

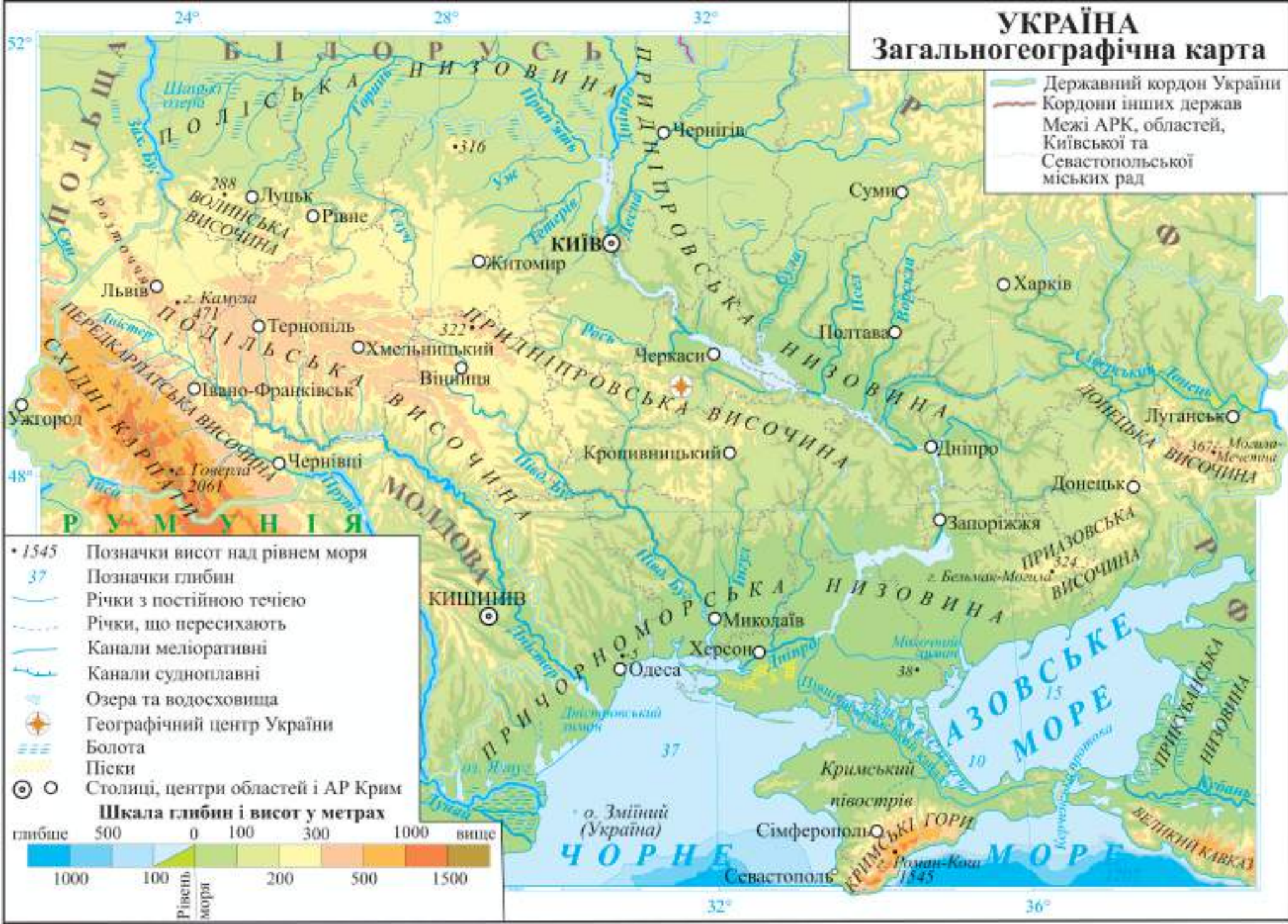
ГЕОГРАФІЯ

6



УКРАЇНА

Загальногеографічна карта



ГЕОГРАФІЯ

Підручник для 6 класу
закладів загальної середньої освіти

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України

Тернопіль
Астон
2023

УДК 91(075.3)
З-33

Авторський колектив:

Сергій Запотоцький, Мирослав Зінкевич, Ольга Романишин,
Наталія Титар, Олег Горовий, Ігор Миколів

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

У підручнику подано навчальний матеріал за
модельною програмою «Географія. 6–9 класи»
(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.).

Наукові консультації д. г. н. К. В. Мезенцева та д. г. н. І. С. Круглова

З-33 Географія : підручник для 6 класу закладів загальної
середньої освіти / С. П. Запотоцький, М. В. Зінкевич,
О. М. Романишин, Н. М. Титар, О. В. Горовий, І. М. Мико-
лів; наук. ред. К. В. Мезенцев, І. С. Круглов. — Тернопіль :
Астон, 2023. — 284 с.

Змістове наповнення підручника враховує вікові особливос-
ті учнівства та сприятиме досягненню очікуваних результатів
навчання, передбачених модельною програмою.

УДК 91(075.3)

© Запотоцький С., Зінкевич М., Романишин О.,
Титар Н., Горовий О., Миколів І., 2023
© ТзОВ «Видавництво Астон», 2023

Шановні шестикласники і шестикласниці!

Напевне, кожен із вас любить подорожувати, відкривати для себе нові місця та країни. Багато хто розглядав уже відому вам політичну карту світу та думав: як люди живуть у тій чи іншій країні, який їхній спосіб життя? Чи в цій країні тепло, чи холодно? Або ж де відпочити взимку чи влітку, щоб набратися сил? А якими чудовими є наші Карпати та Кримські гори, безкрайні простори Чорного та Азовського морів! Чи можна заглянути в усі куточки Землі? Як пізнати красу природи нашої Батьківщини?

У вас є шанс отримати відповіді на всі ці запитання з новим предметом — географією. Ця наука бере свій початок ще у III столітті до нашої ери із досліджень Ератосфена. Але, водночас, географія є і сучасною наукою, яка за допомогою новітніх джерел інформації дозволяє пізнавати головні закономірності Землі.

Вивчення географії у школі — це дослідження загальних географічних закономірностей Землі, ознайомлення із природою материків та океанів, розміщення населення та господарства. Не менш важливим є дослідження місця нашої України у світовому географічному просторі.

На початку кожного параграфа підручника ви побачите замочки-колодочки. Ними закриті пояснення нові для вас знання із географії. Вони стануть для вас доступними — варто лиш підібрати до кожного з них відповідний ключик, вміщений у параграфі.

Працюючи з підручником, вам траплятимуться такі рубрики:

Ви відкриєте для себе — запитання перед початком кожного параграфа, відповіддю до якого буде кожен його підпараграф.

Пізнаймо більше — містить додаткові відомості про об'єкти, процеси, явища нашої планети, які стосуються теми вивчення.

Практикуймо — практичні завдання, такі як: проведення дискусій, обговорень, роботу з літературою, інтернет-ресурсами, картами, статистичною інформацією, а також розробка власних проєктів.

Знаймо, ввіймо та використовуємо у житті — інформація-узагальнення у кінці параграфа. Тут відображено головну ідею параграфа, основні відомості та факти. Рубрика сприятиме повторенню засвоєного матеріалу.

QR-код — відео-, аудіо-, додаткові матеріали, які мають інформаційний характер та сприятимуть глибшому засвоєнню навчального контенту.

Така структура підручника зробить ваше навчання цікавим, корисним та ефективним. Крім підручника, для засвоєння матеріалу вам знадобляться атлас, контурні карти, які стануть незамінними помічниками при виконанні практичних робіт та досліджень.

З повагою, авторський колектив

ВСТУП



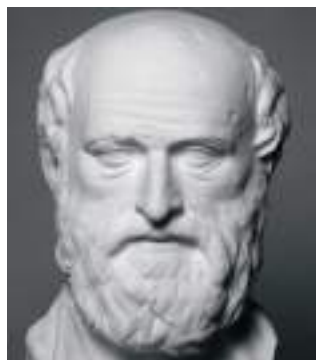
Ви відкриєте для себе:



географію як науку про Землю;
географічні науки;
значення географічних знань та вмінь для життєдіяльності людини.

1 Географія як наука про Землю

Появившись на Землі, люди постійно пізнавали природу. Живучи на обмеженому просторі, вони поступово освоювали нові території, знайомилися з іншими племенами. Шукали пояснення, чому настає день і ніч, падає дощ, розливається річка тощо. Отримані знання згодом стали накопичувати, фіксувати свої спостереження, пояснювати причину згаданих явищ та як боротися з небезпеками в природі. А в Давній Греції досвід предків упорядковували в науку про природу і навколишній світ.



Мал. 1. Ератосфен — «батько географії»

Назву географія (з грецької «гео» — «земля», «графо» — «писати») дав їй Ератосфен (мал. 1) у III ст. до н. е.

Різні мандрівники з тією чи іншою метою вирушали в далекі краї. Багатьом із них пощастило досягти незведаних земель, а декому — й здобути світову славу першовідкривачів.

Якщо запропонувати освіченій людині назвати найбільш видатних мандрівників усіх часів і народів, то кожен у першу чергу назве саме цих людей (мал. 2).

За більш ніж дві тисячі років мандрівники і вчені-географи виконали першочергове завдання цієї науки: відкрили, описали та нанесли на карту всі материки, океани, гори і ріки... Та в природі постійно стаються якісь зміни, відбуваються певні процеси. Тож їх вивченням і займається географія сьогодні.

Пізнаймо більше

Найвидатнішими мандрівниками всіх часів і народів, з-поміж інших, вважають Марка Поло, Васко да Гаму, Христофора Колумба, Джеймса Кука (мал. 2) та ін. За допомогою інтернет-ресурсів дізнайтеся про їхні подорожі і відкриття.



Марко
Поло



Васко да Гама



Христофор
Колумб



Джеймс
Кук

Мал. 2. Видатні мандрівники

2 Географічні науки

Давайте уявімо географію як науку у вигляді здорового дерева. За кілька тисячоліть воно добре вкоренилося, у нього



Мал. 3. Географічні науки

міцний стовбур (географічна картографія, краєзнавство, країнознавство) і дві товсті гілки — природнича (фізична)

географія і суспільна географія (мал. 3). Вони у свою чергу мають розгалуження — тонші гілки. А всі разом утворюють крону дерева — географічні науки. Кожна з них вивчає і досліджує певний напрямок у географії, ділиться отриманою інформацією як із «сестрами», так і з іншими науками.

Географічні науки можна поділити не тільки за напрямком дослідження, а й за територією охоплення. Тож існують, наприклад, географія населення України, природнича (фізична) географія Львівської області, географія Європи тощо.

3 Значення географічних знань та вмінь для життєдіяльності людини

Упродовж сотень років географічними знаннями збагачувалося людство, а найбільше користали з них правителі країн Європи. Щоденниками ж мандрівників зачитувалися любителі подорожей.

Практикуймо

Подумайте і скажіть, чому саме правителі країн Європи найбільше скористали з досягнень географії як науки.

У наш час географи суттєво змінили напрямок досліджень — спрямували зусилля на вивчення планети Земля як величезного середовища, в якому живе людина розумна, але не завжди розумно чинить. У ньому все знаходиться в тісному взаємозв'язку і взаємозалежності. Та чи довго Земля зможе утримувати гармонію в складному причинно-наслідковому переплетенні вод, вітрів, ґрунтів, організмів і людей?

Адже людина безперервно змінює оточуючий світ, як мурашка, будує свій дім, дбає, щоб він став багатшим і безпечнішим. Та від її діяльності, на жаль, докільця бідніє. Саме географії, поряд з іншими науками про Землю, належить велика роль у вивченні, прогнозуванні майбутніх проблем людства. Використовуючи географічні знання, людина пізнає навколишній світ і значно краще орієнтується в ньому: на яких ґрунтах краще вирощувати хліб, де видобувати нафту, де побудувати будинок, а де електростанцію.

А як щодо сучасних мандрівників і мандрівниць? Вони, як і тисячу років тому, ідуть, їдуть, плывуть, летять у свої

подорожі. Набираються позитивної енергії від чудових краєвидів, пережитих почуттів, унікальних природних об'єктів та пам'яток історії. А після, гортаючи польові щоденники, переглядаючи фото- та відеоматеріали, намагаються зрозуміти, що відбувається в побаченому ними світі. Ці мандрівники та мандрівниці зі звичайних природолюбів згодом стають справжніми дослідниками, екологами, краєзнавцями.

Цікавість... Із неї все починалося. На ній все й тримається.



Знаймо, вміймо і використовуємо в житті

Географія — древня і сучасна наука.

Слово «географія» (з грецької «гео» — «земля», «графо» — «писати») буквально означає «землеопис».

Сучасна географія — наука про природу Землі, населення та його господарську діяльність.

Географія разом з іншими науками про Землю може дати раду тим проблемам, які сьогодні турбують жителів нашої планети. Для вас вона, можливо, стане покликом душі і серця.



Практикуймо

1. Порівняйте внесок Марка Поло, Васко да Гама, Христофора Колумба, Джеймса Кука в дослідження нашої планети.
2. Чи є потреба сучасній людині вивчати географію?
3. Як ви думаєте, чи географічна наука відповідає проблемам, які сьогодні вона вирішує? Аргументуйте!
4. Обговоріть у класі, що і навіщо вивчають сучасні географи.
5. Що унікального вам вдалося зафіксувати на камеру під час літніх канікул? Яким природним об'єктам ви надали більше значення? Поділіться цією інформацією з однокласниками / однокласницями.



Прослухайте, перейшовши за QR-кодом або за покликанням <https://cutt.ly/eMrCN4F>, один із варіантів «Гімну географів». Створіть асоціативний малюнок, схему, комікс на тему: «Що для нас означає географія?». Висловіть свої емоції на папері.



Ви відкриєте для себе:

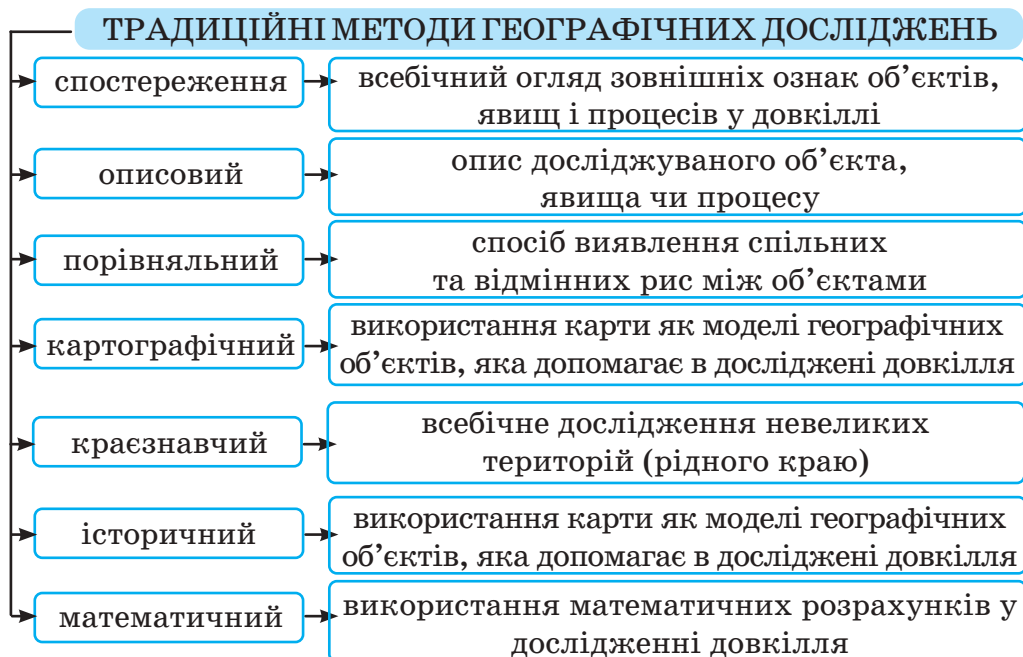


традиційні методи географічних досліджень;
сучасні дослідження Землі та винаходи людства.



1 Традиційні методи географічних досліджень

Географія — наука, яка постійно накопичує інформацію. В якому куточку нашої чудової планети людина не була б, вона завжди спостерігає за довкіллям, фіксує зміни в ньому, аналізує, порівнює, прогнозує. Для пізнання світу ми з вами залучаємо різні методи географічних досліджень, які були започатковані ще древніми людьми і розвивалися впродовж століть (мал. 4).



Мал. 4. Традиційні методи географічних досліджень



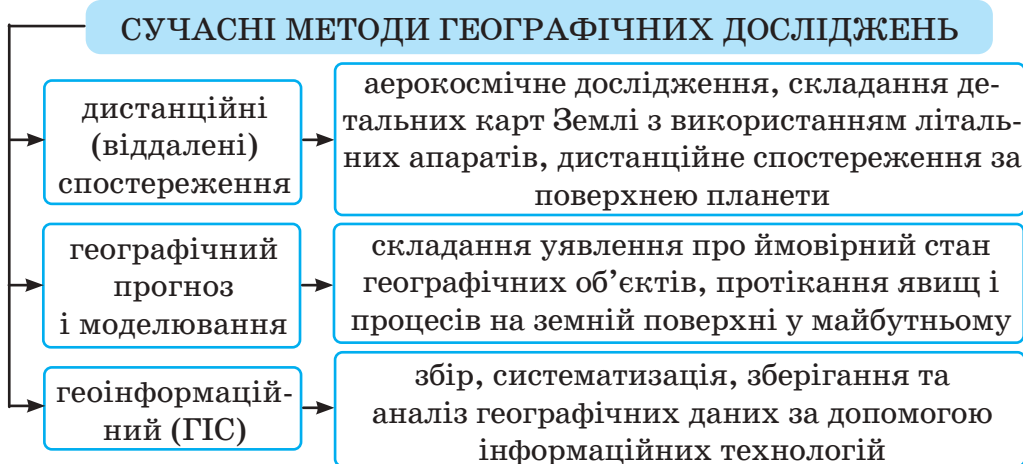
Практикуймо

Проаналізуйте інформацію зі схеми (мал. 4). Які з цих методів ви використаєте під час: а) екскурсії у краєзнавчий музей, б) написання звіту про кількадеденну подорож Карпатами? Висловте свої міркування.

2 Сучасні дослідження Землі та винаходи людства

Географія розвивається, з'являються нові методи дослідження Землі, в основу яких покладено наукові винаходи людства (мал. 5). Наприклад, сьогодні в багатьох галузях господарства активно використовують космічні технології.

Сучасні супутники обладнані спеціальними камерами, радарми та іншими засобами спостереження. Вони створюють знімки земної поверхні, надають інформацію про неї, стан і забруднення повітря, пожежі, а також постійно стежать за таненням льодовиків, зростанням вулканічної активності тощо.



Мал. 5. Сучасні методи географічних досліджень



Знаймо, вміймо і використовуємо в житті

Упродовж тисячоліть людство постійно вдосконалює способи пізнання довкілля (методи географічних досліджень).

Географічна наука всебічно досліджує Землю, використовуючи як традиційні, так і сучасні методи.



Практикуймо

1. На вашу думку, чи використанням людством сучасних технологій (зокрема космічних, інформаційних) при вивченні Землі, дистанційному спостереженні за поверхнею планети здатне замінити традиційні методи географічних досліджень? Відповідь аргументуйте.
2. З якою метою здійснюють географічний прогноз і моделювання? Аргументуйте прикладом.

ДЖЕРЕЛА ГЕОГРАФІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ. ВЛАСНІ ГЕОГРАФІЧНІ СПОСТЕРЕЖЕННЯ

Ви відкриєте для себе:



джерела географічної інформації;
новітні електронні джерела географічної інформації;
що таке географічні спостереження;
особливості організації власних географічних спостережень.

🔑 1 Джерела географічної інформації

Як і будь-яку іншу, географічну інформацію ми отримуємо з різних джерел. Їх чимало — як традиційних, так і новітніх. Ми ж спробуємо умовно поділити їх на чотири групи: друковані, електронні, картографічні джерела географічної інформації, а також власні спостереження (мал. 6). Більшість з них ви, сподіваємося, вже користувалися в житті. З рештою ж ознайомитеся у шкільному курсі географії.

ДЖЕРЕЛА ГЕОГРАФІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Друковані	Електронні	Картографічні	Власні спостереження
Підручники	Інтернет-ресурси	Карти	Екскурсії
Енциклопедії	Телебачення	Атласи	Подорожі
Довідники		Глобуси	Спостереження за природою
Словники		Путівники	

Мал. 6. Джерела географічної інформації

🔑 2 Новітні електронні джерела географічної інформації

З-поміж новітніх електронних джерел географічної інформації найбільш використовуваними у світі є два інтернет-ресурси:



Google Maps

1) Google Maps — картографічний сервіс, який містить географічні карти та супутникові знімки всього світу, на яких ви можете переглядати панораму вулиць та місцевості, прокладати маршрут

для різних видів транспорту та для пішоходів, оцінювати затори на дорогах;



2) Google Earth — інтернет-ресурс, що відображає віртуальний глобус. Завдяки цьому сервісу ми можемо побачити об'ємні об'єкти у 3D-вимірі.

Є програми геоінформаційного забезпечення, які допомагають нам у повсякденному житті.



Практикуймо

1. Як ви розумієте прислів'я «Краще один раз побачити, ніж сто разів почути»? Про які джерела географічної інформації йдеться?
2. Використовуючи новітні джерела географічної інформації, здійсніть віртуальну мандрівку своїм населеним пунктом. Опишіть об'єкти, які ви зустріли.



3 Географічні спостереження

Спостереження за природою Землі або географічні спостереження — найдавніший метод пізнання довкілля. Споконвіку дослідники не лише описували нові території, але й спостерігали за рухом Сонця на небосхилі, за переміщенням зірок, за змінами погоди, за періодичними сезонними явищами в живій і неживій природі тощо.

Отримані результати вивчали, записували, упорядковували у знання, передавали від покоління до покоління. Частина з них дійшла до нас у вигляді народних прикмет пісень, прислів'їв і приказок. І в наш час метод спостереження не втратив своєї актуальності.



4 Особливості організації власних географічних спостережень

Усе, що ви споглядаєте в довкіллі, і є власні географічні спостереження. Зібрана вами в такий спосіб інформація не

Пізнаймо більше

«У березні сім погод надворі: сіє, віє, крутить, мутить, припікає й поливає».

«Зима без снігу — літо без хліба».

«Як у травні дощ надворі, то восени хліб у коморі».

«Ластівки низько літають — дощ обіцяють».

(народні прислів'я, приказки)

буде зайвою, наприклад, при плануванні подорожей, виборі часу і місця відпочинку на відкритій місцевості тощо.

При організації власних географічних спостережень пропонуємо зосередитися на таких явищах чи об'єктах природи, дослідження яких буде посилене вам. Наприклад, на сезонних явищах у живій і неживій природі, пов'язаних зі змінами пір року. Восени ви можете спостерігати, зокрема, як збираються у вирій перелітні птахи, повільно вбирає вологу земля, жовтіють і в'януть трави, вкривається позолотою й опадає листя з дерев і кущів.

Поцікавтесь у дорослих або віднайдіть інформацію про місцеві ознаки та народні прикмети. У підсумку, такі спостереження дадуть вам можливість почути «голос природи», зрозуміти її мінливий характер.



Практикуймо

Провести власне географічне спостереження пропонуємо в такій послідовності:

- виберіть об'єкт спостереження (парк, ліс, річку, озеро...);
- опрацюйте отриману з додаткових джерел інформацію про вибраний об'єкт. Узагальніть її;
- спостерігайте за даним об'єктом: фіксуйте параметри, особливі ознаки, робіть замальовки, схеми, фото- та відеоматеріали;
- перегляньте зібраний матеріал, проаналізуйте, зробіть висновки і підсумуйте своє дослідження у вигляді звіту;
- презентуйте власне дослідження своїй родині, однокласникам / однокласницям.



Знаймо, вміймо і використовуємо в житті

До новітніх джерел географічної інформації відносять електронні. З їхньою допомогою можна досліджувати великі території в режимі реального часу.

Спостереження за природою Землі — найдавніший і дуже важливий метод пізнання довкілля.



Перейдіть за **QR-кодом** або за покликанням <https://cutt.ly/aB8kDNt> і дізнайтесь інформацію про Національний атлас України.

У яких сферах життя можна застосовувати ці карти?



ІНТЕРАКТИВНІ ВПРАВИ

Вступ

Гра «Розпізнай професію за географічними вміннями».

<https://cutt.ly/pMk9SKL>



Гра «Методи географічних досліджень».

<https://cutt.ly/BMk8ifF>



Гра «Джерела географічних знань».

<https://cutt.ly/4MlrXuW>



Гра «Як організувати власне спостереження?»

<https://cutt.ly/rMli8s1>



Кросворд «Географія як наука».

<https://cutt.ly/DMlqruc>

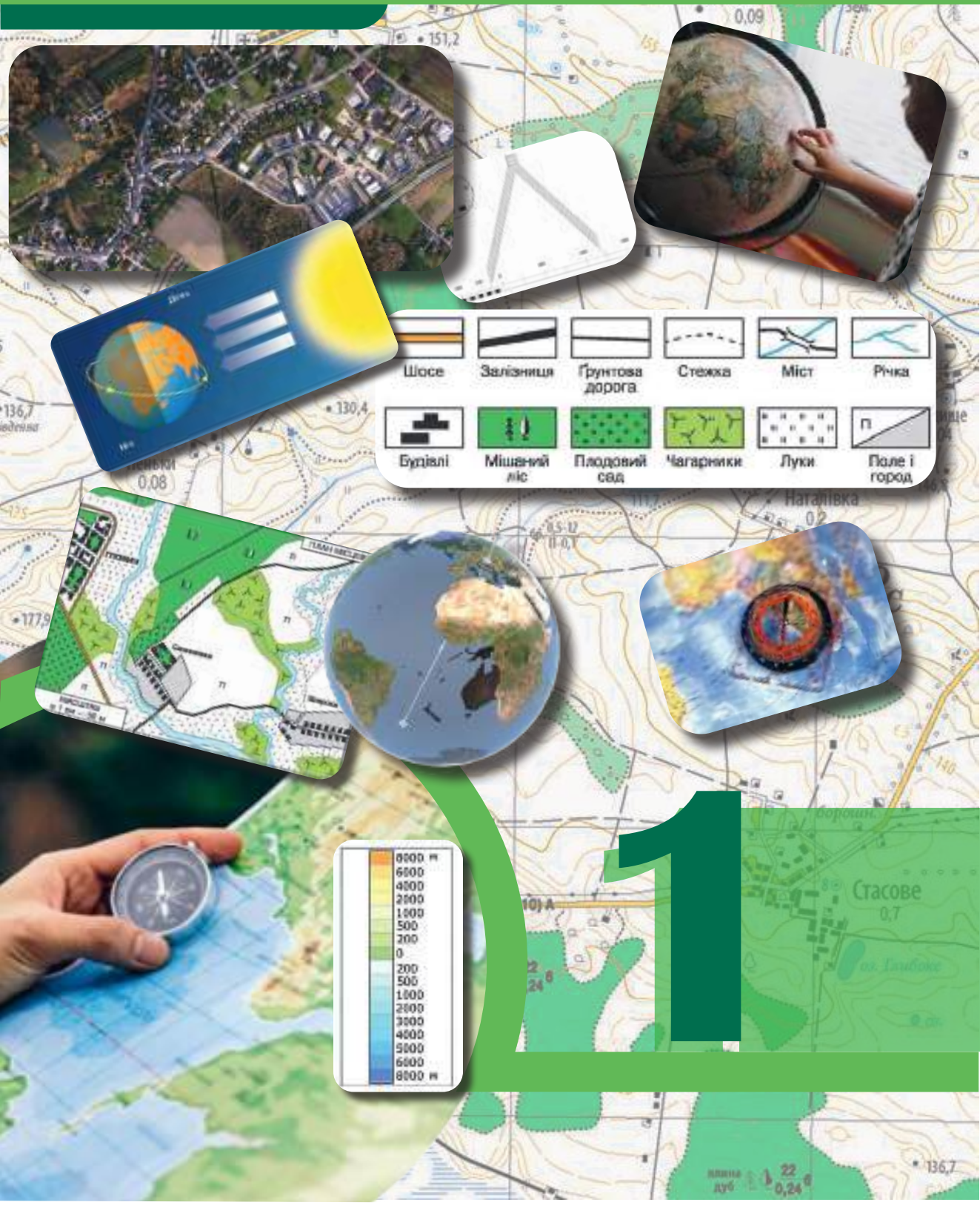


Гра «Вікторина для допитливих».

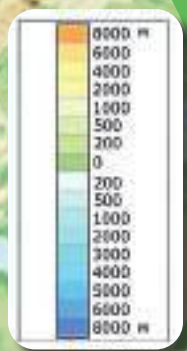
<https://cutt.ly/hMlggtg>



РОЗДІЛ 1. ЗЕМЛЯ НА ГЛОБУСІ Й КАРТІ



Шосе	Залізниця	Грунтова дорога	Стежка	Міст	Річка
Будівлі	Мішаний ліс	Плодний сад	Чагарники	Луки	Поле і город



ФОРМА І РОЗМІРИ ЗЕМЛІ. НАВКОЛОСВІТНЯ ПОДОРОЖ ФЕРНАНА МАГЕЛЛАНА

Ви відкриєте для себе:



уявлення древніх людей про Землю та докази давньогрецьких учених її кулястості;



значення навколосвітнього плавання Фернана Магеллана;



сучасні знання про форму та розміри Землі.



1 Уявлення древніх людей про Землю та докази давньогрецьких учених її кулястості

Із давніх-давен людство цікавило запитання: чи насправді Земля куляста? Оскільки перші мандрівники мали обмежені



Мал. 7. Уявлення про Землю давніх індійців

можливості для досліджень, користувалися простими приладами і не мали швидкісного транспорту, то й уявлення про форму нашої планети були дещо обмеженими (мал. 7).

Вперше припустили й навіть обґрунтували форму Землі як кулі давньогрецькі вчені.



Практикуймо

Ознайомтеся із твердженнями дослідників, які першими припустили та довели кулястість Землі. Чи погоджуєтеся ви з ними?



Мал. 8. Піфагор

Піфагор припускає

Саме Піфагор (мал. 8) першим припустив, що наша планета куляста. «Земля має форму кулі. У природі має бути все гармонійним та досконалим. А найдосконалішим із геометричних тіл є куля. Отже, Земля повинна мати форму кулі».



Мал. 9.
Арістотель

Арістотель доводить та обґрунтовує

Арістотель (мал. 9) стверджував, що при руху спостерігача на північ Полярна зоря зміщувалася щоразу вище над небосхилом, при затемненні Місяця земна тінь має форму кола, а якщо піднімається вгору, то обрій розширюється.

Ератосфен розраховує

Учений розрахував приблизні розміри Землі, близькі до тих, які визначені точними приладами в наш час. Саме Ератосфен (мал. 1) звів у єдину систему всі знання про Землю, нагромаджені на той час.

2 Значення навколосвітнього плавання Фернана Магеллана

Упродовж століть мандрівники шукали найкоротший морський шлях з Європи до Азії. Маючи це за мету, Христофор Колумб «випадково» відкрив Америку. Коли стало зрозуміло, що нові землі — це не Індія, пошук шляху до Азії продовжили. Португальський мореплавець Фернан Магеллан (мал. 10) запропонував іспанському королю свій план дістатися омріяного краю, рухаючись тільки в західному напрямку. І в 1519 році ескадра з п'яти суден вирушила незвіданим шляхом.

Америку Магеллан обігнув з півдня, пройшовши протокою, яка згодом отримала його ім'я, й увійшов в океан, який назвав Тихим. Та в сутичці з тубільцями (місцевими мешканцями) Фернан Магеллан загинув на Філіппінських островах.

Як наслідок, довга тривалість подорожі, відсутність на картах світу точних обрисів материків, чималі простори Світового океану, нестача продуктів харчування, складнощі у стосунках між членами команди призвели до великих втрат. На Батьківщину з п'яти суден повернулося лише одне, «Вікторія», під керівництвом Хуана Елькано, разом із вісімнадцятьма матросами. Сталося це в 1522 році. Оскільки моряки обігнули всю Землю, то й подорож їхню назвали першою навколосвітньою.

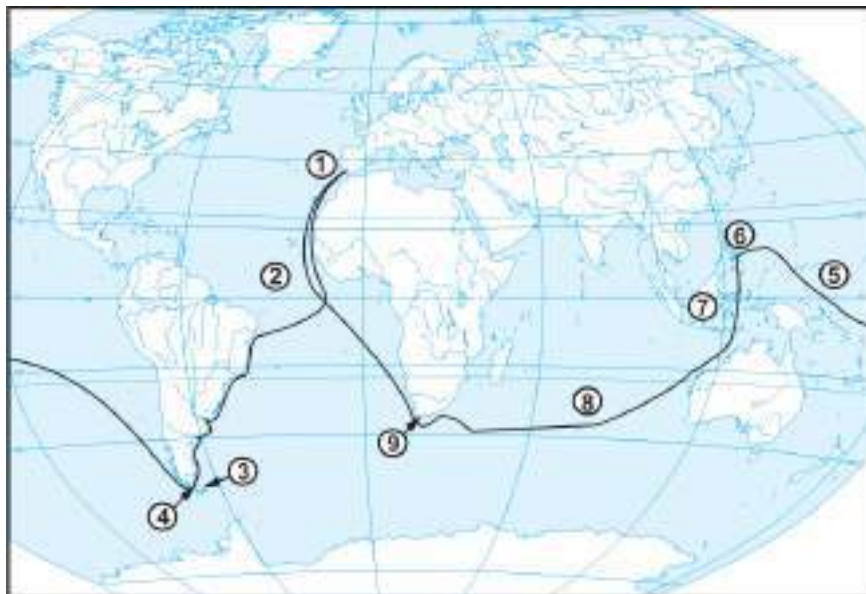


Мал. 10. Фернан
Магеллан



Практикуймо

Прослідкуйте шлях експедиції Фернана Магеллана (мал. 11) і за допомогою форзаца підручника і додаткових джерел інформації назвіть географічні об'єкти, позначені числами.



Мал. 11. Шлях експедиції Фернана Магеллана

Це плавання мало дуже велике значення. Рухаючись постійно на захід, мандрівники повернулися вже зі сходу в те саме місце, звідки вони вирушили в експедицію. Отже, Земля — куляста. Також під час подорожі були відкриті нові землі, острови, протоки, океани. Мандрівники переконалися, що острови та узбережжя заселені різними народами, які мають свою мову та віру.

Пізнаймо більше



Мал. 12. Жанна Барре

Першою жінкою, якій вдалося здійснити навколосвітню подорож, стала французька природодослідниця Жанна Барре (мал. 12). Оскільки в ті часи жінок на кораблі не брали, тож їй довелося вдавати із себе чоловіка... А тривала ця мандрівка, між іншим, аж десять років — із 1766-го по 1776-й.

🔑 3 Сучасні знання про форму та розміри Землі

Лише в середині ХХ ст. перші космічні апарати передали фотографії нашої планети, зроблені з великої відстані (мал. 13).



Мал. 13. Перші космічні фотографії Землі



Мал. 14. Розміри Землі



Мал. 15. Геоїд

Ці знімки підтвердили припущення про кулястість Землі, доведені як розрахунками давньогрецьких та пізніших учених, так і навколосвітніми подорожами.

Сучасні методи досліджень дали можливість установити точні розміри нашої планети (мал. 14). Зокрема, відстань від полюса до центра Землі становить 6357 км. А от радіус екваторіальний — 6378 км, тобто на 21 км більший від полярного. Це означає, що наша планета — не куля, бо на полюсах вона сплюснута. Тож форму Землі вчені назвали «геоїдом» («гео» — Земля, «їдна» — подібна), тобто формою фігури, характерною лише нашій планеті (мал. 15).

Форма і розміри Землі впливають на географічні процеси, що відбуваються на нашій планеті.

Пізнаймо більше

Цікаво, а які форму і розмір мають найближчі до Землі небесні тіла? Так форма єдиного її супутника Місяця більш наближена до кулі, його діаметр становить лише 3477 км. Форма Венери також більш наближена до кулі, а її діаметр майже такий, як у Землі, — 12 104 км.



Знаймо, вміймо і використовуємо в житті

Припущення і докази давніх греків давали правильне уявлення про світ, в якому жила людина.

Подорож Фернана Магеллана назавжди поклала кінець сумнівам про форму нашої Землі, на практиці було доведено її кулястість.

Сучасні методи досліджень дали можливість установити точні розміри нашої планети, а відтак уточнити її форму. Фігуру на яку подібна Земля за формою, назвали «геоїдом».

Форми і розміри Землі впливають на географічні процеси, що відбуваються на нашій планеті.



Практикуймо

1. Які докази древньогрецьких учених переконують вас, що Земля має кулясту форму?
2. За які заслуги вдячні нащадки внесли Магеллана в перелік видатних мореплавців усіх часів?
3. На основі яких досліджень учені визначили форму Землі як геоїд?
4. Розробіть проєкт щодо організації власної сучасної навколосвітньої подорожі. Якою може бути її мета, яким маршрутом пролягатиме, які способи пересування та витрати вона передбачатиме? За ким / чим у ній ви спостерігатимете?
5. Скористайтесь додатковими джерелами інформації і визначте, яке географічне значення кулеподібної форми Землі.
6. За фізичною картою півкуль визначте місця на земній поверхні (не водній), які розміщені найближче та найдалше від центру Землі. При цьому врахуйте, що радіус Землі це радіус сплюснутої біля полюсів кулі та вираховується від центру нашої планети до рівня океану.



Ознайомтеся, перейшовши за **QR-кодом** або за покликанням <https://cutt.ly/m1Tvfvt>, зі статтею про Софію Яблонську — українку, яка здійснила навколосвітню подорож.



Ви відкриєте для себе:

- види рухів Землі в космосі;
- рух Землі навколо осі та його наслідки;
- рух Землі навколо Сонця та його наслідки.

1 Види рухів Землі в космосі

Наша Земля — піщинка у велетенському Всесвіті. Крім неї, існують безліч космічних тіл. Усі вони постійно рухаються: прямолінійно, спіралеподібно чи по колу. Про це детальніше ви вивчатимете у старших класах.

Наша планета теж здійснює кілька видів рухів. Із деякими з них ви ознайомитеся згодом на уроках інших навчальних предметів. Тут ми розглянемо тільки ті види рухів Землі, які мають суттєві географічні наслідки — впливають на процеси на планеті і, зокрема, на життя людей.

Практикуймо

Ознайомтеся з видами рухів Землі в космосі (мал. 16). Пригадайте, як називають повний період обертання нашої планети навколо відповідно Сонця і власної осі.

**Обертання
Землі навко-
ло Сонця**



Повний оберт
Землі навколо Сон-
ця становить при-
близно 365 діб
6 год.

**Обертання
Землі навко-
ло осі**



Повний оберт Землі
навколо осі становить
приблизно 24 год.

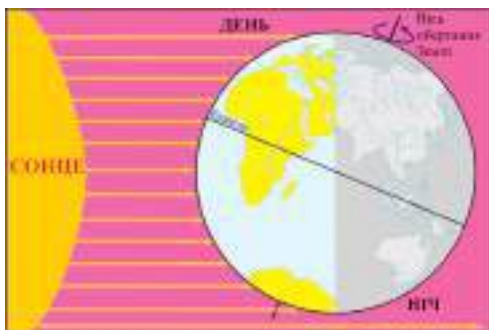
Мал. 16. Рух Землі в космосі

Пізнаймо більше

Місяць як єдиний природний супутник Землі тісно пов'язаний з нею. Він обертається як навколо Сонця, так і навколо нашої планети. Повний оберт Місяця навколо Землі становить приблизно 29 днів 13 год.

2 Рух Землі навколо осі та його наслідки

Як уже зазначалося вище, наша планета здійснює обертальний рух навколо своєї осі — уявної прямої лінії, яка з'єднує Північний і Південний полюси. Тривалість одного повного такого оберту Землі (приблизно 24 год) називають добою, а сам рух нашої планети — осьовим або добовим (мал. 17).



Мал. 17. Рух Землі навколо осі

Географічні наслідки руху Землі навколо осі:

- «сплюснутість» Землі біля полюсів і «розтягнутість» на екваторі;
- зміна дня і ночі впродовж доби (день настає на оберненій до Сонця стороні Землі, на протилежній, тіньовій стороні в цей час панує ніч);
- зміна висоти Сонця над горизонтом впродовж дня;
- добові коливання температури внаслідок нерівномірності нагрівання поверхні Землі;
- виникнення добових ритмів у неживій і живій природі.

Практикуймо

1. Обґрунтуйте вашу залежність від добового ритму Землі.
2. Поспостерігайте за поведінкою рослин та тварин впродовж доби. Підготуйте розповідь про вплив на них добових ритмів.

3 Рух Землі навколо Сонця та його наслідки

На тому ж мал. 16 зазначено, що наша планета здійснює обертальний рух і навколо Сонця. Її шлях, тобто орбіта Землі, має форму еліпса, одного з видів овалу. Тривалість одно-

го повного такого оберту нашої планети (приблизно 365 діб 6 год) називають роком, а сам рух — орбітальним або річним (мал. 20). Для зручності обліку часу тривалість року заокруглюють до 365 діб (іноді його називають ще звичайним роком). Із залишку (6 год) формують ще одну добу, тому кожен четвертий рік ($24 \text{ год} : 6 \text{ год} = 4$) вважають високосним (366 діб).

Вісь Землі постійно нахилена до площини орбіти під кутом $66,5^\circ$. Внаслідок цього, обертаючись навколо Сонця, наша планета «підставляє» до нього більше то Північну (на північ від екватора), то Південну (на південь від екватора) півкулю.

Географічні наслідки руху Землі навколо Сонця:

- зміна висоти Сонця над горизонтом протягом року;
- річні коливання температури внаслідок нерівномірності нагрівання поверхні Землі;
- зміна пір року;
- зміна тривалості дня протягом року.



Практикуймо

Уявімо собі, що земна вісь перпендикулярна до площини орбіти. Як це вплине на пори року?



Знаймо, вміймо і використовуємо в житті

Земля здійснює декілька рухів у космосі, зокрема:

- обертання навколо власної осі;
- обертання навколо Сонця.

Обертання Землі впливають на життя і діяльність людей.



Перейдіть за **QR-кодом** або за покликанням <https://cutt.ly/29rZGQf> і перегляньте відео, як працює маятник Фуко (відео зняте у фое бібліотеки Київської Політехніки). За допомогою додаткових джерел інформації дізнайтесь, як він пов'язаний із рухами Землі. Підготуйте коротке повідомлення.



Ви відкриєте для себе:



як давно людство використовує глобус;
які існують види глобусів;
як можна використовувати глобус.

1 Глобус: від давнини до сучасності



Мал. 18. Реконструкція глобуса Кратеса — найдавнішого глобуса Землі

Для зображення поверхні Землі використовують різні способи і моделі: плани, карти та глобуси. Оскільки форма нашої планети найбільш наближена до кулі, то глобус (з латинської мови — «куля») є найкращою зменшеною моделлю Землі. Він дає можливість правильно порівняти розміри материків і океанів, дійсні відстані між географічними об'єктами.

Ще в давнину грецькі вчені довели кулясту форму Землі. Вважають, що найдавніший глобус Землі був сконструйований у II ст. до нашої ери грецьким філософом Кратесом Малоським (мал. 18).

Найдавнішим глобусом, який зберігся до наших днів, є глобус німецького географа Мартіна Бегайма (мал. 19). Він виготовив його в 1492 році, використавши карту світу з II ст. нашої ери Клавдія Птолемея. На ньому відсутні Північна і Південна Америка, Австралія та Антарктида.



Мал. 19. Глобус «Земле яблуко» Мартіна Бегайма



Мал. 20. Глобус Герарда Меркатора

Практикуймо

Чому, на вашу думку, на глобусі Мартіна Бегайма відсутні Північна Америка, Південна Америка, Австралія та Антарктида?

Одним із найкращих глобусів епохи Середньовіччя вважають виготовлений видатним німецьким картографом Герардом Меркатором (XVI ст.), на якому, крім відомих на той час материків, була позначена «Невідома земля» (мал. 20).

Сучасний глобус — це об'ємна модель Землі. Він наглядно демонструє кут нахилу осі обертання нашої планети. Завдяки сучасним досягненням науки і техніки ми маємо можливість розглядати і вивчати нашу земну кулю на віртуальних глобусах.

2 Види глобусів, умовні знаки на глобусі

За останні кілька століть створили багато видів глобусів. Вони відрізняються за матеріалом, з якого виготовлені, за призначенням, розміром, охопленням території тощо.

Пізнаймо більше

За матеріалом, з якого вони виготовлені, всі глобуси поділяють на паперові, пластикові, скляні, гумові та ін. За розміщеною на них науковою інформацією — на географічні, історичні, астрономічні тощо. За призначенням — на навчальні, довідкові, сувенірні (брелоки, повітряні кульки, глобуси-м'ячі, жартівливі глобуси (окремих держав, населених пунктів тощо)).



Мал. 21. Види географічних глобусів: а) загальногеографічний, б) тематичний

У сучасному світі глобуси використовують у різних галузях. Розглянемо деякі з них, які мають відношення до географії. Адже важко уявити цю науку без глобусів!

З-поміж традиційних моделей Землі, виготовлених із матеріалів, у географії з навчальною метою здебільшого використовують загальногеографічні і тематичні (мал. 21).

На загальногеографічних глобусах зображені материки, океани, моря, річки тощо, а також нанесені назви найбільших із них. Низовини позначені зеленим кольором, височини — жовтим, гори — коричневим, водні об'єкти — синім. Рівень висот на поверхні суходолу, а також глибин океанів та морів можна визначити за шкалою висот і глибин, яка розміщена на поверхні глобуса.

Прикладом тематичних глобусів є політичний. Він розповідає нам про країни світу, їхні кордони, столиці тощо.

А про віртуальні глобуси ви вже дізналися з §3.

Пізнаймо більше

Існують унікальні глобуси, які виконані лише в одному примірнику. Так, одним з найбільших у світі є глобус Миру в Італії діаметром 10 м, а вагою 30 тонн. Виготовлений із дерева. В середині у ньому могли б розміститися 600 осіб.

У місті Ярмут (США) створено глобус Ерта діаметром 12,6 м. Він є найбільшим у світі з-поміж тих, які обертаються навколо осі під тим же кутом, що й наша планета.

У Нью-Йорку (США) споруджено глобус Унісферу. Він заввишки 43 м, діаметром 37 м, а вагою 70 тонн і виготовлений зі сталі.

А в місті Бостон (теж США) височіє глобус Маппаріум. Виготовлений він із різнокольорового скла. В середині цієї кулі є міст, тож бажаючі можуть пройтися ним та оглянути все, що зображено на її поверхні.

А ось цікаві приклади моделей Землі, які не мають географічного призначення.

Найдорожчим глобусом є витвір арабських майстрів зі скарбів античної Персії, з колекції «Скарби тисяча й однієї ночі», вкритий 52 тисячами різноманітних дорогоцінних каменів. Зберігається у приватній колекції в Ірані.

Якщо ж серйозно зайнятися теле- і кіноіндустрією, то можна отримати американську кінопремію «Золотий глобус».



Практикуймо

Чи можна створити глобус України? Відповідь аргументуйте.



3 Як можна використовувати глобус?

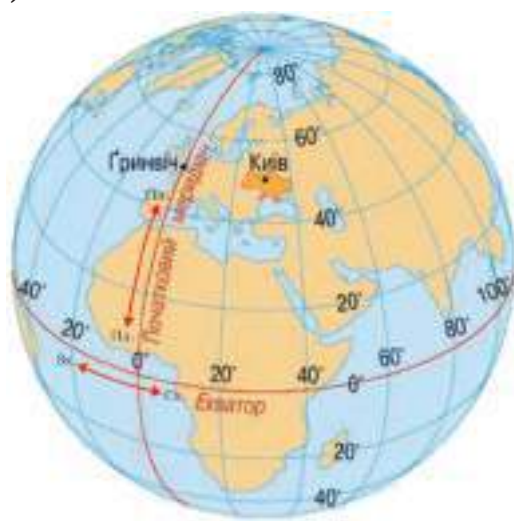
Як ви вже знаєте, Земля здійснює осьове обертання. Це

означає, що всі об'єкти, крім Північного і Південного полюсів, обертаються навколо земної осі. На поверхні глобуса ці дві точки з'єднані між собою уявними лініями — меридіанами (меридіан з лат. — «полуденний»). Саме ці лінії чітко вказують на глобусі напрям «північ – південь». Через будь-яку точку на поверхні Землі можна провести меридіан. Форма меридіанів на глобусі — півкола (180°), їх довжина однакова і становить приблизно 20 000 км. Усього меридіанів 360 (за кількістю градусів у колі). За початковий (0-й) прийнято вважати меридіан, який проходить через обсерваторію в Гринвічі, що на околиці Лондона. Його продовженням із протилежного боку глобуса є 180-й меридіан. І початковий (0-й), і 180-й меридіани на глобусах позначають потовщеними лініями. Ці основні меридіани умовно ділять нашу планету на дві півкулі: Східну (на схід від нульового меридіана до 180-го) і Західну (на захід від 0° до 180°).

На однаковій відстані від полюсів розташована найдовша уявна лінія на Землі — екватор. Саме вона умовно ділить нашу планету на Північну і Південну півкулі. На північ і південь від екватора розташовані паралельні до нього уявні лінії. Тому їх називають паралелями (паралелі з лат. — «ті, що йдуть поряд»). Довжина кожної наступної паралелі зменшується від екватора (40076 км) до полюсів (0 км). Екватор — це нульова паралель (тобто паралель 0°).

Усього паралелей 180, їх відлік прийнято вести від екватора на північ (0° – 90°) і на південь (0° – 90°). Усі вони чітко вказують на моделі Землі напрямок «захід – схід».

Аби не перенасичувати глобус мережею ліній, на його поверхню наносять не всі меридіани і паралелі, а лише ті,



Мал. 22. Меридіани
і паралелі
на глобусі Землі

які за порядковий номер мають круглі числа (на мал. 22 — через 20°).



Практикуймо

Використовуючи глобус, визначте, в яких півкулях розташовані Австралія, Північна Америка, Антарктида, Україна.



Знаймо, вміймо і використовуймо в житті

Глобуси відрізняються за матеріалом, з якого виготовлені, за призначенням, розміром, охопленням території тощо.

У географії з навчальною метою здебільшого використовують загальногеографічні і тематичні глобуси.

У світі існують унікальні глобуси, які виконані лише в одному примірнику.

Віртуальні глобуси — продукт сучасних досягнень науки і техніки. За допомогою інтернету вони дозволяють помістити земну кулю в наші гаджети.

Початковий (0-й) і 180-й меридіани умовно ділять нашу планету на Східну і Західну півкулі, а екватор — на Північну і Південну.



Перейдіть за **QR-кодом** або за покликанням <https://cutt.ly/A1Txq4d> та ознайомтесь із віртуальним глобусом Google Earth. Задайте в пошуку державу Україна, свої населений пункт, вулицю, школу. Ви маєте шанс облетіти територію України на імітаторі польоту. Які ваші враження від віртуальної мандрівки?



Практикуймо

Уявіть, що ви вирішили вирушити у навколосвітню подорож по паралелі, на якій розташований ваш населений пункт. Визначте приблизне місце розташування його на глобусі, а, відповідно, й цю паралель. Щоб здійснити таку мандрівку, які перешкоди вам прийдеться подолати?

ЗОБРАЖЕННЯ ЗЕМНОЇ ПОВЕРХНІ НА КОСМІЧНИХ ЗНІМКАХ ТА ГЛОБУСІ, КАРТАХ, ПЛАНАХ МІСЦЕВОСТІ

Ви відкриєте для себе:



що космічні знімки та аерофотознімки – найсучасніше зображення поверхні Землі;



переваги й недоліки зображення земної поверхні на глобусі;



що план та карта — найбільш використовувані способи зображення земної поверхні.



Космічні знімки та аерофотознімки — найсучасніше зображення поверхні Землі

Досягнення науки і техніки дозволили фотографувати нашу планету з різних літальних апаратів (мал. 23). Завдяки ним ми отримуємо космічні та аерофотознімки.

Космічний знімок — це зображення поверхні Землі, виконане космічним супутником. Таке знімання — найсучасніший спосіб зображення поверхні нашої планети на площині. Космічні знімки охоплюють велику територію Землі. Цінність і важливість таких зображень полягає в тому, що вони надають інформацію про процеси, які відбуваються на нашій планеті, як-от про поширення забруднення чи зміни площі танення льодовиків тощо. Опрацювання космічних знімків потребує дорогого обладнання і хороших спеціалістів.

Космічні апарати, які знімають поверхню Землі, літають на висоті понад 100 км від неї.



Мал. 23. Літальні апарати, які здійснюють фотознімання поверхні Землі

Аерофотознімання — це фотографування земної поверхні з літака чи безпілотного літального апарата (БПЛА) за допомогою спеціальних фотокамер.

Отримані знімки дешифрують, тобто розпізнають об'єкти, які розташовані на місцевості, та позначають їх відповідними умовними знаками.

Більшість аерознімків місцевості останнім часом роблять із безпілотників. Порівняно із космічними супутниками, ці літальні апарати дають більш точні зображення місцевості в реальному часі.



Мал. 24. Приклад аерофотознімка

Використання аерофотознімків дозволяє оновлювати карти, досліджувати важкодоступні території Землі. За їх допомогою фіксують різні природні явища, як-от міграції тварин, лісові пожежі, виверження вулкана, рух цунамі тощо. В умовах ведення воєнних дій створення оновлених карт місцевості рятує життя людей і дає можливість вести військові операції.

2 Переваги й недоліки зображення земної поверхні на глобусі

Як ви вже знаєте, на глобусі відображена земна куля у зменшеному вигляді. На ньому географічні об'єкти відтворені в такій формі, якими вони є насправді на нашій планеті. Глобус дозволяє проводити різноманітні вимірювання і в різних напрямках.

Недоліком глобуса є його незручність у користуванні на місцевості. Чим менший діаметр глобуса, тим менше інформації на ньому зображено.

3 План та карта — найбільш використовувані способи зображення земної поверхні

Перші зображення місцевості на площині, які можна вважати картами, з'явилися більш ніж 4 тис. років тому. Давньогрецькі вчені розробили, вдосконалили їх, поклавши початок науці картографії.

Пізнаймо більше

Перші найпростіші карти почали виготовляти задовго до появи писемності. Доказом цього є знайдена на території сучасної Черкащини картосхема, виконана на бивні мамонта приблизно у XV–XIII ст. до н. е.



Географічна карта — це зменшене й узагальнене зображення земної поверхні на площині, виконане у масштабі за допомогою умовних знаків (мал. 25). За неocenення значення для людства її вважають своєрідною міжнародною мовою спілкування.



Мал. 25. Приклад географічної карти

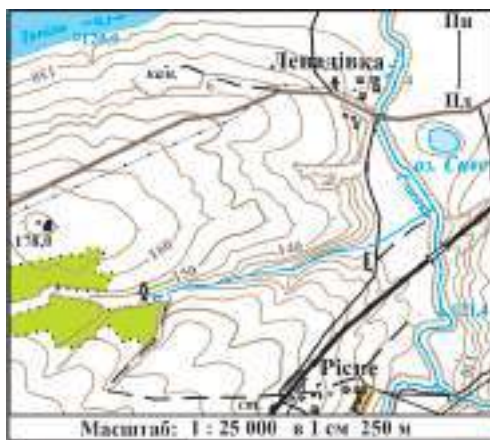
Практикуймо

Чому, на вашу думку, географічну карту вважають своєрідною міжнародною мовою спілкування?

Як і глобуси, географічні карти відносять до основних картографічних творів, і бувають вони у паперовому та електронному варіантах.

При зображенні кулястої поверхні нашої планети на площині виникає багато спотворень (тобто викривлень розмірів, форми). Тому всі географічні карти мають неточності.

І все-таки є більш детальні зображення земної поверхні на площині — це плани місцевості.



Мал. 26. Приклад плану місцевості

Зменшене й детальне зображення невеликої ділянки земної поверхні, виконане у великому масштабі за допомогою умовних знаків, називають **планом місцевості** (мал. 26).



Практикуймо

Користуючись додатковими джерелами інформації, ознайомтеся з умовними знаками, які використовують на планах місцевості. Знайдіть серед них декілька тих, які зображені на плані місцевості на малюнку 26.



Знаймо, вміймо і використовувймо в житті

Космічне та аерофотознімання — це можливість детально спостерігати та ретельно вивчати будь-яку місцевість на нашій планеті.

При створенні та оновленні карт розшифровують (дешифрують) космічні та аерофотознімки.

Географічна карта — це своєрідна міжнародна мова спілкування.

Географічна карта — це узагальнене зображення земної поверхні на площині, виконане у масштабі за допомогою умовних знаків.

Плани місцевості — це зображення невеликої ділянки земної поверхні на площині.

Географічні карти та плани місцевості в житті людини відіграють дуже важливу роль. Їх використовують під час експедицій, подорожей, будівництва, землевпорядкування.



Практикуймо

1. Назвіть ознаки подібності і відмінності карти і плану місцевості.
2. Планом місцевості чи географічною картою ви скористаєтеся в наступних випадках:
 - під час дослідження наслідків вирубування лісів у Карпатах;
 - під час реставрації старовинного замку;
 - у триденній пішохідній мандрівці територією своєї області;
 - під час екскурсії в зоопарк?

Ви відкриєте для себе:



як орієнтуватися на місцевості за допомогою карти та компаса;



що таке азимут.



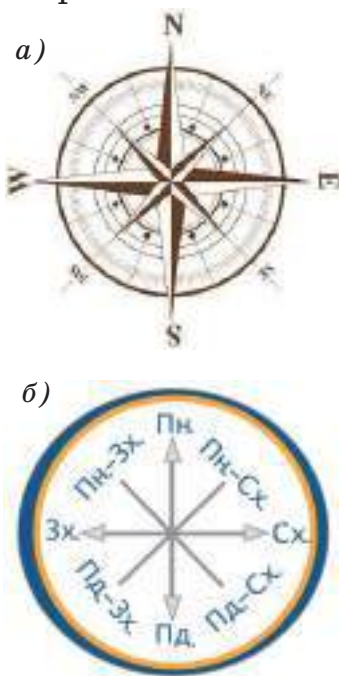
1 Орієнтування на місцевості за допомогою карти та компаса

Уміння читати карту дозволяє кожному з нас у будь-якій ситуації правильно зорієнтуватися в просторі.

Для визначення свого розташування на місцевості або вибору потрібного напрямку руху треба враховувати сторони горизонту. Існує чотири основні сторони горизонту і чотири проміжні. Північ (Пн.), південь (Пд.), захід (Зх.), схід (Сх.) — це основні сторони горизонту (у світі найчастіше їх позначають англійськими літерами відповідно N (North), S (South), W (West) та E (East)) (мал. 27 а). Північний захід (Пн.-Зх.), північний схід (Пн.-Сх.), південний захід (Пд.-Зх.), південний схід (Пд.-Сх.) — це проміжні сторони горизонту (мал. 27 б).

На глобусах та географічних картах напрямок «північ – південь» вказують меридіани. Напрямок же «захід – схід» можна визначити за паралелями. Варто запам'ятати, що географічні карти і плани місцевості зорієнтовані відносно сторін горизонту зазвичай так: зверху – північ, знизу – південь, зліва – захід і справа – схід.

Для орієнтування на місцевості, крім географічної карти, здавна використовують компас.



Мал. 27. Сторони горизонту:

а) англійською мовою,

б) українською мовою

Компас — це прилад для визначення сторін горизонту.

Пізнаймо більше



Мал. 28. Найдавніший китайський компас

Ще за сотню років до нашої ери китайці використовували «магнітні камені» як компас, що супроводжував Ча-Нана, дерев'яного чоловічка з витягнутою вперед правою рукою. Куди б не повертався візок, рука Ча-Нана незмінно вказувала на південь. Це був прототип сучасного компаса (мал. 28).



Мал. 29. Компас

У сучасному компасі є намагнічена стрілка, яка завжди показує на північ. Це відбувається тому, що наша Земля є одним величезним магнітом, а її магнітне поле і спрямовує стрілку компаса (мал. 29).



Практикуймо



Мал. 30. Орієнтування на місцевості

Спробуйте зорієнтуватися на місцевості. Уявіть, що ви знаходитеся біля ялинки (мал. 30). У якому напрямку відносно неї розташовані будинок, церква, місток через річку, листяне дерево? У якому напрямку тече річка?

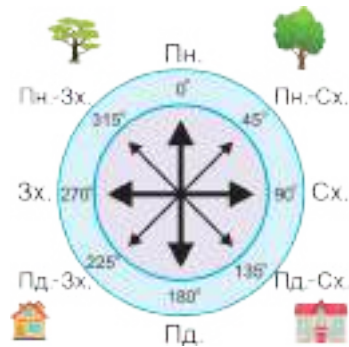
2 Азимут

Циферблат компаса — це коло, яке поділене на 360° . За ним ми можемо визначити не лише основні і проміжні сторони горизонту, але й азимут руху.

