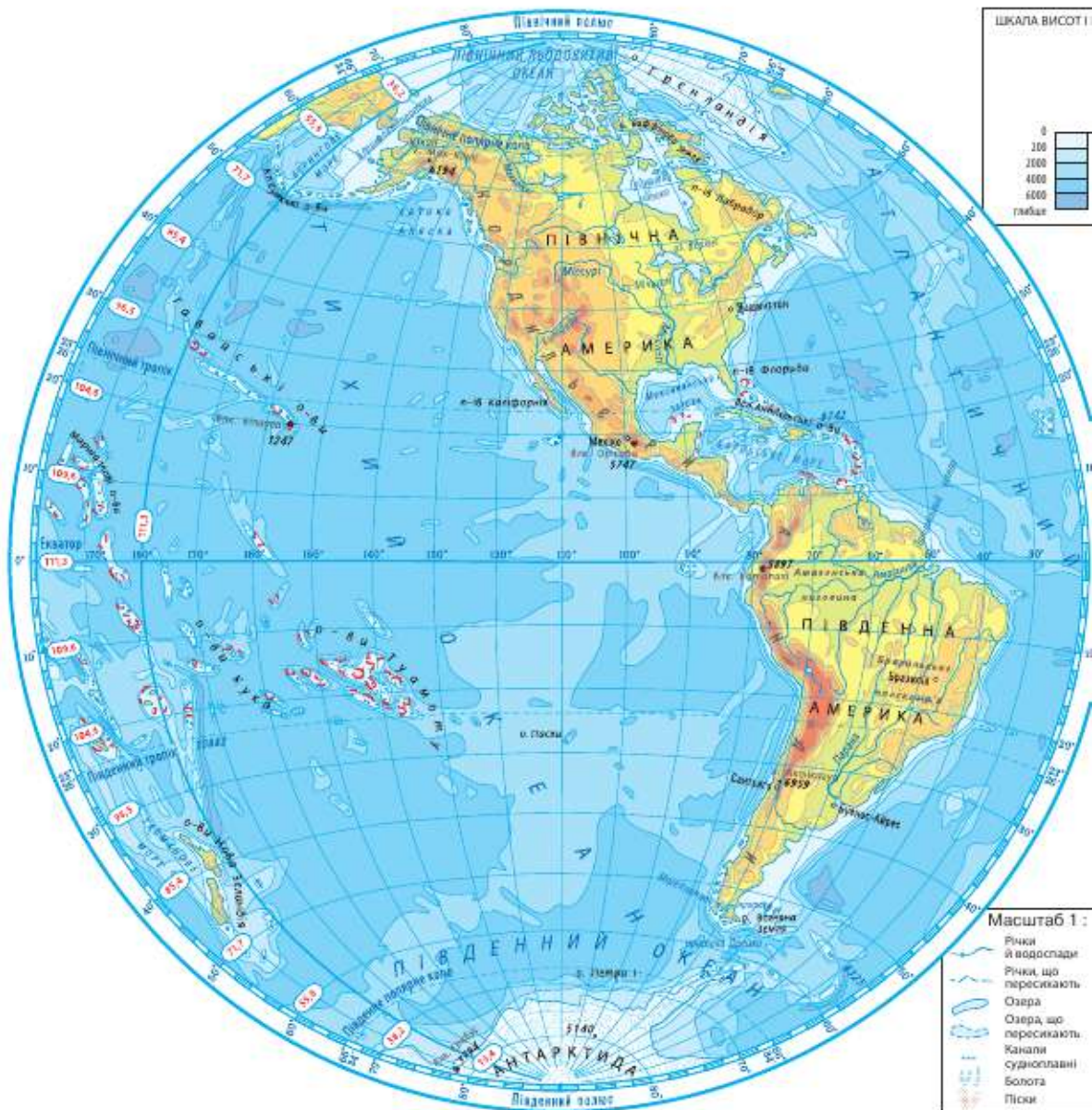


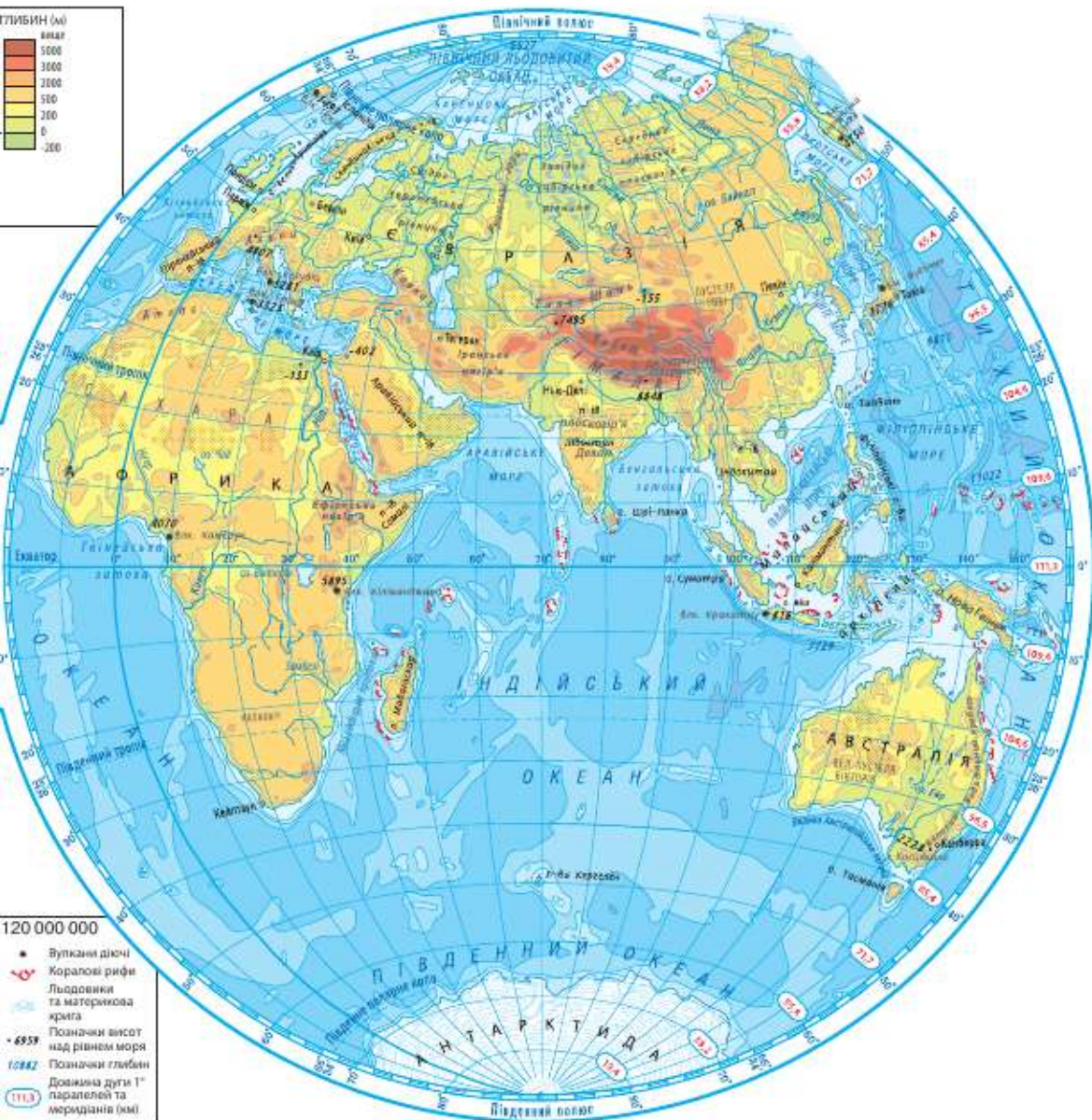
ГЕОГРАФІЯ



ЗАХІДНА ПІВКУЛЯ



СХІДНА ПІВКУЛЯ



Галина Довгань

ГЕОГРАФІЯ

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

Рекомендовано
Міністерством освіти і науки України

Харків
Видавництво «Ранок»
2023

УДК 911(075.3)
Д58

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України
(наказ Міністерства освіти і науки України від 08.03.2023 р. №254)



Цей підручник видано за підтримки Дитячого фонду ООН (ЮНІСЕФ) та Глобального партнерства заради освіти (GPE). ЮНІСЕФ і GPE не брали участі в розробці цього підручника. Зміст і твердження в цьому підручнику є позицією авторів і не обов'язково відображають політики чи погляди ЮНІСЕФ і GPE.

Підручник 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.,
Нікітчук А. В., Яценко В. С., Довгань Г. Д., Грома В. Д., Горовий О. В.)

Довгань Г. Д.
Д58 Географія : підруч. для 6 класу закл. загал. серед.
освіти / Г. Д. Довгань. — Харків : Вид-во «Ранок»,
2023. — 288 с. : іл.

ISBN 978-617-09-8435-7

УДК 911(075.3)



ISBN 978-617-09-8435-7

© Довгань Г. Д., 2023
© ТОВ Видавництво «Ранок», 2023

Юні друзі!

Цього навчального 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 витривалість, але й сила знань, які можна здобути за допомогою мудрих книг і точних карт, усезнаючих енциклопедій і захопливих віртуальних подорожей. Вашим надійним путівником до країни географічних відкриттів стане підручник, який ви тримаєте в руках.

Підручник має два розділи, які складаються з тем та параграфів. 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 стосується теми параграфа. Підписи до карт і малюнків пояснюють їхній зміст. Іноді ілюстрації супроводжуються запитаннями. Географічні об'єкти, про які йдеться в тексті, рекомендується знаходити на карті атласу.

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



МОЇ ВРАЖЕННЯ — ці запитання допоможуть висловити враження від прочитаного та почутого на уроці, краще зрозуміти, наскільки інформація була корисною саме 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 оцінити свої зусилля (с. 278).



ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО — такі завдання точно не залишать байдужими, і 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 спробувати 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 спільними зусиллями.

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

До підручника розроблено електронний інтерактивний додаток, перейти до якого можна за QR-кодом або коротким покликанням.

§1 Знайомство з наукою про Землю

1. Що вивчає географія?
2. 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 її назва, що в перекладі з грецької мови означає «землеопис» («земля» і «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 запитання *де?* і *що?*

Де розташовані материки, океани, острови? Де пролягає шлях до далеких країн і що з них можна



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

привезти? Для цього численні мандрівники крок за кроком досліджували найвіддаленіші куточки планети. 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 запитань, на які може відповісти ця надзвичайно цікава наука.

Сьогодні географія перетворилася на «прискіпливого пізнайка», який поставив перед ученими більш складні завдання. Адже головними для неї стали запитання *як?* і *чому?* Відповісти на них під силу тільки науці, озброєній сучасними приладами. Саме такою є географія ХХІ ст. — 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. Усі географічні науки використовують географічні карти, створенням яких опікується картографія.



РОБОТА В ГРУПІ

1. Виберіть декілька складових фізичної географії та дізнайтеся про напрями їхніх досліджень.
2. Чому сучасна географія охоплює багато напрямів?
3. Запропонуйте нові «гілки» — географічні науки, які, на вашу думку, слід додати до малюнка, та поясніть чому.

2. Сучасні наукові дослідження

Географія — єдина наука, яка розглядає світ, що нас оточує, як єдину систему. Саме тому сучасні наукові дослідження охоплюють найрізноманітніші напрями: пошук у земних надрах нових родовищ корисних копалин, вивчення океанічних глибин, Антарктиди та космосу, спостереження за станом навколишнього середовища тощо.



Українська антарктична станція «Академік Вернадський» вже понад 25 років здійснює дослідження Антарктиди. Зараз станція працює протягом усього року і є метеорологічною та географічною обсерваторією. Українські вчені вивчають зміни клімату, сонячну активність, стан льодовиків, склад земних надр тощо. Також тут планують створити туристичний центр.

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

МОЇ НОТАТКИ

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

чергу, включає ґрунтовні 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 усі «білі плями» зникли з карти Землі, географія без роботи не залишається. А навіщо вона нам потрібна в повсякденному житті? Почнемо з подорожей.

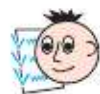
Перш ніж планувати поїздку, потрібно вивчити клімат країни, щоб уникнути несподіванок з погодою. Також варто дізнатися про можливі стихійні лиха, оскільки в деяких регіонах час від часу трапляються землетруси, цунамі, урагани, повені. Перешкодою можуть бути не лише несприятливі погодні умови, а й політичні 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 і вмінь.

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

Отже, людина, озброєна географічними знаннями, добре орієнтується в просторі, розуміє сутність сучасних природних та економічних процесів, уміє діяти раціонально.



МОЇ ВРАЖЕННЯ. 1. Чи цікавим для вас виявилося 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 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 вжив назву «географія» у власній науковій праці? 4. Які завдання виконує географічна наука в наш час? 5. Які сучасні прилади використовує географічна наука для виконання своїх завдань?



ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО

1. Уявіть, що вас запросили в туристичну подорож до української антарктичної станції «Академік Вернадський». Складіть перелік запитань, які б ви поставили вченим.
2. У 5 класі ви почали вивчати основи кількох наук: математики, 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

1. Як здійснюють географічні дослідження?
2. Які географічні дослідження можна провести самостійно?
3. У яких джерелах міститься достовірна географічна інформація?



1. Як сучасна географія вивчає Землю

Прагнучи відповісти на запитання *як?* і *чому?*, географія використовує різні способи дослідження, або *методи*. Усі методи досліджень тісно пов'язані між собою.

Опис і спостереження — найдавніші методи, які існують уже 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 та порівнянню винайшов спосіб обчислення розміру Землі без складних приладів і точних знімків із космосу. А інший давньогрецький вчений Арістотель, спостерігаючи та порівнюючи тіні Землі на Місяці під час місячних затемнень, дійшов висновку, що і Місяць, і Земля мають кулясту форму.

Сучасна географія не може обійтися і без математики. Обчислити відстань між об'єктами, знайти їх точне розміщення на карті, виміряти та порівняти показники погоди — усе це та багато іншого географія здійснює за допомогою *математичного* методу.

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, анеометр, 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 їхні зв'язки та закономірності.

МОЇ НОТАТКИ

Методи географічних досліджень:

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

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





Мал. 2. За допомогою безпілотних літальних апаратів (дронів, квадрокоптерів) вчені здійснюють спостереження за дикою природою, таненням льодовиків у полярних областях, контролюють сходження лавин у горах, збирають інформацію про поширення масштабних пожеж, відстежують забруднені радіацією території тощо.

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

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 запобігти негативним наслідкам ураганів, повеней, лісових пожеж та інших стихійних лих.



Мал. 4. Надводний безпілотний дослідник ураганів Sairdrone Explorer SD 1045 цілодобово збирає та передає дані для прогнозування штормів. Ці знання зменшують кількість людських жертв та дають змогу краще підготуватися.

2. Як організувати власні географічні дослідження

Дослідження — цікавий та дуже важливий шлях пізнання. На уроках географії ви навчитеся проводити власні географічні дослідження, спостерігати та описувати географічні об'єкти і явища й навіть ставити експерименти.

Будь-яке дослідження розпочинається з визначення мети. Тобто передусім дайте відповідь на запитання *для чого я це роблю?* Потім з'ясуйте, які дії ви виконуватимете для вивчення географічного об'єкта або явища. Отже, наступне запитання *що і як я роблю?* Для цього записуйте, що вивчається, у яких умовах, за допомогою яких приладів. Результати спостережень подайте у вигляді таблиць, схем, малюнків, фотографій або відео. На основі спостережень зробіть висновки, де визначте, чи було досягнуто мету виконаної роботи (мал. 5).

Географічні дослідження можна здійснювати за допомогою різних джерел. У наш час існує 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



Мал. 5. Послідовність організації власних географічних досліджень.

мультимедійні джерела, освітні сайти та ресурси 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 науковий центр для учнів та учениць, які бажають займатися дослідницькою, пошуковою та експериментальною роботою. Будьте уважні й спостережливі та пам'ятайте, що 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 б провести? Які прилади та джерела інформації вам потрібні для цього?



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. Складіть 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.

1. Ознайомтеся з будовою метеорологічних приладів, які потрібні для визначення показників погоди.
2. Для спостережень за висотою Сонця над горизонтом використовуйте гномон, нитку та великий транспорир. Покажіть на малюнку,

як змінюється висота Сонця на небі протягом дня.

3. Ведіть спостереження за станом погоди: температурою повітря, хмарністю, опадами, атмосферним тиском, напрямком та силою вітру. Результати спостережень позначайте в календарі погоди.
4. Ведіть спостереження за сезонними змінами в природі. Отримані дані заносьте на графік, зазначаючи 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 й 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 Землі.
5. Намалюйте та підпишіть прилади, що необхідні для організації спостережень за погодою.
6. Уявіть, що на машині часу ви потрапили в Давню Грецію. У ті часи вчені вже робили припущення про те, що Земля має форму кулі, але безперечних доказів не мали. Наведіть докази кулястості Землі, які переконують давніх греків.



РОЗДІЛ І

ЗЕМЛЯ НА ГЛОБУСІ Й КАРТІ

Тема 1. Глобус — модель Землі

§ 3 Форма та розміри нашої планети

1. Яку форму має Земля?
Наскільки вона велика?
2. Як можна поміряти Землю?



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

Ці питання, мабуть, викликали у вас здивування. Те, що наша планета має кулясту форму, — загально-відомий факт. Проте людство знало про це не завжди. У давнину уявлення людей про навколишній світ обмежувалися знанням про найближчі території, релігійними віруваннями, власним досвідом. Наприклад, у Давній Індії Землю уявляли у вигляді півсфери, що спирається на спини чотирьох слонів, які стоять на

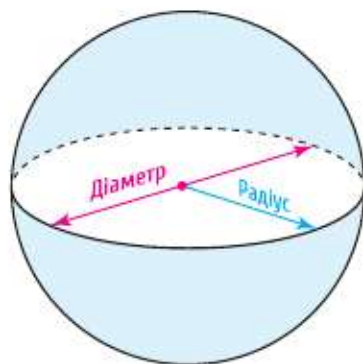


Мал. 1. Уявлення про Землю в давнину.

гігантській черепазі (мал. 1, а). А жителі Вавилону були переконані, що Земля має вигляд гори, західний схил якої займає їхня країна (мал. 1, б). Слов'янські племена й народи вважали, що плоска Земля покоїться на водах безкрайнього океану на спинах трьох китів, а небо підпирає світове дерево, яке поєднує нижній світ, Землю та дев'ять небес (мал. 1, в).

Доказ кулястості Землі — одне з найвизначніших досягнень давньогрецьких учених. Сучасні вчені не дійшли 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.). Ми вже згадували його спостереження за колоподібною тінню, що падає від Землі на Місяць.

Проте розміри Землі (радіус або діаметр) залишалися невідомими (мал. 2). Першим обчислив розміри Землі Ератосфен (III ст. до н. е.). Він досить точно для свого часу визначив довжину екватора та радіус нашої планети. Цікавий збіг: він, як і Арістотель, також спостерігав



Мал. 2. Радіус та діаметр.

за тінями, тільки не від Землі та Місяця, а від предметів у полудень. Довжина радіуса нашої планети 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).



Мал. 3. Мореплавець і дослідник Фернан Магеллан (1480—1521 рр.) мав твердий характер та цілеспрямованість. Ці якості допомогли йому здійснити першу навколосвітню подорож.

Він вирушив шукати західний шлях з Європи до багатств Сходу — в Індію та на Острови Прянощів (зараз Молуккські острови), навіть не уявляючи, які важкі випробування та неймовірні географічні відкриття на нього чекають (мал. 4)!

У 1519 р. група з п'яти кораблів на чолі з Ф. Магелланом вирушила в небезпечну подорож, що тривала майже 36 місяців. Із 265 осіб команди тільки 18 моряків на одному кораблі в 1522 р. повернулися до Іспанії. Ф. Магеллан загинув під час сутички з тубільцями на одному з островів. Ця навколосвітня подорож мала величезне географічне значення: на практиці було доведено, що Земля має форму кулі, відкрито найбільший океан Землі — Тихий — та протоку, яку із часом назвали Магеллановою.



Мал. 4. Маршрут подорожі Ф. Магеллана.

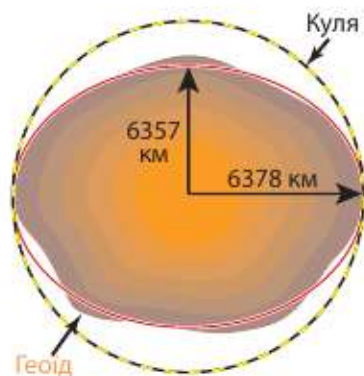


РОБОТА В ГРУПІ. Дослідіть за картосхемою маршрут навколосвітньої подорожі Ф. Магеллана. Визначте, через які океани він пролягав, до яких материків підходили його кораблі.

3. Не така вона і кругла...

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

Проте насправді Земля — не ідеальна куля. Вимірювання довели, що радіуси, проведені із центра Землі до екватора й полюса, відрізняються приблизно на 21 км. Учені так і не знайшли жодного геометричного тіла або формули, які б точно описували форму Землі. Довелося придумати спеціальну назву для форми Землі — **геоїд**, тобто «землеподібний» (мал. 5).



Мал. 5. Геоїд — форма Землі.

Вимірювати Землю — важка справа. Науку, що вивчає форму та розміри Землі, називають геодезією. Уявіть, що всі материки вчені змогли поміряти ще до початку космічних досліджень. Важливо було не лише визначити їхні розміри, а й скласти точні карти. У результаті кропіткої роботи, а із часом за допомогою космічних апаратів вчені нарешті визначили: площа поверхні земної кулі — 510 млн км², із яких 71 % поверхні вкрито водою, а 29 % займає суходіл.

Осягнути такі розміри важко, але залучимо уяву. Наприклад, якби ми могли обійти земну кулю пішки по екватору, то нам знадобилося б аж два роки! І це за умови, що всі два роки ми будемо крокувати приблизно по 11 годин на добу. А якби ми подивилися на нашу планету з Місяця, то побачили б земний диск, що в чотири рази більший за Місяць!

МОЇ НОТАТКИ

Розвиток уявлень про форму та розміри Землі:

- Піфагор — висловив думку.
- Арістотель — навів теоретичні докази.
- Ератосфен — здійснив перші виміри.
- Експедиція Ф. Магеллана — здобула практичні докази.
- Космічні дослідження — навели остаточні докази.



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



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



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 мала перша навколосвітня подорож? 6. Коли факт кулястості Землі став остаточно доведеним?



ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО

1. Розгляньте мал. 1 (с. 17). Виявіть загальні риси бачення світу в різних країнах та поясніть причини таких уявлень.
2. Подорож мореплавця Ф. Магеллана тривала майже три роки. А скільки часу знадобиться зараз для здійснення подібного маршруту на морському судні, що рухається із середньою швидкістю 28 км/год і витрачає близько двох днів на стоянки в портах для поповнення запасів води та продовольства?
3. Чи можна вважати, що геодезисти, помірявши Землю, виконали всі завдання? Доведіть свою точку зору.
4. У 1909 р. американський дослідник Роберт Пірі досягнув Північного полюса, а в 1960 р. французький дослідник Жак Пікар у підводному човні спустився на дно Маріанського жолоба в Тихому океані завглибшки 11 022 м. Хто із дослідників опинився ближче до центра Землі?

§ 4 Рухи Землі та їхні наслідки

1. Які види рухів здійснює Земля?
2. 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 обчислення розмірів. І не дивно! Адже щодня на власні очі ми бачимо, як Сонце рухається по небу, а Земля здається нерухомою. Тривалий час панували погляди про Землю, яка розташована в центрі всесвіту, а навколо неї по колових орбітах рухаються Сонце, Місяць, планети та зорі. Лише в XVI ст. польський вчений Миколай 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 Земля зі своїм супутником — Місяцем.



Простий і беззаперечний доказ обертання Землі навколо своєї осі запропонував французький фізик та астроном Леон Фуко. У 1851 р. він сконструював прилад, який зараз називають маятником Фуко. Установка складалася з п'ятикілограмової латунної кулі, підвішеної до стелі на двометровому сталевому дроті. Вчений помітив, що під час розхитування площина коливання маятника повертається. Якби Земля не оберталася, маятник нижнім загостреним кінцем черкав би по одному й тому самому місцю.

Завдяки сучасним 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 основною причиною 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. Так 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. 1).

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

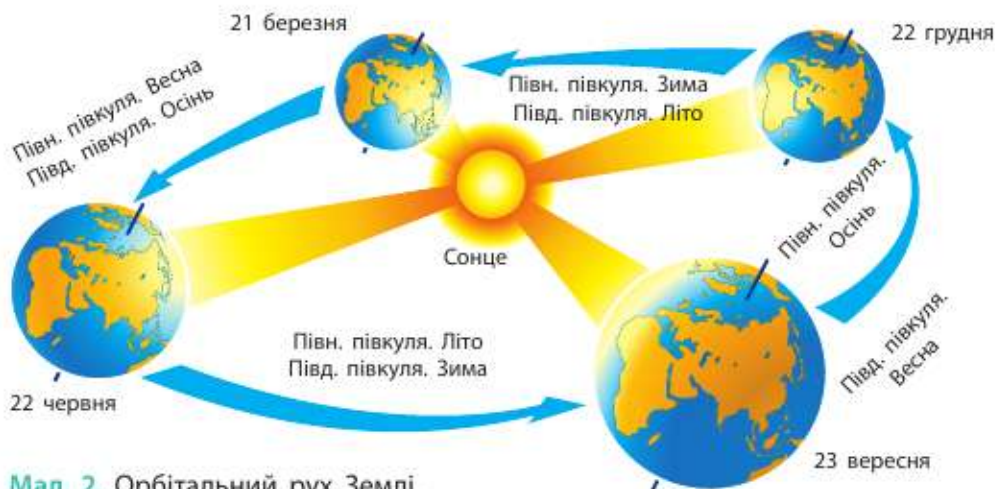


Мал. 1. Осьове обертання Землі визначає виникнення природної одиниці часу — доби. Це період повного оберту планети навколо осі. Для Землі він складає 23 години 56 хвилин 4 секунди. (умовно його приймають за 24 години).

МОЇ НОТАТКИ

Основні наслідки осьового обертання Землі:

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



Мал. 2. Орбітальний рух Землі.

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, і 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 Південну півкулю (мал. 2). Нерівномірність освітлення та нагрівання земної поверхні спричиняє зміну пір року.



РОБОТА В ГРУПІ. Проаналізуйте мал. 2 та пригадайте, за якого положення Землі відносно Сонця спостерігаються: дні літнього та зимового сонцестояння (22 червня і 22 грудня), дні весняного та осіннього рівнодення (21 березня і 23 вересня).

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 НОТАТКИ

Основні наслідки орбітального обертання Землі:

- зміна пір року;
- сезонна ритмічність у природі.



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: 1) обертання Землі навколо своєї осі; 2) обертання Землі навколо Сонця.



ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО

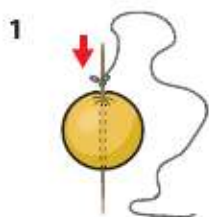
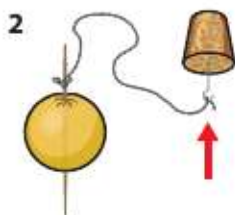
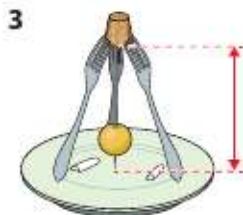
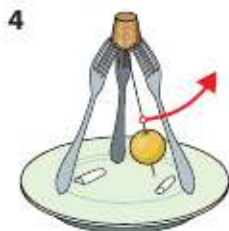
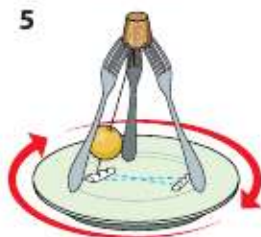
1. Дізнайтеся, якому вченому належить вислів «І все-таки вона обертається!» та який внесок він зробив у розвиток знань про Землю.
2. Підготуйте презентацію про календарі різних часів і народів. Виявіть недоліки їхніх систем відліку часу.



МОЇ ГЕОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ. Виготовлення моделі маятника Фуко та проведення спостереження, яке доводить осьове обертання Землі.



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



1. Проштрикніть яблуко посередині тонкою паличкою. До кінця палички прив'яжіть нитку. Це — маятник.
2. Другий кінець палички прив'яжіть до головки шпильки, а шпильку встроміть у корок.
3. 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.
4. Легким поштовхом виведіть маятник зі стану рівноваги й змусьте його коливатися. Тарілка (виконує функцію Землі) нерухомо стоїть на місці, а кінець палички рухається по одному маршруту, торкаючись однієї й тієї самої борозни.
5. 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.
6. Зробіть висновки.

