

Т. Г. Гільберг, Л. Б. Паламарчук

ГЕОГРАФІЯ

Підручник для 6 класу
загальноосвітніх навчальних закладів

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України

Київ
«Грамота»
2014

УДК
ББК
Г-

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України
(наказ МОН України від 07.02.2014 р. №123)*

Видано за рахунок державних коштів. Продаж заборонено

Наукову експертизу проводив

Психолого-педагогічну експертизу проводив

Відповідальні за підготовку видання:

Р. В. Гладковський, головний спеціаліст департаменту загальної середньої та дошкільної освіти МОН України;

Н. І. Забуга, завідувач сектору науково-методичного забезпечення змісту природничо-математичної та технологічної освіти відділу науково-методичного забезпечення змісту освіти основної і старшої школи ІТЗО МОН України.

Рецензенти:

А. М. Байназаров, доцент Харківського національного університету ім. В. Н. Каразіна;

В. В. Сovenko, методист навчально-методичного кабінету природничих дисциплін

Київського обласного інституту післядипломної освіти педагогічних кадрів;

Л. С. Якимович, учитель-методист Кременецької ЗОШ І–ІІІ ст. № 5 Тернопільської області.

Умовні позначення:

* — завдання підвищеної складності;



— працюємо з картою;



— практична робота;



— працюємо творчо.

Гільберг Т. Г.

Г- Географія : підруч. для 6 кл. загальноосвітн. навч. закл. /
Т. Г. Гільберг, Л. Б. Паламарчук. — К. : Грамота, 2014. — 240 с. : іл.
ISBN

Підручник відповідає новому Державному стандарту базової і повної загальної середньої освіти (2011).

У виданні реалізуються ідеї формування географічної й екологічної культури, навчання школярів використанню різних джерел географічної інформації. Значну увагу приділено розвитку наочно-образного й логічного мислення школярів, пізнавального інтересу до об'єктів і процесів навколишнього світу, вивченню своєї місцевості та набуттю навичок щодо застосування конкретних географічних знань і вмінь на практиці.

Підручник містить велику кількість малюнків, фотографій, картосхем, об'ємний і різноманітний методичний апарат.

УДК
ББК

ISBN

© Гільберг Т. Г., Паламарчук Л. Б., 2014
© Видавництво «Грамота», 2014



Шановні шестикласники!

Цього року ви вперше відкрили підручник з географії. Географія — дуже давня й водночас молода наука про планету Земля, на якій ми живемо.

Ви тільки розпочинаєте вивчати географію, проте вже маєте деяку уяву про цю науку з уроків природознавства та власних спостережень.

Підручник наповнений інформацією про природу й природні явища, які відбуваються на Землі, про життя людей у різних куточках планети, їхню господарську діяльність, побут, звичаї та традиції.

Пізнаючи природу планети Земля, ви будете подумки мандрувати, то несучись на орбітальній станції у космічний простір, то долаючи океани на каравелі часів Колумба, то опускаючись на морські глибини в батискафі. Підручник буде для вас головним джерелом географічних знань. Наскільки добре ви засвоїте накопичені людством знання про навколишній світ, залежить від вашої зацікавленості й допитливості. Ставлячи перед собою запитання й знаходячи на них відповіді, ви здійсните власні відкриття.

Текст підручника поділено на окремі розділи, теми та параграфи. До кожного параграфа підібрано ілюстрації: фото, схеми, таблиці, діаграми, картосхеми, а також подано словник термінів і понять. Після кожного параграфа вміщено рубрики «Повторимо головне», «Скарбничка

дослідника». При читанні тексту, аналізуйте прочитане, не забувайте звертатися до атласів і контурних карт. Щоб краще зрозуміти навчальний матеріал, уважно розгляньте ілюстрації та підписи до них. Виділені особливим шрифтом поняття й терміни сконцентрують вашу увагу на головному.

Ваші знання будуть набагато міцнішими, якщо в процесі опрацювання навчального тексту ви користуватиметеся довідниками, енциклопедіями, читатимете твори географів, краєзнавців, мандрівників, письменників, ознайомитеся з репродукціями картин художників, звертатиметеся до матеріалів газет, журналів, радіо, телебачення, Інтернету. Обговорюйте цікаву інформацію з батьками та друзями.

Ознайомившись із текстом параграфа, дайте відповіді на запитання та виконайте запропоновані завдання.

Крім підручника, на уроках географії вам будуть потрібні географічний атлас, робочий зошит і контурні карти.

Надзвичайно важливим для школяра є вміння вчитися, набувати знання самостійно. З цією метою в додатку опубліковані інтернет-сайти, де можна знайти цікаву інформацію.

Нехай цей підручник буде для вас путівником у світ нових знань, наставником і співрозмовником на уроках і вдома. Бажаємо вам цікавих географічних відкриттів на кожному уроці! Щастя вам!

З повагою, автори



ВСТУП

§ 1. Географія — наука про природу Землі



Пригадайте з курсу природознавства, що вивчає географія. Які ще науки належать до природничих?

Географія в минулому й у наш час. *Географія* — це наука про Землю, її природу, населення та його господарську діяльність, про взаємодію людей і природи. Вона зародилася ще в період становлення людського суспільства.