Азимут — це горизонтальний кут між напрямком на північ і напрямком на обраний предмет, за рухом годинникової стрілки. Він змінюється від 0° до 360° . Напрямок на північ становити 0° або 360° . Кут між північним і східним напрям-

ками — 90° , тому азимут на схід становить 90° , відповідно на південь — 180° , а на захід — 270° (мал. 31). Проміжні сторони горизонту також мають свої азимути.

Рух за азимутом застосовують, коли немає інших орієнтирів або погана видимість на місцевості.



Мал. 31. Азимути сторін горизонту

Знаймо, вміймо і використовуємо в житті

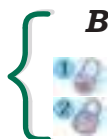
Уміння орієнтуватися на місцевості за картою — надзвичайно важлива вимога сьогодення. Незважаючи на велику кількість нових пристроїв, які визначають ваше місце розташування, воно залишається основним під час подорожей, проведення експедицій, військових операцій.

Орієнтуватися на карті чи на плані місцевості можна за сторонами горизонту.

Практикуймо

- Орієнтуємося за картою України. Уявімо собі, що ми знаходимося в столиці України — місті Києві. Користуючись картою України на форзаці підручника, визначте, в якому напрямку відносно Києва розташовані міста Одеса, Житомир, Чернігів, Чорне море, Кримські гори, Карпати. В якому напрямку тече найбільша річка України?
- Обговоріть у групах ситуації:
 - команда туристів зупинилася на нічліг. Для приготування вечері необхідна вода. Керівник групи відправляє двох туристів до джерела за азимутом 110° . За яким азимутом вони повинні повернутися в табір? (Підказка: щоб знайти зворотній азимут, необхідно додати (якщо заданий азимут менше 180°) або відняти від заданого 180° (якщо заданий азимут більше 180°));
 - вранці група мандрівників піднялася на вершину гори чітко в західному напрямку. За яким азимутом група повинна повернутися з вершини?

Ви відкриєте для себе:



що таке масштаб та його види;
як перетворюють один вид масштабу в інший.

🔑 1 Масштаб та його види



Масштаб 1 : 5000
(в 1 см — 50 м)

Мал. 32. Позначення масштабу на плані місцевості

Зобразити материки, країни, міста і села на аркушах карти чи плану можна лише зменшивши їх розміри. Тому важливо знати, наскільки зменшено ці розміри. Для цього на всіх зображеннях земної поверхні, окрім картин із пейзажем, указують масштаб.

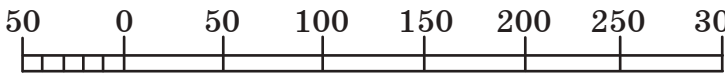
Масштаб — це відношення відстані на плані чи карті до відстані на місцевості. Він показує, у скільки разів зменшена відстань на плані чи карті порівняно з відстанню на місцевості.

Пізнаймо більше

Слово «масштаб» у перекладі з німецької мови означає «мірна палиця». Воно має український відповідник — мірило.

Найчастіше на планах і картах масштаб позначають у вигляді дробу. Він виражений дією ділення, де ділене завжди одиниця, а дільник — число, яке вказує, у скільки разів зменшена справжня відстань на місцевості. Це **числовий масштаб**, і всі його числа мають однакову одиницю вимірювання — сантиметр. Тож у скільки разів зменшені відстані на мал. 32?

Поряд із числовим або без нього часто позначають **іменований масштаб**. Він більш зручний для визначення відстаней за картою чи планом, тому що в ньому вказують одиниці вимірювання. На його початку завжди є *в 1 см*, а далі вказують величину зменшення у метрах чи кілометрах (мал. 34).

Числовий	1 : 5000
Іменований	в 1 см — 50 м
Лінійний	

Мал. 33. Види масштабів

Зрідка на планах та деяких картах масштаб зображений графічно — у вигляді відрізка або лінійки, розділених на сантиметри. Біля кожної поділки вказане число, яке показує довжину відрізка на місцевості. На лінійці зліва від нуля сантиметровий відрізок поділений на міліметри. Цей масштаб, подібний на лінійку, називають **лінійним** (мал. 33).



Великий масштаб Малий масштаб

Мал. 34. Різномасштабне зображення однієї і тієї ж місцевості на Картах Google

На картографічних онлайн-сервісах теж є масштаб. На Картах Google (мал. 34) можна наблизити або віддалити карту, тобто масштабувати. Масштаб зображений відрізками, довжина яких змінюється при масштабуванні. Залежно від налаштувань відрізок може бути поділений на дві частини. Один показує реальну відстань у футах чи милях, а другий — у метрах або кілометрах.

Інколи доводиться порівнювати масштаби різних планів чи карт. Тоді виникає запитання: який масштаб більший? Зобразити на невеликому аркуші паперу поверхню нашої планети в реальних розмірах, тобто у масштабі 1 : 1, неможливо. Відстані на планах зменшують у тисячі разів (1 : 5000, в 1 см — 50 м), а на картах — від десятків тисяч до десятків мільйонів разів (1 : 10 000, в 1 см — 100 м чи 1 : 10 000 000, в 1 см — 100 км). Іншими словами, на планах одиницю розділяють на тисячу частин, а на картах — на мільйон частин. Отже, більший той масштаб, у якого число зменшення відстаней менше.

2 Перетворення одного виду масштабу в інший

Числовим масштабом користуються тоді, коли треба дізнатися величину зменшення реальних відстаней на планах чи картах. Іменованій та лінійний масштаби використовують при вимірюваннях відстаней. Прокладаючи маршрут далекої мандрівки на карті, краще використовувати іменованій масштаб. Коли важливо визначити відстань на місцевості більш точно (до кількох метрів), то використовують лінійний масштаб.

Усі три види масштабів зображають лише на топографічних картах. Але в навчанні та житті користуються різними картами. Через це важливо вміти перетворювати один вид масштабу в інший.

Найчастіше доводиться перетворювати числовий масштаб в іменованій. Для цього потрібно пам'ятати, що в першому з них усі числа виражені в сантиметрах. Тож необхідно виконати перетворення одиниць вимірювання в дільнику. Якщо треба пройти на місцевості певний відрізок шляху, зображений на плані завдовжки 1 см, то не кажуть, що треба пройти 5000 см. На місцевості використовують більші одиниці вимірювання — метри та кілометри. Тож кажуть, що треба пройти 50 м. Тобто, перетворюють числовий масштаб в іменованій. Щоб перетворити іменованій масштаб у числовий, потрібно виконати дії у зворотньому порядку.



Знаймо, вміймо і використовуймо в житті

Зобразити земну поверхню на аркушах карти чи плану можна лише зменшивши їх розміри.

На планах і картах указують масштаб для того, щоб можна було виміряти реальні відстані на місцевості.

Існують числовий, лінійний та іменованій масштаби.

Більший той масштаб, у якого число зменшення відстаней менше.



Практикуймо

Розв'язування задач на перетворення
одного виду масштабу в інший

Приклади розв'язування задач:

Приклад 1. Перетворіть числовий масштаб 1 : 2000 в іменований.

Дія 1. Записуємо одиниці вимірювання до числового масштабу. В 1 см — 2000 см.

Дія 2. Перетворюємо сантиметри в метри. В 1 см — 20 м.

Дія 3. Записуємо іменований масштаб. В 1 см — 20 м.

Відповідь: в 1 см — 20 м.

Приклад 2. Перетворіть іменований масштаб в 1 см — 2 км у числовий.

Дія 1. Перетворюємо кілометри в метри, а потім у сантиметри.

В 1 см — 2 000 м, в 1 см — 200 000 см.

Вилучаємо одиниці вимірювання з іменованого масштабу. 1 : 200 000.

Дія 2. Записуємо числовий масштаб. 1 : 200 000.

Відповідь: 1 : 200 000.

Розв'яжіть задачу:

Задача 1. Перетворіть числовий масштаб 1 : 7000 в іменований.

Задача 2. Перетворіть іменований масштаб в 1 см — 7 км у числовий.

Порівняння зображень однієї території на картах різних масштабів

Виконайте завдання.

Завдання 1. Порівняйте масштаби і запишіть їх від більшого до меншого (дрібнішого).

Завдання 2. На карті якого масштабу охоплена найбільша територія, а якого — найменша?



Масштаб 1 : 2 000 000



Масштаб 1 : 500 000



Масштаб 1 : 200 000

Ви відкриєте для себе:



особливості визначення відстаней на глобусі та карті;



інструменти для вимірювання відстаней між об'єктами на глобусі та карті;



способи визначення відстаней на глобусі та карті; як вимірюють відстані на Картах Google.



1 Особливості визначення відстаней на глобусі та карті

Усі відстані між будь-якими об'єктами на глобусах зменшені, але відповідають справжнім. Звичайно, що для їх визначення потрібно знати масштаб.

На картах малого масштабу не варто визначати відстані, тому що на них вони значно спотворені. Це стається через те, що неможливо розкласти (зобразити) поверхню кулі чи її частини на площині (аркуші паперу), не розрізавши або не зім'явши її. Тож для зображення земної поверхні на площині розтягують розірвані частини, спотворюючи відстані між об'єктами.

Визначити відстані на глобусі чи карті можна й у градусах. Як ви вже знаєте, екватор та інші паралелі утворюють кола, а меридіани — півкола. Довжина екватора становить 40076 км. Поділивши її на 360 градусів (адже екватор — коло), отримуємо довжину його дуги — 111,3 км.

Пізнаймо більше

Як ви вже знаєте, довжина кожної наступної паралелі зменшується до полюсів. Відповідно зменшується і довжина дуги кожної з них. Учені обчислили їх, а тих із них, які за порядковий номер мають круглі числа, подано в табл. 1.

Таблиця 1

Довжина дуги одного градуса паралелей

Паралель	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
Довжина дуги 1° паралелей, у км	111,3	109,6	104,6	96,5	85,4	71,7	55,8	38,2	19,4	0,0

Так як меридіани — півкола, а їх довжина однакова і становить приблизно 20000 км, то довжина дуги кожного з них — 111,1 км ($20000 \text{ км} : 180$).

Практикуймо

Якщо два об'єкти розташовані на екваторі чи меридіані, то відстань між ними можна визначити у градусах. Наприклад, відстань від м. Києва до екватора по меридіану у градусах становить 50° . Помноживши 50° на 111,1 км, отримуємо 5555 км.

2 Інструменти для вимірювання відстаней між об'єктами на глобусі та карті

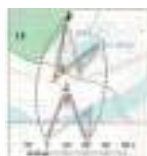
Для вимірювання відстаней між об'єктами на глобусі та карті використовують різні інструменти (мал. 35). Найчастіше з цією метою стає в пригоді прозора еластична лінійка. Циркуль-вимірювач необхідний для точного вимірювання відстаней на картах, де є лінійний масштаб, або кроками циркуля (довжина кроку 1 см) кривих ліній, якщо його немає. Курвіметром зручно вимірювати довжину кривих ліній. Помічницею для цього може стати і зволожена нитка. У минулому для вимірювання відстаней часто використовували вузьку смужку паперу.



Лінійка



Курвіметр



Циркуль-
вимірювач



Нитка

Мал. 35. Інструменти для вимірювання відстаней між об'єктами на глобусі та карті

3 Способи визначення відстаней на глобусі та карті

Способи визначення відстаней відрізняються тим, на глобусі чи карті їх вимірюють, яким інструментом та який вид масштабу при цьому використовують.

Практикуймо

Визначення відстаней на глобусі.

Для вимірювання на глобусі знадобиться еластична лінійка або зволожена нитка.

Спосіб 1. Короткі відстані на глобусі можна виміряти лінійкою. Визначену довжину множте на величину масштабу. На глобусах, зазвичай, вказують числовий масштаб.

Візьмемо, для прикладу, малий глобус, масштаб якого $1 : 80\,000\,000$, тобто в 1 см — 800 км. Якщо відстань, виміряна лінійкою, становить 2 см, то відстань між об'єктами дорівнюватиме 1600 км ($2 \cdot 800$ км).

Спосіб 2. Виміряти на глобусі велику відстань допоможе зволожена нитка (така не буде самовільно скручуватися). Прикладіть край нитки до першого об'єкта і зафіксуйте її біля другого об'єкта. Приклавши відміряну частину нитки до лінійки, встановіть її довжину. Далі помножте цю довжину на величину масштабу.

Завдання: визначте ширину Індійського океану на екваторі у градусах та кілометрах.

Визначте довжину екватора в межах Індійського океану у градусах. Для цього встановіть меридіани, які є крайніми на заході та сході. На заході це меридіан 43° , а на сході — 100° . Отже, відстань у градусах становитиме $100^\circ - 43^\circ = 57^\circ$. Цю кількість градусів помножте на довжину 1° на екваторі й отримаєте відстань у кілометрах. $57 \cdot 111,3$ км = 6 344,1 км.

Відповідь: ширина Індійського океану на екваторі становить 57° або 6 344,1 км.

Перевірте цю відстань, скориставшись способом 2, тобто зволоженою ниткою.

Аналогічно можна визначати відстані між будь-якими об'єктами, які лежать на одному меридіані в межах однієї півкулі (Північної чи Південної). Якщо потрібно виміряти відстань між об'єктами, розташованими по різні сторони екватора на одному меридіані, то при визначенні відстані у градусах треба додати їхні градусні значення паралелей. Подумайте, чому.



Практикуймо

Визначення відстаней на карті.

Для цього можна використати способи, якими визначали відстані на глобусі, але пам'ятайте, що карта — це зображення на площині. Тому вимірюйте відстань між двома об'єктами будь-яким зі згаданих інструментів. Скориставшись масштабом, вираховуйте справжню відстань на місцевості.

Найточніші виміри будуть на картах великих масштабів.

Вимірювання відстаней за допомогою циркуля-вимірювача та лінійного масштабу відбувається так:



- на карті ніжки циркуля-вимірювача розміщують на двох об'єктах, між якими визначають відстань;
- не змінюючи кут циркуля, праву його ніжку ставлять на поділку справа від 0 лінійного масштабу. Ліва ніжка повинна не виходити за межі відрізка зліва від 0;
- визначають відстань від 0 до правої ніжки циркуля-вимірювача, а це 1250 м;
- дізнаються відстань від 0 до лівої ніжки циркуля. Як бачимо, відрізок зліва від 0 поділений на 10 коротких відрізків. Щоб обчислити довжину одного відрізка, необхідно відстань, якій відповідає 1 см на карті, поділити на 10. У нашому випадку це $250 : 10 = 25$ м. Далі відраховують від 0 ліворуч кількість таких відрізків і множать на довжину одного ($25 \text{ м} \cdot 6 = 150 \text{ м}$). Додають отримані відстані й отримують загальну ($1250 \text{ м} + 150 \text{ м} = 1400 \text{ м}$).

4 Вимірювання відстаней на Картах Google

Картографічні онлайн-сервіси та онлайн-ресурси дозволяють швидко та без розрахунків визначити досить точні відстані між об'єктами.



Мал. 36. Вимірювання відстаней на Картах Google

Для визначення відстані на Картах Google на комп'ютері достатньо натисканням правої кнопки миші викликати меню, у якому буде команда «Виміряти відстань». На смартфоні необхідно поставити шпильку (маркер) на Картах Google у точці початку вимірювання та вибрати об'єкт, до якого потрібно виміряти відстань (мал. 36).



Знаймо, вміймо і використовуємо в житті

Використовуючи найпростіші інструменти, можна вимірювати відстані на глобусі, планах, картах та з допомогою масштабу визначати справжні відстані на місцевості.

Різні способи визначення відстаней між двома і більше об'єктами застосовують на різних зображеннях земної поверхні.

Точність вимірів залежить від вибору інструменту для вимірювання та спотворень на картографічних зображеннях.

Визначати точні відстані на місцевості дають можливість сучасні картографічні онлайн-сервіси та онлайн-ресурси.



Практикуймо

- Відстань між двома вершинами на карті становить 10 см. Яка відстань між цими вершинами на місцевості, якщо $M 1 : 50\,000$?
- У нас є дві карти. На першій відстань між містами становить 5 см, а масштаб $1 : 200\,000$. Яка ця відстань буде на другій карті, масштаб якої $1 : 400\,000$?
- Масштаб карти становить $1 : 50\,000$. Якій відстані на місцевості буде відповідати відрізок на карті 1,2 см?
- На карті (мал. 37) виміряли відстань між двома заданими точками, одна з яких розташована на околиці села Жури, а друга — на перехресті доріг біля самотнього хвойного дерева. Відстань між цими точками зіставлено з лінійним масштабом. Визначте, якою буде ця відстань (у метрах) на місцевості.
- Користуючись картою України, визначте відстань між Львовом і Києвом. Розрахуйте, скільки часу вам необхідно для подолання цієї відстані, якщо ви будете їхати автомобілем із середньою швидкістю 100 км за годину. Скільки пального вам необхідно придбати, якщо ваш автомобіль споживає 6 літрів на 100 км?



Мал. 37. Вимірювання відстаней за лінійним масштабом

Ви відкриєте для себе:

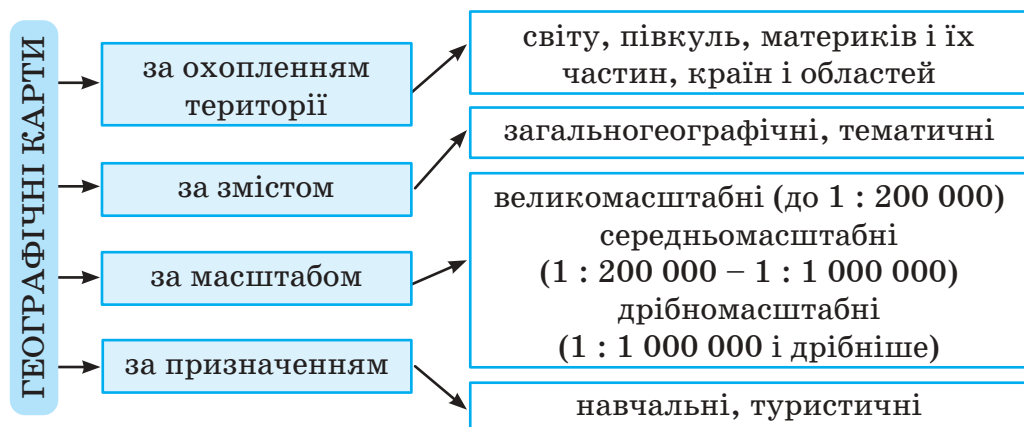
класифікацію географічних карт;
географічні атласи;
картографічні онлайн-ресурси.



1 Класифікація географічних карт

Як ви вже знаєте, перші географічні карти створили давні греки. Ми зазвичай користуємося паперовими їх варіантами. Проте в останні десятиліття створені й електронні карти. Їх популярність і значення лише зростають.

Усі географічні карти класифікують за охопленням території, змістом, масштабом, призначенням тощо (мал. 38).



Мал. 38. Класифікація географічних карт

Карти світу, півкуль, материків і їх частин виконані у дрібному масштабі, так як охоплюють всю поверхню земної кулі або її великі території.

Загальногеографічні карти — оглядові, на них зображено зовнішній вигляд поверхні Землі. Вони містять інформацію про рельєф, води, населені пункти, кордони держав тощо (фізична карта світу, півкуль, України). Тематичні карти відображають певну тему і детально подають інформацію (карта ґрунтів, рослинного покриву, політична карта тощо). Комплексні карти можуть поєднувати загальногеографічний та тематичний зміст.



Мал. 39. Фрагмент аркуша топографічної карти

Великомасштабні карти ще називають топографічними. На них зображують малі за площею ділянки місцевості, тому вони є насиченими, детальними (мал. 39). Топографічні карти відносять до загальногеографічних, оскільки на них зображені всі географічні об'єкти: рельєф, рослинність, водні об'єкти, населені пункти і дороги.

2 Географічні атласи

Географічний атлас — це упорядкований збірник географічних карт.

Пізнаймо більше

У II ст. грецький географ Клавдій Птолемей написав працю «Керівництво з географії», до якої додав збірник з 27 карт. Саме його вважають найдавнішим атласом у світі. Серед цих карт найбільшої слави зазнала карта світу, оскільки нею мандрівники користувались упродовж майже півтори тисячі років.

Проте термін «атлас» для своїх збірок карт вперше застосував німецький картограф Герард Меркатор у XVI ст. («Атлас Європи», «Атлас світу»).

Сучасні географічні атласи класифікують подібно до класифікації карт. Тобто атласи поділяють за змістом (загальногеографічні, тематичні, пізнавальні), за призначенням (навчальні, дорожні, туристичні, військові, морські навігаційні), за форматом (кишеньковий атлас, настільний, атласи з наліпками, для дітей), за охопленням території (атлас світу, області тощо).

Практикуймо

Проаналізуйте детально навчальний атлас для 6 класу. Дайте відповіді на такі запитання:

- Які карти вас найбільше зацікавили?

- Чи вбачаєте ви спільні риси в картах цього атласу?
- Окрім карт, який довідковий матеріал є в атласі?

3 Картографічні онлайн-ресурси

З розвитком мережі «Інтернет» з'явилося багато картографічних онлайн-ресурсів та сервісів. **Картографічний сервіс** (з англ. «послуги») — це інформаційна система, що надає просторові дані у вигляді інтерактивної карти.



HERE
WeGo

Ви вже користувалися послугами Google Maps, сервісу «Планета Земля». Тепер ознайомтеся з іншими популярними картографічними ресурсами.

HERE WeGo — картографічний сервіс, де зібрано карти більше 200 країн з цікавим дизайном.



Open Street
Map

Open Street Map — картографічний сервіс, що містить карту всього світу, до створення якої може долучитися кожен бажаючий, додаючи дані про місцевість, у якій живе. Тож ви можете допомогти наповнити її різноманітними даними (про стихійні лиха тощо).

Картографічні онлайн-ресурси мають багато переваг:

- автоматичний пошук інформації;
- швидке оновлення бази даних;
- довільне збільшення об'єктів та масштабування;
- точне визначення положення перебування.



Знаймо, вміймо і використовуємо в житті

Карта — друга мова географії — мова дохідлива і лаконічна, економна, насичена інформацією.

Географічні карти поділяють за охопленням території і масштабом, а також за змістом та призначенням.

Атлас — це зібрання карт, зручне для використання при вивченні географії.

Картографічний сервіс — це інформаційна система, що надає просторові дані у вигляді інтерактивної карти.



Практикуймо

1. На аркуші паперу спробуйте накреслити план своєї вулиці, мікрорайону чи населеного пункту. Щоб краще розгледіти архітектуру на плані, будівлі та пам'ятники можна малювати різноманітними способами. Використовуйте кольорові олівці, маркери, фарби. Організуйте виставку планів та їх обговорення:

- Чим цікаве ваше поселення?
- Чи достатньо зелених насаджень у вашому районі?
- Які об'єкти варто збудувати, щоб ваше поселення було зручнішим для проживання?
- Чим ваш план відрізняється від плану місцевості, що зображений в атласі?

2. Створіть гру «Карта-пазли».

З інтернет-джерел виберіть план мікрорайону свого міста, села чи територіальної громади (як приклад, такі плани є на сайті міської ради чи територіальної громади). Роздрукуйте його принаймні у двох примірниках та наклейте на картон. Доповніть план підписами, контурами та кольорами важливих об'єктів району, у лівому верхньому кутку позначте стрілку «північ – південь». Один картон розріжте, наприклад, на 12 частин, а інший — на 16. Зберігайте кожну групу пазлів в окремих конвертах.

Створити гру «Карта-пазли» можна й за допомогою онлайн-сервісів, зокрема Jigsaw Planet (мал. 40). Перед тим як створювати пазли, виберіть на Google Картах довільного розміру територію навколо вашого закладу освіти, зробіть фото екрана і збережіть це зображення.



Мал. 40. Пазли, створені у сервісі Jigsaw Planet

Зареєструвавшись на онлайн-сервісі, зі збереженого зображення створіть свої пазли різної складності (за кількістю частин, формою).

Ви відкриєте для себе:



складові географічної карти;
легенду географічної карти;
як класифікують і використовують умовні позначення.

1 Складові географічної карти

Географічні карти мають різний вигляд. Проте, в цілому, всі вони мають однаковий набір складових (мал. 41).



Мал. 41. Складові географічної карти

Картографічне зображення — головний елемент карти, який містить те, що є на зображуваній території.

Математичну основу карти становлять картографічна проекція (тобто спосіб перенесення земної поверхні на площину), а також масштаб карти.

Легенда карти — це умовні знаки і пояснення до них.

Довідковими даними карти є вміщені на ній тексти та ілюстрації.

2 Легенда географічної карти

Основу допоміжного оснащення карти становить її легенда. Цей термін має латинське походження і буквально означає «те, що потрібно читати і знати».

Розгляньте будь-яку карту. У вільному від картографічного зображення місці побачите умовні знаки і пояснення до них (мал. 42). Це і є легенда карти. З її допомогою карту можна легко прочитати, тобто зрозуміти, що означає те чи інше позначення і відшукати його на картографічному зображенні.

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

Київ	Столиці держав	Гідроелектростанції
Суми	Інші населені пункти	Озера прісні та водосховища
Люблін		Озера солоні
Державні кордони		Позначки висот над рівнем моря
Міжкі області		Позначки глибини
Річки з постійною течією		Водоти, Солончак
Річки, що пересихають		Піски
Канали судноплавні		Географічний центр України
Канали меліоративні		Національні парки, заповідники
Кам'яне вугілля	Корисні копалини	Вантаж
Буре вугілля	Нікелеві руди	Каолін
Торф	Ртутні руди	Мрамур
Нафта	Графіт	Граніт
Газ	Озокерит	Вогнетривкі глин
Залізні руди	Фосфорити	Крейда
Марганцеві руди	Калійні солі	Мергель
	Джерела мінеральних вод	

Мал. 42. Умовні позначення на географічній карті

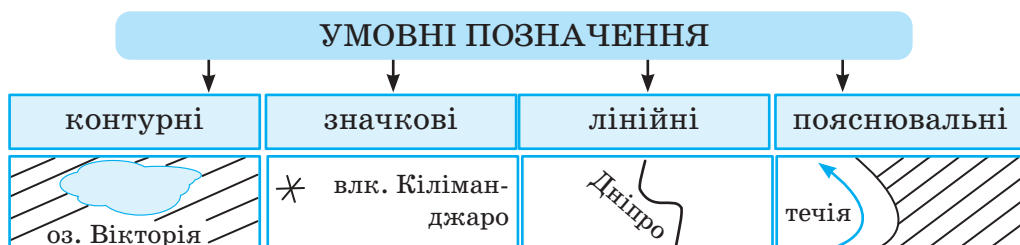
Практикуймо

1. Проаналізуйте легенди різних за тематикою карт, оскільки вони дуже відрізняються між собою за змістом і за призначенням.
2. Чи можна стверджувати, що чим більшу кількість умовних позначень містить легенда, тим більше на цій карті інформації? Відповідь аргументуйте.



Класифікація умовних позначень і їх використання

Розглядаючи легенду карти, ви, мабуть, звернули увагу, що умовні позначення різні за розмірами, формою, кольором тощо. Їхнє призначення — відображати відповідні географічні об'єкти, явища чи процеси. Всі умовні позначення об'єднують у групи (мал. 43).



Мал. 43. Групи умовних позначень

Контурні позначення використовують для зображення об'єктів, обмежених контурами (озера, острови тощо).

Значкові позначення — символи, фігури, малюнки, розміри яких довільні. На картах великого масштабу ними позначають, наприклад, поодинокі дерева, окремі будівлі, джерела, а на дрібномасштабних — населені пункти, родовища корисних копалин тощо.

Лінійні позначення використовують для зображення об'єктів, які витягнуті в лінію (дороги, кордони країн, ріки тощо).

Пояснювальні позначення використовують для детального опису об'єкта (наприклад, К. — колодязь, —> — напрямок течії тощо).



Знаймо, вміймо і використовуємо в житті

Усі географічні карти мають однаковий набір складових: картографічне зображення, математична основа, легенда, довідкові дані.

Легенда карти — це сукупність умовних позначень та пояснень до них, які допомагають розкрити її зміст. Контурні, значкові, лінійні та пояснювальні позначення є на усіх картах та планах.

Явища та об'єкти на карті зображують символами, фігурами, малюнками, кольором.



Практикуймо

1. На карті позначений дуже хороший орієнтир — одинокі листяне дерево. Чи можна за картою визначити його висоту?
2. Ознайомтеся з топографічною картою за покликанням <https://cutt.ly/wMrVe8D> або за **QR-кодом**. Здійсніть опис місцевості, яка зображена на ній. Для цього скористайтеся умовними позначення плану місцевості у шкільному атласі або за покликанням <https://new.osvitanet.com.ua/heohrafiia/heohrafiia-6-klas/> Які умовні позначення тут використані?



Ви відкриєте для себе:

- яке значення має географічна карта в житті людини;
- світ географічної карти у висловлюваннях людей.

1 Географічна карта в житті людини

Географічна карта — унікальний винахід людства, необхідний та дуже важливий у життєдіяльності кожного з нас. Її прообразом були малюнки-схеми, створені на стінах печер та бивнях мамонта (мал. 44).



Мал. 44. Перша карта,
про яку є згадка
(Давній Єгипет)

Усі досягнення та відкриття люди, серед яких були і мандрівники, і вчені-географи, наносили на карту. Карти вдосконалювали, їх намагалися зробити такими, щоб вони були практичними у використанні і на них можна було визначати напрями, відстані, тобто здійснювати математичні розрахунки.

Створення карт — дуже складний процес. Завдяки умовним позначенням карта розповідає нам про форми земної поверхні, відмінності в їх нагріванні і зволоженні, місця залягання тих чи інших корисних копалин, рух течій, рослинний і тваринний світ планети, види господарської діяльності людей тощо. Певні тематичні карти дають можливість передбачати стихійні лиха, планувати житло, будівництво сіл і міст, доріг і трубопроводів, здійснювати пошуки корисних копалин тощо.

У сучасному світі, мабуть, кожна людина хоча б раз у житті користувалася тією чи іншою картою. Є професії, діяльність представників або представниць яких безпосередньо пов'язана зі створенням карт або використанням їх щодня. Це стосується, зокрема, картографів, авіадиспетчерів; фахівців, що прогнозують погоду; водіїв, що здійснюють перевезення на великі відстані, та ін.

Карту ми беремо в мандрівку. Вона стала одним з основних засобів орієнтування на місцевості.

Пізнаймо більше

Мал. 45. «Генеральна
карта України»
Гійома Левассера
де Боплана

Перша сучасна карта території України — «Генралька карта України» — створена 1648 року французьким інженером та картографом *Гійомом Левассером де Бопланом* (мал. 45). На ній зображено майже 1300 об'єктів, зокрема майже тисячу населених пунктів і понад 150 річок. Її першим варіантом була рукописна «Українська географічна карта» (1639 рік). Вона містила назви двох морів, чотирьох островів, 80 річок, 275 населених пунктів, а також, що цікаво, чотирьох лісів і навіть 13 порогів.

З розвитком електронних видів подачі інформації стало можливим створювати інтерактивні карти, тобто такі, інформація на яких безперервно оновлюється, змінюється в реальному часі. Найбільш затребуваними з-поміж них є карти погоди, навігаційні карти та карти бойових дій.

2 Географічна карта у висловлюваннях людей

За час існування накопичилося багато різних висловлювань про них.

Практикуймо

Створіть проєкт на тему: «Географічна карта в житті людини». Нижче подані висловлювання про карту. Виберіть одне з них, яке вам зрозуміле. Опрацюйте інформацію в інтернет-ресурсах, узагальніть та переформатуйте у вигляді коміксів, графічної схеми, малюнків. Проявіть свою творчість на папері та створіть неповторний твір про значення географічної карти у вашому житті.

Висловлювання про географічну карту:

- Карта — альфа і омега (початок і кінець) географії.
- Без карти немає географії.
- Весь світ на аркуші паперу.

- З карти будь-яке географічне дослідження розпочинається і картою закінчується.
- Карта важливіша за текст, бо «говорить» часто яскравіше, наочніше, лаконічніше, ніж найкращий текст.
- По карті можна здійснювати віртуальну мандрівку, як і наяву.
- Карта — дуже складний твір, який виник у ході розвитку людства.
- Карта — це книга, читати її можуть тільки ті, хто вивчив азбуку цієї книги.
- Вивчити географію без підручника важко, а без карти — неможливо.
- (Ваш власний вислів та ваші роздуми про значення географічної карти в житті та господарській діяльності людини).



Знаймо, вміймо і використовуємо в житті

Карта — важливе джерело знань про нашу планету.

Вміння читати карту, розуміти її «мову» дає нам можливість краще орієнтуватися в географічному середовищі, розуміти причинно-наслідкові зв'язки явищ і процесів у природі, які впливають на життя людини.

З кожним роком люди все частіше використовують інтерактивні карти.

Ваші знання і вміння, які ви отримали при вивченні теми, додадуть вам впевненості у вирішенні багатьох життєвих проблем.



Практикуймо

1. Створіть карту своєї області «Мій рідний край». Відшукайте в інтернеті контурну карту своєї області. Видрукуйте або відкрийте (завантажте) в додатку, в якому можна робити надписи і малювати. Підпишіть на карті назви: найбільших річок, міст, назву свого населеного пункту. Позначте найбільші об'єкти: аеропорт, морський порт, підприємство, унікальні історичні та природні об'єкти.
2. Оцініть створену карту за такими показниками: якість виконання, кількість об'єктів та інформації про них, різноманітність умовних знаків.

ІНТЕРАКТИВНІ ВПРАВИ

Земля на глобусі й карті

Гра «Знайди на глобусі».

<https://cutt.ly/XMlcuUz>



Гра «Дешифратор».

<https://cutt.ly/uMlv6Vg>



Гра «Навколосвітня подорож Магеллана».

<https://cutt.ly/IMlDOap>



Гра «Вивчаймо умовні знаки».

<https://cutt.ly/GMI5dMB>



Гра «Способи зображення Землі».

<https://cutt.ly/XMOozJJ>



Гра «Географічні координати».

<https://cutt.ly/EMOdejx>



Гра «Перетворення масштабу».

<https://cutt.ly/qMOh0OX>



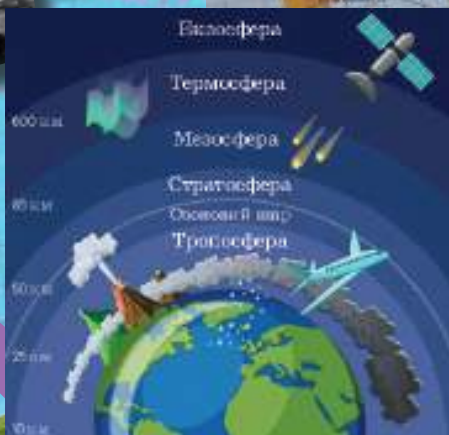
Узагальнення. Гра «Земля на глобусі й карті».

<https://cutt.ly/OMOTDX0>



РОЗДІЛ 2.

ОБОЛОНКИ ЗЕМЛІ



2

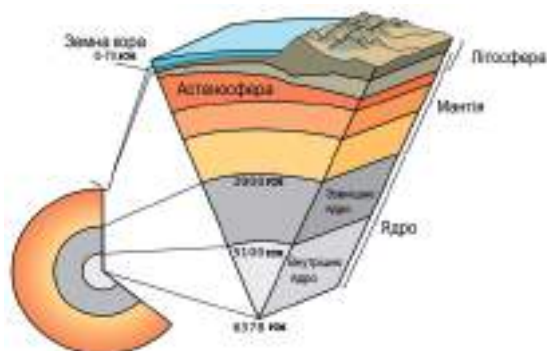
Ви відкриєте для себе:



які таємниці містить внутрішня будова Землі;
що таке літосфера, її склад та властивості;
які типи земної кори розрізняють у літосфері.



1 Внутрішня будова Землі



Мал. 46. Внутрішня будова Землі

Наша планета — складна система, у якій усе взаємопов'язане і взаємозалежне. Якщо поверхня Землі переважно вивчена і зрозуміла людям, то внутрішня будова земної кулі залишається для нас великою таємницею. Тож пропонуємо здійснити мандрівку в її глибини — до центра Землі.

Пізнаймо більше

Внутрішню будову Землі вчені-геофізики вивчають за допомогою надглибоких свердловин або сейсморозвідки. Надглибокі свердловини досягають лише 12000 метрів від поверхні, що є незначною глибиною порівняно з розмірами планети. Суть методу сейсморозвідки в тому, що на поверхні Землі штучно (за допомогою вибуху) створюють коливання сейсмічних хвиль. У щільному середовищі їхня швидкість більша, у пухкому — різко знижується, а в рідинах майже не фіксується. Вимірюючи швидкість, з якою поширюються хвилі, можна з'ясувати, крізь породу якої щільності вони проходять.

За допомогою сейсмічних досліджень учені створили модель Землі. Наша планета, неначе величезна цибулина, складається з трьох основних шарів (оболонок): ядра, мантії, земної кори. Всі вони мають свою внутрішню пошарову будову (мал. 46).

Ядро міститься в центрі Землі та складається із зовнішнього, у розплавленому рідкому стані, та внутрішнього, дуже твердого, так як на нього відбувається найбільший тиск верхніх шарів Землі. Температура ядра від 4000°C до 5000°C . На ядро припадає 32% маси Землі. Воно складається в основному із заліза та нікелю.

Навколо ядра зосереджується шар менш щільних гірських порід, що складають шар мантиї. Термін «мантия» походить від грецького слова «мантос» — «покривало», «плащ». Отримуючи тепло від ядра, вона розігріта від 800°C до 4000°C та становить найбільший об'єм Землі — 66% від її маси. Речовина мантиї перебуває у твердому стані, лише на глибині 150–200 км від поверхні Землі в її верхній частині виявлено прошарок, який при зниженні температури і тиску переходить у пластичний і в'язкий.

Учені назвали цей шар у верхній мантиї **астеносферою**. В складі верхньої мантиї переважають кремній і магній.

2 Літосфера, її склад та властивості

Вище мантиї сформувалася земна кора — тверда (кам'яна) оболонка Землі, яка складається з мінералів і гірських порід.

Літосфера — це зовнішня тверда оболонка Землі, яка містить всю земну кору і верхню частину мантиї до шару астеносфери. Її середня товщина нагадує шкірку яблука (150–200 км) та становить 0,5% від маси Землі. Літосфера ніби «плаває» по пластичній в'язкій астеносфері.

Сучасні уявлення про будову Землі базуються на основі буріння свердловин, а також вивчення розповсюдження сейсмічних хвиль. Десь приблизно на глибині 33 км розташована сейсмічна межа, яка характеризується різкою зміною швидкості проходження сейсмічних хвиль.

Пізнаймо більше

Завдяки сейсмічним дослідженням вчені з'ясували, що хвилі на певній глибині здійснювали різкий стрибок, заломлювалися. Цю лінію заломлення хвиль прийняли за основу земної кори і назвали межею Мохоровича — «межею Мохо» на честь вченого-геофізика А. Мохоровича. Все, що вище цієї межі — це земна кора, що нижче — належить до мантиї (мал. 47).

Додаткові дані про будову Землі дають вивчення таких

природних явищ, як: виверження вулканів, землетруси. За допомогою буріння свердловин можливе дослідження лише верхньої частини земної кори, складу її порід та властивостей. Найбільша свердловина на Землі пробурена на Кольському півострові (Кольська надглибока має глибину 12 266 м). Люди давно зауважили, що температура в глибину земної кори зростає. В шахтах на глибині більше 1000 м робітники працюють в умовах спеки (понад 30°C).

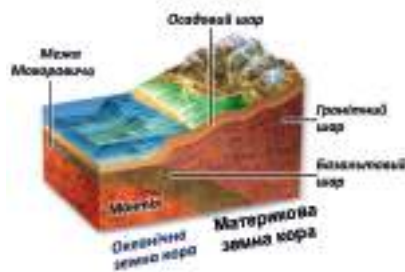
Значні глибини людині поки що недоступні (найміцніші алмазні та ін. свердла не витримують високих температур). До глибини 20 м температура у верхніх шарах земної кори залежить від прогрівання Сонцем, а вже на глибині 20 м — однакова, а далі починає зростати кожні 100 м у середньому на 3°C. Тепло земній корі віддає мантія.

Літосфера не є суцільною оболонкою. Вона розбита глибинними розломами на окремі літосферні плити, що безперервно і повільно рухаються по пластичному шару верхньої мантії — астеносфері. Температура на межі земної кори і мантії становить 600–800°C.

🔑 3 Земна кора та її типи

Земна кора — твердий зовнішній шар літосфери, що розташований над мантією.

Кора також має пошарову будову: поділяється на материкову та океанічну. На материках вона складається з трьох шарів гірських порід. Верхній утворений з осадових порід, під ними — гранітний і нижній — базальтовий, який залягає на мантії (мал. 47). Материкова земна кора має середню товщину від 35 км (на рівнинах) до 80 км (у горах). Під океанами земна кора складена з двох шарів гірських порід: верхнього — осадового, нижнього — базальтового. Потужність океанічної земної кори становить від 5 до 15 км. Океанічна кора значно молодша від материкової. Вік її найдавніших ділянок 200 млн р. Її товщина в основному залежить від віку.



Мал. 47. Типи земної кори

Вивчає земну кору, її склад, гірські породи та властивості наука **геологія**.

Із внутрішньою будовою Землі пов'язано багато запитань: чому бувають землетруси і як їх передбачати; як і чому виникають вулкани; чому рухаються материки; де і як залягають корисні копалини.



Знаймо, вміймо і використовуємо в житті

Наша планета складається з кількох оболонок, які розташовані одна над одною: ядра, мантії, земної кори. Всі вони відрізняються складом гірських порід та властивостями.

Літосфера — це земна кора разом із верхньою частиною мантії до шару астеносфери.

У структурі земної кори чітко виділяють материковий та океанічний її типи.



Практикуймо

- Накресліть малюнок «Внутрішня будова Землі» за зразком (див. мал. 46). Відкладіть у масштабі в 1 см 500 км товщину оболонок Землі. Виділіть межі. Розмалуйте оболонки Землі кольорами: різними відтінками *червоного* (внутрішнє ядро; зовнішнє ядро; нижня мантія; верхня мантія); *коричневим* (земна кора); лінією *синього* кольору (астеносфера).
- Які оболонки Землі входять до літосфери?
- На якій глибині знаходиться астеносфера?
- Пригадайте, які виділяють типи земної кори. На карті півкуль (див. форзац) покажіть частини земної поверхні, де, на вашу думку, земна кора найтовстіша, а де найтонша. Відповідь аргументуйте.
- Розв'яжіть задачу. Найглибша у світі свердловина має глибину 12 266 метрів. Розрахуйте температуру гірських порід на її дні, якщо на поверхні вона становить 10°C. Врахуйте, що через кожні 100 метрів глибини температура в земній корі підвищується в середньому на 3°C.

Оболонка	Товщина (км)
Земна кора	70 км
Верхня мантія	200 км
Нижня мантія	2700 км
Зовнішнє ядро	2200 км
Внутрішнє ядро	1278 км

Ви відкриєте для себе:

припущення (гіпотезу) про дрейф материків;
наукове пояснення переміщення літосферних плит;



сили, що рухають літосферні плити;
рухи літосферних плит.

1 Літосферні плити. Куди плывуть материки?

Німецький учений *Альфред Вегенер* (мал. 48), розглядаючи карту світу, дійшов до цікавого висновку, що сучасні материки в минулому були єдиним материком.

Пізнаймо більше

Мал. 48.
*Альфред
Вегенер*

У своїй книзі «Походження материків і океанів», що вийшла у світ у 1915 році, А. Вегенер згадує свої спостереження зі шкільних років:

«Як дивовижно викроєна Південна Америка! Схожа на грушу, вирізану із картону невмілою рукою дитини. А Африка? А що, як скласти Південну Америку і Африку?

Яке співпадіння! Східний виступ Південної Америки точно вирізаний із Гвінейської затоки. Східне узбережжя Південної Америки співпадає із західним узбережжям Африки. І те ж саме в Північній півкулі! Східне узбережжя Північної Америки, якщо приєднати туди Гренландію, зійдеться із західними берегами Європи.

Але що це означає? Про що свідчить?

Африка і Європа по один бік океану, Південна і Північна Америка — по іншій, а між ними величезний Атлантичний океан...»

Усе життя його не покидала думка, що материки плавають, дрейфують. Його гіпотезу називають дрейфом материків. **Дрейф материків** — це процес постійного переміщення їх один відносно іншого.

Досліджуючи Гренландію, Вегенер спостерігав за величезними крижаними блоками, що плавали по морю. Материки вчений уявляв плаваючими плитами, тільки не по воді, а по важкій рідкій розплавленій масі гірських порід, тобто



225 млн р. тому



80 млн р. тому



65 млн р. тому



сьогодні

Мал. 49. Формування материків і океанів

такими, які вільно дрейфують, рухаються повільно і в певному напрямку.

Вегенер припустив, що приблизно 225 млн років тому на планеті був один материк Пангея (з грецької «пан» — єдиний, «гея» — земля) та єдиний супер-океан — Панталасса (з грецької «таллас» — море).

Пангея внаслідок тиску внутрішніх сил Землі розкололася на дві частини: північну — Лавразію і південну — Гондвану. А в розломі між ними утворилося море-океан Тетіс.

Дрейфуючи та віддаляючись один від одного, уламки Пангеї незабаром стали сучасними материками (мал. 49).

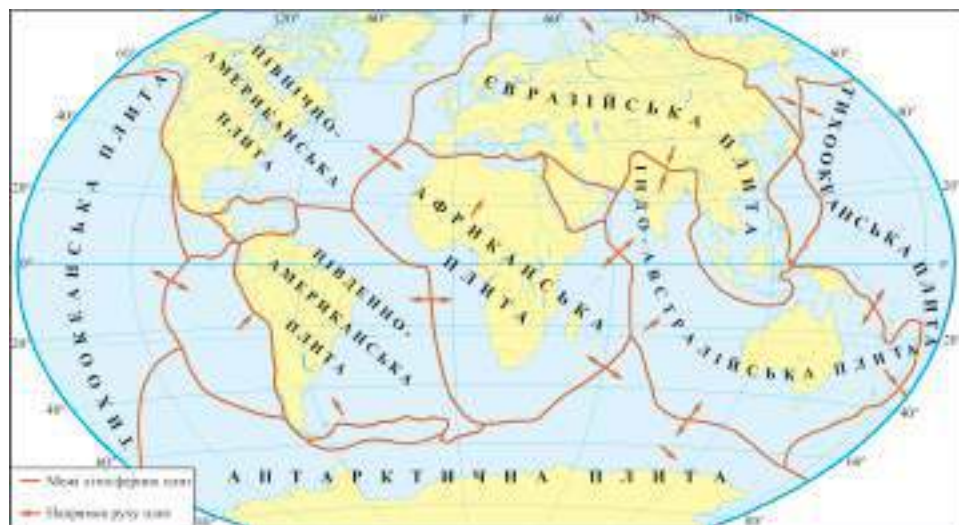
Отже, Вегенер «зрушив» з місця материки, які споконвічно вважалися нерухомими.

Сучасники Альфреда Вегенера називали його гіпотезу «дикою фантазією». Лише в 60-х роках XX ст. вчені зацікавилися його припущеннями та розробили наукову теорію руху літосферних плит.

2 Теорія переміщення літосферних плит

Що ж каже про будову земної кори та походження материків і океанів сучасна геологічна наука? **Рух літосферних плит** — це теорія, згідно з якою літосфера розділена глибинними розломами на великі блоки, які рухаються по астеносфері. Ці блоки названі **літосферними плитами**, а межі між ними — **розломами**. На землі виділяють 7 великих плит і 9 менших (див. мал. 50). Літосферні плити плавають по розпе-

ченій пластичній мантії — астеносфері — зі швидкістю руху від 1 до 20 см на рік.



Мал. 50. Карта літосферних плит

❖ 3 Сили, що рухають літосферні плити

Які ж сили здатні рухати велетенські блоки земної кори? Виявляється, є такі.

У результаті радіоактивного розпаду речовин у внутрішній частині планети вивільняється енергія, яка спричиняє рух потоків мантії. Залежно від напрямку руху мантії, плити можуть розходитися в різні боки, ковзати по астеносфері одна відносно іншої або наштовхуватися одна на іншу.

Рух мантії підсилюють інші супутні чинники: притягання Сонця і Місяця, обертання Землі навколо осі та ін.

Сили, які рухають літосферні плити, називають **внутрішніми силами** Землі.

❖ 4 Рухи літосферних плит

У літосфері постійно відбуваються вертикальні, горизонтальні і розривні рухи.

Вертикальні рухи земної кори — це повільні підняття й опускання окремих ділянок земної кори, спричинені рухом мантії, яка тисне на земну кору знизу або відступає, утворюючи пустоти, та зумовлює просідання земної кори в даній ділянці.



Мал. 51. Рухи літосферних плит

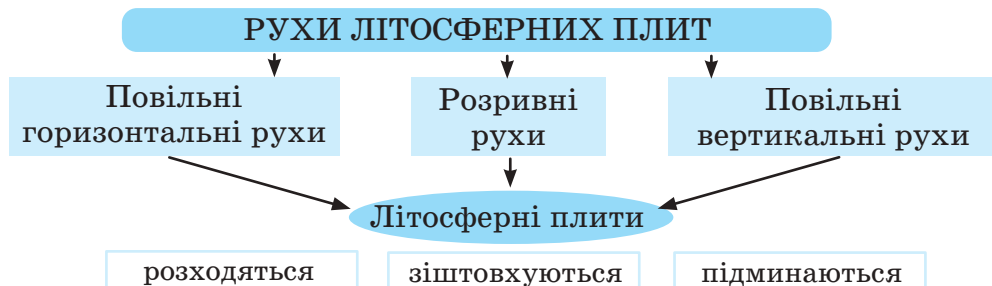
Горизонтальний рух літосферних плит. На дні океанів літосферні плити розходяться (мал. 51), розсовуються в сторони. Внаслідок цього утворюється тріщина в земній корі, розплавлена мантія піднімається до поверхні, де нарощується земна кора. В океанах формуються хребти, на суходолі — розломи.

Так утворилися серединно-океанічні хребти, сформувалося оз. Байкал, оз. Танганьїка, Червоне море.

На ділянках земної кори, де плити зсуваються, підминаються одна під одну (зустрічний рух) і частково поглинаються мантією, утворюються океанічні жолоби (глибокі западини), островні дуги, виникають гірські пасма. Так сформувалася смуга гір Кордильєри-Анди.

Там, де плити зіштовхуються, виникають гори, наприклад, пояс гір від Піренейів до Гімалаїв.

Горизонтальні і вертикальні рухи літосферних плит відбуваються дуже повільно (мал. 52).



Мал. 52. Рухи літосферних плит

Наприклад, Придніпровська височина в центрі України піднімається на 9,5 мм протягом року, гори Гімалаї «підросли» на 0,5 м за 100 років. Учені прогнозують, що вони зруйнуються від своєї ваги.

Карпати і Кримські гори ростуть 4 мм на рік, територія країни Нідерланди опускається на 3 мм на рік, а місто Ве-

неція то піднімається, то опускається. Вертикальні рухи ще називають коливальними, а швидкі катастрофічні рухи прийнято вважати розривними.

Пізнаймо більше

Забудова великих міст викликає просідання літосфери. Дослідження вчених доводять, що вага, наприклад, міста Сан-Франциско становить 16 трильйонів кілограмів. Величезна маса міста може вплинути на зміну рівнів літосферних плит, які відокремлені одна від одної тектонічними розломами і призвести до просідання однієї з плит та можливого затоплення узбережжя.



Знаймо, вміймо і використовуємо в житті

Земна кора поділена розломами на окремі літосферні плити, які перебувають у постійному русі.

Сили, які рухають літосферні плити, спричинені рухом потоків мантиї в результаті вивільнення внутрішньої енергії Землі й інших чинників.

Рухи літосфери бувають повільні горизонтальні та повільні вертикальні.



Практикуймо

1. Який чинник може призвести до просідання літосферної плити під містом Сан-Франциско та до затоплення узбережжя?
2. Еверест (найвища вершина Гімалаїв) за останні 100 років «підріс» на пів метра. Чому?
3. Початок будівництва дамб у Нідерландах припав на X–XI ст. В міру опускання земної кори ці дамби надбудовували. Вирахуйте, на скільки метрів чи сантиметрів треба було збільшити висоту дамби за період з 1100 р. по 2022 р., якщо узбережжя опускалося в середньому на 0,3 см за рік.
4. Створіть проект «Мінливий вигляд Землі». Вивчивши напрямки руху літосферних плит (див. мал. 50), спрогнозуйте, як зміниться планета в майбутньому.

Позначення на контурній карті меж літосферних плит

Позначте на контурній карті літосферні плити (див. мал. 50): *Євразійську, Африканську, Північноамериканську, Південноамериканську, Індо-Австралійську, Антарктичну, Тихоокеанську*

Ви відкриєте для себе:



які розривні рухи земної кори постійно хвилюють земну поверхню;



за допомогою якого приладу і яким чином фіксують силу землетрусів;



сейсмічні пояси Землі.



1 Землетруси — явища, коли здригається планета

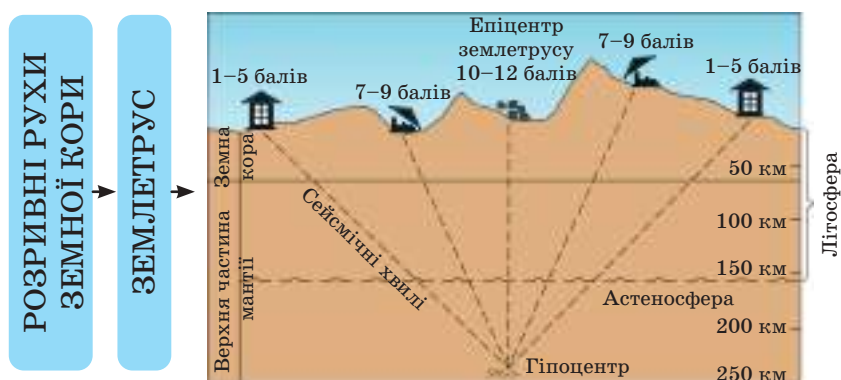
Існують потужні розривні рухи земної кори. Мало які природні явища завдають людям такого лиха, як землетрус.

За кілька секунд вивільняється величезна енергія. Земні надра вирують, планета здригається, відбуваються раптові зміщення та розрив літосфери.

Землетруси — це підземні поштовхи і коливання земної поверхні, раптові зміщення та розриви земної кори.

Область у літосфері, де відбувся розрив чи раптове зміщення літосферних плит, називають **осередком землетрусу**, або його **гіпоцентром** (мал. 53). Осередок землетрусу часто виникає на значній глибині. Іноді тріщини сягають поверхні Землі. Точку на земній поверхні, розташовану над осередком землетрусу, називають **епіцентром**. Саме в цьому місці відчувається найбільша руйнівна сила землетрусу.

Від місця гіпоцентру до поверхні рухаються **сейсмічні хвилі** зі швидкістю 8 км/с (з грецької «сеймос» — коливання, землетрус).



Мал. 53. Механізм утворення землетрусу

2 Чим вимірюють і як фіксують силу землетрусів?

Для виявлення та реєстрації сейсмічних хвиль учені-сейсмологи використовують прилади **сейсмографи** (мал. 54), які встановлюють на сейсмічних станціях глибоко під землею.

Вимірюють силу землетрусу за 12-бальною шкалою Ріхтера.



Мал. 54. Сейсмограф

Найслабший, силою в 1 бал, фіксують лише сейсмографи. Два бали відчують люди. При п'яти балах у будинках скриплять підлога і хитаються стіни, обсипається штукатурка...

Землетрус у дев'ять балів викликає руйнування нестійких будинків, поверхня землі тріскається.

При десяти балах руйнуються мости, трубопроводи, лінії електропередач.

Найсильніші землетруси — в одинадцять та дванадцять балів — це вже катастрофа. Зсуваються гори, утворюються провалля...

Чим глибше в літосфері знаходиться гіпоцентр землетрусу, тим менша його сила, а відповідно, й наслідки на поверхні Землі.

Особливо небезпечні землетруси, осередки яких знаходяться під морським дном чи біля узбережжя, так як вони викликають велетенські хвилі — цунамі. Щороку на планеті сейсмографи реєструють у середньому близько 1 мільйона землетрусів. Правда, переважна більшість із них силою в 1–2 бали. І лише кілька десятків землетрусів мають силу у 5–8 балів, проте саме вони призводять до значних руйнувань.

Пізнаймо більше

Є звукові коливання, яких людина не чує, зокрема інфразвук. Він виникає під час землетрусу. Дія сейсмографа ґрунтується на вловлюванні цього звуку.

Мешканці Японії живуть у постійній тривозі та чекають катастрофічного землетрусу. Вони заводять акваріумних рибок, а також домашніх тварин, ведуть спостереження за появою глибо-

ководних риб біля узбережжя.

На о. Ява росте квітка-живий сейсмограф, яку називають королівською примулою. Вона відрізняється від усіх інших примул тим, що цвіте лише перед землетрусом чи виверженням вулкана і таким чином попереджає людей про небезпеку. Її називають квіткою землетрусу.

3 Поширення землетрусів

На Землі землетруси не відбуваються у випадкових місцях. Найбільша сейсмічна активність земної кори спостерігається в особливих зонах, які називають сейсмічними поясами Землі.

Сейсмічні пояси Землі — це межі літосферних плит, де вони стикаються та взаємодіють між собою. У цих районах земна кора перебуває під найбільшим тиском верхньої мантії, і саме тут трапляються 95% землетрусів.

Найбільші сейсмічні пояси — Тихоокеанський та Середземноморсько-Трансазійський.

Тихоокеанський простягається по межах Тихого океану.

Середземноморсько-Трансазійський проходить через Середземне море і гори, що простягаються через усю Євразію до Тихого океану. У цьому поясі знаходиться найбільш рухома ділянка Карпат (на території Румунії).

Крім названих, досить активними є ще Серединноатлантичний та Східноафриканський сейсмічні пояси.

Практикуймо

Знайдіть на карті (мал. 55) згадані в тексті сейсмічні пояси.



Мал. 55. Сейсмічні пояси, землетруси і вулкани Землі



Знаймо, вміймо і використовуємо в житті

Землетруси — це підземні поштовхи і коливання земної поверхні. Їх відносять до розривних рухів земної кори, вони є небезпечними для людини.

У кожному землетрусі виділяють його гіпоцентр та епіцентр.

Вивчають землетруси за допомогою приладів сейсмографів, які фіксують рухи земної кори.

Найбільша сейсмічна активність земної кори спостерігається в особливих зонах — сейсмічних поясах. Ними називають межі літосферних плит, де вони стикаються та взаємодіють між собою.



Практикуймо

1. Як виникають землетруси?
2. Від чого залежать масштаби руйнувань на поверхні Землі в районі виникнення землетрусу?
3. Землетрус якої сили може відчувати людина?
4. Розробіть пам'ятку для жителя і туриста про ознаки наближення землетрусу (буклет, постер, флаєр).
5. Складіть правила поведінки під час землетрусу. Оформіть роботу на тему: «Увага! Землетрус».
6. Підготуйте презентацію на тему: «Наслідки катастрофічних землетрусів».
7. Створіть лепбук / буклет «Тварини-сейсмологи».
8. Чи відбуваються землетруси в Україні та яка їх сила?



Перейдіть за QR-кодом або за покликанням <https://cutt.ly/y33PVkz> і дізнайтеся, чому відбуваються землетруси.



Перейдіть за QR-кодом або за покликанням <https://cutt.ly/y33PVkz> і дізнайтеся, як вижити під час землетрусу.



Ви відкриєте для себе:



що відбувається в земній корі, коли прокидається вулкан;



чому гарячі джерела і гейзери є супутниками вулканів;



Тихоокеанське вогняне кільце.



1 Коли прокидаються вулкани?

На стиках літосферних плит відбуваються розривні рухи земної кори, внаслідок яких у ній утворюються тріщини. По них на поверхню виринає розжарена речовина мантії. Цей процес називають **вулканізмом**.

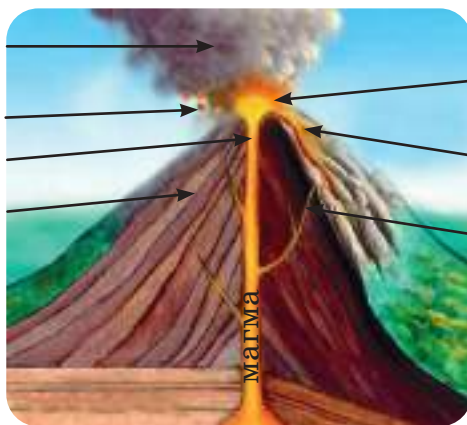
Вулкан — це утворення в місці виходу речовини мантії на земну поверхню (мал. 56). Переважна більшість вулканів мають форму конуса.

вулканічний пил
та попіл

вулканічні бомби

жерло

конус



кратер

лава

боковий
кратер

вогнище

Мал. 56. Будова вулкана в розрізі

Речовину мантії та гірські породи земної кори, що перебувають у розплавленому стані, називають **магмою**. Місце в земній корі, де зосереджується її надлишок, називають **осередком** або **вогнищем** вулкана.