§5 Глобус — модель Землі

1. Чи відомо, хто й коли першим придумав глобус?
2. Для чого потрібен глобус?
3. 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 нам достеменно відомо, був виготовлений у середині II ст. до н. е. давньогрецьким ученим Кратесом (мал. 1). Найстаріший глобус, що зберігся до наших часів, був створений німецьким науковцем та мореплавцем Мартіном Бехаймом у 1492 р. Він назвав його «Erdapfel», що в перекладі з німецької мови означає «земне яблуко» (мал. 2). Глобусом (у перекладі з латинської мови — «куля», «модель Землі») його почали називати пізніше.

Перші глобуси виготовляли на замовлення, і вони коштували дуже дорого. Від того часу було створено значну кількість найнесподіваніших глобусів, що мали величезні розміри, конструкції тощо (мал. 3, 4, 5, 6). Доступними глобуси стали у XX ст. Можливо, і у вас удома є цей унікальний винахід.



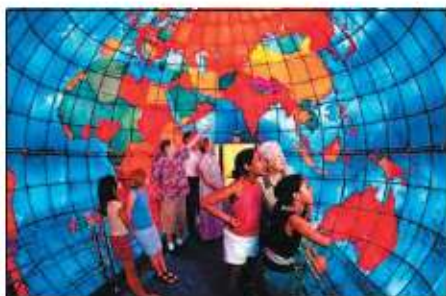
Мал. 1. Відтворений за давніми описами глобус Кратеса. За римськими джерелами, це відбулося близько 150 р. до н. е.



Мал. 2. Глобус Мартіна Бехайма. Із наукової точки зору ця модель не зовсім досконала. 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.



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



Мал. 4. Глобус Мappаріум у Бостоні (США) — скляна триповерхова куля зі скляним мостом усередині. Глобус складається з 608 скляних панелей, які відображають політичну карту світу станом на 1934 р.



Мал. 5. Глобусний дисплей у музеї Мірайкан у Токіо (Японія) — перший у світі великомасштабний 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 умовних ліній та точок. Тож пригадаймо 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* (у перекладі з латинської мови — «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, що початковий (нульовий) меридіан проходить через Гринвіцьку обсерваторію поблизу Лондона — столиці Великої Британії. Цей меридіан ще називають *Гринвіцьким*. Нульовий меридіан разом із меридіаном 180° поділяють Землю на Західну та Східну півкулі.

За допомогою глобуса можна «прокрокувати» за будь-яким меридіаном — і ви опинитеся або на Північному полюсі, або на Південному. Отже, меридіан вказує напрямок північ—південь (мал. 7).

Посередині глобус оперізує лінія — *екватор* (у перекладі з латинської мови — «рівнодільник»). І дійсно, ця уявна лінія розташована на однаковій відстані від полюсів та ділить Землю на дві півкулі — Північну



Мал. 6. Рельєфний глобус у Харківському планетарії демонструє рельєф планети, глибини морів і океанів.



Мал. 7. Напрямки на глобусі.

та Південну. Лінії на глобусі, проведені паралельно екватору, так і називають — *паралелі*. Вони вказують напрямок захід—схід.

Перетинаючись, паралелі та меридіани утворюють систему ліній — *градусну сітку*. За її допомогою можна точно визначити положення будь-якого об'єкта на Землі, напрямки, 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 їхніх 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 екватору.
- Напрямки на глобусі визначають за меридіанами та паралелями.

3. Види глобусів

Сучасні глобуси розрізняють 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 і рівнин тощо. На ньому позначені столиці та великі міста країн. Розфарбування глобуса, як і фізична карта світу, показує, де поверхня Землі вкрита водою, а де пролягає суходіл. Відтінками синього кольору позначено водні об'єкти. Відтінки зеленого та коричневого кольорів розповідають про нерівності поверхні суходолу. Темно-синім кольором позначено найглибші місця океанів та морів, а темно-коричневим — найвищі гори. Білим кольором позначені території, де панують сніг і лід.

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

Завдяки сучасним технологіям з'явилися віртуальні глобуси. Хто тепер скаже, що глобус не зручний, тому що його не можна покласти в кишеню? Досить лише відкрити сторінку в браузері на комп'ютері, щоб завантажити додаток на свій мобільний пристрій, наприклад Google Earth (Гугл Планета Земля) — і тривимірна модель світу у вас перед очима!



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

Ви вже знаєте, що Земля — неідеальна куля. Тож чи дійсно глобус є точною моделлю Землі?

1. Візьміть швейний сантиметр або довгу нитку та виміряйте глобус за довжиною екватора 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. Обчисліть, на яку величину мають відрізнятися полярний та екваторіальний радіуси глобуса, щоб точно передати дійсну форму Землі.
3. На основі отриманих даних зробіть висновки.

Тема 2. Зображення Землі на карті

§ 6 Види зображення земної поверхні

1. Як зображають Землю на площині?
2. Чому на плані та глобусі відсутні спотворення, а на карті вони є?
3. 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 неможливе під час розв'язання багатьох практичних завдань. Як, наприклад, дослідити територію країни, області, району, населеного пункту? Через дрібний масштаб зображення поверхні Землі на глобусі дуже узагальнене. Тому найчастіше люди використовують плоскі моделі для відтворення 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 їхнього населення (мал. 1).

Учені століттями шукали спосіб, який дозволив би отримати найбільш точне зображення земної поверхні. Для сучасних людей це завдання здається дуже простим. Слід сфотографувати Землю згори!



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



Складання карт — одна з найдавніших форм передачі інформації. Карти вирізали на камені й дереві, креслили на піску, папері та пергаменті, малювали на шкірах тварин і навіть на одязі.

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



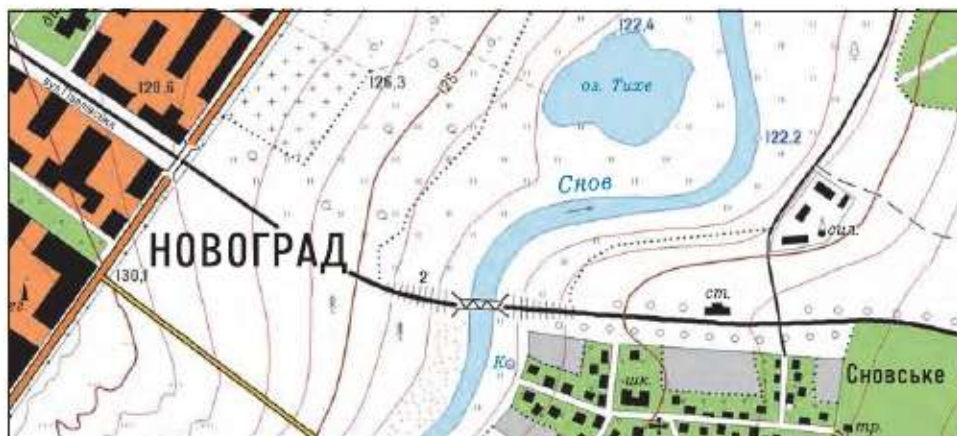
Мал. 2. Фрагменти зображення: а) космічний знімок;
б) географічна карта.

На основі отриманої інформації за допомогою спеціальних комп'ютерних програм 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). Їх створенням займається топографія (у перекладі з грецької мови «топос» — місце і «графо» — пишу).

Розглянемо фрагмент плану та виявимо його характерні ознаки. Отже, 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, розміри.



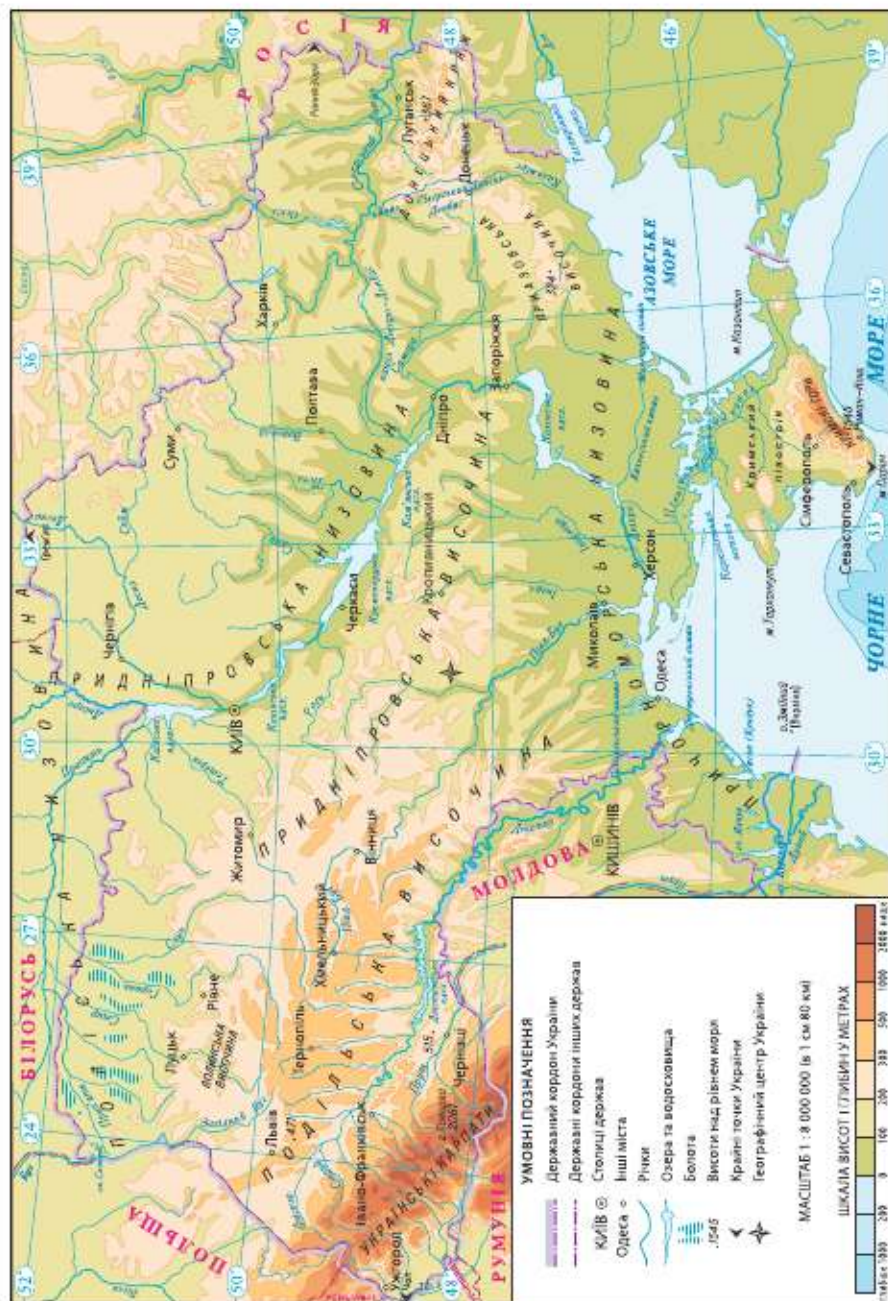
Мал. 3. Фрагмент плану місцевості.

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

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. Як перенести опуклу поверхню Землі на площину? Картографи це роблять за допомогою

МОЇ НОТАТКИ

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



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. Розгляньте фізичну карту України (мал. 4) і дайте відповіді на запитання.

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

На картах неможливо зобразити місцевість так детально, як на плані. Тому під час складання 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 використовують карти.



МОЇ ВРАЖЕННЯ. Чи виникала у вас потреба накреслити план для того, щоб передати просторову інформацію? Чи цікаво вам «читати» географічні карти? Що, на вашу думку, треба знати й уміти, щоб створити карту?



ПЕРЕВІРТЕ ТА ОЦІНІТЬ СЕБЕ. 1. Які способи зображення земної поверхні вам відомі? 2. Розкрийте зміст понять: глобус, космічний знімок, план місцевості, географічна 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?



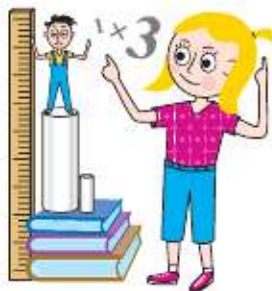
ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО

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? 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. За допомогою тексту параграфа й карт атласу заповніть таблицю «Способи зображення земної поверхні».

Спосіб зображення	Переваги	Недоліки
Глобус		
Космічний знімок		
План		
Карта		

§7 Масштаб та його використання

1. Навіщо потрібний масштаб?
Що він показує?
2. Як користуватися масштабом?



1. Масштаб та його види

У який спосіб під час створення карт удається на невеликому аркуші паперу вмістити відстані в десятки, сотні й навіть тисячі кілометрів? Для розв'язання цієї проблеми вчені застосовують математичний метод — **масштаб**.

Слово «масштаб» 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 дійсним об'єктом.

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, виділяють кілька видів масштабу (мал. 1).

Числовий масштаб є дробом, чисельник якого дорівнює одиниці, а знаменник — числом, що показує,



Мал. 1. Види масштабу.

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

Іменований масштаб виражає словами й цифрами, яка відстань на місцевості відповідає одному сантиметру на плані або карті. Числовий масштаб 1:25 000, переведений в іменований, записують так: «в 1 см 250 м» та 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.

МОЇ НОТАТКИ

- **Масштаб** — відношення довжини відрізка на плані, карті або глобусі до його дійсної довжини на земній поверхні.
- Види масштабу: числовий, іменований, лінійний.
- Чим дрібніший масштаб, тим менша детальність зображення, і навпаки.

2. Як переводити числовий масштаб в іменований

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

Числовий масштаб завжди подається в сантиметрах, тобто запис 1:25 000 буквально означає: 1 сантиметру на карті відповідають 25 000 сантиметрів на місцевості. Для того щоб перевести його в іменований, нам знадобляться 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).

Отже, 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 см на карті.

1:500 000 (п'ять нулів, тому переводимо в кілометри), в 1 см 5 км.

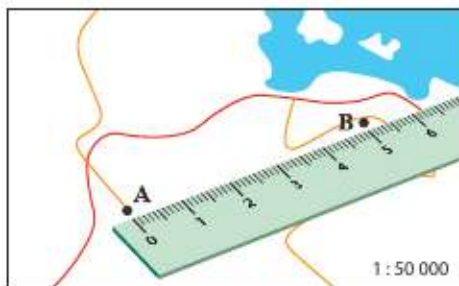
1:25 000 (три нулі, тому переводимо в метри), в 1 см 250 м.

Якщо потрібно зробити зворотну дію, тобто перевести іменований масштаб у числовий, то нулі, навпаки, додаємо: при переводі з кілометрів у 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 (в 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:

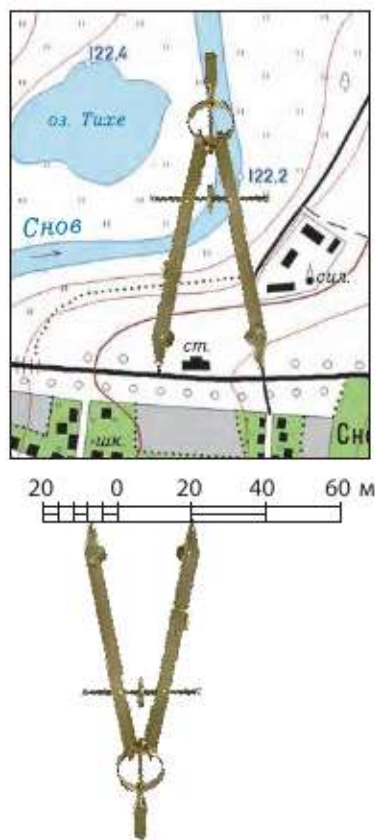
$$5 \cdot 500 = 2500 \text{ м, або } 2,5 \text{ км.}$$

У такий самий спосіб 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 використовують циркуль-вимірювач (мал. 3).

4. Як масштаб впливає на детальність зображення

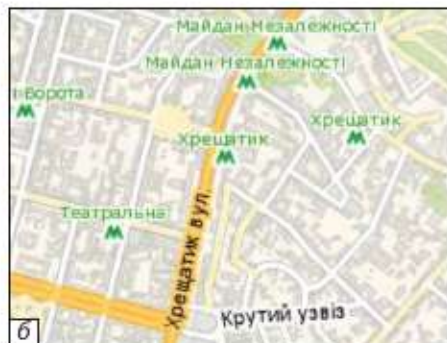
Залежно від масштабу змінюється ступінь детальності зображення (мал. 4). За масштабом виділяють великомасштабні, середньомасштабні та дрібномасштабні карти. Чим менше число масштабу в знаменнику, тим більший масштаб, і навпаки. Так, наприклад, масштаб 1:2500 більший за масштаб 1:25000 і менший за масштаб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



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



Масштаб 1:10 000



Масштаб 1:50 000



Масштаб 1:1 000 000



Масштаб 1:10 000 000

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



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

1. 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 повсякденному 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 іменований. 3. Як визначити відстані за допомогою лінійного масштабу? 4. Як масштаб впливає на детальність зображення на географічних картах?



ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО

1. Перетворіть числовий масштаб в іменований: 1 : 500, 1 : 10 000, 1 : 500 000, 1 : 4 000 000, 1 : 90 000 000.
2. Перетворіть іменований масштаб у числовий: в 1 см 75 м, в 1 см 250 м, в 1 см 20 км, в 1 см 450 км, в 1 см 2000 км.
3. Обчисліть, яка відстань на місцевості відповідає відрізку завдовжки 4 см на картах різних масштабів: 1 : 5000, 1 : 50 000, 1 : 500 000, 1 : 5 000 000.
4. Користуючись фізичною картою та масштабом, знайдіть відстані між Києвом та великими містами України (три-чотири приклади на вибір).
5. Побудуйте в зошиті прямокутник розміром 600×100 м у масштабі 1 : 10 000.

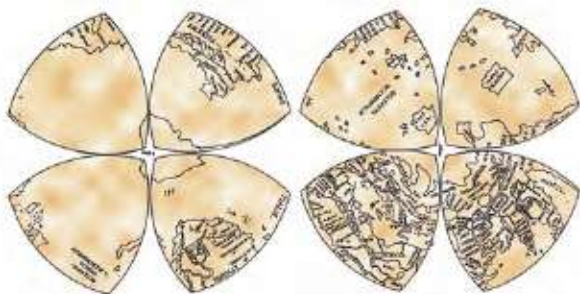
§ 8 Географічні карти, їхні види та використання

1. Як змінювалися карти із часом?
2. Які види карт існують?
3. Для чого складають географічні атласи?



1. Географічна карта: від минулого до сучасності

Перші географічні карти почали створювати задовго до існування писемності. Їх складали давні мисливці, змушені не тільки переміщуватися з місця на місце в пошуках здобичі, але й знаходити зворотний шлях додому. Ці карти малювали на кістках тварин, каменях, корі дерев, найпростішими позначками помічаючи найближчі околиці. Чим далі відходила людина від свого житла, тим потрібнішими ставали карти. У Давніх Єгипті, Греції та Римі карти застосовували для визначення відстаней, площ, ведення воєнних дій. У Середні віки карти стали життєво необхідними морякам, купцям, мандрівникам. Карти створювали такі відомі художники,



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

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



як Леонардо да Вінчі (мал. 1), Альбрехт Дюрер. Карти малювали просто на стінах палаців, ними прикрашали музеї (мал. 2).

Із часом малюнки змінили рукописні паперові карти, потім — друковані гравюри, кольорові поліграфічні видання, а зараз це електронні зображення та їхні кольорові копії. Однак учені досі перебувають у пошуку найбільш точних та інформативних способів відображення особливостей земної поверхні. На допомогу їм приходить космічна та електронна техніка. З'явився новий напрям — вебкартографія, яка створює *електронні (віртуальні) карти*.

Електронні карти мають безліч переваг порівняно з їхніми паперовими версіями. Їх відрізняють 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* (ГІС). Сучасні ГІС застосовують у найрізноманітніших сферах життя, наприклад, для планування міської забудови, визначення 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.

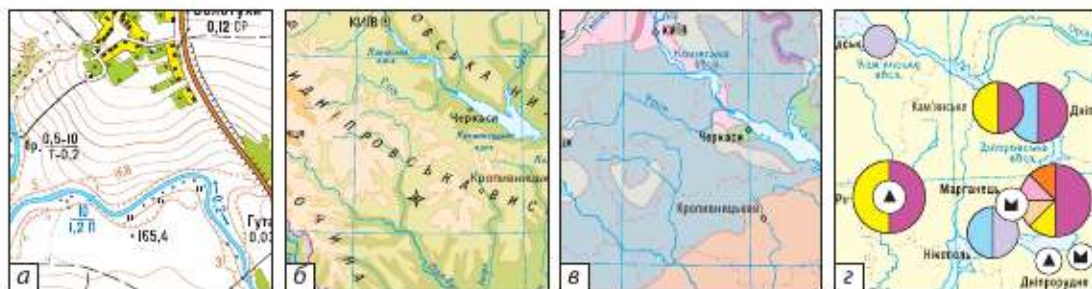
Тож не дивно, що карти стали частиною повсякденного життя людини.

2. Види карт і їх використання

Сьогодні у світі створюють багато різноманітних географічних карт: їх щорічний наклад сягає 400—500 тис. примірників. 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 детальністю відображають основні елементи місцевості: рельєф, річки, озера, ґрунти, рослинний і тваринний світ, населені пункти, шляхи сполучення, господарські об'єкти.



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

На тематичних картах показують не всі деталі місцевості, а тільки ті, що важливі для певної мети. Наприклад, для геологічних досліджень потрібні карти будови земної кори, для метеорологічних — карти погоди, екологія за картами вивчає стан навколишнього середовища, а медицина — поширення певних хвороб.

3. Географічні атласи

Особливу роль у географічних дослідженнях відіграють **географічні атласи** — систематизовані збірники географічних карт, своєрідні картографічні енциклопедії. Поняття «атлас» уперше вжив видатний картограф Середніх віків Герард Меркатор (мал. 4). Він назвав збірку карт на честь давньогрецького титана Атласа (або Атланта), який тримав на плечах небосхил (мал. 5).

Існує безліч різноманітних географічних атласів. Особлива роль належить національним атласам, які містять відомості про життя держави. Майже всі європейські країни вже видали свої національні атласи. У 2007 р. вийшов друком Національний атлас України (мал. 6).

Було створено атласи для різних людей, зокрема для людей із порушеннями зору (мал. 7). Перше таке



Мал. 4. Герард Меркатор (1512—1594 рр.) — математик, філософ, картограф. Він зібрав 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 зображували всі відомі на той час землі.

Мал. 6. Національний атлас України містить 875 унікальних карт.



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

видання з'явилося в США в 1837 р. Це дало змогу налагодити видання тактильних карт у всьому світі.

Ваше шкільне життя на уроках географії також супроводжують 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 інформацію до них у вигляді схем, малюнків, таблиць упорядковано так, щоб було цікаво 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, численні глобуси 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*, створений компанією Google (Гугл) (мал. 8).

Зусиллями користувачів інтернету створено проєкт *OpenStreetMap*. До розробки карт може долучитися кожен зареєстрований користувач і вносити свої дані. Учасники й учасниці проєкту надають допомогу рятувальним органам під час землетрусів, цунамі, масштабних лісових пожеж та інших стихійних лих.

МОЇ НОТАТКИ

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



Мал. 8. Із картографічним сервісом Google Maps пов'язана програма Google Earth, яка дозволяє оглянути у тривимірному режимі практично будь-яку місцевість, прокласти маршрут та здійснити віртуальну подорож, визначити точне місце перебування, дослідити природні явища з космосу, навіть подорожувати в минуле, облетіти всю планету та зануритися на дно океану.

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



МОЇ ВРАЖЕННЯ. Яку роль відіграють географічні карти у вашому житті? Чи вмієте ви користуватися картографічними онлайн-ресурсами? Коли ви або ваші близькі звертаєтеся 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 галузей науки та техніки використовує сучасна картографія? 3. У яких видах практичної діяльності застосовують географічні карти? 4. Чим різняться загальногеографічні та тематичні карти? 5. Укажіть призначення шкільного атласу.



ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО

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

§9 Робота з географічними картами

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



1. Умовні знаки та легенда карти

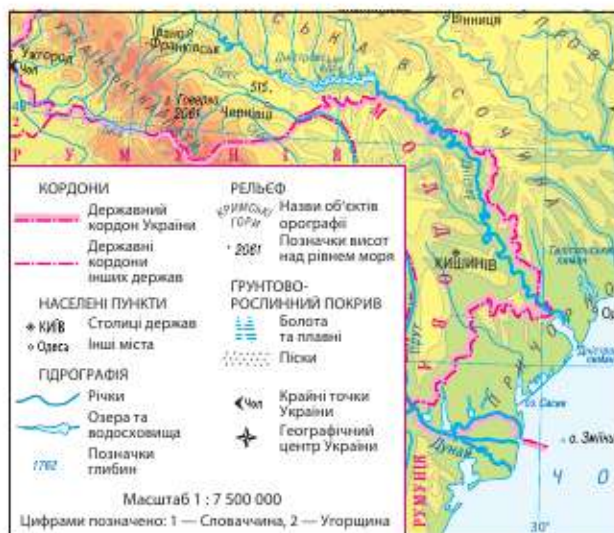
Географічні карти містять у десятки тисяч разів більше інформації, ніж аналогічні за форматом сторінки тексту. Для нанесення інформації на карту використовують спеціальні символи — *умовні знаки*. За їхньою допомогою на карту наносять різноманітні об'єкти та передають характерні риси окремих ділянок 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 — «те, що читають») (мал. 1). Тобто за її допомогою можна прочитати карту.

2. «Азбука карти»

Залежно від ступеня детальності, охоплення території та змісту картографічного зображення використовують різні умовні знаки. Найпростіші з них — точки, лінії, штрихи, кольори.

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



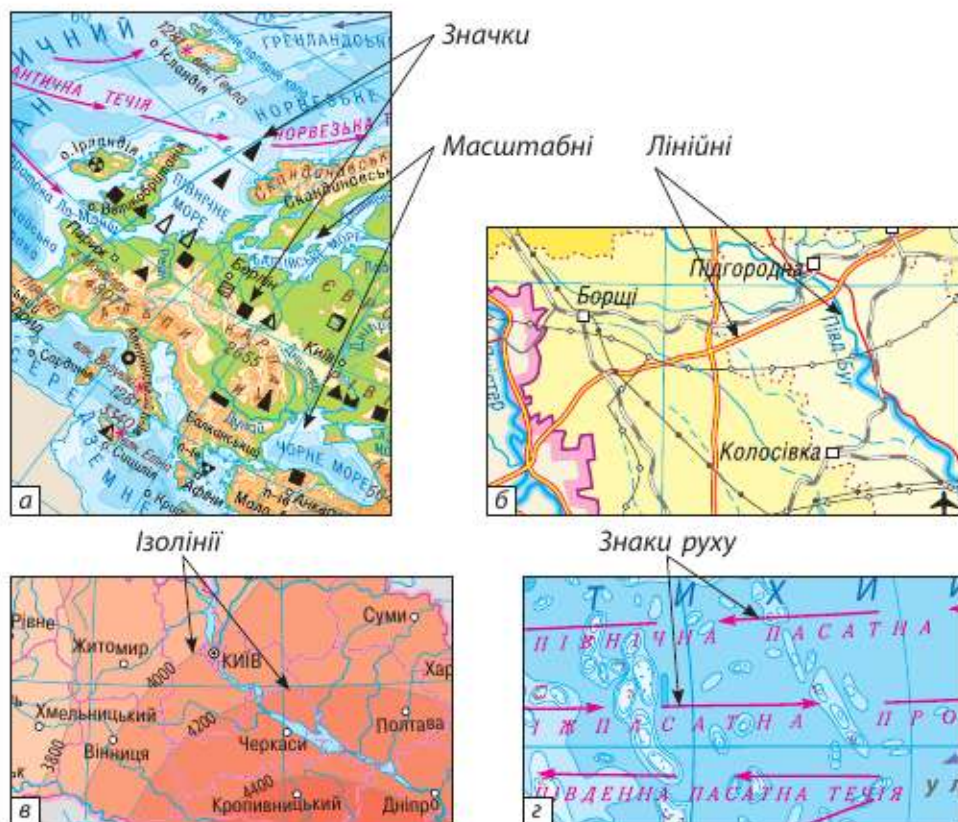
Мал. 1. Легенда до фізичної карти України.

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

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

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

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



Мал. 2. Види умовних знаків.

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

Значки 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.



Мал. 3. Динамічні знаки руху вітрів на фрагменті інтерактивної карти.