Людей завжди цікавило все, що відбувалося навколо. Вони прагнули пізнати не лише свою місцевість, а й далекі землі. Першими відкривачами нових земель були мореплавці й купці. Після подорожей вони розповідали про природу, людей, рослини та тварин тих країв, де побували. Так виникло слово *географія*, що в перекладі з грецької мови означає *землеопис* (*гео* — земля, *графо* — пишу). Уперше його застосував давньогрецький учений **Ератосфен**.

Освоєння нових земель тривало не одне тисячоліття. Спочатку географія була наукою описовою. Крок за кроком накопичувались описові географічні знання. Учених завжди цікавило, чому на Землі відбуваються ті чи інші явища.

Сучасній науці відомо майже 15 тис. напрямів пізнання, серед них понад 80 — географічних. Сучасна географія — це система наук. У ній виокремлюють фізичну, економічну та соціальну географію. **Фізична географія** вивчає природу земної поверхні й природні закономірності, **економічна** — господарство різних країн і регіонів, **соціальна** — життя людей, їхню зайнятість, побут, відпочинок. Географічні науки з кожним роком розширюють сферу свого дослідження. Сучасні географи вирішують складні наукові та практичні завдання, вивчають взаємозв'язки природи й суспільства заради збереження сприятливих умов життя на Землі.

Важливою частиною географічної науки є **картографія**. Це наука про створення та використання географічних карт. Сучасна картографія тісно пов'язана з комп'ютерною технікою.

Географія також веде спостереження та контроль за станом навколишнього середовища. Таке спостереження необхідне, щоб прогнозу-

вати зміни природи на окремих територіях і планети в цілому. Отже, основні питання, над якими працює сучасна географічна наука, — *чому? від чого? як?*

Наймолодшим напрямом у географії є наука **геоінформатика**, що створює географічні інформаційні системи (ГІС). Вони складаються з електронної карти, бази даних — географічних відомостей, а також системи комп'ютерного управління ними. Так можна створити «розумні карти», що за спеціальною програмою допомагають ученим створювати проекти, давати прогнози. До них належать: карти прогнозу погоди, зміни рельєфу, урожайності сільськогосподарських культур тощо.

Що вивчає географія? Географія, як одна з наук про Землю, досліджує поверхню Землі: материки й океани, острови та моря, річки, міста, країни тощо. Географи вивчають не лише природні об'єкти та явища, а й те, що створено в результаті діяльності людини (населені пункти, види житла, його планування), тобто об'єкти, створені природою й людиною.

Географічні об'єкти характеризуються розміщенням у просторі, вони взаємодіють між собою, створюючи неповторний вигляд нашої планети (мал. 1).

Географія вивчає процеси та явища, які відбуваються в природі й у суспільстві.

Шкільний предмет «географія» є частиною географічної науки. Географічні знання ви опановуватимете впродовж усього навчання в школі. У 6 класі ви дізнаєтеся про те, як люди накопичували знання про Землю. Навчитесь працювати з планами та картами, ознайомитесь із будовою, складом, особливостями оболонки Землі. Географічні карти відкриють невідомі вам держави, у яких проживають різні народи.



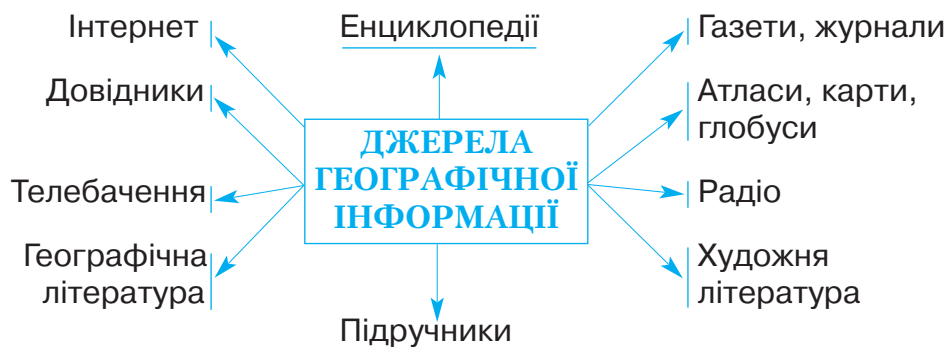
Мал. 1. Географічні об'єкти

Ви дізнаєтеся, яких змін зазнає природа під впливом господарської діяльності людини, знайдете відповіді на багато запитань.

Ми живемо на прекрасній і щедрій планеті, але дуже ніжній і незахищеній. Потрібно її любити та берегти, а для цього її треба знати.

Джерела географічних знань, методи географічних досліджень. Джерело географічної інформації — *підручник*. Важливим є також використання карт, атласів, довідників, енциклопедій, географічних журналів, газет, документальних і науково-популярних кінофільмів, відеозаписів. Багато корисного й цікавого можна дізнатися з радіо- й телепередач: дістати інформацію про стихійні природні явища (повені, землетруси, дії вулканів, цунамі), про досягнення в господарській діяльності людини, політичну ситуацію в країнах, прогноз погоди. Нині для опанування географічних знань широко використовують комп'ютерну мережу Інтернет. За її допомогою швидко можна знайти географічну інформацію — картографічну, текстову, відео, звукову.

Методами географічних досліджень є спостереження, опис, картографування, прогнозування, порівняння, узагальнення. Географи використовують також математичні методи дослідження.



Дослідження



1. Спостереження на місцевості за змінами в природі. Спостереження за висотою Сонця над горизонтом

Приладдя: транспортир і висок (нитка з тягарцем).