Під тиском мантії знизу, як тільки появляється тріщина в земній корі, гаряча речовина розріджується і рухається вгору.

Тріщину, канал, по якому піднімається магма до поверхні, називають **жерлом**, він у верхній частині переходить у **кратер** вулкана (чашоподібне утворення). Коли маси магми наближаються до поверхні, виділяються гази та водяна пара.

Якщо сила виштовхування магми на поверхню потужна, то цей процес супроводжується виверженням вулканічних бомб розміром до 50 см у діаметрі та на висоту до 10 км.

Через кратер магма виштовхується на поверхню Землі та перетворюється на лаву. **Лави** — це магма, що витекла із кратера і тріщин вулкана і застигла на поверхні. Магма може виходити, фонтануючи під тиском знизу або плавно стікаючи по конусу вулкана.

На планеті немає цілком однакових вулканів. Вони, як люди, не подібні між собою. Кожен вулкан має свій характер, силу, зовнішній вигляд, причину утворення. Є вулкани діючі і згаслі. Згаслими вважають ті з них, виверження яких відбувалося в доісторичний період, тобто десятки тисяч, а то й мільйони років тому.

На планеті є близько 850 діючих вулканів, серед них лише близько 30 вивергається щорічно.

Згаслі вулкани в період активності внутрішніх сил Землі можуть прокинутися.

Пізнаймо більше



Мал. 57. Карадаг

Карадаг (мал. 57) — давній згаслий вулкан, який був активним 120–170 мільйонів років тому. Єдиний вулкан, що зберігся на території України. Його вважають унікальним місцем Криму. Дослідження показують, що, можливо, Карадаг був підводним вулканом і появився на суходолі разом із Кримським півостровом.

Перейдіть за QR-кодом або за покликанням <https://cutt.ly/v33AgHc> і дізнайтеся більше про Карадаг.



Є вулкани наземні та підводні. Виверження останніх із них може викликати велетенські хвилі в океані.

Є вулкани-велетні, які викидають величезну кількість

магми, газу, попелу, а є й грязьові вулкани завбільшки з невеликий горбик, з якого «випльовуються» грязьові маси та гази.

А бувають і вулкани-самовбивці, які висаджують себе в повітря і руйнують вщент свої конуси.

2 Гарячі джерела, гейзери — супутники вулканів

Це дивовижне видовище — виверження з-під землі гарячих фонтанів. Уявіть собі невелике озерце, над яким покривалом стелиться пара. Раптом спокійна вода починає пінитися, вирувати і піднімається величезний водяний стовп, за ним другий, третій...

Потім усе стихає. Гейзер відпочиває, набирається сил, а через деякий час знову виринається вгору гарячим струменем підземної води (мал. 58). **Гейзери** (з ісландської «хлинути», «фонтанувати») — джерела, які під тиском викидають фонтани води.



Мал. 58. Гейзер у станах парування і вивергання

Часто вода спокійно витікає з-під землі, утворюючи гарячі джерела. Гарячі джерела і гейзери, що отримують тепло від магми, є супутниками вулканів.

Країною гейзерів вважають Ісландію. В ній їх найбільша кількість на одиницю площі.

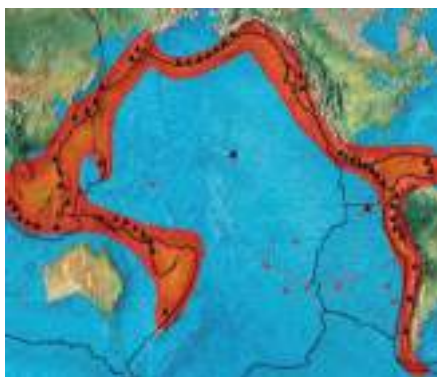


Перейдіть за QR-кодом або за покликанням <https://cutt.ly/N33AQNM> і переконайтеся, що гейзери — миттєва небезпека.



3 Тихоокеанське вогняне кільце

Переважає більшість вулканів і місць землетрусів на Землі, своїм розташуванням утворює форму ланцюга протяжністю близько сорок тисяч кілометрів. Його назвали Тихоокеанським вогняним кільцем (поясом), оскільки він проходить узбережжям та по окраїнах Тихого океану (мал. 59). Саме в цій зоні стається близько 80% усіх землетрусів світу. Тут розташовані понад 75% вулканів планети, причому більше 300 діючих, значна частина яких є підводними.



Мал. 59. Тихоокеанське вогняне кільце

У Тихоокеанському кільці материкові Північноамериканська та Південноамериканська літосферні плити рухаються на захід та насуваються на океанічну, а на заході поясу океанічна плита занурюється під материкові плити Євразії і розчиняється в розпечених масах мантії.

Пізнаймо більше

Мауна-Кея — неактивний вулкан на Гавайських островах у північній частині Тихого океану, утворився в так званій «гарячій точці» земної кори. Від основи до вершини він має 10203 м, із яких лише 4205 м над рівнем моря. Мауна-Кея — найвищий вулкан та найвища гора на планеті.



Знаймо, вміймо і використовуємо в житті

Вулкан — утворення, що виникає в результаті тріщини в земній корі, по якій на поверхню вивергається магма, попіл і газу.

Вулкани, процес вулканізму, як і землетруси, прив'язані до меж літосферних плит, а їх виникнення викликане дією

внутрішніх сил Землі.

Постійними супутниками вулканів є гарячі джерела і гейзери.

Місце зосередження більшості вулканів на планеті називають Тихоокеанським вогняним кільцем.



Практикуймо

1. За допомогою додаткових джерел інформації дізнайтеся, чому люди живуть на схилах вулканів, попри небезпеку їхнього виверження. Підготуйте розповідь.
2. Розробіть пам'ятку туристам і місцевим мешканцям про ознаки виверження вулкана (буклет, постер, флаєр).
3. Чи можливе виверження вулкана на території України? Дослідіть, скориставшись картою літосферних плит (мал. 50).
4. Складіть правила поведінки під час виверження вулкана.
5. З допомогою інтернет-ресурсів знайдіть інформацію про оздоровчі властивості гарячих джерел України. Створіть рекламу одного з них.
6. Створіть лепбук / буклет на тему: «Вулкани-кандидати на номінацію». Скористайтесь наведеною нижче підказкою.

Тамбора — «потужність»

Кракатау — «катастрофічність»

Ключевська Сопка — «велетень Євразії»

Мауна-Кея — «велетень планети»

Льюльяйльяко — «велетень суходолу»

Ісалько — «активність»

Знаменита
трійця Європи

Стромболі — «маяк»

Етна — «велетень
Європи»

Везувій — «останній
день Помпеї»

Позначення на контурній карті сейсмічних поясів Землі
та окремих вулканів

Позначте на контурній карті Тихоокеанський, Середземноморсько-Трансазійський, Серединноатлантичний, Східноафриканський сейсмічні пояси, а також вулкани Кракатау, Ключевська Сопка, Мауна-Кея, Льюльяйльяко, Кіліманджаро, Везувій, Етна.



Перейдіть за QR-кодом або за покликанням <https://cutt.ly/A33AV95> і дізнайтесь, як вулкани служать людству.



Ви відкриєте для себе:



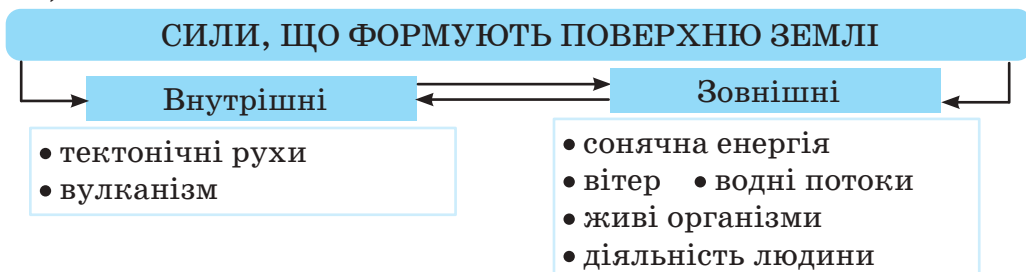
сили, що формують поверхню Землі;
що таке вивітрювання;
яким чином вітер, водні потоки беруть форму-
ють поверхню Землі;
що зсуви — це наслідок діяльності зовнішніх
сил.



1 Сили, що формують поверхню Землі

Внутрішні та зовнішні сили споконвіку виконують свою невтомну безперервну роботу. Будують, руйнують, переносять, відкладають та знову будують.

Внутрішні і зовнішні сили ніби змагаються між собою у своїй природній фантазії, виконуючи спільну роботу (мал. 60).



Мал. 60. Сили, що формують поверхню Землі

Щойно внутрішні сили створюють на поверхні Землі твори різноманітних форм (гори, долини, конуси вулканів, велетенські тріщини), як водночас долучаються зовнішні сили. Вони своїми діями руйнують гірські породи, згладжують, вирівнюють земну поверхню, переносячи подрібнені частинки і відкладаючи їх у долинах.



2 Вивітрювання

Руйнування гірських порід під дією коливань температури повітря, вологи і живих організмів називають **вивітрюванням**.

Зовнішніх чинників, які руйнують гірські породи та змінюють поверхню Землі, є дуже багато, але всі вони діють взаємопов'язано і взаємозлагоджено.

Розрізняють фізичне, хімічне та органічне вивітрювання.

Фізичне вивітрювання відбувається під впливом зміни температури повітря протягом доби. При нагріванні гірська порода розширюється, при охолодженні — стискається та розтріскується. Внаслідок цього починається процес її руйнування.



Мал. 61. Скеля-останець

На поверхні Землі є місця, де спостерігається різка добова зміна температур повітря. Наприклад, у пустелі. Тому там фізичне вивітрювання відбувається дуже інтенсивно. Скелі-останці (мал. 61) є результатом такого вивітрювання. З часом вони зруйнуються повністю.

Хімічне вивітрювання пов'язане з властивостями води і кисню, які вступають у реакцію з гірськими породами через хімічні процеси.

Вода — потужна сила в природі, вона не лише проникає в усі тріщини земної кори, вимиває і переносить гірські породи, але є універсальним розчинником. Вона розчиняє деякі гірські породи та інші мінеральні речовини, створюючи підземні пустоти — печери. Внаслідок її діяльності в них утворюються унікальні витвори — сталактити (нависають зверху) та сталагміти (нагромаджуються знизу) (мал. 62).

Найбільш поширеним хімічним вивітрюванням є в районах залягання таких гірських порід, як гіпс і вапняк.



Мал. 62. Сталактити, сталагміти

Пізнаймо більше

У Тернопільській області утворилася найдовша у світі гіпсова печера (Оптимістична), занесена до Книги рекордів Гіннеса. Вона є лабіринтом ходів, галерей, коридорів різного розміру у пластах гіпсу.

Перейдіть за покликанням <https://cutt.ly/P3ZA0ML> або за QR-кодом і дізнайтеся більше про печеру Оптимістична.



Під час хімічного вивітрювання кисень реагує з гірськими породами окислюючи їх. На деяких їх поверхнях може утворюватися іржа (мал. 63).

Органічне вивітрювання виникає в результаті руйнування гірських порід під впливом живих організмів (рослин, тварин, мікроорганізмів тощо), які поселяються на них.

Рослини своєю кореневою системою проникають у гірські породи, викликають її розтріскування та руйнування (мал. 64). В результаті утворюється пухка порода, яка з часом розсипається.

У руйнуванні гірських порід, їхній зміні та перетворенні беруть участь одночасно чи з переважанням якогось одного всі процеси вивітрювання.

3 Яким чином вітер, водні потоки формують поверхню Землі?

Допомагають, підсилюють та прискорюють руйнування гірських порід та зміну поверхні Землі робота вітру, текучих вод (мал. 65), інші чинники.

Дощі вимивають, а вітри видають пухкі частинки гірської породи. Так формуються скелі, кам'яні брили зі стрімкими схилами та гори-останці. Іноді природа постаралася — і скелі набувають дивних форм. Одними з таких є скелі Довбуша (мал. 66), розташовані в Карпатах.



Мал. 63. Іржа на скелях



Мал. 64. Руйнування скелі кореневою системою дерева



Мал. 65. Робота стрімкої течії річки Прут

На руйнування, перенесення, відкладення гірських порід та утворення форм поверхні Землі мають особливий вплив водні потоки. Їх дію називають ерозією (мал. 67).



*Мал. 66. Скелі
Довбуша*



Мал. 67. Робота водних потоків (Станіславський каньйон, Херсонщина)

Водна ерозія — це руйнівна робота тимчасових і постійних водних потоків, які рухаються в напрямку пониження рельєфу.

Спочатку появляється виїмка, яка в процесі руху водного потоку поглиблюється. Таким чином утворюється яр, який з часом заростає рослинністю і перетворюється на балку.

А що людина? Вона впливає на формування поверхні Землі — сприяє руйнуванню або, навпаки, відновленню.

4 Зсуви — наслідок діяльності зовнішніх сил



Мал. 68. Зсув

Зсуви — сповзання гірських порід вниз схилом під дією сили тяжіння (мал. 68). Причинами виникнення зсувів можуть бути землетруси, підземні та поверхневі води, сильні опади, вивітрювання та склад гірських порід. 80% зсувів у наш час пов'язано з діяльністю людини. Небезпека

зсувів полягає в тому, що величезні маси ґрунту, раптово зміщуючись, можуть призвести до руйнування будинків, доріг, мостів, ліній електропередач, а також до загибелі людей.

Виникнення зсувів є великою проблемою для України. Особливо вони поширені в Карпатах, на височинах та в



Мал. 69. Зсув ґрунту в Києві

долинах річок. Береги Дніпра складені в основному з дуже пухких порід, які можуть вбирати в себе велику кількість рідини та в результаті розбухають і перетворюються на масу, що рухається вниз по схилу, утворюючи так звані пливуни (мал. 69).

Потужні потоки води розмивають ґрунт, наслідком чого є зсування схилів земної поверхні, у тому числі часто таких, на яких живуть люди.



Знаймо, вміймо і використовуємо в житті

Вивітрювання — це руйнування та зміна гірських порід під дією коливань температури повітря, вологі і живих організмів. Розрізняють фізичне, хімічне та органічне вивітрювання.

Усі види вивітрювання гірських порід і руйнівна робота вітру, водних потоків, а також рослини, тварини, мікроорганізми та людина створюють разом з внутрішніми силами неповторний вигляд поверхні Землі.

Зсуви ґрунту утворюються в основному внаслідок зовнішніх сил Землі.



Практикуймо

1. Розробіть пам'ятку туристам і місцевим мешканцям про ознаки утворення зсуву (буклет, постер, флаєр).
2. Як попередити про загрозу зсуву місцеву громаду? Ваші дії.
3. Знайдіть поблизу школи чи в лісі, на березі річки, в туристичній мандрівці місце, об'єкти рельєфу, які змінюються, руйнуються під впливом зовнішніх сил Землі. Алгоритм і план дослідження шукайте в §3. Підготуйте звіт-презентацію для однокласниць та однокласників.
4. Проведіть дослідження поширення зсувів у вашій місцевості. Опитайте батьків, старших людей, якщо такі процеси спостерігаються у вашому селі, місті. Опишіть їх причини і наслідки.

Ви відкриєте для себе:



що таке абсолютна і відносна висота місцевості;
про що розповідають горизонталі;
як розпізнавати нерівності поверхонь на дрібно-масштабних географічних картах.

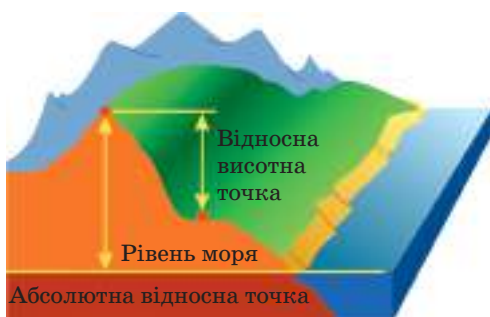
1 Абсолютна і відносна висота місцевості

Люди з давніх часів мали потребу орієнтуватися на місцевості і, зокрема, визначати, де «вище», а де «нижче». Показати це на площині їм не вдавалося.

Складність зображення нерівностей поверхні на площині полягає в тому, що потрібно показати їхню об'ємність (ширину, довжину, висоту).

Такий спосіб був винайдений лише у XVIII столітті.

Люди зауважили, що вода в стані спокою, налита в будь-яку посудину, завжди займає горизонтальне положення, незалежно від того, яке положення ми надаємо посудині. Те саме можна спостерігати на березі океану.



Мал 70. Абсолютна і відносна висота

За початок відліку висот на Землі прийнято рівень океану. Висоту точки, визначену від рівня океану, називають **абсолютною висотою**. Її вимірюють у метрах та визначають від рівня океану.

Але в людей завжди була потреба у визначенні висоти однієї точки поверхні місцевості відносно іншої.

Відносна висота показує, наскільки одна точка земної поверхні вища за іншу (мал. 70).

Абсолютну і відносну висоту можна визначити спеціальним приладом **нівеліром** (з французької «вирівнювати») (мал. 71). Щоб порівняти висоту будь-якої точки на поверхні

з рівнем океану, треба провести **нівелювання** — процес визначення відносної висоти точок земної поверхні (мал. 72).

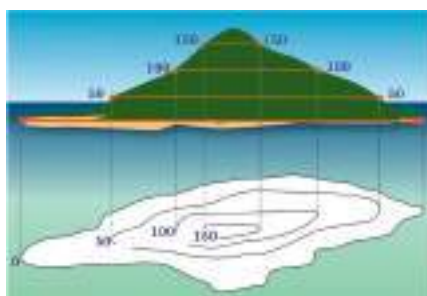


Мал. 71. Оптичний нівелір



Мал. 72. Процес нівелювання

Нерівності поверхні на планах і картах зображують за допомогою ліній. Цей спосіб зображення називають способом горизонталей. Він дає можливість легко визначити в будь-якій точці абсолютну і відносну висоту місцевості, загальне уявлення про форму рельєфу (мал. 73).



Мал. 73. Зображення горба горизонталями

2 Про що розповідають горизонталі?

Горизонталі — це лінії на карті чи плані, які сполучають точки місцевості з однаковою абсолютною висотою.

Пізнаймо більше

Зображення рельєфу горизонталями започаткували у XVIII ст. З давніх часів і до 1774 року застосовувалося картинне зображення нерівності земної поверхні, на якому вони позначалися малюнками. Таке зображення було непридатне для вимірювання висот. Горизонталі були винайдені англійським математиком *Чарльзом Гаттоном*. Роблячи обмір гори, учений отримав показники на карті висот різних точок. Гаттон звернув увагу, що якщо з'єднати точки висот одного рівня, то обрис гори сприймається візуально.

Зображення рельєфу на плані і карті доповнюють числовими позначками окремих висот точок на місцевості, а також підписами горизонталей.

На планах та великомасштабних картах горизонталі про

водять через однакову кількість метрів: 5 м; 10 м (це вказано внизу плану).

Крутизну схилу визначають за характером зближення горизонталей. Чим ближче одна від одної вони розташовані, тим схил крутіший (мал. 73).

На планах та великомасштабних картах напрямок схилу показує позначений на горизонталях **бергштрих** (схилопоказник) — штришок за напрямком зниження похилої нерівності земної поверхні (див. мал. 74).

Горизонталі дають можливість прочитати на карті різні елементи нерівностей поверхні — западини і горба (мал. 75).

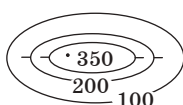


Мал. 74. Позначення крутизни та напрямку схилу на плані місцевості

Западина



Горб



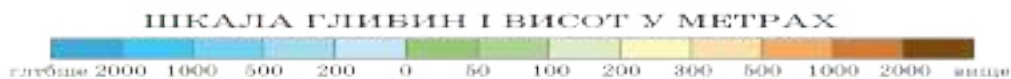
Мал. 75. Позначення горизонталлями і бергштрихами западини і горба

Зображення рельєфу на дрібномасштабних картах

На дрібномасштабних географічних картах горизонталі проводять через 100 м, 200 м, 500 м. На них для зображення нерівностей поверхні землі додатково використовують спосіб пошарового фарбування.

В основі цього способу — проведені на карті горизонталі, простір між ними зафарбовують певним кольором.

Шкала висот суходолу — зелено-коричнева і побудована за принципом: що нижче, то зеленіший; що глибше, то темніший коричневий (мал. 76).



Мал. 76. Шкала глибин і висот

Шкала глибин — синьо-блакитна. Побудована за принципом: чим глибше — тим темніший. Колір шкали глибин нагадує природне забарвлення вод морів.

Позначки абсолютних висот суходолу на картах вказують чорним кольором, а глибин — синім.



Знаймо, вміймо і використовуємо в житті

Складність зображення рельєфу на площині полягає в тому, що потрібно показати його об'ємність.

Абсолютну висоту точки місцевості визначають від рівня океану. Відносна висота показує, наскільки одна точка земної поверхні вища за іншу.

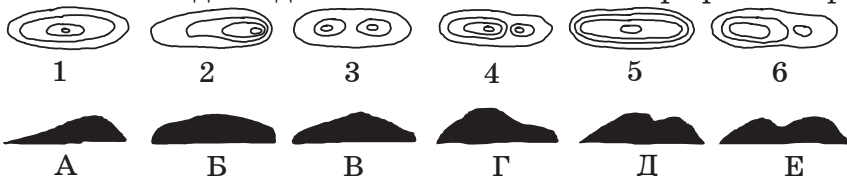
Горизонталі — це лінії на карті чи плані, які сполучають точки місцевості з однаковою абсолютною висотою.

Уміння читати та бачити нерівності поверхні місцевості за горизонталями допомагає людям у практичному житті. Наприклад, під час прокладання туристичного маршруту чи доріг, при виборі ділянки для спорудження будинку чи мосту тощо.



Практикуймо

1. Установіть відповідність між малюнком і профілем горба.



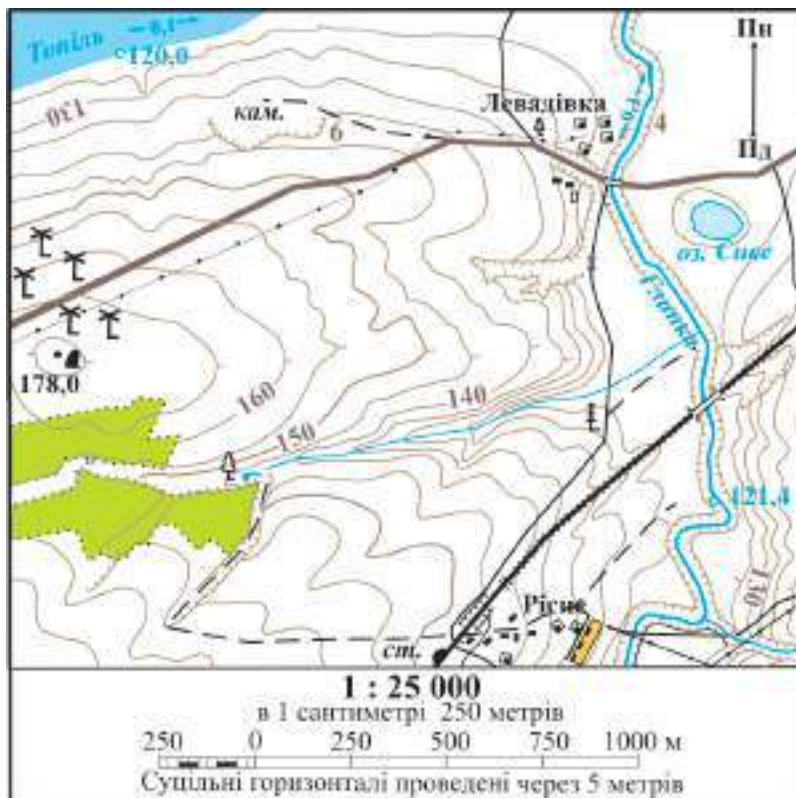
2. Назвіть три причини, чому потрібно навчитися читати нерівності поверхні за горизонталями.

Визначення за планом, фізичними картами абсолютної та відносної висоти окремих об'єктів

3. За планом місцевості:

- а) визначте абсолютну висоту горба поблизу вітряків.
- б) визначте відносну висоту горба до річки.
- в) дайте відповідь на запитання: чи буде видно спостерігачеві залізничну станцію від кам'яного кар'єра?
- г) ви на велосипеді їдете по шосе від вітряків до села Левадівка, а потім повертаєтесь назад. В який бік вам буде

легше їхати: до села чи назад?



4. На фізичній карті півкуль знайдіть найвищу точку суходолу та найглибшу западину земної поверхні. На скільки метрів показник цієї западини більший від висоти вершини?
5. На фізичній карті півкуль відшукайте гори Тибет та Амазонську низовину. За шкалою висот визначте абсолютні висоти цих територій, приблизну відносну висоту Тибету до Амазонської низовини.
6. За фізичною картою України з допомогою шкали висот визначте абсолютну висоту Києва, Донецька.
7. За фізичною картою України з допомогою шкали висот визначте відносну висоту:
 - а) Львова до Харкова;
 - б) Тернополя до Запоріжжя.
8. За фізичною картою України з допомогою шкали висот визначте абсолютну висоту місцевості, на якій розташований ваш населений пункт.

Ви відкриєте для себе:



форми рельєфу поверхні Землі;
що таке рівнини.



1 Форми рельєфу поверхні Землі

Як ви вже знаєте, **рельєф** — сукупність різноманітних форм нерівностей земної поверхні.

Форми рельєфу утворюються в результаті взаємодії внутрішніх та зовнішніх сил Землі. Внутрішні сили створюють форми поверхні, а зовнішні — їх вирівнюють і будують свої. Цей процес неперервний і довготривалий.

Розрізняють планетарні, основні та дрібні форми рельєфу (мал. 77).

ФОРМИ РЕЛЬЄФУ ПОВЕРХНІ ЗЕМЛІ

Внутрішні сили	Планетарні	Основні	Дрібні	Зовнішні сили
	<ul style="list-style-type: none"> • материкові виступи • океанічні западини 	<ul style="list-style-type: none"> • рівнини • гори 	<ul style="list-style-type: none"> • яри • балки • річкові долини • печери 	

Мал. 77. Форми рельєфу поверхні Землі

До найбільших планетарних відносять материки та океанічні западини.

Материки — найбільші масиви суходолу Землі, основна частина поверхні яких виступає над рівнем океану. Їх шість: Євразія, Африка, Північна Америка, Південна Америка, Антарктида та Австралія. Глибокі океанічні западини заповнені водою й утворили океани: Тихий, Атлантичний, Індійський, Південний і Північний Льодовитий.

У межах планетарних виділяють такі основні форми рельєфу: рівнини, які займають 60% площі суходолу, та гори — відповідно 25%. Під впливом зовнішніх сил безперервно формуються дрібні форми рельєфу: яри, річкові долини, улоговини, балки, печери тощо. Про деякі з них згадано в попередньому параграфі.

2 Рівнини



Мал. 78. Класифікація рівнин

Рівнини — великі ділянки суходолу з плоскою або горбистою поверхнею. Відносні висоти сусідніх точок мало відрізняються між собою. За абсолютною висотою рівнини поділяють на низовини, височини і плоскогір'я (мал. 78).

Низовини — це майже рівні і плоскі поверхні рельєфу, абсолютна висота яких не перевищує 200 м. Наприклад, Амазонська низовина, що є найбільшою на планеті, розташована в Південній Америці, її середня висота над рівнем океану 15–100 м, і вона майже рівна та плоска. В Україні такою низовиною є Причорноморська (мал. 79).

Височини — це горбисті форми поверхні, що мають абсолютну висоту від 200 до 500 метрів. Прикладом височини в Україні є Подільська (див. мал. 79).

Плоскогір'я — це також рівнини, досить високі плоскі або горбисті поверхні з абсолютними висотами понад 500 м. Одним із найбільших за площею у світі є Бразильське плоскогір'я, розташоване в Південній Америці (див. мал. 79).

На фізичній карті низовини зображають зеленим, височини — жовтуватим, плоскогір'я — світло-коричневим кольором. Україна розташована на Східноєвропейській рівнині. Переважну більшість площі нашої країни займають низовини і височини.



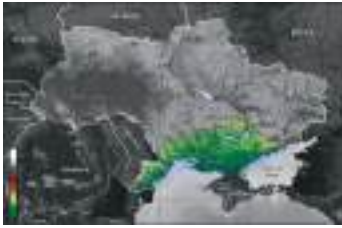
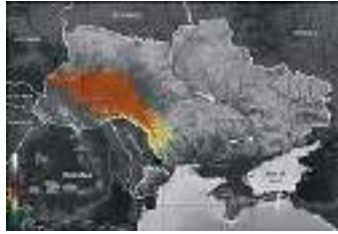
*Причорноморська
низовина*



*Подільська
височина*



*Бразильське
плато*



Мал. 79. Приклади рівнин: краєвид і позначення їх на карті

За способом утворення рівнини бувають первинні і вторинні. Первинні утворилися внаслідок вертикальних рухів літосфери, підняття морського дна та відступу моря. На півдні України таким способом утворилася Причорноморська низовина. Вторинні рівнини утворювалися на місці зруйнованих гір чи в результаті твердих річкових наносів, що відкладались в пониззі рік. Наприклад, Месопотамська низовина сформувалася відкладеннями рік Тигр і Євфрат.

Пізнаймо більше

Придніпровська височина (мал. 80), що розташована в центральній частині України, в далекому минулому була великою гірською системою, вищою від Гімалаїв, найвищих гір суходолу. Ця ділянка України ніколи не покривалася морем. Гори під впливом зовнішніх сил зруйнувались і перетворилися на височину з максимальною абсолютною висотою 255 м.



*Мал. 80. Придніпровська
височина*



Знаймо, вміймо і використовуємо в житті

Рельєф є результатом безперервної взаємодії внутрішніх та зовнішніх сил Землі і пов'язаний з будовою земної кори. Розрізняють планетарні, основні та дрібні форми поверхні Землі.

Материки — найбільші масиви суходолу Землі, основна частина поверхні яких виступає над рівнем океану.

Рівнини — великі ділянки суходолу з плоскою або горбистою поверхнею. За абсолютною висотою їх поділяють на низовини, височини і плоскогір'я; за віком — на давні та молоді; за способом утворення — на первинні та вторинні.



Практикуймо

1. Чому всі нерівності поверхні Землі відрізняються за віком, абсолютною висотою та способом утворення?
2. Створіть свою схему причинно-наслідкових зв'язків формування рельєфу рівнин суходолу. Зв'язки відобразіть стрілками:

причина —→ наслідок

3. Створіть фотогалерею унікальних форм рельєфу земної поверхні свого краю.

Позначення на контурній карті рівнин

Позначте на контурній карті: Амазонську низовину, Бразильське плоскогір'я, Месопотамську низовину, Східноєвропейську рівнину, Подільську височину, Придніпровську височину, Придніпровську низовину.

Опис рівнини за фізичною картою

Алгоритм виконання:

- Розташування рівнини на фізичній карті (в якій півкулі; на якому материку; в якій частині материка; поблизу якого океану, моря).
- Які гори оточують рівнину?
- За шкалою висот визначте середні висоти рівнини.
- В якому напрямку видовжена територія, яку займає рівнина?
- Назвіть велику річку, яка протікає по рівнині, та її притоки.
- Знайдіть зв'язок форми поверхні рельєфу рівнини з будовою земної кори та зовнішніми силами, які її формують.

Ви відкриєте для себе:



що таке гори;
як розрізняються гори за абсолютною висотою,
формою та віком.

1 Гори

Гори створила природа, щоб люди ними милувалися, насолоджувались їхньою красою, величністю й одночасно ніжністю. Гори зачаровують нас своєю мовчазністю і притягують загадковістю. Вони кличуть та надихають.

Недаремно кажуть: «Кращими за гори можуть бути тільки гори». В горах панують свої закони і свої стихії.

Вони не лише дарують насолоду, але влаштовують перевірку сміливості, витривалості, вміння виживати в екстремальній ситуації, вчать підтримки і дружби.

Щоб зрозуміти багатий та унікальний світ гірських споруд, потрібно спочатку довідатись, як народжуються гори, живуть, розвиваються, старіють, руйнуються та перетворюються на рівнини.

Гори — це ділянки земної поверхні, які підняті на значну висоту відносно прилеглих рівнин.

Формуються вони внаслідок зустрічного зіткнення літосферних плит. Гірські породи тоншої з них зминаються в складки, відбуваються розриви. Внаслідок верти кальних рухів одні ділянки поверхні піднімаються, інші, поряд, опускаються.

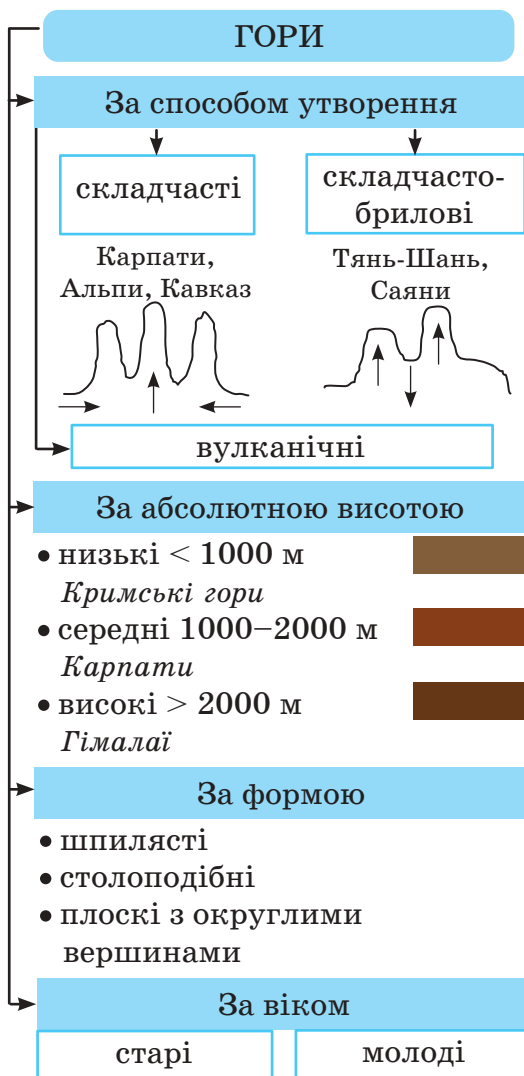
Утворення гір супроводжується землетрусами та вулканізмом. Місця, де формується такий рельєф, відносять до так званих областей складчастості.

Усі гори класифікують за способом утворення, абсолютною висотою, формою, віком (мал. 81). За способом утворення їх поділяють на складчасті, складчасто-брилові та брилові.

Прикладом складчастих гір є Карпати (мал. 82), Альпи, Кавказ, хребти яких розділені поздовжніми улоговинами та розмежовані глибокими поперечними долинами. До них від-

носять також Кримські гори (мал. 83) та найвищі гори сухо-
долу — Гімалаї (мал. 84).

Тянь-Шань, Саяни є складчасто-бриловими та бриловими
горами. Зустрічні рухи плит, розриви та деформація земної
кори змінювали їхній вигляд і надали їм хаотичного порядку.



Мал. 81. Класифікація гір



Мал. 82. Гори Карпати



Мал. 83. Кримські гори



Мал. 84. Гори Гімалаї

На суходолі зустрічаються вулканічні гори, які утворили-
ся внаслідок багатьох вивержень вулканів. Такі гори склада-
ються із застиглої магми, їхні вершини мають форму кону-
сів, знаходяться в сейсмічних поясах.

Пізнаймо більше

Смуга гір Євразії — Альпи, Карпати, Кавказ, Гімалаї — сформувалася в Середземноморсько-Трансазійському сейсмічному поясі. Учені вважають, що ці гори утворилися в результаті зіткнення Африканської та Індо-Австралійської літосферних плит з Євразійською.

Зіткнення плит почалося 70 млн років тому зі швидкістю 15 см на рік. Частина океану Тетіс, який розділяв два суперконтиненти Лавразію і Гондвану, зникла близько 50 млн років тому.

Дно моря зминалося в складки, відбувалися розриви, вертикальні рухи земної кори, вулканізм, землетруси.

Африканська та Індо-Австралійська плити продовжують рухатися на північ, опускаючись під Євразійську, та викликають підняття Карпат та особливо Гімалаїв. Деформація земної кори відбувається на ділянці протяжністю близько 3000 км.

2 Відмінність гір за абсолютною висотою, формою та віком

Гори кличуть тих, чия душа така ж на зріст. Серед нас є багато людей, які прагнуть підкорювати найвищі вершини. Рухатися в горах — це значить долати безкінечні підняття та спуски, випробовувати силу духу.

Ми піднімаємося на вершини світу та милуємося чудовими краєвидами. Лінія горизонту розширюється і зникає в легкому тумані. Крихітними здаються розкинуті в долинах населені пункти. Вузькими стрічками в'ються струмки і річки.

За абсолютною висотою гори бувають: низькі — до 1000 м, середні — від 1000 м до 2000 м і високі — більше 2000 м.

Пізнаймо більше

Найвищу вершину світу виявили випадково в 1852 році у гірському масиві Джомолунгма. В 1856 році її назвали на честь керівника геодезичної служби Індії Джорджа Евереста. Третя назва найвищої вершини — Сагарматха.

Протягом тривалого часу сміливці намагалися підкорити норовливу гору. Але всі сходження закінчувалися невдачами.

Лише в 1953 році новозеландський альпініст Едмунд Хілларі та непалець Тенцинг Норгей стали першими у світі альпіністами, які піднялися на найвищу точку планети — гору Еверест.

Японка Табеї Дзюнко (мал. 85) — перша жінка, яка підкорила цю вершину. Сталося це в 1975 році. А до 1992 року їй першій з-поміж жінок світу вдалося підкорити найвищі вершини всіх материків.



Мал. 85. Табеї Дзюнко

За формою гори бувають шпильасті із загостреними вершинами, столоподібні та плоскі з округлими вершинами.

За віком гори поділяють на старі й молоді. Карпати та Гімалаї відносять до молодих гір. Вони утворилися не так давно — 50–30 млн років тому.



Мал. 86. Гори Аппалачі

Гори Аппалачі (мал. 86) у Північній Америці сформувалися близько 480 млн років тому, ще в часи утворення суперконтиненту Пангея. Їх відносять до старих гір.

На фізичних картах гори позначають відтінками коричневого кольору. Що вищі гори, то темніший колір.



Знаймо, вміймо і використовуємо в житті

Гори утворюються в областях складчастості.

Внаслідок горизонтального зустрічного зіткнення та вертикального руху літосферних плит формуються складчасті, складчасто-брилові та брилові гори.

Гори розрізняють за способом утворення, абсолютною висотою, формою та віком.



Практикуймо

1. «Вивчати що-небудь, не замислюючись над вивченим, абсолютно марно» (*Конфуцій*). Пропонуємо подумати над тим, яким чином формування гір пов'язане з розвитком земної кори.
2. Гори Карпати та Аппалачі за зовнішніми ознаками (абсолютною висотою, формою) дуже подібні між собою. Але

Карпати вважають молодими, які утворилися 50–30 млн років тому, а Аппалачі — старими, що утворилися 480 млн років тому. Як пояснити зовнішню подібність цих гір?

3. Учні зі Львова запрошують однолітків з України здійснити мандрівку на найвищу точку вашої області (Автономної Республіки Крим) — «ЧЕЛЕНДЖУсімиллюбимоУКРАЇНУ».

Перейдіть за QR-кодом або за покликанням <https://cutt.ly/L33A671> і дізнайтеся необхідну вам для цього інформацію.



Позначення на контурній карті гір і їхніх вершин

Позначте на контурній карті гори Гімалаї (г. Еверест), Карпати (г. Говерла), Аппалачі (г. Мітчелл)

Опис гір за фізичною картою

Алгоритм виконання:

- Розташування гір на фізичній карті (в якій півкулі; на якому материку; в якій частині материка; поблизу якого океану, моря).
- В якому напрямку простягаються гори?
- Які рівнини оточують гори?
- За шкалою висот визначте середню висоту гір (низькі, середні, високі).
- Назвіть великі річки, які беруть початок у горах.
- Знайдіть зв'язок між формою поверхні рельєфу гір і будовою земної кори, а також зовнішніми силами, які їх формують.

Групування форм поверхні на фізичній карті

На фізичній карті півкуль знайдіть наведені нижче форми поверхні Землі. Згрупуйте їх у таблицю: Альпи, Карпати, Гімалаї, Причорноморська низовина, Кримські гори, Придніпровська низовина, Подільська височина, Придніпровська височина, Кавказ, Аппалачі, Бразильське плоскогір'я, Амазонська низовина.

Рівнини			Гори		
Низовина	Височина	Плоскогір'я	Низькі	Середні	Високі

Ви відкриєте для себе:



елементи рельєфу дна океану;
що таке серединно-океанічні хребти.



1 Елементи рельєфу дна океану

З давніх часів люди намагались дізнатися величини глибин океану, який рельєф його дна. Та їм вдалося дослідити хіба що узбережжя цієї гігантської чаші. І лиш недавно, озброївшись сучасною технікою, люди проникли у глибини водних просторів нашої планети.

Пізнаймо більше

Один із приладів, яким досліджують глибини океану та з допомогою якого складають карти рельєфу дна, є ехолот. Його розташовують у нижній частині корабля. Прилад посилає сигнал такої сили, щоб він досягнув дна та повернувся луною на поверхню. Звук у воді поширюється зі швидкістю приблизно 1500 м/с. Знаючи час, який минув від моменту посилення сигналу до дна і повернення луни на поверхню, і швидкість поширення звуку у воді, дією множення знаходять відстань, яку подолав звук. Але глибина — це відстань в один кінець, тож щоб її дізнатися, потрібно отриманий добуток поділити на два. Крок за кроком досліджуючи дно океану, вчені обчислюють величини глибин і наносять їх на карту.

Рельєф дна океану так само різноманітний, як і суходолу. У глибинах океану є розломи та западини (жолоби), підводні хребти та вулканічні конуси, які є фундаментом для островів.

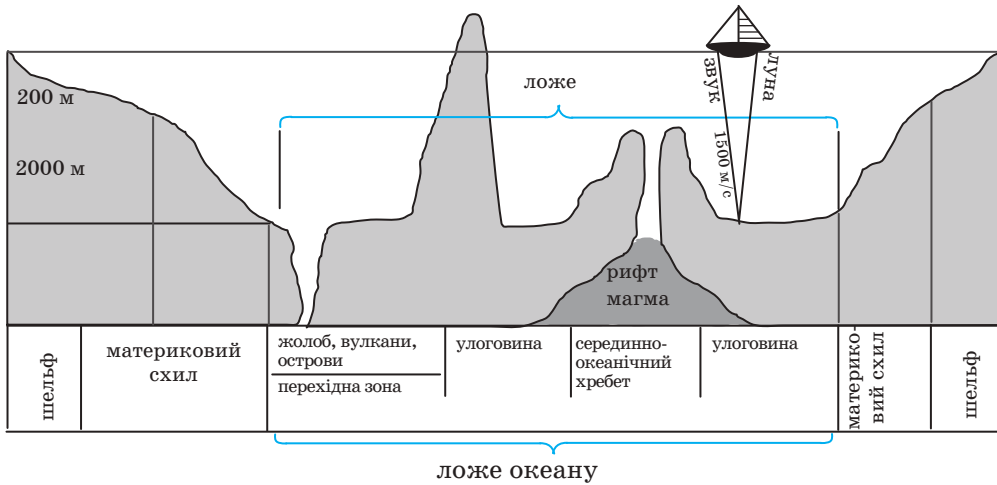
У рельєфі дна океану виділяють три основні елементи: шельф, материковий схил і ложе (мал. 87).

Шельф — підводні краї материків, занурені у воду, від рівня океану на глибину до 200 м.

Материковий схил — це крутий обрив, що простягається від шельфу до приблизно 2000 м у глибину.

Ложе — глибоководна частина дна океану (глибше 2000 м), яка становить 60% площі Світового океану. Рельєф ложа є поєднанням гігантських рівнин-улоговин і підводних

хребтів та вулканів. Ложе має земну кору океанічного типу, її товщина 5–10 км. У деяких ділянках магма легко прориває її, що спричиняє виникнення гарячих точок на дні океану, в яких вивергаються вулкани, наприклад, вулкани Мауна-Кея, Мауна-Лоа на Гавайських островах.



Мал. 87. Профіль дна океану

Між материковим схилом і ложем океану часто виділяють **перехідну зону** — перехідний тип земної кори від материкової до океанічної, розташовану в місцях сходження літосферних плит.

Перехідні зони виражені в рельєфі у вигляді розломів, глибоководних западин та жолобів. Особливо їх багато в Тихому океані.

Жолоби — поздовжньо витягнуті на сотні кілометрів заглибини, які є наслідком занурення океанічної літосферної плити під материкову. У Тихому океані утворився найглибший у світі жолоб — Маріанський (11 022 м).

Пізнаймо більше

Уперше занурення на дно Маріанського жолоба здійснили в 1960 році американець Дон Волш та швейцарець Жак Пікар в апараті під назвою батискаф «Трієст».

Американський дослідник Віктор Весково у найглибшому місці Світового океану виявив не лише морських істот, але й побутове сміття.



Американка Кетрін Салліван (мал. 88) стала першою людиною у світі, яка побувала як у відкритому космосі (в 1984 році), так і на дні Маріанського жолоба (у 2020 році).

*Мал. 88. Астронавтка
Кетрін Салліван*

2 Серединно-океанічні хребти

Серединно-океанічні хребти утворюються на стиках літосферних плит. Вони становлять єдину гірську споруду, яка тягнеться суцільною смугою по дну всіх океанів. У центральних частинах океанів простягаються глибинні розломи.



Мал. 89. Серединно-Атлантичний хребет

Найбільшим у Світовому океані є Серединно-Атлантичний хребет, який повторює обриси материків і має форму латинської букви S (мал. 89). У межах хребта утворилася велетенська рифтова зона — глибока ущелина в земній корі, з якої виливається магма.

Побутує думка вчених, що саме в цьому районі нарощується земна кора. Атлантичний океан розростається в ширину. Значить, тріщина, утворена в земній корі, віддаляє материки один від одного. В межах рифтової зони Серединно-Атлантичного хребта розташований найбільший на Зем-

лі вулканічний острів Ісландія, що сформувався на діючих і згаслих конусах вулканів.

Пізнаймо більше

Ісландія розташована на вершині Серединно-Атлантичного хребта, який є на межі Північноамериканської та Євразійської тектонічних плит. Острів збільшується приблизно на 2 см на рік, оскільки хребет розколюється ширше в точках, де стикаються дві тектонічні плити, і нова магма заповнює тріщини. Відповідно, західна частина Ісландії належить до Північноамериканської плити, а східна — до Євразійської плити, що означає, що Ісландія розділена між двома материками.

Океанічні жолоби, рифтові зони — сьогодні найменш досліджені з-поміж елементів рельєфу дна океанів.



Знаймо, вміймо і використовуємо в житті

Рельєф дна океану, як і суходолу, є надзвичайно багатоманітним.

Елементами рельєфу океану є: шельф, материковий схил, перехідна зона, ложе океану, а також глибоководні западини (жолоби), вулканічні острови, тріщини та серединно-океанічні хребти.

Серединно-океанічні хребти утворюються на стиках літосферних плит. Найбільшим серед них є Серединно-Атлантичний.



Практикуймо

1. За шкалою глибин на карті півкуль визначте найглибші ділянки океану та найширші шельфи. Якими відтінками синього кольору їх позначають на карті?
2. Яку закономірність ви спостерігаєте в розподілі елементів рельєфу дна океану?
3. Звук у воді поширюється зі швидкістю приблизно 1500 м/с. Визначте глибину дна океану, якщо звук ехолота шлях подолав за 3 с.

Позначення на контурній карті форм рельєфу

Позначте на контурній карті Маріанський жолоб і Серединно-Атлантичний хребет.

Ви відкриєте для себе:



що таке мінерали та гірські породи, які вони мають властивості;



як утворюються мінерали і гірські породи;



що таке і як класифікують корисні копалини.



1 Світ мінералів і гірських порід

Світ мінералів і гірських порід надзвичайно багатий та різноманітний.

Важко уявити наше життя без них. Ми зустрічаємо їх повсюди.

З дитинства з піском на дитячому майданчику, малюємо графітом на папері, розмальовуємо крейдою шкільну дошку. Більшість речей, які оточують нас і стали життєво необхідними, зроблені з мінералів і гірських порід.

Мінерал — це однорідне тіло, яке складається з однієї речовини. Наприклад: кам'яна сіль, золото, кварц (мал. 90). Найпоширенішим мінералом на Землі є вода.



Кам'яна сіль



Золото



Кварц

Мал. 90. Приклади мінералів

Гірська порода — це сполучення кількох мінералів або скупчення одного у великій кількості.

Мінерал водночас може бути й гірською породою, якщо він залягає в земній корі у великій кількості.

Гірською породою є, наприклад, граніт, який утворений з трьох мінералів: кварцу, слюди і польового шпату (мал. 91). На Землі нараховують близько 3 тис. мінералів та 1,5 тис. гірських порід.



Мал. 91. Складники граніту

Знайшовши гарний камінець, ви розглядаєте його, намагаєтеся визначити, якого він кольору, чи є в ньому вкраплення інших порід, чому він блищить; хочете розколоти, тобто дізнатися, наскільки він твердий.

Ось так і вчені-геологи, досліджуючи мінерали, впорядковували їх за кольором, блиском, твердістю, складом.

Однією з важливих властивостей мінералів є їхня твердість. Її визначають за допомогою прийнятої шкали твердості, для якої ви дібрали колекцію з десяти мінералів (табл. 2).

Таблиця 2

Шкала твердості мінералів

№	Назва	№	Назва
1	тальк	6	польовий шпат
2	гіпс	7	кварц
3	кварцит	8	топаз
4	флюорит	9	корунд
5	апатит	10	алмаз

Найм'якший мінерал — тальк. Його твердість прийнята за одиницю. Найтвердіший — алмаз. Його твердість — десять.

У бурінні надтвердих гірських порід та поверхонь алмазні свердла не мають собі рівних. Цей мінерал обробляють тільки іншим алмазом.

Твердість кожного мінералу вже встановили експериментально. Для її визначення потрібно його зразком подрятати по найм'якішому мінералу з колекції «Шкала твердості». Якщо на тальку залишається слід від подрятини, то ваш зразок твердіший. Почергово треба повторювати цю процедуру з наступними з колекції мінералами, аж поки такий слід буде відсутній. Отже, твердість взятого зразка мінералу така ж, як і того з колекції на якому не залишилося подрятини.



Практикуймо

Використовуючи навчальну колекцію «Шкала твердості», визначте твердість запропонованих учителем / учительською демонстраційних зразків мінералів.

2 Утворення мінералів і гірських порід

Мінерали та гірські породи утворюються в глибинах мантиї та в надрах земної кори. Вони, зокрема й вода, здійснюють свою мандрівку-колообіг нашою планетою.

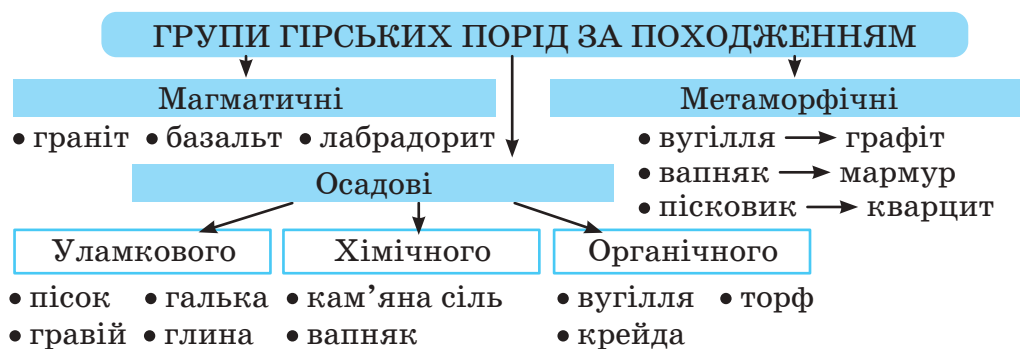
Мінерали та гірські породи по тріщинах вулканів, рифтових зон проникають на поверхню.

Пройшовши через високі температури і тиск у земній корі, вони змінюють свої властивості та перетворюються на інші гірські породи.

На поверхні процес перетворення мінералів і гірських порід триває під впливом зовнішніх чинників: води, вітру, повітря, рослин та бактерій.

Пройдуть мільйони років, і мінерали та гірські породи знову поглине мантия, щоб переплавити їх та викинути на поверхню. Колообіг мінералів і гірських порід триває безперервно.

За походженням гірські породи можна розділити на три основні групи: магматичні, осадові і метаморфічні (мал. 92).



Мал. 92. Групи гірських порід за походженням

Магматичні гірські породи утворюються під час застигання магми на поверхні чи в глибині земної кори. До них відносять базальт, який складає перший твердий шар земної кори над мантиєю, а також граніт, шари якого поширені над

базальтом у материковій корі.

Осадкові гірські породи утворюються у процесі нагромадження (осідання), ущільнення й перетворення (вивітрювання) на земній поверхні уламків гірських порід, рештків організмів тощо. Вони бувають уламкового (пісок, гравій, галька, глина), хімічного (кам'яна сіль, вапняк) або органічного (вугілля, торф, крейда) походження.

Метаморфічні гірські породи утворюються в результаті перетворення магматичних та осадових гірських порід на великих глибинах під дією високого тиску і температури. Прикладом є графіт, який утворився з вугілля, мармур — із вапняку чи кварцит — із пісковика.

3 Корисні копалини

Корисні копалини — це мінерали і гірські породи, які людина видобуває з надр Землі та її поверхні для своїх потреб.

Корисними копалинами є не всі, а лише деякі гірські породи, які завдяки їхнім властивостям (складу, твердості та ін.) застосовують у промисловості, будівництві і сільському господарстві. Залежно від мети використання їх поділяють на паливні, рудні (металічні) і нерудні (неметалічні) (мал. 93).



Мал. 93. Групи корисних копалин

До паливних корисних копалин відносять вугілля, нафту, природний газ, горючі сланці, торф.

Більшість із них утворюються з решток органічного похо-

дження. Застосування паливних копалин різноманітне. Але, як впливає з назви цієї групи їх використовують переважно в якості палива для одержання теплової енергії. Проте в процесі промислової переробки з них отримують пальне, хімічні вироби тощо.



Перейдіть за QR-кодом або за покликанням <https://cutt.ly/F33SihX> і дізнайтеся інформацію з історії нафтовидобутку в Бориславі.



Рудні корисні копалини — це гірські породи, які містять у своєму складі той чи інший метал.

Світ металів надзвичайно багатий і цікавий. Серед них є і такі, які людина використовує вже тисячі років (мідь, залізо, золото, срібло та ін.). Саме завдяки ним відбувся розвиток промисловості і стався перехід від первісного суспільства до індустріального. У природі нараховують близько 80 металів, які більшою чи меншою мірою використовує людство. Їх отримують внаслідок переробки руди — очищення її від домішок з подальшою виправкою.

Пізнаймо більше

Не маючи заліза, ми не змогли б створити автомобіль, конструкції мостів, батареї опалення. Без алюмінію, найпоширенішого металу в земній корі, одним із найлегших, міцним і довговічним, не літали б літаки й космічні апарати. Застосовують його і при виробництві гаджетів, ноутбуків, посуду, туристичного спорядження, термозахисної плівки, фольги для зберігання продуктів тощо.



Практикуймо

Пригадайте, яку саме алюмінієву тару використовують у вашій родині. Чи здаєте її на переробку? Що, на вашу думку, можна з неї виготовити?

До **нерудних** відносять ті з **корисних копалин**, які не є джерелом теплової енергії чи сировиною для виплавки металів. Тому їх ще називають неметалічними. Серед них виділяють хімічну та будівельну сировину, а також напівкоштовне та коштовне каміння.

Хімічною називають сировину, внаслідок промислової переробки якої отримують хімічну продукцію. До неї відносять передусім сірку, фосфор і різноманітні солі. Кам'яне вугілля, нафта та природний газ одночасно є паливними корисними копалинами і хімічною сировиною.

Найпоширенішою на планеті сіллю, яку, до речі, всі ми вживаємо в їжу щодня, є кам'яна (кухонна). Вона міститься в океанічній (морській воді), солоних озерах, її видобувають на суходолі.



Перейдіть за QR-кодом або за покликанням <https://cutt.ly/F33Sha3> і дізнайтесь інформацію про Дрогобицьку солеварню — найстаріше в Україні підприємство, що працює.



З хімічної сировини виготовляють мінеральні добрива, ліки, фарби, пластмаси, тканини тощо.

Будівельну сировину використовують для спорудження будинків, прокладання доріг. До неї відносять пісок, вапняк, крейду, глину, граніт і ще десятки інших корисних копалин.

Напівкоштовне і коштовне каміння іноді ще називають самоцвітами. До цієї групи нерудних (неметалічних) корисних копалин відносять десятки мінералів і гірських порід. Прикладами їх є алмаз (в обробленому вигляді його називають діамантом), топаз, аметист, яшма, агат, бірюза, гірський криштал та інші. До цієї групи ще відносять і мінеральні утворення органічного походження: перли (скам'янілі зерна, що утворюються в черепашках молюсків), корали (вапнисті відклади поліпів), бурштин (скам'янілу смолу хвойних дерев). Каміні полірують і використовують для виготовлення художніх виробів, ваз, прикрас.

На географічних картах корисні копалини позначають загальноприйнятими умовними знаками (див. мал. 92).

На жаль, корисних копалин, необхідних людині, стає все менше, вона їх вичерпує. Тож ми зобов'язані економно використовувати надра Землі, здавати на переробку речі, зроблені з корисних копалин, і бережливо ставитися до природи.



Знаймо, вміймо і використовуємо в житті

Мінерали і гірські породи складають надра Землі. Більшість речей, які оточують нас і стали життєво необхідними, зроблені саме з них.

Мінерал — це однорідне тіло, яке складається з однієї речовини.

Гірська порода — це сполучення кількох мінералів або скупчення одного у великій кількості.

Їх розрізняють за: кольором, блиском, складом, твердістю та походженням.

За походженням мінерали і гірські породи розділяють на три основні групи: магматичні, осадові та метаморфічні.

Корисні копалини — це мінерали і гірські породи, які людина видобуває з надра Землі та її поверхні для свої потреб. Їх поділяють на паливні, рудні (металічні) і нерудні (неметалічні).



Практикуймо

1. Ознайомтеся з мінералами та гірськими породами. Проведіть гру «Камінний ланцюжок». Утворіть шість груп, отримайте свою гірську породу: I група — граніт, II група — пісок, III група — вапняк, IV група — графіт, V група — крейду, VI група — вугілля. Дослідіть її та заповніть таблицю.

Назва	Колір	Твердість	Склад	Походження	Використання

Передайте гірську породу наступній групі. Гру продовжуйте, аж поки кожна група опрацює всі шість зразків.

2. Проведіть дослідження та створіть проекти на теми:
 - 1) «Чому глина буває кольоровою?»;
 - 2) «Корисні копалини в облаштуванні житла».
3. Здійсніть уявну мандрівку в мінералогічний музей. Ознайомтеся з колекціями мінералів і гірських порід.

ІНТЕРАКТИВНІ ВПРАВИ

Літосфера

Гра «Внутрішня будова Землі».

<https://cutt.ly/ZMOJu2n>



Гра «Літосферні плити».

<https://cutt.ly/lMOZ2Dk>



Гра «Корисні копалини в житті людини».

<https://cutt.ly/nMC0v8A>



Гра «Будова вулкану».

<https://cutt.ly/y1QKWvw>



Гра «Як добре ти знаєш вулкани та гори?»

<https://cutt.ly/v1QJmZ8>



Гра-тренажер «Рівнини світу».

<https://cutt.ly/a1QJgG5>



Гра «Зовнішні процеси Землі».

<https://cutt.ly/sMLUshZ>



Узагальнення. Гра «Знайди слова».

<https://cutt.ly/eMLXZah>



Ви відкриєте для себе:



у чому особливість газового складу атмосфери нашої планети;



чому атмосферу поділяють на окремі шари.

🔑 1 Особливості газового складу атмосфери Землі

Термін «повітря» в українській мові походить від слова «вітер». Та коли ми говоримо про повітряну або газову оболонку Землі, то частіше вживаємо значно ширше поняття «атмосфера» — щось дуже ніжне, прозоре, без запаху і без кольору. Коли ж заглибитись у процеси, що відбуваються у повітряній оболонці, розумієш, наскільки ця оболонка є складною, цікавою і важливою для всього живого на нашій Землі. Атмосфера Землі — це єдина в Сонячній системі атмосфера в такому газовому складі, який цілком забезпечує захист і комфортні умови для розвитку унікального рослинного і тваринного світу, найголовніше — людини.



Яким має бути газовий склад повітря, щоб можна було ним дихати?

Найбільший об'єм у повітрі займає газ **азот** — 78%. Цей газ не має ні запаху, ні кольору. Він не підтримує горіння і непридатний для дихання. Чому його так багато в повітрі? Вчені вважають, що причиною цього є активна вулканічна

діяльність на нашій планеті, через яку газ азот виходить з глибинних шарів мантиї (Землі) на поверхню.