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 кольорів 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 надають 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. На таких картах з'явилася нова група умовних знаків — *динамічні знаки*. Це знаки з анімаційним ефектом, які можуть змінювати форму, розмір, колір, насиченість, положення (мал. 3). За допомогою динамічних знаків можна «спостерігати» за явищами, стежити за перебігом подій.

3. Як на карті визначити напрямки

Умовні знаки — це «букви», «слова» та «речення» карти. Зрозумівши їхнє значення, ви можете братися до читання карт. Однак для повного розуміння змісту картографічного зображення слід ще багато чого навчитися, зокрема визначати напрямки. Ви вже знаєте, що на глобусі є градусна сітка, яка складається з меридіанів і паралелей. Така сама градусна сітка міститься і на географічних картах. Меридіани вказують напрямом 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 ви будете працювати з особливим видом географічних карт — *контурними* (слово «контур» означає лінію, яка графічно окреслює предмет). На контурних картах є меридіани й паралелі, нанесено річки й озера, але без підписів (мал. 4). Вам слід знайти місце розташування географічних об'єктів, правильно позначити їх і підписати.

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



Мал. 4. Контурна карта Європи.



Як правильно виконувати завдання на контурних картах

1. Знайдіть карту в атласі з такою самою назвою.
2. Знайдіть та позначте на контурній карті об'єкти, які зазначено в завданні.
3. Підпишіть 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 й маркери.
6. Складіть легенду карти: у спеціально відведеному на контурній карті місці намалюйте умовні знаки та напишіть, що кожен з них означає.

МОЇ НОТАТКИ

- **Умовні знаки** — 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** — перелік усіх умовних позначень, які були використані під час складання карти, з текстовими поясненнями їхнього значення.



МОЇ ВРАЖЕННЯ. Поясніть, як ви розумієте вислів відомого французького письменника Жуля Верна: «Чому людям до вподоби карти й плани? Та тому, що там 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 добре знаємо Тараса Шевченка як видатного поета та художника, але мало кому відомо, що він брав участь в 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 невеликі шматочки різної форми, перемішайте. Зберіть карту, наклеюючи окремі частинки на аркуш паперу.
3. Доведіть, що вміння читати карти потрібно кожній людині навіть у повсякденному житті.



РОЗДІЛ II

ОБОЛОНКИ ЗЕМЛІ

Тема 1. Літосфера

§ 10 Внутрішня будова Землі

1. Як вчені дізнаються про те, що всередині Землі?
2. Під Землею — гаряче?
3. Що таке літосфера?



1. Як вивчають земні надра

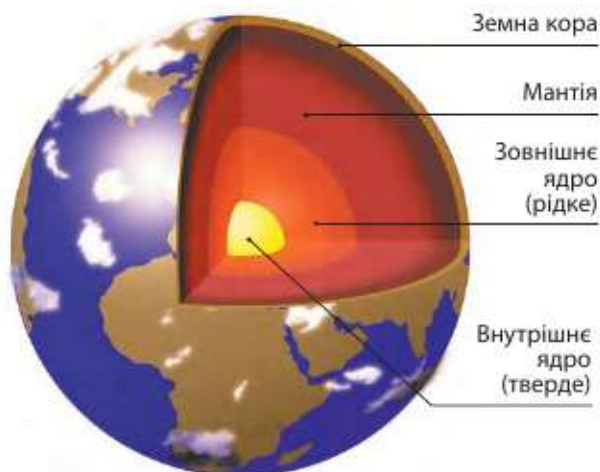
Тривалий час внутрішня будова нашої планети залишалася однією з найбільших загадок. Навіть про космос ми сьогодні знаємо більше, ніж про земні надра. Це й не дивно, адже вони приховані від наших очей.

Таємниці земних глибин розкривають учені в галузі *геології* та *геофізики*. Вони вже багато дізналися про внутрішню будову планети. Це стало можливим завдяки розвитку технологій та застосуванню сучасних приладів. Один із них — *сейсмограф* — дозволяє визначити швидкість поширення сейсмічних хвиль (коливань)

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



у глибинах Землі (мал. 1). Виявляється, що ці хвилі поширюються з різною швидкістю залежно від стану та властивостей речовин. Із розвитком дистанційних методів дослідження внутрішню будову Землі також почали вивчати з космосу. Спостереження із супутників значно розширили уявлення про процеси, що відбуваються в земних надрах. Учені аналізують дані про стан внутрішніх шарів планети й отримують уявлення про їхні властивості. Завдяки цим дослідженням будови Землі вдалося виділити три основні шари: **земну кору**, **мантию** та **ядро** (мал. 2).



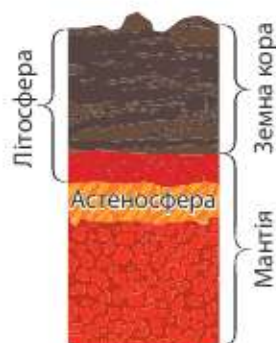
Мал. 2. Внутрішня будова Землі.

2. Погляд усередину 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 і радіоактивні елементи, їх розпад забезпечує планету внутрішньою енергією.

Мантия (у перекладі з грецької мови — «покривало», «плащ») оточує ядро та становить $4/5$ об'єму Землі. У мантиї, як у 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 не перевищує 1% , її потужність становить лише від 5 до 75 км. Саме на цій тоненькій «шкаралупці», під якою плавляться та постійно переміщуються речовини, ми живемо.



Мал. 3. Літосфера.

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



Внутрішню будову Землі можна порівняти з пташиним 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.

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. «За-зирнути» в земну кору можна за допомогою бурових свердловин, із яких учені дістають зразки гірських порід та вивчають їх.

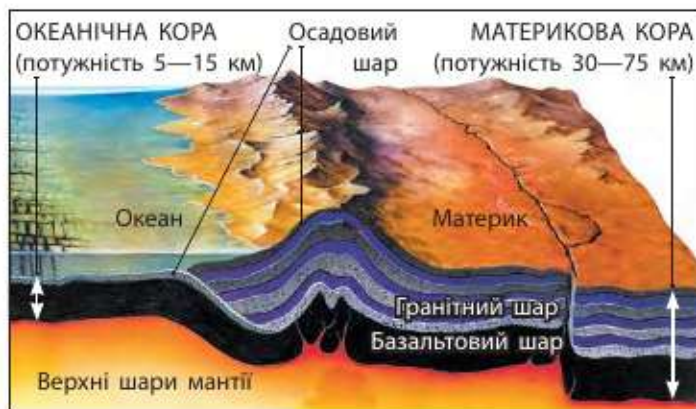


Найглибша у світі свердловина розташована на Кольському півострові. Її глибина становить 12 262 м — хоча й багато, але це тільки 0,2 % довжини шляху до центра Землі. Усього на планеті налічується близько 25 надглибоких свердловин. Вони є своєрідними телескопами в таємничий підземний світ планети.

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 тонша, лише 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 передбачити зміни вигляду нашої планети в майбутньому.

МОЇ НОТАТКИ

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



Мал. 4. Будова земної кори.



МОЇ ВРАЖЕННЯ. Як ви вважаєте, чому ближній космос вивчений краще, ніж земні глибини? Навіщо потрібно вивчати внутрішню будову Землі? Чи цікава вам професія вчених, що займаються 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 параграфа 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.



РОБОТА В ГРУПІ. Уявіть себе вченими, що проводять геофізичні дослідження. Одна група вчених проводить дослідження земної кори на суходолі, а інша перебуває в батискафі та досліджує будову земної кори під дном океану. За допомогою мал. 4 (с. 64): 1) визначте, крізь які шари проходять сейсмічні хвилі, відправлені приладами; 2) зробіть схематичні малюнки шарів; 3) розкажіть про свої відкриття іншій групі; 4) разом виділіть спільне й відмінне в будові материкової та океанічної земної кори; 5) зробіть висновки.



МОЇ ГЕОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ. Виготовлення моделі внутрішньої будови нашої планети.

Обладнання: різноколірний 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. Після завершення роботи виріжте дольку, як на мал. 2 (с. 61).

§ 11 Літосферні плити

1. Невже літосфера рухається? Чому?
2. Що таке літосферні плити?

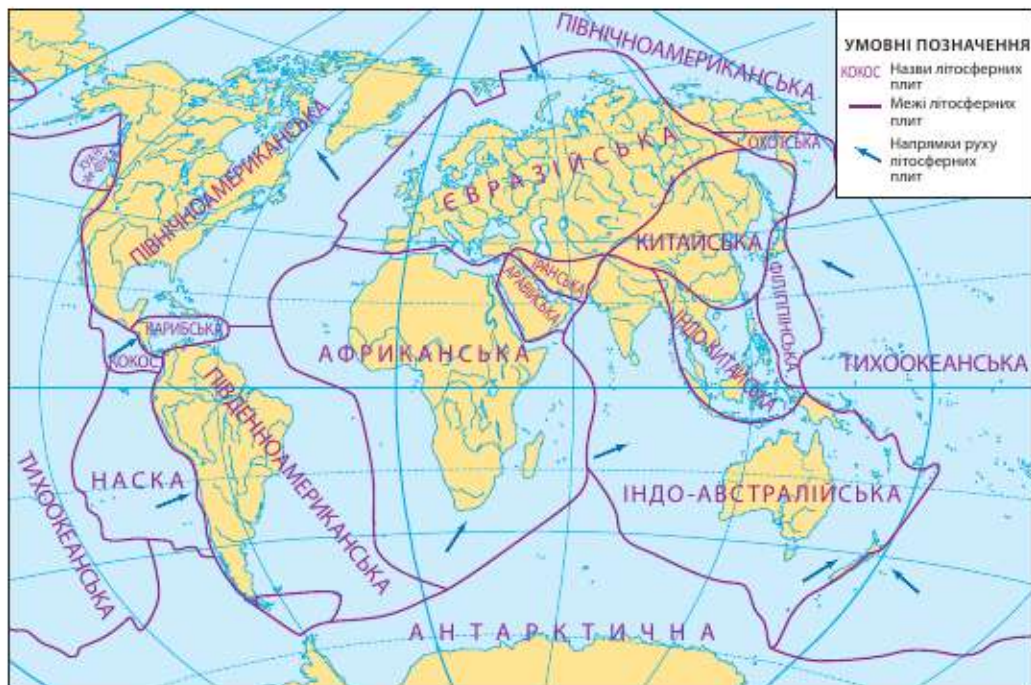


1. Як і чому рухаються літосферні плити

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

Літосферні плити — величезні блоки літосфери. Вони 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 земної кори (мал. 1).

Звідки ж береться енергія, що рухає літосферні плити? Джерелом енергії є внутрішнє тепло Землі, яке переміщує речовини мантиї, що й пересуває частини літосфери. Внутрішні сили Землі штовхають літосферні плити, і вони переміщуються уздовж розломів. У складі літосферних плит рухається також верхня частина Землі — 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 припущення про «дрейф 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 аркуша паперу. Таке дивне за простотою спостереження ніхто до А. Вегенера не пов'язував із рухливістю материків. Знадобилося багато років, перш ніж це здобуло підтвердження.

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 — 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 мантиї підіймається з глибин, виливається та застигає. У результаті утворюються велетенські підводні гірські споруди — *серединно-океанічні хребти* (мал. 2). А якщо зближуються материкова й океанічна плити, то тонша й щільніша океанічна



Мал. 2. Горизонтальні рухи земної кори.

Мал. 3. Гірські складки Карпат на березі річки Прут поблизу міста Яремче (Івано-Франківська область) утворилися внаслідок стиснення шарів гірських порід.



плита може занурюватися під масивнішу материкову плиту. Тоді по краю материка виникають складки — *гори*, а уздовж узбережжя в океані — *глибоководні западини (жолоби)*. 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, поступово опускаються прибережні території Нідерландів, італійське місто Венеція (мал. 4). І навпаки, унаслідок підйому земної кори на скелях Норвегії можна побачити високо над водою металеві кільця, до яких рибаки кріпили човни декілька століть тому.



Мал. 4. Венеція поринає у воду на 1—2 мм щорічно.

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 Землі.
- 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 б дізнатися докладніше?

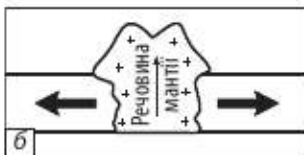


ПЕРЕВІРТЕ ТА ОЦІНІТЬ СЕБЕ. 1. Що таке літосферні плити? 2. Знайдіть на картосхемі (мал. 1, с. 67) та назвіть найбільші літосферні плити. 3. Чому літосферні плити пересуваються? 4. Які розрізняють види тектонічних рухів? 5. Розкажіть про горизонтальні рухи літосферних плит та наслідки їхньої взаємодії. 6. Наведіть приклади вертикальних рухів літосферних плит.



ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО

1. Навчальна гра «Материки-пазли». Зробіть ксерокопію карти світу, акуратно виріжте материки 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». Скористайтесь віртуальним картографічним сервісом Ancient Earth Globe. Ознайомтеся з тим, як виглядала наша планета 750, 500, 250, 150, 50 млн років тому. Опишіть свої спостереження. Зробіть висновки.
3. Пригадайте види взаємодії літосферних плит під час горизонтальних рухів. Доберіть заголовки до кожного схематичного малюнка та зробіть його короткий опис.



ПРАКТИЧНА РОБОТА. Створення картографічної моделі «Руки літосферних плит».

За допомогою картосхеми на мал. 1 (с. 67) позначте на контурній карті межі літосферних плит, підпишіть їхні назви, покажіть стрілками напрямки руху.

§ 12 Землетруси

1. Які сили спричиняють землетруси?
2. Як спостерігають за землетрусами?
3. Як потрібно поводитися під час землетрусу?

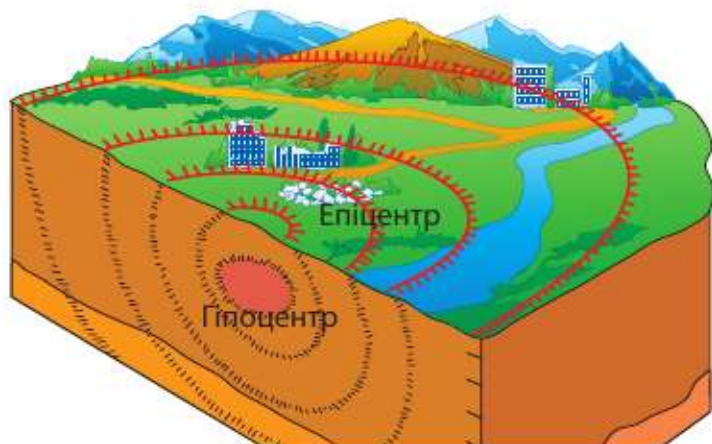


1. Чому виникають землетруси

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 нарастає 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, називають *епіцентром* землетрусу. Саме тут спостерігаються найбільші струси й руйнування (мал. 1).

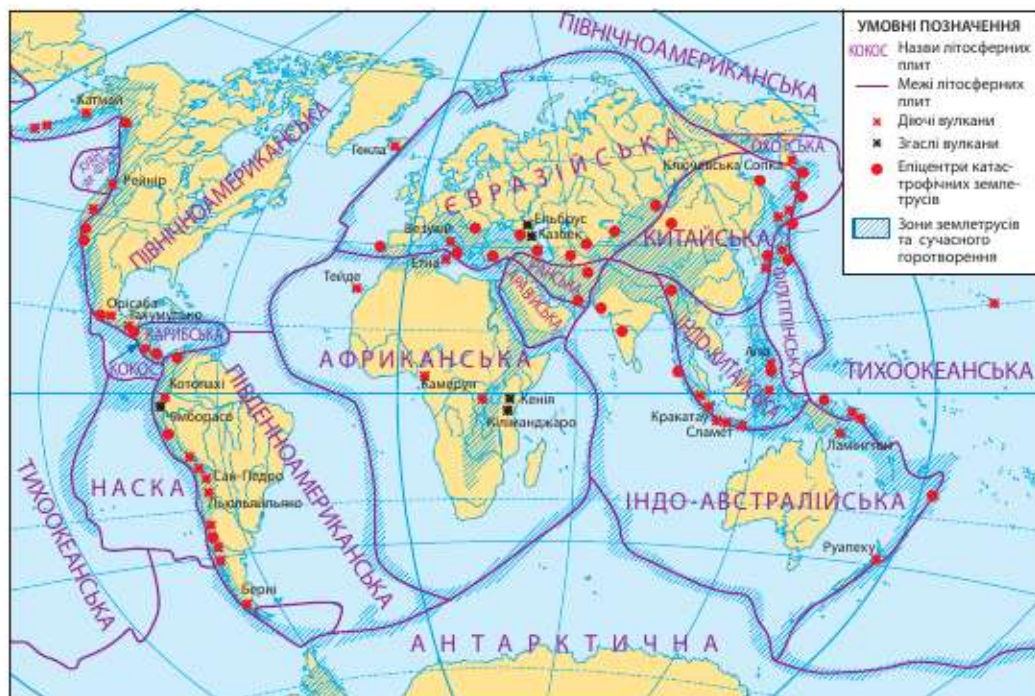


Мал. 1. Гіпоцентр та епіцентр землетрусу.



Деякі землетруси відбуваються через вулканічну діяльність. Вони формуються в місцях взаємодії літосферних плит, проте їх ініціює напруга, що виникає в надрах вулканів. У XX ст. з'явився новий вид землетрусів — антропогенні, що спричинені господарською діяльністю людини. Наприклад, порожнини в місцях видобутку вугілля або нафти знижують міцність наявних гірських порід, що також може призвести до зміщення їхніх шарів.

Розгляньте картосхему (мал. 2). 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*. 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 час від часу відбуваються.



Мал. 2. Найбільш інтенсивні рухи земної кори відбуваються на межі літосферних плит, де розташовані пояси сейсмічної активності.

2. Наслідки землетрусів

Щороку на нашій планеті трапляються сотні тисяч землетрусів, серед них кілька десятків — особливо потужні. Їх називають *катастрофічними*. Коливання Землі руйнують будівлі, дороги та залізниці, підземні трубопроводи й кабелі (мал. 3). Вода й природний газ, що течуть трубами, можуть спричинити повені та пожежі — побічні ефекти землетрусу. Якщо землетрус відбувається на дні океану, то швидкий стрибок рівня води призводить до утворення потужних хвиль — *цунамі*, які з величезною швидкістю поширюються на значні відстані та руйнують усе на своєму шляху (мал. 4).



Мал. 3. Наслідки руйнівного землетрусу в центральній частині Італії (2016 р.).



Мал. 4. Спустошене узбережжя Японії після землетрусу та цунамі (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 легке побрязкування посуду або розгойдування люстри. Під час сильніших коливань (4—5 балів) у будинку розтріскується тиньк, 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 важко, але зменшити негативні наслідки від них можливо. У сейсмічно небезпечних районах споруджують спеціальні сховища,

МОЇ НОТАТКИ

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

сейсмостійкі будівлі. Сьогодні попередження про землетрус можна передати за 30—40 секунд до початку сильних поштовхів. Звичайно, це надто короткий час, щоб евакуювати населення, 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 поводитися, якщо існує небезпека землетрусу або зненацька почалися підземні поштовхи (мал. 5).



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, с. 74). 3. Чи можливі землетруси на території України? Якщо так, то де саме вони можуть відбутися? 4. Як та з якою метою 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 місцеве населення навчилося запобігати їхнім руйнівним наслідкам.

§ 13 Вулканізм і явища, що його супроводжують

1. Як і чому відбувається виверження вулкана?
2. Де на планеті розташовано найбільше вулканів?
3. У чому небезпека вулканів?



1. Жар земних глибин

Життя глибинних шарів літосфери приховане від наших очей, але іноді на земну поверхню проривається розплавлена речовина мантиї, 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 в 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 Аюдаг (Ведмідь-гора) у Криму утворилася близько 150 млн років тому в 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**.

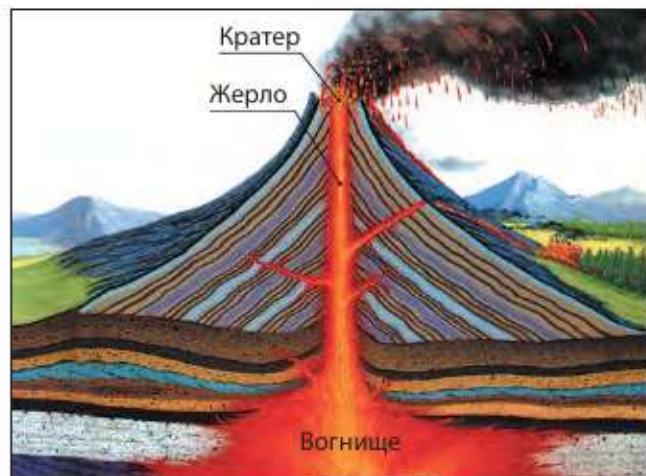
2. Вулкани

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 фонтан, що дає початок тисячам вогняних річок із розпеченої лави. Віддаляючись від *кратера*, лава охолоджується та 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 газів. Усі ці газів містяться в магмі під великим тиском, а коли вони виходять на поверхню, то виділяються, як бульбашки з газованої води, коли ми відкриваємо пляшку.

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

Вулканологи (вчені, що досліджують вулкани) виявили, що вулкани, як і райони поширення землетрусів, утворюються вздовж меж літосферних плит. Особливо багато їх (понад 800) там, де океанічні плити взаємодіють із материковими. Найбільше скупчення діючих вулканів, назване *Вогняним кільцем*, розташоване на узбережжі та островах Тихого океану. Багато вулканів також приховано на дні океанів.



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

Чи знаєте ви, що в Україні також є вулкани? Вони розташовані 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, незважаючи на небезпеку, багато людей продовжують жити на схилах вулканів. Причина полягає 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.



Мал. 3. 27 травня 1883 р. у результаті потужного виверження вулкана Кракатау в Індонезії (Азія) більша частина острова Кракатау зникла під водою. Загибло понад 36 тис. осіб.



В Італії розташовано близько 20 діючих та згаслих вулканів. Серед них Етна — найвищий (3350 м) та найактивніший вулкан Європи. Вулкан Етна має декілька сотень вулканічних кратерів! У середньому кожні три місяці один із них викидає потоки лави. Неповдалік Неаполя розташований вулкан Везувій. У 79 р. внаслідок 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 порожнинах та тріщинах вода нагрівається до $+100^{\circ}\text{C}$ і під тиском із гуркотом викидається нагору, наче пара з носика чайника, що кипить. Потім у міру охолодження

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.

води виверження припиняється. І так до нового її нагрівання та утворення пари. Відомі гейзери розташовані на Камчатці (Долина Гейзерів), у США (Єллоустонський національний парк), на острові Ісландія. Багато гарячих джерел трапляються на Курильських островах, у Новій Зеландії тощо.



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 розташовані поряд із вулканами?



РОБОТА З КАРТОЮ. За допомогою картосхеми (с. 74) 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. За рекомендованими вчителем (вчителькою) джерелами знайдіть в інтернеті та подивіться відео виверження вулкана. Виберіть цікавий для вас спосіб моделювання.
4. Продемонструйте свою модель вулкана в класі та розкажіть про нього.

§ 14 Мінерали та гірські породи

1. Що таке мінерали та гірські породи?
2. Як вони утворюються?
3. 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 за твердістю, блиском, кольором та іншими властивостями. Об'єднуючись у різноманітні сполуки, мінерали утворюють **гірські породи**. 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 граніту (0,03 мм) під мікроскопом. До складу цієї гірської породи входять три мінерали: кварц, слюда і польовий шпат.

Вивчення гірських порід під мікроскопом дає можливість не лише дослідити їхній склад та властивості, а й розкрити таємниці їхнього походження (мал. 1). За умовами утворення гірські породи розділяють на три великі групи: магматичні, осадові та метаморфічні.

2. Походження гірських порід

Народження *магматичних* гірських порід відбувається в результаті **магматизму**, що охоплює процеси виплавлення, руху та застигання 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 призводить до утворення гірських порід із великими кристалами, наприклад, граніту або габро. На земній поверхні магма застигає досить швидко, у результаті чого утворюються інші гірські породи — базальт, обсидіан тощо.

Найпоширенішими на поверхні нашої планети є *осадові* гірські породи (мал. 3). Вони займають більшу частину її площі. Уже сама назва цих порід указує 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; в) обсидіан.



Мал. 3. Осадові гірські породи: а) гравій; б) гіпс; в) кам'яне вугілля.



Мал. 4. Метаморфічні гірські породи: а) гнейс; б) мармур; 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. Осадові 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 — протягом десятків і сотень мільйонів років. Під час рухів земної кори товщі порід поступово переміщуються в глиб земних надр. Потрапляючи в інші умови, вони набувають інших властивостей. Так, граніт перетворюється на гнейс, вапняк — на мармур, кам'яне вугілля — на антрацит.

А далі — знову переплавлення, магматизм, руйнування, накопичення осадів. Тож у природі постійно відбувається 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 корисних копалин кожної групи. Доберіть та розгляньте їх зразки з колекції корисних копалин (за можливості). Складіть характеристику вибраних корисних копалин за планом: 1) походження; 2) наявність запасів у світі та Україні; 3) способи видобутку; 4) шляхи раціонального використання.

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



Мал. 5. Основні види корисних копалин.



До паливних корисних копалин належать вугілля, нафта, природний газ, торф. Вони мають властивість горіння та під час згоряння виділяють багато тепла. Із рудних корисних копалин виробляють метали та їх сплави. Наприклад, із залізної руди виплавляють чавун і сталь. До нерудних корисних копалин належить хімічна й будівельна 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 здійснюють 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** — 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, відкривати нові родовища.



МОЇ ВРАЖЕННЯ. Чому в наш час 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

1. Сучасній людині важко уявити життя без речей, виготовлених із корисних копалин. Подивіться уважно навколо себе вдома або в школі та складіть п'ять-шість пар: річ — корисна копалина.
2. Дізнайтеся: 1) які гірські породи поширені у вашій місцевості; 2) чи ведеться там їх видобуток; 3) якщо так, то в який спосіб.
3. Укажіть спільне та відмінне між поняттями «гірська порода» та «корисна копалина».
4. Доберіть п'ять-шість прислів'їв та приказок, у яких ідеться про корисні копалини та їхнє значення в житті людей.
5. Виростіть вдома кристали солі. За рекомендаціями вчителем (вчителькою) джерелами

знайдіть в інтернеті інструкцію щодо проведення досліду. Сфотографуйте та опишіть хід спостережень.



РОБОТА В ГРУПІ. Доберіть зразки зі створеної колекції корисних копалин та розгляньте зразки кожної групи. За допомогою додаткових джерел географічних знань складіть характеристику цих зразків за планом: 1) походження; 2) запаси у світі та в Україні; 3) способи видобутку; 4) шляхи раціонального використання.



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 маєте сумніви щодо назви певного зразка, скористайтеся визначником мінералів та гірських порід, рекомендованим вчителем (вчителькою).

§ 15 Зовнішні процеси, які зумовлюють зміни земної кори

1. Що таке зовнішні процеси й чому вони виникають?
2. 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, виверження вулканів та результати їхнього прояву — вам уже відомі. Тепер розглянемо 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 належать *вивітрювання, робота текучих і підземних вод, вітру, морів, льодовиків* тощо.

2. Що таке вивітрювання

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



Мал. 1. Фізичне вивітрювання. Удень під променями Сонця гірські породи нагріваються та розширюються, а вночі охолоджуються і 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 уражає відносно нестійкі гірські породи та, наприклад, створює «іржу» на їхній поверхні.



Фізичне вивітрювання — процес руйнування гірських порід у результаті коливань температури повітря та замерзання води в тріщинах гірських порід. Руйнувань зазнають навіть найміцніші породи (мал. 1). Особливо сильно фізичне вивітрювання проявляється в пустелях, де перепади температури протягом доби сягають 50°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 і гірські породи (мал. 2). Особливо активно хімічне вивітрювання відбувається в теплих і вологих умовах.

Органічне вивітрювання є результатом життєдіяльності організмів. Рослини й тварини здатні змінювати та руйнувати гірські породи (мал. 3).

3. Робота текучих і 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** (у перекладі з латинської мови — «роз'їдання»).

На рівнинах робота тимчасових водотоків може призводити до утворення ярів. Вони завдають шкоди сільському господарству, знищують поля, руйнують дороги. 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 та відкладають. У результаті формуються видовжені заглибини — *річкові долини*.

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

4. Як працюють вітер, моря, льодовики та інші зовнішні сили

Роботу текучих вод доповнює робота вітру. Він переносить на великі відстані пісок і пил, згладжує та 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* та *дюни*. Пересуваючись, рухливі піщані пагорби можуть засипати поля, господарські й житлові будівлі. Щоб зупинити 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, обкатані валуни, долини льодовикового виорювання.