Наведіть транспортир на Сонце й виміряйте кут між напрямом 90° на транспортирі й напрямом лінії виска. Це й буде кут висоти Сонця над горизонтом. Сонце протягом року перебуває на небосхилі на різній висоті, під різним кутом. У наших широтах найвище Сонце буває 22 червня, найнижче — 22 грудня. Оскільки Сонце найвище буває в полудень, його висоту найкраще вимірювати о 13 год один раз на місяць, наприклад

Вступ

20 числа. Результати записуйте в таблицю в робочому зошиті. Наприкінці року зробіть висновок про зміни кута висоти Сонця над горизонтом протягом року.

Дата				
Температура повітря				
Тиск				
Напряв вітру				
Хмарність				
Атмосферні опади				
Інші явища				
Кут висоти Сонця над горизонтом				

2. Спостереження за погодою

Приладдя: термометр, барометр, флюгер.

Спостереження потрібно проводити щодня в один і той самий час. Температуру й тиск показують прилади — термометр і барометр; напрям вітру — флюгер; хмарність, опади визначають неозброєним оком. Результати та цікаві явища природи записуйте в робочому зошиті у вищеподану таблицю умовними знаками (мал. 2).

Атмосферні явища		Хмарність		Напряв вітру	
дощ	•••	безхмарно	□	північний	↓
мряка	••	незначна	◑	південний	↑
злива	▼	середня	◐	західний	→
веселка	☂	з проясненням	◒	східний	←
крупа	△	суцільна	■	північно-східний	↖
туман	=			північно-західний	↙
ожеледиця	∞			південно-східний	↗
роса	⌒			південно-західний	↘
град	▲				
сніг	✱				
мокрый сніг	✱•				
хуртовина	✚				
іній	└				

Мал. 2. Умовні позначення природних явищ

3. Спостереження за сезонними змінами в природі

Сезонні зміни в природі називають *фенологічними*. До них належать: відліт птахів, початок і кінець опадання листя з дерев, перший сніг, замерзання водойм, відлиги, скресання криги у водоймах, початок і кінець танення снігу, приліт птахів, первоцвіти, набухання бруньок, початок цвітіння дерев і чагарників, перші грози, спів солов'я, зозулі.

Результати спостережень записуйте в робочому зошиті в таблицю.

Дата і час спостереження	Фенологічні спостереження за рослинами	Фенологічні спостереження за тваринами

Під час спостережень за погодою доцільно використовувати й народні прикмети. Прочитайте їх і перевірте.

Народні прикмети у визначенні погоди та сезонних змін

- Перисті хмари високо в небі віщують дощ за три доби.
- Горобці зранку купаються в пилуці — після обіду буде дощ.
- Ластівки літають низько — буде дощ цієї ж доби.
- Комарі літають роєм — завтра буде гарна погода.
- Цвіркун кричить — буде гарна погода, мовчить — на дощ.
- Журавель танцює — на потепління.
- Зацвіла калина — буде холодно.
- Собака качається в снігу — до відлиги.
- Яка погода на Семена (14 вересня) — така й осінь.
- Яка погода на Мокія (24 травня) — таке й літо.
- Звідки вітер на Покрову (14 жовтня) — така й зима.
- Сніг на Миколу (19 грудня) — чекай доброго врожаю озимих.
- Місяць у кружку — несе воду в ріжку.
- За добу до дощу на листках каштанів з'являються «сльози» — липкі краплинки соку.
- Перший сніг у жовтні — чекай на зиму через сорок днів.
- Ранній приліт жайворонків — до теплої весни.
- Гуси й качки пірнають — на дощ.
- Голуби туркочуть — на тепло.
- Ластівки прилетіли — незабаром і грім загримить.



ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- Географія — це наука про Землю, її природу, населення та його господарську діяльність.
- Географічні знання накопичувалися разом із розвитком людства.
- Сучасна географія — це система наук, що вивчає процеси та явища, які відбуваються в природі й суспільстві. Є фізична, економічна та соціальна географія.
- Основним джерелом систематизованої географічної інформації є підручник.



ключові терміни та імена

Географія, географічні об'єкти.



Запитання та завдання

1. Що вивчає наука географія? Пригадайте й назвіть географічні об'єкти своєї місцевості.
2. Над якими основними питаннями працює сучасна географія? Які об'єкти вивчають географи? Наведіть приклади.
3. Поясніть, навіщо сучасній людині потрібно вивчати географію. Чи користуються члени вашої родини в побуті географічними знаннями?
4. Складіть перелік джерел інформації, які є у вас удома.
5. Які методи використовуються в географічних дослідженнях? Відповідь супроводжуйте прикладами.

СКАРБНИЧКА
ДОСЛІДНИКА

Географічні об'єкти — пам'ятки всесвітньої культурної та природної спадщини. У 1972 р. на Генеральній конференції ЮНЕСКО в м. Парижі була підписана Конвенція про охорону всесвітньої культурної та природної спадщини. Понад 550 пам'яток було включено в список світової спадщини людства. Серед них для нас найцікавіші: Софійський собор і Києво-Печерська лавра в м. Києві, букові праліси Карпат, Ансамбль історичного центру Львова, геодезична дуга Струве, резиденція Буковинських митрополитів у м. Чернівцях, церква Спаса на Берестові в м. Києві, дерев'яні церкви Карпатського регіону.

Ми не повинні допустити руйнування цих пам'яток.