Друге місце в об'ємі повітря після азоту займає **кисень** — 21%. Цей газ, як і попередній, не має ні кольору, ні запаху, ні смаку. Але кисень є прямою протилежністю азоту — він підтримує горіння і дихання. Тому цей газ відіграє надзвичайно важливу роль для всіх живих організмів нашої планети.



Звідки ж взявся кисень в атмосфері Землі?

Основна причина наявності кисню в атмосфері — процес фотосинтезу.

На третьому місці знаходиться газ **аргон** — 0,9%. Цей газ утворюється в результаті розпаду радіоактивних хімічних елементів.

А на четвертому місці — **вуглекислий газ**, 0,039%. Причин утворення цього газу дуже багато: під час виверження вулканів, у процесі дихання тварин, людини, під час природних та штучних пожеж, у процесі перегнивання рослинних і тваринних решток, під час виробництва на підприємствах, під час спалювання та переробки паливних корисних копалин.

Найбільшою проблемою сьогодення є зростання вуглекислого газу в атмосфері.

Крім вище названих газів, велике значення для всіх живих організмів має газ озон. Озон утворюється під час грози внаслідок розряду блискавок. Має приємний запах «свіжого повітря». І хоч його вміст у повітрі надзвичайно мізерний, проте значення для всього живого має надзвичайно велике. Адже відбиває більшу частину ультрафіолетового сонячного випромінювання.

У повітрі завжди присутня **водяна пара**. Але її вміст над різними територіями неоднаковий — від 0,2 до 2,5%. Так, у теплих екваторіальних широтах у повітрі водяної пари значно більше, ніж над холодними арктичними та антарктичними широтами.

Газовий склад атмосфери, який ми охарактеризували вище, є середнім, тобто характерним для океанічного повітря, альпійських луків, степів та лісів. Але в повітрі завжди є домішки. Все залежить від того, над якою територією перебуває це повітря. Так, над великими промисловими містами повітря буде містити домішки шкідливих елементів: сірки, сажі, аміаку, мінеральних речовин та збільшену кількість вуглекислого газу.

Над болотами буде більше домішок газів метану, сірководню, які утворюються через гниття органічних решток.

А от над активними вулканами в повітрі буде велика концентрація діоксиду сірки. Тому довго перебувати біля таких об'єктів вкрай небезпечно.

У повітрі ж над морями та океанами завжди відчувається запах солі через підвищений вміст іонів магнію, йоду, броду, хлористого натрію. Таким повітрям корисно дихати в будь-яку пору року.

2 Невже газову оболонку нашої планети можна поділити?

Так, газову оболонку нашої планети можна розділити на окремі шари. Хоча насправді між ними немає ніяких кордонів, адже більшість газів — це надзвичайно рухомі речовини, молекули яких легко перемішуються. І все ж, через зміну температури повітря, кількості водяної пари та атмосферного тиску з висотою вчені умовно розділили атмосферу на п'ять оболонок (мал. 93).



Практикуймо

Аналізуємо схему будови атмосфери.

Нижню оболонку атмосфери називають **тропосферою**. Її товщина над поверхнею Землі сягає від 8 до 18 км: над екваторіальними широтами — до 16–18 км, а над полярними — до 8–10 км. У тропосфері знаходиться до 80% всього атмосферного повітря, і в ній відбуваються важливі процеси: колообіг



Мал. 94. Будова атмосфери

води, формування хмар, опадів, вітрів. Температура у тропосфері з висотою падає, оскільки Сонце спочатку нагріває поверхню землі, а вже від землі нагрівається повітря.

Над тропосферою знаходиться **стратосфера**. Ця оболонка закінчується на висоті 40–50 км над Землею: до 40 км — над полярними, до 50 км — над екваторіальними широтами. У стратосфері

дуже розріджене повітря, мало водяної пари, проте на висоті 20–40 км концентрується газ озон — надзвичайно цінний газ для усього живого на Землі. Озон поглинає шкідливе ультрафіолетове сонячне випромінювання. Через вміст озону температура в стратосфері зростає.

Третя оболонка атмосфери — **мезосфера**, висотою до 80 км. У цій оболонці можна спостерігати полярне сяйво — світіння розріджених шарів атмосфери. **Термосфера** — четверта оболонка атмосфери, висотою до 800 км. Отримала назву через значне зростання температури розрідженого повітря. **Екзосфера** — зовнішня оболонка атмосфери, в якій дуже розріджене повітря та низька температура. Ця оболонка є своєрідною перехідною зоною між атмосферою Землі і космічним простором.

Пізнаймо більше

Сьогодні в небі над Землею одночасно може перебувати до 20 тисяч літаків. Прогнози передбачають, що при таких темпах зростання кількості рейсів на рік, як в останні роки, у 2035 році в небі буде одночасно до 40 тисяч літаків. Який вплив на склад атмосфери та живі організми буде мати таке зростання?

Зайдіть на інтернет-проект за покликанням Flightradar24.com і перегляньте карту з літаками в усьому світі (чи над однією країною) в режимі реального часу. Зробіть висновок, яка велика кількість літаків одночасно перебуває в небі, спалює кисень, спричинює дискомфорт для птахів, збільшує шумове навантаження тощо.





Знаймо, вміймо і використовуємо в житті

Атмосфера — це повітряна оболонка Землі. Вона унікальна за своїми властивостями. Атмосфера захищає всі живі організми від пекучого сонячного проміння і від переохолодження, від падіння метеоритів, від згубного ультрафіолетового випромінювання.

Атмосфера унікальна за своїм газовим складом. Саме таке співвідношення газів, яке є в земній атмосфері, дає можливість розвиватись органічному світові на нашій планеті. Атмосфера змінюється з висотою, стає більш розрідженою, знижується температура. Тому атмосферу поділяють на кілька оболонок, найголовніша з яких є нижня — тропосфера. Це та оболонка, в якій зосередилося 80% усього повітря, формуються опади та існує життя.

Але атмосфера — дуже ніжна оболонка. Вона надзвичайно чутливо реагує на людську діяльність, а саме: вирубування лісів, спалювання горючих корисних копалин, збільшення транспортних засобів, підприємств зі шкідливими викидами. Тож знання про газовий склад атмосфери, її велику роль у збереженні життя на нашій планеті дасть можливість нам усім розумно ставитися до навколишнього середовища.



Практикуймо

1. Враховуючи знання про форму Землі, подумайте над таким запитанням: чому товщина тропосфери неоднакова на Землі: над екватором її товщина становить 16–18 км, а над полюсами — лише 8–10 км?
2. Яке значення для живих організмів має газ озон?
3. Газовий склад атмосфери однаковий що на поверхні Землі, що по вертикалі. І все ж різниця у складі повітря між великими населеними пунктами, лісовими масивами і узбережжями океанів є велика. Чому?
4. Чому в атмосфері зростає кількість вуглекислого газу?

НАГРІВАННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ. ДОБОВИЙ ХІД ТЕМПЕРАТУРИ ПОВІТРЯ, ПРИЧИНИ ЙОГО КОЛИВАННЯ

Ви відкриєте для себе:



яким чином нагрівається атмосферне повітря:
від Сонця чи від Землі;



чому змінюється температура повітря протягом
доби;



інші фактори, що впливають на температуру по-
вітря.



1 Нагрівання атмосферного повітря

У процесі вивчення природознавства та предмета «Пізнаємо світ» ви ознайомилися з унікальними характеристиками найближчої до нас зірки — Сонця.



Практикуймо

Пригадайте, які наслідки впливу Сонця на Землю.

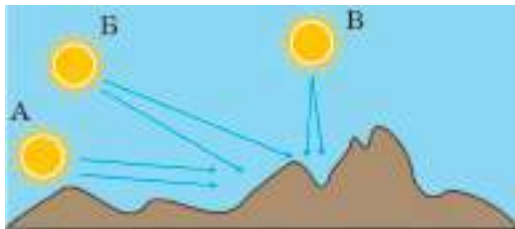
Так, завдяки сонячній енергії на нашій планеті утворилося дуже багато корисних копалин, відбувається колообіг води, процес фотосинтезу, сформувався сприятливий клімат для життя організмів. Проте «хімія» сонячної енергії надзвичайно складна, більшою мірою шкідлива. І лише завдяки атмосфері на поверхню Землі потрапляє менше половини сонячного випромінювання у вигляді тепла і світла. Більше половини сонячної енергії, що надходить до атмосфери Землі, поглинається самою атмосферою і відбивається в космічний простір.

На перший погляд, нам здається, що Сонце спочатку нагріває атмосферу, а вже від неї нагрівається поверхня Землі. Проте, можна навести безліч доказів, що це не так. Наприклад, коли піднімаємося влітку в гори, ми ніби наближаємося до Сонця, і нам має бути тепліше. Та чомусь чим вище в гори, нам стає холодніше. Це все тому, що Сонце спочатку нагріває поверхню землі, а вже від землі нагрівається повітря. Нагріте біля землі тепле повітря (воно легше за вагою) постійно під-

німається вгору і з висотою втрачає своє тепло. На один кілометр висоти температура повітря падає на $6,5^{\circ}\text{C}$. Саме тому високо в горах на вершинах буде цілорічно лежати сніг.

2 Зміна температури повітря протягом доби

Найголовніший фактор у формуванні температури повітря — це кут падіння сонячних променів. Чим вищий кут падіння сонячних променів, тим більше земля отримує тепла. Розглянемо цей процес на малюнку 95.



Мал. 95. Кут падіння сонячних променів

Варіант А. Придивіться до промінчиків сонця, які ковзають по поверхні землі, освітлюючи дуже велику площу поверхні й, одночасно, віддаючи їй тепло. Чим більшу площу освітлює сонячний промінь, тим менше тепла

отримає дана територія. Цей варіант ми бачимо щоранку, коли сонце сходить, а також щовечора, коли воно заходить за горизонт. Тому температура вранці і ввечері є низькою.

Варіант Б. Сонячні промені попадають на поверхню землі під великим кутом і нагрівають невелику площу, а отже, ця територія отримає достатньо тепла. Цей варіант ми спостерігаємо о 10:00–11:00 та під вечір.

Варіант В. Сонячні промені попадають на поверхню землі під найбільшим кутом, освітлюючи і зігріваючи маленьку площу. Тому ця територія отримає багато тепла. Такий варіант ми спостерігаємо в обідню пору — о 12:00–13:00.

Отже, чим більший кут падіння сонячних променів до поверхні землі, тим меншу відстань вони проходять, менше розсіюється світла і тепла, промені більше зігрівають певну територію. Вночі, при відсутності сонячних променів, температура повітря падає. Таким чином, протягом доби температура повітря постійно змінюється: в обід вона найвища, а перед самим сходом сонця вона найнижча.

❖ 3 Інші фактори, що впливають на зміну температури

Підстильна поверхня. Надзвичайно велике значення для температури приземистого шару повітря має колір ґрунту, склад гірських порід, характер поверхні: водний, лісовий чи льодовий. Тому що кольори поверхні землі (гірські породи, вода, ліс, пісок, чорнозем тощо) по-різному вбирають сонячне тепло і по-різному його відбивають. Так, чорнозем (темний колір) значно більше вбирає сонячної енергії, ніж піщана пустеля (світлий колір). Але пустеля вбирає значно більше тепла, ніж поверхня снігу та льоду. Проте найбільше сонячної енергії вбирає водна поверхня — до 90–95%. А найменше — сухий сніг — лише 10%.



Мал. 96. Вологе повітря піднімається по схилу Боржавського хребта

Рельєф місцевості. На рівнинах температура повітря дуже відрізняється від температури в гірській місцевості. Адже гори — це своєрідний природний бар'єр для повітряних мас. У горах можна спостерігати цікаве явище: на одних схилах випадають сильні дощі, а на протилежних — у цей самий час може світити сонце. По

одному схилу тепле повітря піднімається вгору, а на протилежному — опускається в гірську долину вже охолодженим.

Висота над рівнем моря. Ми вже дізналися, що з висотою температура повітря падає на один кілометр на $6,5^{\circ}\text{C}$. Отже, біля підніжжя гори і на вершині в один і той самий час буде різна температура.

Географічна широта, тобто місце розташування досліджуваної території. Території, які ближче до екватора, протягом доби будуть отримувати багато сонячної радіації, адже вони освітлюються сонячним промінням під великим кутом. І навпаки: чим ближче до полюсів, тим менший кут падіння сонячних променів, а отже, температура повітря протягом

добі буде нижчою від температури повітря тропічних і екваторіальних широт.

*Термометр — від грецького «теплый».
Градус — з латинської «ступінь», «крок».*

Пізнаймо більше

«Історія винаходу термометра»

1594 рік	Галілео Галілей	Винайшов термоскоп (без температурної шкали, на основі скляної кулі з повітрям)
XVII ст.	італ. фізик Торрічеллі	Створив рідинний термометр (на основі спирту)
1694 рік	Карло Ренальдо	Розробив шкалу градуювання: від температури танення льоду до температури кипіння води
1709 рік	нім. фізик Габріель Фаренгейт	Створив ртутний термометр: від температури замерзання солоної води до температури людського тіла та кипіння води
1742 рік	Швед Андерс Цельсій	Запропонував шкалу ртутного термометра: температуру кипіння води позначив за 0° , а температуру замерзання води — за 100° . Пізніше цю шкалу перевернули
1848 рік	Вільям Томсон або «барон Кельвін» (титул, який отримав)	Запропонував шкалу Кельвіна

Пізнаймо більше

У більшості країн світу користуються шкалою Цельсія.

Шкалу Кельвіна використовують під час наукових досліджень. Адже абсолютний нуль за шкалою Кельвіна — це повна зупинка руху молекул (будь-якого тіла).

0° за шкалою Кельвіна = $-273,15^{\circ}$ за шкалою Цельсія.

У США користуються шкалою Фаренгейта. За цією шкалою температура замерзання води становить 32° , а температура кипіння води — 212° . Отже, різниця між температурою замерзання і кипіння води становить 180° .

Щоб перетворити градуси Цельсія в градуси Фаренгейта, треба скористатися формулою:

$$^{\circ}\text{F} = (^{\circ}\text{C} \cdot 1,8) + 32$$

Щоб перетворити градуси Фаренгейта в градуси Цельсія, треба скористатися формулою:

$$^{\circ}\text{C} = (^{\circ}\text{F} - 32) : 1,8$$



Знаймо, вміймо і використовуємо в житті

Основний показник погоди на Землі — це температура повітря. Температура повітря залежить від багатьох факторів, але найбільше — від кута падіння сонячних променів: чим нижчий кут, тим холодніше, чим вищий кут, тим тепліше.

Сонячне проміння нагріває спочатку поверхню Землі, а вже від неї нагрівається атмосферне повітря. Тому з висотою температура падає на один км на $6,5^{\circ}\text{C}$, і на вершинах високих гір будуть формуватися льодовики. Цікаво, що різна поверхня землі нагрівається неоднаково. Найбільше енергії вбирає водна поверхня та чорнозем. А найменше — сніг і лід. Сніг відбиває до 90–95% сонячної енергії, тому при тривалому перебуванні на такій поверхні варто скористатися спеціальним кремом, а також придбати темні окуляри для захисту очей.



Практикуймо

1. Поміркуйте: чому в Антарктиді, незважаючи на тривалий полярний день, сніг і лід не встигає розтанути?
2. Чому більшість океанів взимку не замерзають?
3. Виберіть із запропонованого переліку поверхню землі, яка найбільше вбирає сонячну енергію: піщаний берег, глинисті ґрунти, чорнозем, лісовий масив.
4. Прочитайте звіт. Поміркуйте, чи буде таке спостереження успішним. «Вирішив провести спостереження за температурою повітря впродовж місяця. Термометр повісив на рамі південного вікна. Вимірюю температуру один раз на добу о 13:00. Дані записую в календар погоди».
5. Чи відрізняється температура повітря у великому місті від температури в лісовому масиві в один і той самий час?

РІЧНИЙ ХІД ТЕМПЕРАТУРИ ПОВІТРЯ, ПРИЧИНИ ЙОГО КОЛИВАННЯ. СЕРЕДНІ ТЕМПЕРАТУРИ, АМПЛІТУДИ ТЕМПЕРАТУРИ

Ви відкриєте для себе:



чи на всій поверхні Землі температура змінюється протягом року;



як правильно визначити середньодобову, місячну чи річну температуру повітря;



де на Землі спостерігаються найбільші амплітуди температур.



1 Температура протягом року змінюється, та чи на всій поверхні Землі?



Практикуймо

Пригадайте схему річного обертання Землі та наслідки цього обертання.

Земля, рухаючись по своїй орбіті, підставляє Сонцю то північну, то південну півкулю таким чином, що територія між тропіками отримує найбільшу кількість тепла. Протягом року кут падіння сонячних променів тут найвищий, а в певні дні він становить 90° . Зрештою, що таке тропіки? Це умовні лінії, на яких Сонце лише один раз у рік буде перебувати під кутом 90° : на Північному тропіку це буде в полудень 22 червня, а на Південному — в полудень 22 грудня. На екваторі Сонце в зеніті буде двічі: 21 березня і 23 вересня. Температура повітря в цей час сягає $+30$ – $+40^\circ\text{C}$. Отже, за кількістю отриманої сонячної енергії цю територію ми можемо прирівняти з територією України хіба що в обідню літню пору. Тому цей тепловий пояс отримав назву **жаркий** (мал. 41). Цікаво, що в екваторіальних широтах (до 10° пн. і пд. ш.) температура повітря залишається майже незмінною протягом року — в середньому $+27^\circ\text{C}$. Тому тут лише одна пора року — вічне літо. В тропічних широтах вже спостерігається коливання температури: влітку — до 40°C і вище, а взимку — до 20°C . Вночі в пустелях можуть бути заморозки.

ню Землі протягом року постійно змінюється. Основною причиною цього є орбітальний рух Землі навколо Сонця, а також: куляста форма Землі та нахил земної осі до орбіти Землі. І все ж, певні широти, такі як екваторіальні та тропічні, отримують багато сонячної енергії, а інші, приполярні, — дуже мало.

Пізнаймо більше

Де на Землі були зареєстровані максимальні та мінімальні температури?

В Україні максимальні температури були зареєстровані на сході України, в м. Луганську: $-41,9^{\circ}\text{C}$ взимку, $+42,0^{\circ}\text{C}$ влітку. У світі найвищі температури були зареєстровані в пустелі Деште-Лут (Іран): $+70,7^{\circ}\text{C}$. Найнижчі температури реєструють в Антарктиді: $-98,6^{\circ}\text{C}$.



Практикуймо

Приклад 1. Спробуємо вирахувати середньодобову температуру, провівши спостереження через кожні чотири години: о 8:00, о 12:00, о 16:00, о 20:00, о 24:00 і о 4:00. Додаємо всі температурні показники і ділимо отриману суму на 6 — кількість спостережень за добу. Отримуємо середньодобову температуру. Це зробити досить легко, якщо всі температури були лише додатними або від'ємними. А якщо температури і додатні, і від'ємні?

Приклад 2. Визначення середньодобової температури при додатних і від'ємних показниках:

8:00	12:00	16:00	20:00	24:00	04:00
-6°C	$+2^{\circ}\text{C}$	$+4^{\circ}\text{C}$	$+1^{\circ}\text{C}$	0°C	-2°C

1) Спочатку вираховуємо суму додатних температур:

$$2 + 4 + 1 + 0 = 7^{\circ}\text{C}$$

2) Вираховуємо суму від'ємних температур:

$$-6 + -2 = -8^{\circ}\text{C}$$

3) Вираховуємо суму додатних і від'ємних температур:

$$+7 + (-8) = -1^{\circ}\text{C}$$

4) Вираховуємо середню температуру:

$$-1^{\circ}\text{C} : 6 \text{ спостережень} = -0,16^{\circ}\text{C}.$$

А як щодо визначення середньомісячної чи середньорічної температури?

Приклад 3. Робимо все те саме, що і при визначенні середньодобової температури. Додаємо показники за всі дні місяця і ділимо отриману суму на кількість днів у місяці (30, 31 або 28).

3 Визначення амплітуди температур

Амплітуда температур — це різниця в градусах між найвищим і найнижчим показником протягом доби, місяця чи року.

Велика амплітуда температур негативно впливає на здоров'я людини, особливо для старших людей і людей з чутливою серцево-судинною системою.

Приклад 1. Якщо протягом доби чи місяця спостерігалися однакові за показником температури, наприклад усі додатні, то потрібно відшукати показники найвищої і найнижчої температур. Від більшого показника відняти менший — отриманий результат і буде амплітудою температур.

8:00	12:00	16:00	20:00	24:00	04:00
+20°C	+26°C	+28°C	+27°C	+22°C	+19°C

У даному прикладі максимальна температура становить 28°C, мінімальна — 19°C. Отже, добова амплітуда температур буде становити:

$$+28^{\circ}\text{C} - 19^{\circ}\text{C} = 9^{\circ}\text{C}$$

Приклад 2. Визначення добової амплітуди температур при додатних і від'ємних показниках:

8:00	12:00	16:00	20:00	24:00	04:00
-2°C	+1°C	-2°C	-5°C	-10°C	-7°C

Як видно з таблиці, максимальна температура була зареєстрована в обідню пору — +1°C, а мінімальна — опівночі, -10°C. Отже, амплітуда буде становити 11°C:

$$-10 - 1 = 11^{\circ}\text{C}$$

Пізнаймо більше

На екваторі протягом року температура повітря майже не змінюється, тому амплітуда температур становить близько одного градуса. У тропічних широтах амплітуда зростає. Так, на півночі пустелі Сахара зафіксована одна з найвищих температур повітря у світі — +58°C. А вночі вона часто опускається до нуля.

У помірних широтах амплітуда температур ще більше зростає

і стає найбільшою у світі — до 100°C . Так, у селі Оймякон (Республіка Саха) взимку була зафіксована найнижча температура Північної півкулі — близько -70°C , а влітку — понад $+30^{\circ}\text{C}$.

В Україні амплітуди температур також є високими: на сході країни вони сягають близько 80 градусів.



Знаймо, вміймо і використовуємо в житті

Температура на поверхні Землі протягом року змінюється. Основні причини зміни температури повітря на поверхні Землі протягом року: кут падіння сонячних променів, обертання Землі навколо Сонця, куляста поверхня планети та нахил земної осі до площини орбіти. Екваторіальні та тропічні широти протягом року отримують багато сонячної енергії, а полярні — дуже мало. Тому на Землі чітко простежуються п'ять теплових поясів: один жаркий, два помірні та два холодні.

Вимірювання температури повітря має надзвичайно велике значення для характеристики погоди, складання прогнозу погоди, передбачення непогоди та використання цих даних у сільському господарстві, транспорті, будівництві. В Україні середньодобові температури використовують служби теплопостачання. Якщо середньодобова температура падає нижче $+6 + 8^{\circ}\text{C}$, розпочинають опалювальний сезон і до житлових та соціальних приміщень постачають тепло.



Практикуймо

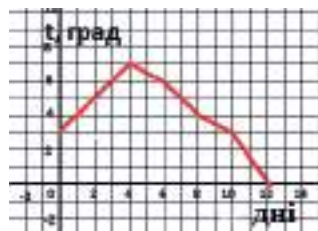
1. Визначте річну амплітуду температур у м. Києві за 2021 рік, якщо в січні температура опустилася до $-20,2^{\circ}\text{C}$, а в червні піднялася до $+35,5^{\circ}\text{C}$. Результат, який ви отримаєте, виявиться одним із кліматичних рекордів нашої столиці.
2. Ваша родина спланувала відпочинок в одній із країн жаркого теплового поясу. Чи зможуть знання про амплітуду температур цього поясу вплинути на вашу поїздку?
3. Кут падіння сонячних променів на кулясту поверхню Землі протягом року ми можемо порівняти з кутом падіння сонячних променів протягом доби. Доведіть, якщо це так, або ні.

Практична робота

Складання й аналіз графіка місячного ходу температури повітря

Алгоритм дій

1. Спочатку самостійно аналізуємо температурні показники за певний місяць.
2. У робочому зошиті простим олівцем ліворуч краю аркуша проводимо вертикальну лінію, на якій відкладаємо температурні показники в масштабі: одна клітинка — 1°C . Скільки таких клітинок за вертикаллю нам потрібно відкласти? Для цього в календарі знаходимо найвищий температурний показник місяця і найнижчий. Сума цих температур і буде кількістю клітинок за вертикаллю. Біля кожної клітинки ліворуч від вертикальної лінії підписуємо градуси. Не забувайте позначити 0°C .
3. Тепер креслимо горизонтальну лінію. Її початок буде йти від 0°C . На горизонтальній лінії відкладаємо числа місяця: одна клітинка — один день. Підписувати дні краще під лінією. Тепер можна приступати до побудови кривої температур.
4. Спочатку знаходимо показник температури першого числа вибраного місяця. На графіку під першою клітинкою (1-е число місяця) і показником температури простим олівцем ставимо крапку. Немовби знаходимо температурні координати. Таким чином крапками відзначаємо температурні показники за всі дні місяця.
5. Крапки потрібно з'єднати лініями, щоб вийшла суцільна крива лінія ходу температури за місяць. Додатні температурні показники (вище 0°C) з'єднати червоним кольором, а від'ємні — синім. У нас вийшов графік ходу температури повітря.
6. Приступаємо до написання висновку. Для цього визначаємо «максимальну» та «мінімальну» температуру в даному місяці.
7. Визначаємо місячну амплітуду температур.
8. З'ясовуємо причини зміни ходу температур протягом місяця, пояснюємо певні закономірності.
9. Оцінюємо виконану роботу: акуратність, точність, наявність умовних знаків, аргументований висновок.



Приклад побудови
графіка

Ви відкриєте для себе:



- що таке атмосферний тиск;
- чи змінюється атмосферний тиск з висотою і над поверхнею Землі;
- пояси постійного атмосферного тиску;
- як розв'язувати задачі на зміну атмосферного тиску з висотою.

1 Що таке атмосферний тиск?

Ми вже багато знаємо про атмосферу, зокрема про її газовий склад, будову та її велике значення для всього живого на Землі.

Та чи має повітря вагу?

Внаслідок сили тяжіння на поверхні Землі, верхні оболонки атмосфери тиснуть на нижні оболонки таким чином, що в тропосфері зосередилося 80% усього повітря атмосфери. Отже, повітря в тропосфері буде тиснути на всі поверхні, які є на Землі. Ця сила, з якою тисне повітря на поверхню Землі, і є атмосферним тиском.

Атмосферний тиск — це сила, з якою тисне повітря на поверхню Землі.

Так, на 1 см² повітря тисне з силою 1 кг 33 грами. Якщо врахувати площу поверхні людини з середнім зростом, то виявиться, що на неї тисне повітря вагою 15 тон. Проте повітря не розчавлює людину тільки тому, що є внутрішній тиск.



Практикуймо

Щоб переконатися, що повітря має вагу, проведемо кілька простих досліджень.

Дослідження 1. Надуємо повітряну кульку теплим повітрям і відпустимо її з рук: вона полетить на велику висоту і зникне з поля зору. Чому? Пригадайте з курсу «Пізнаємо світ». Відповідь проста: тепле повітря є легшим за холодне, оскільки

при збільшенні температури молекули газу рухаються значно швидше і на великі відстані. Отже, саме тепле повітря понесло кульку у «відкритий космос». Якби повітря не мало ваги, ми б і кульку не змогли надути.

Дослідження 2. Надуємо гумову кульку повітрям. Опустимо її в заздалегідь підготовлену холодну воду (щоб повітря в кульці охолодити). Витягнемо її через деякий час з води і відпустимо. Кулька опуститься на землю. Чому так сталося? Бо холодне повітря є важчим за тепле. Робимо висновок: в усіх дослідженнях ми довели, що повітря має вагу. Тепле повітря легше за вагою, а холодне — важче. Отже, повітря має силу, з якою тисне на всі поверхні, що є на Землі.

Італійський учений Еванджеліста Торрічеллі в XVII ст. проводив дослідження з ртуттю. Помістив ртуть у скляну трубку, висотою один метр, а потім перевернув трубку у посудину з ртуттю. Частина ртуті вилася у посудину, а частина залишилась у трубці, на висоті 760 мм. Торрічеллі помітив, що ртуть реагує на зміну погоди: при зміні сонячної погоди на дощову ртуть у трубці опускалася, а при сонячній погоді — піднімалася. Пізніше до трубки з ртуттю прикріпили вертикальну шкалу і таким чином отримали ртутний барометр. А 760 мм ртутного стовпчика прийняли за **нормальний тиск** над рівнем моря на широті 45°.

Чим вимірюють атмосферний тиск?

Атмосферний тиск вимірюють у міліметрах ртутного стовпчика, в мілібарах, у Па (паскалях), у гектопаскалях (гПа).

1 мм рт. ст. = 133,3 Па

1 Па = 0,75 мм рт. ст.

760 мм рт. ст. = 101 300 Па = 1013 гПа

Прилади для вимірювання атмосферного тиску. Їх дуже багато: барометри рідинні (зокрема ртутні), механічні (анероїди, барографи), хімічні (барометр Фіцроя). На метеорологічних станціях до цих пір використовують ртутні барометри. Тому що вони є надзвичайно точними.



Мал. 98. Барометр Фіцроя (закрита посудина з розчином нашатирного спирту, камфорі, калійної селітри)

2 Зміна атмосферного тиску з висотою

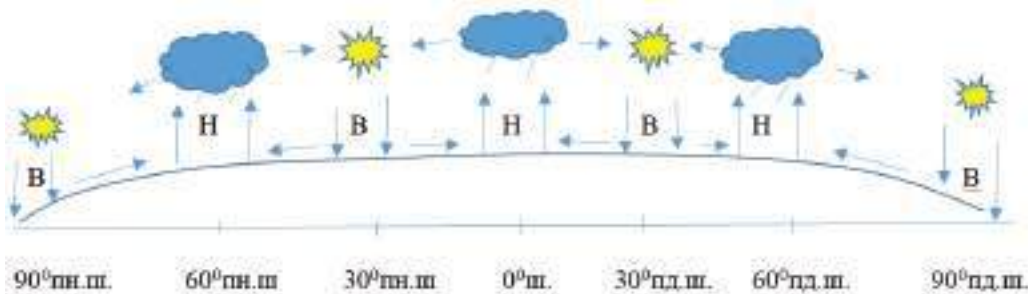
Так, атмосферний тиск з висотою буде падати. Оскільки чим вище ви піднімаєтеся, тим менший стовп повітря буде тиснути на вашу поверхню. На один кілометр вгору тиск падає на 100 міліметрів ртутного стовпчика. На висоті 5 км атмосферний тиск буде вже удвічі меншим, ніж на рівні моря. На висоті 15 км атмосферний тиск у 8 разів менший, а на висоті 20 км — у 18 разів. Отже, на найвищих вершинах світу є атмосферний тиск, але він дуже низький через розріджене повітря. Так, на вершині Евересту в розрідженій атмосфері міститься лише 30% повітря, потрібного для нормального дихання людини. Чи не тому лише поодиноким альпіністам вдалось піднятися на цю вершину без кисневої маски?

Пізнаймо більше

Вище 8 тис. метрів спостерігається так звана «зона смерті». Це означає, що людині не варто довго затримуватися на такій висоті. Через великий дефіцит кисню організм людини «голодує» і не може відновитися навіть під час сну. Непальці, які живуть у Гімалаях, пристосувалися до життя у високих горах. Тому не дивно, що більшість скелелазів серед 200 осіб, які піднялися на Еверест без кисневої маски, це саме вони.

3 Пояси постійного атмосферного тиску

Через кулясту форму та обертальні рухи наша Земля в різних місцях отримує різну кількість сонячного тепла. Тому атмосферний тиск на земній поверхні буде змінюватися від екватора до полюсів, так як безпосередньо залежить від температури повітря приземистого шару (мал. 99).



Мал. 99. Залежність атмосферного тиску від географічної широти

1. Розпочнемо з екватора. Екваторіальні широти отримують протягом року найбільше сонячного тепла. Отже, повітря на екваторі є теплим, а значить — легким. Тепле екваторіальне повітря рухається постійно вгору, забираючи з собою вологу, що випаровується. Тому в екваторіальних широтах завжди низький тиск (Н). Вже на висоті 2–3 км вологе повітря охолоджується, формуються купчасто-дощові хмари і в обідню пору розпочинаються грозові дощі. Така погода повторюється майже щодня протягом року.
2. Охолоджене повітря у верхніх шарах атмосфери розходиться на північ і південь від екватора, опускається до тропічних широт (30° пн. і пд. ш.), спричинює високий тиск (В).
3. На полюсах і в приполярних районах протягом року дуже низькі температури. Тому тут холодне важке повітря опускається до земної поверхні, спричинюючи високий тиск.
4. Холодне полярне повітря біля поверхні землі рухається до помірних широт, прогрівається і вже тут піднімається вгору, спричинюючи таким чином низький тиск.

Отже, на нашій планеті утворилися пояси постійного атмосферного тиску: на екваторі і в помірних широтах — низький, а на полюсах і тропіках — високий. В областях, де переважає високий тиск, мало опадів, а в областях з низьким тиском характерні рясні опади.

4 Розв'язування задач на зміну атмосферного тиску з висотою

Визначити атмосферний тиск на вершині Говерли (2061 м над р. м.), якщо біля туристичної бази «Заросляк» (1200 м над р. м.) атмосферний тиск становить 620 мм рт. ст.

Розв'язання:

1) Визначаємо відносний перепад висот між Говерлою і туристичною базою:

$$2061 \text{ м} - 1200 \text{ м} = 861 \text{ м}$$

2) Визначаємо, наскільки зміниться атмосферний тиск при сходженні на 861 м. Згадуємо, що на 100 м атмосферний тиск падає на 10 мм:

$$861 \text{ м} : 10 \text{ мм} = 86,1 \text{ мм рт. ст.}$$

3) Враховуючи, що атмосферний тиск з висотою падає, ви-

значаємо атмосферний тиск на вершині Говерли:

$$620 \text{ мм} - 86,1 \text{ мм} = 533,9 \text{ мм}$$

Відповідь: на вершині Говерли атмосферний тиск становитиме 533,9 мм рт. ст.



Практикуймо

Розв'яжіть задачі.

3. На вершині Роман-Кош (1545 м, Кримські гори) атмосферний тиск становить 600 мм рт. ст. Який тиск буде на рівні Чорного моря?
4. На вершині гори тиск становить 532 мм рт. ст., а біля підніжжя гори на березі Тихого океану атмосферний тиск становить 754,8 мм рт. ст. Яка висота гори?



Знаймо, вміймо і використовуємо в житті

Атмосферний тиск є головним показником стану погоди. Спостерігаючи за атмосферним тиском, можна завчасно спрогнозувати погіршення чи покращення погоди.

Вимірюють атмосферний тиск приладом барометром у мм рт. ст., у мілібарах, паскалях.

Атмосферний тиск залежить від висоти місцевості над рівнем моря: з підняттям угору на 1 км він падає на 100 мм рт. ст. Також атмосферний тиск залежить від температури повітря. Тому в екваторіальних і помірних широтах формуються пояси низького тиску, а в полярних і тропічних широтах — пояси високого тиску.

Різниця в атмосферному тиску є головною причиною утворення вітрів.



Практикуймо

1. Від чого залежить атмосферний тиск?
2. Де атмосферний тиск буде вищим: на березі річки чи на пагорбі, що розташований поруч?
3. За кліматичною картою світу визначте, який атмосферний тиск переважає на території України.
4. Висота 7000 метрів вважається вже небезпечною для здоров'я людини. Назвіть континенти, де горосходжувачі, піднімаючись на найвищі їхні вершини, не будуть себе наражати саме на цю небезпеку.

Ви відкриєте для себе:



які основні причини виникнення вітру;
у чому особливість постійних вітрів;
різноманітність вітрів.



1 Основні причини виникнення вітру

Про вітри ми знаємо змалечку. Бо хто ж не любив спостерігати за осіннім листям чи пухнастим снігом, що вітер закручує у вихорі, ніжно кладе на землю, а потім знову піднімає в повітря?! Або ж з товаришами / товаришками бігати по стадіону чи по піщаному узбережжю наввипередки, «пускаючи змія» по вітру. А що вже казати про постійні мамині нагадування: «На вулицю не підеш — поглянь, як вітер снігом курить» або ж «Одягни шапку, бо вітер голову зносить». Очевидно, в цих випадках мова йшла про сильні пориви холодного вітру. Проте коли читаєш історичні романи, дивуючись, як моряки-першовідкривачі боялися днів без вітру. Це погода, коли цілком відсутній вітер і водна поверхня в океані набирає вигляду дзеркала.

Але чому виникає вітер? Чому в одних місцях він слабкий, в інших — сильний?

Чи не тому, що в одних місцях повітря багато (високий тиск), а в інших його мало (низький тиск)?

Горизонтальне переміщення повітря з області високого тиску в область низького тиску називають **вітром**.

Спробуємо переконатися в цьому на практиці.



Практикуймо

Моделювання вітру

Дослідження 1. Надуємо гумову кульку до половини розмірів і, не закриваючи її, тут же відпустимо. Кулька зі свистом зробить карколомну петлю в повітрі і впаде на землю. Чому? А все тому, що ми втиснули в невелику ємкість багато повітря, збільшивши в кульці атмосферний тиск. Відпустивши кульку, повітря на великій швидкості виходить у бік меншого атмосферного тиску. Ось вам і простий приклад виникнення вітру.

Дослідження 2. Запалюємо свічку і ставимо її біля вхідних дверей класу. Відчиняємо двері — полум'я свічки почне відхилятися у бік класу — це тому, що в клас низом рухається холодне повітря. Підніmemo свічку — і полум'я почне відхилятися в бік коридору — це тому, що верхом виходить з класу тепле повітря. Цим дослідом ми довели, що холодне повітря важче, а тепле — легше. Якщо ми свічку поставимо біля прочиненого вікна — від сильного вітру полум'я швидко загаситься. Бо чим більша різниця тиску між двома територіями, тим сильніший вітер.

Отже, основною причиною виникнення вітру на Землі є різна температура нагрівання земної поверхні. Тому що: різний кут падіння сонячних променів, неоднакова висота над рівнем моря і різний характер підстильної поверхні.

Силу вітру вимірюють за 12-бальною шкалою Бофорта, яку розробив у 1805 р. французький гідрограф Френсіс Бофорт. А швидкість вітру вимірюють у метрах за секунду або км/год.



Практикуймо

Проаналізуйте шкалу Бофорта. Чи можна за цими ознаками визначити наявний вітер у вашій місцевості?

Бали	Назва вітру	Швидкість вітру, м/с	Ознаки дії вітру
0	Штиль	0–0,5	Листя на деревах не рухається, дим із коминів піднімається вертикально
1	Тихий	0,5–1,7	Листя на деревах ледь погойдується, дим із коминів піднімається вертикально
2	Легкий	1,7–3,3	Дим із коминів трохи відхиляється, листя шелестить, вітер майже не відчувається обличчям
3	Слабкий	3,3–5,2	Вітер гойдає тонкі (однорічні) гілки дерев
4	Помірний	5,2–7,4	Вітер здіймає куряву, гойдаються гілки середньої товщини

5	Чималий або свіжий	7,5–9,8	Хитаються тонкі стовбури дерев, на воді з'являються хвилі з гребнями, дим з комина стелиться горизонтально
6	Сильний	9,8–12,4	Хитаються товсті стовбури дерев, гудять лінії електропередачі
7	Дуже сильний	12,4–15,2	Хитаються великі дерева, важко йти проти вітру
8	Надзвичайно сильний	15,2–18,2	Вітер ламає товсті стовбури
9	Сильний шквал (шторм)	18,2–21,5	Вітер зносить дахи, легкі будівлі, огорожу
10	Буря	21,5–25,1	Вітер ламає і вириває з корінням дерева, руйнує міцні будівлі
11	Сильна буря	25,1–29,0	Вітер чинить великі руйнування
12	Ураган	більше 29	Спустошення

Найпростіший прилад, яким вимірюють напрям вітру, — **флюгер**. Це один з найстаріших приладів, яким колись користувалися моряки в портових містах. Пізніше флюгерами почали прикрашати фортеці, замки та ратуші.

Можливо, й у вашому населеному пункті на даху старої будівлі ви помітите флюгерувиглядіпівня? Наметеорологічних станціях сьогодні використовують сучасний прилад, який визначає не лише напрям, але і швидкість вітру. Це — анемометр.



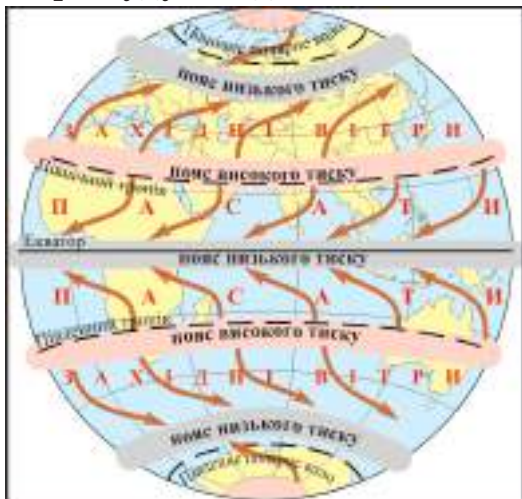
Мал. 100. Флюгер на даху будинку, м. Тернопіль

2 Постійні вітри

Ми вже знаємо, що на Землі присутні пояси постійного тиску. А також розуміємо природу виникнення вітру. Тож цілком логічним буде наявність на нашій планеті територій, де протягом року постійно будуть дути вітри. Тому ці вітри отримали назву постійні.

Проаналізуємо схему постійних вітрів на нашій планеті (мал. 101).

На перший погляд, на схемі є помилка, адже вітри повинні рухатися під кутом 90° з області високого тиску до області з низьким тиском. Але чомусь вони відхиляються від потрібного напрямку і рухаються під кутом 45° . Все це відбувається тому, що наша Земля обертається навколо своєї осі. Тому вітри будуть відхилятися.



Мал. 101. Схема постійних вітрів

Вітри, які дмуть від пн. та пд. тропіків під кутом 45° до екватор, називають **пасатами**. В помірних широтах панують **західні вітри**. Вони дмуть з південного заходу на північний схід у Північній півкулі. А в Південній — з північного заходу на південний схід.

Вітри, що дмуть з полярних широт Північної півкулі, називають **полярними**. А ті, що характерні для Антарктиди, — **стоковими**.

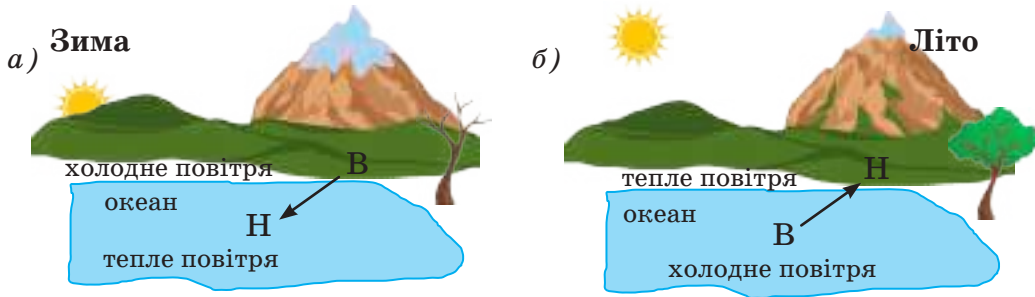
Зрозуміло, що саме ці вітри мають великий вплив на клімат територій, через які вони проходять. Також постійні вітри відіграли і відіграють головну роль у формуванні постійних течій в океанах.

❧ 3 Сезонні та інші вітри

Сезонні вітри змінюють свій напрям зі зміною пір року. І все тому, що підстильна поверхня вбирає і відбиває сонячну енергію по-різному. Для прикладу, проаналізуємо схему мусону.

Влітку, коли сонячне проміння під високим кутом нагріває землю, повітря буде рухатися вгору, отже, над нею пануватиме низький тиск. В океані в цей час вода лише нагріватиметься, бо ж за зиму вона дещо охолола. Тому над океаном буде формуватися область високого тиску. Виникає запитання: куди буде рухатися вітер? Звичайно, з океану — на сушу. Ці вітри будуть приносити з океану багато опадів (мал. 102а).

Взимку сонячне проміння над сушею проникає під низьким кутом, тому суша швидко охолоджується і над нею утворюється область високого тиску. А океан за літо прогрівся, тому над ним формується область низького тиску. Отже, вітер буде вже рухатись із суші на океан, приносячи з собою лише прохолодне і сухе повітря (мал. 102 б).



Мал. 102. Мусони: а) зимовий, б) літній

Один з цікавих і типових вітрів, що характерні для узбережжя морів і великих водойм, це — **бриз** — вітер, який змінює свій напрям два рази на добу — вдень дме з води на сушу, а вночі навпаки: із суші до води. Найбільше бриз відчувається влітку: вдень він понижує температуру на узбережжі і піднімає вологість повітря. Тому в сонячні дні біля водойми не відчувається спека. На півдні України на узбережжі Чорного та Азовського морів бризова циркуляція сягає відстані до 40 км. Ще не доїхавши десятки кілометрів до моря, ви в повітрі відчуєте запах морської солі, риби. Цей запах до вас приніс морський бриз.

Чому виникають смерчі? **Смерч** — це атмосферний вихор руйнівної сили. Основні причини його формування — це зіткнення в атмосфері різних за температурою та вологістю шарів повітря, а також присутність сильного бокового вітру. Найчастіше смерч з'являється у грозовій хмарі, з низьким тиском в центрі і нагадує зовні лійку, гострий кінець якої видовжується до поверхні землі. Смерч руйнує все, що знаходиться на його шляху, і засмоктує одним або кількома «хоботами» все, що зможе підняти до певної висоти. Смерчі, які поширені на території США, називають **торнадо**.

Пізнаймо більше

Через різноманітний рельєф нашої планети, переважання водної поверхні над сушею, наявність лісових масивів, пустель, степів та льодового покриву на Землі виникає багато місцевих вітрів. Зрештою, в кожній країні той самий вітер може мати іншу назву. Теплі і сухі вітри, які спускаються в долини з гір, отримали назву **фен, чинук**. Холодними вітрами є бора, памперо, буран. До сухих гарячих вітрів відносять **суховії, пилові бурі, самум, хамсин, харматан, афган**.

Пізнаймо більше

Вітри в Україні. Для території України, крім бризової циркуляції, характерні західні, південно-західні та східні вітри. Для Карпат і Кримських гір характерні гірсько-долинні вітри, фени, бора. На рівнинні ділянки влітку приходять суховії, іноді смерчі. А взимку на всій території — заметілі, хуртовини.

**Знаймо, вміймо і використовуємо в житті**

Вітер — горизонтальне переміщення повітря з області високого тиску в область низького тиску. Основною причиною виникнення вітру є різниця тиску через неоднакове нагрівання поверхні Землі. Чим більша різниця в тиску, тим сильніший вітер. Серед вітрів є велика кількість руйнівних, але, в цілому, вітри відіграють велику роль у перенесенні вологи з океану на сушу, в запиленні рослин, у розповсюдженні живих організмів по всій нашій планеті.

Знаючи про переважаючі вітри у своїй місцевості, інженери-будівельники правильно спроектують житловий будинок, хімічне підприємство, вітрову електростанцію.

**Практикуймо**

1. Які причини виникнення вітру?
2. При якій різниці тиску вітер буде найсильнішим:

а) 760 — 690 мм рт. ст.;	б) 740 — 720 мм рт. ст.;
в) 750 — 670 мм рт. ст.;	г) 700 — 690 мм рт. ст.?
3. Яким чином, візуально спостерігаючи за вітром, можна визначити його швидкість?

4. Які з відомих вам вітрів характерні для території вашої області, населеного пункту?
5. Чи можна енергію вітру використати для потреб людства?

Мініпроект

«У чому різниця між торнадо і смерчем?»

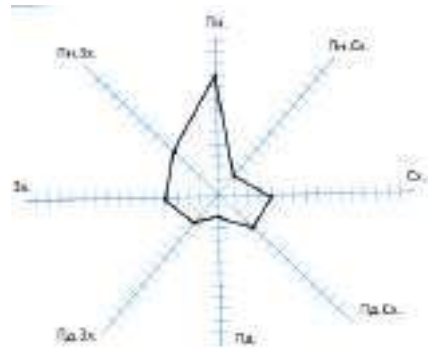
Практична робота

Побудова діаграми рози вітрів

Завдання: побудувати діаграму рози вітрів за місяць для одного з населених пунктів України, використовуючи власний календар спостережень за погодою.

Алгоритм дій:

1. Простим олівцем і лінійкою в зошиті креслимо схему основних і проміжних сторін горизонту. В центрі перехрестя малюємо невеличке коло, в якому записуємо кількість днів без вітру.
2. Вибираємо масштаб: наприклад, одна клітинка (0,5 см) — один день.
3. На кожній лінії, що вказує сторону горизонту, відкладаємо точки — кількість днів з характерним напрямком вітру: наприклад, 4 дні дув південний вітер — на південній лінії від центра схеми відкладаємо 4 клітинки. Таким чином відкладаємо всі напрямки вітрів протягом місяця.
4. Крайні точки з'єднуємо лініями — у нас вже готова діаграма рози вітрів.
5. На бажання, середину діаграми можна замалювати кольором, щоб краще було видно переважаючий напрям вітру.
6. Робимо висновок: який вітер у даному місяці був переважаючим; скільки було безвітряних днів; який вітер характерний саме для вашої території і чому.



Ви відкриєте для себе:



чому вода є в повітрі;
як багато водяної пари може бути в повітрі;
що таке відносна вологість;
як визначають вміст водяної пари в повітрі.

1 Чому вода є в повітрі?

Можна відповісти подібним запитанням: а де ж немає води? Вода є скрізь: в океанах, у гірських породах, у рослинних і тваринних організмах. І в повітрі також вона присутня.

А все тому, що вода на нашій планеті має властивість перебувати в трьох станах: рідкому, газоподібному і твердому. Цікаво, що в повітрі вода частіше перебуває в газоподібному стані у вигляді водяної пари, і ми не помічаємо її в прозорому повітрі. Спостерігаємо лише тоді, коли в теплі літні дні після дощу водяна пара піднімається по гірських схилах, над лісовим масивом, над ставком, над річкою у вигляді розрідженої хмарки чи туману.

Вода в повітрі може бути у вигляді крапель дощу, кристаликів та грудочок льоду. Води в повітрі може бути дуже багато, особливо в жарку погоду перед дощем, у період самого дощу, дощу зі снігом, у період осінніх туманів. А може бути дуже мало. Особливо в тропічних широтах, де висока температура, висока випаровуваність і дощів немає роками та десятиліттями.



Мал. 103. Вранішній туман у Сколівських Бескидах

У полярних широтах через низьку температуру вода з поверхні землі випаровується повільно. Процес випаровування води в зимовий період можна спостерігати за старим снігом — він поступово зникає. Це тому, що частина його тоне, а частина — випаровується. У сонячну морозну погоду в повітрі воду можна побачити у вигляді дрібних

кристаликів льоду, як мерехтіння маленьких зірочок від бенгальських вогнів.

То чи можна зробити висновок, що вода випаровується при будь-яких температурах? Це дійсно так. При високих температурах цей процес відбувається дуже швидко, а при від'ємних — надто повільно.

2 Абсолютна вологість

Кількість водяної пари в повітрі характеризують два найважливіші показники — абсолютна і відносна вологість.

Вміст водяної пари в грамах в 1 м^3 при певній температурі називають **абсолютною вологістю**.

Ми вже знаємо, що при високій температурі повітря швидше проходить процес випаровування води. Отже, в повітрі з високою температурою може міститися більше водяної пари. І навпаки: чим нижча температура, тим менше вологи може міститися в повітрі. Наприклад, при температурі $+30^\circ\text{C}$ в 1 м^3 повітря може міститися максимум 30 грамів водяної пари. А вже при температурі -10°C в тому ж кубічному метрі може міститися лише 2,5 грами водяної пари.

Практикуймо

Проаналізуємо табличку максимально можливої вологості повітря при певній температурі.

Температура, (у градусах C)	-20	-10	-5	0	+10	+20	+30	+40
Кількість водяної пари (у $\text{г}/\text{м}^3$)	1	2	3	5	9	17	30	51

Якщо повітря при певній температурі увібрало в себе максимально можливу кількість водяної пари, таку водяну пару називають **насиченою**. І тоді водяна пара переходить у рідкий стан — з'являються видимі крапельки **туману, роси**.

Але показник абсолютної вологості не дає нам можливості оцінити ступінь вологості. Бо в природі температура повітря постійно змінюється, і при зростанні температури швидко зменшується, а при зниженні температури, — навпаки, зро-

стає. Також на вологість повітря великий вплив має вітер — він або посилить вологість, або понизить її.

3 Відносна вологість

Це така характеристика, яка нам дає можливість оцінити ступінь вологості повітря або наскільки водяна пара в повітрі є насиченою. На таке запитання ми частіше відповідаємо, що це та вологість, яка є на даний момент у повітрі. Або це та вологість, яка позначена на сайтах прогнозу погоди і позначена у відсотках.

Відношення фактичного вмісту водяної пари до максимально можливої при даній температурі у % називають **відносною вологістю** повітря.

Наприклад, у класній кімнаті при температурі $+20^{\circ}\text{C}$ міститься 10 грамів водяної пари в 1 м^3 . Яка відносна вологість у класі? Визначаємо відносну вологість через пропорцію:

$$17\text{ г/м}^3 - 100\%$$

$10\text{ г/м}^3 - x\%$, отже, $x = (100 \cdot 10) : 17 = 58,8\%$ — відносна вологість у класі.

Або іншим способом:

$$10 : 17 \cdot 100\% = 58,8\%$$

Отже, характеристика відносної вологості нам пояснює, наскільки водяна пара є насиченою в повітрі.

Чи означає це, що відносна вологість має велике значення для оцінки санітарних норм приміщення? Так. Її враховують тоді, коли ставлять обігрівачі у кімнаті, оскільки вологість у приміщеннях має бути в певних межах: не занадто сиро і не занадто сухо.

Дефіцит вологості чи в кімнаті, чи на вулиці, особливо в літні дні, однаково шкідливо впливає на здоров'я людини і на розвиток рослин. Ми чудово розуміємо, як складно жити і вирощувати сільськогосподарські культури в умовах тропічних пустель, де вологість дуже низька. У приміщеннях для комфортного проживання в таких районах не обійтися без кондиціонерів, а на полях і в садах — без штучного зрошення.

Натомість надлишок вологості можна постійно спостері-

гати в екваторіальних широтах у вологих тропічних лісах. А от у помірних широтах вологість у повітрі змінюватиметься за сезонами і високою буде під час затяжних дощів, у період осінніх туманів та сніжної зими. Висока вологість також спостерігається в нічний період доби й, особливо, вранці перед сходом сонця. Не мине вона і тих туристів / туристок, які мандрують у високі гори, адже на висоті 2–3 км температура знижується, а вологість зростає. Надлишок вологості в повітрі — це такий стан навколишнього середовища, який ми дуже часто характеризуємо як «сира погода».

Практикуймо

Проаналізуйте температуру та вологість повітря в містах Північно-Східної півкулі. Які закономірності ви помітили, рухаючись із півночі до екватора — від міста Осло до Лібревіля?

Місто, країна	Температура повітря (на 25.10.2022 року)	Відносна вологість
Осло, Норвегія	+7 (вночі) +8 (вдень)	94% (вночі) 91% (вдень)
Берлін, Німеччина	+13 (вночі) +15 (вдень)	78% (вночі) 82% (вдень)
Рим, Італія	+17 (вночі) +26 (вдень)	88% (вночі) 49% (вдень)
Туніс, Туніс	+17 (вночі) +29 (вдень)	89% (вночі) 27% (вдень)
Абуджа, Нігерія	+25 (вночі) +32 (вдень)	77% (вночі) 50% (вдень)
Лібревіль, Габон	+26 (вночі) +25 (вдень)	94% (вночі) 85% (вдень)

4 Вимірювання вологості повітря

Вимірюють вологість повітря приладом гігрометром. З часом ви познайомитеся з цим приладом на уроках географії, фізики. Такими ж приладами визначають вологість повітря на метеорологічних станціях. Для побутового використання сьогодні виробляють зручні портативні



Мал. 104. Термогігрометр

вологоміри, такі як термогігрометр НТС-1 з годинником. Він одночасно вимірює температуру і вологість повітря, а також запам'ятовує максимальне і мінімальне значення цих показників. Цей прилад є своєрідною маленькою метеостанцією на вашому підвіконнику.



Знаймо, вміймо і використовуємо в житті

Вода з поверхні Землі випаровується при будь-яких температурах: при додатних цей процес відбувається швидко, при від'ємних — повільно. Якщо повітря при певній температурі увібрало в себе максимально можливу кількість водяної пари, таку водяну пару називають насиченою. Тоді в повітрі з'являються опади. Але в природі температура повітря постійно змінюється, і при зростанні температури вологість зменшується, а при зниженні температури — зростає.

Основними показниками вологості повітря є його абсолютна і відносна вологість.

Вологість повітря є важливою характеристикою для багатьох галузей господарства. Від рівня вологості повітря залежить термін роботи приладів та механізмів, процес зберігання продуктів харчування та медикаментів, умови вирощування сільськогосподарської продукції.



Практикуймо

1. Використовуючи схему поясів постійного тиску на Землі, спробуйте дати відповідь на запитання: де на Землі відносна вологість повітря буде постійно висока, а де — постійно низька?
2. *Задача.* У приміщенні при температурі $+20^{\circ}\text{C}$ фактичний вміст водяної пари становить $8,5 \text{ г/м}^3$ при абсолютному показникові 17 г/м^3 . Яка відносна вологість повітря буде у приміщенні: 30%, 50% чи 60%?

Ви відкриєте для себе:



яким чином утворюються хмари;
як розрізняють хмари за зовнішнім виглядом;
як визначають хмарність на небі;
чому утворюється туман.

1 Утворення хмар

Переглядаючи фотографії в підручнику, гортаючи наукові журнали, ви, звичайно, звернули увагу, яка неймовірно красива наша планета з космосу. На чорному фоні Всесвіту — куля з голубими океанами та білим мереживом хмар. Хмари, які зігрівають нашу Землю й одночасно рятують нас від пекучого проміння, дають нам чисту воду, зрошують поля і напувають річки та озера.



Мал. 105. Схема колообігу води

Але щоб зрозуміти, як утворюються хмари, треба спочатку пригадати з курсу «Природознавство», як відбувається колообіг води на нашій планеті і що таке конденсація.

Ми вже знаємо, що найбільше водяної пари міститься в теплому повітрі. Тепле повітря, піднімаючись на певну висоту, забирає з собою вологу, що випарувалася з поверхні океа-

нів, морів, поверхні рослин (мал. 105).

А вже на великій висоті повітря охолоджується, водяна пара стає насиченою і розпочинається процес **конденсації**, тобто процес утворення крапельок води або кристаликів льоду. Скупчення таких крапельок води або кристаликів льоду в повітрі на певній висоті називають **хмарою**.

2 Різновиди хмар

Перша міжнародна класифікація хмар була запропонована ще в ХІХ ст. Ця класифікація надзвичайно багатогранна,



Мал. 106. Різновиди хмар в одному кадрі: шаруваті, купчасто-дощові, перисті

бо ж хмари розрізняють за висотою утворення (за ярусами), за формою, за об'ємом води, за прозорістю, за внутрішньою структурою (дощові, снігові, мішані) тощо. Розглянемо приклади хмар за висотою утворення.

Хмари нижнього ярусу. Хмари, які утворюються низько над землею, до висоти 2 км, у теплу пору року складаються з



Мал. 107. Хмари над схилами Чорногірського хребта, Українські Карпати

теплу пору року складаються з дрібних краплинок води, а в холодну — з кристаликів льоду. Це шарувато-дощові хмари. Часто ці хмари повністю закривають небо і приносять довготривалі дощі.

Вертикальні хмари. Є хмари, які розташовуються на великій висоті, до кількох кілометрів. Їх відносять до вертикальних хмар. Це купчасто-дощові хмари. Вони виділяються на небі кількома відтінками: верхня частина хмари біла, а нижня — сіра, темно синя, фіолетова, — через велику кількість водяних

крапель. Ці хмари часто супроводжуються розрядами блискавок, приносять короточасні зливи, інколи — град.



Мал. 108. Купчасті хмари

Хмари середнього ярусу. На висоті кількох кілометрів над поверхнею Землі формуються купчасті хмари — вражаючи за привабливістю і різноманітною формою. Вони, як шматочки вати, несуться по небу, інколи з великою швидкістю. Складаються в основному з дрібних крапель води і з кристаликів льоду.

Такі хмари білого кольору, опадів не дають. Починають з'являтися на небі вранці, і до обіду їх може бути вже велика кількість, що є доказом зростання денної температури і процесу випаровування води. До вечора хмари поступово зникають, і це прогнозує сонячну погоду на наступний день.