Взаємодія сили тяжіння з іншими зовнішніми силами може спричиняти *зсуви* — сповзання мас гірських порід схилом униз (мал. 4). Найчастіше зсуви утворюються на берегах водойм, схилах горбів та гір після сильних дощів і танення снігу.

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: утворення ярів, обвали, осипи, зсуви тощо.

Мал. 4. Зсув у місті Дніпрі 6 червня 1997 р. За декілька годин масштабний зсув ґрунту зруйнував дев'ятиповерховий будинок, поглинув розташовані поруч із ним школу та два дитячих садки.





РОБОТА В ГРУПІ. Дізнайтеся, у яких регіонах України існує небезпека утворення зсувів. Опрацюйте додаткові джерела 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 відіграють 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 розчинення гірських порід підземними водами.
3. За матеріалами уроку складіть кросворд «Зовнішні процеси».
4. Напишіть невеликий 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

1. Що таке рельєф?
2. Як можна відобразити нерівності земної поверхні на площині?
3. Що таке відносна та абсолютна висота місцевості?



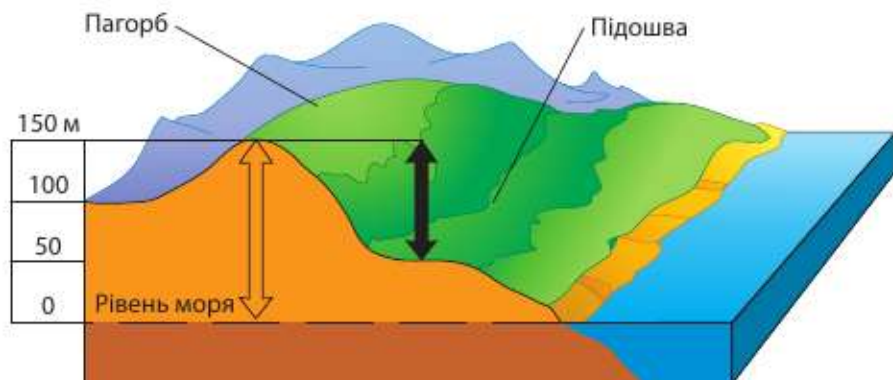
1. Формування рельєфу земної поверхні

Життя земної кори — 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. Під впливом зовнішніх процесів формуються *дрібні* форми рельєфу. 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 м. Це означає, що вона вища за середній рівень Світового океану на 150 м.

? Визначте (приблизно) відносну висоту пагорба.

озера — відносно його берега. Висота та глибина, виміряні в такий спосіб, називаються *відносними*. Вони показують, 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 картах різних точок відліку висоти. Щоб уникнути цього, для відліку домовилися використовувати 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 відстань, наприклад 5 м, 10 м

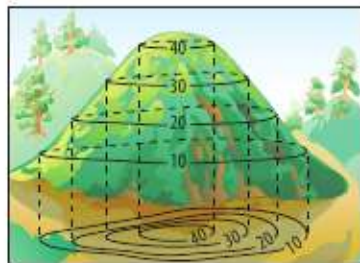
або 20 м. Інформацію про це вміщено поруч із рамкою плану місцевості. На деяких горизонталях проставляють числами їхні абсолютні висоти. Можуть також указувати абсолютні висоти окремих точок місцевості. Їх позначають на картах точками, а поряд наводять числа.

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

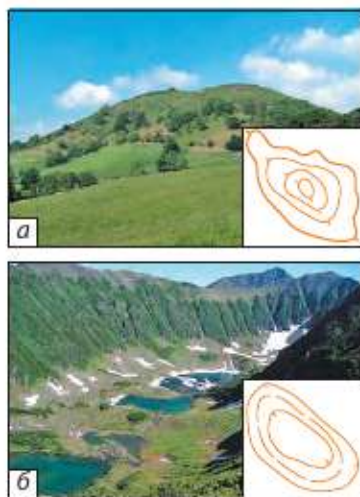
4. Як користуватися шкалою висот і глибин

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.

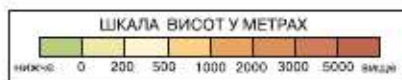


Мал. 2. Зображення пагорба горизонталями.



Мал. 3. Позначення пагорба (а) та улоговини (б) за допомогою бергштрихів.

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



Щоб нерівності на картах виглядали більш наочно, проміжки між горизонталями розфарбовують відповідно до **шкали висот**. Її 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.

МОЇ НОТАТКИ

- **Рельєф** — сукупність нерівностей земної поверхні.
- **Абсолютна висота** — відстань по вертикалі від рівня Світового океану до заданої 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 вважаєте ви важливою для себе інформацію, яку отримали на уроці? 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 використовують шкалу висот і глибин?



ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО

1. Намалуйте пагорб та улоговину. Покажіть за допомогою горизонталей та бергштрихів відмінності в зображенні цих форм рельєфу.
2. Чи згодні ви з твердженням, що відносна висота не може бути більшою за абсолютну? Поясніть свою відповідь.
3. За допомогою програми Google Earth можна точно визначати абсолютні висоти точок та об'єктів. Для цього потрібно навести курсор на потрібне місце, і у правому нижньому куті зображення з'явиться значення абсолютної висоти. Скористайтесь програмою та визначте абсолютні висоти місцевості, де розташовані: 1) ваш заклад освіти; 2) центральна площа вашого населеного пункту; 3) ваш будинок.



РОБОТА З КАРТОЮ

1. Визначте за фізичною картою України в атласі приблизну абсолютну висоту місцевості, де ви проживаєте.
2. За фізичною картою світу в атласі визначте абсолютну висоту гори Джомолунгма та абсолютну глибину Маріанського жолоба.

§ 17 Рельєф Землі. Гори та рівнини

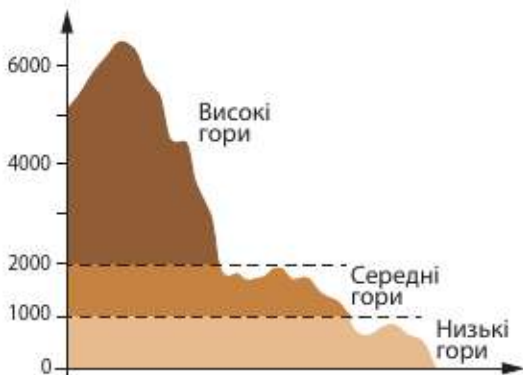
1. Чим відрізняються гори від рівнин?
2. Які види гір та рівнин розрізняють?
3. Де розташовані найбільші гори та рівнини?



1. Види гір

Розгляньте фізичну карту окремого материка в атласі. Напевно ви помітили, що на його території існують дві основні форми рельєфу — **гори** та **рівнини**.

Гори — 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* лежить у районі взаємодії Євразійської та Індо-Австралійської плит. Тут зосереджена 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 вершин, але це завдання під силу лише сильним і витривалим людям, здатним вижити в складних умовах. Перше успішне сходження на вершину Джомолунгми здійснили 29 травня 1953 р. непалець Тенцинг Норгей і новозеландець Едмунд Гіллари. 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 — завдовжки в сотні кілометрів. Сукупність гірських хребтів, що мають однакове походження, утворює гірську систему. Найдовша гірська система (гірський пояс) — північно-американські *Кордильєри*, що переходять у південно-американські *Анди*. Її загальна довжина вздовж узбережжя Тихого океану сягає 18 000 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 м.

Тому старі гори мають інший вигляд: вони нижчі, у них 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 взаємодії літосферних плит також пов'язане утворення більшості вулканічних гір. Прикладами гір вулканічного походження є *Фудзіяма* в Японії та *Мауна-Кеа* на Гавайях (США).



Гавайський вулкан Мауна-Кеа є найвищою горою у світі, якщо вимірювати з дна океану до вершини. Більша частина Мауна-Кеа прихована під товщею води. Повна його висота — 10 203 м, висота над рівнем моря — 4 205 м.

2. Шлях до вершини

Щоб краще пізнати рельєф гір, здійснимо уявне сходження на гірську вершину (мал. 3). У житті мандрівка в горах — важка й ризикована подорож, тому пам'ятайте: без ретельної підготовки складно 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



Мал. 3. Рельєф гір.

між скелями. Ідемо *гребенем* хребта — це його найвища частина. Залишаємо позаду *перевал* — знижене місце, по якому перейшли через хребет. Повітря стає холоднішим, а вітер більш пронизливим. Ось уже видно *вершину*. Проте відстані в горах оманливі. Іноді здається, що мета дуже близько, а до неї ще йти і йти. Немилосердно припікає сонце. Повітряна оболонка над горами «тонша», а повітря прозоріше, тому потрібно остерігатися сонячних променів. Іти все важче, але ми долаємо останні метри, і 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 і пологими ухилами. Порівняно з горами рівнини дійсно рівні, а от їхня висота різна — від рівня океану та навіть нижче до висоти низьких гір. За абсолютною висотою розрізняють



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.

три основні види рівнин: до 200 м — низовини (наприклад, *Придніпровська, Причорноморська*); від 200 до 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. На них розташовані 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, література тощо). Як, на вашу думку, відрізняються 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 атласу гірські системи, що утворилися в результаті взаємодії літосферних плит. 4. Що таке рівнини? Як рівнини розрізняють за висотою та зовнішнім виглядом?



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

1. Нанесіть на контурні карти світу та України гірські системи, окремі вершини та рівнини, про які йшлося в параграфі.
2. Складіть план підготовки сходження на найвищу вершину Українських Карпат — гору Говерлу. Виберіть пору року, продумайте маршрут та опишіть (або замалюйте) необхідне спорядження.



РОБОТА В ГРУПІ. Використовуючи фізичну карту світу, визначте географічне положення одного з об'єктів (Гімалаї, Альпи, Амазонська низовина, Східноєвропейська рівнина) за планом: 1) на якому материка та в якій його частині розташований; 2) між якими меридіанами й паралелями пролягає; 3) які географічні об'єкти є поруч; 4) чому дорівнює приблизна протяжність; 5) для гір: у якому напрямку простягаються.

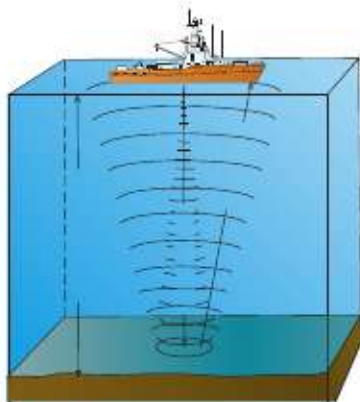
§ 18 Рельєф дна Світового океану

1. Як учені вивчають дно Світового океану?
2. Які форми рельєфу поширені на дні океану?
3. Навіщо досліджувати дно океану?



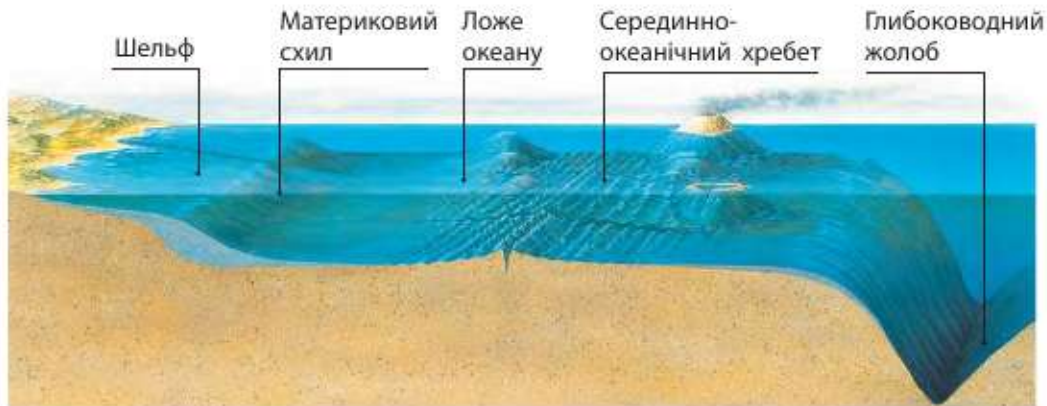
1. Як вивчають дно Світового океану

Для того щоб дізнатися 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 торкався дна, лічильник показував глибину. Для визначення глибин у такий спосіб потрібно дуже багато часу, і результати не були точними. Тому вважалося, що на дні Світового океану простягаються гігантські рівнини. Уявлення вчених про рельєф дна океану змінилися після застосування ехолота (мал. 1).



Мал. 1. Вимірювання глибин за допомогою ехолота. 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.

У минулому столітті для дослідження нерівностей океанічного дна також почали залучати глибоководні апарати — батискафи. Згодом їх змінили дослідницькі підводні човни. У наш час 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 і ложе океану з рівнинами, серединно-океанічними хребтами й глибоководними жолобами (мал. 2).

2. Шельф і материковий схил

Окраїни океанів зайняті **шельфом**, що простягається до глибини 200 м. Його ширина подекуди 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 — і 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 схилами, що тягнуться на сотні й тисячі кілометрів. Глибина таких западин дуже велика. Найглибша серед них — *Маріанський жолоб*, що розташований у Тихому океані. Він 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 виміряли рівень радіації, визначили температуру води, яка склала $+3,3^{\circ}\text{C}$, 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 тис. км. Вона утворилася в результаті підйому речовини мантиї та розходження літосферних плит (мал. 3). За розмірами серединно-океанічні хребти можна порівняти з найбільшими горами на суходолі, наприклад із Гімалаями.

Між серединно-океанічними хребтами та окраїнами океанів розташовуються **океанічні рівнини**. Їхня середня глибина дорівнює приблизно 5000 м. Для океанічних рівнин характерний горбистий рельєф, іноді зустрічаються окремі підводні гори. Висота гір океану досягає 5000—6000 м, і їхні вершини нерідко підносяться над водою. Із дна океану в багатьох місцях піднімаються вулканічні конуси.



Мал. 3. Першу детальну 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 геологи шукають поклади корисних копалин. У багатьох місцях на шельфі вже ведеться видобуток нафти, природного газу, вугілля, руд металів тощо.

МОЇ НОТАТКИ

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

Однак, на думку вчених, наука ще фактично не розпочала вивчення таємниць дна океану, усі дослідження перебувають на початку шляху. Можливо, саме на 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 здобути 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 суходолу та дна океану. Визначте спільні та відмінні риси.
2. Ознайомтеся з етапами дослідження Маріанського жолоба. Підготуйте мультимедійну презентацію та представте її класу.
3. Підготуйте по два запитання до кожного пункту параграфа, що починаються словами «чи правда, що...?» (одне запитання передбачає правильну відповідь, інше — неправильну). Обміняйтеся запитаннями з однокласниками та однокласниками на наступному уроці.

Тема 2. Атмосфера

§ 19 Атмосфера — повітряна оболонка Землі

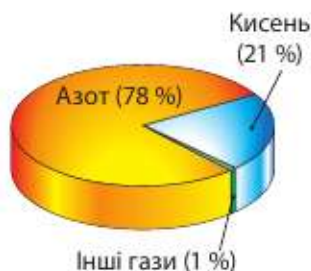
1. Що таке атмосфера? Із яких газів вона складається?
2. Які межі має атмосфера?
3. Як вивчають атмосферу?



1. Із чого складається атмосфера

Поруч із нами постійно існує щось, чого ми не побачимо, скільки б не озиралися навкруги. Воно прозоре, безшумне й легке. Це — повітря. У тому, що воно існує, переконатися дуже просто. 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. Зовсім маленьку частку повітря (менше 1 %) 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, вуглекислий газ, неон, гелій, метан та інші. Важлива складова атмосфери — водяна пара. Її кількість швидко зменшується з висотою.

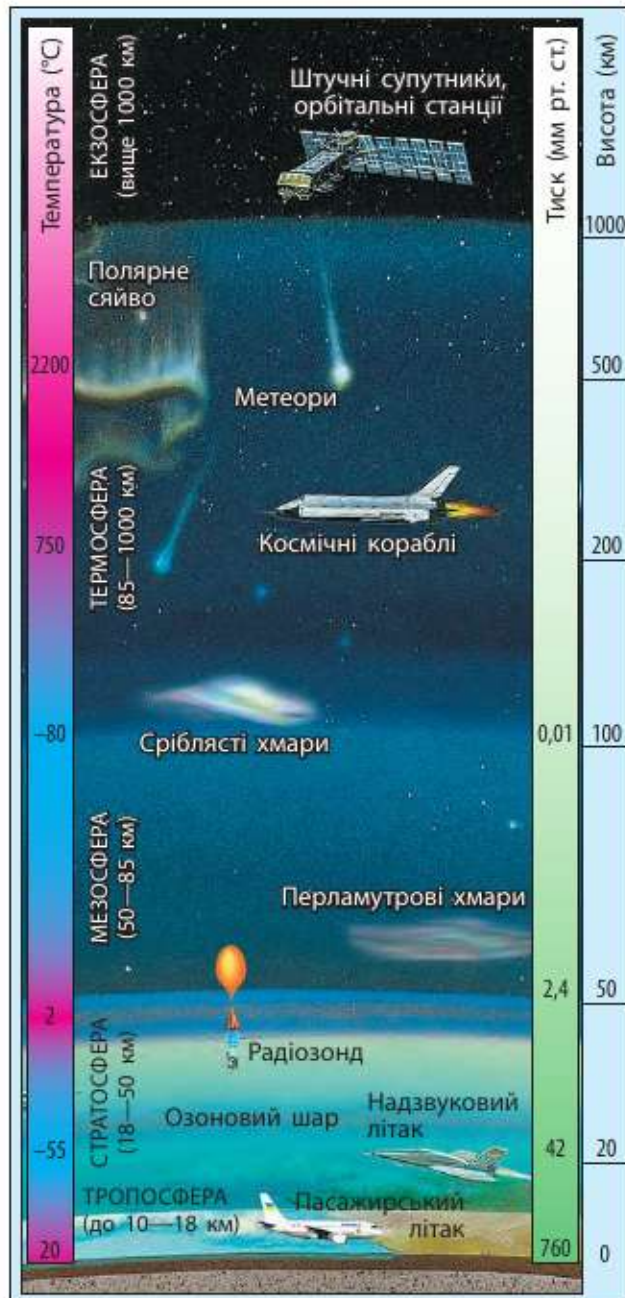
2. Яку будову має атмосфера

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 з декількох шарів, між якими немає чітких меж (мал. 2). Вони відрізняються вмістом водяної пари, температурою та 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 та 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 максимальним вмістом 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% усієї 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. Якщо цей процес триватиме й надалі, то становитиме загрозу існуванню живих організмів.

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°C . Без повітряної оболонки Земля була б схожа на Місяць: так само нежива й мовчазна. І тільки падіння метеорних частинок (невеликих космічних тіл) порушувало б цей спокій. На щастя, земна атмосфера захищає планету від шкідливого впливу космосу: у щільних шарах атмосфери згорає більшість «прибульців» із космосу.

4. Як вивчають атмосферу

Наука, що вивчає повітряну оболонку, називається *метеорологією* (у перекладі з грецької мови — «небесне явище» та «вчення»). Вчені-метеорологи досліджують

Мал. 3. Метеорологічна станція в місті Сміла (Черкаська область). В Україні працює понад 180 метеорологічних станцій. Отримані на них дані надсилають до метеорологічних центрів.



склад атмосферного повітря, будову, властивості, атмосферні явища тощо.

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 та метеорологічні ракети. В останні десятиліття розвинувся новий напрям — *супутникова метеорологія*. Однак потрібно не тільки зібрати інформацію 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 складати довгострокові прогнози стану атмосфери, виявляти проблеми, розробляти шляхи їх розв'язання.

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.



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. Із 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 озонового шару.
2. Швейцарський вчений Огюст Пікар (батько Ж. Пікара) у 1931 р. двічі піднімався у стратосферу. Для цього він використовував гондолу (герметично закриту капсулу). Під час першого польоту вчений потерпав від спеки, під час другого — від холоду. Чому він використовував герметично закриту капсулу? Чим спричинені такі перепади температури всередині повітряного апарата? Зважте на те, що для першого польоту О. Пікар пофарбував гондолу в чорний колір, а для другого — у білий.

§ 20 Температура повітря

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



1. Температура повітря та її вимірювання

Температура повітря — одна з найважливіших характеристик стану атмосфери. Вона 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 температуру за термометром, який розміщений у спеціальній будці, установлений на висоті 2 м від земної



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

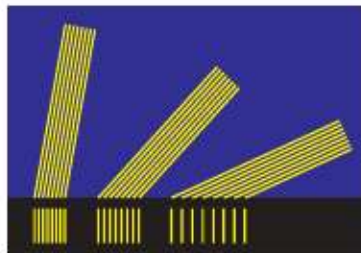
поверхні (мал. 1). До неї легко проникає повітря, але не потрапляють сонячні промені.

2. Як нагрівається повітря

Сонце посилає на Землю надзвичайно велику кількість тепла й світла. Перш ніж досягти поверхні Землі, сонячна енергія проходить через атмосферу. Коли прозора 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°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



Мал. 2. Чим ближче кут падіння сонячних променів наближається до 90° , тим більше сонячної енергії припадає на одиницю площі та вища температура повітря.

Мінливість — одна з особливостей температури. Відомо, що протягом дня температура неоднакова. Поблизу екватора температури впродовж року завжди високі, а поблизу полюсів — низькі. Улітку в наших широтах завжди тепліше, ніж узимку. Справа в тому, що сонячні промені нерівномірно нагрівають кулясту поверхню Землі: чим вище Сонце над горизонтом, то вища температура повітря. Отже, температура повітря залежить від кута падіння сонячних променів,

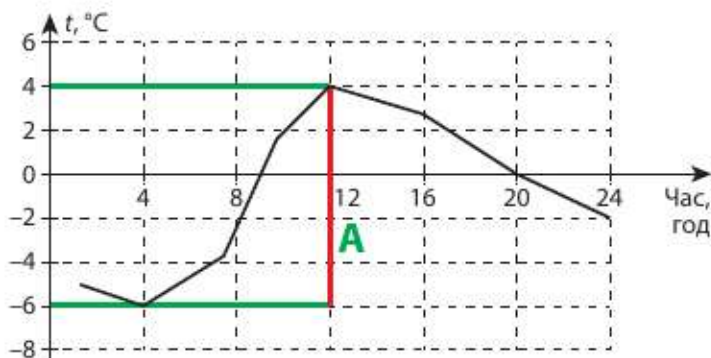
а кут падіння — від широти місцевості та часу доби (мал. 2).

4. Хід температур протягом доби, місяця, року

Наочно залежність температури повітря від кута падіння сонячних променів можна простежити 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 метеорологічних станціях температуру фіксують кожні кілька годин. Отримані дані дозволяють побудувати графік зміни температур протягом доби (мал. 3), а також обчислити середню добову температуру та 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 виконайте завдання:

1. Визначте, о котрій годині температура була максимальна, а о котрій — мінімальна.
2. Обчисліть середню добову температуру та амплітуду температур.

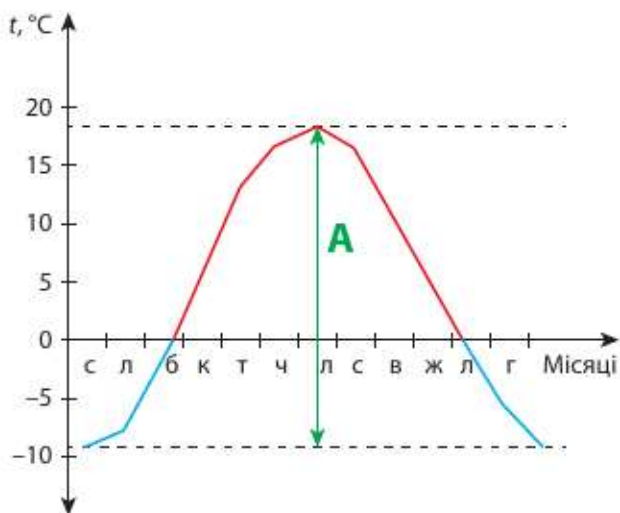
Амплітудою коливань температур називається різниця між найбільшою і найменшою температурою за певний період, наприклад за добу, місяць, рік.

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) та місячну амплітуду коливань температур.

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

МОЇ НОТАТКИ

- Повітря нагрівається від земної поверхні; із висотою температура знижується в середньому на 6°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.



Мал. 4. Графік річного ходу температури (А — річна амплітуда температур).

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? Чи впливають зміни температури повітря на ваше самопочуття та спосіб життя? Як саме?



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. Установіть, де тут причина, а де наслідки: температура повітря, висота Сонця над горизонтом, температура земної поверхні, кількість сонячної енергії, що надходить. 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, до Єгипту. Опишіть, які ризики вас очікують, та заходи, що можуть запобігти негативним наслідкам цих ризиків.
4. Проведіть опитування серед своїх близьких і друзів та дізнайтеся, як впливають на їхнє самопочуття й спосіб життя зміни температури повітря. Складіть перелік порад, що допоможуть людям уникнути негативного впливу температурних змін.



ПРАКТИЧНА РОБОТА. Складання та 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 температури повітря та кута падіння сонячних променів.

Таблиця 1

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

Таблиця 2

Пункт спостереження	Середня температура місяця, °C											
	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

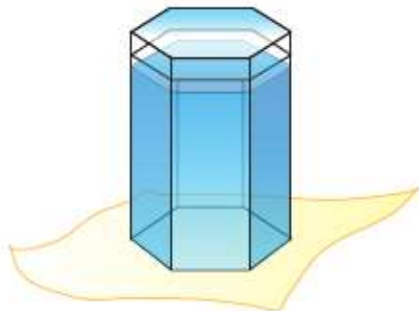
1. Чому «тисне» атмосфера?
Як це довести?
2. Від чого залежить атмосферний тиск?
3. Як розподіляється атмосферний тиск на Землі?



1. Чому існує атмосферний тиск

Ми 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 в нас над головою залишається стовп повітря дедалі меншої висоти.

В існуванні атмосферного тиску ви можете легко переконатися завдяки досліду (мал. 1).



Мал. 1. Налийте повну склянку води, накрийте її аркушем паперу й швидко переверніть. Приберіть руку, і ви побачите, що вода залишається у склянці. Це атмосферне повітря тисне на аркуш і не дає воді виливатися.

2. Як виміряти атмосферний тиск

Уперше атмосферний тиск виміряв італійський вчений *Еванджеліста Торрічеллі* в середині XVII ст. Він вдався до такого експерименту: запаяну з одного кінця трубку завдовжки 1 м заповнив ртуттю, а 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 (мм рт. ст.). Так з'явився перший прилад для вимірювання атмосферного тиску — **ртутний барометр**.

Зараз ртутні барометри майже не використовуються: вони громіздкі, а пари ртуті — отруйні. Учені винайшли безрідинний **барометр-анероїд** (мал. 3). Сьогодні 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



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 і 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 викачали повітря. Що сильніше повітря стискає коробочку, то більше відхиляється стрілка, з'єднана з коробочкою.

збереглася: навіть після винайдення барометра-анероїда, у якого немає ні ртуті, ні стовпчиків, атмосферний тиск вимірюють у міліметрах ртутного стовпчика (мм рт. ст.). 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 гори.



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 рт. ст.* (відповідно під час підйому на 1 км — на 100 мм рт. ст.). Ця закономірність характерна для нижніх шарів атмосфери та використовується під час визначення абсолютної висоти.



РОБОТА В ГРУПІ. Розв'яжіть задачу.

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° на рівні моря за температури повітря 0°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. Причина полягає в тому, що тиск повітря залежить від температури. Як відомо, у процесі нагрівання повітря

стає легшим, а це, у свою чергу, веде до того, що тиск зменшується. Під час зниження 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.

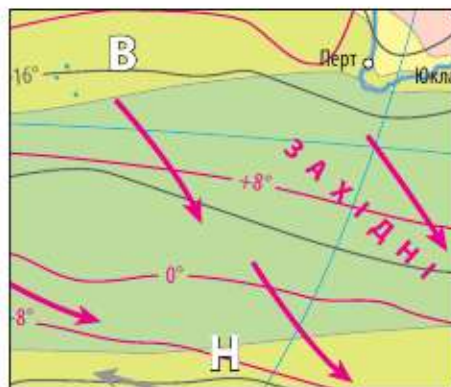
У зв'язку з тим, що куляста поверхня Землі прогрівається нерівномірно, на земній кулі формується кілька поясів атмосферного тиску (мал. 4). На екваторі, який інтенсивно нагріває Сонце, тиск постійно

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.

знижений. Тут нагріте від земної поверхні повітря піднімається вгору та 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 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, сконструйте прилад та перевірте його роботу. Підготуйте відеозвіт своїх спостережень та продемонструйте його в класі.
5. Підготуйте до кожного пункту параграфа по одному запитанню, що починаються зі слова «чому?». Обговоріть їх у класі на наступному уроці.