РОЗДІЛ І

РОЗВИТОК ГЕОГРАФІЧНИХ ЗНАНЬ ПРО ЗЕМЛЮ

У цьому розділі ви
дізнаєтеся про:

- учасників подорожей, географічних відкриттів, експедицій різних епох;
- етапи пізнання та дослідження Землі;
- ідеї та методи географічних досліджень;
- перші географічні карти маршрутів мандрівників і дослідників;
- сучасні дослідження Землі.

навчитися:

- працювати з додатковими джерелами інформації;
- готувати повідомлення, виступи, презентації;
- працювати із старовинними й сучасними картографічними матеріалами.





§ 2. Уявлення про Землю в давнину



Пригадайте, яку форму має Земля.

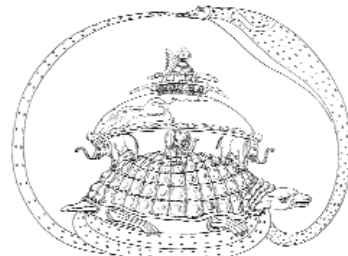
Уявлення єгиптян, вавилонян, індійців, греків, римлян, слов'ян про Землю. Правильне уявлення про форму Землі склалося в людей не відразу. Єгиптяни вважали, що всю небесну сферу підтримує богиня неба, а Сонце мандрує по небозводу на човні. Жителі Стародавнього Вавилону сприймали Землю як гору, на схилі якої вони жили. З півдня її оточувало море. За їхніми уявленнями, на море спирається тверде небо, по якому рухається Сонце, а під землею — безодня. Уночі Сонце спускається в цю безодню, а вранці піднімається зі сходу (мал. 3).

Стародавні індійці уявляли Землю у вигляді опуклого диска, який підтримують чотири слони, що стоять на спині величезної черепахи, а та, у свою чергу, — на змії (мал. 4).

Багато тлумачень щодо форми й руху Землі та Сонця зробили вчені Стародавньої Греції та Стародавнього Риму. Давньогрецький поет **Гомер** у своїх творах описував Землю як диск, що нагадує щит воїна, над диском була розташована мідна небесна сфера, по якій рухалося Сонце. Давньогрецький учений **Анаксимандр** уявляв Землю як зріз циліндра. Середину Землі займає суходіл у вигляді круглого острова, оточеного океаном. У середині острова розташований морський басейн, який поділяє острів на дві частини: Європу й Азію. Учений **Піфагор**, який жив пізніше Анаксимандра, уявляв Землю кулею, що розміщена в центрі Всесвіту. Давньогрецький учений **Арістотель** перший звернув увагу на те, що тінь від Землі, яка падає на Місяць під час його затем-



Мал. 3. Уявлення про форму Землі стародавніх вавилонян



Мал. 4. Уявлення про форму Землі стародавніх індійців

нення, завжди кругла. Цей факт був доказом кулястості Землі.

Першим висловив думку про те, що не Сонце разом із планетами обертаються навколо Землі, а Земля й інші планети — навколо Сонця, учений **Арістарх Самоський**, який жив, як і Піфагор та Арістотель, до нашої ери. Проте це припущення в науці того часу не перемогло. Значно пізніше вчений **Клавдій Птолемей** (II ст. н. е.) створив *геоцентричну теорію* (учення) будови світу, за якою вважалося, що центром Усесвіту є Земля, навколо якої рухаються маленьке Сонце та планети. Ця хибна теорія проіснувала до епохи Середньовіччя, коли **Міколай Коперник** довів правдивість *геліоцентричної* (у перекладі з грецьк. *геліо* — Сонце) *системи*. Тобто центром цієї системи є Сонце, а не Земля.

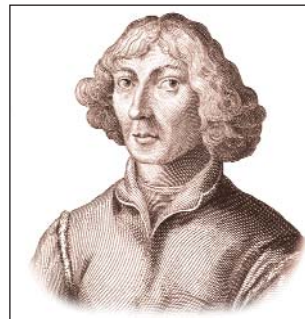
Слов'янським народам Усесвіт здавався подібним до величезного яйця. Існує міф про Велику матір. Вона народила Землю й Небо та є праматір'ю богів і людей. Уважалося, що Земля знаходиться в середині Всесвіту, як жовток у яйці. Верхня частина жовтка — це світ живих людей, а нижня частина — це світ мертвих. В інших легендах слов'янських народів ішлося про світове дерево, яке зв'язує між собою нижній світ, Землю та дев'ять небес.

Давні слов'яни-язичники жили в злагоді з природою, поклонялися їй, уважали, що кожна жива істота має право на життя в гармонії з людиною й природою. Описи території, на якій розміщена сучасна Україна, велися з давніх часів. Перші писемні згадки про природу українських земель і поселень відомі з творів давньогрецьких та арабських авторів. Давньогрецький історик **Геродот** у V ст. до н. е. відвідав південні землі сучасної України. Його вражали багаті пасовища та просторі рівнини. Він описав Причорномор'я у своїй праці «Скіфія», де зазначив, що зима на цих територіях сувора й вода замерзає, а літо холодне й дощове. Геродот вражали й величні річки: Борисфен (Дніпро), Тирас (Дністер), Гіпаніс (Південний Буг), Танаїс (Дон). Історик зібрав цікаві дані про скіфів, які заселяли ці землі, а також про народи, котрі мешкали на північ від них.