Мал. 109. Перисті хмари

Хмари верхнього ярусу. На дуже великих висотах, переважно 8–12 км, хмари складаються тільки з дрібних кристаликів льоду. В екваторіальних широтах ці хмари розташовані найвище від усіх хмар — до 18 км. Переважно їх називають перистими або пір'ястими тому, що частіше нагадують нам великі пір'їнки у високому небі. Як правило,

такі хмари напівпрозорі, дуже красиві й опадів не дають. Коли в сонячні дні високо в небі з'являються перисті хмари — це означає, що погода зміниться. Тому такі хмари називають «провісниками зміни погоди».

🔑 3 Оцінка хмарності

Хмарність неба прийнято оцінювати за 10-бальною шкалою. Якщо ясне небо — нульова хмарність, якщо все небо затягнуте хмарами — 10 балів. Якщо умовно 10% неба вкрите хмарами — хмарність становитиме 1 бал.

Але для чого спостерігати за хмарністю?

Хмарність — надзвичайно важлива характеристика стану атмосфери для певної місцевості. Адже з хмарами на сушу

приходить волога. Якщо дуже низька та густа хмарність — швидше за все на цю територію прийшло холодне й вологе повітря.

Велику небезпеку несуть грозові хмари. В такі дні не варто перебувати на відкритій місцевості і якнайшвидше треба потурбуватися про надійне укриття.

Тож, глянувши на небо, ми завжди можемо візуально оцінити, яка його частина вкрита хмарами і чи безпечні хмари, що проходять над нашою місцевістю.



Практикуймо

Проведіть власне спостереження за хмарністю неба:

1. Оцініть хмарність за 10-бальною шкалою.
2. Використовуючи електронний визначник хмар, визначте тип хмар.
3. За станом хмарності спрогнозуйте зміну погоди на наступні дні.

4 Утворення туману

Туман — одне із найцікавіших і небезпечних явищ на Землі. Найцікавіших, бо через обмеження видимості з туманами пов'язують містичні події. І небезпечних, бо через недотримання правил безпеки тумани частіше стають причиною транспортних пригод.

Чому ж виникають тумани?

Якщо водяна пара охолоджується не у високих шарах атмосфери, а в нижньому шарі, безпосередньо над поверхнею землі, то в повітрі утвориться туман.

Туман — це скупчення конденсованої водяної пари над поверхнею землі.

Інколи ми кажемо, що туман — це та сама хмара, яку ще не встигло прогріти сонячне проміння і яка ще не піднялася високо в небо (див. мал. 23). І це цілком вірно.

Процес утворення туману частіше відбувається тоді, коли на теплу вологу землю приходить холодне повітря. Біля поверхні землі водяна пара в повітрі стає насиченою і починає конденсуватись — утворюються дуже дрібні крапельки води, що зависають в повітрі. Інколи їх так багато, що видимість

зменшується до кількох метрів. Як тільки сонце підніметься вище над горизонтом і прогріє землю — туман зникне, а водяна пара випарується.

Тумани можна спостерігати в літній ранок над озерами, ставками та прилеглими до водних об'єктів територіями.

Пізнаймо більше

Міжнародна метеорологічна організація в 1896 р. випустила перший «Міжнародний атлас хмар», у якому зібрала всі види хмар, що на той час були відомі на Землі (28 кольорових фотографій). Також у цьому атласі були подані фотографії та опис атмосферних явищ. Атлас оновлювали багато разів, додаючи фотографії нових хмар. Останній раз — у 2017 році. На сьогодні — це 280 тис. знімків, зроблені фотографами-любителями зі всього світу.

В Україні у 2020 р. випущений «Атлас хмар України», куди увійшли найкращі фотографії хмар, зафіксовані учнівством, учительством та науковими працівниками / працівницями у 2020 р. над територією нашої країни.



Знаймо, вміймо і використовуємо в житті

Спостерігаючи за хмарами, ми можемо пізнати причини їх формування, навчитися розрізняти їх за видами та прогнозувати зміну погоди. Адже хмари відіграють дуже велику роль у перерозподілі вологи на нашій планеті.



Практикуймо

1. Яке значення мають хмари для всього живого на нашій планеті?
2. Яку погоду прогнозує зменшення купчастих хмар після полудня?
3. Яку погоду прогнозує поява перистих хмар?
4. Чи може купчасто-дощова хмара принести град, якщо біля поверхні землі температура становить $+28^{\circ}\text{C}$, а верхня межа хмари сягнула 6 км висоти?
5. Де на Землі цілорічно спостерігається малохмарна погода?

Ви відкриєте для себе:

- що таке атмосферні опади;
- які види опадів є на Землі;
- як розподіляються атмосферні опади на нашій планеті;
- яке значення атмосферних опадів.

1 Атмосферні опади

У попередній темі ви познайомилися з великою різноманітністю хмар та причинами, через які вони утворюються в атмосфері. Складені з дрібних крапель води або ж дрібних кристаликів льоду через процес конденсації, такі хмари під дією вітру рухаються над поверхнею землі, змінюючи свої форми, об'єм і висоту.



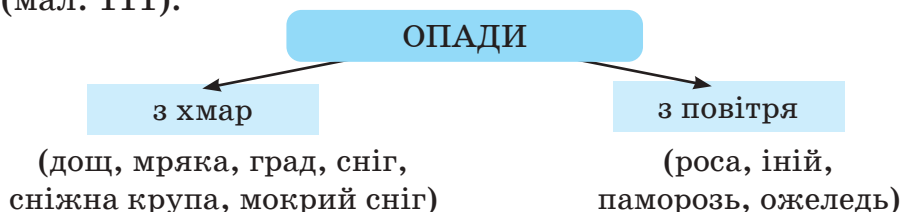
Мал. 110. Конденсація
на павутинні

Та коли краплинки води досягають таких розмірів і ваги, що стають важчими за повітря, під силою земного тяжіння вони падають на землю, і починається дощ.

Отже, **атмосферні опади** — це вода, яка випадає у твердому і рідкому стані на поверхню землі. Вимірюють кількість опадів у міліметрах за допомогою приладу опадоміра (див. с. 16).

2 Види опадів

Залежно від твердості, опади поділяють на рідкі (дощ, мряка, роса тощо) і тверді (сніг, град, сніжна крупа). А від місця їх формування виділяють опади з хмар і опади з повітря (мал. 111).



Мал. 111. Види опадів залежно від місця їх формування

Опади поділяють ще за інтенсивністю: короточасні, зливові, обложні та мрячні. Інтенсивність опадів залежить від структури та механізму утворення хмар. Наприклад, купчасто-дощові хмари приносять короточасні сильні зливи з грозами, поривчастим вітром, інколи з градом. Навпаки, низькошаруваті хмари принесуть спокійний дрібний дощ, мряку. А шарувато-дощові хмари — тривалі дощі, які часто називають обложними.

Вище ми вже розглянули процес утворення дощу. А от що таке **мряка**? Це той самий дощ, але дуже дрібний, краплинки якого майже невидимі і перебувають у завислому стані. Це явище цікаво спостерігати: виходиш на вулицю, стоїш лише кілька хвилин на автобусній зупинці, ніби дощу немає, а на рукавах куртки вже з'явилися дрібненькі краплинки води. Мряку часто плутають з туманом. Проте туман опадів не дає, а мряка — так.



Мал. 112. Град, заподіює шкоду
відник «Медобори»

Пригадайте з попередньої теми, як виглядають вертикальні купчасто-дощові хмари. Вони можуть досягати велетенських розмірів, по вертикалі до 10 км. У спекотні літні дні з таких хмар може випасти град. **Град** — це сферичні льодяні кульки або шматочки льоду. Утворюються з тих же дощових крапель, які висхідні потоки повітря швидко піднімають на велику висоту. При низькій температурі краплі замерзають і падають. Цікаво, що під час падіння льодяні кульки виростають у діаметрі. Бо по дорозі до землі кульки сотні разів вдаряються об краплі води і покриваються новим шаром льоду. Град приносить велику шкоду: знищує врожай на полях і

в садах, псує майно, вбиває птахів, дрібних тварин. Великі градини є небезпечними для життя людини. Щоб вберегти-ся від таких опадів, у багатьох країнах у районах можливого випадання граду у хмару вводять хімічні речовини, які

зменшують розмір градин.

У зимову пору з шарувато-дощових хмар випадає сніг, який формується з дрібних кристаликів льоду. Коли сніг падає, він змінюється подібно до градинок: спочатку летять маленькі кристалики льоду, до країв яких нарастають нові кристалики. Формуються неймовірно красиві сніжинки. При відсутності вітру сніжинки повільно падають, з'єднуються у великі, і тоді ми кажемо: падає лапатий сніг. Через постійну трансформацію снігу під час падіння складається враження, що в природі немає двох однакових сніжинок.

Уночі охолоджуються трава, кущі, а також металеві конструкції. Тому в повітрі, що стикається з такою холодною поверхнею, відбувається швидка конденсація, і частина вологи осідає на листочках у вигляді крапельок води. Ми кажемо:



Мал. 113. Роса на квітці

випала роса. Найбільша концентрація роси на поверхні буде спостерігатися перед самісіньким сходом сонця — в цей час спостерігається найнижча температура повітря доби. Як тільки Сонце зійде — роса випарується. Спостерігаючи за росою, можна спрогнозувати погоду на прийдешній день: «велика роса — сонячний день».



Мал. 114. Іній

Пам'ятаєте загадку з дитинства?

Вранці крапельки води
На траві побачиш ти.
В крапельках пелюстки квітів,
В крапельках листки кущів.
Цю водичку п'є оса,
Ці краплинки є ...

У зимовий період, коли після теплих днів різко знижується температура, можна спостерігати одне із мальовничих явищ природи — **іній**. Він, як і роса влітку, вкриває холодну поверхню землі, трави, гілок дерев, електричні дроти дрібними кристаликами льоду. В ранкові морозні дні ці криста-

лики льоду заломлюють сонячне проміння і створюють атмосферу святковості, багато світла, чистоти.

3 Як розподіляються атмосферні опади на нашій планеті?

На Землі опади розподіляються вкрай нерівномірно. Адже на їх кількість та інтенсивність впливає багато факторів: температура повітря, висота над рівнем моря, близькість океанічної течії, віддаленість від океану, переважаючі вітри тощо. Розглянемо деякі фактори.

Основним фактором при формуванні опадів є області постійного тиску на земній поверхні. В районах високого тиску повітря має низхідний напрям руху. Тобто повітря цілорічно рухається зверху вниз. У результаті такого руху повітря в полярних та тропічних широтах опадів випадає дуже мало. У тропічних пустелях повітря наскільки сухе і жарке, що якщо і падає дощ, то дощові краплі випаровуються, не долетівши до поверхні землі. На островах Північного Льодовитого океану та в Антарктиді також випадають незначні опади у вигляді снігу та сніжної крупи. Але, в цілому, і в полярних, і в тропічних широтах сумарна річна кількість опадів не перевищує 100 мм.

Найбільше опадів випадає в районах постійно низького тиску, де повітря має висхідний напрям руху. Піднімаючись, повітря забирає з собою водяну пару з поверхні землі, яка на висоті конденсується і дає потужні опади. Ними є екваторіальні та помірні широти нашої планети. Загалом в екваторіальних широтах випадає 2000–3000 мм/рік.

Оскільки опади на сушу приносять вітри з океанів, то, віддаляючись від узбережжя в глибину материка, кількість опадів зменшується.

Також варто зазначити, що гори є своєрідним бар'єром для вологих повітряних мас. Тож не дивно, що в Карпатах випадає найбільша кількість опадів в Україні, до 1500–2000 мм. А от найвологішим місцем на Землі є гірське містечко Черапунджі в Гімалаях. Південні схили Гімалаїв є бар'єром для вологих літніх мусонів з Індійського океану. Тут випадає понад 10 000 мм опадів у рік.

4 Значення атмосферних опадів

Атмосферні опади — одне з унікальних явищ, пов'язане з колообігом води на Землі. Атмосферні опади не лише живлять своїми водами тисячі річок, озер і боліт, але і формують зовнішні форми рельєфу: яри, балки, печери. Високо в горах і за полярним колом зі снігу формуються льодовики, які регулюють клімат на Землі і є великими запасниками прісної води. У місцях, де висока температура і випадає багато дощів, формується багатий рослинний і тваринний світ. Опади просочуються крізь гірські породи та ґрунти, поповнюючи запаси



Мал. 115. В урочищі «Черлене»

підземних вод, і виходять на поверхню цілющими джерелами мінеральної води.

Більша частина населення нашої планети проживає в таких районах Землі, де достатня кількість опадів.

Надлишок, як і дефіцит, опадів є проблемою для населення. Так, зливові дощі спричиняють зсуви ґрунту, повені та паводки на річках, руйнування будівель, пошкодження врожаю та загибель тварин. Тому вивчення та завчасне прогнозування надмірних опадів є запорукою збереження життя людей та їхнього майна.

Практикуймо

Моделювання карти опадів за порами року. Для виконання роботи потрібен аркуш паперу та кольорові олівці.

1. Розграфіть аркуш на 4 рівні квадрати.
2. Підпишіть квадрати за сезонами: зима, весна, літо, осінь.
3. У кожному квадраті накиньте схематично рельєф та кілька видів рослин (дерево, кущ, у деяких — квітку).
4. У кожному квадраті позначте відомі вам види опадів, які властиві певній порі року.
5. Оцініть власну роботу, аргументуючи позначення певних видів опадів за сезонами.

Ви відкриєте для себе:

що таке погода та які її основні елементи;
народні прикмети погоди і негоди;
як проводять синоптичні спостереження в наш час.

1 Погода та її основні елементи

Погода — це стан нижнього шару атмосфери в певному місці і в певний час.

Чому в певний час? Бо через кілька годин погода може різко змінитись, і характеристика її буде вже іншою. Чому на певній території? Бо в цей самий час на одній території падатиме дощ, а на іншій — світитиме сонце. І чому нас цікавить саме нижня оболонка атмосфери — тропосфера? Для цього треба згадати, в якій оболонці атмосфери концентрується 80% повітря. На якій висоті формуються хмари, що дають опади? Де формуються постійні, сезонні та місцеві вітри? І ви погодитеся, що всі ці процеси відбуваються в тропосфері. Зрештою, ми проживаємо, працюємо та відпочиваємо, як і більшість населення Землі, переважно до висоти 1000 метрів над рівнем моря. Отже, нас будуть цікавити ті процеси в атмосфері, які відбуваються в тропосфері, в безпосередній близькості до поверхні Землі.

Погоду характеризують, фіксують і оцінюють за такими основними характеристиками: температура повітря, атмосферний тиск, хмарність неба, кількість опадів, висота снігового покриву, напрям, сила і швидкість вітру, вологість повітря, наявність рідкісних атмосферних явищ. Не можна характеризувати погоду за одним показником, адже всі характеристики погоди між собою взаємопов'язані і взаємозалежні.

Проаналізуйте схему причинно-наслідкових зв'язків зміни погоди:

*атмосферний тиск падає → збільшується хмарність →
→ падає дощ → вологість зростає*

Як бачимо зі схеми, погода постійно змінюється. Головні причини — це зміна кута падіння сонячних променів впродовж доби, року та неоднакове нагрівання сонцем земної поверхні. Що, в свою чергу, впливає на зміну атмосферного тиску, який і спричинює постійний рух повітряних мас. Тому дуже часто погоду називають нестійкою, примхливою, мінливою, присвячуючи їй багато приказок. І, звичайно, намагаються її спрогнозувати.

2 Народні прикмети погоди і негоди

Колись не було термометрів, барометрів, вже не кажучи про сайти прогнозу погоди. Люди з давен-давен, спостерігаючи на місцевості за станом неба, рослинами та поведінкою тварин, намагалися передбачити погоду на наступний день, місяць і рік. Складали календарі погоди на десятки років. З часом зібралося багато народних прикмет погоди і негоди. Такі прикмети стосуються лише певних територій, тому їх часто називають місцевими ознаками погоди і негоди. Пропонуємо вам проаналізувати деякі з них. А щоб переконатися, наскільки вони справджуються, спробуйте самостійно провести спостереження у природі.

Ознаки хорошої погоди

1. Якщо велика роса — завтра спекотний день.
2. Вранці туман стелиться долиною та над водою — день буде погідний.
3. Ясний місяць — на погоду.
4. Соловейко влітку всю ніч співає — день хороший сповіщає.
5. Ластівки високо літають — на погоду.
6. Ввечері до пізньої ночі цвіркочуть цвіркуни — наступний день буде тихим і сонячним.
7. Чистий захід сонця — на суху погоду.
8. Дим з комина іде стовпом догори — ясна погода.

Ознаки негоди

1. Немає вранці роси — буде дощ.
2. Блідий місяць — на негоду.
3. Ластівки низько літають — на негоду.
4. Поява на небі пірчастих хмар — зміна погоди.

5. Комарі й мухи дуже кусають — на дощ.
6. Увечері не чути цвіркунів — на негоду.
7. Дим з комина стелиться до землі — чекай погіршення погоди.

❖ 3 Синоптичні спостереження

Життя і здоров'я людей великою мірою залежить від стану погоди. Вплив погоди відчутний майже у всіх сферах діяльності людини: на можливість вчасно зібрати врожай, провести будівельно-монтажні і ремонтні роботи, безпечно перевезти вантаж, зрештою, успішно запустити в космос ракетоносій, здійснити експедицію тощо. Останніми роками ми часто чуємо про підвищення температури на Землі, що сприяє формуванню більш нестійкої погоди. Сьогодні термін «екстремальна погода» став звичним: висока температура спричинює лісові пожежі, сильні вітри — смерчі, торнадо, а проливні дощі — повені та зсуви ґрунту. Всі ці екстремальні прояви погоди тією чи іншою мірою тягнуть за собою великі фінансові втрати для країни. Тож уміння спрогнозувати погоду на ближній період стало щоденною необхідністю і нормою. Так з'явилася наука метеорологія.

Метеорологія — це наука, яка досліджує явища та процеси в атмосфері.



Мал. 116. Єдина в Україні сніголавинна метеостанція (гора Плай, 1330 м, Боржавський хребет, Карпати)



Мал. 117. На метеостанції, що на горі Плай, у 1969–1970 рр. працював В'ячеслав Чорновіл (1937 – 1999), видатний діяч правозахисного і національно-визвольного руху 1960–90-х років, Герой України

Метеорологи збирають дані про стан погоди зі всіх куточків країни та завантажують їх у спеціальну програму. А вона вже розраховує майбутній стан атмосфери на кілька днів,

тижнів, навіть років наперед. Точність прогнозу залежить від оперативності збору інформації про наявний стан погоди та великої кількості показників. Але слід зауважити, що програма лише моделює прогноз погоди і не дає 100% гарантії, що певні явища відбудуться в регіоні.

Яким чином збирається інформація про стан погоди? Для цього в багатьох країнах створені метеорологічні станції, на яких встановлені стаціонарні прилади, що вимірюють показники атмосфери.



Мал. 118. Синоптична карта України

Диспетчери-метеорологи кожні 3 години фіксують дані стану погоди і передають їх в єдиний метеорологічний центр країни, який обмінюється інформацією з іншими країнами світу. В Україні — це Гідрометцентр. У багатьох важкодоступних місцях світу розташовані автоматичні метеостанції.

Дані про погоду фіксують також морські судна, океанічні буйки, космічні метеосупутники. Таким чином, метеорологи отримують інформацію зі всіх куточків нашої планети про стан атмосфери і створюють прогноз погоди у вигляді синоптичної карти (мал. 112), таблиці або діаграми.

Практикуймо

1. Проведіть спостереження:

- За атмосферним тиском, використовуючи барометр. Чи правда, що зниження атмосферного тиску призведе до опадів, а підвищення — до безхмарної погоди?
- За димом, який виходить з комина сусідньої будівлі, котельні, заводу. Зафіксуйте в зошиті напрям, приблизний кут, під яким виходить дим, та свій прогноз погоди на наступний день. Переконайтесь у правильності прогнозу наступного дня.

- в) За димом, за рослинами, за наявністю хвиль на водоймі та їх висотою. Візуально визначте напрям, силу і швидкість вітру. Перевірте на сайті правильність свого прогнозу.
- г) За місцевою ознакою негоди: «Якщо вітер під вечір посилюється — наступного дня чекай погіршення погоди».

2. Уявіть, що вам дали можливість на кілька хвилин стати метеорологом. Усно опишіть стан погоди на даний момент, враховуючи спостереження під час руху до школи, інформацію з соціальних мереж і ситуацію за вікном.

Синоніми непогоди (погана погода з дощем, зі снігом, із сильним вітром): негода, негідь, болото, сльота, ляпавиця, моква, мокрінь, мокротеча, хлющ, хляпавка, хвища (дощ зі снігом), чвиря, віхола, заметіль, хурделиця, буран, фуга (*словник синонімів С. Караванського*).

Пізнаймо більше

Синоптична карта — це географічна карта певної території, на яку умовними позначеннями нанесені результати спостережень за погодою в певний період. Іншими словами, це карта погоди в певний момент, складена автоматично в комп'ютерній програмі. Порівнявши такі карти кількох спостережень за погодою, можна визначити швидкість переміщення урагану чи іншого несприятливого явища погоди та заздалегідь попередити населення.

Синоптичні карти стали доступними для кожного з нас в онлайн-режимі.



Знаймо, вміймо і використовуємо в житті

Погоду характеризують, фіксують і оцінюють за багатьма характеристиками: температура повітря, атмосферний тиск, хмарність неба, кількість опадів, висота снігового покриву, напрям, сила і швидкість вітру, вологість повітря тощо. Погода постійно змінюється через зміну кута падіння сонячних променів впродовж доби, року та неоднакове нагрівання сонцем земної поверхні.

Чудова погода — це завжди хороший настрій для роботи і відпочинку. Різкі перепади погоди погіршують самопочуття людей, а екстремальні прояви погоди відчутні у всіх сферах діяльності людини.

Ви відкриєте для себе:



що таке клімат;



фактори, що впливають на формування певного клімату;



кліматичні пояси нашої планети;



погляди кліматологів на глобальне потепління.

1 Що таке клімат?

Слово «клімат» походить із Давньої Греції. Грецькі філософи вважали, що основною характеристикою клімату є кут, під яким сонячне проміння потрапляє на землю. Оскільки протягом року цей кут змінюється, то з'являються пори року, кожна з яких характеризується певною погодою. Іншими словами, можна зробити висновок, що клімат — це сукупність погоди впродовж року на певній території. Та не все так просто.

Щоб дати точну характеристику клімату, потрібно десятками років вести спостереження за погодою. Спочатку вираховувати середні показники температури, кількості опадів, атмосферного тиску та переважаючого напрямку вітру за місяць, потім за сезон, ще пізніше — за рік. А для кінцевого результату — вираховувати середнє значення цих показників за весь період дослідження. Таким чином ми зрозуміємо сутність найбільш повнішого визначення терміна «клімат».

Клімат — це багаторічний режим погоди.

Підсоння — український синонім слова «клімат» (за словником синонімів С. Караванського). Цей термін у своїх працях вживав С. Рудницький. Словник української мови дає пояснення терміна «підсоння» як теплий помірний клімат (так писав в історичних творах М. Грушевський). А в літературних творах цей термін часто вживають у значенні як незатінене місце, простір, що добре освітлюється сонцем: осоння, відсоння, підсоння, пригрів.

Клімат має багато характеристик: і «добрих», і «поганих». Та всі вони залежать від того, наскільки погодні умови впли-

вають на здоров'я населення та чи дають йому можливість вести господарство. Клімат може бути сприятливим, як наприклад, у помірних широтах, де достатня кількість опадів і помірні температури протягом року. Може бути несприятливим, як наприклад, за полярним колом, через сильні вітри і низькі температури. Клімат може бути надто спекотним, як у тропічних пустелях, або надто вологим, як на екваторі. А ще посушливим, через сухе повітря, і морським, тобто вологим.

Від чого ж залежить клімат певної території?

2 Фактори, що впливають на формування певного клімату

Розглянемо основні фактори, що формують клімат.

1. *Кількість сонячної радіації.* Сонячна радіація — головне джерело постачання тепла і світла на нашу Землю. Вона залежить від географічної широти місцевості (тобто висоти сонця над горизонтом), тривалості дня, хмарності, прозорості атмосфери. Чим ближче до екватора, тим буде більший кут падіння сонячних променів, а отже, клімат місцевості — тепліший. І навпаки: чим ближче до полюсів, тим кут падіння сонячних променів стає меншим, а клімат — холоднішим.

Щодо прозорості атмосфери. До прикладу: в екваторіальних широтах через велику хмарність температура повітря є дещо нижчою, ніж у тропічних широтах.

2. *Вплив переважаючих вітрів.* Наприклад: океанічне та морське узбережжя завжди буде перебувати під впливом місцевих вітрів — бризів. А от найбільша пустеля Сахара постійно перебуває під впливом сухих пасатів з Аравійського півострова.

3. *Характер підстильної поверхні.*

а) Наприклад, водна поверхня вбирає велику кількість сонячної радіації, а снігова поверхня — найменше.

б) Висота над рівнем моря. Чим вище в гори, тим нижче падає температура повітря і зростає вологість. Тому і в екваторіальних горах на високих вершинах лежить сніг.

в) Близькість теплої чи холодної течії. Наприклад: тепла Північноатлантична течія має великий вплив на західну частину Євразії, приносячи протягом року опади у вигляді

дощу і снігу. Навпаки, холодна Перуанська течія опадів не дає, тож на західному узбережжі Південної Америки утворилася найсухіша пустеля світу — Атакама.

Також водна поверхня вбирає багато сонячної енергії впродовж теплого сезону, а в період холодного цю енергію віддає. Тому біля океану влітку прохолодніше, а взимку — тепліше. Чим далі ви віддаляєтеся від океану вглиб материка, тим вплив океану зменшується: літо стає спекотним, зима — холоднішою, кількість опадів зменшується.

г) Наявність гірського масиву як бар'єра. Гори захищають територію від впливу переважаючих вітрів. До прикладу: Закарпатська область України має значно м'якший клімат по відношенню до Передкарпаття, оскільки гори Карпати затримують з півночі холодні арктичні вітри.

Отже, на формування клімату впливає дуже багато факторів, і все ж головним із них залишається кількість сонячної радіації.

3 Кліматичні пояси

На нашій планеті виділяють великі території, які мають подібні кліматичні умови. Ці території в основному простягаються із заходу на схід широкими смугами, і їх називають кліматичними поясами. Усіх поясів виділяють 13, де 7 з них — це основні кліматичні пояси, а 6 — перехідні (мал. 26). Так, в екваторіальних широтах формуються екваторіальні **повітряні маси**: вони протягом року вологі і жаркі. А в полярних широтах формуються полярні повітряні маси: холодні і сухі. Для перехідних кліматичних поясів характерне чергування повітряних мас із сусідніх кліматичних поясів.

Повітряні маси — це великі об'єми повітря, які формуються над певною територією і характеризуються однаковими властивостями.



Практикуймо

Використовуючи кліматичну карту світу, таблицю 1 «Кліматичні пояси Землі», аналізуємо кліматичні пояси нашої планети.

Розпочнемо з екваторіального кліматичного поясу. Він лише один і простягається по обидві сторони від екватора. Протягом року в цьому поясі спостерігається одна пора року — тепле і вологе літо. Тобто щоденна погода збігається з екваторіальним кліматом. У цьому поясі спостерігається високий кут падіння сонячних променів і висхідні потоки повітря. Тому майже щодня випадають дощі. Середньорічна температура $+27^{\circ}\text{C}$. Амплітуда температур — лише 1°C .

Аналогічно аналізуємо всі інші кліматичні пояси нашої планети.

Таблиця 3

Кліматичні пояси Землі

Особливості кліматичних поясів	Зображення
1. Екваторіальний (основний пояс): <ul style="list-style-type: none"> • один пояс; • одна пора року протягом року; • цілорічно висока температура і висока вологість: $+27^{\circ}\text{C}$, 2000–3000 мм опадів; • амплітуда температур — близько 1 градуса; • висхідні потоки повітря (низький тиск). 	
2. Субекваторіальний (перехідний пояс): <ul style="list-style-type: none"> • два пояси (бо розташовані в двох півкулях по обидві сторони від екватора); • дві пори року: літо і зима; • літо: вологе і жарке (приходять екваторіальні повітряні маси); • зима: жарка і суха (приходять тропічні повітряні маси). 	
3. Тропічний (основний пояс): <ul style="list-style-type: none"> • два пояси (в Південній і Північній півкулях); • низхідні потоки повітря (високий тиск); • переважають вітри пасати; • чотири пори року, але найголовніші: літо ($+30^{\circ}\text{C}$) і зима ($+15^{\circ}\text{C}$); 	

- виділяють дві кліматичні області:
а) континентальну (до 100 мм опадів у рік);
б) морську (до 2000 мм опадів у рік).

4. Субтропічний (перехідний пояс):

- два пояси (в Південній і Північній півкулях);
- чотири пори року;
- літо сухе і гаряче (приходять тропічні повітряні маси, до 300 мм опадів);
- зима волога і тепла (приходять помірні повітряні маси, до 700 мм опадів);
- через велику протяжність поясу виділяють чотири кліматичні області:
а) з рівномірним зволоженням, б) континентальну, в) середземноморську, г) мусонну.



5. Помірний (основний пояс):

- два пояси (в Південній і Північній півкулях);
- панують помірні повітряні маси;
- чіткі чотири пори року;
- переважають західні вітри;
- велика амплітуда температур (-30° $+30^{\circ}\text{C}$);
- через велику протяжність поясу виділяють чотири кліматичні області:
а) морську, б) помірно континентальну, в) континентальну і різко континентальну, г) мусонну.



6. Субарктичний — у Північній, а Субантарктичний — у Південній півкулі (перехідні пояси):

- чотири пори року, але найголовніші: зима і літо;
- опадів — до 200 мм у рік;
- літо: прохолодне, вологе (приходять помірні повітряні маси);
- зима: дуже холодна, суха (приходять арктичні (антарктичні) повітряні маси).



7. Арктичний — у Північній, а **Антарктичний** — у Південній півкулі (основні пояси):

- дві пори року: літо і зима;
- літо: дуже холодне, з від'ємними температурами;
- зима: дуже-дуже холодна, з температурами $-40-70^{\circ}\text{C}$;
- низхідні потоки повітря (високий тиск);
- кількість опадів — до 100 мм у рік;
- цілорічно дмуть холодні вітри (в Арктиці — полярні, в Антарктиді — стокові).



Мал. 119. Кліматичні пояси світу

4 Глобальне потепління: погляди кліматологів

Протягом історії Землі клімат неодноразово змінювався. Причин для цього у Всесвіті є багато. Одні вчені доводять, що зміни клімату є нормальним явищем і пов'язані вони з циклічністю (згадайте наслідки обертань Землі в Галактиці,

у Всесвіті). Інші припускають, що на зміни клімату великий вплив мали катастрофічні виверження вулканів та зіткнення Землі з великими астероїдами та метеоритами.

Проте, систематичні спостереження за кліматом впродовж останніх 200 років дали можливість науковцям зробити висновок, що сучасний клімат на Землі змінюється через глобальне потепління, яке спричинене саме активною людською діяльністю. Кожні 10 років учені фіксують підвищення температури повітря на Землі на $0,2^{\circ}\text{C}$.

Глобальне потепління — це поступове підвищення температури повітря на поверхні Землі та температури Світового океану.

Незначне підняття температури повітря на поверхні Землі вже призвело до суттєвих наслідків: формується нестійка погода, тануть в Арктиці і в горах льодовики, знижується рівень води в річках, озерах, криницях аж до повного її зникнення, збільшується рівень Світового океану, затоплюються коралові острови тощо.

Пізнаймо більше

Глобальне потепління зачепило і нашу країну. За останні 30 років (з 1991 по 2020 рр.) температура повітря піднялася на $0,8\text{--}1,8^{\circ}\text{C}$. Площа степової зони збільшилась і змістилася на північ. А це означає, що влітку зростатиме кількість днів із суховіями, пиловими бурями, посухами. Кількість опадів буде зменшуватись, а річки мілітимуть.



Практикуймо

Мініпроект «Як боротися зі змінами клімату?» Запропонуйте шляхи сповільнення підвищення температури на Землі.



Знаймо, вміймо і використовуємо в житті

Основними факторами, які впливають на формування клімату, є: кількість сонячної радіації, переважаючі вітри, висота над рівнем моря, вплив теплих та холодних течій, характеристика підстильної поверхні та прозорість атмосфери. Щоб оцінити тип клімату, метеорологам потрібно десятиліттями проводити спостереження за погодою.

Останні спостереження доводять, що глобальне потепління набирає швидких темпів. Це негативно буде позначатися на здоров'ї людей, її господарській діяльності, рослинному і тваринному світі нашої планети. Лише спільними зусиллями можна сповільнити цей процес шляхом насадження лісів та лісопарків, збільшення площ заповідних територій, зменшення площі орних земель, використання енергії вітру, сонця тощо.



Практикуймо

1. Доведіть, що грецькі науковці були праві, ввівши поняття «клімат».
2. Чим відрізняється клімат від погоди?
3. Гавайські острови, що в Тихому океані, вважаються одним з «наймокріших місць» на Землі, оскільки тут випадає до 10 000 мм опадів на рік. Користуючись картою півкуль та кліматичною картою, назвіть головні фактори, що обумовили такий клімат.
4. За описом визначте тип клімату і територію, для якої характерний такий клімат: середньорічна кількість опадів не перевищує 100 мм, постійно дують поривчасті холодні вітри, влітку сонце тижнями світить низько над горизонтом, проте температура не піднімається вище нуля, а взимку тижнями сонце не сходить і температура падає до -40°C .

Ви відкриєте для себе:



коли атмосферні явища стають небезпечними;
які атмосферні явища відносять до рідкісних.



1 Небезпечні атмосферні явища

Небезпечними атмосферними явищами називають такі, які населенню завдають великої шкоди: руйнують житло та господарські об'єкти, погіршують самопочуття людей, загалом призводять до матеріальних втрат. Тобто, це такі явища, які проявляються в певний період з великою швидкістю (як наприклад, деякі вітри), з високими чи низькими параметрами (як наприклад, надзвичайно низькі або високі температури), з високою інтенсивністю (до прикладу: велика кількість опадів), раптово порушують або піддають ризику стабільний спосіб життя населення.

У попередніх параграфах ми вже проаналізували природу таких небезпечних атмосферних явищ, як град, туман, смерч. Тож доповнимо цей список іншими явищами, не менш цікавими.

У зимовий період на території України часто можна спостерігати **ожеледицю**. Це явище пов'язане з приходом теплої повітряної маси, часто з мокрим снігом, дощем. Тоді поверхня землі покривається льодовою кіркою, на стежках і дорогах стає дуже слизько. Зрозуміло, що під час ожеледиці зростає кількість транспортних пригод, особливо з машинами, які вчасно не «перевзулися» на зимові шини. А також кількість травмованих пішоходів внаслідок падіння на тротуарах та сходових маршах.



Мал. 120. Ожеледь

Часто з ожеледицею плутають **ожеледь**. Це явище виникає взимку в результаті випадання переохолодженого дощу на ще холоднішу поверхню. Вода тут же замерзає й утворюється льодова кірка на всіх поверхнях: горизонтальних і вертикальних. Інколи льодова кірка

утворює таку велику товщину, що гілки дерев та лінії електропередачі не витримують ваги льоду, ламаються й обриваються. Найкраще в такі дні без потреби не виходити на вулицю і не виїжджати машиною. В разі потреби — виходити не спішаючи, у взутті з гумовою підошвою, тримаючись за поручні. Не можна перебігати дорогу, адже гальмівний шлях в автомобілів під час ожеледі й ожеледиці збільшується.



Мал. 121. Гора Говерла,
2061 м

Під час великих снігопадів та пониження температури в зимовий період нерідко приходять **хуртовини**. Їх ще називають заметілями, завірюхами, сніговими бурями через сильний вітер зі снігом. Хуртовини перевівають снігом дороги, стежки, погіршують видимість, а часом повністю дезорієнтують нас у просторі. Для гірських та полярних районів такі вітри є звичними в зимовий період. Тим не менше, щороку ми отримуємо інформацію про мандрівників / мандрівниць, які загубилися в горах через погану видимість, великі снігові замети, вітер і мороз. Тож варто пам'ятати, що під час хуртовини вологе морозне повітря нами буде сприйматися значно холоднішим, ніж у звичну безвітряну погоду. Сильний вітер забере від нас багато тепла, енергії та призведе до переохолодження організму й обмороження.



Мал. 122. Перед
зливою

Коли з Північного Льодовитого океану до нас надходять холодні арктичні вітри — на поверхні ґрунту і в повітрі з'являються заморозки. Ранньою весною заморозки є звичним явищем, але в період цвітіння садів та появи сходів на полях є небезпечними. Пошкоджені морозом зав'язі плодів облітають, і врожай буде меншим або й цілком втраченим.

У літні спекотні дні під час надходження активних вологих повітряних мас розпочинається **сезон злив**. Зливи або сильні дощі — це явище, коли за короткий проміжок часу

випадає понаднормова кількість опадів. Суха земля не спроможна за короткий період увібрати воду. А лісові масиви та вікові дерева, які могли б затримати вологу, вирубують швидкими темпами. Тому зливи спричиняють підняття рівня води на річках, зсуви ґрунту, обвали, руйнування мостів, будівель, розмивання доріг.

Короткочасні зливові дощі часто супроводжуються громом і розрядами блискавок. Тоді ми кажемо: іде гроза. Блискавки — це електричні розряди, що виникають між хмарами та між хмарами і землею. Вони небезпечні тим, що в каналі розряду блискавки дуже висока напруга (та ж електрика, але з більшою швидкістю і потужністю) і висока температура. Тому так важливо розуміти природу блискавки і під час грози не виходити на відкриту місцевість, не притулятися до стовбура та кореня дерева (дерево проводить струм), не спілкуватися в цей час по мобільному телефону, не купатися в річці (вода є провідником струму).

Пізнаймо більше

Гирло річки Кататумбо (впадає в озеро Маракайбо, Південна Америка) вважається місцем, де спостерігається найбільша кількість блискавок за рік, за одну годину — до 250. Через велику тривалість розрядів (до 10 годин) і велику площу освітлення (блискавки видно на відстані до 400 км) це явище назвали «маяк Маракайбо». Блискавки характерні в літній період і, незважаючи на небезпеку, приваблюють тисячі туристів / туристок.

Щороку літні температури б'ють нові рекорди в усіх кутках нашої планети, навіть в Антарктиді. Але якщо за полярним колом вперше температура піднялася до $+20^{\circ}\text{C}$, то в Європі літо 2022 року виявилось найбільш спекотним за всю історію дослідження. Коли температури повітря в помірному і субтропічному поясі перевищують $+35+40^{\circ}\text{C}$, таке явище називають спекою. Спека особливо є нестерпною, коли тримається багато днів і тижнів підряд, адже вона спричиняє засуху та лісові пожежі. Її важко переносять маленькі діти, люди похилого віку та з серцево-судинними захворюваннями.

Практикуймо

Дослідження. Як запобігти зневоднення організму людини, теплового і сонячного удару в умовах спекотної погоди?

Для багатьох районів тропічних широт характерні пилові бурі. Вітер піднімає в повітря на висоту до кількох десятків і сотень метрів найдрібніший пісок, пилюку. Дихати в такому повітрі без маски практично неможливо і шкідливо, а видимість падає до кількох метрів. Така пилова буря може тривати до кількох днів. Найкраще таку бурю пересидіти вдома, із закритими вікнами. В разі потреби вийти — одягати маску. У спекотні дні при виході на вулицю обов'язково брати з собою пляшечку з водою та головний убір, уникати відкритих ділянок та активного фізичного навантаження. На території України немає пустель, проте з південно-східними вітрами інколи і до нас потрапляють піщані бурі.



Пилова буря в Ірані

2 Рідкісні атмосферні явища

До рідкісних атмосферних явищ можна віднести багато феноменів, які ми інколи спостерігаємо у природі. Наприклад, унікальні форми хмар, подвійні веселки, місячні веселки, гало, кульові та вулканічні блискавки. А от смерчі, торнадо, полярні саява для багатьох мандрівників / мандрівниць, що вперше їх побачили, дійсно будуть рідкісними. Проте не для жителів / жительок територій, де такі явища є звичними для певного сезону. І все ж, усі ці явища є унікальними і потребують дослідження їх природи та наслідків дії.



Мал. 123. Кульова блискавка

Кульова блискавка — одне із загадкових явищ в атмосфері, дуже рідко зустрічається, а тому мало досліджена. Має кулясту або грушоподібну форму, різні відтінки кольорів, високу температуру і несе в собі великий електричний заряд. Ніхто не бачив, яким чином ця блискавка виникає. Проте вона рухається за повітрям, може

потрапити в кімнату через відчинене вікно чи двері. Дуже небезпечно, як і лінійна блискавка. Раптово може розрядитися, тобто вибухнути, спричинивши опіки і пожежу.

Вулканічні блискавки — більш досліджені вулканологами, оскільки виникають лише в кратерах і над кратерами діючих вулканів, у хмарі вулканічного попелу. З'являються тоді, коли уламки гірських порід та попелу стрімко вилітають з жерла вулкана і зустрічаються в атмосфері з кристаликами льоду. Вулканічні блискавки є яскравим прикладом взаємодії літосфери й атмосфери.

Веселка — найбільш приємне видовище на небі. Вона з'являється після літнього грозового дощу у вигляді різнокольорових дуг. А все тому, що сонячне світло складається з багатьох кольорів. Попадаючи під певним кутом на крапельки дощової хмари, сонячне світло заломлюється і відбивається багатьма кольорами в певній послідовності: від червоного до фіолетового. Як тільки крапельки води зменшуються (хмара відступає) — кольори веселки тьмяніють і зникають.



Мал. 124. Глорія,
серпень 2022 р.

Пригадайте, чи вдавалось вам спостерігати веселку в інших місцях.

Глорія — виникає на поверхні висококупчастої хмари у вигляді тіні, яка оточена ореолом різнобарвного круга. Явище виникає в результаті заломлення сонячного проміння в краплях води. Це та сама веселка, але у вигляді кола. Глорію можна побачити, коли спостерігати за хмарами через ілюмінатор літака.



Практикуймо

Проектна діяльність. Розпізнавання та правила безпечної поведінки під час несприятливих атмосферних явищ, які характерні для вашої місцевості: виготовлення буклета або листівки.

**Знаймо, вміймо і використовуємо в житті**

Атмосферних явищ на нашій планеті неймовірно велика кількість. Одні явища приносять для спостерігачів захоплення. Інші, в результаті глобального потепління, збільшують площу розповсюдження і приносять руйнування. небезпечними атмосферні явища називають тому, що вони несуть загрозу життю людини, руйнують житло та господарські будівлі, знищують на полях врожаї.

Кожен з нас, розуміючи природу виникнення і наслідки впливу того чи іншого явища, в першу чергу зможе вберегти власне здоров'я і своїх рідних. А також раціонально використати безмежні ресурси атмосфери в багатьох галузях економіки країни.

**Практикуймо**

1. За якими небезпечними явищами ви мали можливість спостерігати?
2. Назвіть небезпечні явища, які характерні для території України в певні пори року.
3. У чому різниця між ожеледдю й ожеледицею?
4. У Карпатах після сильних злив у річках піднімається рівень води. Яким чином можна зменшити надходження цієї води?

Ви відкриєте для себе:

чим унікальна атмосфера нашої планети порівняно з атмосферами інших планет;



чому в атмосфері зростає кількість вуглекислого газу;



що під силу зробити кожному з нас, щоб захистити атмосферу Землі.

❖ 1 У чому унікальність земної атмосфери?

1. Газова оболонка Землі впродовж майже 5 млрд років існування планети змінювалася. Ще на початку утворення земної кори, коли на Землі переважав активний вулканізм, атмосфера складалася в основному з вуглекислого газу (до 98%), метану, аміаку, водяної пари та сірки. Згодом в океанах з'явилися перші водорості та ціанобактерії. Вони в процесі життєдіяльності споживали вуглекислий газ, а виділяли кисень у повітря. Так з'явився в атмосфері один з найважливіших для життя хімічних елементів — **кисень**. Вулканізм сповільнився, а розвиток органічного світу прискорився. Змінився і газовий склад атмосфери.

На сьогодні саме таке співвідношення газів в атмосфері нашої планети дозволяє існувати великій різноманітності видів органічного світу. Щоб зрозуміти, яку роль відіграє атмосфера на нашій планеті, варто порівняти її з атмосферами інших планет, або ж природою тих планет, на яких вона практично відсутня. Наприклад, в атмосфері Венери переважає вуглекислий газ (96,5%) і азот (3,5%), як і в атмосфері Марса (вуглекислий газ — 95,3%, азот — 2,7%, аргон — 1,6%).

2. Чи можливе життя на сусідніх планетах? Швидше — ні, ніж так. Адже в їхніх газових оболонках відсутній хімічний елемент **озон**.

Озоновий шар нашої атмосфери захищає усе живе від шкідливих ультрафіолетових сонячних променів, оскільки має властивість поглинати це випромінювання і зменшувати його згубний вплив на живі організми. Найбільша концентрація озону в повітрі спостерігається у стратосфері на висоті

15–35 км. Нагадуємо, що його вміст у складі атмосфери надзвичайно мізерний і становить лише 0,0001%. Запуск космічних кораблів, політ надзвукових літальних апаратів та використання газу фреону в кондиціонерах, холодильниках призводять до зменшення (потоншення) озонового шару. А значить, на Землі зростає шкідливе ультрафіолетове випромінювання, яке в свою чергу призводить до збільшення захворювань на злоякісні пухлини. Тому збереження озонового шару сьогодні є одним з найголовніших завдань людства.



Мал. 125. Поверхня Місяця, всіяна кратерами від метеоритів

3. А як щодо метеоритів, метеорів, астероїдів? В атмосфері Землі згорає більша частина метеоритів і лише незначна їх кількість потрапляє на поверхню Землі. Можемо лише собі уявити, яка поверхня Землі була б без атмосфери. Щось подібне до Місячної поверхні: велика кількість кратерів великих і малих.

4. Атмосфера оберігає нашу Землю від перегрівання. Яким чином це відбувається? В атмосфері є водяна пара, велика концентрація якої на певних територіях призводить до формування хмар, туману. Сонячне проміння, що проходить через краплини водяної пари, заломлюється і розсіюється, втрачаючи при цьому енергію. Таким чином, водяна пара, забираючи тепло, сприяє формуванню більш комфортної температури на більшій території Землі і розвитку різноманітного органічного світу.

Для порівняння: вдень температура на поверхні Місяця становить +120°C тому, що цей супутник Землі не має атмосфери.

5. Атмосфера зігріває нашу планету від переохолодження. Знову ж таки за рахунок присутності в атмосфері водяної пари. Сонце вдень нагріває поверхню Землі. Вночі при відсутності сонячного світла поверхня швидко охолоджується, бо тепле повітря легке і швидко піднімається в космос. Водяна пара, яка знаходиться в атмосфері, затримує тепло і не дає Землі переохолодитися.

Середня температура на Землі становить +15°C. Найнижча температура була зафіксована в Антарктиді — -98,6°C.

Для порівняння: на Місяці вночі температура опускається до -190°C .

6. В атмосфері відбувається переміщення повітряних мас з океанів на сушу. Таким чином на сушу потрапляє волога у вигляді дощу та снігу. Без цих опадів на суходолі неможливо було б вирощувати різноманітні культури на полях і в садах. Без опадів не формувались би річки, озера, підземні води та льодовики.

За рахунок загальної циркуляції повітряних мас, до якої входять постійні, сезонні та місцеві вітри, теплі повітряні маси переміщуються в холодні регіони, і навпаки. Таким чином тепло розподіляється на великі території планети, а холод зрівноважує високі температури.

2 Чому в атмосфері зростає кількість вуглекислого газу?

Ви вже знаєте, що в первинній земній атмосфері переважав вуглекислий газ. Але в процесі зменшення активного вулканізму на Землі і появи процесу фотосинтезу його кількість зменшилася до малих розмірів. З появою людства кількість цього газу знову почала зростати.

Причини зростання CO_2

- | | |
|--------------------------------|----------------------------------|
| 1. Спалювання листя. | 2. Виробнича діяльність. |
| 3. Вирубання лісів. | 4. Велика кількість транспорту. |
| 5. Зростання свійських тварин. | 6. Зростання населення на Землі. |

Збільшення вуглекислого газу в атмосфері призводить до зростання густини повітря, а це в свою чергу збільшує вміст водяної пари в повітрі. Водяна пара затримує тепло над Землею, яке надходить від Сонця і яке виділяється з підприємств, що працюють. Описана послідовність і створює парниковий ефект над Землею. Наслідки такого ефекту вже відчуло багато країн. Це зростання температури повітря влітку і взимку. Це танення високогірних льодовиків. Це збільшення лісових пожеж тощо.

3 Що під силу зробити кожному з нас, щоб захистити атмосферу Землі?

Атмосфера Землі складна, динамічна і єдина в Сонячній системі газова оболонка, що стала своєрідним щитом для



*Мал. 126. Гармонія
в природі*

розвитку унікального рослинного і тваринного світу, єдиної «домівки» для людини.

Проте склад атмосфери залежить від органічного світу, а органічний світ — від атмосфери. Будь-яке втручання людини в цей складний і тонкий ланцюжок взаємозалежності руйнує саме середо

вище проживання людини і власне атмосферу. Вирубуючи ліси, спалюючи листя, нафту, газ, торф і вугілля, збільшуючи площу посівів сільськогосподарських культур, кількість автомобілів тощо, населення Землі збільшує в атмосфері кількість вуглекислого газу та інших шкідливих для себе хімічних елементів, забруднюючи таким чином атмосферу.

Лише спільними зусиллями й особисто кожного / кожної громадянина / громадянки Землі можна сповільнити процес глобального потепління. Варто лише долучитися до проєктів «Мільйон дерев за 24 години», «Один мільйон дерев за одну добу у 100 країнах світу», «Зелена Україна». Щоб покращити стан навколишнього середовища, нам під силу зменшити викиди шкідливих речовин в атмосферу, перейшовши на використання в побуті, автомобілях та на підприємствах чистих (альтернативних) джерел енергії: енергії вітру, сонця, води. Дбайливе ставлення до природи нашої планети — це раціональне використання корисних копалин, переробка і вторинне використання відходів (макулатури, органіки, пластику тощо), збільшення площ заповідних територій.

Пам'ятайте: багато зелені, чиста земля і чиста вода — це чисте повітря.

Практикуймо

1. Яким чином у первинній атмосфері утворився кисень?
2. Назвіть основні характеристики нашої атмосфери, що дають можливість розвиватись органічному світові на Землі.
3. Перелічіть причини забруднення атмосфери.
4. Запропонуйте ряд заходів, які під силу кожному / кожній з нас здійснити для зменшення викидів вуглекислого газу в атмосферу.

ІНТЕРАКТИВНІ ВПРАВИ

Атмосфера

Гра «Будова атмосфери».

<https://cutt.ly/aMVfFQ9>



Гра «Утворення опадів».

<https://cutt.ly/6MVjG4j>



Гра «Як утворюється вітер?».

<https://cutt.ly/OMVzqJH>



Гра «Види хмар».

<https://cutt.ly/6MVmLoX>



Гра «Кліматичні пояси».

<https://cutt.ly/CMVY1yv>



Узагальнення. Гра «Атмосфера».

<https://cutt.ly/LMVAdX0>



Ви відкриєте для себе:



що таке гідросфера та які її складові;
складові Світового океану, а також частини су-
ходолу в межах океанічних просторів;
як розуміти і читати карту океанів.



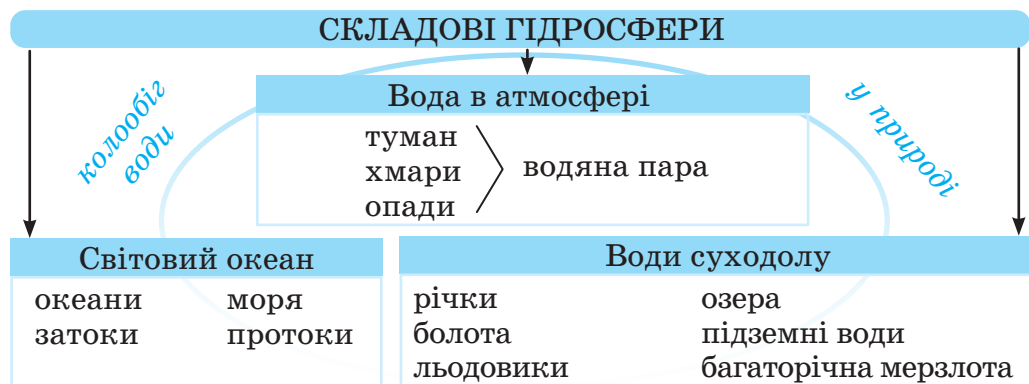
1 Гідросфера — водна оболонка (сфера) Землі

Вода — найпоширеніша та найважливіша речовина на планеті. Завдяки своїй властивості перебувати в трьох ста-
нах (рідкому, твердому, газоподібному) та процесу колообігу
вона має здатність проникати в усі сфери географічної обо-
лонки. Вода є навіть у ядрі і мантії, де створює підземні оке-
ани.

Вчені припускають, що вода на планеті утворилася
2,7 млрд років тому. За цей час її зосередилося на поверхні
Землі стільки, що нашої планеті більше личить назва «Вода».

Гідросфера — це водна оболонка Землі. Вона охоплює всі
води планети — як Світового океану, так і суходолу.

Світовий океан — основне і єдине джерело вологи в атмо-
сфері. Завдяки водам океанів функціонують усі води суходо-
лу.



Мал. 127. Складові гідросфери

Кожна складова гідросфери (мал. 127) є частиною безперервного ланцюжка в загальному колообігу води в природі, який продовжується сотні мільйонів років.

Колообіг води в природі — це нескінченний обмін вологою між океанами, атмосферою та суходолом.

Водяна пара з атмосфери випадає на земну поверхню у вигляді опадів і поступово повертається в океани потоками рік, льодовиками, ґрунтовими та підземними водами. Під впливом енергії Сонця вона випаровується і проходить шлях колообігу, який повторюється.

Кількість води на Землі зростатиме. Завдяки вулканічній діяльності незначні втрати поповнюються з глибин нашої планети. Учені оцінюють об'єм води в мантії Землі (під земною корою) в розмірі, у 15 разів більшому від сучасного об'єму гідросфери.

Водна оболонка Землі перебуває в постійному русі. В одних місцях вода затримується надовго, в інших протікає миттєво.

Пізнаймо більше

Час, протягом якого об'єм води гідросфери може повністю відновитися завдяки колообігу в природі:

- у льодовиках — за 8 тис. років;
- у підземних сховищах земної кори — за 5 тис. років;
- в океанах — за 3 тис. років;
- у річках та озерах — за 12 діб.

2 Світовий океан та його складові

Світовий океан розділений на окремі п'ять океанів: Тихий, Атлантичний, Індійський, Південний і Північний Льодовитий. Між ними є умовні межі, хоча на карті видно, що всі вони сполучаються між собою.

Океан — це велика частина Світового океану, розміщена між материками.

Саме материки поділили єдиний океан Панталасса мільйони років тому на частини внаслідок розколу материка Пангея.

Світовий океан вкриває 71% поверхні земної кулі. Першим доказом, що океан — єдиний і неперервний водний простір, було навколосвітнє плавання *Фернана Магеллана*. Сьо-

годні ми можемо спостерігати неперервність океану завдяки космічним знімкам.

Хоча океани є частинами одного Світового океану, вони дуже різні за своїми властивостями.

Тихий океан з-поміж них найстарший за віком та найбільший за площею. В ньому знаходиться найглибша у світі **Маріанська западина** та найвища на планеті гора-вулкан Мауна-Кея. Окраїнами океану проходить Тихоокеанське вогняне кільце.



Практикуймо

Пригадайте, хто назвав цей океан Тихим.

Атлантичний океан — другий за величиною та досить молодий. Він витягнутий у вертикальному напрямку й відділяє Америку (Новий світ) від Європи та Африки (Старий світ) (ці поняття ви вивчали на уроках історії). Океан за формою нагадує латинську букву S. Внаслідок руху літосферних плит його розміри збільшуються. В Атлантичний океан впадають найбільші річки світу, так як материки нахилені в його бік. Названий, очевидно, на честь героя давньогрецької міфології Атланта.

Третій за площею океан — **Індійський**. Він розташований на південь від Азії й відділяє Африку від Австралії. Названий на честь країни Індії, береги якої омиває.

Найменшими за площею і наймілководнішими океанами є **Південний і Північний Льодовитий**. Також вони є найхолоднішими. Велика їх частина постійно вкрита кригою. Назви океанів пов'язані з їх розташуванням. Так, Південний океан омиває Антарктиду, а Північний Льодовитий — північні окраїни Євразії та Північної Америки.

Пізнаймо більше

П'ятий — Південний — океан учені виділили лише в ХХ ст. Проте й досі про його існування в них немає однозначної думки. Так, Міжнародна гідрографічна організація визнала Південний океан у 1937 році, але скасувала своє ж рішення в 1953 році. Сучасні дослідження Антарктиди і вод, які її омивають, свідчать про доцільність і необхідність

виділення Південного океану. Тож у 2000 році ця організація знову визнала його існування і формально позначила його межі — на південь від паралелі 60° у Південній півкулі.



Мал. 128. Світовий океан,
його складові



Мал. 129. Чорне та Азовське моря

Складовими океану є моря, протоки, затоки (мал. 128).

Море — це частина океану, більш-менш відокремлена від нього ділянками суходолу. Моря можуть бути розташовані в межах суходолу або по окраїнах материків.

Моря в межах суходолу називають середземними. Прикладами таких є **Середземне, Чорне та Азовське** моря (мал. 129) Євразії, які пов'язані протоками з Атлантичним океаном. Вважають, що ці моря є залишками прадавнього океану Тетіс.

Окраїнні моря омивають окраїни материків та відмежовані від океану ланцюгами островів. Таким можна назвати **Берингове** море в Тихому океані.

Пізнаймо більше



Мал. 130. Саргасове море

В Атлантичному океані є «море без берегів», єдине на планеті. Першими, хто побачили його, були моряки *Христофора Колумба* (мал. 130).

Назву морю подарували саргасові водорості, які живуть на поверхні води. **Саргасове** — найбільше за площею й одне з найпрозоріших морів Світового океану.

Протока — вузька частина водного простору, що розділяє ділянки суходолу і з'єднує сусідні частини Світового океану.

Її прикладом є **Гібралтарська** протока, якою Середземне море сполучене з Атлантичним океаном (мал. 131). Вона розділяє Європу та Африку. Гібралтарську протоку називають ще «воротами Середземномор'я».

Керченська протока сполучає два моря — Азовське і Чорне — та є наймілкішою в світі. Вона омиває Кримський півострів.

Магелланова протока сполучає Атлантичний і Тихий океани. Вона відділяє Південну Америку від острова Вогняна Земля. Назву отримала на честь *Фернана Магеллана*, що пройшов нею під час навколосвітньої подорожі.

Берингова протока (мал. 132) теж сполучає два океани, але вже Тихий і Північний Льодовитий. Вона розділяє материки Євразію й Північну Америку. Назву протоці дав англійський мореплавець *Джеймс Кук* у честь данського дослідника Далекого Сходу *Вітуса Беринга*.

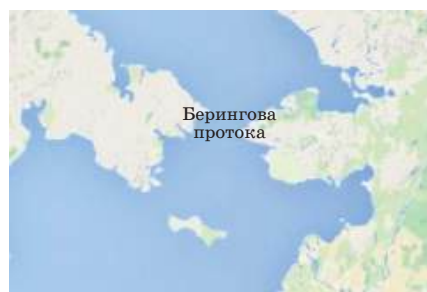
Затока — частина океану, моря, що глибоко заходить у суходіл.

Найбільшою і найглибшою на планеті є **Бенгальська** затока (мал. 133). Вона є частиною Індійського океану й розташована між азійськими півостровами Індостан та Індокитай.

Західне узбережжя Європи омиває **Біскайська** затока. Вона є частиною Атлантичного океану.



Мал. 131. Гібралтарська протока



Мал. 132. Берингова протока

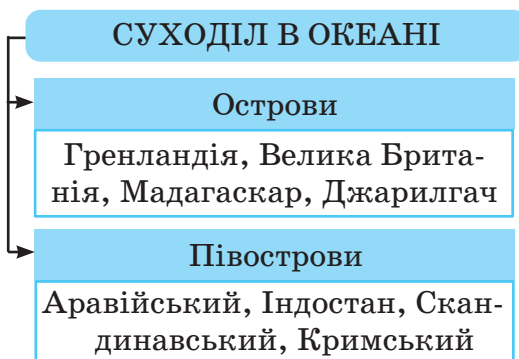


Мал. 133. Бенгальська затока

До суходолу в океані відносять острови та півострови (мал. 134).

Острів — відносно невелика ділянка суходолу, зусібіч оточена водою.

Найбільшим островом на планеті є **Гренландія**. Він розташований між Північним Льодовитим та Атлантичним океанами. Хоч назва острова й перекладається як «Зелена земля (країна)», проте він майже повністю вкритий кригою.