ПРАКТИЧНА РОБОТА. 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: 1) 2000 м над рівнем моря; 2) 1500 м над рівнем моря; 3) 100 м над рівнем моря; 4) 0 м над рівнем моря.

§ 22 Вітер

1. Звідки береться вітер?
2. Як «вимірюють» вітри?
3. Для чого вивчають вітри?

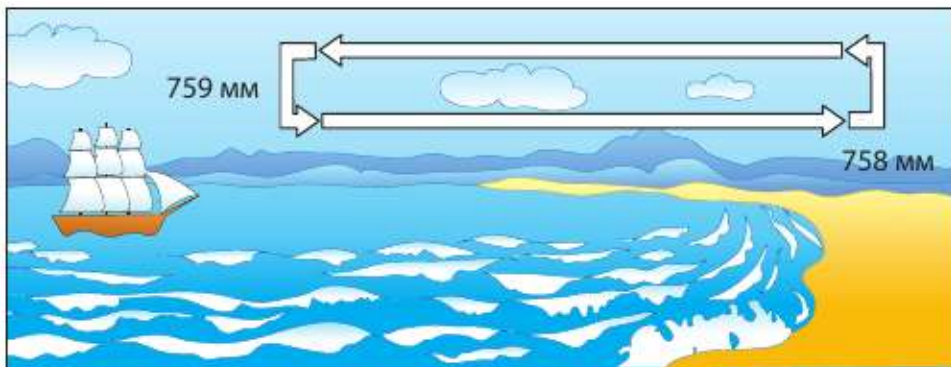


1. Чому дме вітер

Повітря — нестримний мандрівник. Постійно переміщуючись 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 або великого озера.

У літній сонячний день повітря над суходолом швидко нагрівається, розширюється, легшає та 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. Тобто 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

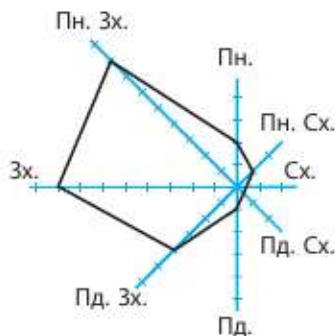
Вітер, що невтомно подорожує земними просторами, є об'єктом постійного спостереження та вивчення. Найважливішими характеристиками вітру є **напрямок, швидкість і сила**.

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 спеціального приладу — *флюгера*.

Інформацію про вітри, що переважають у тій чи іншій місцевості, можна отримати за графіком, що називається *розою вітрів*. Він дає наочне уявлення про повторюваність вітрів різних напрямків у певній місцевості за певний період (мал. 2).



РОБОТА В ГРУПІ. Уявіть, що вас зарахували до складу наукової групи, яка має визначити місце розташування підприємства з виробництва товарів



Мал. 2. Основою для побудови рози вітрів є лінії, що позначають сторони горизонту. Лінії поділені на рівні відрізки: кожен відповідає одному дню місяця (або двом залежно від масштабу). Кінці відрізків з'єднують між собою. «Витягнутість» побудованого багатокутника показує переважання вітрів певного напрямку.

побутової хімії у вашій місцевості. Мета роботи групи — мінімізувати вплив шкідливих викидів підприємства.

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

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

Сила вітру визначається за 12-бальною шкалою, яка розроблена на основі місцевих ознак. Що більша швидкість вітру, то більша його сила (мал. 3).



Під час шторму за одну секунду повітря може подолати 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 Середні віки було винайдено млини для

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. 3. Сила та швидкість вітру.

подрібнення зерна. У XVI ст. в містах Європи навчилися будувати водонасосні станції з використанням вітряків. У Нідерландах такі вітряки відкачували воду із земель, огорожених дамбами. Відвойовані в моря землі використовували в сільському господарстві. У посушливих областях Європи вітряки застосовували для зрошення полів. Зараз вітер допомагає людям виробляти електроенергію, не забруднюючи атмосферу.



Виявляється, що вітер має особисте свято, яке відзначають 15 червня з ініціативи двох організацій — Ради з енергії вітрів та Європейської асоціації вітроенергетики. Мета організації цього свята — привернути увагу до потенціалу енергії, яку має вітер.

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

МОЇ НОТАТКИ

- **Вітер** — горизонтальний рух повітря.
- Головна причина утворення вітру — нерівномірність розподілу атмосферного тиску на Землі.
- Основні характеристики вітру: швидкість, сила та напрямок.
- **Бриз** — вітер, який виникає на узбережжях водойм і двічі на добу змінює свій напрямок (дме з 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, як утворюється бриз. 3. Назвіть основні характеристики вітру. 4. Які прилади застосовують для спостереження за вітрами?



ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО

- Поряд із денним існує нічний бриз. Накресліть схему його утворення та опишіть причини виникнення.
- Напишіть невеликий твір-роздум за темою «Вітер — друг чи ворог?».
- 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. Побудова рози вітрів.

- Побудуйте розу вітрів за даними, наведеними в таблиці.

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

- 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

1. Звідки береться вода в атмосфері?
2. Що таке вологість повітря? Як її вимірюють?
3. Чому утворюються хмари?



1. Дивовижні превтілення води в атмосфері

Вода постійно демонструє нам дива. Їй немає рівних у майстерності превтілення. Наприклад: пройшов дощ — з'явилися калюжі, але виглянуло Сонце — і калюжі зникли. Куди ж поділася вода? Вона 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 щонайменше 10 тис. млрд т водяної пари, тобто до 200 т 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 хвилин дістаньте її. Уважно подивіться на ложку: поступово вона стає вологою, вкривається ледь помітними краплями 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.



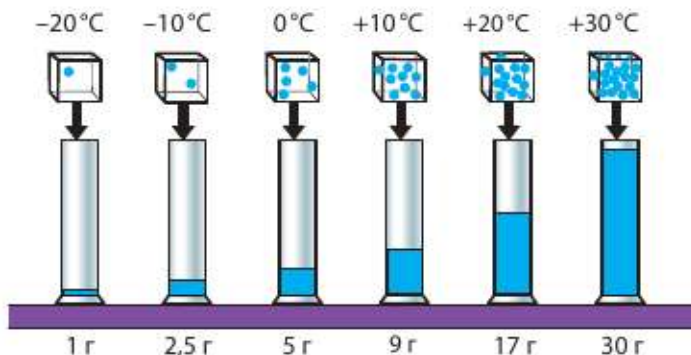
Завдяки *випаровуванню* та *конденсації* відбувається кругообіг води в природі, утворюються хмари, відновлюються запаси прісної води на Землі.

2. Абсолютна й відносна вологість

Унаслідок випаровування в повітрі завжди міститься певна кількість водяної пари. Ця кількість характеризує вологість повітря. Що більше водяної пари в повітрі, то більшою є вологість. Розрізняють абсолютну й відносну вологість.

Абсолютна вологість — це кількість водяної пари в грамах, що міститься в 1 м^3 повітря. Цей показник залежить від температури повітря: що вища температура, то 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 може міститися не більше ніж 17 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 та 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 певної 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 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 %.

Вологість 100 % 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 встановити спеціальний застосунок.

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 краплі води, які, у свою чергу, швидко збільшуються. Так утворюються хмари. За температури нижче 0°C краплі води замерзають і стають центрами

Мал. 3. Гігрометри:

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



росту кристалів льоду. Із них також можуть утворюватися хмари.

Більшість хмар формується в межах тропосфери. Залежно від умов утворення хмари бувають різних видів 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 вкривають небо щільною завісою, приносять дрібний тривалий дощ або сніг.

Купчасті хмари формуються на висоті 2—5 км, а їхні вершини можуть сягати 8—10 км. 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 кристалів льоду та мають білий колір. Ці хмари не приносять опадів, але деякі їхні різновиди можуть сповіщати про зміну погоди.



Мал. 4. Види хмар.

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

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

				
0 балів	2—3 бали	5 балів	7—8 балів	10 балів

Мал. 5. Умовні позначення хмарності.

МОЇ НОТАТКИ

- Унаслідок випаровування в повітрі завжди є водяна пара.
- **Вологість повітря** — 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 «хмару» 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?». Обмінюйтеся запитаннями з однокласниками та однокласниками на наступному уроці.



МОЇ ГЕОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Здійснення спостереження за хмарністю неба.

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

2. Виготовлення найпростішого гігрометра — психрометра.

Візьміть кімнатний термометр, виміряйте температуру повітря. Потім візьміть невелику кількість вати, змочіть її у воді й обмотайте кінчик термометра. Значення температури почне падати, тому що з поверхні вати буде випаровуватися вода та відбирати тепло в термометра. Коли падіння припиниться, зніміть показники термометра ще раз. Різниця між показниками сухого й вологого термометрів залежить від вологості в приміщенні. Що менша вологість, то вищою буде ця різниця. Значення різниці для різних температур сухого й вологого термометрів міститься в психрометричній таблиці, яку можна знайти в інтернеті. Визначте за нею значення вологості. За необхідності зверніться по допомогу до вчителя/вчительки.

§ 24 Атмосферні опади

1. Якими бувають атмосферні опади?
2. Як утворюються різні види опадів?
3. 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 крапель води, сніжинок, градинок, кристалів льоду.

2. Як утворюються опади з хмар

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

У холодну пору року можна спостерігати опади у вигляді **снігу** — снігопад. Водяна пара піднімається над землею вище до від'ємних температур, і там із неї утворюються крихітні кристали льоду (мал. 2). Вони

Мал. 1. Одна дощова крапля утворюється в результаті злиття мільйонів крихітних хмарних крапель. Цікаво, що всі краплі мають однакову форму; розрізняються вони тільки розміром. Бувають краплі, які сягають майже 6 мм у діаметрі.



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



Мал. 3. Утворення граду відбувається, як правило, у теплу пору року під час гроз із купчас-то-дощових хмар. За розміром град може бути від кількох міліметрів до кількох сантиметрів.

ростуть і перетворюються на сніжинки. Коли настає тиха погода й температура близька до 0°C , сніжинки злипаються та утворюють пластівці, що повільно летять до Землі. Якщо ці пластівці пролітають через краплі води, випадає снігова 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 підтаюють, 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 суходіл. У результаті прохолодне повітря опускається на землю або воду, яка ще зберігає тепло, відбувається конденсація водяної пари, і безліч водяних крапель 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 шкоди здоров'ю людини.

Раннім літнім ранком ви можете знайти краплі води на рослинах та різних предметах. Це — **роса** (мал. 4). Кількість крапель залежить від температури рослин або предметів і від абсолютної вологості повітря. Коли вночі температура опускається нижче 0°C , роса замерзає та перетворюється на прозорі кристали — **іній** (мал. 5). Його можна назвати «замерзлою росою». Іноді іній просто покриває поверхню як найтонший шар снігу, а іноді малює візерунки.



Мал. 4. Роса.



Мал. 5. Іній.

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.

Для вимірювання кількості опадів використовують **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 і 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** — вода у твердому і 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 чому.
2. Створіть інформаційний постер «Види атмосферних опадів».

3. Оцініть позитивні й негативні наслідки впливу дощу на природу, життя та господарську діяльність людей.
4. Складіть кросворд «Атмосферні опади» на десять запитань. Запропонуйте однокласникам та однокласницям його розв'язати.
5. Дізнайтеся в мережі інтернет, як виготовити опадомір у домашніх умовах. Сконструйте прилад, перевірте його роботу та 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 та почекайте близько 1 хвилини. Вилийте майже всю воду, залишивши невелику кількість на дні. Поставте на банку 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

1. Що таке погода?
Як визначити тип погоди?
2. Чому погода мінлива?
3. Як і 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 певній місцевості в певний момент або протягом якого-небудь часу. Вона є результатом безлічі процесів, що відбуваються на планеті, і впливає на господарську діяльність людини.

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



Мал. 1. Елементи погоди.

? Пригадайте, якими приладами та в яких одиницях вимірюють елементи погоди.

2. Що таке тип погоди

Усі елементи погоди пов'язані між собою. Щоб переконатись у цьому, пригадаємо один із ясних літніх днів. 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 повітряні маси, нагріті теплом земної поверхні, піднімаються вгору та, охолоджуючись, утворюють хмари. Після полудня Сонце починає хилитися до горизонту. Температура повітря поступово знижується, зникають хмари, вщухає вітер. Після заходу Сонця на траві випадає роса. Отже, ви ознайомилися з описом погоди. Її тип — тепла літня погода.

Тип погоди — загальна характеристика погоди, що включає її основні елементи (середні добові температури, стан хмарності, опади, напрямок 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 та поливає», «Трапляється і такий год, що на день по сім погод» — влучно сказано 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 переважно й визначає погоду. Коли до нас приходить та або інша повітряна маса, встановлюється певна погода, наприклад тепла або холодна. Потім вітер, який змінив напрямок, може віднести цю повітряну масу та принести на її місце іншу. Так змінюється погода.

4. Прогноз погоди

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

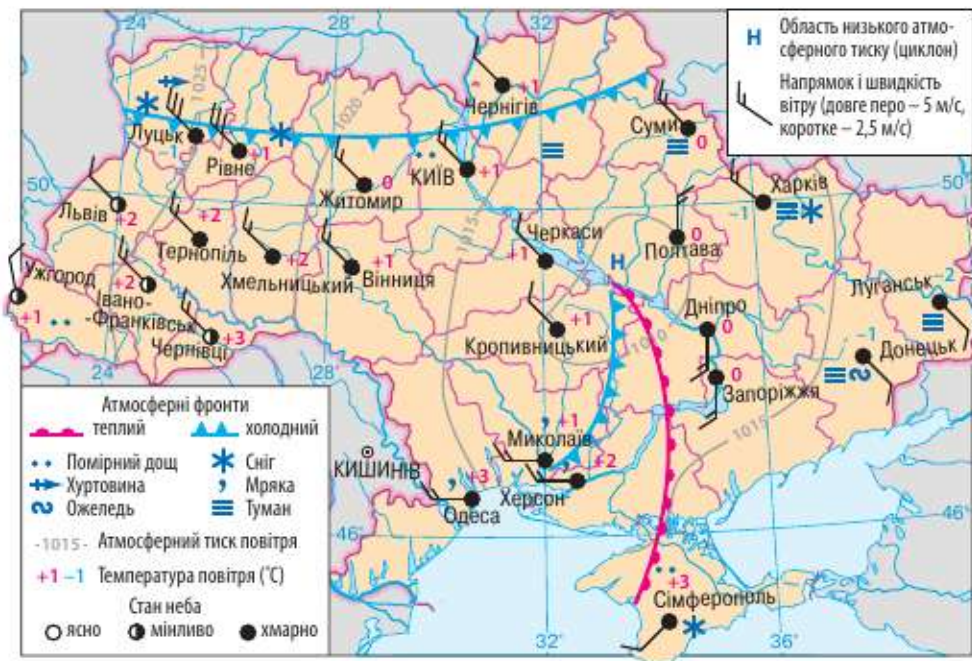


Зараз на навколоземній орбіті налічується понад 2 тис. діючих супутників, із яких близько 40 — метеорологічні. Спостерігати за супутниками в реальному часі можна на сайті www.stuffin.space.

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

Прогноз погоди — це науково обґрунтоване передбачення майбутнього стану погоди.

Прогноз погоди складають *синоптики*. Вони систематизують отримані від метеорологів відомості, а результати



Мал. 2. Синоптична карта України.



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

заносять на *синоптичну карту*. Ці карти часто називають «картами погоди» (мал. 2). 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 ученим можливість попередити про небезпеку, урятувати життя та майно людей.

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

МОЇ НОТАТКИ

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

МІСЦЕВІ ОЗНАКИ ЗМІНИ ПОГОДИ

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



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, тепловому і сонячному удару в умовах спекотної погоди».
5. Підготуйте матеріали для навчальної гри «Скрина народної мудрості». Для цього доберіть десять прислів'їв та приказок про погоду. Роздрукуйте (запишіть) їх на смужках паперу та розділіть смужки навпіл. Запропонуйте своїм однокласникам й однокласникам знайти пари та зібрати вислови.



ПРАКТИЧНА РОБОТА. Характеристика погоди в певній 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. 2. Фіксуйте показники погоди в журналі (щоденнику) спостережень. 3. Поясніть причини зміни погоди протягом тижня	Установіть на свій телефон один із погодних застосунків (або скористайтесь сайтом погоди)

§ 26 Клімат

1. Чим клімат відрізняється від погоди?
2. Чому клімат у різних районах Землі різний?
3. Що зображують на кліматичній карті?



1. Погода та клімат

Пригадайте, який день був учора. Теплий чи прохолодний, ясний чи похмурий, вітряний чи спокійний? Відповідаючи на ці запитання, ми говоримо про погоду. Якщо ж ідеться про те, яка з року в рік у певній місцевості зберігається 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 належать середні температури повітря, напрямки північних вітрів, кількість і режим випадання опадів протягом року тощо.

У різних регіонах Землі клімат має свої особливості. Так, в екваторіальних широтах протягом усього року постійно тепло й волого. У той час у полярних районах лютують морози. Для клімату помірних широт, де ми живемо, характерна зміна чотирьох пір року.

2. Причини, що впливають на клімат

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

сонячних променів. Вони першими почали використо-
вувати слово «клімат» (у перекладі з грецької мови —
«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 переважно гово-
рять: клімат цієї місцевості залежить від *географічної
широти*, на якій вона розташована.

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

Таблиця

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 міста Києва 50°27' пн. ш.

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

Основною причиною відмінностей є різне положення
міст щодо 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 надходять
з океану, пом'якшують клімат, зменшуючи амплітуду

коливань температур, і роблять його більш вологим. У міру просування від океану морське вологе повітря поступово охолоджується та віддає вологу. Отже, важливу роль у формуванні 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, а літо не дуже спекотне.

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 в горах і кількість атмосферних опадів. Причому більша частина опадів випадає на схилах, звернених до повітряних мас, що несуть більше водяної пари.



Мал. 1. Кліматотвірні чинники.

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).

3. Кліматична карта

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

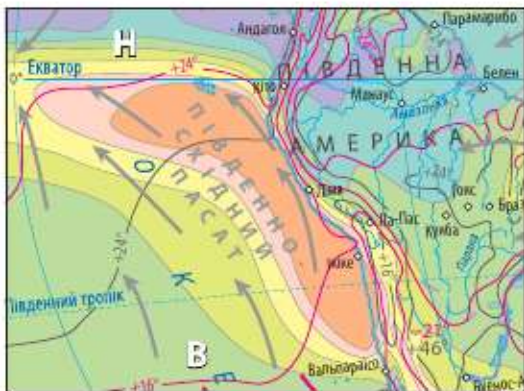
Середні температури на кліматичних картах зображують *ізотермами*. Зазвичай показують ізотерми січня та липня. Цифрами позначають найвищі та найнижчі температури повітря, які були коли-небудь зафіксовані на цій території (мал. 2). Напрямки панівних вітрів позначають стрілками (мал. 3). Для того щоб показати,

- -16° — ізотерми січня
- $+16^{\circ}$ — ізотерми липня
- -21° мінімальні температури
- $+46^{\circ}$ максимальні температури

Мал. 2. Ізотерми на фрагменті кліматичної карти.



Мал. 3. Позначення напрямків панівних вітрів на фрагменті кліматичної карти.



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

скільки та де випадає опадів, застосовують ізогієти — 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.

МОЇ НОТАТКИ

- **Клімат** — багаторічний режим погоди, характерний для певної 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 їхній 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 параграфа, 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: 1) найвищі та найнижчі температури; 2) максимальну та мінімальну кількість опадів; 3) найсильніші вітри; 4) найбільшу 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

1. Як люди використовують багатства атмосфери?
2. Атмосфера може лякати й дивувати?
3. Як зберегти атмосферу?



1. Атмосфера — джерело величезних ресурсів

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



Слово «ресурс» має французьке походження. Воно 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 міста Сиракузи, фокусуючи сонячні промені на кораблях за допомогою дзеркал. Однак перетворювати сонячне світло на електричний струм почали лише близько 70 років тому.



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



Мал. 2. Вітрові електростанції — складова сонячної енергетики, адже рух повітряних мас виникає за рахунок перепадів тиску, спричинених різницею температур.

Сільськогосподарські кліматичні ресурси — температура повітря і ґрунту та запаси вологи в них. Їх співвідношення забезпечує умови для вирощування сільськогосподарських культур.

Рекреаційні кліматичні ресурси — це сприятливі погодні умови й 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. Зливи дощі можуть призвести до катастрофічних повеней. Зливи часто супроводжуються грозами, градом та сильними, раптовими вітрами — шквалами та ураганами. Такі вітри ламають дерева, опори ліній електропередач і зв'язку, знищують посіви сільськогосподарських культур, пошкоджують будівлі. Град за декілька хвилин може

знищити посіви зернових культур. Сильні тумани створюють небезпеку для руху транспорту. В умовах спекотної погоди багато лиха приносять посухи, гарячі сухі вітри — суховії, пилові бурі тощо.

Для передбачення негативних наслідків небезпечних атмосферних явищ використовують метеорологічні спостереження.

3. Атмосфера дивує та вражає

Сонячне сяйво, проходячи через атмосферу, іноді створює неймовірні оптичні ефекти. 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 унаслідок заломлення та відбиття світла в кристалах льоду перистих хмар.

Коли на вулиці стоїть густий туман, можна спостерігати так звану *брокенську примару* (мал. 4). Для цього необхідно просто повернутися спиною до основного джерела світла. І тоді ви побачите 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 перевернуте зображення, що утворюється в нерівномірно прогрітих шарах повітря. Мандрівники в пустелі часто спостерігають міражі, які з'являються у вигляді омріяних оазисів із водою.

Найдивовижніший різновид міражів — *фата-моргана*, коли дуже віддалені об'єкти видно багато разів у спотвореному вигляді. Незвичну назву цей міраж отримав на честь легендарної чарівниці Моргани.



Мал. 3. Гало нагадує веселку навколо Сонця або Місяця. 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 примара отримала назву завдяки вершині Брокен у горах Гарц у Німеччині, де це явище спостерігали особливо часто.



Міраж фата-моргана можна побачити над поверхнею води. Наприклад, моряки часто спостерігали корабель, який насправді плив 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 дбайливим ставленням. 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 зростання кількості автомобілів збільшується об'єм вихлопних газів. Нерідко над промисловим центром стоїть смог — суміш отруйного диму та найдрібніших краплин води. Зростання частки вуглекислого газу в повітрі підсилює парниковий ефект, що призводить до глобального потепління.

МОЇ НОТАТКИ

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

Для захисту атмосферного повітря від забруднення на підприємствах будують очисні споруди, що вловлюють шкідливі викиди. Проте є більш простий і 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. т пилу. Дощ його змиває, і «пилосос» знову готовий до роботи. Крім того, островці зелені прикрашають міста

й села, є зоною відпочинку людей та середовищем існування тварин.



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. Дізнайтеся з додаткових джерел про вартість сонячних систем гарячого водопостачання для приватних будинків. Проаналізуйте переваги та недоліки встановлення таких систем.

3. Побудуйте ланцюжок причинно-наслідкових зв'язків, починаючи від вирубування лісів і закінчуючи загибеллю життя на Землі. Зверніть увагу на зміну складу атмосфери. Не забувайте, що без рослин кисень відновити неможливо.



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 флаєра.
2. Підготуйте вікторину «Відгадайте поняття або явище». Для цього перегляньте сторінки підручника за темою «Атмосфера» та підготуйте короткі характеристики п'яти-шести понять (явищ), не називаючи їх. Обмінюйтеся характеристиками з однокласниками та однокласницями. Перемагає група, яка за найменший час правильно назве найбільшу кількість понять (явищ).



МОЇ ГЕОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ. Вплив парникового ефекту на розвиток овочівництва та квітникарства.

1. Дослідіть, як парниковий ефект впливає на розвиток овочівництва та квітникарства 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

1. Що таке гідросфера?
2. Із чого складається гідросфера?
3. Що таке Світовий океан?
4. Скільки на Землі океанів?



1. Що таке гідросфера

Подивіться на фізичну карту півкуль (форзац 1): 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, кристали 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.



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 великим 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 близько 71% земної поверхні. Умовно Світовий океан поділяють на різні за розміром частини — океани, моря, затоки, протоки. Найбільші



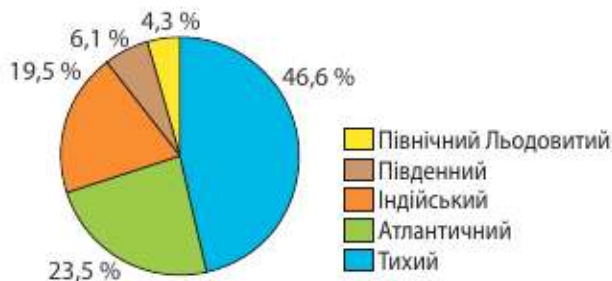
Мал. 3. Океани світу. Території океанів відмежовані материками. На водних просторах між ними умовні межі, часто їх проводять по меридіанах або найкоротшій відстані між ділянками суходолу. Північну межу Південного океану проводять по 60 паралелі південної широти.

складові — океани. Їх п'ять — *Тихий, Атлантичний, Індійський, Північний Льодовитий та Південний* (мал. 3). Для кожного океану характерні 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 Тихий океан завдячує вже відомому вам португальському мореплавцю Ф. Магеллану. Під час навколосвітньої подорожі йому дуже пощастило: бо цей велетень насправді зовсім не «тихий», а навпаки — найбурхливіший з усіх океанів Землі.

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

Індійський океан за розмірами поступається Атлантичному і Тихому. Він має таку назву тому, що від давніх часів загадкова Індія вабила до себе європейських та арабських мандрівників. Завдяки інтересу до цих земель океан, що їх омиває, і був названий Індійським.

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



Мал. 5. Південний океан — єдиний, що з усіх боків охоплює материк Антарктида. Він з'явився приблизно 30 млн років тому внаслідок розділення Антарктиди й Південної Америки. У будь-яку пору року на всій території Південного океану спостерігають айсберги. Деякі з них сягають сотні метрів завширшки й заввишки. В океані живуть тисячі живих організмів, яких немає більше ніде на планеті.

на карту: чотири інші 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 (мал. 5).

МОЇ НОТАТКИ

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



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 знавців материків та океанів за допомогою інтерактивної вікторини.

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. Позначення на контурній карті назв океанів.

Знайдіть та позначте на контурній карті світу: Тихий, Атлантичний, Індійський, Північний Льодовитий, Південний океани.

§ 29 Частини Світового океану. Острови

1. Що таке море? затока? протока?
2. 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 км², а найбільша глибина — 10625 м у Філіппінському жолобі. Найбільше море, що омиває береги України, — Чорне. Його площа — 422 тис. км², середня глибина — 1256 м, максимальна — 2245 м. Наймілкіше 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. км², що в три 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. На Чорному та Азовському морях, узбережжя яких розташовані на території України, багато заток. Найбільші з них — *Каркінітська, Каламітська, Джарилгацька*.

2. Що таке протоки

Частини Світового океану з'єднані 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, ця 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 лише в 3,5 разу менший, ніж материк Австралія. Найбільший острів України — *Джарилгач*.



Мал. 5. Острів.

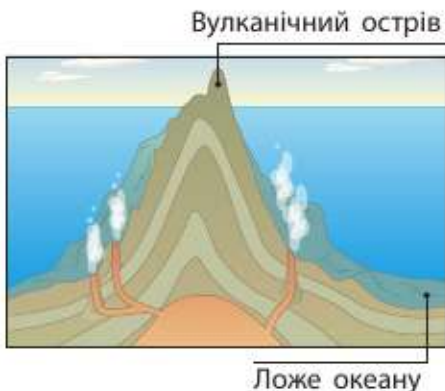


Мал. 6. Архіпелаг.

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. 7). Їхні верхівки, що виступають над поверхнею води, 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 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. 8). Як правило, півострів із трьох боків омивається водою. Серед найбільших півостровів на



Мал. 7. Утворення вулканічного острова.



Мал. 8. Півострів.

Землі — *Аравійський, Індостан, Скандинавський*. Найбільший півострів України — *Кримський*.

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.



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 типи поділяються острови за походженням?



ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО

1. Визначте за фізичною картою світу в атласі 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 сімома 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 Токію (Японія). Який шлях коротший? Який шлях найнебезпечніший і чому?
4. Дізнайтеся за додатковими джерелами, які моря, затоки та протоки отримали назви на честь мандрівників і дослідників.



ПРАКТИЧНА РОБОТА. Позначення на контурній карті назв морів, проток, заток, островів.

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

1. Які властивості мають води Світового океану?
2. Від чого залежить солоність вод океану?
3. Як змінюється температура вод в океанах і морях?



1. Що таке солоність

Мабуть, ви знаєте, чому морська вода має гірко-солоний присмак. 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.