У II ст. н. е. давньогрецький учений Птолемей коротко описав території між Віслою та Доном. На своїх картах він позначив річки й рельєф місцевості. А в I ст. н. е. римський учений **Пліній Старший** описав окремі річки, тварин і рослини сучасної території України.



Клавдій Птолемей



Міколай Коперник



Мал. 5. Одна з перших спроб людини створити картографічні зображення

Зображення Землі на картах. Перші картографічні зображення людина створила тисячі років тому. Це наскельні зображення, малюнки на шкірі, дереві, кістці. Українські вчені знайшли біля с. Межиріч Черкаської області малюнок, зроблений на бивні мамонта близько 15 тис. років тому (мал. 5).

Географічні карти, подібні до сучасних, створили **Ератосфен Киренський** (III ст. до н. е.) і Клавдій Птолемей (II ст. н. е.). На карті Ератосфена зображено заселену й досліджену на той час частину суходолу навколо Середземного (Внутрішнього) моря: Південну Європу, Західну Азію, Північну Африку (мал. 6).

Карти Птолемея досконаліші. На них уперше було нанесено градусну сітку, багато географічних назв, зображено майже всю територію Європи, більшу частину Азії, Африки, Індійський та Атлантичний океани, Чорне, Каспійське, Червоне моря, багато річок, гір тощо (мал. 7). Учений розробив серію карт усіх регіонів Римської імперії, створив карту римських доріг. Картами Птолемея користувалися декілька століть.



Мал. 6. Карта Ератосфена



Мал. 7. Карта Птолемея

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- Правильне уявлення про форму Землі склалось у людей не відразу. Стародавні народи уявляли Землю плоским диском, оточеним морем.
- Давньогрецький учений Піфагор першим висловив припущення, що Земля — куляста і є центром Усесвіту.
- Пізніше Клавдій Птолемей створив геоцентричну теорію будови світу, за якою вважалося, що центром Усесвіту є Земля.
- Міколай Коперник довів правдивість геліоцентричної системи.
- Подібні до сучасних географічні карти створили Ератосфен Киренський і Клавдій Птолемей.
- Давньогрецькі вчені Геродот, Ератосфен і Птолемей написали перші географічні твори.



Геоцентрична теорія, геліоцентрична система.



Запитання та завдання

1. Як у давнину люди уявляли Землю? Які докази вони використовували?
2. Як давньогрецькі вчені описували місце Землі в Усесвіті?
3. Розкажіть історію створення перших географічних карт.
4. Порівняйте карти світу Птолемея й Ератосфена. Назвіть основні відмінності.
5. Хто з давньогрецьких учених залишив спогади про мандрівку півднем України?
6. Складіть і запишіть у робочому зошиті таблицю «Етапи географічного пізнання Землі» впродовж вивчення розділу І.

№ з/п	Найважливіші події в історії пізнання Землі	Країна, дослідник, мандрівник	Досягнення та відкриття

7. Розкажіть, хто й коли виготовив перший глобус.

СКАРБНИЧКА ДОСЛІДНИКА

Крім складання карт, люди намагалися відтворити форму земної кулі в зменшеному вигляді. Перший глобус виготовили давньогрецькі вчені, але він не зберігся.

Найдавніший глобус, який зберігся до сьогодні, виготовив німецький географ і мандрівник *Мартін Бехайм* у 1492 р. (мал. 8). На глобус було нанесено лише відомі на той час частини світу — Європу, Африку, частково Азію та моря й океани. Створюючи глобус, М. Бехайм розмістив у Західній півкулі Європу, Африку, частину Азії, а в Східній — частину Азії. В Атлантичному та Тихому океанах зобразив багато міфічних островів і територій. На глобусі позначено екватор, один меридіан, тропіки й полярні кола, сукупність сузір'їв, по яких відбувається видимий річний рух Сонця, — зодіак. Моря на глобусі зафарбовані в темно-синій колір, суходіл — у яскраво-коричневий, подекуди — у зелений і срібний кольори, які зображують ліси й регіони, укриті постійною кригою та снігами. Цей глобус, або «земне яблуко», як назвав його М. Бехайм, і нині експонується в Нюрнберзькому національному музеї в Німеччині.



Мал. 8. Глобус
М. Бехайма

§ 3. Відкриття нових земель у VIII–XV ст.



Подумайте, що з давніх часів спонукає людей до пошуку нових земель.

Нормани. Значний внесок у відкриття нових земель зробили нормани (вікінги) — давньоскандинавські племена, які населяли північ Європи. Вони займалися переважно полюванням і рибальством. Згодом почали шукати й освоювати нові землі для поселення. Судна норманів були пристосовані до морських плавань (мал. 9), вони організовували бойові дружини й робили розбійницькі набіги на узбережжя Північного й Балтійського морів, Атлантичного океану та Середземного моря.



Мал. 9. Дракар¹ норманів

У IX ст. нормани відкрили о. Ісландія й заснували там колонію. У 982 р. ісландець **Ейрік Рудий**, разом із командою, що налічувала 32 особи, вирушив шукати нові землі. Після тривалого плавання на захід мореплавці побачили узбережжя, укрите зеленими луками. Цю землю Ейрік назвав *Гренландія*, що в перекладі означає «Зелена країна». Переселенці почали обживати нову територію. У 999 р. син Ейріка, вікінг *Лейв*, прозваний *Щасливим*, теж вирушав на південь у пошуках нових земель. Через кілька днів мореплавці побачили пагорби, порослі лісом. Вірогідно, це був о. Лабрадор. Так, задовго до Х. Колумба було відкрито Північну Америку. Однак про це європейці не довідалися. Мабуть, нормани приховували свої відкриття.