Мал. 134. Суходіл в океані



Мал. 135. Острів Джариглач



Мал. 136. Кримський півострів

Острови Гренландія, **Велика Британія**, **Мадагаскар** є частинами древніх материків і свого часу відкололися від них.

Острів **Джарилгач** (мал. 135) належить Україні. Він найбільший у Чорному морі. Його ще називають «Українськими Мальдівами». На жаль, природа острова дуже постраждала внаслідок російсько-української війни.

Півострів — виступ ділянки суходолу, з трьох боків оточений водою.

Найбільшим півостровом на планеті є **Аравійський**. Він розташований на південному заході Азії. Його з трьох боків омивають води Індійського океану, у тому числі Червоне море відділяє від Африки.

Найбільшим в Україні півостровом є **Кримський** (мал. 136), який з'єднаний з материком Перекопським перешийком. Його омивають води Чорного та Азовського морів.

Великими виступами-півостровами є **Скандинавський** на північному заході та півострів **Індостан** на півдні Євразії.

🔑 3 Як розуміти і читати карту океанів?

Карта океанів — це географічна карта дрібного масштабу, на якій детально зображено передусім океани та їх частини (моря, протоки, затоки) (мал. 137).



Мал. 137. Фрагмент карти океанів

На карту нанесені межі океанів. За шкалою глибин можна спостерігати зміни глибин та прочитати рельєф дна океану (віднайти улоговини, підняття, серединно-океанічні хребти, жолоби). Абсолютні показники глибин деяких із них позначені числами.

На такій карті вказані середні температури й солоність поверхневих вод та подана інша інформація, що характеризує океани та їх частини.

Практикуймо

Робота з картою океанів

1. Якого масштабу карта океанів?
2. Знайдіть межі океанів. Яким позначенням та за яким принципом вони проведені на карті?
3. Знайдіть на карті океанів: океани, моря (середземні та окраїнні), протоки, затоки, острови, півострови, що описані в тексті параграфа.
4. Які умовні знаки допомагають нам прочитати рельєф океанів та визначити абсолютні та відносні глибини дна?

5. Яку ще інформацію можна прочитати на карті завдяки умовним знакам?



Знаймо, вміймо і використовуємо в житті

Гідросфера — це водна оболонка (сфера) Землі.

Складові гідросфери беруть участь у безперервному колообігу води в природі, завдяки якому кількість води на планеті майже не змінюється.

Колообіг води в природі — це нескінченний обмін вологою між океанами, атмосферою та суходолом.

Океан — це велика частина Світового океану, розміщена між материками.

Світовий океан розділений на окремі п'ять океанів: Тихий, Атлантичний, Індійський, Південний і Північний Льодовитий.

Частинами океану є моря, протоки, затоки. До суходолу в океані відносять острови та півострови.

На карті океанів нанесені межі океанів, їх частини, острови й півострови, елементи рельєфу дна, показники глибин деяких із них, середні температури й солоність поверхневих вод та інша інформація.



Практикуймо

Позначення на контурній карті назв океанів, морів, проток, заток, островів, півостровів, западин

Позначте на контурній карті:

Океани	Моря	Затоки	Протоки
Тихий	Чорне	Біскайська	Керченська
Атлантичний	Азовське	Бенгальська	Гібралтарська
Індійський	Середземне		Магелланова
Південний	Берингове		Берингова
Пн. Льодовитий			

Острови	Півострови	Западини
Велика Британія	Скандинавський	Маріанська
Гренландія	Кримський	
Мадагаскар	Аравійський	
Джарилгач	Індостан	

Ви відкриєте для себе:



водні маси Світового океану та їхні властивості;
від чого залежить температура поверхневих і
глибинних вод у Світовому океані;
чому вода в океані солоніша, від чого це залежить.

1 Водні маси Світового океану та їхні властивості

Світовий океан неоднорідний. У ньому виділяють великі об'єми води — **водні маси**, які передусім різняться своїми властивостями: температурою, солоністю тощо.

Властивості водних мас залежать від багатьох природних чинників і в першу чергу від зонального розподілу тепла на поверхні Землі тобто зумовлені особливостями клімату території в Світовому океані, на якій вони утворюються. Межі і назви водних мас збігаються відповідно з межами і назвами зональних кліматичних поясів.

Практикуймо

Пригадайте, які ви знаєте зональні кліматичні пояси Землі.

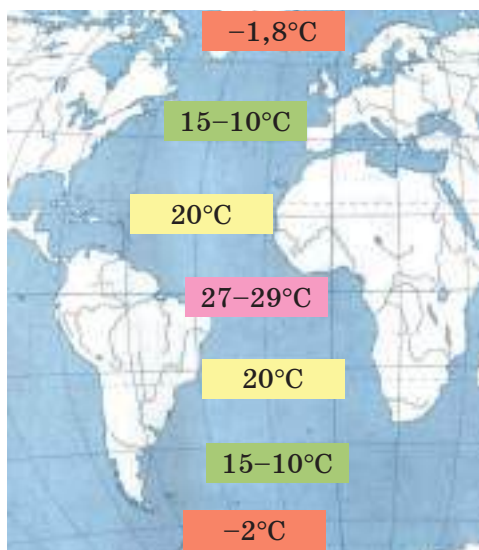
Умовно виділяють такі пояси водних мас: екваторіальний, два тропічні, два помірні, два полярні.

2 Температура поверхневих і глибинних вод у Світовому океані

Верхній шар води в океані може прогріватися сонцем до 100 метрів глибини залежно від сезонних коливань тепла, яке надходить на поверхню Землі. Коли в Північній півкулі зима, температура водних мас знижується, а в Південній півкулі, де в той час літо, — навпаки.

Середньорічна температура поверхневих водних мас Світового океану змінюється зонально: знижується від екватора до полюсів (мал. 138).

У Північній півкулі Світовий океан дещо тепліший, ніж у Південній. Це пояснюється тим, що спостерігається великий вплив холодної Антарктиди.



Полярні водні маси

Помірні водні маси

Тропічні водні маси

Екваторіальні водні маси

Середньорічна температура поверхневих вод Світового океану $+18^{\circ}\text{C}$. Найнижча вона біля о. Гренландія і в Антарктиці (близько -2°C), а найвища — у Перській затоці та Червоному морі (майже $+36^{\circ}\text{C}$).

Мал. 138. Середньорічна температура поверхневих водних мас Світового океану

Безпосередньо від сонячного проміння нагрівається лише верхній шар води. У глибину тепло передається внаслідок перемішування вод, властивості теплопровідності води, які за мільярди років нагріли водні маси океану.

З глибиною температура вод знижується і на рівні двох кілометрів становить близько 0°C .

Від нагрівання та охолодження водних мас Світового океану залежить клімат нашої планети.



Практикуймо

1. Яка температура води спостерігається в екваторіальних водних масах?
2. Встановіть послідовність зниження температур водних мас від екватора до полюсів. Спробуйте пояснити закономірність «причина – наслідок».
3. Назвіть середньорічну температуру поверхневих вод Світового океану.
4. Де у Світовому океані найтепліші і найхолодніші поверхневі води? Поясніть, які чинники впливають на їх температуру.
5. Чому морська вода не замерзає при температурі 0°C ? Що вам про це відомо з предмета «Пізнаємо природу»?

3 Солоність води у Світовому океані

У морській воді містяться багато мінералів (йод, сірка, кальцій, золото тощо) і розчинених солей.

Щоб зрозуміти, звідки солі з'явилися в Світовому океані, слід згадати, як відбувається процес руху води в її колообігу в природі.

Існує думка вчених, що океан був солоний ще в часи, коли на нашій планеті зароджувалася гідросфера. Вулкани разом з мантиєю викидали на поверхню водяну пару, насичену різними сполуками речовин. Серед них були й солі.

Тисячі, мільйони років день у день працюють потоки вод, розчиняють, точать, шліфують і розмивають поверхню Землі та несуть розчинені речовини в океан. Вода з океану випаровується і повертається на суходіл уже прісною, щоб знову і знову продовжувати свою безперервну роботу.

Солоні океанічні води становлять близько 96,5% маси гідросфери.

Солоність — це кількість речовини, розчиненої в одному літрі води. Одиницею вимірювання солоності прийнято **проміле** (‰ — тисячна частина).

В 1 кілограмі океанічної води розчинено в середньому 35 грамів солей і мінеральних речовин. Тобто говорять, що солоність води становить 35 ‰.

Воду називають прісною, якщо її солоність становить менше 1 ‰.

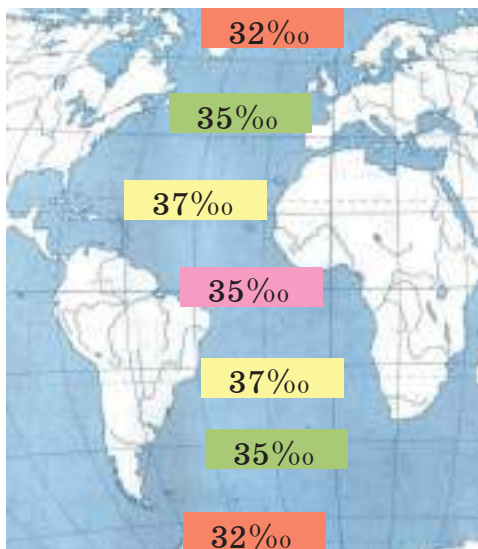
Пізнаймо більше

Як ви вже знаєте, в океанічній воді міститься багато мінералів і розчинених солей. Як підрахували вчені, ними можна було би покрити поверхню всієї планети шаром завтовшки 45 м, а якщо лише суходолу, — то понад 150 м!

Серед солей найбільше зосереджено кам'яної (кухонної) солі — 27‰, яка надає воді солоного смаку, та солей магнію — 3,8‰, від яких вода має гіркуватий присмак.

Солоність води у Світовому океані неоднакова (мал. 139). Як і температура, солоність водних мас океану залежить від багатьох чинників. Зокрема, процес випаровування води підвищує солоність, а випадання опадів, надходження прісних вод річок, танення льодовиків та айсбергів — знижує. Також

великий вплив на солоність має переміщення водних мас в океанічних течіях.



Полярні водні маси
Помірні водні маси
Тропічні водні маси
Екваторіальні водні маси

- Солоність зумовлена:
- співвідношенням опадів і випаровування;
 - притоком прісних річкових вод;
 - таненням льодовиків;
 - переміщенням морських течій.

Мал. 139. Солоність водних мас Світового океану

За рівнем солоності дуже відрізняються деякі середземні (внутрішні) моря. Так, у Червоному морі випаровування з поверхні води підвищує її солоність до 42‰, а в Балтійському, завдяки надходженню річкової води, солоність знижується до 8‰.



Практикуймо

1. Пригадайте особливості кліматичних поясів та знайдіть підказку в тексті параграфа, яка вам допоможе відповісти на запитання, чому солоність тропічних водних мас трохи вища аніж екваторіальних.
2. Як видно з малюнка 127, найменш солоними у Світовому океані є полярні водні маси. Поясніть, чому.
3. Максимальна солоність Світового океану в Червоному морі — 42‰. Віднайдіть його на карті півкуль. Встановіть причинно-наслідкові зв'язки такого показника солоності саме в цьому морі.



Знаймо, вміймо і використовуємо в житті

Водні маси Світового океану — великі об'єми води, що відрізняються між собою температурою й солоністю. Умовно виділяють такі їх пояси: екваторіальний, два тропічні, два помірні та два полярні.

Середньорічна температура поверхневих водних мас Світового океану змінюється зонально: знижується від екватора до полюсів.

Солоність Світового океану змінюється від екватора до полюсів теж зонально. На її величину в тому чи іншому регіоні впливають кількість опадів, рівень випаровування води, обсяги надходження прісних вод річок, швидкість переміщення води океанічними течіями.



Практикуймо

1. В одній зі священних книг людства сказано: «Всі потоки до моря плывуть, але море — воно не наповнюється: до місця, звідки плывуть ті потоки, вони повертаються, щоб знову плисти!» На основі інформації з цитати зробіть припущення як саме водні потоки повертаються. Чи впливають вони на рівень солоності тієї частини Світового океану, куди «плывуть ті потоки»? Якщо так, то як саме?
2. Середня солоність верхнього шару води Чорного моря становить близько 18‰. Для майже всього Азовського моря цей показник не перевищує 14‰. Скористайтеся фізичною картою України і картою півкуль, що на форзаці підручника, й додатковими джерелами інформації і визначте причини такої солоності вод цих морів. Пам'ятайте, що середня солоність води у Світовому океані становить 35‰.

Ви відкриєте для себе:

- 1 які існують хвилі у Світовому океані і що таке вітрові хвилі;
- 2 яким чином припливні і відпливні сили пов'язані з Місяцем і Сонцем;
- 3 чому виникають катастрофічні хвилі цунамі і як від них вберегтися;
- 4 що таке океанічні течії і які сили їх рухають.

1 Хвилі у Світовому океані. Вітрові хвилі

Світовий океан перебуває в безперервному русі. Цьому сприяють різні чинники: вітер, рухи земної кори, обертання Землі та навіть космічні тіла.

Розрізняють кілька основних видів руху водних мас у Світовому океані: вітрові і припливно-відпливні хвилі, цунамі та течії.

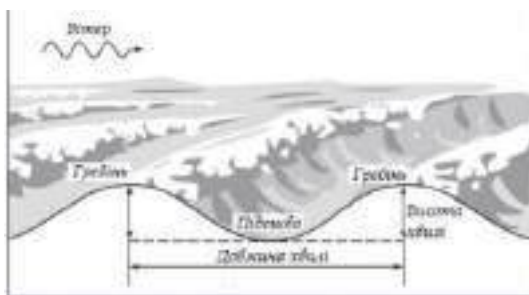
Вітрові хвилі — це коливальні рухи води, що здійснюються вертикально до напрямку свого поширення. Рух води не є поступальним. Вода у хвилі піднімається й опускається, але горизонтально не переміщується. Цей рух, який ми спостерігаємо на водній поверхні, — хвильовий рух (мал. 140).

Вертикальні рухи води відбуваються лише далеко від берегів — в океанах і морях; біля берегів, на мілководді, вода набуває поступального (горизонтального) руху.

Коли хвилі докочуються до узбережжя, вони обвалюються й утворюють прибой. Висота вітрових хвиль залежить від глибини водойм, сили вітру та його тривалості.

Здебільшого висота океанічних хвиль становить 4 м, але трапляються заввишки 18–20 м.

Вітрові хвилі мають велику руйнівну силу, утворюючи



Мал. 140. Будова хвилі

прибій. Вони руйнують береги, утворюють піщані та галькові пляжі, можуть викидати на берег каміння масою в декілька тонн. Для зменшення їх негативної дії на узбережжях будують гідротехнічні споруди — хвилерізи (хвилеломи) — поздовжні дамби, які приймають на себе основний удар цих хвиль.

Пізнаймо більше



Мал. 141. Високі хвилі біля м. Назаре (Португалія)

На березі Атлантичного океану в Португалії розташоване рибальське містечко Назаре, де хвилі досягають висоти 25–30 м (мал. 141). Любителі серфінгу приїжджають сюди встановлювати світові рекорди, а також спробувати стихію хвилі, яка притягує своєю енергією та зачаровує.

2 Припливно-відпливні хвилі



Мал. 142. Вплив Сонця і Місяця на припливи і відпливи

Сонцем. В одних частинах Світового океану приплив-відплив відбувається один раз на добу, а в інших — два рази. Така періодичність залежить від розташування нашої планети відносно Місяця та Сонця.

Якщо Сонце і Місяць опиняються на прямій лінії, по один бік від Землі, то сили притягання цих тіл підсилюють одна одну і вода в океані підіймається та опускається з великою амплітудою коливань. Коли наша планета розташована на одній лінії, але між цими небесними тілами (мал. 142), то згадані сили послаблюють одна одну, тож припливи і відпливи невисокі.

У відкритому океані припливно-відпливні хвилі невеликі

(до 1 м). Біля берегів, а особливо у вузьких затоках їхня висота може сягати декількох метрів. Найбільшу висоту припливів-відпливів (18 м) зафіксували в затоці Фанді, що в Атлантичному океані біля Північної Америки.

Припливно-відпливні хвилі впливають на життя людей узбереж заток та річок. Зокрема, під час припливу рибалки встановлюють сіті, в які при відпливі потрапляє риба. Під час припливу в річкові порти можуть заходити морські судна. У місцях найбільших у світі припливів і відпливів збудовано припливні електростанції, на яких енергію цих хвиль перетворюють на електричну.

🔑 3 Цунамі

Цунамі (з японської — велика хвиля, що заливає бухту) — гігантські руйнівні хвилі. Причинами їх виникнення є виверження вулканів та, частіше, землетруси, епіцентри яких знаходяться під дном океанів чи морів.

Цунамі охоплюють усю товщу водних мас і рухаються в усі боки від епіцентру землетрусу із шаленою швидкістю — 500–800 км/год.

У відкритому океані висота хвилі сягає 3–4 метри і майже непомітна через велику її довжину (до 500 м), тобто відстань між двома суміжними гребенями. Та коли хвиля підходить до берега, то перетворюється на величезний вал води, висота якого може сягати кількох десятків метрів (мал. 143). Вона накопчується на узбережжя та змитає все на своєму шляху. Кожна наступна хвиля підходить до берега вже з меншою силою, і, врешті, цунамі як стихія вичерпується.

Оскільки причинами виникнення більшості цунамі є землетруси, то й утворюються вони в сейсмічних зонах або поблизу них. Понад 80% усіх цунамі реєструють у Тихому океані. Тож, відповідно, і його узбережжя найбільше страждають від цих руйнівних хвиль.



Мал. 143. Цунамі

Пізнаймо більше

Землетрус у 9 балів, який стався в Японії у 2011 році, спричинив 40-метрові хвилі, що накрили понад 500 км² узбережжя. Загинуло близько 25 тисяч людей, була пошкоджена атомна електростанція «Фукусіма-1».

Уникнути цунамі неможливо, але попередити мешканців / мешканок узбереж про загрозу від їх появи можна, фіксуючи поштовхи від землетрусу чи виверження вулкана. Ознакою про наближення цунамі є раптовий відступ води на сотні метрів від узбережжя.

Після першої хвилі, друга й кожна наступна можуть накочуватися з інтервалом у кілька хвилин, а то й до години.

Пізнаймо більше

Упродовж минулих 1000 років у Чорному морі утворювалися хвилі, подібні до цунамі, які рухалися зі швидкістю 300–400 км/год. В океанах вони набирають швидкість 700–800 і навіть 1000 км/год. З такою швидкістю рухається літак. Удар 1 м³ води від хвилі цунамі прирівнюють до зіткнення з автомобілем, що рухається зі швидкістю 60 км/год. Уявіть, що в морі з'являється хвиля шириною 100 метрів. Це означає 100-кратне зіткнення з таким автомобілем.

4 Течії у Світовому океані

У багатьох частинах Світового океану є потужні постійні потоки водних мас. Це **океанічні течії** — безперервний горизонтальний рух водних мас в океанах і морях у певному напрямку на великі відстані. Вони чимось подібні на річки, але без берегів. Океанічні течії мають довжину декілька тисяч кілометрів, ширину — сотні кілометрів, а глибину — сотні метрів. Швидкість руху води в них менша, ніж у більшості річок, — у середньому 2–3 км/год.

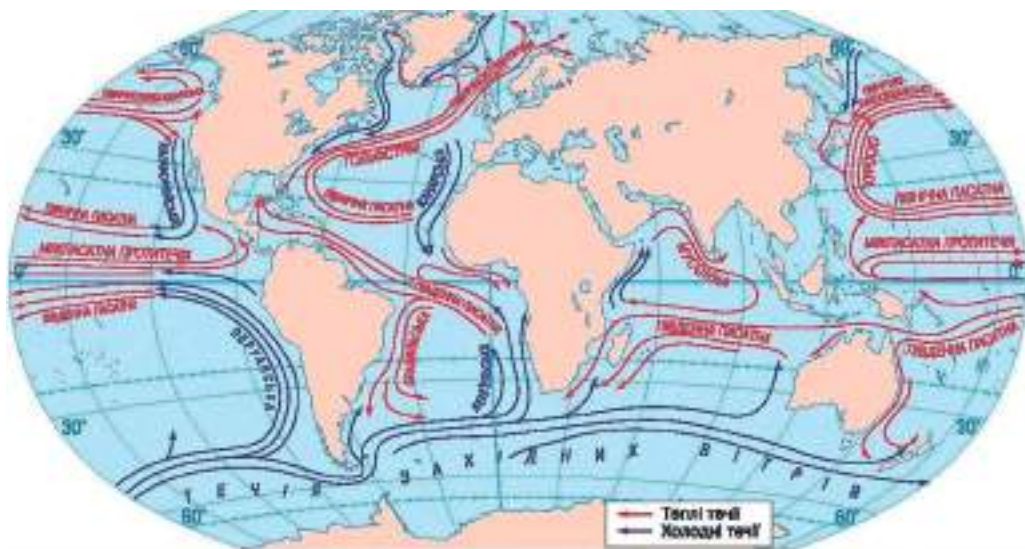
Головною причиною появи течій є постійні вітри. Такими є, наприклад, пасати, західні вітри. Виникнення течії може спричинити також різниця рівнів водної поверхні в різних частинах океанів чи морів. Якщо постійні вітри наганяють воду до певної частини Світового океану, то там рівень водної поверхні підвищується. Звідти надлишок водних мас поступово перетікає в понижені ділянки океану.

За розміщенням у товщі води розрізняють поверхневі, глибинні та придонні течії.

Важливе значення для розуміння впливу течії на клімат прибережних частин материків має температура цих водних мас. Якщо течія приносить водну масу, теплішу від навколишніх вод, то її називають теплою, а якщо холоднішу — то холодною. На географічних картах їх позначають стрілками, які вказують напрям руху, відповідно червоного та синього кольорів.

Рух течій підпорядковується певним закономірностям (правилам). Перш за все, напрямку циркуляції повітря в тропосфері (вітрів), а також розташуванню материків та обертанню Землі навколо осі. У Північній півкулі течії утворюють два кільця, у яких рух води відбувається за годинниковою стрілкою. В Південній півкулі, навпаки, — проти годинникової стрілки.

Пасати та західні вітри утворюють течії широтного протягання (у напрямку «захід — схід») (мал. 144). Наганяючи водні маси до узбереж материків ці вітри зумовлюють тут підвищення рівня водної поверхні та утворення стічних течій, які рухаються вздовж східних та західних узбереж материків.



Мал. 144. Течії у Світовому океані

Найпотужнішою теплою течією у Світовому океані є Гольфстрім, яку часто називають, вказуючи на її особливості, «течією затоки», «пляшковою поштою», «мікрохвильовою піччю Європи». Найдовшою течією є течія Західних вітрів.



Практикуймо

1. Знайдіть на карті течію Гольфстрім та поясніть, чому люди дали їй кілька назв.
2. У Світовому океані є навколосвітня течія. Знайдіть її на карті. Як можна пов'язати її назву із причиною утворення? Поясніть, чому ця течія є навколосвітньою та холодною.



Знаймо, вміймо і використовуємо в житті

У Світовому океані розрізняють кілька основних видів руху водних мас: вітрові і припливно-відпливні хвилі, цунамі та течії. Головними причинами їх виникнення є вітри, положення небесних тіл, землетруси та виверження вулканів.

Течії в океанах і морях спричиняють постійні вітри, різний рівень поверхневих вод. Напрямок руху течій залежить від напрямку вітрів, положення материків та добового обертання Землі навколо осі.

Ви відкриєте для себе:



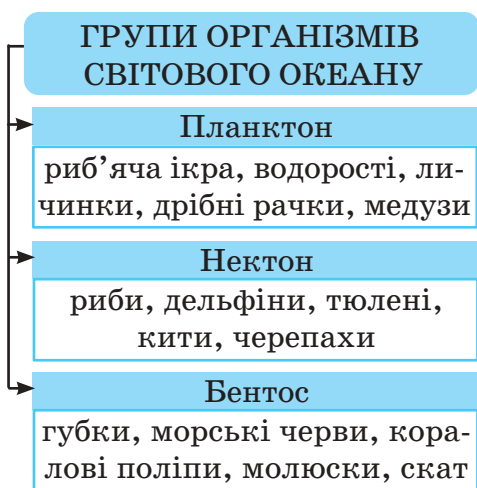
розподіл органічного світу у водах Світового океану;



пристосування організмів до проживання в океанічних глибинах.



1 Розподіл органічного світу у водах Світового океану



Мал. 145. Групи організмів Світового океану

Простори Світового океану наповнені життям. У поверхневих чи глибинних, освітлених Сонцем чи в повній темряві, у теплих чи крижаних водах вирює життя. Правда, розподіл органічного світу у Світовому океані вкрай нерівномірний. Так, особливо багаті життям поверхневі прибережні його води.

У Світовому океані з'явилися перші живі організми Землі, які започаткували утворення біосфери. Сьогодні людству відомі понад 15 тис. видів рослин

і вдесятеро більше видів тварин, для яких океани і моря є домівкою. Правда, всі організми по-різному пристосувалися до проживання в океанічних водах. За місцем проживання у товщі вод та за умовами існування їх поділяють на планктон, нектон і бентос (мал. 145).

Планктон (з грецької «той, який блукає») — сукупність мікроскопічних рослинних і тваринних організмів, які населяють верхні шари водойм і нездатні самостійно рухатись. Їх переміщення пов'язане з рухом водних мас. Рослинний планктон (мал. 146 а) — це переважно одноклітинні водорості, які залежать від надходження у товщу вод сонячного світла. Живуть вони до глибини 100 м.



Мал. 146. Планктон: а) рослинний; б) тваринний

Тваринний планктон (мал. 146 б) живе в усій товщі океанічних вод. Ним є риб'яча ікра, дрібні рачки, личинки тощо. Попри свої мікроскопічні розміри, вони є найважливішим компонентом у ланцюгу живлення екосистеми океану.

Пізнаймо більше

Медузи належать до тваринного планктону. Важко в це повірити, але вони на 98% складаються з води! Вони мають різні розміри — від сантиметра до понад 3 м. Найбільша у світі медуза — арктична ціанея (мал. 147), яка живе в прохолодних водах Атлантичного і Тихого океану. Медузи захищаються своїми жалкими вусиками, в яких міститься отрута. Більшість видів медуз є безпечними для людини, але деяких інших нам треба остерігатись. Укус медузи може спричинити алергію, набряк, параліч і навіть смерть. Найотруйніша медуза у світі — морська оса. Отрути, яку вона має, вистачить, щоб убити 50 людей.



Мал. 147. Арктична ціанея

Перейдіть за покликанням <https://cutt.ly/w33SR4r> або за QR-кодом і дізнайтеся більше про медузи.



Бентос (з грецької «глибина») — сукупність організмів, які проживають у придонних водних масах та на дні Світового океану. Вони також є рослинного і тваринного походження. На шельфах ростуть водорості, які іноді утворюють величезні зарості. Прикладом є бурі, червоні та зелені водорості.

Пізнаймо більше



*Мал. 148. Макро-
цистіс*

У прохолодних водних масах є водорості завдовжки 60 м, які виростають за день на 50 см та можуть досягати 150 кг ваги. Це макроцистіс (мал. 148), рід бурих водоростей. Вони утворюють великі зарості і дають прихисток іншим морським організмам. Їх вирощують на морських фермах і використовують як харчовий продукт, добриво та сировину для отримання різних видів пального.

Бентос тваринного походження — це коралові поліпи, губки, морські черви, молюски та інші.



*Мал. 149. Великий Бар'єрний
риф уздовж східного
узбережжя Австралії*

У теплих екваторіальних та тропічних водах до глибини 50 м великими групами живуть коралові поліпи. Їхні тверді скелети з часом перетворюються на коралові рифи (мал. 149) та утворюють коралові острови.

Населяють дно океану молюски, які належать до найдавніших організмів минулого. Більшість молюсків мають міцну вапнякову черепашку, інші втратили її в процесі еволюції. Найрозвинутішими молюсками вважають головоногих. Такими є, наприклад, восьминоги, кальмари, каракатиці.

Від шельфу до глибоких западин живуть голкошкірі морські зірки, лілії та їжаки.

Нектон (з грецької «той, який плаває») — сукупність водних тварин, які доволі активно пересуваються на великі відстані в усій товщі води. До цієї групи належать риби, кити, морські змії, черепахи, дельфіни, тюлені тощо.

Пізнаймо більше

Найбільшими тваринами за весь час існування від появи живих організмів є сині кити, які можуть досягати 180 т ваги та 35 м у довжину. Кити здійснюють тривалі подорожі на значні відстані. У літній період вони живуть у приполярних водах. Як тільки в цих місцях з'являється крига, кочують у тепліші тропічні води.

Дельфінів вважають найрозумнішими тваринами у світі. Вони навіть можуть розпізнати крик людини, яка тоне, та прийти на допомогу.

2 Пристосування організмів до проживання в океанічних глибинах

Сонячне проміння проникає у води Світового океану на глибину до одного кілометра. Нижче вже вічна темрява, температура води близько 0°C, але в районах тріщин може підніматися навіть до 400°C. Тут зона високого тиску водних мас. Великий тиск води врівноважується внутрішнім тиском у тілі організмів.

Обмежена кількість корму і низькі температури — причина повільного росту тварин, які живуть у темряві.

Глибоководні організми мають різноманітні органи чуття і форму тіла. Часто вони тонкі і довгі, у них великий рот, гострі зуби, високочутливі очі.

Океанічні глибини, мабуть, найменше вивчені людиною. Вчені щороку відкривають нові види організмів.



Перейдіть за QR-кодом або за покликанням <https://cutt.ly/C33SAGz> і дізнайтеся про життя в океанічних глибинах.



Знаймо, вміймо і використовуємо в житті

За місцем проживання у товщі вод та за умовами існування всі організми Світового океану поділяють на планктон, нектон і бентос.

Організми пристосувалися до умов проживання на великих глибинах.



Практикуймо

Підготуйте дослідження на тему: «Небезпечні тварини на морських пляжах світу». Для цього скористайтеся додатковими джерелами інформації.



Перейдіть за QR-кодом або за покликанням <https://cutt.ly/g38gdnw> і дізнайтеся інформацію про життя і діяльність Жака-Іва Кусто, видатного дослідника Світового океану.



РЕСУРСИ СВІТОВОГО ОКЕАНУ. ГОСПОДАРСЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ ЛЮДИНИ У СВІТОВОМУ ОКЕАНІ

Ви відкриєте для себе:



які ресурси містить Світовий океан і яка їхня цінність для людини;



наслідки господарської діяльності людини у Світовому океані.



1 Ресурси Світового океану

РЕСУРСИ СВІТОВОГО ОКЕАНУ

Біологічні

рослинні: водорості;
тваринні: риби, кити,
молюски, ракоподібні,
коралові поліпи

Мінеральні

паливні: нафта, при-
родний газ, кам'яне
вугілля
рудні: залізні, мар-
ганцеві руди
нерудні: кам'яна сіль,
йод, бром

Енергетичні

енергія хвиль, мор-
ських течій, припли-
вів, відпливів

*Мал. 150. Ресурси
Світового океану*

Зародження життя на планеті, а також майбутнє людства пов'язане зі Світовим океаном.

Через зростання кількості населення Землі ресурси суходолу швидко виснажуються. Тому люди дедалі більше звертаються до океану, який має незліченні природні багатства.

Упродовж тисячоліть океани та моря забезпечували людей прибережних частин суходолу продуктами харчування, сировиною та засобами для існування.

Основними ресурсами Світового океану, які використовує людина для своїх потреб та господарської діяльності, є біологічні, мінеральні та енергетичні (мал. 150).

Біологічні ресурси. Як ви вже знаєте, у Світовому океані нараховують понад 150 тисяч видів

тварин і вдесятеро менше видів рослин. Загальна маса усіх цих живих організмів становить близько 35 млрд тонн. З-поміж рослинних ресурсів найбільш цінні для людства зелені, червоні та бурі водорості. Вони постійно входять до харчового раціону мешканців приморських та острівних країн.

Пізнаймо більше

Відомо більше 100 видів їстівних водоростей. Їх збирають, сушать та додають як добавку до страв і кормів. З морських водоростей отримують йод, бром, соду. Рослини, викинуті прибоєм на узбережжя, люди використовують як добриво для ґрунтів.

Зелені водорості застосовують для очищення стічних труб. Морська капуста — харчовий продукт із бурих водоростей ламінарій — містить багато йоду, потрібного для роботи щитоподібної залози. З водоростей навіть виготовляють дизельне паливо та паливо для літаків.



Мал. 151. Коралові кущі

З-поміж біологічних тваринних ресурсів людство найбільше використовує рибу. Також цінність мають кити, молюски (кальмари, мідії), ракоподібні (краби, креветки) тощо.

А хто з нас не чув про перли? Ростуть вони в черепашках деяких молюсків, що живуть на шельфі Світового океану й утворюють коралові кущі (мал. 151). Перли використовують як цінні прикраси.

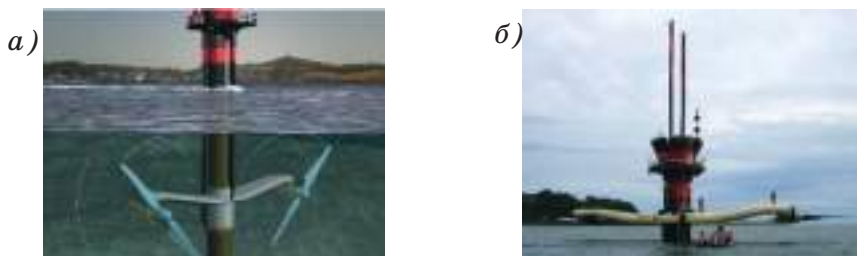
Мінеральні ресурси Світового океану складають різноманітні речовини, розчинені в морській воді, та мінерали і гірські породи, що залягають на його дні чи шельфі.

Океанічна вода містить майже всі відомі людству хімічні елементи. Розчинену в ній кухонну сіль використовують із найдавніших часів. Шляхом випарювання з морської води її добували ще в Давніх Греції та Римі.

На морському шельфі залягають величезні поклади паливних мінеральних ресурсів — нафти, природного газу та кам'яного вугілля. Сучасні технології дозволяють видобувати перші два з них.

На дні Світового океану залягають залізні і марганцеві руди, є сполуки міді, олова, сірки тощо. А в морській воді золота міститься навіть більше, ніж у літосфері. Правда, на жаль, на сьогодні отримувати цей метал із води набагато дорожче, ніж із надр Землі. Світовий океан — невичерпне джерело для отримання прісної води.

Енергетичними ресурсами Світового океану є енергія припливів, відпливів, хвиль, морських течій.



Мал. 152. Робота припливної електростанції при припливі (а) і відпливі (б)

Людство опинилося перед проблемою енергетичного голоду. Ресурси палива на суходолі вичерпуються. Проте води Світового океану містять великі запаси енергії, яку люди лише недавно почали використовувати.

Відомо, що ще в XI ст. на берегах Англії, Франції та інших країн мололи зерно припливні млини. У багатьох державах уже працюють припливні електростанції (мал. 152). На жаль, людство ще не навчилося використовувати енергію океанічних течій, хвиль морського прибою.

🔑 2 Наслідки господарської діяльності людини у Світовому океані



Мал. 153. Птах у небезпеці



Мал. 154. Забруднення океану

Щоб знайти місце залягання нафти і природного газу, проводять зондування звуковими хвилями, які є небезпечними для морських організмів. Небезпеку становлять також витік зі свердловини нафти чи природного газу, аварії на танкерах, нафто- й газодобувних платформах.

Через витік нафти ділянки океану вкриваються плямами, які обмежують морським тваринам доступ до їжі, світла, повітря (мал. 153).

Припливні електростанції завдають значної шкоди мешканцям океану. Так, риби та інші тварини можуть бути поранені або навіть убиті лопатями турбіни. У Світовий океан водні потоки виносять із суходолу величезну кількість побутового сміття (пластикові пляшки, поліетиленові пакети,

бляшанки тощо) (мал. 154). Його в ньому з кожним роком накопичується все більше і більше. Морські тварини ковтають сміття, заплутуються в ньому, а відтак і гинуть.

В океанічних глибинах здійснюють поховання дуже шкідливих для людей речовин, які є відходами промислового виробництва. А вони стають причиною загибелі цілих груп морських тварин.

Пізнаймо більше

Учений Жак-Ів Кусто заявив: «Океан у небезпеці». Життя під водою скоротилося на 40%. Сотні видів риб та інших мешканців морських глибин уже зникли назавжди. Це прямий наслідок отруєння морських вод величезною кількістю різних відходів.



Знаймо, вміймо і використовуємо в житті

Основними ресурсами Світового океану, які використовує людина для своїх потреб та господарської діяльності, є біологічні, мінеральні та енергетичні.

Господарська діяльність людини призводить до забруднення Світового океану побутовим сміттям, шкідливими для живих організмів речовинами. Внаслідок цього скоротився кількісний і видовий склад мешканців водних глибин. Кожному з нас упродовж життя потрібно робити все, щоб зберегти для майбутніх поколінь багатства планети в цілому і Світового океану зокрема.



Практикуймо

1. Назвіть кілька шляхів потрапляння побутового сміття та інших відходів життєдіяльності людини у Світовий океан.
2. Об'єднайтесь у групи і проведіть інформаційно-агітаційну кампанію «Океан у небезпеці».

Алгоритм проведення:

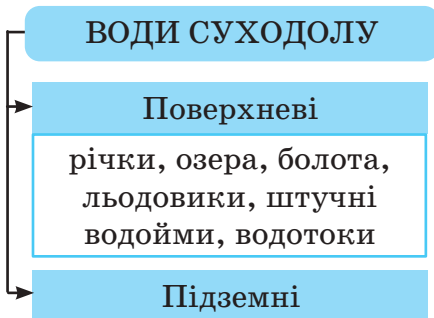
- а) підготуйте необхідну інформацію з підручника, інтернет-ресурсів, енциклопедій, карт;
- б) намалюйте плакат «Океан у небезпеці». Це можуть бути причинно-наслідкові схеми, малюнки, комікси, що розкривають проблему;
- в) плакат підпишіть висловом, який закликає людей відповідальніше ставитися до збереження ресурсів планети в цілому і Світового океану зокрема.

Ви відкриєте для себе:



які води гідросфери відносять до вод суходолу;
як утворюється річка, річкова система і басейн;
які складові частини утворюють річкову долину;
якими водами живляться річки і що таке їх режим.

❖ 1 Води суходолу



Мал. 155. Води суходолу

До вод суходолу відносять поверхневі та підземні води.

Вода у своєму колообігу пробігає по всій земній кулі. На суходолі вона зосереджується на поверхні в потоках річок, затримується в озерних зниженнях та болотах. Її утримують льодовики і багаторічна мерзлота. Людина створює штучні водойми та

розподіляє воду за допомогою водотоків.

Підземні води охоплюють підземні річки, джерела, міжпластові води, які проникають на велику глибину.

❖ 2 Річка, річкова система і басейн річки

Вітер може стихнути, хвилі заспокоїтися, але не річка.



Мал. 156. Річкова система і басейн річки

Її безперервна течія у вибраному напрямку майже ніколи не припиняється. Річки почали текти ще до зародження життя на Землі.

Річка — природний водний потік, що протікає у зниженнях рельєфу, зроблених її рухом. Кожна річка характеризується довжиною, шириною, площею басейну, швидкістю течії та кількістю вимитого та перенесеного матеріалу гірських порід.

Головна велика річка утворюється з невеликих водних по-

токів, які називають струмками. Струмки і маленькі річки беруть початок у гірській місцевості або на височинах. Місце, звідки річка витікає, називають **витоком**. Це може бути болото, озеро, джерело, льодовик (мал. 156).

Головна річка має кілька витоків.

Місце, де річка закінчує свою течію, впадаючи в океан, озеро, море, іншу річку, називають **гирлом**.

Щоб дізнатись, якою притокою ріки є інша річка — правою чи лівою, треба уявити, що ви стоїте вниз за течією (обличчям до гирла головної річки). Якщо притока впадає в головну річку справа — вона права, якщо ліворуч — ліва. Так само визначають береги річки.

Річка з притоками утворює **річкову систему**. Територію, з якої води стікають у головну річку, називають **басейном** річки.

Пізнаймо більше

Найбільшою річкою України є Дніпро. Загальна площа її басейну 504 тис. км². В Україні басейн Дніпра займає 65% усієї території. Річка бере початок на Валдайській височині із заболоченої місцевості. Довжина річки 2201 км, у межах України — 1121 км.

Напрямок руху річки та її приток відображає нахил місцевості, так як ріки під дією сили гравітації рухаються в бік пониження рельєфу.

Між басейнами двох головних річок утворюється **вододіл** — межа (гори, височина, підвищена місцевість), яка ділить басейни річок.

На географічній карті ріки позначають лінією синього кольору і показують від витoku до гирла. Відстань від витoku до гирла, тобто довжину річки, можна визначити у масштабі за допомогою курвіметра, вологої нитки.

Практикуймо

Знайдіть на географічній карті ріки Амазонка, Ніл, Дніпро. Покажіть їх від витoku до гирла.

Пізнаймо більше

Одне з семи чудес світу — річка Амазонка в Південній Америці — є найдовшою і найповноводнішою річкою світу. Також у неї найбільший річковий басейн — 7 млн км². Це майже материк

Австралія. Довжина Амазонки близько 7 тис. км. А ще вона викидає в океан близько 200 тис. м³ прісної води за секунду. Її ширина в нижній течії 50 км.

Донедавна найдовшою річкою світу вважали Ніл, що протікає в Африці.

Річкова долина та її складові



Мал. 157. Схема річкової долини

Річка, протікаючи від витoku до гирла, виробляє свою долину. **Річкова долина** — поздовжнє заглиблення на земній поверхні, у якому річковий потік прокладає собі шлях.

Звивисту борозну на дні долини, по якому постійно тече вода, на

зивають річищем.

Гірські річки зі швидкою течією утворюють V-подібні долини, ущелини.

Рівнинна річка формує свою долину, складовими якої є корінний берег, русло, заплави, тераси, меандри (мал. 139).

Заплава — це частина річкової долини, що заливається водою в період повеней та паводків.

Тераси утворюються з колишніх заплav та піднімаються над новою заплавою. Що більше перевищення абсолютної висоти витoku над висотою гирла, то більше річка заглиблюється в корінний берег.

Протікаючи майже рівнинною територією, шукаючи вихід до гирла, річка створює **меандри** — плавні вигини русла.



Мал. 158. Меандри

Іноді на шляху річки трапляються тверді гірські породи, які вода не може подолати або розчинити. Їх називають порогами. Із виступів гірських порід у руслі річки формуються водоспади. Інколи вони досягають значної висоти.

Пізнаймо більше

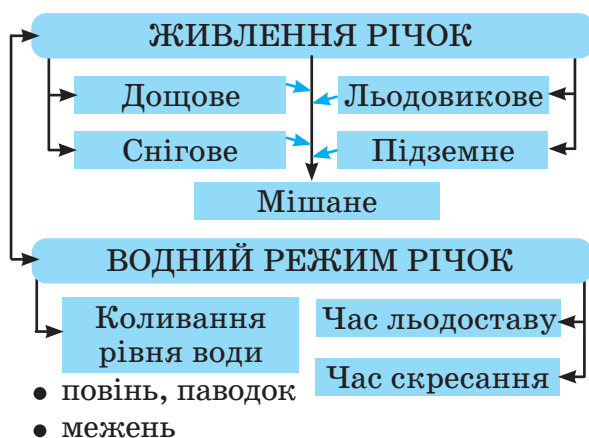
Мал. 159. Водоспад
Анхель

Найбільше водоспадів можна зустріти в горах. Найвищий водоспад у світі — Анхель (мал. 159) у Південній Америці. Його висота 1054 м.

Перейжіть за QR-кодом або за покликанням <https://cutt.ly/S33DcIZ> та дізнайтеся більше про водоспад Анхель.



4 Живлення та режим річок



Мал. 160. Живлення та режим річок

Щоб річка існувала, їй необхідне постійне **живлення** потоків вод. Живлення річки залежить від кліматичних умов території, звідки беруть початок і протікають її притоки та сама річка.

Річки живляться дощовою водою, талими сніговими водами, льодовиками, джерелами підземних вод (мал.

160). У більшості річок переважає мішане живлення. Прихід кількості води в річку змінюється відповідно до пір року.

Є річки, повноводні впродовж року, наприклад, Амазонка, а є такі, що в сухий сезон повністю втрачають свої води і перетворюються на сухі річища.

Зміну рівня води в річці називають **режимом** річки. Впродовж року річка має кілька періодів режиму.

Тривале щорічне підняття рівня води в річці зумовлене дощовими водами і таненням снігу. Його називають **повінню** або **водопіллям**. У річках України повені бувають навесні.

Паводок виникає через тривалі дощі, танення снігу, льоду. Його наслідком є раптове підвищення рівня води в річці. Вона виходить з берегів і затоплює прибережну місцевість. У

такі моменти виникає серйозна небезпека для людей. Бурхливі потоки зносять будинки, дерева, затоплюють поля, гинуть люди.

Найнижчий рівень води в річках називають меженню (маловоддям), що настає влітку або взимку, коли поповнення річки водами дуже обмежене.

Річки, які протікають територіями з холодними зимами, замерзають і мають у своєму режимі періоди льодоставу (суцільне замерзання поверхні води) та льодоходу (початок руху криги).

Для річок України характерні майже всі перелічені типи живлення, крім льодовикового та режиму зміни рівня води.



Знаймо, вміймо і використовуємо в житті

Річка — це природний водний потік, що протікає у зниженнях рельєфу, зроблених її рухом, та утворює разом з притоками річкову систему.

Головна річка і її притоки мають витoki та збирають свої води з території, яку називають басейном. Між басейнами сусідніх річок проходить вододіл.

Долина річки об'єднує кілька складових, на формування яких великий вплив мають живлення та режим рівня води.



Практикуймо

1. Намалюйте річкову систему р. Дніпро, її найбільші праві та ліві притоки, головний витік, а також гирло — водойму, у яку впадає головна річка. Обведіть її басейн. Роботу можна виконати копіюванням.

Визначте довжину річки, скориставшись масштабом карти, за допомогою курвіметра, вологої нитки, кроків циркуля.

2. Підготуйте презентацію на тему: «Річка надихає». Перегляньте художню літературу, яку ви вивчали в школі чи у вашій домашній бібліотеці, підберіть поезію, прозу, де описується річка (Дніпро, Дунай, Дністер, Південний Буг...). Цінним буде ваш власний твір. Роботу можна доповнити малюнками, світлинами.

Висловіть свої емоції, викликані краєвидами річки.

3. Підготуйте фотокросинг «Річки України і світу».

Ви відкриєте для себе:

яку роботу здійснюють річки та як вони допомагають формувати поверхню Землі;



як річки пов'язані з життям людини.

🔑 1 Робота річок

Річки — це символ руху. Вони течуть безперервно, не зупиняючись і не знаючи спочинку, то спокійно, то воюючи зі своїми берегами.

Слова давньогрецького вченого Геракліта «Не можна двічі увійти в ту саму річку» говорять про її характер.

Річки — потужний чинник впливу на формування рельєфу поверхні Землі. Вони викликають ерозію басейну, здійснюють перенесення продуктів ерозії на великі відстані.

Річкова ерозія — це руйнівна робота річки, яка залежить від сили потоку води, його швидкості та складу гірських порід.

Через активну роботу річок земна поверхня вкривається глибокими ущелинами, каньйонами, балками та річковими долинами.

У горах водні потоки дуже активні, мають велику швидкість та інтенсивно руйнують свої береги.



Мал. 161. Долина річки Колорадо

Прикладом є річка Колорадо (мал. 161) в Північній Америці, відома своїм каньйоном глибиною до 2 000 м. Це одна з найглибших ущелин у світі, яку річка вимиває з вапнякових порід уже 10 млн років.

Рівнинні річки повільні, часто глибокі та формують широку долину. Річки виносять зі своїх басейнів твердий матеріал, вимивають гірські породи з-під одного берега та відкладають їх на протилежному.

На рівнині вона меандрує — петляє, вигинає своє русло. Протягом мільйонів років річки розмивають і виносять до

гирла величезну кількість подрібненого матеріалу, утворюючи дельту.

Дельта — складена річковими наносами низовинна ділянка гирла, яка порізана мережею рукавів та приток.

Пізнаймо більше



Мал. 162. Дельта Гангу

Дельта Гангу (мал. 162) — спільна дельта Гангу і річки Брахмапутра при їхньому впадінні в Бенгальську затоку Індійського океану. Це найбільша дельта у світі, має форму трикутника. Складається із лабіринтів річищ, боліт, озер та островів і 240 річок-рукавів. Річки свій початок беруть із гір Гімалаїв.



Мал. 163. Дельта Дунаю

Дунай — друга за довжиною і площею басейну річка Європи. Бере свій початок у горах Німеччини та несе свої води через 10 країн на південь до Чорного моря. В гирлі Дунаю утворилася дельта (мал. 163), що дуже інтенсивно зростає та знайшла своє місце на межі двох країн — України і Румунії.

Щорічно річки виносять у море до 17 млрд тонн гірських порід. Змінюючи поверхню Землі, вони самі змінюються. І цей процес відбувається щодня, рік у рік, мільйони років.

Якби не вертикальні рухи земної кори, суходіл давно б вирівнявся до рівня моря.

2 Річки і люди

Ріки — невід’ємна частина життя людини. У багатьох народів річки вважалися священними. Єгиптяни поклонялися річці Ніл, китайці шанували річку Хуанхе, індійці вважають річку Ганг священною, а українці — Дніпро одним з найважливіших символів України.

Любов і повага до річок знайшли відображення в народній творчості, поезії та легендах.



Практикуймо

Презентація робіт учнів «Річка надихає» сторінками художніх творів, учнівської творчості.

Люди з давніх часів селилися на берегах річок, у їх долинах, балках. Не можна собі уявити Києва без Дніпра. Річки ставали кордонами між країнами, головними транспортними шляхами. Річки — величезне джерело водозабезпечення. Воду з рік використовують для зрошення полів. На ріках будують електростанції, що забезпечують міста і села світлом та теплом.

Річка стала для людини годувальницею. Але не все так чудово в нашому домі.

Останні дослідження річкових систем світу показали, що ріки в небезпеці, особливо це стосується малих річок та струмків, які живлять і несуть свої води у головні ріки.



Мал. 164. Забруднення річки продуктами життєдіяльності людей

Сприяють виносу побутового сміття, хімічних речовин, інших продуктів життєдіяльності людей повені, катастрофічні паводки, які все частіше відбуваються на річках.

Річка вимиває не лише продукти ерозії басейну, але й наслідки людської діяльності (мал. 164).



Практикуймо

Що ми з вами можемо зробити для порятунку річок свого краю? Складімо план наших дій.



Знаймо, вміймо і використовуємо в житті

Річки активно й безперервно здійснюють свою ерозійну роботу. Вони змінюють поверхню Землі, утворюють ущелини, широкі долини, змінюють свої русла, меандрують та ви-

носять величезну кількість подрібненого матеріалу в гирла річок, формуючи дельту.

Люди з давніх часів пов'язують своє життя з ріками.



Практикуймо

Позначення на контурній карті назв річок

Позначте на контурній карті річки: Дніпро, Дунай, Ганг, Ніл, Амазонку

Опис річки за географічною картою

Опишіть за географічною картою одну з річок.

План:

1. Назва річки.
2. Де починається річка, її витік?
3. Головні напрямки, якими тече річка, починаючи від витіку.
4. Залежність напрямку і характеру течії (швидкості) річки від рельєфу.
5. Куди впадає річка, її гирло? Чи має річка дельту?
6. Головні притоки річки.

Визначте довжину річки, користуючись масштабом і ниткою або курвіметром.

Ви відкриєте для себе:



що таке озеро і як воно утворюється;
чому озера бувають прісні і солоні;
чому та як утворюються болота.

🔑 1 Озера та їх походження

ОЗЕРА ЗА ПОХОДЖЕННЯМ ЇХ УЛОГОВИНИ

→	Тектонічні
	Байкал
→	Вулканічні
	озера Ісландії, Північної Америки
→	Залишкові
	Каспійське море-озеро
→	Загатні
	Синевир
→	Льодовикові
	озера Північної Амери- ки, Північної Європи
→	Кастрові
	Шацькі озера

Мал. 165. Типи озер
за походженням їх улоговин

Озеро — це природна заглибина (улоговина) на поверхні суходолу, заповнена водою, що не має сполучення з морем.

Озера утворюються на рівнинах і в горах, у таких місцях, де накопичується вода. Вони займають 1,8% площі суходолу. Озера, як правило, заповнюються річковою чи підземною водою, чи атмосферними опадами.

Типи озер пов'язують із походженням западин, які вони займають (мал. 165).

Тектонічні озера утворюються в місцях розломів вертикальних рухів та зсувів земної кори. Такі озера мають видовжену форму, є досить глибокими.

Пізнаймо більше



Мал. 166. Озеро
Байкал

Прикладом тектонічного озера є Байкал — найглибше озеро на планеті. Глибина його западини становить 1620 м. Байкал — одне з найдавніших озер на Землі, його вік близько 1 млн років. В озеро впадають 366 річок і витікає одна велика — Ангара. У ньому міститься 19 % прісних вод планети.



Мал. 167. Каспійське
море-озеро

Вулканічні озера утворилися в кратерах вулканів. Їх можна зустріти як у Північній (на острові Ісландія), так і в Південній півкулі (на островах Нова Зеландія).

Залишкові озера є залишками давніх морів і океанів. Зокрема Каспійське море-озеро утворилося на місці колишнього океану Тетіс, який розділяв два суперматерик — Лавразію і Гондвану. З часом у результаті вертикальних рухів земної поверхні утворилися Середземне і Чорне моря, які протоками пов'язані з Атлантичним океаном, і Каспійське море-озеро. Це

гігантське озеро знаходиться на 28 метрів нижче рівня океану, вода в ньому солоні.

Його називають морем, тому що воно має велику площу (371 тис. км²) і озером, тому що є замкнутою водоймою. Сформувалося Каспійське море-озеро приблизно 10 млн років тому, 5,5 млн років тому воно втратило зв'язок з океаном.

Улоговини **загатних** озер утворилися внаслідок перекриття русла річки, потічка обвалом, зсувом гірських порід. Наприклад, найбільше в Карпатах озеро Синевир утворилося 10 тис. років тому на висоті 989 м в результаті перекриття гірського струмка гірськими породами, спричиненого потужним зсувом.



Мал. 168. Озеро Синевир

Льодовикові озера виникли в наслідок діяльності льодовиків, які в льодовиковий період рухалися від полюсів. Льодовики своєю масою утворювали в рельєфі улоговини, які з часом заповнилися талими та іншими водами. Особливо багато таких джерел у Північній Америці (Велике Солоне, Велике Ведмеже) та на півночі Європи. В Карпатах вони утворилися під час останнього потужного зледеніння (Бребенескул, Несамовите).

Пізнаймо більше

*Мал. 169. Озеро
Бреббенескул*

Бреббенескул (мал. 169) — найвисокогірніше озеро України — знаходиться на висоті 1801 м над рівнем моря і є наповненою крижаною водою западиною.



*Мал. 170. Світязь — найбільше
з-поміж Шацьких озер*

Карстові озера утворилися через розчинення гірських порід згодом їх наповнили дощові та підземні води. Таке походження мають, наприклад, Шацькі озера на півночі України (мал. 170). Вони живляться атмосферними опадами та джерельною водою.

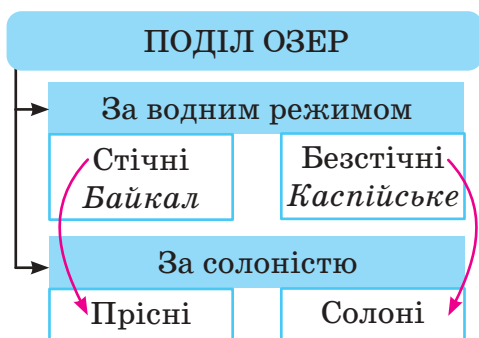
Пізнаймо більше

«Істина, як завжди, десь посередині». З приводу Шацьких озер серед учених довгий час не було єдиної думки. Одні пов'язували появу озер з дією льодовика, який періодично насувався на територію України з півночі, інші пояснювали їх винятково карстове походження. Вважають, що після відступу льодовика, у північно-західній частині України утворилася гігантська водойма. Нині Шацькі озера є його залишками. Проте і процеси карстування (карст — це розчинення гірських порід з подальшим вимиванням талими, дощовими і підземними водами) тут відбуваються. Серед Шацьких озер утворився «Український Байкал» — озеро Світязь.

2 Стічні і безстічні, прісні і солоні озера

Озера, як і ріки, живляться дощовими, сніговими, льодовиковими та підземними водами. За водним режимом розрізняють стічні і безстічні озера (мал. 171).

Стічними називають озера, з яких витікають струмки та річки. Безстічні озера не мають стоку води. В Каспійське море впадають річки, і зокрема найдовша ріка Європи Волга, але жодна не витікає.



Мал. 171. Поділ озер за водним режимом і солоністю

Річки несуть у безстічні озера світу невелику кількість солі. Потрапляючи в безстічне озеро, вода з його поверхні випаровується, а солі залишаються в озері. Протягом десятків, сотень років вони нагромаджуються — і озеро стає солоним.

У стічному озері солі не затримуються, тут вода протічна. Безстічні озера солоні, стічні — прісні.

Солоність води в деяких озерах дуже висока. Причинами є висока випаровуваність води та безстічний режим, а також кількість опадів, які випадають на території, де знаходиться озеро.

На географічних картах прісні озера позначають голубим, а солоні — бузковим кольором. Про глибини озер можна довідатися з цифрової позначки.

🔑 3 Болота та їх утворення

Озера мають свій вік життя. Лише деякі з них живуть мільйони років, інші — декілька тисяч, а то й сотень років. Вони заростають рослинами, замулюються і перетворюються на болото.

Болото — надмірно зволожена ділянка суходолу, вкрита вологолюбною рослинністю, має шар торфу товщиною 30 см і більше. Заболочені ділянки з меншим шаром торфу називають заболоченими землями. Болота займають 5% усього суходолу.

Утворення і розвиток боліт пов'язані зі зникненням рельєфу, долин річок, озерними заглибинами та улоговинами. Формуванню боліт сприяють підземні та ґрунтові води, атмосферні опади.



Мал. 172. Позначення болота на карті

Тобто, щоб болото утворилося, необхідне скупчення великої кількості стоячої води і вологий клімат. За характером живлення розрізняють болота низинні, верхові та перехідні.

Низинні болота утворюються в пониженнях рельєфу — річкових долинах, по берегах озер. Їх живлять ґрунтові води, які збагачують рослини поживними солями. Тому й рослинність на таких болотах багата. Низинні болота поширені в Україні на Поліссі.

У **верхових** болотах рослинність відділена від ґрунту шаром торфу й отримує живлення лише з атмосферними опадами. Тому вона тут бідна. Знаходяться такі болота на вододілах.

Перехідні болота в основному формуються на бідному мінеральному ґрунті і мають здебільшого ґрунтове живлення. На них переважають сфагнові мохи та осока, поширена журавлина. Ці болота за характером живлення є проміжними (перехідними) між низинними та верховими.

Багато боліт зосередилося на півночі Євразії, Північної Америки, в басейнах річок Амазонки, Конго та ін. Річка Дніпро витікає з болота Валдайської височини.

Болота беруть активну участь у колообігу води в природі. Вони є своєрідним очищувачем вод від різних забруднень, а також є притулком для багатьох звірів і птахів.



Знаймо, вміймо і використовуємо в житті

Природну заглибину на поверхні Землі, заповнену водою, називають озером.

За походженням озерної улоговини розрізняють озера: тектонічні, вулканічні, залишкові, загатні, льодовикові та ін.

Стічні озера прісні, безстічні — солоні.

Озеро — місце духовного натхнення, поновлення фізичного та емоційного здоров'я. Це великі запаси мінеральних ресурсів, зокрема солей.

Болото — надмірно зволожена ділянка з шаром торфу товщиною понад 0,3 м. Його утворення залежить від характеру поверхні та надмірної кількості опадів. Болота є низинні,

верхові та перехідні.

Озера і болота зберігають величезні запаси прісної води, лікарських рослин, місця гніздування птахів. На берегах озер та на болотах мешкає багато тварин. Болота акумулювали в себе величезні запаси торфу, що є цінним ресурсом для людини.

Болото — важкодоступне і дуже небезпечне місце для мандрівок. Тут велика кількість комарів та кліщів, які є переносниками різноманітних захворювань.