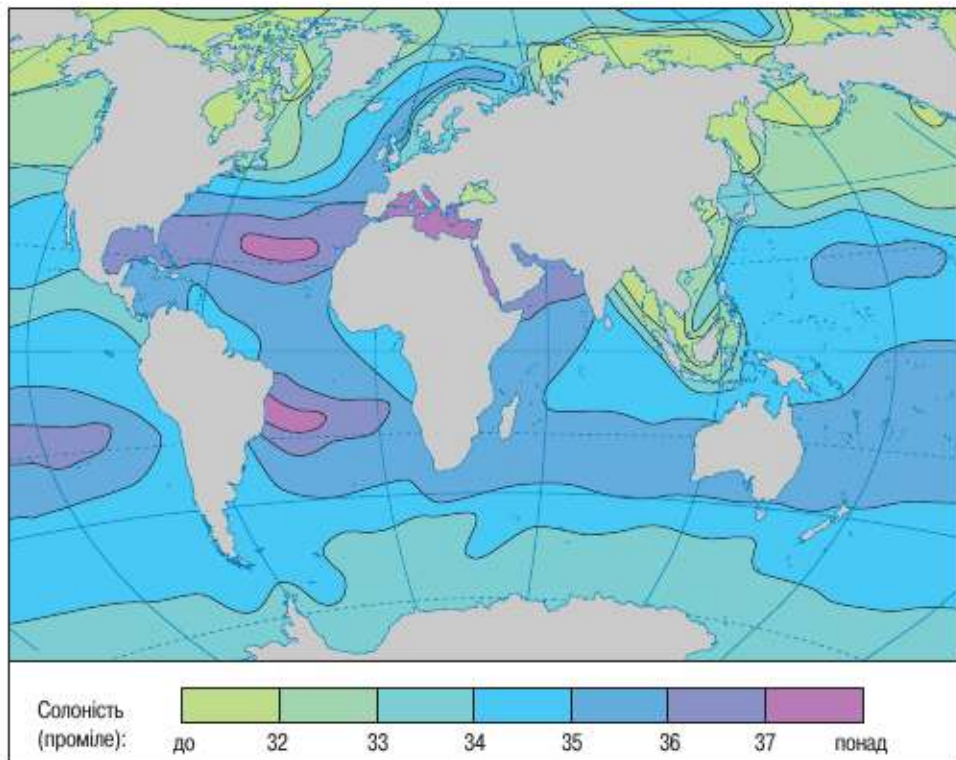


У Світовому океані розчинено близько 48 000 000 000 000 000 (48 квадрильйонів) т солей. Щоб зрозуміти, наскільки величезне це число, уявіть, що всю сіль розподілено в сухому вигляді поверхнею суходолу. Утвориться шар солі в 153 м, що приблизно дорівнює висоті 40-поверхового будинку!

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. 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, прагнуть або опріснити Світовий океан, або «підсолити» його води (мал. 1).

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‰.

Опріснюють 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 таку солоність має 3/4 морської води.

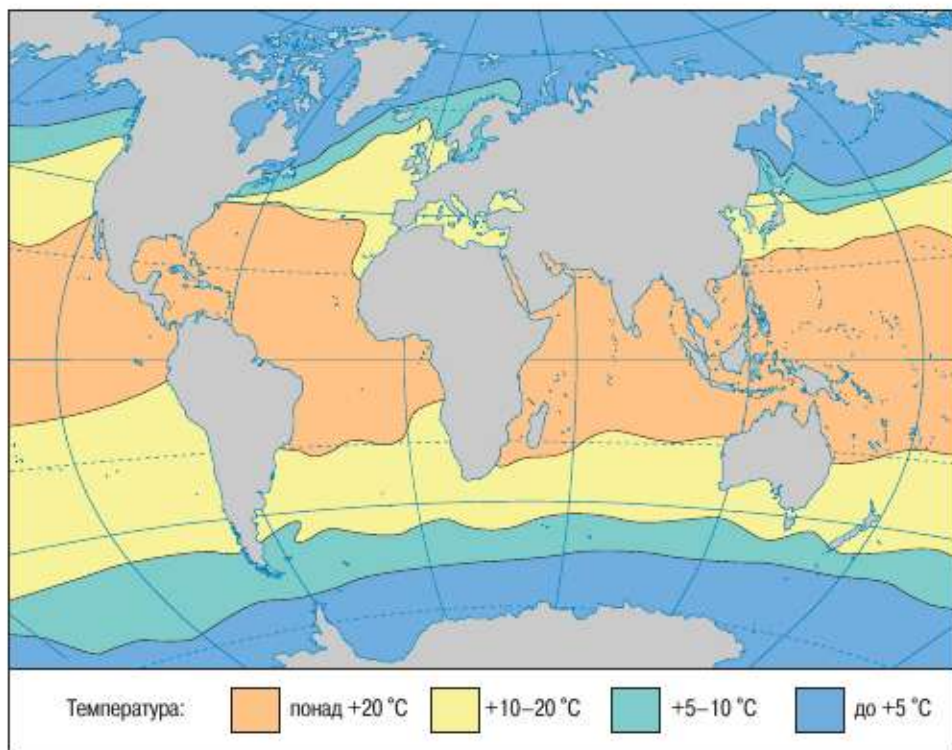
У морях солоність може бути значно нижча або вища за середню. Так, найсолоніша вода в Червоному морі — 38—42‰. Найбільш прісні води Балтійського моря — лише 7‰. Солоність поверхневих вод морів, що омивають береги України, порівняно низька: у Чорному морі — 18‰, а в Азовському — 12‰.

Солоність впливає на температуру замерзання морської води, яка замерзає за температури трохи нижче 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 вод 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 вона знижується до -1 — -2 °C.

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

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.



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 жолобах температура води ще нижча — близько 0°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? А 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?

2. Чому колись на морських суднах моряки, вирушаючи в далеке плавання, брали із собою великий запас прісної води, а сьогодні в цьому немає потреби?
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 увібрала пару.
4. Обережно (у рукавичках!) візьміть тканину та викрутіть її над мискою.
5. Спробуйте воду на смак, зробіть висновки.

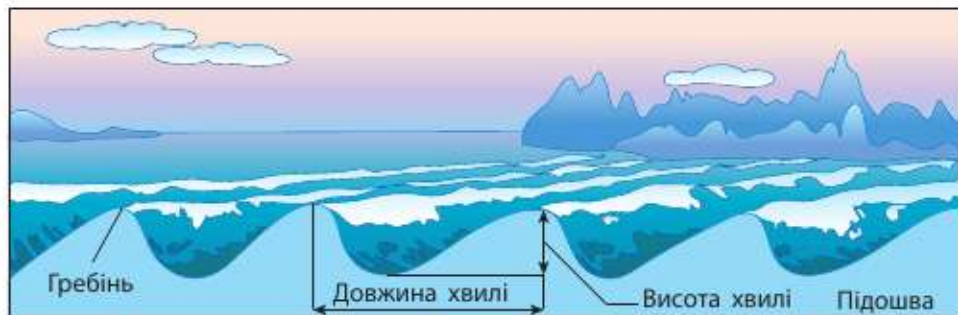
§31 Рухи води у Світовому океані

1. Які сили переміщують води Світового океану?
2. Чим небезпечні цунамі?
3. Чому на Землі бувають припливи та відпливи?
4. 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. Підшо́вою називається найнижча точка між хвилями. Відстань по вертикалі між гребенем хвилі та її підшо́вою 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 на своєму 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.

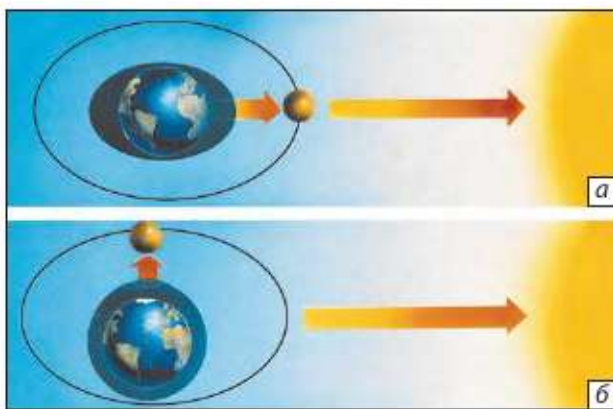
Зазвичай океанічні хвилі мають висоту 2—3 м, але під час шторму можуть сягати 20 м (6-поверховий будинок) і навіть більше. Із наближенням до берега вони стають крутішими та перетворюються на прибійні хвилі. Найбільш потужні з них мають величезну силу. Ці хвилі руйнують будинки, завдають шкоди прибережним 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 величезні хвилі — *цунамі* (мал. 2). У відкритому



Мал. 3. Припливи (а) і відпливи (б) — ритмічний рух води в 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).

океані їхня висота не перевищує 1 м, і вони не становлять небезпеки. Однак із наближенням до берега хвиля зростає, сягаючи 30 м заввишки і більше. Зазвичай кілька хвиль ідуть одна за одною з проміжком у 30—60 хвилин. Обрушуючись на берег, вони завдають значних руйнувань, призводять до людських жертв і можуть затопити невеликі острови.

3. Що таке припливи та відпливи

Населення прибережних територій добре знає, що рівень води в морі піднімається та опускається двічі на добу. 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 набагато 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 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, надаючи руху турбінам 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 об'єми води 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 формування 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. Розгляньте картосхему (мал. 5): течії часто мають назви вітрів, що їх утворили.

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 завширшки до 120 км і завглибшки 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. Тому не

дивно, що Гольфстрім та його продовження — *Північно-атлантичну течію* — часто називають «водним опаленням» Європи.

Значення течій дуже велике. Завдяки вітрам океанічні течії суттєво впливають на клімат прибережних територій. Також течії сприяють перемішуванню вод океану, що насичує їх поживними речовинами. Не випадково такі місця в океані багаті на рибу.

МОЇ НОТАТКИ

Розрізняють кілька видів рухів води в морях та 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 і течій?
2. Обчисліть, скільки часу знадобилося цунамі, що виникло поблизу західних берегів Індонезії, щоб досягти острова Шрі-Ланка. За який час воно дісталось берегів Африки?

Для виконання завдання скористайтесь даними про швидкість руху цих хвиль та пригадайте, як визначати відстань за картою.

- Опрацюйте різні джерела географічних знань та дізнайтеся, як люди використовують або можуть використати рухи океанічних вод. Підготуйте мультимедійну презентацію.
- 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 В ГРУПІ

- За допомогою тексту підручника й карт атласу створіть ментальну карту («карту розуму»), що відображає види рухів води в океані та пояснює причини їх утворення.
- Опрацюйте додаткові джерела географічних знань, дізнайтеся про ознаки наближення цунамі та складіть пам'ятку «Порядок дій під час загрози цунамі».



РОБОТА З КАРТОЮ. На плоту «Кон-Тікі» вчений Тур Хєєрдал та його відважна команда вийшли в море з порту Калья (Перу) (координати 12° пд. ш. і 77° зх. д.). Через 101 день вони опинилися в районі з координатами 21° пд. ш. і 135° 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

1. Хто живе в морях та океанах?
2. Які багатства океану використовує людина?
3. Як урятувати Світовий океан?



1. Життя в океанах і морях

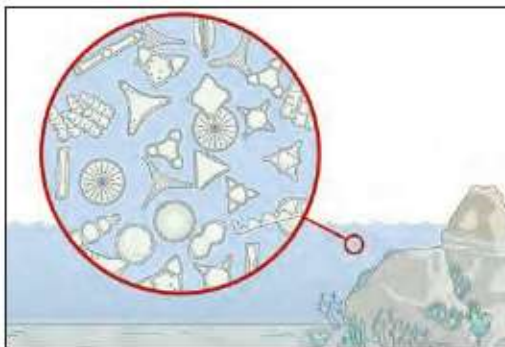
Морська вода є середовищем, яке сприяє розвитку життя. Вчені вважають, що життя на нашій планеті почалося саме в океані. Води океанів і морів населені величезною кількістю живих організмів, які характеризуються надзвичайною різноманітністю.

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 поділяють на три групи: *планктон*, *нектон* і *бентос*.

За об'ємом більшу частину становить планктон — група найдрібніших організмів поверхневого шару води, у тому числі бактерії (мал. 1). Планктон є основною їжею для риб і китоподібних.

До нектону належать риби, китоподібні, черепахи, ластоногі, кальмари. Більшість із них — вправні плавці.



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 (у перекладі з грецької мови слово «нектон» означає «той, що пливе»). Тіло акули пристосоване для активного пересування у воді.

Усі вони активно пересуваються в товщі води й можуть «подорожувати» на значні відстані (мал. 2).



Особливо дивним є світ глибоководних жолобів. Деякі риби, що живуть у темних глибинах, мають страхітливий вигляд: слабка мускулатура й невеликі розміри часто доповнюються величезним ротом та органами, що світяться. Світло, яке вони виробляють, допомагає їм 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 ресурсів*. Щорічно рибальські судна виловлюють мільйони тонн риби й інших морепродуктів, що містять велику кількість необхідних людині речовин. Усе більшого розвитку набуває штучне розведення різних видів риб, молюсків, водоростей.

Океан є скарбницею *мінеральних ресурсів* — 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 велику кількість природного газу.

Світовий океан має величезні *енергетичні ресурси* — 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 — зручний і дешевий шлях, який 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 завжди використовували багатства Світового океану, однак за останні десятиліття загальний вплив на океан суттєво збільшився. Господарська діяльність призвела до негативних наслідків: загибелі морських тварин, зменшення рибних запасів, забруднення води. 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.

Напевно, ви чули про катастрофічний рівень забруднення Світового океану пластиком. Уже зараз там накопичилося близько 150 млн т нерозкладних матеріалів. І щороку кількість сміття збільшується. 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 сміття. З'їдаючи середню порцію молюсків або креветок, людина отримує близько 1 г мікропластику.

Якщо не вжити заходів, проблеми Світового океану загострюватимуться, що 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. Важливим є внесок кожної людини в боротьбу з проблемами Світового океану.

Водночас для тих, хто ставиться до океану з повагою, він готовий відкрити свої таємниці й дати притулок. У 1965 р. французький вчений Жак-Ів Кусто з дослідницькою групою провів 21 день у підводному будинку. 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 гори.



Ж.-І. 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.

МОЇ НОТАТКИ

- Океан — скарбниця корисних копалин та енергії; найпросторіший шлях, що пов'язує материки та острови.
- До біологічних ресурсів 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 кожную з груп морських організмів. 3. Яку роль відіграє океан у житті людини? 4. Назвіть негативні наслідки господарської діяльності у 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 океанаріума. 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.



МОЇ ГЕОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ. Дослідіть найбільші катастрофи, пов'язані з виливом нафти у Світовий океан, що сталися в останнє десятиліття. Дізнайтеся про способи усунення наслідків цих катастроф. Підготуйте мультимедійну презентацію.

§ 33 Річки

1. Що таке річка? Із яких частин вона складається?
2. Звідки річки беруть воду?
3. Що таке режим річок?

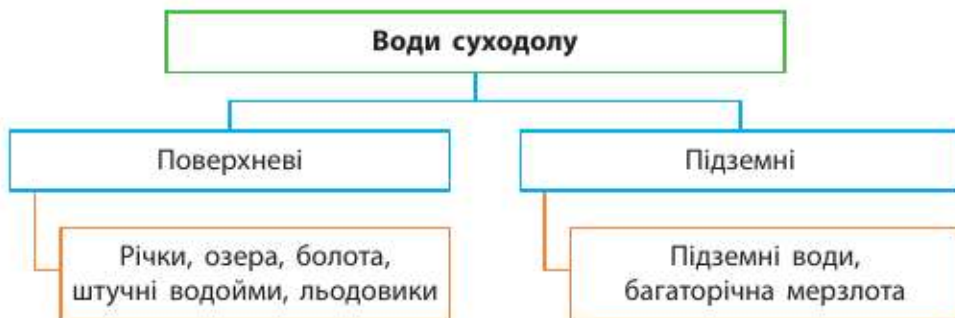


1. Річки — колиски цивілізацій

До вод суходолу належать річки, озера, болота, штучні водойми, льодовики, підземні води та багаторічна мерзлота (мал. 1). На них загалом припадає менше 3,5 % від загального об'єму вод гідросфери.

Серед усіх водних об'єктів найважливіше значення для людей мають річки. Найбільші цивілізації зародилися в долинах багатоводних річок. Давній Єгипет існував у долині Нілу; річки Інд та Ганг дали життя давньоіндійським державам.

Колискою української нації була річка 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.

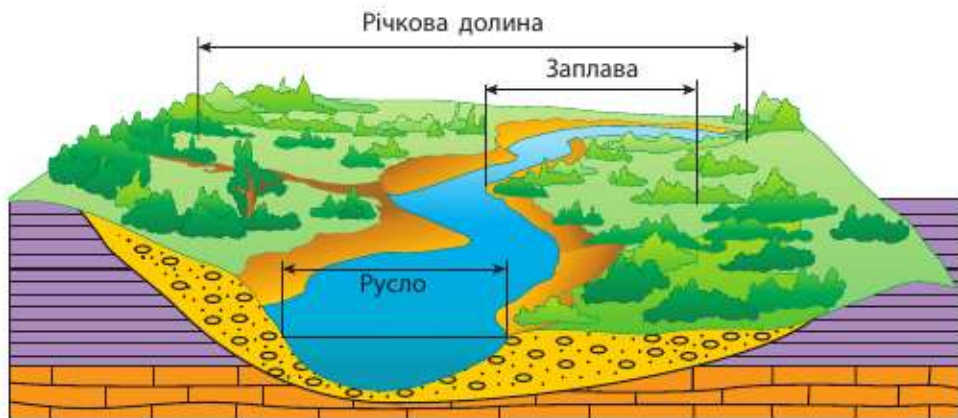


Річкам присвячено безліч казок, легенд, віршів та пісень. Варто лише згадати «Тече вода з-під явора», «Рече та стогне Дніпр широкий» Тараса Шевченка, «Скільки річок в Україні» Володимира Лучука, «Річка» Юрія Андруховича. У народі річки часто порівнювали з живими істотами: вони народжуються, дорослішають, працюють, старіють і навіть мають свій характер.

2. Із яких частин складається річка

Річка — 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**. Ним може бути джерело, льодовик, озеро або болото. Так, Дніпро починається з невеликого водного потоку, що витікає



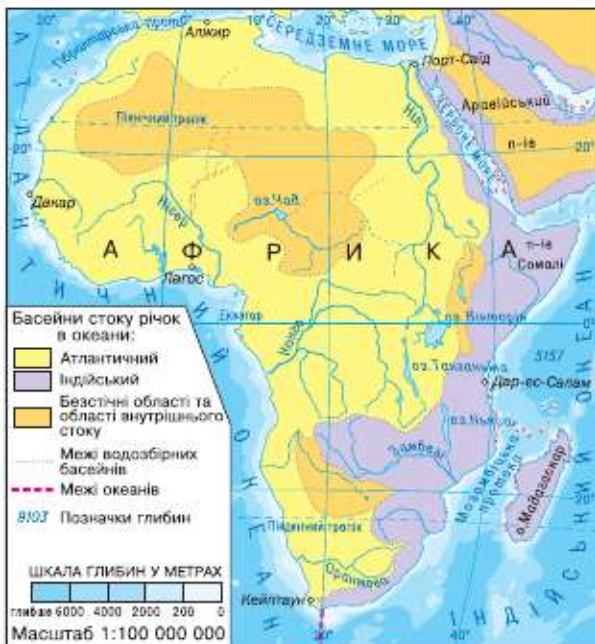
Мал. 2. Будова річкової долини.

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. км². Це лише на 100 тис. км² менше, ніж площа України. А найбільший річковий басейн має **Амазонка**. Його площа складає понад 7 млн км². 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, а річки, що впадають в озеро Чад, — до басейну внутрішнього стоку.

Поступово збираючи води потоків та приток, річки прямують 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 водні запаси) *дощовими, підземними, а також талими водами льодовиків і снігу*. Залежно від пори року та клімату основний приплив води річка отримує з одного або кількох джерел живлення (мішаний тип).

У наших широтах основна частина води надходить під час весняного танення снігу — це снігове живлення.

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 тут регулярно випадають дощі.

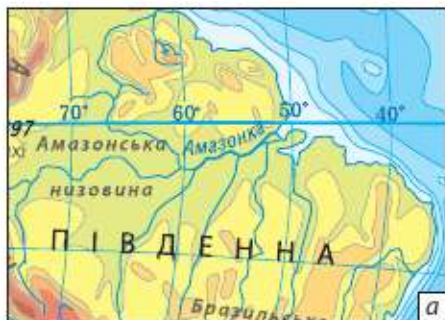


В екваторіальних широтах Південної Америки протікає річка Амазонка. Характерні для цього району постійні дощі роблять її найповноводнішою річкою на Землі. Щосекунди вона виносить в океан 220 тис. м³ води.

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. 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.

5. Позначення річок на картах

Постійні річки на дрібномасштабній карті позначають суцільними синіми лініями з поступовим потовщенням від витoku до гирла (мал. 5, а). Річки, що пересихають, позначають пунктирною лінією (мал. 5, б).



Мал. 5. Позначення річок на дрібномасштабних картах:
а) постійні річки; б) річки, що пересихають.

Ширина річки на дрібномасштабній карті не зазначається в масштабі карти.

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 Олександра 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 в атласі зробіть схематичний малюнок та опишіть річкову систему Амазонки. Для цього визначте, де розташовані її витік, гирло та в якому напрямку протікає головна річка. Назвіть та підпишіть праві та ліві притоки.
2. Підготуйте фотоколаж із коментарями за однією з тем (на вибір): «Найдовші річки світу», «Найповноводніші річки світу», «Річки України».
3. Підготуйте добірку віршів про річки України. Вивчіть один із них та розкажіть у класі на наступному уроці. Поясніть, які риси природи річки відображено в поетичних рядках (наприклад: Іван Низовий «Блакитні вени України»).



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 щодо їх розв'язання. Представте результати своєї роботи у вигляді мультимедійної презентації.



ПРАКТИЧНА РОБОТА. Позначення на контурній карті назв річок. Визначення довжини річки за допомогою масштабу та нитки або курвіметра.

1. Позначте на контурній карті світу річки: Дніпро, Дунай, Ганг, Ніл, Амазонка.
2. Визначте довжину однієї з річок (на вибір), користуючись масштабом та ниткою або курвіметром.

§ 34 Робота річок

1. Яку роботу виконують річки?
2. Чим відрізняються рівнинні та гірські річки?
3. Як утворюються пороги та водоспади?



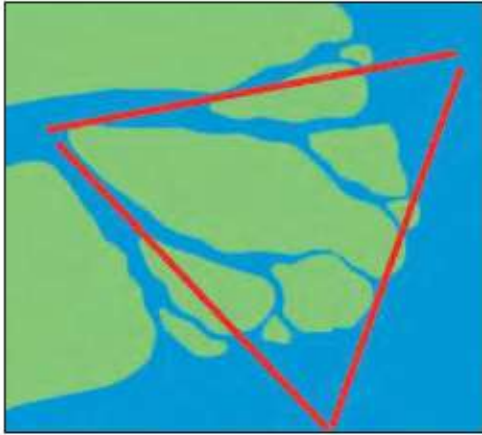
1. Річки-трудівниці

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 наносів річка відкладає біля гирла. Так утворюється **дельта** — низовинна рівнина у формі трикутника, що нагадує грецьку літеру Δ (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. км². На цій площі можуть розміститися дві такі європейські держави, як 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.

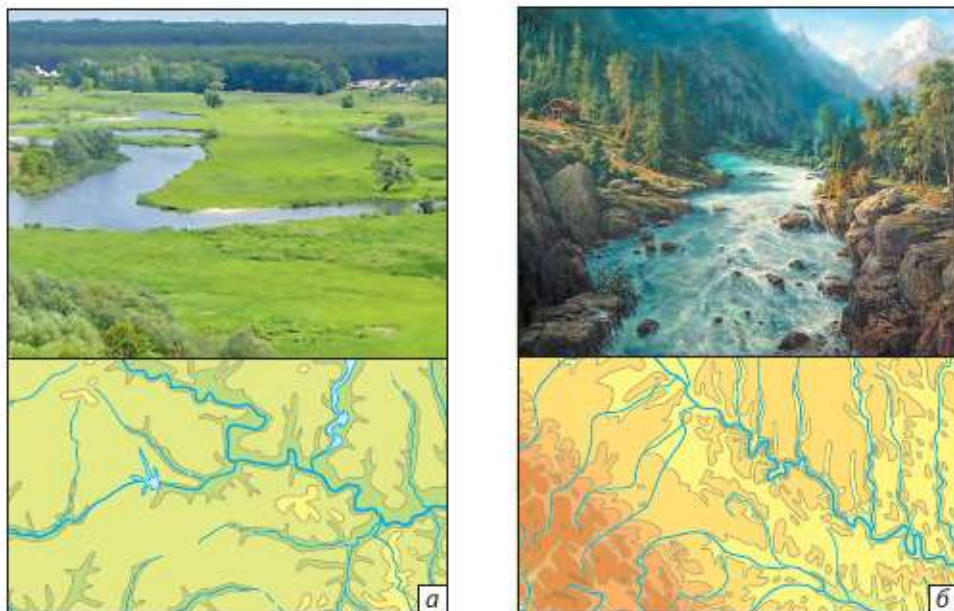


Мал. 2. Площа дельти Дунаю становить 5,6 тис. км², з яких 4,3 тис. км² розташовані в Румунії і 1,2 тис. км² — в Україні. Протяжність дельти щороку збільшується на 40 м.

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. Краєвид і 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 варягів у греки». Пробиті Дніпром «кам'яні гори» згадують у «Слові про Ігорів похід». У порожистій частині Дніпра в XVI 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 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 красиви 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 наш час — для роботи гідроелектростанцій (мал. 6). Із давніх часів річки відіграють роль транспортних шляхів, зрошують земельні угіддя, а найголовніше — є джерелом прісної води. Великі об'єми 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, очищають русла, застосовують очисні споруди. Щороку все більше 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 у 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 Earth здійсніть віртуальні мандрівки найбільшими річками світу від витoku до гирла. У пошуковому меню сервісу виберіть річку, спосіб пересування, режим. Опишіть рельєф та природу місцевості, назвіть найбільші міста, види господарської діяльності людей.



ПЕРЕВІРТЕ ТА ОЦІНІТЬ СЕБЕ. 1. Яку роботу 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.
4. Зберіть інформацію про найвищі й найвідоміші водоспади світу та України. Результати роботи подайте у вигляді мультимедійної презентації.



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. Опис водного об'єкта за картою.

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 витoku	
Куди впадає	
Напрямок течії	
Найбільші притоки	
Характер живлення	
Особливості режиму	

§ 35 Озера

1. Що таке озеро? Чим озеро відрізняється від річки та моря?
2. Як утворюються озера?
3. Яке значення мають озера?



1. Що таке озеро

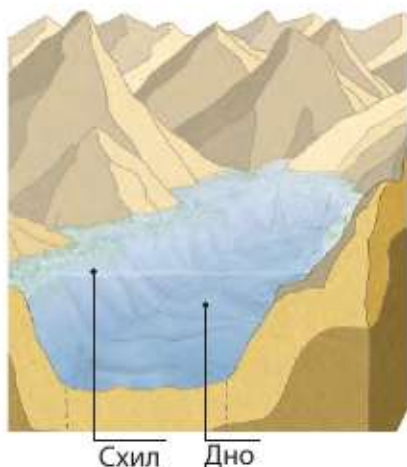
Озерами називають природні водойми в замкнутих заглибленнях суходолу. Якщо ви були на березі озера, то напевно помітили, що вода в ньому здається стоячою. Дійсно, на відміну від річки, озеро — це природна водойма сповільненого водообміну.

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 моря. 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 *Байкал* — найглибше озеро світу (мал. 2). 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) у 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 них витікають, тому вода тут прісна.

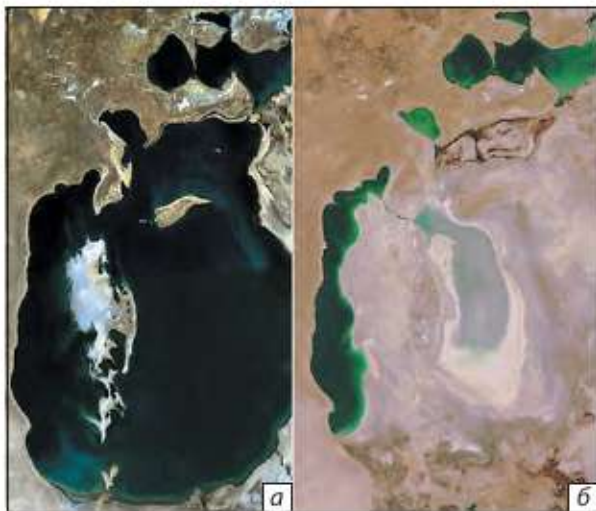


Мал. 5. Мертве море — одне з найсолоніших озер світу. Солоність його вод майже в десять разів більша за середню солоність Світового океану. Озеро безстічне: вода, яка потрапляє в нього з річки Йордан, швидко випаровується. Саме тому об'єм води в озері не збільшується, однак у ньому залишаються солі й мінеральні речовини. Через надвисоку солоність вода в озері дуже щільна, що дозволяє вільно триматися на воді, не докладаючи зусиль.