Подорож Марко Поло. Італієць Марко Поло народився в родині багатих купців із Венеції. У 1271 р. разом із батьком він вирушив у тривалу й небезпечну подорож до Китаю. Там хлопця взяли на службу, що тривала 17 років. За цей час молодий венеціанець побував в усіх частинах Китаю, у Бірмі. Він повернувся до Венеції в 1295 р. У цей час Венеція воювала з Генуезькою республікою за сфери впливу. Під час бойових дій Марко Поло потрапив у полон. Там він познайомився з письменником Рустачано, який



Марко Поло

¹ *Дракар* — довгий вузький дерев'яний корабель із заломленим носом і кормою.



Ібн Баттута

запропонував за розповідями Марко Поло написати книжку. Так була надрукована «Книга про різноманітність світу» Марко Поло. У ній подано опис усіх країн, де побував мандрівник, звичаїв, традицій, способу життя місцевих жителів, казкових багатств Сходу. Книжка принесла Марко Поло європейську славу, а купців спонукала шукати нових шляхів до країн Сходу.

Ще одним відомим мандрівником був **Ібн Баттута**, мешканець Марокко. У 1325 р. він здійснив паломництво в Мекку — місто мусуль-

ман на Аравійському півострові. З караваном купців помандрував уздовж північного узбережжя Африки до Каїра, а звідти дістався Мекки. У перервах між паломництвом подорожував Іраком, Персією (Іраном), побував на півдні Аравійського півострова та в східній частині Африки. Потім відвідав Крим, пониззя Волги, Кавказ, Середню Азію, з якої Ібн Баттута потрапив до Індії. Він відвідав м. Делі, о. Цейлон (Шрі-Ланка), о. Суматра, окремі міста Китаю. У 1349 р. він через Індію та Мекку повернувся на батьківщину.

За 25 років мандрівник пройшов суходолом і проплив морем майже 130 тис. км. Його розповіді про подорожі записав султанський писар. Згодом їх надрукували окремою книжкою. У ній було подано багато цікавих відомостей про країни Сходу того часу.

Пошуки португальцями морського шляху до Індії. Наприкінці XV ст. в Європі швидко зростало виробництво товарів і розвивалася торгівля. Потрібні були нові ринки збуту цих товарів. Такими ринками могли стати країни Сходу — Китай, Індія та інші, про які європейці довідалися з розповідей Марко Поло. Ці країни приваблювали європейських купців і своїми товарами, зокрема продуктами тропічних пряних рослин (гвоздика, ваніль, кориця, імбир тощо), які дуже цінувалися в Європі.

Проте шлях до Індії суходолом контролювали арабські держави, які не бажали конкуренції європейських купців. Тому європейці змушені були шукати морські шляхи на Схід. У цих пошуках найбільше пощастило португальцям, які мали великий флот. Морські експедиції організував принц *Енріке*, відомий як **Генріх Мореплавець**, хоча він сам у жодній експедиції участі не брав.

Спочатку португальці відкрили Азорські острови, потім почали освоювати шлях уздовж західного узбережжя Африки.

У 1487 р. капітан **Бартоломеу Діаш** (близько 1450–1500) обігнув крайню південну точку Африки — мис, який пізніше назвали *мисом*

Доброї Надії, сподіваючись, що шлях до Індії буде подолано.

Проте минуло ще 10 років, перш ніж португальці перетнули Індійський океан і потрапили в Індію. Наступну експедицію, що в 1498 р. дісталася берегів Індії, очолив багатий португальський вельможа **Васко да Гама**, який повернувся на батьківщину в 1499 р. з цінним вантажем — прянощами. Так було відкрито для Європи зручний шлях до багатств Азії.



Васко да Гама

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- Значний внесок у відкриття нових земель зробили нормани — першими з європейців поселилися на о. Ісландія та узбережжі о. Гренландія, відкрили Північну Америку.
- Першим із європейців досяг Китаю й Індії венеціанець Марко Поло. Його розповіді про нові країни спонукали європейських купців шукати до них шляхів.
- Шлях до Індії відкрив португальський мореплавець Васко да Гама, який обігнув із півдня Африку й перетнув Індійський океан.



ключові терміни і поняття

Нормани.



Запитання та завдання

1. Хто такі *нормани*? Що спонукало їх до відкриття нових земель?
2. Які країни відвідав арабський мандрівник Ібн Баттута?
3. Мореплавці якої європейської країни дісталися берегів Індії морським шляхом?
4. Хто відкрив шлях до Індії?
5. Чим прославився Марко Поло? Яке значення для пізнання Землі мала його подорож?



Нанесіть на контурну карту шлях мандрівки Васко да Гами.

СКАРБНИЧКА
ДОСЛІДНИКА

Мис Доброї Надії, відкритий у 1488 р. португальським мореплавцем Бартоломеу Діашем, отримав назву *мис Бур*. Імовірно, мисом Доброї Надії його назвав португальський король Жуан II Досконалий (1455–1495). Король був невимовно радий тому, що Португалія знайшла шлях до Індії й тепер складе конкуренцію арабським купцям.

§ 4. Початок доби великих географічних відкриттів



Чим приваблювали європейців Китай та Індія? Що вам відомо про відкриття Америки європейцями?