Практикуймо

1. Чому Світіязь називають «Українським Байкалом»?
Це прісне озеро. Його цілюща вода містить срібло і гліцерин, сприяє загоєнню ран.
Обґрунтуйте феномен Шацьких озер.
2. Озеро часто називають «серцем Африки», упродовж року не висихає, лише змінює свою площу і залишається прісним. Знайдіть озеро на географічній карті. Чому воно залишається прісним при інтенсивному випаровуванні? Знайдіть підказку на карті.
3. Проведіть дослідження. Назвіть основні чинники утворення боліт.
Поясніть вислів: «Все, що створене природою, — це користь для всього живого на Землі».
Дослідіть тему: «Осушення боліт».
Наведіть кілька аргументів, які підтверджують, що болота необхідно залишати в такому стані, як їх створила природа.
4. Припустимо, ви знаходитесь на березі озера і хочете визначити солоність води. Після випаровування 1 л води з озера у вас залишилося 275 г солі. В якому озері така солоність?

Позначення на контурній карті назв озер

Позначте на контурній карті озера: Каспійське море, Байкал, Шацькі озера

Ви відкриєте для себе:

що таке підземні води, як вони утворюються і яке їхнє походження та поширення;



чому підземні води бувають прісні і мінеральні, холодні і термальні.

**Підземні води, умови їх утворення та залягання**

Підземні води — води, що містяться у верхніх шарах земної кори.

Підземні води перебувають у трьох станах: рідкому, газоподібному і твердому до межі 12–16-кілометрової глибини. Рідка вода проникає не глибше ніж на 10 км. Підземні води утворюються в основному з просочених атмосферних опадів.

Їх розрізняють:

- залежно від утворення і залягання;
- за кількістю розчинених у них мінеральних речовин;
- за температурою тощо.

ВОДОПРОНИКНІСТЬ ГІРСЬКИХ ПОРІД

граніт	глина	пісок
0	1 мм/доба	10 м/доба
галька	вапняк, гіпс, сіль	
100 м/доба	розчинні	

Мал. 173. Водопроникність гірських порід

Шари порід у земній корі чергуються. Наприклад, під піском знаходиться шар гальки, під ним вапняк, потім знову пісок і нижче глина.

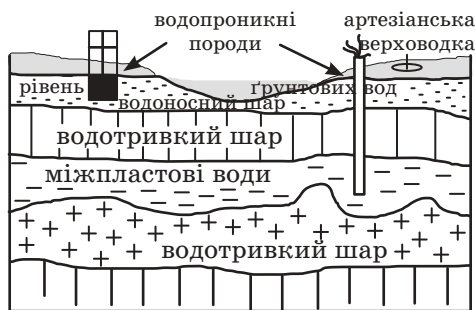
Вода легко просочується крізь товщу піску, гравію, гальки. Найшвидше вона проходить через шар гальки (маленькі камінці) зі швидкістю 100 м за добу, пісок пропускає воду зі швидкістю 10 м за добу (мал. 173).

Шари, крізь які вода просочується в землю, називають **водопроникними**.

Але тверді гірські породи без тріщин є непереборною перешкодою для проникнення води. Такі породи, як глина (1 мм/доба), граніт (не пропускає води, лише за наявності тріщин), називають **водотривкими** (мал. 174).

Верхня частина земної кори складається з водопроникних і водотривких шарів гірських порід, які чергуються. Тому вода

УТВОРЕННЯ І ЗАЛЯГАННЯ



Мал. 174. Утворення
і залягання підземних вод

в них може залягати пластами. Коли вода досягає водотривкого шару, вона починає заповнювати простір між камінцями і тріщинками. Шар водопроникних порід, які містять нагромаджену воду, називають **водоносним**.

Підземні води, що містяться в першому від поверхні водоносному шарі гірських порід, який залягає над

водотривким шаром, називають **ґрунтовими** водами.

Сезонну воду, що залягає на першому шарі водотривких порід, називають **верховодкою**. Вона може утворюватися під час тривалих дощів й утримуватися на поверхні декілька днів.

Підземні води, що залягають між двома водотривкими шарами гірських порід, називають **міжпластовими**. Якщо водоносний пласт знаходиться між двома водотривкими шарами гірських порід, вигнутими у вигляді западини, то в нижній частині вигину вода перебуватиме під тиском. У цьому місці можна закладати свердловину — вода підніматиметься під тиском і вийде на поверхню у вигляді фонтану. Таку напірну воду називають **артезіанською**. Як правило, вона залягає глибоко.

Пізнаймо більше

Назва «артезіанська» походить від назви французької провінції Артуа, в якій у XII ст. були побудовані бурові колодязі, з яких вода фонтанувала на поверхню.

У деяких місцях (на схилах ярів, по берегах річок, у зниженнях) водотривкий шар гірських порід виходить на поверхню Землі. Разом з ним виходить і водоносний шар. Тоді вода витікає струмками назовні. Місце виходу води з поверхні землі називають **джерелом**. Така вода холодна і прозора.

2 Прісні і мінеральні, холодні і термальні підземні води

Вода проходить крізь товщі гірських порід, розчиняє їх і

несе розчинені речовини з собою. До **прісних** підземних вод належать води із вмістом солей до 1 г/л, **мінеральних** — із вмістом розчинених речовин до 50 г/л. Ними можуть бути різні за складом солі та газу.

Пізнаймо більше



Мал. 175. Содове джерело, с. Розлуч, Львівщина



Мал. 176. Залізне джерело, с. Розлуч, Львівщина

Прикладами мінеральних джерел є Содове і Залізне, що на Львівщині.

Содове джерело (мал. 175) має присмак соди та запах сірководню. Воно сірководневе, гідрокарбонатно-кальцієве. Вода проходить через вапнякові породи і розчиняє їх та виносить з джерела воду зі сріблясто-білим осадом. За хімічним складом його відносять до мінеральних джерел типу «Нафтуся».

Залізне джерело (мал. 176) має присмак заліза. В ньому підвищений вміст органіки. Доказом вмісту заліза є жовто-оранжевий осад вздовж течії струмка, що витікає джерелом з гори.

Мінеральні води застосовують з лікувальною метою. Вони допомагають організму людини поповнитися мінеральними речовинами (йодом, кальцієм, залізом...). Використовують мінеральні води і в хімічній промисловості.

Підземні води бувають не лише холодними, але й теплими, навіть гарячими. Теплі води мають температуру від $+20^{\circ}\text{C}$ до $+37^{\circ}\text{C}$. Гарячі води називають **термальними**, їхня температура перевищує $+37^{\circ}\text{C}$. Часто термальні води є мінеральними.

Термальні води виходять на поверхню (гарячі джерела, гейзери) на о. Ісландія, о. Гренландія, в Північній Америці (Єллоустонський національний парк). В Україні гарячі джерела є на Закарпатті, Херсонщині, у Криму.

Термальні води люди використовують для обігріву будинків, а також з лікувальною метою, створюючи бальнеологічні курорти.

Підземні води — це джерело питної води, зрошення сільськогосподарських земель, енергії та біологічних мінеральних ресурсів, підземні «аптеки».



Знаймо, вміймо і використовуємо в житті

Підземні води — води, що містяться у верхніх шарах земної кори. Їх розрізняють залежно від утворення і залягання, розчинених у воді мінеральних речовин, а також за температурою.

Проникнення атмосферних вод у земну поверхню пов'язане із водопроникністю гірських порід. Людина з давніх часів використовує підземні води для своїх потреб.

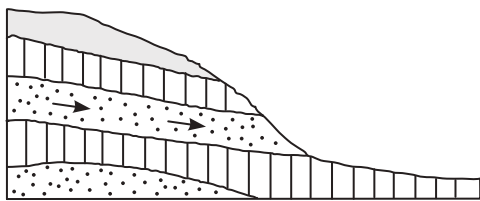


Практикуймо

1. Візьміть дві лійки. Покладіть на отвори лійок клаптики тканини (вату). Зверху на тканину насипте: на одну — пісок, на іншу — глину. Обидві лійки поставте на прозорі банки, наливайте воду. Що відбувається з водою?

Порівняйте та зробіть висновки (причина —> наслідок).

2. Зберіть наклейки з пластикових пляшок мінеральних вод (3–4 наклейки). Вивчіть їхній зміст, складіть план виступу. Презентуйте перед однокласниками і однокласницями.
3. Життєва проблема, яку можна вирішити.



Ви в туристичній мандрівці. Вода, яку ви взяли з собою у пляшці, закінчується. Вам потрібна вода для приготування обіду. Місцевість, на якій група розмістилася на привал,

розташована далеко від сільських колодязів, і поблизу немає річки. Один вихід: шукати джерело.

4. Підготуйте повідомлення на тему: «Як знайти воду для колодязя на вашій ділянці?». Скористайтесь інформацією з інтернету

Довідка:

- а) метод біолокації — поширений спосіб пошуку водоносного пласта для зведення колодязя;
- б) насправді розшукати воду на ділянці нескладно. Є декілька народних методів, які дозволяють знайти місце, де вона залягає неглибоко.

Ви відкриєте для себе:



що таке льодовики, як і чому вони утворюються; яка загадка криється у підземних водах, що перебувають у твердому стані.

1 **Льодовики, їх типи і поширення**

Вода в гідросфері перебуває в трьох станах: рідкому, газоподібному і твердому.

Тому при від'ємних температурах протягом року на поверхні, а також у підземних водах вона знаходиться в твердому стані у вигляді льодовиків та багаторічної мерзлоти.

Льодовики — це нагромадження багаторічного льоду на суходолі. Вони утворюються в полярних або високогірних місцевостях, де постійно падають опади у вигляді снігу, який улітку не тоне. Сніг втрачає пухку структуру і під своєю вагою перетворюється на залежаний сніг, а потім на лід. Іноді над льодовиками лежить 100-метровий шар снігу.

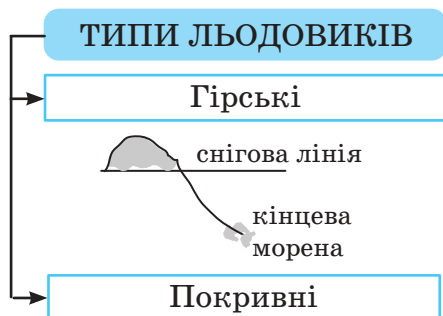
Льодовики займають на поверхні суходолу 11%. Значна частина їх залишилася ще з часів, коли на нашій планеті клімат похолоднішав і настав льодовиковий період.

Умовну лінію, вище від якої сніг, що випадає протягом року, не встигає розтанути, називають **сніговою лінією**. Вона є нижньою межею творення льодовиків. У горах, що знаходяться поблизу екватора, снігова лінія проходить на висоті 5000 м; над тропіками, де температура повітря дещо вища, — на висоті 5300 м. До полюсів рівень її висоти знижується до рівня океану.

За полярним колом температура повітря в основному від'ємна, і сніг тут не встигає розтанути, нагромаджується, ущільнюється і перетворюється на льодовик.

На поверхні Землі виділяють два типи льодовиків: гірські та покривні (мал. 177).

Гірські — покривають вершини гір, що піднімаються вище снігової лінії.



Мал. 177. Типи льодовиків



Мал. 178. Льодовик Беринга



Мал. 179. Льодовий купол на острові Гренландія

Льодовики мають здатність рухатися, пливати під дією сили тяжіння. Якщо льодовики сповзають нижче від снігової лінії, вони живлять ріки своєю водою. Водночас льодовики розробляють долину та зносять до підніжжя гори уламки гірських порід, які називають **мореною**. Рухаються гірські льодовики зі швидкістю від кількох сантиметрів до 3 метрів на добу.

Одним із найдовших серед гірських льодовиків є льодовик Беринга на Алясці в Північній Америці (мал. 178). Його довжина 220 км.

Гірські льодовики вкривають вершини Гімалаїв, Тянь-Шаню, Паміру.

Покривні льодовики, що мають форму щитів і куполів, вкривають Антарктиду та Гренландію.

Льодовики покривного типу формуються в районах Землі, де снігова лінія розташована дуже низько, близько 0 м над океаном.

Гренландія на 90% вкрита льодовим куполом (мал. 179). Середня товщина льодовика близько 2 км. Підраховано, якщо лід острова

повністю розтане, рівень Світового океану підніметься на 7 м.

Антарктида вкрита льодовиковим щитом товщиною 4,7 км. Покривний льодовик Антарктиди становить майже 90% усіх льодовиків планети. Якщо б цей льодовик розтанув, то рівень океану піднявся б на 65 м.



мал. 180. Айсберг

Льодовики такого типу сповзають від центра до окраїн у різні боки до океанічних вод зі швидкістю 1 км/рік. Від льодовиків на виході в океан відколюються величезні брили льоду — айсберги (мал. 180), які певний час дрейфують в океані, іноді до 10 років, та поступово тануть. Айсберги досягають висоти до 200 м і довжини до кількох десятків

кілометрів. Тому зустріч корабля з айсбергом може бути небезпечною і трагічною. Айсберги іноді дрейфують зі швидкістю 13 км/год.

Пізнаймо більше

У 0 годин 45 хвилин 15 квітня 1912 року над хвилями Атлантичного океану пролунали по радіо сигнали біди — SOS. Ці фатальні літери означають:

«Ми на краю загибелі, потребуємо негайної допомоги, рятуйте наші душі».

Коли радист лайнера передавав сигнали тривоги, у корпус судна крізь стометрову пробоїну нестримними потоками біла вода. Рівно о 2 годині 20 хвилин судно затонуло.

Що ж сталося тієї ночі? І яке судно спіткала така сумна доля?

Льодовики змінюють поверхню Землі. Вони виносять величезну кількість гірських порід до підніжжя гір, вирівнюють та вдавлюють земну поверхню своєю вагою, проникають у тріщини, дають початок гірським річкам, наповнюють озера, взаємодіють з атмосферою, морями та океанами. В льодовиках зосереджена значна кількість прісної води, яку люди почали використовувати, транспортуючи айсберги до берегів країн, які цього потребують.

2 Багаторічна мерзлота

Багаторічна мерзлота — шар мерзлої землі, що постійно має температуру нижче 0°C.

На поверхні Землі, де температура повітря може бути від -60°C до -80°C, снігу випадає мало, поверхня промерзає до глибини багатьох сотень метрів. Це «запаси холоду» давніх

материкових зледенінь.

Всього на земній кулі 23% території суходолу покрито багаторічною мерзлотою (мал. 181).



Мал. 181. Поширення багаторічної мерзлоти



Мал. 182. Багаторічна мерзлота в ґрунті

Багаторічна мерзлота поширена на півночі Канади, на Алясці, а також на півночі Європи та Азії. В Росії вона займає 2/3 площі країни. Мерзлота на нашій планеті утворилася в льодовиковий період, коли температура протягом року була нижча нуля.

Вода в ґрунті постійно перебуває в твердому стані. Влітку замерзлі ґрунти дещо розморожуються (до 50 см), якщо їх не порушувати.

Багаторічна мерзлота в деяких місцях має глибину до 1,5 км. Вона перешкоджає росту дерев (модрина, кедр, берези), їхні корені ростуть урізнобіч над мерзлотою. Поширені болота.

В умовах вічної мерзлоти складно будувати будинки, прокладати шляхи. Мерзлі ґрунти тануть і просідають, утворюються рухливі схили, проталини.



Знаймо, вміймо і використовуємо в житті

Льодовики — це нагромадження багаторічного льоду на суходолі, що формується вище від снігової лінії.

Виділяють два типи льодовиків: гірські та покривні.

Льодовики беруть активну участь у формуванні поверхні Землі та є значним джерелом прісної води.

Багаторічна мерзлота — шар мерзлої землі, що постійно зберігає температуру, нижчу від 0°C.



Практикуймо

1. Визначте за географічною картою, де поширені на поверхні Землі: покривні льодовики; багаторічна мерзлота.
2. Чи утворюються льодовики на території України? Відповідь сформулюйте на основі знань, отриманих на уроці.

Ви відкриєте для себе:

для чого люди будують штучні водойми, водотоки та канали;



що вода — це дар природи, який не має ціни, і для чого необхідно її берегти.

**1 Штучні водойми та водотоки**

Води гідросфери, які доступні людині, розміщені на поверхні Землі нерівномірно. Сьогодні 1,5 млрд мешканців / мешканок світу живуть у районах, що потерпають від нестачі води. З давніх часів людина намагалася створити штучні водойми та водотоки.

Пізнаймо більше

Найстарішими з відомих водотоків були зрошувальні канали, побудовані в Месопотамії близько 4 тис. років до н. е. на територіях сучасних країн Іраку і Сирії. В Індії були споруджені іригаційні (зрошувальні) системи зберігання води, що містили водосховища.

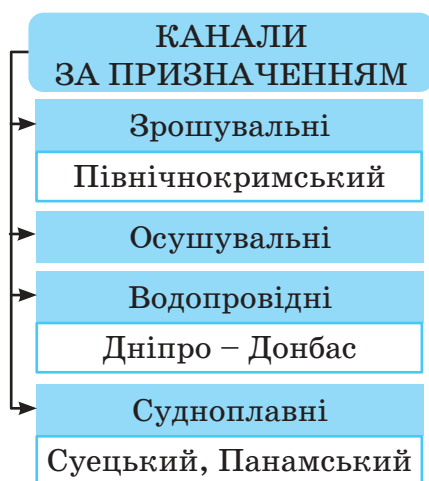
Водосховище — це штучна водойма, створена за допомогою греблі (загати) з метою регулювання сезонного стоку води в річці. За своєю формою воно подібне на озеро.

Водосховища створюються у звужених річкових долинах. Потік води, зупинений греблею, починає накопичувати воду й утворює водойму, яка інтенсивно наповнюється під час повені. В час межені, коли відчувається нестача води, її використовують, а надлишок скидають поступово в річку.

Таким чином розподіляється живлення та підтримується режим річки.

Побудовані на річках водосховища допомагають відвернути небезпеку повені, паводка. На греблях річок встановлюють електростанції. У водосховищах розводять рибу, їх використовують для відпочинку та оздоровлення людей.

Ставки — штучні водойми для зберігання води. Воду з них подають для зрошення та створюють рибні господарства.



Мал. 183. Типи каналів



Мал. 184. Північнокримський канал

Для різних потреб людина будувала штучні водотоки.

Канал (водотік) — водовідна споруда у вигляді штучного русла. Відповідно до призначення розрізняють зрошувальні — найперші водотоки, які почали будувати (мал. 183). Вони забезпечують поля прісною водою з річок і озер.

Найдовший в Україні Північнокримський зрошувальний канал до 2014 року ніс свої води з Дніпра до випалених сонцем степів таврійських та кримських полів, що знемагають від спраги. Водотік ніс стільки води, як найбільша притока Дніпра — Десна. Він забезпечував також міста і села Кримського півострова прісною водою.

Осушувальні канали призначені для відведення води на заболочених ділянках. Їх будують з метою осушення сільськогосподарських земель, при будівництві житлових будинків на перезволожених ділянках. Найпростіший спосіб осушування — викопати траншею на ділянці і відвести воду.

Водопровідні водотоки слугують для подачі води від їхніх джерел до місця використання, вони забезпечують прісною водою мешканців міст і сіл, промислові підприємства. Прикладом є канал Дніпро – Донбас. Для власного споживання люди використовують воду в основному з прісних водойм і підземних запасів.

Судноплавні канали — штучні водні шляхи, завдяки яким поліпшується транспортний зв'язок.



Мал. 185. Суецький канал



Мал. 186. Панамський канал

Суецький канал, побудований ще в 1869 році, протяжністю 171 км, з'єднує Середземне і Червоне моря, Атлантичний та Індійський океани. Панамський канал (82 км) скоротив шлях з Атлантичного в Тихий океан, відповідно відпала необхідність плисти навколо Південної Америки.

Створення штучних водойм і водотоків — це непередбачуване втручання в колообіг води в природі, яке може призвести до порушення рівноваги в природних екосистемах, затоплення родючих земель, підняття рівня ґрунтових вод і поширення заболочення.

2 Водні ресурси. Людина і гідросфера

Водні ресурси — це поверхневі і підземні води, які людина використовує або може використати для власних потреб. Вони охоплюють води суходолу (річки, озера, болота, підземні води, льодовики) та Світового океану (океани і моря). На жаль, 96,5% усіх запасів Землі становить солоня вода океанів і морів і лише 3,5% — прісна. З усієї прісної води людині доступно лише 0,6%.

Населення планети швидко зростає, отже, збільшуються потреби у водних ресурсах. Воду людство використовує в побуті, для роботи електростанцій, зрошення полів, у промисловості.

Отримуючи чисту прісну воду, ми повертаємо її у світовий колообіг забрудненою хімічними речовинами, побутовим сміттям. На планеті майже половина населення відчуває водний голод. Великі міста споживають води до 600 л/добу на одного мешканця.

Планета має запас води, але переважно недоступний для людини. Це морська солоня вода, яку пробують опріснювати, це льодовики Антарктиди та Гренландії, айсберги. Але

транспортування води в айсбергах досить дороговартісне. Його можуть дозволити собі лише багаті країни (США, Ізраїль, Австралія, Саудівська Аравія та ін.).

Забезпечення водою посухостійких районів суходолу здійснюється також за рахунок перекидання вод річок. У промисловості вже давно застосовують технології повторно-го використання відпрацьованої води.

Головним способом вберегти водні ресурси є економія прісної води та її розумне використання. Бережіть і цінують дар природи!

Якщо знайдете в лісі джерело, збережіть його. Воно дає початок великим річкам. Послухайте голос малих струмків і річок, може, вони просять про допомогу і задихаються від сміття. Витрачаючи воду, знайте, що кожна краплина, яка пішла в стоки, пройшовши через колообіг води, повернеться до людей — через сотні, тисячі років.



Знаймо, вміймо і використовуємо в житті

Люди створюють штучні водойми: водосховища, ставки, водотоки (зрошувальні, осушувальні та водопровідні), а також канали.

Економія води — одне із важливих завдань кожної сім'ї, що дозволить зберегти водні ресурси планети для сучасних і майбутніх поколінь.



Практикуймо

1. Проведіть дослідження на тему: «Як заощадити на воді?».
 - а) Дізнайтеся, скільки коштує споживання 1 м³ води для вашого будинку. Скільки ваша родина платить за використання води?
 - б) Продумайте і занотуйте, де в життєдіяльності вашої родини є перевитрата води. Обговоріть проблему.
 - в) Подумайте і запишіть всі рекомендовані способи економії води.
2. Оформіть проєкт на тему: «Як заощадити на воді?» та обміняйтесь досвідом з однокласницями та однокласниками.
3. Організуйте екскурсію з учителем чи батьками до найближчих водойм поблизу вашої школи чи місця проживання. Тема екскурсії: «Екологічні проблеми водойм вашої місцевості».
 - Перегляньте §3 в підручника у якому ви можете ознайомитись з алгоритмом спостереження за об'єктами.
 - Опишіть водойми, зверніть увагу на їхній екологічний стан (забруднення побутовим сміттям, джерела забруднення тощо).
 - Ваші роздуми: «Що ми, діти, можемо зробити для порятунку водних ресурсів гідросфери?».
 - Оформіть звіт та обміняйтесь думками в класі.
4. Організуйте круглий стіл на тему: «Чи існує на планеті проблема прісної води?»

ІНТЕРАКТИВНІ ВПРАВИ

Гідросфера

Гра-тренажер «Знайди на карті (моря, затоки, протоки, острови)».

<https://cutt.ly/t1o9Mw8>



Гра «Знайди течії на карті».

<https://cutt.ly/31fdKMH>



Гра «Біологічні ресурси Світового океану».

<https://cutt.ly/A1fibs3>



Гра-тренажер «Знайди ріки та озера на карті».

<https://cutt.ly/C1pevSu>



Гра «Будова річкової долини».

<https://cutt.ly/81QKOUy>



Гра «Походження озерних улоговин».

<https://cutt.ly/o1paptN>



Гра «Болота».

<https://cutt.ly/m1psjJ6>



Гра «Підземні води».

<https://cutt.ly/A1pglfo>



Гра «Гідросфера».

<https://cutt.ly/x1pjmEG>



СКЛАДОВІ БІОСФЕРИ, ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКИ МІЖ ОБОЛОНКАМИ ЗЕМЛІ

Ви відкриєте для себе:



послідовність утворення біосфери та її будову;
взаємозв'язки біосфери з іншими оболонками
Землі;
ланцюги живлення в біосфері як приклад взає-
мозв'язків у природі.

1 Утворення біосфери та її складові

На думку видатного українського вченого *Володимира Вернадського*, життя на Землі — вічне і виникло на ній тоді, коли сформувалася сама планета. Він вважав, що життя з'явилося на планеті Земля внаслідок переміщення з інших планет Всесвіту.

Більшість учених дотримуються думки, що воно з'явилося на нашій планеті завдяки перетворенню хімічних речовин, які були на ній у той час. Вони вважають, що життя на Землі почало зароджуватися в період між 4,4 та 3,6 млрд років тому. Найдавнішими свідченнями цього є мікроскопічні живі тільця, які виявлені у гірських породах Південної Америки. Їхній вік понад 3 млрд років.

Життя на Землі ніколи не переривалося, але постійно змінювалося. Складнішими ставали живі організми. Вони пристосовувалися до умов життя, які теж змінювалися. Спочатку живі організми існували лише у глибоких водоймах. Приблизно 2 млрд років тому з'явилися перші тварини. Живі організми водойм виділяли кисень, який наповнював атмосферу. Це дозволило їм «вийти» на сушу. Внаслідок цього утворилася суцільна оболонка життя — біосфера. Сталося це 400–360 млн років тому.



Перейдіть за QR-кодом або за покликанням <https://cutt.ly/s33DExw> і дізнайтесь про походження оболонки життя.





Мал. 187. Головні складові біосфери

Освоєння живими організмами суші призвело до утворення ґрунтового покриву. Завдяки ґрунту кількість їх видів значно зросла. Сьогодні на планеті більш ніж 2 млн видів живих організмів. Їх розділяють на чотири царства: Рослини, Тварини, Гриби а також Віруси і Бактерії (мал. 187).

Біосфера — це особлива, наповнена життям оболонка Землі. Вона складається із заселених живими організмами частин атмосфери, літосфери і гідросфери, а також ґрунту та власне живих організмів. Її верхня межа сягає озонового шару, а нижня знаходиться на глибині 3–3,5 км від земної поверхні. Вище озонового шару поширенню життя заважає ультрафіолетове випромінювання, а глибше 3,5 км воно неможливе через високу температуру. Тож товщина біосфери коливається від 12–13 км (на полюсах Землі) до 21–22 км (на екваторі).



Перейдіть за QR-кодом або за покликанням <https://cutt.ly/b33DNE3> і дізнайтесь про проєкт «Біосфера 2».



2 Взаємозв'язки біосфери з іншими оболонками Землі

Біосфера огортає всю нашу планету, але у глибоких шарах літосфери й гідросфери та верхніх шарах атмосфери життя розсіяне. На стику атмосфери з літосферою та у верхніх шарах гідросфери сформувався тонкий прошарок біосфери (від кількох метрів завтовшки у пустелях до десятків метрів — у лісах і водоймах), в якому зосереджене життя рослин, тварин і мікроорганізмів. *Володимир Вернадський* назвав його плівкою життя.

Найважливіші для існування життя ресурси — мінерали і гірські породи, вода та повітря — є там, де взаємопроникають та взаємодіють інші три сфери (оболонки) — літосфера,

атмосфера і гідросфера. Дуже важливим для життя є достатня кількість сонячної енергії, яка є саме в цьому прошарку біосфери.

Найбільш активною та життєво необхідною є взаємодія біосфери та гідросфери. Без води неможливе існування будь-яких організмів, тобто гідросфера впливає на біосферу. Зворотній вплив проявляється в тому, що організми використовують солі морської води для життя і завдяки цьому підтримують її солоність, яка не змінюється впродовж сотень мільйонів років.



Практикуймо

1. Розгляньте мал. 188 та наведіть приклади прямої та зворотної дії (взаємодії) біосфери з іншими оболонками.



Мал. 188. Взаємозв'язки біосфери з іншими оболонками Землі

2. Спостерігаючи за об'єктами в довкіллі під час екскурсії, наведіть приклади прямого та зворотнього впливу складників (живих організмів, повітря, води, ґрунту) однієї з оболонок планети та біосфери.

3 Ланцюги живлення в біосфері

У біосфері між живими організмами існують взаємини, завдяки яким відбувається колообіг речовин у природі.

Живлення організмів одні одними, внаслідок якого відбувається перенесення енергії, називають харчовим ланцюгом або **ланцюгом живлення**.

Ланцюги живлення складаються здебільшого з трьох-п'яти ланок. Кожна ланка — це група живих організмів. Вона пов'язана із сусідньою ланкою взаєминами «їжа — споживач».

Ланцюги живлення можуть бути двох видів: виїдання

(мал. 189) та розкладання (мал. 190). Ланцюги виїдання утворюються на луках, у степу та у водоймах. Ланцюги розкладання складніші, і вони поширені в лісах.



Мал. 189. Ланцюг виїдання



Мал. 190. Ланцюг розкладання

Розривання ланцюгів живлення призводить до змін у природі. Часто такі зміни бувають руйнівними. Найчастіше ланцюги живлення розриваються необдуманною діяльністю людини.

Практикуймо

Складання ланцюга живлення своєї місцевості

Алгоритм виконання:

1. Виберіть ділянку для спостережень.
2. Запишіть назви рослин, тварин, грибів та мікроорганізмів, які зустрічаються на цій ділянці.
3. Визначте, які живі організми є їжею для інших. Для цього можете скористатися допомогою дорослих або доступними джерелами інформації.
4. Складіть ланцюг живлення, в якому однією із ланок є:
а) гадюка; б) бджола.
5. Виявіть та запишіть кілька ланцюгів живлення своєї місцевості.
6. Оцініть важливість кожної ланки ланцюга живлення.

Знаймо, вміймо і використовуємо в житті

Біосфера складається із живих організмів, які заселяють частини атмосфери, літосфери і гідросфери, а також ґрунту. Вона взаємозв'язана з іншими оболонками Землі.

У взаємодії між живими організмами, як правило утворюються ланцюги живлення.

Ви відкриєте для себе:



людину як особливу ланку ланцюгів живлення;
особливості та закономірності поширення біологічних ресурсів;
поширення біологічних ресурсів Світового океану та суходолу.

1 Людина як особлива ланка ланцюгів живлення

У біосфері є безліч ланцюгів живлення. Людина, як і всі інші живі організми, потребує енергії. Вона поповнює її запаси, споживаючи живі організми. Тому людину можна вважати особливою ланкою у майже всіх ланцюгах живлення. Зі зростанням чисельності населення на планеті кількість живих організмів виявилася недостатньою, щоб прогодувати його. Тож людина навчилася вирощувати корисні рослини



Мал. 191. Збережемо біорізноманіття

та розводити тварини у потрібній кількості та не залежати від природи. Незважаючи на це, природні багатства є важливими для людства, і тому потрібно дбати про регулювання кількості всіх живих організмів на планеті. Збереження та невиснажливе використання біорізноманіття та впровадження розумного підходу до збереження природи є одним із найважливіших завдань людства (мал. 191).

Пізнаймо більше

Від часу утворення біосфери існувало приблизно 500 млн різних видів живих організмів. Нині на земній кулі їх налічується лише трохи більше 2 млн видів.

Перейдіть за QR-кодом або за покликанням https://www.youtube.com/watch?v=idSUy3jll_8 і дізнайтесь про розміри різних організмів на Землі.



Природні багатства планети, які людство використовує для своїх потреб, називають **природними ресурсами**. Корисні для людини живі організми називають **біологічними ресурсами**. З-поміж них виокремлюють рослинні та тваринні ресурси, бо вони найбільш використовувані людиною. Рослинні ресурси найчастіше оцінюють за їхньою біологічною масою, а тваринні — за чисельністю.

2 Особливості та закономірності поширення біологічних ресурсів

Розподіл рослин та тварин на Землі не є рівномірним. Кожна рослина потребує певної кількості тепла і вологи, відповідних ґрунтів та освітлення. Без освітлення зелені рослини гинуть. Тепло має ще більше значення для них. Та найголовнішу роль у житті рослин відіграє вода. Кількість вологи позначається на розташуванні певних видів рослин. У зволжених місцях рослинність різноманітніша і пишніша, ніж у посушливих (мал. 192). Ґрунти завдячують рослинам своїм утворенням і також впливають на їх розподіл на земній поверхні.



Мал. 192. Рослинність у зволжених і посушливих місцях

Тварини потребують тих же умов, що й рослини, але для їхнього життя необхідна їжа. Здатність майже всіх видів тварин до пересування збільшує їхні можливості до пристосування. Та все ж тварини, як і рослини, є залежними від природного середовища.

Жаркий тепловий пояс, який розміщений між тропіками, обабіч екватора, є найбільш привабливим для рослин і тварин. Розподіл вологи в ньому нерівномірний: поблизу екватора є надмірна кількість вологи, а ближче до тропіків її стає зовсім небагато. Через цю обставину рослин і тварин дуже

багато вздовж екватора та обмаль біля тропіків.

У помірному тепловому поясі немає такого контрастного клімату, як у жаркому. Тут дещо холодніше і волога розподіляється по-іншому. З наближенням до полярних кіл стає холодніше, а з віддаленням від морів та океанів зменшується кількість вологи. Загалом, у цьому поясі рослин та тварин менше, ніж у жаркому.

У поясі вічного холоду та в холодному поясі простежується ця ж закономірність, що й у попередніх поясах. Головна відмінність у тому, що вологи тут достатньо, але холодно. Рослин і тварин у цих поясах дуже мало.

У горах кількість рослин та тварин зменшується з висотою. Вам уже відомо, що з висотою знижується температура повітря, а отже, втрачається головна умова для життя.

Загальною закономірністю поширення біологічних ресурсів є зменшення їх кількості від екватора до полюсів, а в горах — від підніжжя до вершин. Це зумовлено зменшенням кількості тепла. У кожному тепловому поясі кількість біоресурсів змінюється залежно від розподілу вологи.

🔑 3 Поширення біологічних ресурсів Світового океану та суходолу

Розглядаючи рослини і тварини як біологічний ресурс, важливо знати їхній видовий склад та дбати про збереження кожного виду. Кожен вид живих організмів поширений на сприятливих для нього територіях. Певну частину земної або водної поверхні, в межах якої зустрічається певний вид рослин чи тварин, називають **ареалом**. Ареали кожного живого організму можуть співпадати повністю або частково, або й зовсім не співпадати. Ними можуть бути цілі материки або їх частини, океани чи моря. Вони бувають суцільними або розірваними. Із таких ареалів-пазлів кожного виду складаються карти рослинного та тваринного світу. Приклад такого ареалу, зокрема бука європейського, подано на мал. 193.



Мал. 193. Ареал бука європейського

Біоресурси Світового океану. У Світовому океані поши-

рення живих організмів визначається температурою вод, вмістом у них розчинених газів, що поглинаються з атмосфери, а також наявністю живильних для організмів речовин.

Рослинні організми сконцентровані переважно в поверхневому шарі вод океану глибиною до 400 м (мал. 194). Це зумовлено передусім тим, що на такі глибини проникає світло, а отже, є можливим процес фотосинтезу. Тварини поширені в усіх шарах океану, хоч найбільше їх також у поверхневому шарі, де створюється рослинна біомаса. У глибинних шарах тварини живляться залишками відмерлих організмів, що осідають тут, або поїдають одна одну.



Мал. 194. Природа приповерхневих вод океану

Розподіл життя в поверхневому шарі вод Світового океану змінюється від полюсів до екватора.

Біля Північного полюса через суворість умов біоресурси океану характеризуються малою різноманітністю видового складу, але порівняно великою біомасою завдяки високому вмісту кисню у воді.

Найбільшою біомасою живих організмів виділяються води від полярних кіл до тропіків. Це зумовлено передусім тим, що тут відбувається інтенсивне перемішування води, і гарним забезпеченням глибин киснем, а також тим, що тут є достатня кількість тепла і світла. Велика маса планктону обумовлює багатство риб, що харчуються ним.

Поблизу тропіків біомаса живих організмів найменша, оскільки вода біля поверхні має підвищену солоність, а через високу температуру містить кисню у 2 рази менше, ніж у помірних широтах.

Біля екватора зустрічаються пасатні течії і міжпасатні протитечії, відбувається перемішування води, тому район відносно багатий на живильні речовини і кисень. Менша солоність, висока температура вод упродовж року також сприяють різноманітності видового складу біоресурсів.

Біоресурси суходолу. Характер рослинності на суходолі насамперед залежить від кліматичних умов — теплового режиму, зволоження, освітленості. Так, у північній частині

помірного теплового поясу при достатній кількості тепла і великому зволоженні ростуть хвойні та широколистяні ліси. Поблизу тропіків та в центральних частинах материків при недостатньому зволоженні поширені напівпустелі і пустелі. В холодних поясах теж є пустельні простори — арктичні та антарктичні пустелі. Біля екватора ростуть вологі ліси, які відрізняються від лісів помірного теплового поясу великою розмаїтістю рослинних ресурсів. Тваринні ресурси тісно пов'язані з рослинними та особливостями клімату, а тому мають таке саме поширення.



Практикуймо

Дослідження «Які біологічні ресурси використовують у господарській діяльності твого краю?». (Це дослідження бажано провести за межами великих міст).

Алгоритм виконання:

1. Визначте природні території, які будете досліджувати, та створіть карту в додатку Google Карти або зробіть знімок екрана.
2. За допомогою визначників рослин і тварин з'ясуйте їхні назви, запишіть їх. Завантажте додатки PlantNet, iNaturalist або скористайтесь пошуковиком Google.
3. Які рослини і тварини є корисними для людей? Виділіть їх.
4. З'ясуйте, які з них використовують у господарській діяльності.
5. Позначте на карті місця, де проводиться господарська діяльність.



Знаймо, вміймо і використовувймо в житті

Біологічні ресурси — важливі для людства, і тому потрібно знати про їхнє поширення та дбати про збереження.

Розподіл біологічних ресурсів у Світовому океані та на суходолі нерівномірний. Зокрема, у Світовому океані поширення живих організмів визначається температурою вод, вмістом у них розчинених газів, що поглинаються з атмосфери, а також наявністю їжі. Поширення рослинності на суходолі залежить передусім від теплового режиму, зволоження та освітленості місцевості, а тваринного світу — ще й від наявності їжі.

Ви відкриєте для себе:

властивості ґрунтів та їх типи;
закономірності поширення ґрунтів на Землі.

**1 Властивості ґрунтів та їх типи**

Ґрунт — це верхній тонкий шар земної кори, який, як правило, покритий рослинністю і має природну родючість.

Утворення ґрунтів відбувається завдяки взаємодії живих організмів, гірських порід, повітря та води. Цей процес відбувається дуже повільно. За 100 років товща ґрунту збільшується лише на 5–20 мм. Потужність ґрунтового покриву нашої планети в різних місцях становить від кількох сантиметрів до кількох метрів.

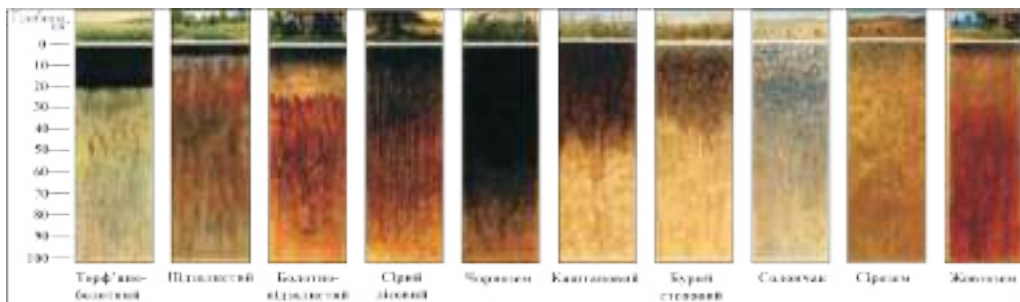
Найважливішою властивістю ґрунту, яка відрізняє його від гірської породи, є родючість. Вона пов'язана передусім із наявністю у ґрунті перегною (гумусу), з якого рослини та мікроорганізми добувають найпотрібніші для них поживні речовини.

Водопроникність та повітропроникність — теж не менш важливі властивості ґрунту. Вода і повітря потрібні не тільки наземним живим організмам чи їхнім частинам (кронам дерев чи стеблам трав), але й підземним (корінням рослин).

Народження та формування ґрунтів відбувається на різних формах рельєфу та гірських породах, під дією неоднакових клімату, кількості води та живих організмів. Тому при різних їх поєднаннях у певних місцях земної поверхні утворюються ґрунти, відмінні за потужністю (простягання вглибину), складом, кольором і найважливішою властивістю — родючістю. **Тип ґрунту** — велика група ґрунтів, що розвивається в однакових умовах.

Усі типи ґрунтів складаються із частинок гірських порід і мінералів. Найбільше у ґрунті піщаних та глинистих частинок. Вони є основою механічного складу ґрунту. За переважанням у ньому тих чи інших частинок ґрунти поділяють на піщані, супіщані, суглинисті, глинисті. Хімічні речовини, які є в ґрунті, становлять його хімічний склад. Мікроорга-

нізмів та решток відмерлих організмів також багато у ґрунті, і саме вони утворюють шар перегною (гумус). Більшість типів ґрунтів називають за їхнім кольором (мал. 195).



Мал. 195. Основні типи ґрунтів

Пізнаймо більше

Піщані та супіщані ґрунти називають легкими та теплими: вони швидше прогріваються, їх легко обробляти. Глинисті та суглинисті ґрунти називають холодними та важкими. Кращими ґрунтами для вирощування садових та городніх рослин є суглинисті та супіщані. Вони достатньо волого- та повітропроникні, їх родючість може бути покращена внесенням добрив.

Практикуймо

Найпростіший спосіб визначення механічного складу ґрунту в польових умовах — це скочування його вологої грудочки у шнурочок. Візьміть грудочку ґрунту змочіть її і спробуйте скотити у шнурочок. Із піщаного ґрунту шнурочок зовсім не утвориться, із супіщаного можна отримати лише його шматочки. Шнурочок із суглинистого і глинистого ґрунтів утворює кільце, але з першого при згинанні воно розтріскується і навіть дробиться (мал. 196).



Мал. 196. Визначення ґрунту за його механічним складом

2 Закономірності поширення ґрунтів на Землі

Поширення типів ґрунтів на Землі залежить передусім від клімату. На територіях з однаковим кліматом відмінність між типами ґрунтів зумовлена рельєфом та гірськими породами. Зокрема, на рівнинах типи ґрунтів змінюють один одного смугами від полюсів до екватора, а в горах — поясами від підніжжя до вершин. Так, біля полюсів та на вершинах гір ґрунти або відсутні, або малородючі. Найкращі, найродючіші ґрунти — чорноземи — поширені, в основному, в помірному тепловому поясі (мал. 197), а найбідніші — сіро-бурі — поблизу тропіків.



Мал. 197. Ареал різних підтипів чорноземних ґрунтів



Знаймо, вміємо і використовуємо в житті

Родючість, водопроникність та повітропроникність — важливі властивості ґрунту.

Типи ґрунтів на рівнинах змінюють один одного смугами від полюсів до екватора, а в горах — поясами від підніжжя до вершин.



Практикуймо

Дослідження «Стихійні сміттєзвалища, забруднення ґрунтів своєї місцевості».

1. Визначте ширину і довжину (площу) сміттєзвалища. Подумайте над тим, яку шкоду воно завдає ґрунтам вашої місцевості.
2. Підготуйте поради, які, на вашу думку, зменшать площу звалища або призведуть до його зникнення.

Ви відкриєте для себе:

у чому полягає відмінність між земельними ресурсами і ґрунтами;



вплив діяльності людини на біосферу;



заходи з охорони та збереження біосфери.

1 Земельні ресурси і ґрунти

Ґрунт використовують для життя усі живі організми. Одні — як домівку, інші — як джерело живлення, тобто він є для них ресурсом забезпечення життя і діяльності. Особливим користувачем ґрунту є людина. Хоча він вкриває майже весь суходіл, але не на всій поверхні планети його використовують для вирощування культурних рослин та випасання свійських тварин. Тому говорять не про ґрунтові ресурси, а про земельні.

Земельні ресурси — це землі, які використовують або можуть використати в різних галузях діяльності людини. До них належать усі землі і води суходолу, в тому числі острови. Оскільки їхня поверхня вкрай неоднорідна, тому виділяють кілька складників земельних ресурсів (мал. 198).



Мал. 198. Складники земельних ресурсів планети



Практикуймо

1. Розгляньте малюнок 176. На ньому круг поділений на частинки, біля якої чи на якій є числа. Вони вказують відсоток площі суходолу планети, який займають ті чи інші складники земельних ресурсів. Усі кольори круга пояснені в переліку складників. Визначте складники земельних ресурсів, які займають більше 10% площі суходолу.

2. Яку частку земельних ресурсів активно використовують у господарській діяльності?

За основним призначенням усі земельні ресурси поділяють на певні категорії (мал. 199).

ЗЕМЕЛЬНІ РЕСУРСИ	Землі за призначенням	сільськогосподарські
		житлової та громадської забудови
		природно-заповідні
		оздоровчі
		рекреаційні
		історико-культурні
		лісовий фонд
		водний фонд
		промислові, дороги та інші

Мал. 199. Категорії земельних ресурсів

Пізнаймо більше

Продовольча та сільськогосподарська організація ООН (ФАО) (англ. Food and Agriculture Organization, FAO) повідомляє, що із загальної площі суходолу 149 млн кв. км земельний фонд (без Антарктиди та о. Гренландія) становить 133,9 млн кв. км, або 26,3% загальної площі поверхні земної кулі. На сьогодні практично всі найкращі землі на планеті розорані. Проте їх розміщення у світі дуже розмаїте. Так, за даними ФАО, 55 країн мають недостатньо земельних ресурсів, щоб прогодувати населення: в Африці та Азії їх по 22, у Центральній Америці — 11. Рівень освоєння земель також різний. У Європі освоєно близько 94% земель, в Азії — 92%. У Південній Америці та Африці рівень освоєння земель менший за 50%.

Придатні для сільськогосподарського використання вільні землі зазвичай низькородючі, вимагають значних витрат на їх окультурення та меліорацію.

2 Вплив діяльності людини на біосферу

Людина не може жити без тісного зв'язку з природою. Вона використовує з неї повітря, щоб дихати; воду, щоб пити; їжу рослинного і тваринного походження, а також найрізноманітніші компоненти для виробництва енергії, промислової продукції та подальшого розширення виробництва. Потреби людини постійно зростають, а взяти все необхідне для їх задоволення можна в основному з природи.

Посилюється тиск на природне довкілля через збільшення чисельності населення планети. Вплив сучасних 8 млрд землян рівний тому, що чинили б на географічну оболонку 80 млрд осіб, які за рівнем розвитку перебували б у кам'яному віці. Сучасна людина стає все менше залежною від природних явищ. Людина не всесильна. Думка про те, що наука повинна слугувати для перемог над природою, є хибною і небезпечною. Її реалізація в кінцевому результаті може призвести до зникнення людської цивілізації на Землі.

Тепер науку розуміють як знаряддя для раціонального використання природи. Але розуміння це прийшло досить пізно, коли природі Землі вже завдано великих ран. Негативні наслідки впливу людини проявилися у всіх оболонках планети, що свідчить про загрозу середовищу життя людини — про екологічну кризу.

Оскільки екологічні проблеми стосуються всіх оболонок Землі та мають відмінності в різних частинах Землі, то вивченням їх займається й окрема галузь географічної науки — геоекологія.

3 Охорона і збереження біосфери

Охорона біосфери є одним із найважливіших завдань сучасного світу. Для того щоб зберегти всі природні багатства біосфери, визначають природоохоронні території, в межах яких діють суворі правила поведінки, заборонено будь-яку господарську діяльність, окрім наукової. Найважливішими з них є біосферні та природні заповідники, природні національні парки. На природоохоронних територіях дбають про збереження всіх або певних складників біосфери у первісному стані для сьогоденних та майбутніх поколінь (мал. 200).

Поряд з цим, на цих територіях вивчають та поширюють приклади розумного використання і покращення природних ресурсів та умов.

На всіх інших землях дозволено господарська діяльність людини. Проте їх необхідно берегти та розумно використовувати. З цією метою вчені-екологи та керівники держав підготували «План дій на XXI століття» та визначили цілі збалансованого (неруйнівного) розвитку людства. У цьому плані багато уваги приділено збереженню та ощадливому використанню природних багатств планети.



Мал. 200. Розведення нащадків диких коней тарпанів у Яворівському національному природному парку

Міжнародний союз охорони природи і природних ресурсів (МСОП) започаткував Червону книгу, куди заносять види, які знаходяться на межі зникнення. Кожна країна, на території якої проживає вид, занесений до Червоної книги МСОП, відповідає перед усім людством за збереження цього скарбу природи зокрема, а біорізноманіття планети в цілому.

Пізнаймо більше

Багато видів тварин і рослин перебуває на межі зникнення, тому створені Червоні книги, де записані такі види. Ці книги є нагадуванням людству про зниклі види та ті, що можуть зникнути, якщо не піклуватися про їх збереження.



Знаймо, вміймо і використовуємо в житті

Земельні ресурси — це землі, які використовують або можуть використати в різних галузях діяльності людини. За основним призначенням їх поділяють на категорії.

Природоохоронні території створені для вивчення та поширення прикладів розумного використання і покращення природних ресурсів та умов для життя біологічних організмів.

ГЕОГРАФІЧНА ОБОЛОНКА — НАЙБІЛЬША ЕКОСИСТЕМА ЗЕМЛІ

Ви відкриєте для себе:

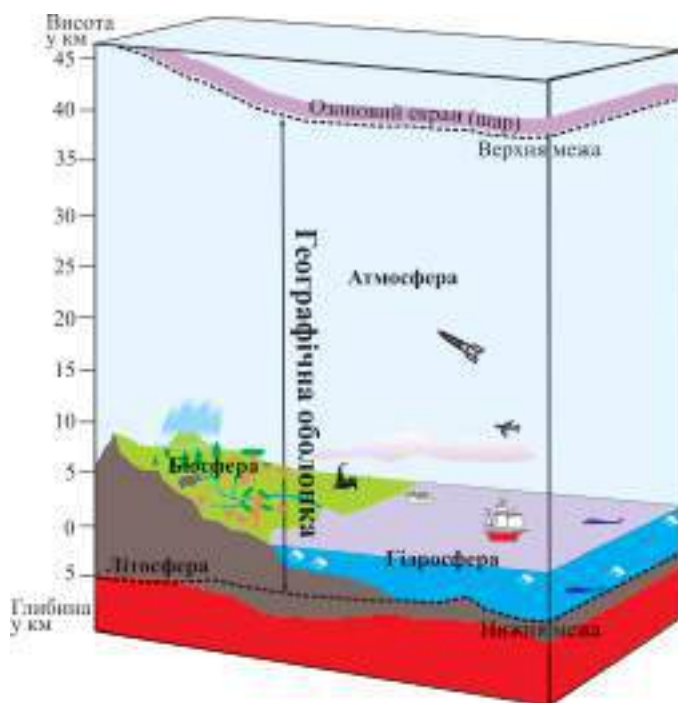


географічну оболонку та її межі;
ознаки географічної оболонки.



1 Географічна оболонка та її межі

Географічна оболонка — комплексна оболонка Землі, в якій стикаються, взаємно проникають і взаємодіють між собою чотири сфери. Вона охоплює верхню частину літосфери, нижню частину атмосфери, всю гідросферу і всю біосферу (мал. 201). За верхню межу географічної оболонки приймають переважно озоновий екран, нижче якого існує життя і протікають кліматотвірні процеси. Нижню межу на суші найчастіше проводять на глибині близько 5 км, а в океані нижньою межею є його дно. Загальна потужність цієї складної комплексної оболонки становить 30–55 км.



Мал. 201. Межі географічної оболонки

Для географічної оболонки характерні певні особливості:

- є місцем зародження і розвитку життя на Землі та активної діяльності людського суспільства;
- велике різноманіття складу речовин, що перебувають у трьох агрегатних станах (твердому, рідкому і газоподібному);
- поєднання різноманітних процесів живої, неживої природи та життя людей.

У результаті складних взаємодій сформувалися дуже відмінні ділянки земної поверхні. Тобто, географічна оболонка складається з частин, які дуже відрізняються як своїм зовнішнім виглядом, так і природними процесами в них. Їх називають **природними комплексами або екосистемами**.

Компоненти довкілля треба розуміти як частини географічної оболонки, тобто речовини, які її утворюють. Основних компонентів природи виділяють п'ять: гірські породи, повітря, воду, рослинний і тваринний світ. Особливим компонентом довкілля є людське населення.

2 Ознаки географічної оболонки

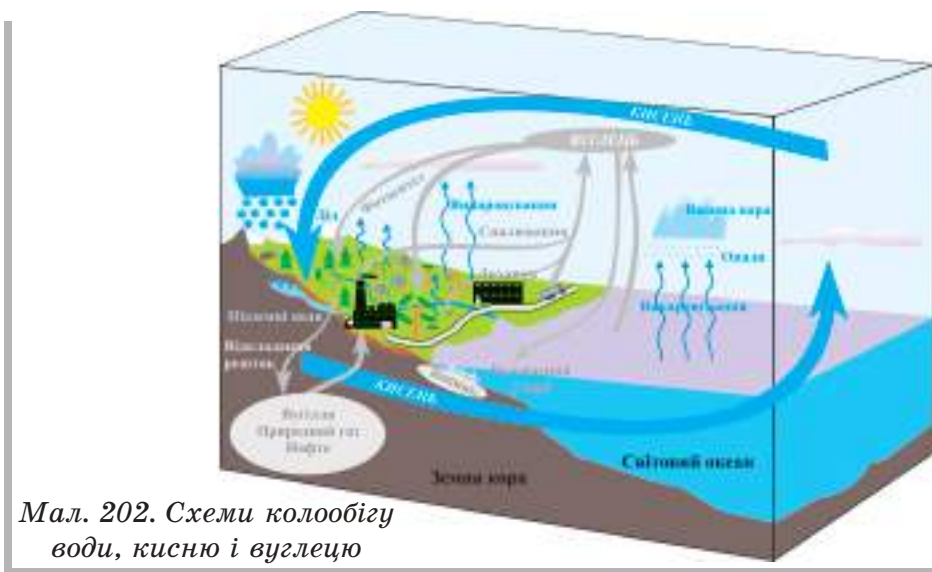
Географічна оболонка має декілька чітко виражених ознак. До найважливіших серед них належать цілісність, ритмічність (циклічність і поступальність, повторюваність і неповторюваність) розвитку, широтна (горизонтальна) зональність та висотна поясність.

Цілісність географічної оболонки полягає в існуванні тісних взаємозв'язків між компонентами природи, що її складають. Зміна будь-якого одного компонента неминуче призводить до зміни інших, а також географічної оболонки в цілому. Цілісність властива всім екосистемам. Прояв цієї закономірності забезпечується постійним існуванням системи колообігів речовини й енергії в географічній оболонці.

Практикуймо

Аналіз схем колообігу води, кисню, вуглецю в природі

1. Розгляньте схему колообігу (мал. 202) та прослідкуйте шлях води, кисню та вуглецю.
2. Складіть схеми із малюнком (фотографією) своєї місцевості, де надпишіть головні ланки кожного колообігу.



ЕКОСИСТЕМИ ЯК НАСЛІДОК ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКІВ МІЖ КОМПОНЕНТАМИ ПРИРОДИ, ЇХ ВИДИ

Ви відкриєте для себе:



що таке широтна (горизонтальна) зональність;
що таке висотна поясність;
як називають невеликі екосистеми.



1 Широтна (горизонтальна) зональність

Планетарною географічною ознакою є **широтна (горизонтальна) зональність** — зміна природних компонентів і екосистем у напрямку від екватора до полюсів. Зональність обумовлена неоднаковою величиною сонячної радіації, що надходить на земну поверхню на різних широтах. Вона виражена у процесах кліматоутворення, характері водних мас океану, розподілі вод суходолу, поширенні рослинності, тваринного світу та ґрунтів.

Найбільші зональні складові екосфери називають **географічними поясами**. Вони відрізняються один від одного температурними умовами, загальними особливостями циркуляції атмосфери, ґрунтово-рослинного покриву і тваринного світу. Простягання географічних і кліматичних поясів переважно збігається. На суходолі виділяють такі географічні пояси: екваторіальний, а також у кожній півкулі субекваторіальний, тропічний, субтропічний, помірний, у Північній півкулі субарктичний і арктичний, а в Південній — субантарктичний і антарктичний.

Усередині поясів виражені великі території з подібними екосистемами, які сформувалися під впливом певного співвідношення тепла і вологи — **природні зони (зональні екосистеми)**. Назви зон визначені за переважаючим у них типом рослинності. В арктичному (антарктичному) сформувалася зона полярних пустель і напівпустель; субарктичному — зони тундри і лісотундри; у помірному — зони лісів (тайги, мішаних і широколистяних), лісостепу, степу, напівпустель і пустель; у субтропічному та тропічному поясах — зони твердолистих вічнозелених лісів та чагарників, мусонних лісів, рідколісь і саван, напівпустель і пустель; у субекваторіальному — зони

рідколісь і саван; в екваторіальному — вологих екваторіальних лісів (мал. 203).



Мал. 203. Карта природних зон світу

Зональність Світового океану проявляється в зміні від екватора до полюсів властивостей поверхневих вод (температури, солоності, прозорості, інтенсивності хвилювання), а також розподілі біомаси та видового різноманіття рослинного і тваринного світу.

Однак, широтна (горизонтальна) зональність найкраще виражена лише на суходолі на великих за площею рівнинах.

Через відмінність кліматичних умов та інших географічних чинників природні зони не завжди простягаються в напрямку паралелей. До того ж деякі зони (напівпустелі і пустелі) є у внутрішніх частинах материків, а інші — на узбережжях океанів. Тому вживають назву **азональні (незональні) екосистеми**. До незональних екосистем належать гірські місцевості.

2 Висотна поясність

У гірських місцевостях зональний тип ґрунтово-рослинного покриву характерний переважно тільки для підніж,



Мал. 204. Висотна поясність в Альпах

а з висотою він змінюється. Ця особливість отримала назву висотної поясності. Тобто, **висотна поясність** — це зміна природних компонентів і екосистем з підняттям від їхнього підніжжя до вершин (мал. 204). Вона обумовлена, перш за все, зниженням температури з висотою, а також збільшенням кількості опадів, а отже, зволоженням території.

Зміна висотних поясів у горах відбувається в тій самій послідовності, що зміна зональних екосистем на рівнині при русі від екватора до полюсів. Висотна поясність починається з аналога тієї зональної екосистеми, у межах якої розташовані гори. Так, у горах, що знаходяться у лісовій зоні, нижній пояс гірсько-лісовий. Крім того, в горах є особливий пояс гірських лук (їх часто називають альпійськими), якого немає на рівнинах. Кількість висотних поясів у тих чи інших горах залежить від їх висоти та географічного положення.

🔑 3 Інші види екосистем

Усі великі зональні чи незональні екосистеми поділяють на дрібніші екосистеми. Це гірські чи річкові долини, гаї,



Мал. 205. Тустанські скелі (Прикарпаття)

діброви, болота, луки, яри, балки, горби тощо. Учені називають невеликі екосистеми або природні комплекси по-різному: урочищами, ландшафтами чи екотопами.

Більшість із цих невеликих екосистем є унікальними, тобто такими, що трапляються лише на певних територіях, і дуже відрізняються від інших своїми формами, розмірами чи іншими ознаками (мал. 205).

Пізнаймо більше

У світі багато водоспадів. Кожен із них неповторний, але трішки подібний на інші. Та трапляються водоспади, які виділяються серед інших якоюсь особливістю. Це робить їх унікальними.

Водоспад на річці Кам'янка в Карпатах поблизу м. Сколе (мал. 205) унікальний тим, що вода спадає двома потоками з одного берега річки, а пологим руслом річки продовжує текти вода.



Мал. 205. Водоспад на річці Кам'янка



Практикуймо

Складіть опис або мінірозповідь на тему: «Пам'ятки природи унікального природного комплексу (екосистеми) своєї місцевості або тієї, яку відвідали».

Орієнтований план опису:

1. Назва пам'ятки природи.
2. Назва природного комплексу (екосистеми).
3. Місцерозташування пам'ятки.
4. Зовнішній вигляд пам'ятки.
5. Цінність пам'ятки.
6. Ваше враження про пам'ятку.



Знаймо, вміймо і використовуємо в житті

Взаємозв'язки між компонентами природи на рівнинах та в горах мають свої особливості.

Під впливом певного співвідношення тепла і вологи на рівнинах та у Світовому океані утворилися природні зони (зональні екосистеми), а в горах — висотні пояси. На рівнинах і в океанах вони змінюються від екватора до полюсів, а в горах — від підніжжя до вершин.

Невеликі екосистеми (ліси, болота, яри, балки, горби тощо) називають урочищами, ландшафтами чи екотопами.

Ви відкриєте для себе:



алгоритм характеристики зональних екосистем;
особливості кожної зональної екосистеми сухо-
долу.



1 Алгоритм характеристики зональних екосистем

Вивчаючи оболонки Землі, ви дізнались, як складена найбільша екосистема — екосфера. Позналилися зі складниками екосфери, тобто її компонентами, відтак мали змогу скласти загальну характеристику природи нашої планети. Тепер вивчимо її більш детально. Зосередимо увагу на зональних екосистемах суходолу. Характеризуватимемо їх за алгоритмом, зображеним на мал. 206.