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 місцями 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 приваблива для туризму



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 води. Однак через нерозважливу діяльність людини площа моря скоротилася більш ніж наполовину.

та рибальства. На жаль, 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.
- Розрізняють стічні та безстічні озера.
- У стічних озерах вода прісна, у безстічних — солоні.



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, що для цього потрібно; 3) обчисліть вартість проекту; 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 вибір): «Найбільші озера світу», «Найдивовижніші озера світу», «Унікальні озера України».
3. Відгадайте географічну загадку. У Казахстані є унікальне озеро — Балхаш. Одна частина озера прісна, інша — солоня. Знайдіть це озеро на карті та спробуйте пояснити цей факт.



ПРАКТИЧНА РОБОТА. Позначення на контурній карті назв озер.

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 з його охорони.

§ 36 Болота. Штучні водойми і водотоки

1. Що таке болото?
2. Чому утворюються болота?
3. Чим важливі болота?
4. Як вижити на болотистій місцевості?
5. 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 — 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 (у перекладі з португальської мови — «волога низовина», «болотиста низина») — одне з найбільших боліт світу, розташоване в заплаві річки Амазонки (Бразилія). Площа Пантаналу в різні періоди становила від 150 тис. до 195 тис. км². Це майже третина території України.

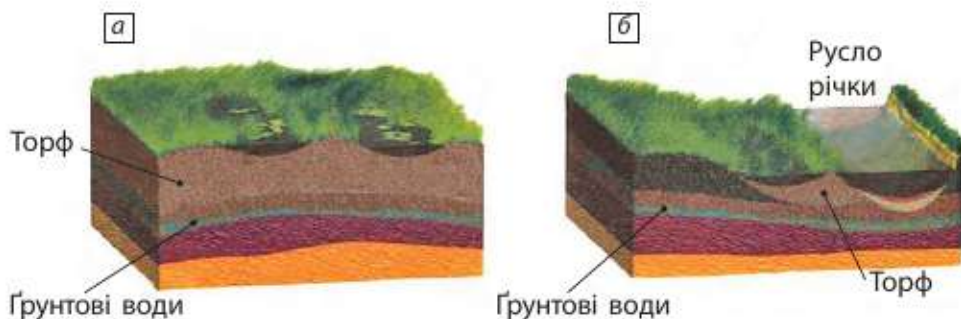


Неодмінними умовами утворення боліт є постійна надлишкова вологість та наявність знижень у рельєфі. Величезні болотні масиви розташовані в регіонах, де кількість опадів, що випадають, перевищує сумарне випаровування (мал. 2). Багато боліт формуються по берегах річок та озер у зниженнях рельєфу, де близько до поверхні підступають 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 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) верхове 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 мають більш багатий склад 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

ягоди 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 і 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 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.

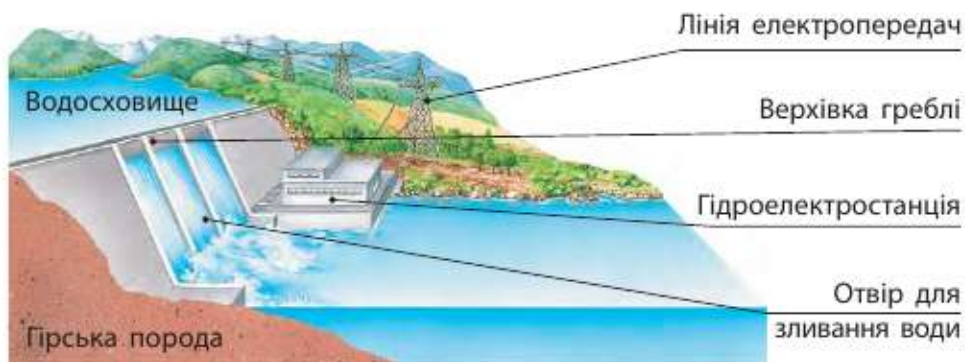
Незнайомою болотистою місцевістю пересувайтеся обережно, не робіть різких рухів, час від часу зупиняйтеся і не поспішайте. Йдучи по болоту, перевіряйте перед собою довгою жердиною ґрунт на міцність і твердість. Перед початком проходження болота максимально послабте лямки рюкзака, щоб у разі падіння його можна було 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, руйнуються береги.

Людина також створює 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.

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» і «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 розпалити багаття; 2) як облаштувати ночівлю в болотистій місцевості; 3) чим харчуватися в болотистій місцевості.
2. Напишіть невеликий твір-роздум за темою «Болото — це лихо 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

1. Що таке льодовик?
2. Як і де утворюються льодовики?
3. Чим корисні льодовики?
4. Чи буває підземне зледеніння?



1. «Льодове царство»

Уявіть, що ви потрапили в льодовиковий період. Чи відомо вам, що на Землі досі є такі місця? Понад десятку частину всього суходолу вкрито льодовиками.

Льодовики — 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** — природна межа «царства льоду й снігу» (мал. 1). Природа пильно стежить за



Мал. 1. Снігова лінія. У кожній місцевості снігова лінія розташована на певній висоті: що ближче до екватора, то снігова лінія вище, і навпаки — що ближче до полюса, то нижче вона опускається.

«порушниками» межі: як тільки сніг або лід опиняться поза нею, так неминуче тануть. Охороняє цю межу суворий вартовий — мороз.

У наш час 99 % льодовиків розташовані за полярними колами та поблизу них. Інші льодовики зосереджені в районах із більш теплим кліматом, у горах. Причому що тепліший клімат, то вони вище в горах, адже для льодовиків потрібні низькі температури.



Наука, що вивчає льодовики, називається гляціологією (у перекладі з латинської мови — «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 пересуваються під дією сили тяжіння (як річка, тільки льодова). Деякі льодовики можуть мати швидкість руху кілька метрів на рік, а інші — кілька метрів на день.

2. Покривні й гірські льодовики

Розрізняють 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** (мал. 3). Це величезні брили льоду, що відкололися від льодовика й плавають в океані.

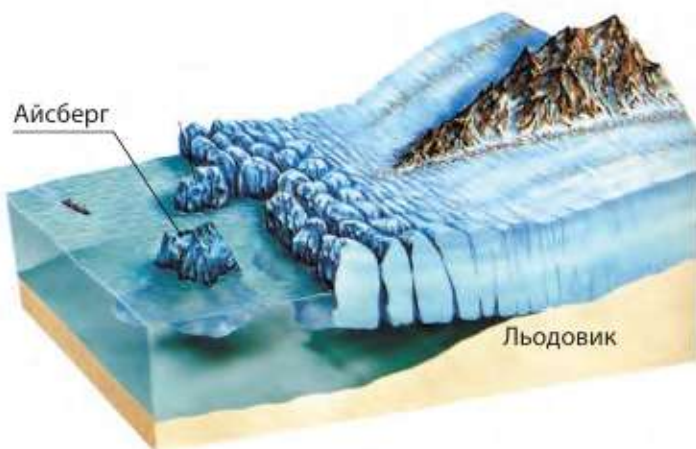


Мал. 2. Позначення льодовиків на карті: а) покривні; б) гірські.



У Північній півкулі айсберги найчастіше утворюються в Гренландії. У Південній півкулі вони з'являються переважно біля берегів Антарктиди. Там також зосереджені найбільші за розміром айсберги — до 100 км завдовжки і до 100 км завширшки. 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 утворення.

Найбільші гірські льодовики розташовані в Гімалаях, Андах, на Памірі й Тянь-Шані. Область живлення



Мал. 3. Основна частина айсберга розташована під водою та становить серйозну загрозу для судноплавства. У результаті зіткнень з айсбергами загинуло чимало морських суден.



Мал. 4. Гірський льодовик. Його рух схилом вниз або долиною відбувається завдяки силі тяжіння. Переміщуючись, він руйнує гірські породи та транспортує їхні уламки.

льодовика розташована високо в горах (мал. 4). Там навіть у літні місяці переважають низькі температури, а опади випадають у вигляді снігу. Сніг накопичується та перетворюється на лід — маса льоду росте, і льодовик починає «стікати» вниз 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 вмістилищами води, які живлять річки протягом усього року. А скільки чистої прісної води накопичено в айсбергах! Учені розробили та розпочали реалізацію проектів транспортування цих льодових гір до посушливих районів.

Льодовики зберігають унікальну інформацію про зміни природних умов у давні геологічні часи. Дослідження бульбашок повітря в замерзлих товщах земної кори дає можливість побудувати комп'ютерні моделі, які показують зміни клімату в минулому і прогнозують їх у майбутньому.

Упродовж останніх десятиліть супутники показують зменшення льодовикового покриву на Землі. Це призводить до підняття рівня води у Світовому океані. Під водою можуть опинитися 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 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 земна поверхня 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, але й утруднює ріст рослин, сприяє утворенню боліт, заважає будівництву (мал. 6).



Мал. 5. Багаторічна мерзлота найбільше розповсюджена на півночі Євразії та Північній Америки.



Мал. 6. Викривлення залізничної колії в 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 позитивних та негативних 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 б виникнути.
2. Дізнайтеся про особливості будівництва в районах багаторічної мерзлоти. Зробіть схематичні малюнки та підписи до них.
3. Чи вічна багаторічна мерзлота? Опрацюйте додаткові джерела та висловіть власну точку зору щодо цього питання.
4. Підготуйте мультимедійну презентацію за однією з тем (на вибір): «Надзвичайні льодовики», «Найбільші айсберги».
5. У минулі геологічні епохи на території України було декілька періодів зледеніння. 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 шматок льоду, виміряйте його розміри лінійкою. Опустіть цей шматок льоду у воду в прозорій посудині (наприклад, це може бути однілітрова банка). Поміркуйте, яка частина шматка льоду опинилася під водою. Зробіть фото або відео досліду. Сформулюйте висновки.

§ 38 Підземні води

1. Звідки беруться підземні води?
2. Які бувають підземні води?
3. 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**.

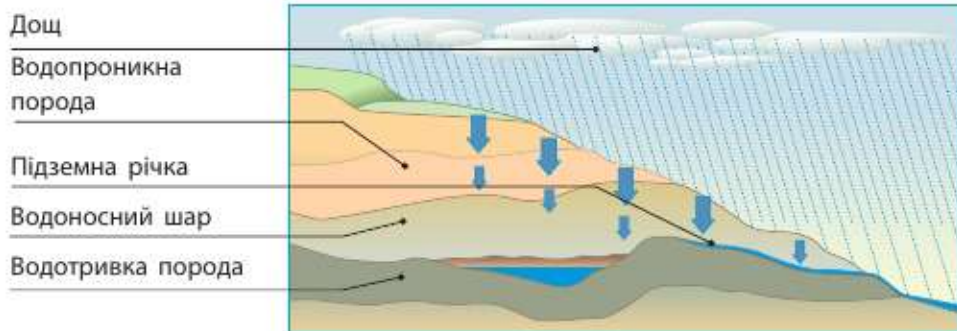


Загальний об'єм відомих людям підземних вод Землі складає приблизно 60 млн км³. Наскільки це багато? Учені стверджують, що якби всі підземні води вийшли на поверхню, рівень Світового океану підвищився б приблизно на 180 м.

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 порожнини між піщинками, але затримується на глині.

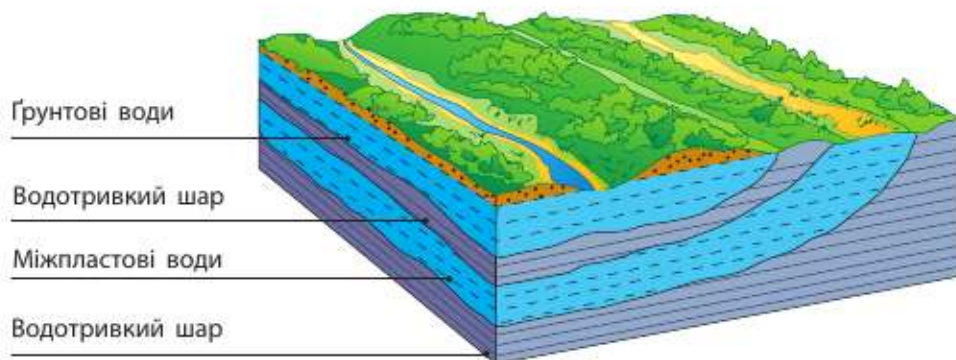
У такий спосіб найбільше води накопичується в шарі водопроникних порід, що розташований над водотривкими породами — тут утворюється *водоносний шар* (мал. 1). Якщо він має нахил, вода може текти вниз по схилу, утворюючи в місцях виходу на земну поверхню *джерела*.

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. Коли йдуть дощі й 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



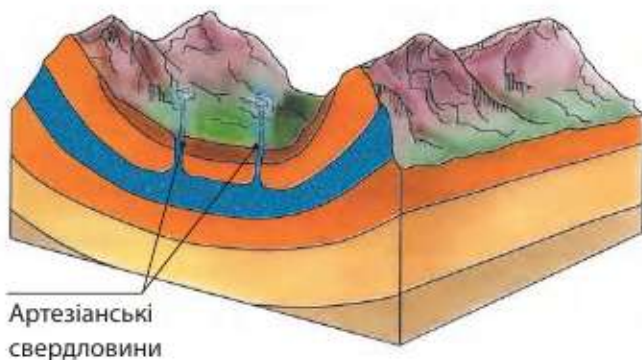
Мал. 2. Залягання ґрунтових та міжпластових вод.

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).

Мал. 3. Артезіанські води. Їхня назва походить від назви французької провінції Артуа, де у XII ст. вперше в Європі було споруджено свердловини, з яких вода сама виливалася на поверхню.



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 бути єдиним джерелом питної води. Також підземні води використовують для роботи промислових підприємств, зрошення полів.

Особливу цінність становлять мінеральні та термальні джерела підземних вод, які мають лікувальні властивості.

Однак запаси підземних вод не безмежні. Поповнення підземних вод відбувається дуже повільно, тому їх надмірне використання може призвести до вичерпання запасів. Небезпеку якості підземних вод несуть промислові та побутові відходи, мінеральні добрива. Тому підземні води слід ретельно оберігати від надмірного використання, стежити, щоб шкідливі речовини не потрапляли в ґрунт.

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 з господарською метою.



МОЇ ВРАЖЕННЯ. Чому в наш час постає проблема охорони підземних вод? Який внесок ви можете зробити у справу ощадливого використання підземних вод?



ПЕРЕВІРТЕ ТА ОЦІНІТЬ СЕБЕ. 1. Що таке підземні води? Назвіть джерела живлення підземних вод. 2. Як накопичуються ґрунтові води? Чому їхній 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 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. Поділіться міркуванням, чи існує зв'язок між поверхневими та підземними водами. Доведіть свою точку зору за допомогою схематичного малюнка.
4. 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 — скарб Землі

1. Що таке водні ресурси?
2. Як люди впливають на гідросферу?
3. Як захистити та зберегти воду?



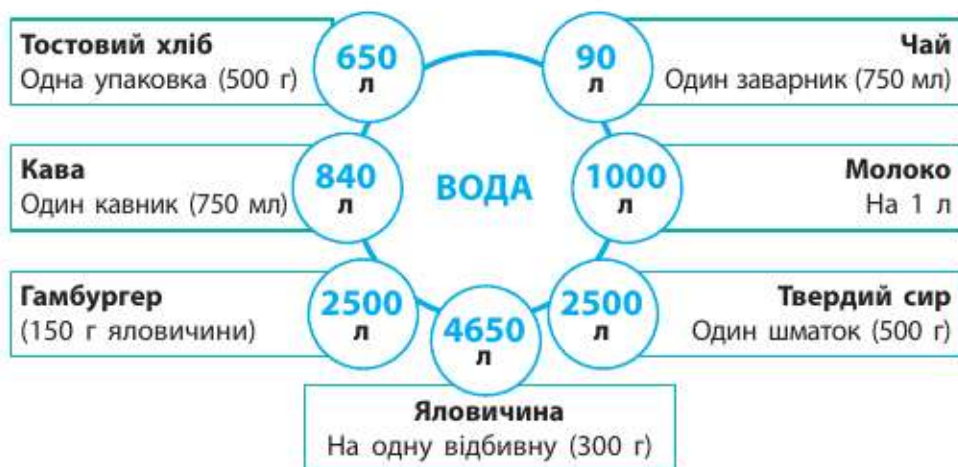
1. Водні ресурси

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 об'ємом 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 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, адже щороку 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 витрачають величезну кількість прісної води. У сільському господарстві вода потрібна для вирощування тварин і поливу рослин.



Для того щоб виростити 1 т рису, потрібно 8 т води. Один гектар зрошувальних земель щосекунди «випиває» в середньому 1 л води. Щоб отримати 1 т пшениці, необхідно 1500 т води, а 1 т бавовни — 10000 т!

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 одягу, буханця хліба до електроприладів — потребує води для виробництва (мал. 1). Візьмемо, наприклад, футболку. Ми маємо врахувати воду, необхідну для вирощування бавовнику, а також воду, використану в процесі виробництва

й фарбування виробу. Тільки уявіть: виробництво однієї футболки потребує 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 вбирають шкідливі речовини.



Прання речей посилює забруднення водойм. Більшість пральних порошків містять фосфати. Потрапляючи до водойм, фосфати сприяють зростанню синьо-зелених водоростей. Це відповідно спричиняє цвітіння і заболочування водойм, що призводить до активного розвитку процесу гниття та загибелі 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 призводить до забруднення і 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.

По-перше, слід тримати споживання води під контролем. Стежте за станом водопровідних кранів, щоб вони не протікали. Через те, що кран не до кінця закритий або підтікає, щотижня може втрачатися до 60 л води,



Мал. 2. Очисні споруди на молочному підприємстві «Люстдорф» у місті Іллінка (Вінницька область).

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 зайва хвилина забирає до 17 л води. У багатьох будинках і квартирах встановлено лічильники води, які здатні враховувати витрати води з точністю до 1 л.

По-друге, аналізуйте свої потреби та не робіть зайвих покупок. До речі, урахуйте, що, купуючи менше непотрібних товарів, можна заощадити значну суму. Також ви можете долучитися до заходів, спрямованих на збереження водойм у вашій місцевості: збирати сміття, розчищати джерела, саджати дерева.

Отже, вода — це скарб. Якщо кожен із нас зробить свій внесок, ми збережемо нашу планету з усіма її водними багатствами.



Щороку 22 березня відзначають Всесвітній день водних ресурсів. Основна мета цього заходу — закликати країни до вирішення глобальної проблеми нестачі питної води на планеті, сприяти збереженню водних ресурсів у кожній країні, об'єднати людей навколо проблем, пов'язаних із необхідністю захисту водойм.

МОЇ НОТАТКИ

- Водні ресурси охоплюють усі води гідросфери. Найбільш цінною складовою водних ресурсів є прісні води.
- Прісні води використовуються для питного водопостачання та різноманітних господарських цілей.
- Із кожним роком запаси прісної води зменшуються, тому необхідно берегти воду, економно її витрачати.



МОЇ ВРАЖЕННЯ. Із 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. Об'єднайтеся в команди та проведіть навчальну гру «Абетка гідросфери». 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 відгадає найбільшу кількість слів за обмежений час.
2. Підготуйте мультимедійну презентацію та за її допомогою проведіть віртуальну екскурсію «Водойми моєї місцевості».
3. Намалюйте плакат «Основні джерела забруднення гідросфери Землі».
4. Створіть лепбук до теми «Гідросфера», який розкриває особливості та важливість кожної складової водної оболонки.
5. Обговоріть та складіть пам'ятку «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 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.
4. Напишіть невеликий твір за темою «Мій власний внесок у збереження вод гідросфери».



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 і її економії. Залучіть близьких до обговорення про запровадження ощадливого споживання. Через тиждень повторіть спостереження та зробіть висновки.

Тема 4. Біосфера та ґрунти

§ 40 Біосфера

1. Що таке біосфера?
2. Де проходять межі біосфери?
3. Що входить до складу біосфери?
4. 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. В атмосфері такі 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.



Найбільше організмів живе біля земної поверхні. Саме тут склалися найкращі умови для життя: сприятлива температура, достатня вологість повітря, потрібна кількість кисню та поживних речовин.

Таким чином, до складу біосфери входять усі живі організми, нижня частина атмосфери, уся гідросфера та верхня частина літосфери.

2. Як взаємодіють складові біосфери

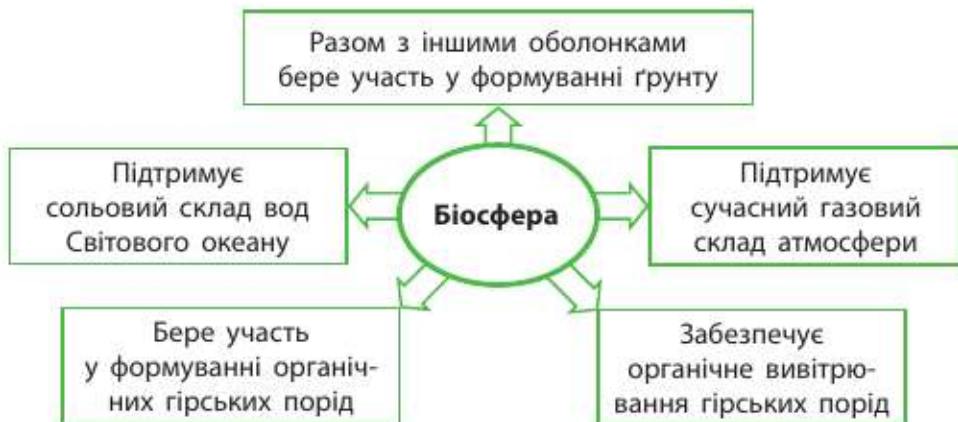
Біосфера — унікальна «лабораторія», кожен компонент якої має своє призначення.

«Живим» компонентом біосфери є органічний світ Землі. Він дуже різноманітний. Зараз нам відомо приблизно 1,5 млн видів тварин, майже 350 тис. видів рослин, понад 100 тис. видів грибів, велика 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 іншими тваринами. 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. 1). 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 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.



Мал. 1. Взаємодія біосфери з іншими оболонками.

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 якої поширений певний вид рослин або тварин, називають **ареалом**. Заселення організмами певних ареалів має певні закономірності.

Найрізноманітніше царство рослин представлене в екваторіальних широтах, де для цього природою створені всі умови (мал. 2). 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 певних видів рослин і тварин (мал. 3). У помірних широтах кількість опадів зростає, і це відразу позначається на рослинності — тут зосереджена значна частина лісових масивів планети. У лісах помірних широт багатий



Мал. 2. Екваторіальні ліси.



Мал. 3. Тропічна пустеля.

та різноманітний тваринний світ. Полярні широти через низькі температури майже 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 потреби людей у їжі, одязі, ліках тощо. Особливе значення мають лісові біологічні ресурси. Деревина — 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 морепродуктів.

Людина завжди 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.

Втручання людини в процеси, що відбуваються в природі, досягло таких масштабів, що постало питання про збереження найбільш типових (еталонних) ділянок біосфери. Для цього у світі створена система *біосферних заповідників*. У наш час їх налічується понад 300. Зокрема, п'ять біосферних заповідників розташовані в Україні.

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 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 загрози. Обговоріть та підготуйте пам'ятку «Правила поведінки в лісі». Скористайтеся додатковими джерелами.



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 виникають проблеми охорони біологічних ресурсів?



ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО

1. Опрацюйте додаткові джерела 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 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 людство 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

1. Чому ґрунти родючі?
2. Як і де утворюються різні типи ґрунтів?
3. Чому потрібно охороняти ґрунти?



1. Властивості ґрунтів

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 що темніший колір має ґрунт, то більше в ньому гумусу й 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

кореням 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 представлено на ґрунтовому профілі (мал. 1).

Поширення різних типів ґрунтів відображають на картах ґрунтів (мал. 2).

Тундрові ґрунти сформувалися близько до полярних широт в умовах холодного та надмірно вологого клімату. Мохи й 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 відповідно 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, адже 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, пустельні ґрунти* та *сіроземи*.

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 підібрати рослинні культури, які найкраще підходять до певних умов вирощування.

3. Земельні ресурси

Землі, які люди використовують для задоволення своїх потреб, належать до **земельних ресурсів**. Ґрунт є їхньою найважливішою складовою. 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 якості. Порушення правил обробітку землі, внесення надмірної кількості добрив та отрутохімікатів, проведення недоцільного зрошення й осушення — усе це виснажує ґрунти і знижує родючість. Промислові та побутові

відходи забруднюють ґрунт небезпечними для живих організмів речовинами.



Процес утворення ґрунту відбувається дуже повільно. Наприклад, у помірних широтах, де розташована територія України, родючий шар ґрунту завтовшки 0,5—2 см утворюється приблизно за 100 років. Для утворення на полі шару ґрунту завтовшки 18—20 см знадобиться 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. Для збагачення ґрунту вологою взимку проводять заходи із затримання снігу, навесні затримують талі води, а влітку — вологу дощів. Лісосмуги, що затримують вологу, також не дають розгулятися вітрам. Установлення очисних споруд на підприємствах береже не тільки водні ресурси, а й ґрунтові.

Проте дбайливе ставлення до ґрунту — справа не лише вчених і фермерства. До захисту та охорони ґрунту може долучитися кожен із нас. Вибір екологічно чистих харчових продуктів, правильна утилізація небезпечних матеріалів (таких як батарейки), уникнення пластикових відходів, що потрапляють на звалища, — це лише кілька прикладів того, як допомогти зберегти надзвичайний дар природи.

МОЇ НОТАТКИ

- **Ґрунт** — верхній родючий шар земної кори.
- **Родючість** — здатність ґрунту 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 зошиті схему «Утворення ґрунту» та за її допомогою доведіть, що ґрунт є результатом взаємодії всіх оболонок Землі.
2. Опрацюйте додаткові джерела 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

1. Що таке природний комплекс?
2. Які оболонки Землі охоплює географічна оболонка?
3. 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 (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 різноманіття природних комплексів, кожному з яких властиві свої особливості.

Слово «комплекс» у перекладі з латинської мови означає «зв'язок», «поєднання». **Природний комплекс** — це поєднання компонентів природи, які взаємодіють між собою та утворюють єдину систему. Усі компоненти природи в природному комплексі тісно взаємопов'язані (мал. 1). Зміна одного з них призводить до зміни всього 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 компонентами природного комплексу 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 оболонки можна побачити 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 речовин та енергії. 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 речовин у природі. Загальний кругообіг складається з декількох взаємозалежних кругообігів. Про один



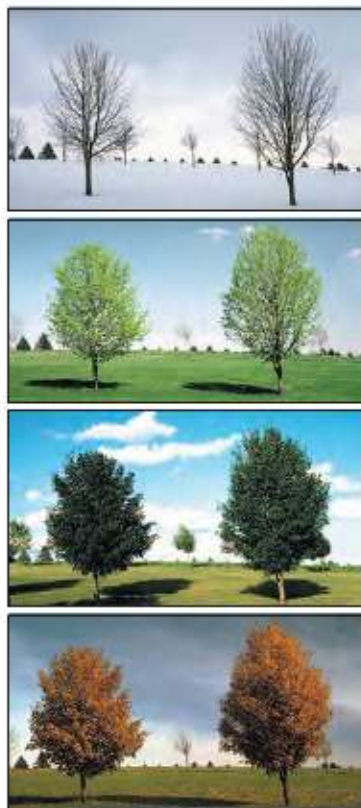
Мал. 3. Усі живі організми пов'язані як між собою, так і з оболонками Землі біологічним кругообігом.

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 знищити річку, що протікає неподалік. Зараз відомо, що вирубування лісу не тільки призводить до зникнення лісових тварин, але й стає початком тривалого ланцюжка змін: підвищення температури повітря — зниження вологості — зниження рівня ґрунтових вод. Усе це є причиною обміління та можливої загибелі 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 важливе значення для всіх процесів, що відбуваються на планеті. Природа Землі залежить від добового й річного ритмів,



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 запобігти катастрофічним змінам, спричиненим порушенням зв'язків між компонентами природи, та зупинити їх.