Христофор Колумб

Відкриття Америки. Вам уже відомо, що перше відкриття Америки здійснили нормани ще 999 р., але про це європейці так і не дізналися. Удруге відкрив Америку **Христофор Колумб**. Він народився в Генуї. У 1476 р. переїхав до Португалії. Тут у нього виникла ідея досягти Індії західним шляхом. На той час європейці вже знали, що Земля має форму кулі. «Якщо це так, — розмірковував Х. Колумб, — то до берегів Індії можна дістатися, пливучи з Європи на захід».

Він розповів про свій задум португальському королю, але той ним не зацікавився. Тоді Х. Колумб переселився в Іспанію. Там йому вдалося переконати впливових людей та іспанського короля підтримати цей проект.

У серпні 1492 р. на трьох каравелах — «Пінта», «Нінья» й «Санта-Марія» (мал. 10) — команда Х. Колумба вирушила з порту Палос на захід, до вже відомих Канарських островів. Звідти мореплавці розраховували потрапити в Індію.

Майже два місяці кораблі пливли Атлантичним океаном, але очікуваної землі не було, хоча за попередніми підрахунками мореплавці сподівалися значно раніше дістатися берегів Індії. Лише 12 жовтня 1492 р. черговий матрос із «Пінти» побачив землю. Це був маленький острів із групи Багамських островів. Христофор Колумб назвав його *Сан-Сальвадор* («Святий спаситель»). Він був упевнений, що досяг берегів Індії. З легкої руки мандрівника відкриті ним острови стали



Мал. 10. Судна, на яких Х. Колумб здійснив свою першу мандрівку



Мал. 11. Відкриття Х. Колумбом Америки

§ 4. Початок доби великих географічних відкриттів

називати *Вест-Індією* (*Західна Індія*), а їхніх мешканців — *індійцями* (мал. 11).

У подальшому Х. Колумб здійснив ще три успішні експедиції, відкрив понад 700 островів. До кінця життя він був переконаний, що відкрив західний шлях до Індії.

Америго Веспуччі. Відкриття нових земель Х. Колумбом стало початком організації інших морських експедицій на захід. Кілька таких експедицій зробив й **Америго Веспуччі** — освічений флорентієць, який жив в Іспанії. У 1502–1504 рр. він обстежив східне узбережжя Північної Америки до 50 ° пд. ш. Дослідник спілкувався з місцевими жителями, вивчав клімат, рослинність нових країв, зоряне небо. У звітах про подорожі він називав відкриту землю *материком*, оскільки вважав, що вона не належить до Азії. Своїми відкриттями мандрівник здобув популярність у сучасників. У 1507 р. німецький картограф **Мартін Вальдземюллер** запропонував назвати нову землю *Америка* на честь Америго Веспуччі. Згодом ця назва поширилася на два материки — Північну та Південну Америку.

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- Європейці намагалися проникнути на багаті ринки Індії й Китаю. Тому почали шукати морський шлях до цих країн.
- Важливою подією для Європи стало відкриття Америки Х. Колумбом.
- Першим, хто здогадався, що відкрита земля — новий материк, був Америго Веспуччі.
- У 1507 р. нові землі було запропоновано назвати *Америка*.



ключові терміни і поняття

Вест-Індія (*Західна Індія*), *індійці*.



Запитання та завдання

1. Назвіть причини, які спонукали європейців до подорожей і мореплавства.
2. У якому році європейці вперше відкрили Північну Америку?
3. Складіть розповідь про відкриття Америки Х. Колумбом. Для цього скористайтеся текстом і додатковими джерелами інформації. Доберіть малюнки, підготуйте презентацію (за бажанням).
4. Чому відкритий Х. Колумбом материк назвали Америкою, а не Колумбією?



Нанесіть на контурну карту шлях експедиції Х. Колумба.

СКАРБНИЧКА
ДОСЛІДНИКА



Мал. 12. Секстант

Ще зовсім недавно не було супутників, які постійно передають сигнали-інформацію. Морякам удавалося досить точно визначити своє місцезнаходження. Умінню не залежати від електроніки й тепер навчають у школах капітанів суден. Цей прилад має назву *секстант* (мал. 12), що походить від латинського слова *sextans* — шостий. Його використовують для вимірювання кутової висоти небесного світила щодо горизонту. Якщо лінії горизонту не видно, то її статус визначається бульбашковим рівнем. Винайшов секстант І. Ньютон.

§ 5. Навколосвітні подорожі й експедиції. Географічні товариства в різних країнах світу



Доведіть, що Земля має форму кулі. Що ви знаєте про піратів?

Перша навколосвітня подорож. Збіднілий португальський дворянин **Фернан Магеллан**, який уже плавав до Індії й мав звання капітана, уважав, що материк Америка можна обійти з півдня й вийти в новий океан.

20 вересня 1519 р. п'ять кораблів, що мали екіпаж 265 осіб, під керівництвом Ф. Магеллана вирушили в невідому подорож. Вони перетнули Атлантичний океан, досягли берегів Південної Америки й стали просуватися на південь, шукаючи вихід у невідомий океан. У березні 1520 р. мореплавець вирішив стати в одній із бухт на зимівлю. У серпні



Фернан Магеллан

кораблі відновили рух на південь. 21 жовтня 1520 р. протоку було знайдено. Пізніше її назвали *Магелланова*. У новий океан вийшло лише три судна (одне розбилося, друге повернулося в Іспанію).