Мал. 206. Алгоритм характеристики
зональних екосистем суходолу



Практикуймо

За картою природних зон світу (мал. 203) прослідкуйте послідовність розташування кожної екосистеми відносно екватора.



2 Зональні екосистеми суходолу

Екосистеми **полярних пустель і напівпустель** охоплюють крайні північні частини Північної Америки, Євразії та острови Північного Льодовитого океану, а також усю Антарктиду. Клімат арктичний (антарктичний), холодний, з довгою суворою зимою та коротким прохолодним літом. Тут лише два сезони в році та й ті умовні, бо пов'язані з полярними ніччю та днем. Середні місячні температури взимку від -10°C до -35°C , а в Антарктиді можуть опускатися до -65°C . Улітку вони підвищуються до $+5^{\circ}\text{C}$. Опадів випадає дуже мало — від 100 мм за рік у центральній частині Антарктиди до 300 мм на її побережжі, а також у Північній Америці та Євразії.

Ґрунти арктичні пустельні, кам'янисті та болотисті, звільняються від снігу на дуже короткий час. На них ростуть мохи і лишайники, зрідка квіткові рослини. На побережжі Антарктиди водяться пінгвіни, а в північних полярних широтах — вівцебик, білий ведмідь, песець, лемінг та багато птахів улітку. У прибережних водах багато морських тварин: китів, моржів, тюленів. Господарське значення має лише промисел морських звірів.

Тундра і лісотундра — це екосистеми, які є лише в Північній півкулі. Вони розташовані на півночі Євразії та Північної Америки південніше арктичних пустель. Клімат у тундрі субарктичний з дуже низькими температурами взимку і прохолодним коротким літом. Річна кількість опадів невелика. Багаторічна мерзлота і невелика випаровуваність сприяють надлишковому зволоженню, а отже, заболоченню території. У лісотундрі клімат відрізняється більш теплим літом та дещо більшою кількістю опадів.



Мал. 207. Тундра і лісотундра

Ґрунти тундрові глейові та торф'яно-болотні. Основними рослинами цієї екосистеми є низькорослі деревця — полярні берізки та верби, осика, чагарники (брусниця, лохина, багно), багато мохів та лишайників (мал. 207). У лісотундрі з'являються лісові острівці з берез, сосен та ялин. Тварин

набагато більше, ніж у полярних пустелях. У тундрі водяться лемінги, полярні сови і зайці, північні олені, білі куріпки, а в лісотундрі — лосі, бурі ведмеді, білки, глухарі.

У тундрі та лісотундрі розводять полярних оленів та полюють на птахів і морських звірів.

Екосистема **хвойних лісів (тайги)** (мал. 208) простягається широкою смугою через усю Євразію та Північну Америку. Кліматичні показники тут більш сприятливі для проживання живих організмів, ніж у попередніх екосистемах. У тривалу зиму в тайзі ще досить холодно, а літо довше та



Мал. 208. Хвойні ліси (тайга)

помірно тепле. Опадів багато (400–700 мм за рік), і випадають частіше. Вологи забагато через невелику випаровуваність.

Надмірна кількість вологи та багаторічна мерзлота спричинили формування підзолистих та мерзлотно-тайгових ґрунтів. На них проростають

переважно хвойні види дерев — сосна, ялина, модрина, кедр. Де-не-де зустрічаються вологолюбні листяні дерева — береза, вільха та осика. Тут багато грибів та ягідних рослин. У тайзі водяться бурі ведмеді, вовки, рисі, лисиці, соболі, горностаї, куниці, ласки та багато інших тварин.

Важливим природним ресурсом цієї екосистеми є заготівля деревини. Традиційним заняттям людини тут є збирання лісових дарів — кедрових горішків, грибів та ягід і промисел хутрових звірів.

На сході Північної Америки та заході Євразії розташована екосистема **широколистяних листопадних лісів**. Вони поширені на невеликих територіях і в інших частинах цих материків. Тепле літо, помірно холодна зима та чимала кількість опадів сприятливі для проростання листяних порід дерев. У дещо холоднішій частині цієї екосистеми, поряд із листяними, проростають хвойні породи дерев, що перетворило її на зону **мішаних лісів**. Тут переважають дерново-підзолисті, сірі та бурі лісові ґрунти. Вони родючіші, ніж ґрунти у тайзі. Тваринний світ багатий і різноманітний. Серед дерев найбільш поширеними є дуб, бук, липа, клен, граб. У мішаних лісах поєднуються береза, осика із сосною та ялиною. Багато трав'янистих тварин та хижаків. Вражаюче розмаїття птахів і земноводних.

Територія цієї екосистеми добре освоєна людьми. Тут багато розораних земель, є сади, безліч великих міст, малих містечок, збудовано багато промислових підприємств, залізниць та автодоріг.

Екосистема **вічнозелених твердолистих лісів і чагарників** (мал. 209) займає невелику ділянку суходолу порівняно з іншими екосистемами і розташована, в основному, на побережжі Середземного моря. Жарке і сухе літо та тепла й волога зима дозволяють на родючих коричневих ґрунтах проростати вічнозеленим деревам та чагарникам.



Мал. 209. Вічнозелені твердолисті ліси і чагарники

Найбільш поширеними з них є лавр благородний, кипарис, олива (маслина), корковий дуб, лимон, апельсин. Через активне заселення людьми території цієї екосистеми впродовж останніх тисячоліть диких тварин залишилося надзвичайно мало.

Головним природними ресурсами цієї екосистеми є середземноморський клімат, який корисний для здоров'я людей, та родючі ґрунти. Тут багато курортів та земель, на яких вирощують окультурені види вічнозелених дерев та чагарників.

Лісостеп — це перехідна екосистема від лісових до екосистем **степу та прерії**. Лісостеп простягається південніше лісів у Євразії та разом зі степами утворює широку смугу (захід – схід) у центральній частині материка. Степи (прерії) Північної Америки теж розташовані південніше лісів і в центрі материка, але простягаються з півночі на південь.

Клімат лісостепів холодніший, ніж у степах. У січні середні температури коливаються від -5°C до -20°C , влітку змінюються від $+18^{\circ}\text{C}$ до $+25^{\circ}\text{C}$. Опадів значно менше (500–300 мм за рік), ніж у лісових екосистемах. У степах опадів ще менше — менше 300 мм за рік.



Мал. 210. Костриця у степу

У лісостепу, поряд із сірими лісовими, поширені чорноземні ґрунти. Більша частина степу вкрита найродючішими чорноземами. Більш сухі ділянки степу займають каштанові ґрунти. Лісостепова рослинність та тваринний світ поєднують лісові і степові види. У степу панують трави — ковила, костриця

(типчак) та інші злакові (мал. 210). Найпоширенішими тваринами в цій екосистемі є гризуни. Водяться степові гадюки, лисиці, койоти та багато птахів.

Лісостеп заселений щільніше і менш розораний, ніж степ. У степу займаються, в основному, вирощуванням рослин — пшениці, кукурудзи, соняшнику, а в лісостепу — розведенням тварин та вирощуванням цукрового буряка та зернових рослин.

Пізнаймо більше

Найбільшими тваринами у степах (преріях) Північної Америки є бізони (мал. 211).



Мал.211. Бізони

Більшу частину дня бізон проводить на пасовищі. Вночі тварина пережовує їжу, що накопичилася за день у її шлунку. Бізони люблять купатися в грязюці й пилу, потім очищають густу шерсть від паразитів, потираючись спиною об камені і стовбури дерев. Бізони тримаються невеликими стадами, що налічують до 50 тварин. На пасовищах, де особливо багато трави, а також під час міграцій, що повторюються двічі на рік, можна спостерігати відразу багато сотень бізонів. Бізони об'єднуються у стада для спільного захисту від хижаків. Вони мають добре розвинений нюх і слух, проте зір у них досить слабкий. Бізони відчувають небезпеку на відстані до 2 км. Воду вони відчувають на ще більшій відстані, за 7–8 км. Бізони здатні жити в районах з екстремальними температурами — у минулому вони були поширені на території від Канади до Мексики.

Екосистеми **пустель** і **напівпустель** помірного, субтропічного та тропічного географічних поясів (мал. 212) розташовані по обидва боки від екватора. Найбільші з них за площею розташовані в центральних частинах материків та



Мал. 212. Пустелі та напівпустелі

в західних приокеанських районах, менші за площею розкидані на материках плямами поміж гірських хребтів. Напівпустелі помірного та субтропічного поясів є перехідними екосистемами від степів до пустель. Тропічні напівпустелі, навпаки, є переходом від екосистеми пустелі до саван і рідколісся.

Природні умови напівпустель та пустель різних поясів мають свої відмінності, але й багато в чому подібні між собою.

Відмінності клімату проявляються в тому, що в екосистемах помірного поясу жарке літо та холодна зима і дуже велика різниця температур теплого та холодного періодів (від -40°C до $+50^{\circ}\text{C}$), а в субтропічному та тропічному поясах жарко впродовж року і менша річна амплітуда температур (від $+10^{\circ}\text{C}$ до $+40^{\circ}\text{C}$). Спільним в усіх пустель і напівпустель є сухий клімат (від 100 до 250 мм опадів за рік).

Бурі та сіро-бурі ґрунти пустель і напівпустель у помірному та субтропічному поясах дещо родючіші, ніж у тропічному. Рослинність пустель пристосована до несприятливих кліматичних умов. Тут ростуть кактуси, верблюжа колючка, саксаул. У напівпустелях трапляються рослини, які поширені в сусідніх природних зонах — степах чи саванах і рідколіссі. Рослинний покрив несуцільний. На значних територіях пустель зовсім відсутні рослини. Уздовж нечисленних річок, які не пересихають, та в оазисах, де близько до поверхні розташовані ґрунтові води, трапляються фінікові пальми, акації та інші дерева. Більшість напівпустель має багатший рослинний світ, ніж пустелі.

Тваринний світ теж пристосований до пустельних умов. Видовий склад його небагатий. У пустелях і напівпустелях різних географічних поясів водяться одnogорбі та двогорбі верблюди, лами, газелі, змії, ящірки, черепахи, кондори, грифи, павуки тощо.

Господарська діяльність людей обмежена природними умовами екосистем. Тут займаються розведенням верблюдів, в оазисах та в долинах річок, де є можливість зрошення, вирощують фінікові пальми, бавовник.



Мал. 213. Савани
і рідколісся

Екосистема **савани і рідколісся** (мал. 213) в одному інтернет-ресурсі описана так:

«Це тип тропічної, субтропічної і субекваторіальної рослинності, що характеризується поєднанням трав'яного покриву з окремими деревами, групами дерев або чагарниками.

Савани формуються на червоних та червоно-бурих ґрунтах в умовах тропічного клімату з різко виявленим сухим та вологим періодами.

У трав'яному покриві саван переважають злаки (заввишки до 3–5 метрів). Деревна рослинність екосистеми представлена баобабами, евкаліптами, акаціями, пальмами тощо.

Савани поширені в Африці, особливо на сході, Південній і Центральній Америці, Південно-Східній Азії, Австралії, Індії.

Трав'янистий покрив не суцільний, частіше між дернинами рослин видно червоний ґрунт. Переважають злаки висотою до 1 метра, іноді навіть до 3, з вузьким і жорстким листям. Якщо не було пожежі, їх залишки зберігаються до майбутнього року, тому ярус трав має в цілому бурий колір. Для саван характерні дерева, що ростуть поодинокі або групами, чи мають ряд пристосувань для існування в посушливий період. Деякі дерева досягають гігантських розмірів і запасують у стовбурах велику кількість води. Для саван Африки типові зонтикоподібні акації та баобаби — гігантські дерева з дуже товстим стовбуром (до 9 м у поперечнику), які доживають до 5000 років. В Австралії переважають евкаліпти і деревоподібні лілійні.

Тварини пристосовані до засухи, характерні міграції птахів і кочівлі великих трав'яїдних тварин: антилоп, зебр. За стадами кочують хижаки: леви, гепарди, шакали, гієни. В Австралії екологічну роль копитних виконують великі кенгуру. Дуже поширені терміти, чиї житла місцями займають до 30% території. Випадає від 1000 до 1300 мм опадів за рік».

Практикуймо

Робота із текстом. Складіть план опису екосистеми пустель і напівпустель. Прочитавши наведений вище опис савани і рідколісся, перевірте його відповідність до плану, який ви склали щодо екосистеми пустель і напівпустель. Який опис складений більш логічно і послідовно? Чи в процитованому вище описі правильно вказано, що савани — це тип рослинності?

Екосистема **вологих екваторіальних лісів** розташована по обидва боки від екватора в Південній Америці, Африці

та Азії. Тут жаркий та вологий клімат. Температура повітря впродовж року коливається в межах $+25^{\circ}\text{C}$, опадів випадає більше 2000 мм на рік. На червоно-жовтих ґрунтах ростуть багатоярусні вічнозелені ліси. Найбільш поширеними рослинами є різні види пальм, гевої, шоколадне дерево какао, кавове дерево, дерево кола, деревоподібна папороть, ліани, орхідеї тощо. Тваринний світ дуже різноманітний. Це мавпи, леопарди, тигри, ягуари, змії, ящірки, сотні видів птахів. Тут дуже багато комах — метеликів, жуків, мурах.

Найбільш цінними природними ресурсами екваторіальних лісів є кисень, тому ці ліси називають «легенями планети», та деревина. Екосистема мало освоєна людьми. Тут заготовляють деревину цінних порід та займаються полюванням.

Вологі мусонні ліси — особлива екосистема, яка утворилася на побережжі Євразії, в зоні дії мусонів, тож клімат тут мусонний. Ґрунти червоні та жовтоземні, рослинний і тваринний світ дуже різноманітні. Так, вічнозелені твердолисті дерева ростуть поряд із багатоярусними екваторіальними лісами та деревами, які поширені у мішаних лісах. Ця екосистема дуже щільно заселена, тому природна рослинність та характерні для неї тварини збереглися лише в заповідних територіях.



Практикуймо

Характеристика однієї з екосистем своєї місцевості (лісу, лук, болота тощо) за алгоритмом (опис, відеоролик, малюнок)

Орієнтовний план опису:

1. Де розміщена екосистема? Які її розміри?
2. Яка її поверхня (форми рельєфу, середня висота, вершини)?
3. Які показники погоди спостерігали влітку та взимку (температура, опади, вітри)?
4. Чи є в ній водойми, джерела?
5. Які ґрунти, рослинний і тваринний світ переважають у ній?
6. Як люди використовують її природні ресурси?



Знаймо, вміймо і використовуємо в житті

Для характеристики зональних екосистем суходолу необхідно дотримуватися певного алгоритму.

АНТРОПОСФЕРА — ГЕОГРАФІЧНИЙ ТА СОЦІАЛЬНИЙ ПРОСТІР ЖИТТЯ І ДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ

Ви відкриєте для себе:



що таке антропосфера;
скільки людей зараз проживає на планеті, а також яка щільність населення в різних її регіонах;
які раси і народи населяють Землю;
яка різниця між країною і державою, і скільки їх у світі.

1 Антропосфера — географічний та соціальний простір життя і діяльності людини

Що означає «сфера», ви вже знаєте, а от «антропо» з грецької мови означає «людина», тож **антропосфера** — це оболонка, заселена людьми. Часто її долучають до біосфери, але простір, у якому живе людина, — не лише природне середовище, але й той, який вона створила для життя. Цей простір називають соціальним, тобто таким, який пов'язаний із життям і діяльністю людей у суспільстві.

Верхня межа антропосфери сягає космосу, де літають космічні супутники та орбітальні станції. Нижньою є поверхня суходолу та нечисленні підземні місця перебування людей.

Географи, для означення певної кількості людей, яка населяє певну територію, вживають слово «населення», а замість слова «людина» — «особа».

2 Кількість і розміщення населення Землі

Учені вважають, що на початку нашої ери на планеті проживало понад 200 млн осіб. Через тисячу років їх кількість зросла до 300 млн, а в 1500 році — до 400 млн. Першого мільярда населення планети досягло в 1820 році, другого — через сто років. У 2000 році на Землі проживало вже більше 6 млрд, а в листопаді 2022 року їх стало 8 млрд осіб. Отже,

швидкість зростання кількості населення на планеті в останні сторіччя значно збільшилася. За прогнозами вчених, у 2050 році на Землі мешкатиме майже 10 млрд осіб.

Найшвидше зростає кількість населення в Африці, Південній Америці, в центрі та на півдні Азії. В Європі, Північній Америці та в деяких країнах Азії кількість населення зростає дуже повільно або зменшується.

На планеті населення розміщене дуже нерівномірно (мал. 214). Це зумовлено тим, що не всі території суходолу придатні для життя, більшість людей вибирає найбільш привабливі із придатних. Через хороші природні умови та багаті природні ресурси (ліси, родючі ґрунти, запаси корисних копалин) людство зосередилося в помірному, субтропічному та екваторіальному кліматичних поясах та в прибережних районах. На розміщення населення тривалий час вплинули певні історичні події — виникнення давніх цивілізацій, Великі географічні відкриття та війни. Сьогодні на розміщення людей найбільше впливає рівень розвитку господарства окремих країн чи їх груп.



Мал. 214. Розміщення населення світу

Для оцінки розміщення населення на планеті вчені-географи визначають щільність населення, вираховуючи,

скільки осіб проживає на 1 кв. км. Якщо поділити число людей, яке проживає на планеті чи в окремій країні, на площу суходолу чи площу країни, то отримаємо середню щільність (густоту) населення. Так, на планеті у 2022 році вона становила понад 50 осіб на кв. км. У Європі та в окремих регіонах Азії середня щільність населення майже втричі перевищує середню на планеті. У більшості країн Америки вона вдвічі, а в Австралії — вдесятеро менша.



Практикуймо

Розгляньте карту «Розміщення населення світу» (мал. 193), знайдіть відповіді на запитання.

1. Які території незаселені або майже не заселені? Назвіть причину.
2. Побережжя яких океанів найбільш заселені?

Пізнаймо більше

Щороку 11 липня відзначають Всесвітній день народонаселення, мета якого — привернути увагу до пошуку розв'язання загальних проблем населення планети.

За даними ООН, в останні 50 років більше 85 мільйонів осіб у всьому світі були вимушені покинути свої домівки через війни, насильства, стихійні лиха або страх переслідування.

У 2022 році через повномасштабну агресію Росії проти України біженцями стали більше 7 млн осіб, а тимчасово переміщеними особами — понад 5 млн мешканців України.

Більше половини населення світу проживає в містах, а в деяких його регіонах ця частка сягає 80%. Кількість жінок у світі дещо менша від кількості чоловіків.



3 Раси і народи

Усі люди на Землі різні, але за деякими ознаками мають подібність. Наприклад, за кольором шкіри та очей, будовою обличчя та його частин, пропорціями тіла, структурою та формою волосся. За цими ознаками людей відносять до певних груп, які називали **расами**.

Учені виділяють чотири раси — **європеїдну**, **монголоїдну**, **негроїдну**, яку ще називають екваторіальною, та **австралоїдну** (мал. 215). До них належить близько 70% від усього

населення планети, а решту 30% становлять представники змішаних рас.



Мал. 215. Представниці різних рас

Представники європеїдної раси проживають здебільшого в Європі, південній та західній частинах Азії, в центрі Північної Америки, в Австралії, на сході і півдні Південної Америки та на півночі Африки. Народи монголоїдної раси здебільшого населяють центральну, східну та північну частини Азії. Негроїдну расу часто називають екваторіальною через те, що більшість її представників проживає в Африці, по обидва боки від екватора. В Австралії та на островах поблизу неї зосереджені представники австралоїдної раси. Решта світу заселена представниками змішаних рас.

Представники однієї раси або змішаних рас, які живуть на певній території, мають свої особливості мови, культури, утворюють спільноту людей, яку називають **народом** або **етносом**. Вони усвідомлюють свою єдність та відмінність від інших, а основою їх єдності є передавання із покоління в покоління традицій і звичаїв.

За підрахунками різних учених, у світі налічується від трьох до п'яти тисяч народів. Одні з них мають чисельність десятки і сотні мільйонів, а інші — декілька сотень або й десятків осіб. Найбільшим за чисельністю народом є китайці, яких нараховують більше мільярда осіб. Українців за цим показником відносять до найбільших народів світу.

Пізнаймо більше

Найбільші народи світу (більше 10 млн осіб) становлять майже 89% населення світу.

Найпоширеніші мови світу: китайська, іспанська, англійська, гінді та арабська.

4 Держави на карті світу

Увесь суходіл, окрім Антарктиди, поділений кордонами. Вони окреслюють територію держав чи країн. Поняття «країна» і «держава» подібні між собою та означають окрему

територію, з давніх-давен заселену певним народом. Важливою відмінністю держави від країни є та, що в першій народ управляється владою, яку він обрав. Країн у світі близько 250, а держав — 194 (на початок 2023 р.). Кожна з них має столицю та свої державні символи — прапор, герб, гімн.

Побачити розташування країн і держав у світі дозволяє політична карта світу. На ній вони позначені різними кольорами та їхніми відтінками.



Практикуймо

Ознайомтеся з «Політичною картою світу» та виконайте завдання.

1. Прочитайте умовні знаки карти та знайдіть столиці найбільших за площею держав.
2. З'ясуйте, як відрізнити незалежні держави від залежних територій, та знайдіть кілька залежних територій.
3. Знайдіть на карті Україну та держави, про які часто розповідають у новинах засобів масової інформації. Намагайтеся щоразу, коли почуєте чи прочитаєте про якусь країну, знайти її на політичній карті. Так можна вивчити цю карту і знати, де яка країна розташована.



Знаймо, вміймо і використовуємо в житті

Антропосфера — це оболонка, заселена людьми. Простір, у якому живе людина, — не лише природне середовище, але й той, який вона створила для життя.

Кількість населення на планеті невідомо зростає, особливо швидко в останні століття. Зараз нас, людей, понад 8 млрд осіб. На Землі є території, дуже щільно заселені, та ще залишилося багато малозаселених земель, які мають несприятливі умови для життя людей.

Більшість населення світу належить до однієї із чотирьох рас — європеїдної, монголоїдної, негроїдної або австралоїдної.

У світі налічують до 5 тисяч народів. Найчисельнішим з-поміж них є китайці. До найбільших народів світу за кількістю осіб відносять і українців.

ГОСПОДАРСЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ ЛЮДИНИ В АНТРОПОСФЕРІ ТА ЇЇ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКИ З ІНШИМИ ОБОЛОНКАМИ ЗЕМЛІ

Ви відкриєте для себе:



світове господарство та види господарської діяльності людини;



взаємозв'язки антропосфери з іншими оболонками Землі.

1 Види господарської діяльності людини

Будь-яку діяльність людини, пов'язану з виробництвом, переробкою чи обміном, називають **господарською**. Її, перш за все, поділяють на **виробничу** (виготовлення певних предметів) та **невиробничу** (надання населенню необхідних для життя послуг). У наш час найважливішими **видами виробничої господарської діяльності** є промислове виробництво, сільське господарство, будівництво, транспорт та інші.



Мал. 216. Промислове виробництво

Промислове виробництво — це виробництво на промислових підприємствах продукції з використанням машин, інструментів і праці людей (мал. 216). На них виробляють метал, тканини, меблі, транспортні засоби, побутову та іншу техніку, випікають хліб та багато іншої продукції.

Промисловими підприємствами є також кар'єри та шахти, в яких здійснюють видобуток корисних копалин, а також електростанції, що виробляють електроенергію.



Мал. 217. Збір урожаю

Люди, що працюють у сільському господарстві, займаються обробітком землі і вирощуванням культурних рослин, а також розведенням і відгодівлею свійських тварин (мал. 217). До них належать працівники фермерських господарств, селянських спілок та інших господарств.

До будівництва як виду господарської діяльності належать підприємства, що займаються спорудженням заводів, шкіл, житлових та інших будівель, доріг, мостів тощо.

До **невиробничих** (обслуговуючих) **видів господарської діяльності** належать освіта (заклади освіти), культура (бібліотеки, музеї, театри), охорона здоров'я (поліклініки, лікарні, санаторії), житлове господарство (обслуговування житла, постачання електроенергії, води, тепла) та інші.

Окремим важливим видом діяльності людини є транспорт — сухопутний, водний, повітряний, трубопровідний та міський. Він забезпечує перевезення вантажів і пасажирів. Без транспорту не можуть працювати ні малі, ні великі підприємства.

Усі виробничі і невиробничі підприємства в межах держави в сукупності формують національне господарство. Господарства країн відрізняються між собою тим, що і скільки виробляють, а всі разом утворюють **світове господарство**.

Практикуймо

Дослідіть найближче до вас виробниче підприємство та підготуйте коротку розповідь про нього за таким планом: назва, місце розташування, які природні ресурси використовує, яку продукцію випускає, чи завдає шкоду довкіллю.

2 Взаємозв'язки антропосфери з іншими оболонками Землі



Мал. 218. Кар'єр

Взаємозв'язки антропосфери з літосферою. Із літосфери людина використовує корисні копалини та особливості рельєфу. Унаслідок цього в літосфері з'являються кар'єри (мал. 218), шахти, свердловини, звідки видобувають і корисні для людини природні ресурси, і так

звану «порожню породу», а натомість у ній утворюються штучні підземні пустоти. Будуючи дороги, вона змінює рельєф: руйнує схили, вирівнює поверхню, прокладає тунелі.

Взаємозв'язки антропосфери з атмосферою. З повітря атмосфери людина отримує кисень, який потрібен для життя,

а також використовує його та інші гази у промисловому виробництві. Натомість додає їй викиди підприємств і транспорту, чим забруднює її, змінює газовий склад повітря (мал. 219).



Мал. 219. Забруднення атмосфери

Взаємозв'язки антропосфери з гідросферою. Прісну воду людина використовує для пиття, для водопостачання міст і сіл, промислових і сільськогосподарських підприємств, а водні простори — як шляхи сполучення, для оздоровлення і відпочинку. У річки та інші водойми вона часто повертає воду неочищеною, тим самим суттєво забруднюючи їх. Людина також змінює поверхню гідросфери: створює штучні водойми для судноплавства, постачання води в засушливі території та осушує болотисті місцевості (мал. 220).



Мал. 220. Канал для осушення заболоченої місцевості



Практикуймо

1. Поміркуйте та накресліть схему «Взаємні зв'язки антропосфери і біосфери». Над стрілками надпишіть, що отримує одна оболонка від іншої.
2. **Робота у групі** для розв'язання проблем: «Експертна оцінка стану природного середовища своєї місцевості «Еколог, біолог, географ, хімік...».



Знаймо, вміймо і використовуємо в житті

Уся господарська діяльність людини впродовж тисячоліть творила світове господарство. Її поділяють на: виробничу та невиробничу.

Взаємозв'язки антропосфери з іншими оболонками Землі поглиблюються з розвитком суспільства. Людина все більше впливає на природне середовище свого існування: не тільки використовує його ресурси, але й забруднює відходами життєдіяльності.

Ви відкриєте для себе:

які зусилля робить людство, щоб зберегти природу;



що таке екологічний слід та сталий розвиток, цілі сталого розвитку людства.

**1 Охорона та використання природних багатств планети**

Говорячи про охорону природи, мають на увазі збереження та невиснажливе використання її природних ресурсів. Ви вже знаєте, що для збереження природних комплексів (екосистем) створюють великі за площею природоохоронні території — біосферні заповідники, природні заповідники, національні природні парки. Дещо меншими за розмірами є ландшафтні парки. Їх ще називають природними музеями під відкритим небом. Окремі об'єкти природи (скелі, водоспади, печери, багатолітні дерева), яким присвоюють назву «пам'ятка природи» (мал. 221), теж охороняють.

Урядовці всіх країн, вчені-екологи, громадські активісти створюють екологічні закони, проводять



Мал. 221. Пам'ятка природи «Язик троля» (Норвегія)

Пізнаймо більше

Ще школяркою шведка Грета Тунберг (мал. 222) стала символом і натхненницею екологічного руху у світі. За допомогою інтернет-ресурсів дізнайтеся більше про її діяльність.



Мал. 222. Грета Тунберг на екологічному заході

постійні спостереження за станом довкілля, наукові зустрічі з екологічних питань, екологічні акції.

Нові досягнення науки і техніки дозволяють замінювати виробництво деяких товарів із природних ресурсів, які можуть вичерпатися, на такі, що можуть відновлюватись. У світі щороку збільшується кількість електроенергії, яку виробляють, використовуючи невичерпну енергію Сонця, вітру, внутрішню енергію Землі.

2 Збалансований розвиток людства

У минулому столітті швидко почало зростати населення планети, і необхідно було забезпечити щораз більшу кількість людей усім необхідним для гідного життя. Для всіх стало зрозумілим, що з часом природних ресурсів ставатиме все менше і менше. Ще 300 років тому людство використовувало незначну частину природних ресурсів планети. З кожним століттям збільшувалася частка використаних ресурсів Землі, але багато ресурсів не відновлюються. Якщо необдумано та надмірно їх використовувати, то з часом вони вичерпаються.

Учені та громадські діячі почали планувати, як вирішити цю проблему. Головним гаслом цих планів було таке: «Природу необхідно поважати і не порушувати її основні процеси». У 1992 році на Саміті Землі представники всіх країн погодились із планом на майбутнє століття — «Порядок денний на ХХІ століття».

Головним дороговказом розвитку людства на планеті став сталий розвиток людської світової спільноти. Для кращого розуміння слова «сталий» варто пам'ятати, що це означає те саме, що й збалансований чи неруйнівний.

Сталий розвиток — це такий розвиток, за якого нинішні покоління задовольняють свої потреби, при цьому не ставлячи під загрозу можливість задовольняти потреби майбутніх поколінь.

Щоп'ять років до плану сталого розвитку планети вносять зміни та оновлюють цілі, яких людство повинно досягти. У 2015 році прийнято новий «Порядок денний після 2015 року» та «Цілі сталого розвитку». Визначено 17 цілей, які

людство повинно досягти до 2030 року (мал. 202). Кожна ціль має промовисте гасло, конкретні завдання, кроки для їх виконання та індикатори досягнення.



Мал. 223. Цілі сталого розвитку людства

Практикуймо

Розгляньте мал. 223, перейдіть за покликанням <https://cutt.ly/838gmXU> або за QR-кодом і визначте, які цілі допомагає досягти географія.



Нам усім слід пам'ятати, що досягнення цілей сталого розвитку починається з кожного з нас.

Для того щоб знати, чи ваш стиль життя відповідає збалансованому розвитку, вирахуйте свій екологічний слід.

Екологічний слід — це територія, яку використовує людина для задоволення своїх потреб, визначається у глобальних гектарах (гга). Якщо він перевищує 2,7 гга, то треба змінити свій стиль життя, тобто позбутися власних звичок, які шкодять довкіллю.



Практикуймо

Перейдіть за покликанням <https://cutt.ly/s33D9QK> або за QR-кодом і визначте свій екологічний слід.



Пізнаймо більше

Екологічний слід в Україні становить 3,19 гга на особу. Кожна людина потребує в середньому 2,7 гга, щоб забезпечити себе ресурсами і позбутися відходів. У світовому масштабі на людину припадає лише 1,8 гга для використання природних ресурсів.



Практикуймо

Робота у групі для розв'язання проблем: «Енергозбереження для мене — це...».



Знаймо, вміймо і використовуємо в житті

Для збереження екосистем створюють природоохоронні території. Решта довкілля потребує дбайливого і невиснажливого природокористування.

Нові досягнення науки і техніки дозволяють замінювати виробництво деяких товарів із природних ресурсів, які можуть вичерпатися, на такі, що можуть відновлюватися.

Збалансований розвиток людства дає можливість майбутнім поколінням задовольняти такі ж потреби, які є в нинішніх.

Про досягнення 17 цілей сталого розвитку людства потрібно дбати усім нам.

ІНТЕРАКТИВНІ ВПРАВИ

Біосфера та ґрунти. Природні комплекси. Антропосфера

Гра «Складові біосфери».

<https://cutt.ly/u1sUkev>



Гра «Біологічні ресурси та їх поширення».

<https://cutt.ly/B1svWGF>



Узагальнення. Гра «Біосфера».

<https://cutt.ly/X1sRNda>



Гра «Колообіг води в природі».

<https://cutt.ly/s1sSste>



Гра «Види природних комплексів».

<https://cutt.ly/b1sLA2f>



Гра «Закономірності географічної оболонки».

<https://cutt.ly/Z1sCW6M>



Гра «Екологічні проблеми на планеті».

<https://cutt.ly/N1kchyB>



Узагальнення. Гра «Біосфера. Антропосфера».

<https://cutt.ly/61knzBX>



Абсолютна висота — висота будь-якої точки земної поверхні від рівня моря, який узято за початок відліку висот.

Азимут — це горизонтальний кут між напрямком на північ і напрямком на обраний предмет, за рухом годинникової стрілки.

Абсолютна вологість повітря — кількість водяної пари в грамах в 1 м³ при певній температурі.

Анемометр — прилад, який використовують для визначення швидкості та напрямку повітряного потоку.

Антропосфера — сфера географічної оболонки, що є середовищем життя та діяльності людини.

Астеносфера — шар Землі, розташований нижче від літосфери, на глибині 50–200 км.

Атлас — систематизований збірник географічних карт, які пов'язані між собою єдиною тематикою, масштабом, картографічною проекцією, доповнені фото-, ілюстративним та довідковим матеріалом.

Атмосфера — газова оболонка Землі, що утримується біля неї завдяки гравітації й обертається разом з нею як єдине ціле.

Атмосферний тиск — сила, з якою тисне повітря на поверхню Землі.

Атмосферні опади — вода в рідкому чи твердому стані, що випадає з хмар чи безпосередньо з повітря на земну поверхню та предмети.

Балка — улоговина з пологими схилами, вкритими рослинністю. Кінцева стадія розвитку яру.

Барометр — прилад для вимірювання атмосферного тиску.

Бентос — сукупність організмів, які проживають у придонних водних масах.

Біогеографія — наука, що вивчає закономірності поширення й розподілу живих організмів на Землі.

Біосфера — сукупність частин земних сфер (літосфери, атмосфери, гідросфери), яка заселена живими організмами.

Біосферний заповідник — природоохоронна установа міжнародного значення, що створюється з метою збереження в природному стані найтипівіших природних комплексів біосфери.

Болото — надмірно зволожена ділянка суходолу, вкрита вологолюбною рослинністю і має шар торфу, завтовшки 30 см і більше.

Бризи — вітри прибережної зони, які дмуть вдень з моря на суходіл, вночі з суходолу на море.

Вивітрювання — руйнування та зміна гірських порід під дією коливання температури повітря, вологи і живих організмів.

Височини — рівнини з абсолютними висотами від 200 м до 500 м.

Витік — місце, звідки починається річка.

Відносна висота — перевищення однієї точки земної поверхні над іншою.

Відносна вологість повітря — відношення абсолютної вологості до тої, яка може міститися в повітрі при певній температурі.

Вітер — рух повітря в горизон-

тальному напрямі з місць високого тиску до місць низького тиску.

Вітрові хвилі — коливальні рухи води, що здійснюються вертикально до напрямку свого поширення.

Вододіл — межа (гори, височина, підвищена місцевість), яка ділить басейни річок.

Водоспад — падіння води річки з уступу, утвореного в її річищі, який складений твердими породами.

Водосховище — штучна водойма, утворена при спорудженні греблі в долині річки.

Вулкан — утворення, що виникає в результаті тріщини в земній корі, по якій на поверхню вивергаються магма, гази, попіл, вулканічні бомби та водяна пара.

Гейзер — гаряче, періодично фонтануюче джерело.

Географічна інформаційна система — інформаційно-обчислювальна система, призначена для фіксації, збереження, аналізу і відображення всіх форм географічної інформації.

Географічна карта — це узагальнене зображення земної поверхні на площині, виконане у масштабі за допомогою умовних знаків

Географічний атлас — це упорядкований збірник географічних кар

Геоїд — форма фігури, характерна лише нашій планеті.

Геоморфологія — наука про форми рельєфу поверхні Землі.

Гирло — місце, де річка закінчує свою течію, впадаючи в океан, озеро, море, іншу річку.

Гирло річки — місце, де річка впадає в океан, море, озеро чи іншу

річку.

Гігрометр — прилад для визначення вмісту водяної пари у повітрі.

Гідрологія — наука, що вивчає природні води, закономірності їх формування, руху та розподілу на земній поверхні.

Гідросфера — всі води планети (океани, моря, ріки, озера тощо).

Гіпоцентр землетрусу — вогнище землетрусу, місце, в якому народжуються поштовхи, утворюються розриви і зміщення в надрах земної кори.

Гірська порода — сполучення або скупчення кількох мінералів у великій кількості.

Глобальне потепління — поступове підвищення температури повітря на поверхні Землі та температури Світового океану.

Глобус — зменшена модель планети або їх супутників, зокрема Землі.

Гори — ділянки земної поверхні, які піднесені на значну висоту, відповідно до прилеглих рівнин.

Горизонталь — лінія на карті чи плані, яка сполучає точки місцевості з однаковою абсолютною висотою.

Градусна сітка — система умовних ліній меридіанів та паралелей, що перетинаються між собою.

Грунт — верхній пухкий шар землі, що має родючість.

Екосистема — природний комплекс живих істот, що взаємодіють з неживою природою.

Екологія — наука про взаємовідносини людини, тварин, рослин і мікроорганізмів між собою і навколишнім середовищем.

Екосфера або географічна обо-

лонка — цілісна і безперервна оболонка нашої планети, що утворилася внаслідок взаємопроникнення та складної взаємодії окремих геосфер: літосфери, атмосфери, гідросфери, біосфери та антропосфери.

Екотоп — ділянка поверхні землі з більш-менш однотипними умовами існування.

Епіцентр — місце на земній поверхні, розташоване над вогнищем землетрусу.

Ерозія річкова — руйнівна робота річки, яка залежить від сили потоку води, його швидкості та складу гірських порід.

Жерло вулкана — канал, який з'єднує вогнище вулкана із земною поверхнею.

Заплава — частина річкової долини, що заливається водою в період розливу річки.

Заповідник природний — ділянка суходолу чи моря, на якій зберігається у природному стані весь природний комплекс. Територія заповідника суворо охороняється.

Затока — частина океану, моря, озера, що заходить у суходіл, але має вільний водообмін з основною частиною водойми.

Землетрус — підземні поштовхи та коливання земної поверхні.

Земна кора — твердий зовнішній шар літосфери, що ніби плаває по поверхні мантиї.

Зсуви — сповзання гірських порід вниз схилом під дією сили тяжіння.

Іній — тонкий шар кристалів льоду, що утворюється осіданням водяної пари з повітря на охолоджені предмети.

Канали — це штучні водотоки, створені людиною для зрошування, осушування і судноплавства.

Картографічний сервіс — спеціалізована інформаційна система, що надає просторові дані у вигляді інтерактивної карти.

Картографія — галузь науки, техніки і виробництва, що займається розробленням, створенням, вивченням і використанням картографічних творів.

Клімат — багаторічний режим погоди, що повторюється з року в рік на тій самій території і в певний час.

Корисні копалини — мінерали і гірські породи, які людина видобуває з надр Землі та її поверхні для своїх потреб.

Краєзнавство — мала географія, яка збирає відомості про певну територію з різних точок зору: географії, геології, метеорології, рослинного і тваринного світу, населення, господарства, історії, культури тощо.

Країнознавство — наука, яка займається комплексним вивченням країн.

Кратер — лійкоподібне заглиблення на вершині або на схилі вулкана, з якого викидаються гази, вулканічний попіл, каміння та виливається на поверхню лава.

Лава — магма, яка вилилась на поверхню та позбавлена газів.

Легенда карти — систематизований перелік усіх позначень, які використовуються на карті чи в атласі.

Літосфера — тверда оболонка Землі, складається із земної кори

і верхньої частини мантії до шару астеносфери.

Літосферні плити — великі частини літосфери, розділені глибокими розломами, що повільно переміщуються по астеносфері.

Ложе океану — глибоководна частина дна, яка складається з підводних хребтів та улоговин-рівнин.

Льодовик — великі льодові маси, що сповзають схилами гір або гірськими долинами, які утворюються із снігу, що накопичується в горах, поступово ущільнюється і переходить у лід.

Магма — розплавлена вогняна маса, яка утворюється в шарі астеносфери і насичена газами.

Магматизм — процес утворення і руху магми від шару астеносфери до земної поверхні.

Магматична гірська порода — гірська порода, що утворилася в результаті охолодження та затвердіння магми в земній корі або на поверхні Землі.

Масштаб — відношення відстані на карті до відстані на місцевості.

Материки — найбільші масиви суходолу Землі, більша частина поверхні яких виступає над рівнем моря і мають додатні показники абсолютних висот.

Материковий схил — край материка, який круто обривається до дна океану від рівня моря 200 м приблизно до 2000 м углиб.

Меандри — плавні вигини русла річки.

Меридіан — уявна лінія перерізу поверхні земної кулі площиною, проведеною через будь-яку точку земної поверхні і вісь обертання Землі.

Метаморфізм — процес зміни гірських порід під впливом високих температур і тиску в надрах Землі.

Метаморфічна гірська порода — гірська порода, що утворилася внаслідок перетворення осадових і магматичних порід під впливом температури, тиску.

Метеорологія — наука про атмосферу Землі, яка вивчає її фізичні явища та процеси.

Море — частина океану, яка більш-менш відділена від нього суходолом.

Мінерал — однорідне тіло неживої природи, яке складається з хімічних елементів.

Мусони — сезонні вітри нижнього шару тропосфери, що протилежно змінюють свій напрямок двічі на рік.

Національний природний парк — одна з найвищих категорій природоохоронних територій, на яких діяльність людини обмежена для збереження природи.

Нектон — група морських тварин, які доволі активно пересуваються на значні відстані в усій товщі води.

Низовина — форма рельєфу земної поверхні, яка не перевищує 200 м над рівнем моря.

Нівелір — прилад для визначення відносної висоти місця, тобто перевищення однієї точки над другою.

Озеро — природна заглибина (уловина) на поверхні суходолу, заповнена водою, що не має сполучення з морем.

Океанічні течії — безперервний горизонтальний рух водних мас в океанах і морях у певному напрямку на великі відстані.

Опадомір — прилад для вимірю-

вання кількості атмосферних опадів.

Острів — невелика порівняно з материком ділянка суходолу, оточена з усіх сторін водою.

Осадова гірська порода — гірська порода, що утворюється біля чи на поверхні Землі в результаті цементації частинок відкладів, які сформувалися при осадженні у водоймах або на суходолі.

Паралель — лінія перетину поверхні земної кулі площиною, паралельною до площини екватора.

Пасати — постійні вітри, які дмуть від північних та південних тропіків під кутом приблизно 45° до екватора.

Планктон — велика група мікроскопічних рослинних і тваринних організмів, які не здатні самостійно рухатися.

Платформи — відносно стійкі та щільні ділянки земної кори, які утворилися мільярди років тому.

Плоскогір'я — рівнини з абсолютними висотами понад 500 м.

Повітряні маси — великі маси повітря тропосфери і нижньої стратосфери, які формуються над певною територією суші або океану і мають відносно однорідні властивості — температуру, вологість, прозорість.

Погода — стан нижнього шару атмосфери в певному місці і в певний час.

Перегній (гумус) — органічна частина верхнього шару ґрунту, що утворюється внаслідок складних хімічних процесів.

Півострів — частина суходолу, яка заходить в океан, море чи озеро і з трьох сторін оточена водою.

Підземні води — води, що містяться в порах, пустотах і тріщинах гірських порід у верхній частині земної кори.

Полярні кола — паралелі, віддалені від екватора на 66°33'. На полярних колах Сонце протягом року не заходить цілу добу (на Північному полярному колі 22 червня, на Південному 22 грудня) і не сходить одну добу (на Північному полярному колі 22 грудня, на Південному 22 червня).

Початковий меридіан — меридіан, від якого ведеться відлік інших меридіанів на захід і схід. Інша назва Гринвіцький, бо проходить через Гринвіцьку обсерваторію поблизу Лондона.

Пояси освітлення Землі — пояси, які відрізняються між собою сонячним освітленням і кількістю тепла, що надходить від Сонця.

Природні зони — природні комплекси суходолу чи Світового океану, що простягаються, як правило, в широтному напрямі і мають подібні природні умови.

Припливи і відпливи — періодичні коливання рівня води у Світовому океані.

Проміле — одиниця виміру солоності води. Це тисячна частка цілого, позначається так ‰.

Режим річки — зміна рівня води в річці впродовж року.

Рельєф — сукупність нерівностей поверхні суходолу, дна океанів і морів.

Рівнини — форми рельєфу, поверхня яких є рівною або слабохвилястою.

Річка — природний водний потік, що протікає у зниженнях рельєфу,

розроблених її рухом.

Річище — заглиблення в річковій долині, по якому вода річки тече постійно.

Річкова долина — поздовжнє заглиблення на земній поверхні, де річковий потік прокладає собі шлях.

Роса — атмосферна волога, яка через охолодження осідає водяними краплями на поверхні.

Сейсмічні пояси Землі — граничні зони між літосферними плитами, для яких властива висока рухливість і часті землетруси, а також є областями діючих вулканів.

Сейсмограф — прилад для автоматичного запису коливань земної поверхні, зумовлених сейсмічними хвилями.

Синоптична карта — географічна карта певної території, на яку умовними позначеннями нанесені результати спостережень за погодою в певний період.

Суспільна географія — частина географічної науки, яка комплексно вивчає антропосферу Землі.

Тектоніка літосферних плит — сучасна геологічна теорія, згідно з якою літосфера розділена на великі плити, які рухаються по астеносфері в горизонтальному напрямку.

Течії океанічні, течії морські — горизонтальне переміщення водних мас в океанах і морях у вигляді величезних потоків, які рухаються певними постійними шляхами.

Тропіки — паралелі, віддалені від екватора на північ і на південь на 23°27'. В дні літнього сонцестояння (20-22 червня) Сонце перебуває у зеніті над Північним тропіком, а в день зимового сонцестояння (21-22

грудня) над Південним тропіком.

Тропосфера — нижній, основний шар атмосфери.

Туман — сукупність завислих у повітрі дрібних крапель води або кристаликів льоду, що утворюються в результаті охолодження вологого повітря з подальшою конденсацією водяної пари.

Фенологічні спостереження — спостереження за періодичними сезонними явищами в живій і неживій природі, що пов'язані зі змінами пір року.

Флюгер — прилад, за допомогою якого визначають напрямок і силу вітру в даний момент.

Хмари — скупчення в атмосфері на значній висоті дрібних крапель води або кристаликів льоду, що виділилися під час охолодження повітря, насиченого водяною парою.

Цунамі — глибинна хвиля, яка охоплює всю товщу водних мас і рухається в усі боки від епіцентра землетрусу.

Червона книга — це список рідкісних та тих, що перебувають під загрозою зникнення видів тварин і рослин.

Шельф — підводні окраїни материків, занурені у воду від рівня моря до 200 м.

Шкала Ріхтера — 10-ступенева шкала оцінки енергії землетрусів.

Яр — невелика форма рельєфу, утворена внаслідок розмивання пухких порід тимчасовими водотоками.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Атлас вчителя [Карти] / ДНВП «Картографія», Укргеодез-картографія ; ред. Ж. Є. Бонк, ред. І. Л. Дрогушевська, ред. І. О. Європіна, ред. С. В. Капустенко, ред. В. Б. Кулик, ред. В. В. Молочко. – М-би різні. – К. : ДНВП "Картографія", 2010. – 1 атл. (328 с.), кольор. : текст, іл., діагр., показч.
2. Атлас вчителя: [В.В. Молочко та ін.]. - Київ: ДНВП «Картографія», 2010. – 328 с.
3. Белоусько О. Україна. Природа. Традиції. Культура / О. Белоусько, М. Попович. – Київ : Балтія-Друк. – 2008. – 100 с.
4. Блій Г. де. Географія: світи, регіони, концепти / Г. де Блій, П. Муллер ; [пер. з англ. ; передм. та розділ "Україна" О. І. Шаблія]. – Київ : Либідь, 2004. – 740 с.
5. Бурмаченко К. Льодовики та гейзери. Мандрівка в Ісландію / К. Бурмаченко. – Київ: Жолудь, 2015. – 36 с.
6. Військова топографія: підручник [С.Г. Шмаль та ін.]. – Київ.: Видавництво Ліра-К, 2021. – 644 с.
7. Військова топографія: підручник [Т.М. Гребенюк та ін.; за заг. ред. П.П. Ткачука і І.С. Тревого]. - Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2011. – 416 с.
8. Геологія з основами геохімії та палеонтології: посібник [Й.М. Свинко, М.Я. Сивий]. – Тернопіль: Видавництво ТНПУ імені В.Гнатюка, 2011. – 384 с.
9. Гілецький Й. Географічні задачі та їх розв'язування / Й. Гілецький. – Мандрівець, 2018. – 136 с.
10. Гілецький Й. Українські Карпати. Пішохідні маршрути : путівник / Й.Гілецький. – Львів : Ладекс, 2009. – 95 с.
11. Довгань Г. Світ материків і океанів. У пошуках географічних відповідей / Г. Довгань. - Харків : Ранок, 2020. – 144 с.
12. Довідковий атлас світу / [В. В. Молочко, Ж. Є. Бонк, І. Л. Дрогушевська та ін.]. – Київ : Картографія, 2010. – 328 с.
13. Енциклопедія «Ридерз Дайджест» Планета Земля. – 2008. – 256 с.
14. Кобернік С. Г. Географія : довідник для абітурієнтів та школярів закладів загальної середньої освіти: навч. посіб. / С. Г. Кобернік, Р. Р. Коваленко. - Київ: Літера ЛТД, 2019. - 592 с.
15. Комплект навчальних топографічних карт, ДНВП «Картографія», 2004, 2010, 2015, 2018, за редакцією Прокопе'ва В.О., Європіною І.О, Остроух В.І.

16. Леонідова А. Дітям про науку. Географія / А. Леонідова. – Харків : Ранок, 2019. – 32 с.
17. Логвіненко Б. Ukraïner. Країна зсередини / Б. Логвіненко. – Львів : ВСЛ, 2019. – 320 с.
18. Магнасон А.-С. Довкола часу і води / А.-С. Магнасон. – Київ : Рідна мова. – 264 с.
19. Мальцева Н. Світ, у якому спить каміння / Н. Мальцева, Л. Кельдер. – Київ : Наїрі. – 2017. – 24 с.
20. Метеорологія і кліматологія: навчально-методичний посібник [С.П. Мельничук]. – електронна книга, 2018.
21. Мізелінські О. Карти / О. Мізелінські, Д. Мізелінські. – Львів : ВСЛ, 2017. – 144 с.
22. Національний атлас України [Карти] / Ін-т географії НАН України; Держ. служба геодезії, картографії та кадастру ; Голов. ред. Л.Г.Руденко. – М-би різні. – К. : ДНВП «Картографія», 2007. - 1 атл. (440 с.), кольор. : іл., діагр., граф.
23. Петринка Л. Великі та унікальні географічні відкриття / Л. Петринка, М. Зінкевич. – Тернопіль : Астон. – 2020. – 232 с.
24. Прикладна екологія: навч. посіб. з двох частин [Л.П. Царик та ін.]. – Тернопіль.: СМП «Тайп», 2017. – 210 с., 250 с.
25. Світова географія: науково-популярний журнал під ред. І.Є. Козловського.
26. Станкевич Т. Перлини природи України / Т. Станкевич. – Харків : Талант. – 2022. – 96 с.
27. Стенб'юрі С. 501 факт, який треба знати з... географії / С. Стенб'юрі . – Львів : ВСЛ, 2020. – 256 с.
28. Хібберт К. Дитяча енциклопедія планети Земля / К. Хібберт, Гед Г. - Харків : Vivat. – 2019. – 128 с.
29. Ціннісно і змістовно на урок географії (6-8 клас): методичний посібник [Л.Я. Криховець-Хом'як та ін.]. – Тернопіль: Видавництво «Астон», 2022. – 44 с.
30. <https://7chudes.in.ua/>
31. <https://www.google.com.ua/intl/uk/earth/>
32. https://www.mapillary.com/?locale=uk_UA
33. <https://www.windy.com/>
34. <https://www.youtube.com/@cikavanauka>
35. <https://www.youtube.com/@virtual-travel-channel>

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1. Географія древня і сучасна наука про землю	5
2. Методи географічних досліджень	9
3. Джерела географічної інформації. Власні географічні спостереження	11
Інтерактивні вправи	14
РОЗДІЛ 1. ЗЕМЛЯ НА ГЛОБУСІ Й КАРТІ.....	15
4. Форма і розміри Землі. Навколосвітня подорож Фернана Магеллана	16
5. Рухи Землі та їх наслідки	21
6. Глобус — модель Землі.....	24
7. Зображення земної поверхні на космічних знімках та глобусі, картах, планах місцевості	29
8. Визначення напрямків на карті.....	33
9. Масштаб та його види	36
10. Визначення відстаней між об'єктами на глобусі та карті.....	40
11. Географічні карти та атласи.....	45
12. Легенда карти	49
13. Географічна карта в житті людини	52
Інтерактивні вправи	55
РОЗДІЛ 2. ОБОЛОНКИ ЗЕМЛІ	57
Оболонки Землі. Літосфера	57
14. Будова Літосфери	57
15. Літосферні плити, їх переміщення.....	61
16. Землетруси	66
17. Вулканізм, вулкани. Гарячі джерела і гейзери	70
18. Зовнішні процеси на земній поверхні	75
19. Абсолютна і відносна висота місцевості. Горизонталі. Шкала висот і глибин.....	80
20. Основні форми рельєфу поверхні Землі. Рівнини	85
21. Основні форми рельєфу суходолу. Гори	89
22. Рельєф дна океану	94
23. Мінерали і гірські породи, що складають земну кору	98
Інтерактивні вправи	105
Оболонки Землі. Атмосфера.....	106
24. Склад і будова атмосфери	106
25. Нагрівання атмосферного повітря. Добовий хід температури повітря, причини його коливання	111
26. Річний хід температури повітря, причини його коливання. Середні температури, амплітуди температури	116
27. Атмосферний тиск, його зміни у тропосфері	122
28. Вітер: причини виникнення, напрямки, сила, швидкість. Роза вітрів	127
29. Вода в атмосфері: випаровування, вологість повітря та її зміни	134

30.	Хмари, їхні форми. Хмарність. Туман.....	139
31.	Опади, їхні види, вимірювання	144
32.	Погода, її елементи.....	149
33.	Клімат. Кліматична карта світу, України.....	154
34.	Небезпечні і рідкісні атмосферні явища	162
35.	Значення атмосфери. Людина й атмосфера	168
	Інтерактивні вправи	172
	Оболонки Землі. Гідросфера.....	173
36.	Гідросфера. Світовий океан. Острови в океані. Карта океанів ..	173
37.	Властивості вод Світового океану.....	181
38.	Рухи води у Світовому океані	186
39.	Життя в океанах і морях	192
40.	Ресурси Світового океану. Господарська діяльність людини у Світовому океані	196
41.	Води суходолу. Річки.....	200
42.	Робота річок	205
43.	Озера, походження озерних улоговин, солоність. Болота	209
44.	Підземні води	215
45.	Льодовики. Багаторічна мерзлота.....	219
46.	Штучні водойми та водотоки. Водні ресурси. Людина і гідросфера	224
	Інтерактивні вправи	229
47.	Складові біосфери, взаємозв'язки між оболонками Землі	230
	Оболонки Землі. Біосфера та ґрунти. Природні комплекси	230
48.	Біологічні ресурси та закономірності їх поширення	234
49.	Ґрунти	239
50.	Земельні ресурси. Людина і біосфера.....	242
51.	Географічна оболонка — найбільша екосистема Землі. Природні комплекси.....	246
52.	Екосистеми як наслідок взаємозв'язків між компонентами природи, їх види	249
53.	Характеристика зональних екосистем (природних зон)	253
	Оболонки Землі. Антропосфера	261
54.	Антропосфера — географічний та соціальний простір життя і діяльності людини	261
55.	Господарська діяльність людини в антропосфері та її взаємозв'язки з іншими оболонками Землі	266
56.	Охорона природи та невиснажливе природокористування.....	269
	Інтерактивні вправи	273
	Словник географічних термінів і понять.....	274
	Список використаних джерел.....	280

Навчальне видання

**Запотоцький Сергій Петрович,
Зінкевич Мирослав Володимирович,
Романишин Ольга Миколаївна,
Титар Наталія Михайлівна,
Горовий Олег Володимирович,
Миколів Ігор Михайлович**

Географія

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

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України

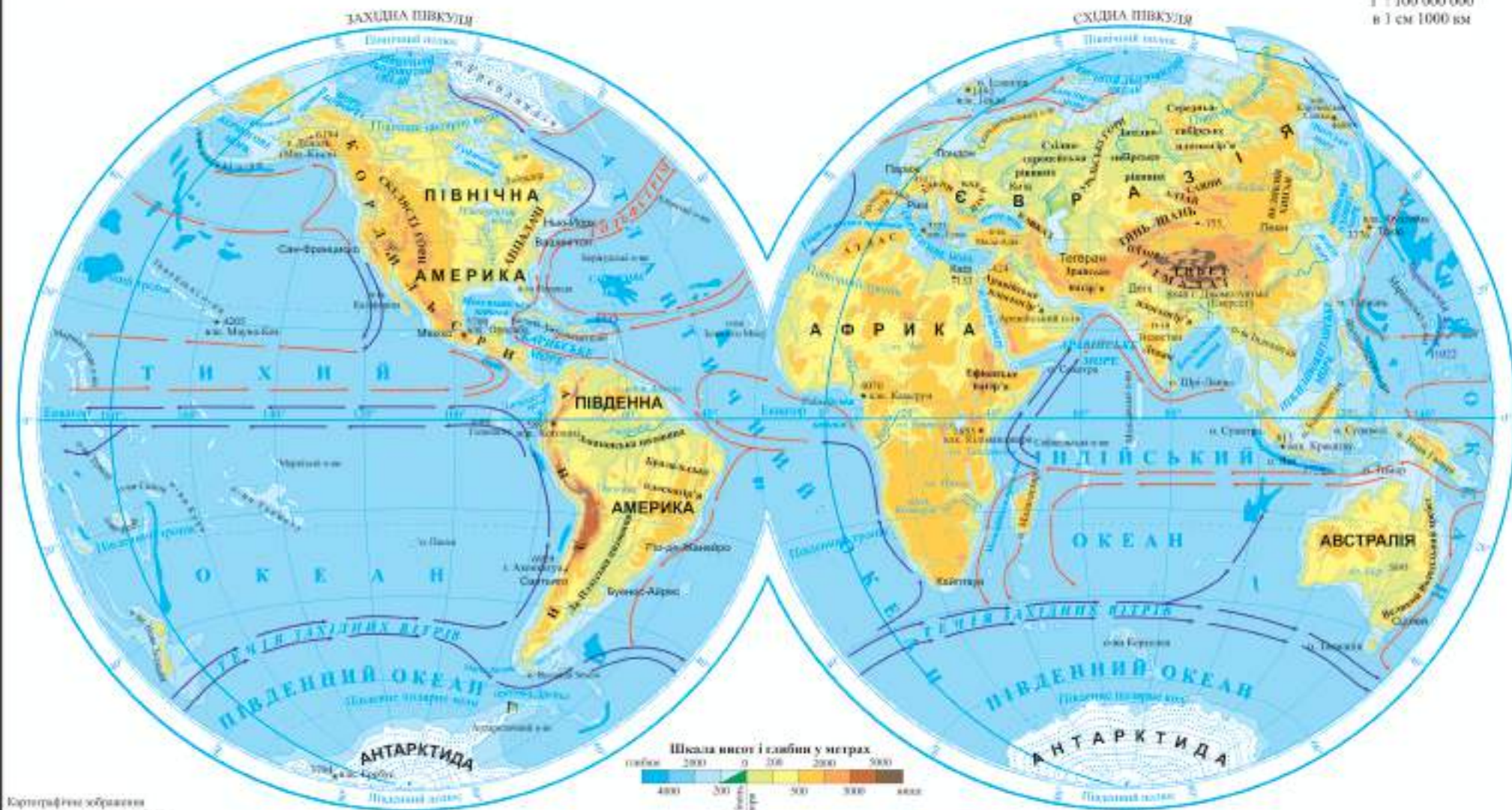
**Головний редактор Іван Білах
Літературний редактор Ігор Миколів
Комп'ютерна верстка Дарії Янік
Художнє оформлення Мирослава Зінкевича, Тетяни Волошин
Обкладинка Наталії Кучабської**

*Інтерактивні завдання розроблені Надією Савіцькою,
вчителькою географії Торгановицької гімназії імені Д. Петрини
с. Торгановичі Старосамбірської міської ради
Самбірського району Львівської області*

Формат 70×100/16.
_____ ум. др. арк., _____ обл.-вид. арк. Тираж _____. Замовлення № _____

ФІЗИЧНА КАРТА ПІВКУЛЬ

Масштаб
1 : 100 000 000
в 1 см 1000 км



Картографічне зображення
створено для навчальних цілей

Масштаб карти
в 1 см 1000 км