МОЇ НОТАТКИ

- **Природний комплекс** — взаємопов'язане поєднання компонентів природи.
- У разі зміни одного компонента природного комплексу змінюється весь природний комплекс.
- **Географічна оболонка** — найбільший природний комплекс на Землі. Географічна оболонка 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.



ОБЕРІТЬ, ЩО ВАМ ЦІКАВО

1. Учені вважають, що зникнення динозаврів, які панували на планеті 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 та 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. Аналіз кругообігу води, кисню, карбону в природі.

Розгляньте схеми кругообігу води в природі (с. 165) та біологічного кругообігу (с. 255). 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

1. Які існують види природних комплексів?
2. Чим вони відрізняються один від одного?
3. Чому змінюються природні комплекси?
4. Що таке природне середовище?
5. Як зберегти природне середовище?



1. Розміри природних комплексів

Географічну оболонку можна порівняти з великою будівлею, яка складається з «блоків» і «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 аazonальні 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 аazonальними природними комплексами є материки та океани. Їх 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 типом рослинності, що переважає. Наприклад: зона тайги, мішаних лісів, степу тощо.

3. Зміни природних комплексів

Елементи живої і неживої природи, що оточують людину, відносять до **природного середовища**. Давні



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 наш час 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 характерно для *антропогенних комплексів*. Найбільш яскравим прикладом такого комплексу є територія великого міста (мал. 4). Тут не збереглася природна рослинність, майже немає диких тварин, є певні 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 у 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 займається наука екологія.



Екологи — вчені, які відповідають за зниження шкідливих викидів, безпечну утилізацію відходів, розумне використання ресурсів, а також відновлення природного середовища від шкоди, заподіяної людьми. Вони вивчають стан води, ґрунтів, 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 якнайменшого впливу людей на природу.

Екологічні проблеми не мають кордонів, тому розв'язати їх людство може лише спільними зусиллями всіх держав. Велику роль на шляху до гармонійного існування суспільства та природи відіграють міжнародні громадські й державні організації. Україна є учасником 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 (мал. 5).



Мал. 5. Сонячна електростанція на даху багатоповерхового будинку в місті Бровари (Київська область). Сонячні панелі поглинають сонячне світло й перетворюють його на електроенергію за допомогою вбудованої системи. Батарея накопичує електроенергію, яку можна використати пізніше (ввечері або у хмарну погоду).

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 і небезпечних відходів.

МОЇ НОТАТКИ

- Природні комплекси розрізняються за розмірами, утворенням, географічним положенням.
- **Природне середовище** — елементи живої і неживої природи, що оточують людину.
- Природа зазнає змін через діяльність людей. У результаті утворюються природно-антропогенні та антропогенні комплекси. Це знищує природну рослинність, забруднює природне середовище.
- Природа потребує захисту та охорони від надмірного впливу господарської діяльності.



МОЇ ВРАЖЕННЯ. Висловіть міркування щодо вислову «Людина — цар природи, її вінець». Чи погоджуєтеся ви з ним? Поясніть чому.



РОБОТА В ГРУПІ. Обговоріть і розробіть правила безпечної поведінки в природі під час екскурсії. Результати роботи представте у вигляді флаєра або плаката.



ПЕРЕВІРТЕ ТА ОЦІНІТЬ СЕБЕ. 1. За якими ознаками виділяють різні види природних комплексів? 2. Наведіть приклади зональних та азональних природних комплексів. Поясніть причини їх утворення. 3. Чим природно-антропогенний комплекс відрізняється від антропогенного? 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, щоб стати екологом? Складіть список закладів освіти України, де готують фахівців цієї спеціальності.
4. Складіть та обґрунтуйте перелік екологічних проблем, які, на вашу думку, потребують першочергової уваги в Україні. Запропонуйте власні заходи, спрямовані на їх вирішення.



ПРАКТИЧНА РОБОТА. Характеристика природного комплексу своєї місцевості.

Виберіть природний комплекс, характерний для вашої місцевості (наприклад, річкова заплава, яр, ліс, пагорб). Зберіть дані про нього та складіть опис за 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

1. Які природні зони існують на Землі?
2. Чим вони розрізняються?
3. Що спільного та відмінного мають природні зони та висотні пояси?



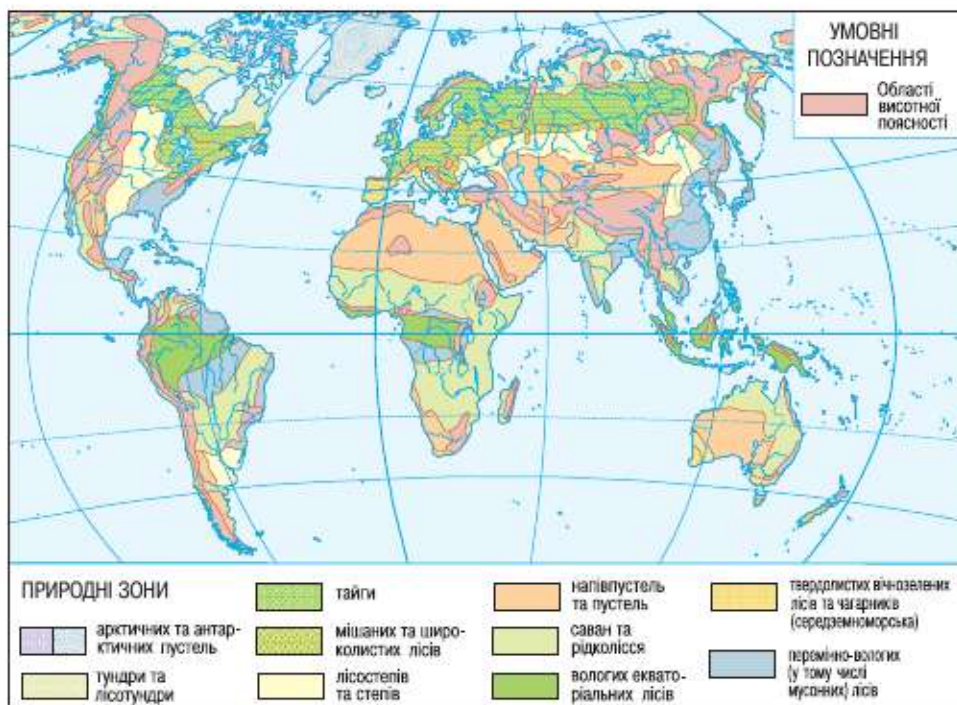
1. Знайомимося з природними зонами

Дослідимо разом природні зони — великі зональні природні комплекси з подібними кліматичними умовами, 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 ле 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. 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 спекотних тропічних пустелях. Тут дуже жарко й сухо, а температура повітря вдень навіть у тіні може сягати $+50^{\circ}\text{C}$. Рослинність у тропічних



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.

пустелях бідна. 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 вологи через випаровування, «замінили» листя на колючки.

Вирушаємо до помірних широт, де великі площі займають природні зони степу, лісостепу і лісів (мал. 4, 5). Головна особливість мешканців цих зон пов'язана з річним



Мал. 2. Екваторіальні ліси.



Мал. 3. Савана.

ритмом: живі організми пристосовуються до зміни пір року. У природних умовах степи були вкриті трав'яною рослинністю, яка утворювала суцільний покрив. Навесні цей покрив прикрашали квіти, але зараз такий краєвид зберігся лише на окремих ділянках, де заборонено господарську діяльність.

Переміщуємося далі на північ. Температури тут настільки знижуються, що зростання дерев стає неможливим. У цій місцевості простягається полярний степ — зона тундри (мал. 6). Клімат у тундрі дуже холодний, земля скута багаторічною мерзлотою, ґрунт відтає тільки на невелику глибину протягом короткого літа. На північ від



Мал. 4. Степ.



Мал. 5. Мішані ліси.



Мал. 6. Тундра.



Мал. 7. Арктична пустеля.

тундри панують арктичні пустелі (мал. 7). Узимку температури в них опускаються до -30 — -40°C , а влітку ледь перевищують 0°C . За таких суворих умов тільки на окремих ділянках суходолу ростуть мохи й 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*.

Висотні пояси змінюють один одного, причому що ближче гори до екватора й що вони вищі, то більше висотних поясів (мал. 8).

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.
- Що вищі гори й що ближче вони розташовані до екватора, то більший у них набір висотних поясів.



Мал. 8. 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.



МОЇ ВРАЖЕННЯ. Що на уроці 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 команди, напишіть на аркушах назви природних

зон та проведіть таємне жеребкування. За допомогою додаткових джерел кожна команда готує стислий опис отриманої природної зони (не називаючи її!) за 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 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

1. Що таке антропосфера?
2. Які види господарської діяльності ви знаєте?
3. Як антропосфера взаємодіє з іншими оболонками Землі?
4. Що чекає на нас у майбутньому?



1. Людина і географічна оболонка

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 зародження 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 мови — «людський») етап розвитку. Він почався приблизно 38—40 тис. років тому, коли люди вже активно впливали 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). Зусиллями землеробів і скотарів 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. 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 різні харчові продукти.

Мал. 1. Люди, що працюють у сільському господарстві, вирощують культурні рослини або розводять свійських тварин.



Сучасне сільське господарство не тільки задовольняє потреби людей у харчових продуктах, але й забезпечує сировиною *промислові підприємства*. На підприємствах із зерна виробляють борошно, із молока — сир, із льону — тканини. Проте продукцією сучасної промисловості є не тільки харчові продукти, 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 видів діяльності, наприклад, торгівлю, туризм, зв'язок, освіту, медицину, культуру.

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 загалом.



Мал. 2. Видобуток корисних копалин відкритим способом. Щоб уявити розміри кар'єру, зверніть увагу на екскаватор, який працює на його схилі.

На стан літосфери перш за все впливають зростання обсягів видобутку різних корисних копалин, збільшення розмірів кар'єрів, глибини шахт (мал. 2). Запаси багатьох мінеральних багатств обмежені, або вичерпні. Це означає, що людина може використати їх за короткий час, а природа не здатна 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. 3). 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.

Живі організми зазнають негативного впливу людини в усіх куточках нашої планети. За останні 300 років 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.

Збільшуються об'єми побутових і промислових відходів, що потрапляють в атмосферу, літосферу та гідросферу. Навіть за сучасного рівня розвитку технологій

Мал. 3. Викиди вуглекислого газу в атмосферу планети щороку перевищують 30 млрд т, що в перерахунку на одну особу складає понад 5 т. Найбільше забруднюють довкілля підприємства, що виробляють метали, та автомобільний транспорт.



лише десята частина природної сировини залишається 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, незвичні речовини для географічної оболонки.

Усі ці зміни передаються «ланцюжком» від одного компонента природи до іншого, що призводить до порушення природного перебігу процесів у географічній оболонці.

4. Що чекає на планету Земля в майбутньому

Людина своїми діями спричиняє в географічній оболонці такі зміни, від яких потерпає і сама. Забруднення води та повітря, потрапляння шкідливих домішок у харчові продукти й посилення небезпечних природних явищ несуть загрозу життю та здоров'ю людей.

Що чекає на нас у майбутньому? Сьогодні вчені намагаються зазирнути в майбутнє, тобто 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. 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 сприятливої взаємодії з нею.
2. Створіть лепбук «Стан природного середовища моєї місцевості». Для цього: 1) розподіліть ролі та напрями досліджень усередині групи: екологія, біологія, географія, хімія, ґрунтознавство; 2) опрацюйте додаткові джерела 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 самостійно виготовити нові речі з таких, що зазвичай викидають. Продемонструйте результати роботи у вигляді фото, відео або плаката.
4. Проведіть конкурс на створення соціальної реклами, яка закликає людей до раціонального використання природних ресурсів.



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 технічних винаходів, які можуть допомогти людям уникнути загострення екологічних проблем.

Додатки

Як оцінити власні досягнення у вивченні теми

Кожен показник оцінюється від 0 до 2 балів.

№ з/п	Критерії оцінювання	Бали
1	Ви відповіли на всі запитання з рубрики «Перевірте та оцініть себе»	
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 набуті знання та навички в різних життєвих ситуаціях	
5	Ви можете допомогти однокласникам та однокласникам, якщо в них залишилися незрозумілі питання	
6	Ви можете виконати одне із завдань у рубриці «Оберіть, що вам цікаво»	

Як працювати з картами

1. Коли ви показуєте об'єкти на стінній карті, слід стати так, щоб не затуляти собою зображення: упівоберта до класу, 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 показуйте за течією — від витoku до гирла.
5. Рівнини, гори, озера, моря, океани показуйте, обводячи 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 працювати в групі

1. Сформууйте 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 (або це 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

Кожен показник оцінюється від 0 до 2 балів.

№ з/п	Показники	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^3 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 станах, що випадає із хмар або виділяється з повітря.

Барометр — прилад для вимірювання атмосферного тиску.

Біосфера — оболонка перебування і життєдіяльності живих організмів.

Болото — ділянка суходолу з надлишковим зволоженням і шаром торфу.

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 в повітрі, до її максимально можливої кількості за певної температури, виражене 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** — точки перетину уявної осі обертання Землі з поверхнею планети (Південний полюс і Північний полюс).
- 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.
- Гірські породи** — природні тіла в земній корі, що складаються з одного або декількох мінералів.
- 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.
- 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 вдається в суходіл і має з ним вільний водообмін.
- Землетруси** — підземні поштовхи й коливання земної кори.
- Земна кора** — верхня тверда геосфера Землі.

- Зональність** — властивість географічної оболонки, яка виражається в закономірній зміні природних комплексів від екватора до полюсів.
- Клімат** — багаторічний режим погоди, характерний для певної місцевості.
- Літосфера** — тверда оболонка Землі, яка включає частину мантиї, що розташована вище астеносфери, та всю земну кору.
- Літосферні плити** — величезні блоки літосфери, відмежовані з усіх боків сейсмічно активними зонами (поясами).
- Льодовик** — природне скупчення багаторічного льоду атмосферного походження на суходолі.
- Масштаб** — відношення довжини відрізка на плані або карті до його дійсної 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 за твердістю, блиском, кольором й іншими властивостями.
- Море** — частина океану, відділена від нього суходолом або підвищенням підводного рельєфу.
- Озеро** — природна водойма в замкненому заглибленні 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 частини 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 або протягом якого-небудь часу.

Припливи й відпливи — періодичні коливання рівня Світового океану, викликані притяганням води Місяцем і Сонцем.

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 силу вітру).

Хмарність — ступінь покриття неба хмарами.

Цунамі — 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 р. Режим доступу: https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/54258/.
3. Атлас. Географія 6 клас. — Харків : Вид-во «Ранок», 2019.
4. Всеукраїнська школа онлайн портал [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://1ms.e-school.net>.
5. Географіка. Географічний портал [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://geografica.net.ua/>.
6. Географія : підруч. для 7 кл. закл. загал. серед. освіти / Г. Д. Довгань, О. Г. Стадник. — Харків : Вид-во «Ранок», 2020.
7. Голуб В. М. Основи загального землезнавства. Навчальний посібник. — Умань : УВПП, 2007. — 122 с.
8. Державна служба статистики України, режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
9. Довгань Г. Д. Усі уроки географії у 6 класі. — Харків : Вид. група «Основа», 2007. — 288 с.
10. Загальна географія. 6 клас. Зошит для практичних робіт / Г. Довгань, О. Стадник. — Харків : Вид-во «Ранок», 2021.

11. 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.
12. Колосок. — Львів : СТ «Міські інформаційні системи», 2006. № 6—2017 р. Даценко Л. Мова карти: від глибин історії до сьогодення / Л. Даценко. — С. 36—45.
13. Колосок. — Львів : СТ «Міські інформаційні системи», 2006. № 12 (42), 2011. Кріт Н. Як виміряти Землю. — С. 28—33.
14. Матеріали для викладачів до Всесвітнього тижня космосу, «Супутники покращують наше життя», режим доступу: <https://planetarium.com.ua/>.
15. Навчально-методичний сайт ПрАТ «Інститут передових технологій» <https://www.osvitanet.com.ua/>.
16. Національний атлас України, інтернет-прототип. Режим доступу: <http://wdc.org.ua/atlas/>.
17. Остапчук С. М. Картографія: відкрий свою «terra incognita». Навчальний посібник (Електронне видання). — Рівне : НУВГП, 2019.
18. Цифровий глобус Google Earth <https://www.google.com.ua/intl/ru/earth/>.
19. PISA: природничо-наукова грамотність / уклад. Т. С. Вакуленко, С. В. Ломакович, В. М. Терещенко, С. А. Новікова; перекл. К. Є. Шумова. — К., 2018.

Зміст

Передмова	3
Вступ	5
§ 1 Знайомство з наукою про Землю	5
§ 2 Методи та джерела географічних досліджень ...	10
Розділ I. Земля на глобусі й карті	16
Тема 1. Глобус — модель Землі	16
§ 3 Форма та розміри нашої планети	16
§ 4 Рухи Землі та їхні наслідки	22
§ 5 Глобус — модель Землі	27
Тема 2. Зображення Землі на карті	33
§ 6 Види зображення земної поверхні	33
§ 7 Масштаб та його використання	40
§ 8 Географічні карти, їхні види та використання ...	46
§ 9 Робота з географічними картами	53
Розділ II. Оболонки Землі	60
Тема 1. Літосфера	60
§ 10 Внутрішня будова Землі	60
§ 11 Літосферні плити	66
§ 12 Землетруси	72
§ 13 Вулканізм і явища, що його супроводжують ...	78
§ 14 Мінерали та гірські породи	83
§ 15 Зовнішні процеси, які зумовлюють зміни земної кори	90
§ 16 Рельєф. Способи зображення рельєфу на планах та картах	95
§ 17 Рельєф Землі. Гори та рівнини	100
§ 18 Рельєф дна Світового океану	106

Тема 2. Атмосфера	111
§ 19 Атмосфера — повітряна оболонка Землі	111
§ 20 Температура повітря	117
§ 21 Атмосферний тиск	123
§ 22 Вітер	129
§ 23 Вологість повітря	134
§ 24 Атмосферні опади	140
§ 25 Погода	146
§ 26 Клімат	152
§ 27 Життя в повітряному океані	158
Тема 3. Гідросфера	164
§ 28 Гідросфера та її складові	164
§ 29 Частини Світового океану. Острови	170
§ 30 Властивості вод Світового океану	176
§ 31 Рухи води у Світовому океані	182
§ 32 Багатства вод Світового океану	189
§ 33 Річки	195
§ 34 Робота річок	202
§ 35 Озера	209
§ 36 Болота. Штучні водойми і водотоки	216
§ 37 Льодовики. Багаторічна мерзлота	222
§ 38 Підземні води	229
§ 39 Вода — скарб Землі	234
Тема 4. Біосфера та ґрунти	240
§ 40 Біосфера	240
§ 41 Ґрунти	246
Тема 5. Природні комплекси	252
§ 42 Географічна оболонка — найбільший природний комплекс Землі	252
§ 43 Види природних комплексів. Охорона природного середовища	258
§ 44 Природні зони та висотні пояси	265
Тема 6. Антропосфера	271
§ 45 Антропосфера — оболонка людства	271
Додатки	278

Відомості про користування підручником

№ з/п	Прізвище та ім'я учня / учениці	Навчаль- ний рік	Стан підручника	
			на початку року	у кінці року
1				
2				
3				
4				
5				

Навчальне видання

ДОВГАНЬ Галина Дмитрівна

«ГЕОГРАФІЯ»

Підручник для 6 класу закладів загальної середньої освіти

Рекомендовано

Міністерством освіти і науки України

Підручник відповідає Державним санітарним нормам і правилам
«Гігієнічні вимоги до друкованої продукції для дітей»

Провідні редакторки *Л. А. Шведова, Н. П. Гур'єва*

Редакторка *С. С. Павлюченко*

Технічний редактор *А. В. Плisko*

Художнє оформлення *В. І. Труфена, Т. В. Задорожної*

Коректорка *Н. В. Красна*

Підписано до друку 09.10.2023. Формат 70×90/16. Папір офсетний.
Гарнітура Шкільна. Друк офсетний. Ум. друк. арк. 21,06. Обл.-вид. арк. 12,05.
Наклад 51 190 пр. Зам. 127/09.

ТОВ Видавництво «Ранок»,

вул. Космічна, 21а, Харків, 61145.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 7548 від 16.12.2021.

E-mail: office@ranok.com.ua. Тел. (057) 701-11-22

Підручник надруковано на папері українського виробництва

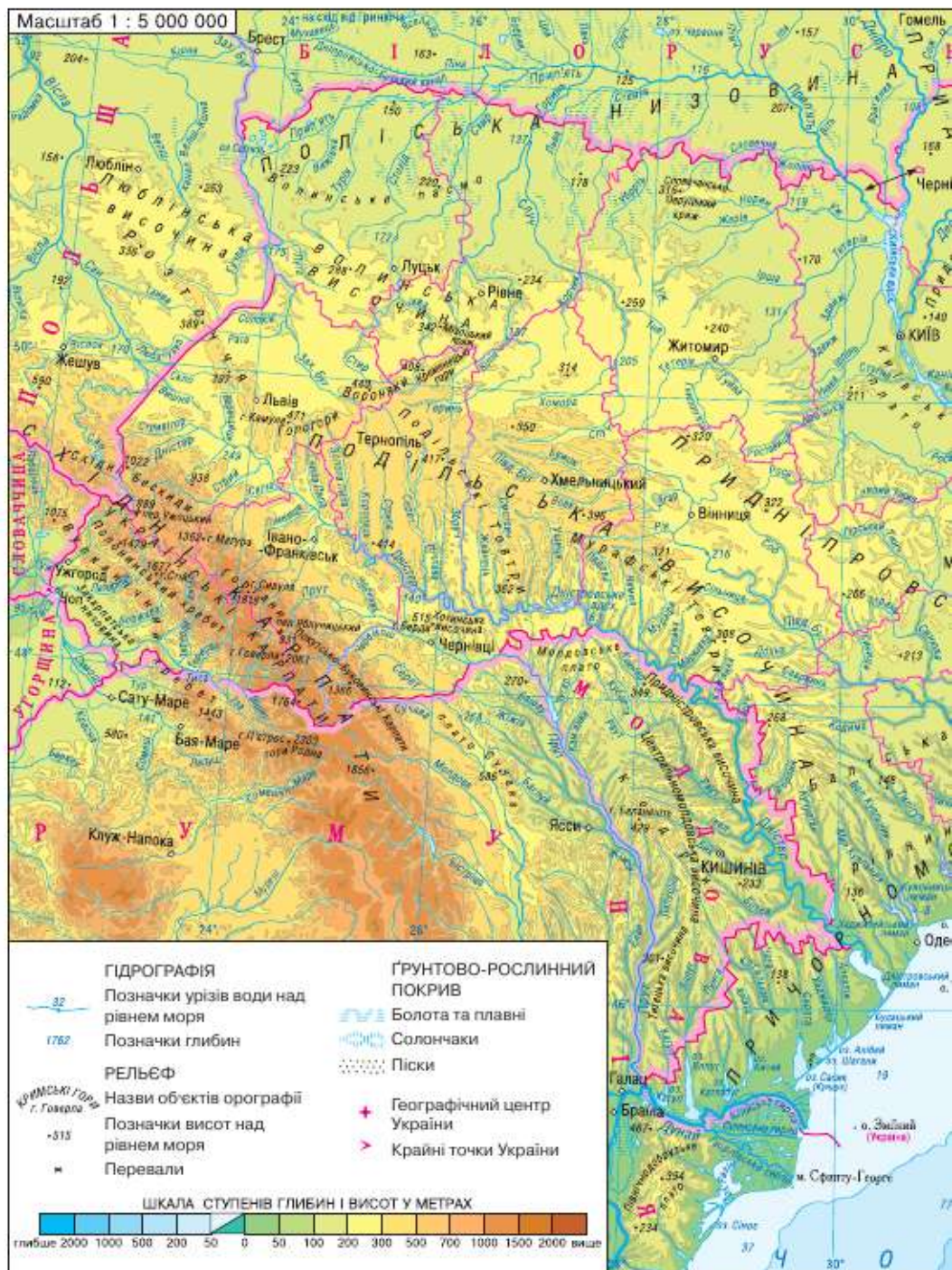
Надруковано у друкарні ТОВ «ТРИАДА-ПАК»,

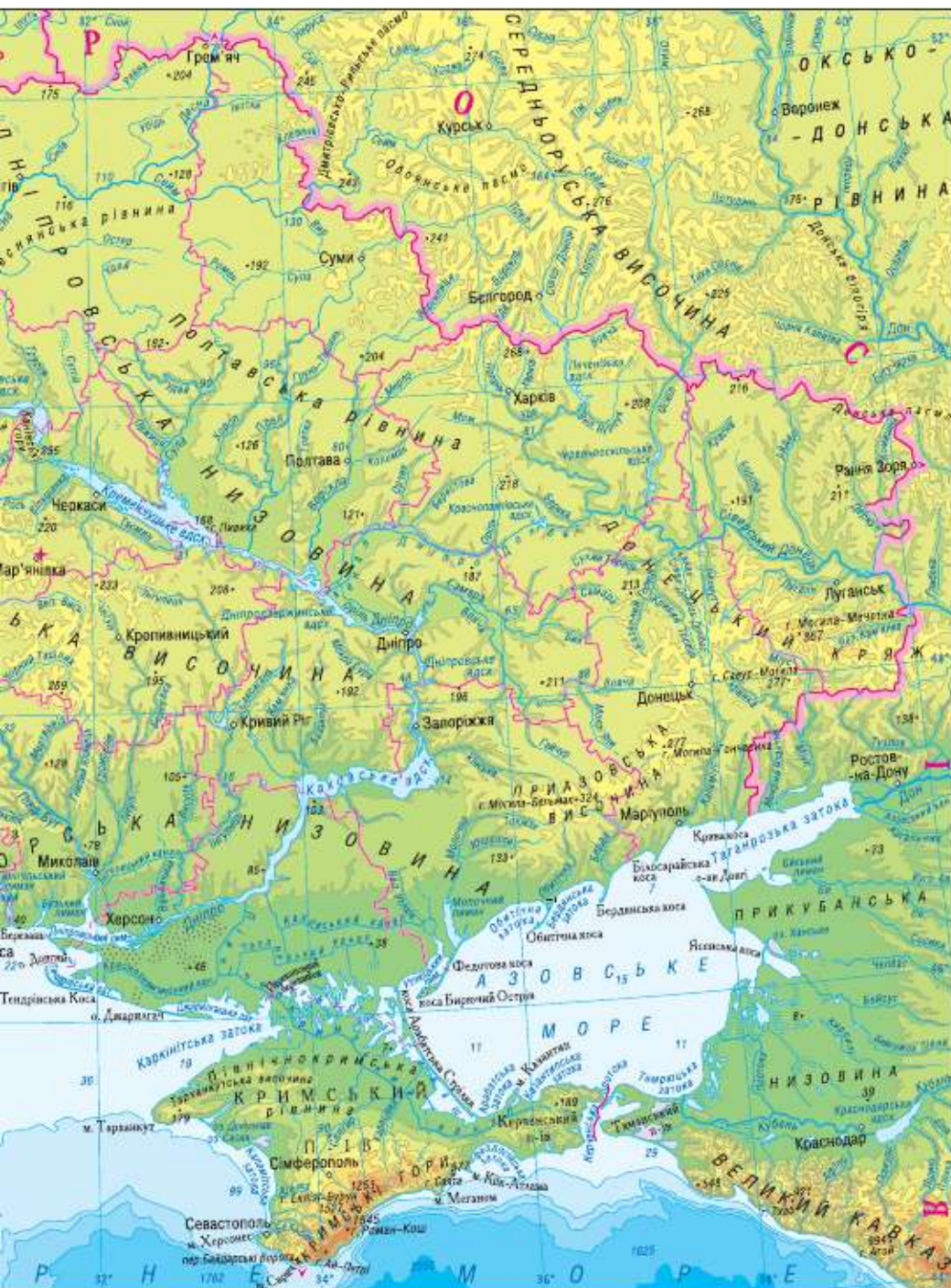
пров. Сімферопольський, 6, Харків 61052.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 5340 від 15.05.2017.

Тел. +38 (057) 712-20-00. E-mail: sale@triada.kharkov.ua

Масштаб 1 : 5 000 000





ГЕОГРАФІЯ

- Підручник допоможе опанувати початкові знання про природу Землі
- Ілюстрації, карти та схеми дадуть змогу краще зрозуміти взаємозв'язки географічних процесів і явищ
- Цікаві творчі завдання підкажуть, як організувати власні географічні дослідження
- Електронний інтерактивний додаток до підручника сприятиме ефективному засвоєнню навчального матеріалу



ISBN 978-617-09-8435-7



Інтернет-підтримка

Електронний інтерактивний
додаток до підручника
доступний за QR-кодом
або посилаємим
mk.com.ua/102705