Подорож невідомим океаном тривала 100 днів. Закінчилися продукти, люди хворіли на цингу, 19 чоловік померло. За весь період плавання судна мореплавців не потрапили в жодний шторм, тому Магеллан назвав океан *Тихий*. 6 березня

1521 р. експедиція досягла Маріанських островів, після чого взяла курс на Філіппінські. Тут Ф. Магеллан необачно втрутився у війну місцевих вождів і був убитий. Експедицію завершив *Хуан Елькано*, якому вдалося дістатися Молуккських островів («Острови прянощів»). Одне судно довелося спалити, оскільки воно стало ненадійним, інше потрапило в полон до португальців. Тільки «Вікторія» з 18 особами на борту 6 вересня 1522 р. повернулася на батьківщину з великим скарбом — прянощами.

Плавання мало величезне значення. Знайдена протока в невідомий океан дала змогу здійснити першу навколосвітню подорож. У ході цієї експедиції було доведено, що більшу частину Землі займає Світовий океан, а Земля має форму кулі.

Пірати. Значну роль у відкритті нових земель відігравали пірати — морські розбійники, які в погоні за здобиччю грабували судна й нападали на невеликі порти. Особливо відзначився в цьому промислі англієць **Френсіс Дрейк**, який здебільшого вчиняв напади на іспанські судна, що перевозили золото з Америки до Європи. У 1577–1580 рр. Ф. Дрейк здійснив другу після Ф. Магеллана навколосвітню подорож, відкрив багато нових островів.

Відкриття Австралії. Першим побачив береги невідомої Південної Землі голландський мореплавець **Віллем Янц (Янсзон)**. У 1605 р. він підійшов до північних берегів Австралії, не здогадуючись, що відкрив новий материк. Це довів співвітчизник В. Янца — **Абель Тасман**. У 1642 р. він відкрив величезний острів, названий пізніше на його честь — *Тасманія*. Протягом 1643–1644 рр. Абель Тасман досліджував острови Нової Зеландії, північне узбережжя Австралії, наніс на карту її західне узбережжя. Він дійшов висновку, що всі «землі», відкриті до нього, є частинами єдиного континенту — Австралія (мал. 14).



Мал. 14. Картохема Нової Голландії (Австралії) А. Тасмана



Абель Тасман

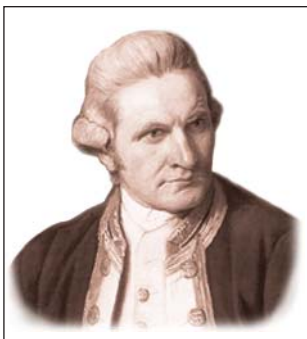
Відомості про свої відкриття голландці тривалий час свідомо приховували, тому визначному англійському мореплавцеві Дж. Куку довелося відкривати Австралію вдруге. Лише через понад 120 років він досяг берегів Південної Австралії.

Російські першопрохідці. У XVI ст. російські купці стали вирушати за Уральські гори, шукаючи місця, багаті на хутрових звірів, які тоді дуже цінувалися й часто замінювали гроші. Для цього вони споряджали військові загоны козаків. Першим великим загоном керував **Єрмак Тимофійович**. Саме він завоював Західний Сибір, дійшовши до р. Іртиш. Після нього на схід вирушили інші росіяни, яких називали *першопрохідцями*. **Єрофей Хабаров** із своїм загоном досяг басейну р. Лени, **Іван Москвітін** — берегів Охотського моря, **Василь Поярков** — гирла Амуру, а **Володимир Атласов** — берегів Камчатки. У 1648 р. **Семен Дежньов** разом із **Федотом Поповим** відкрили протоку між Азією та Америкою, пізніше названу *Берингова*. Оскільки документи про цю подію загубилися, мореплавець **Вітус Беринг** у 1728 р. знову відкрив протоку.

У XVIII ст. великі морські держави споряджають експедиції з метою дослідження природи земної кулі, відкриття невідомих земель. Мандрівники складали карти цих територій, описували природу, умови життя та заняття населення.

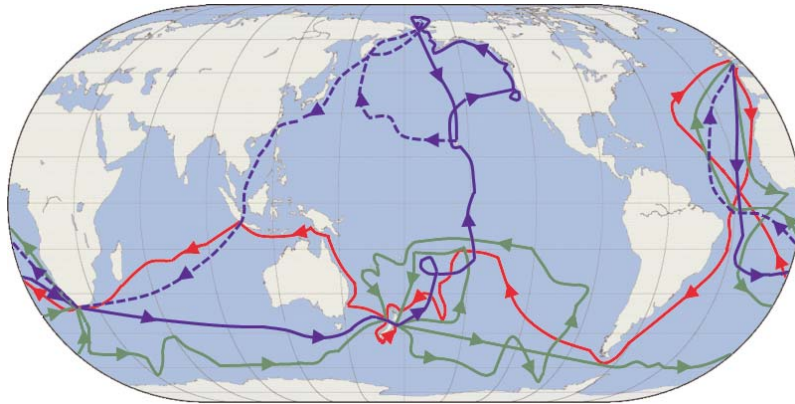
Навколосвітні подорожі Джеймса Кука. Великою морською державою у XVIII ст. стає Велика Британія. Крім воєнних походів, вона організовує й наукові морські експедиції. Найзначнішими з них були експедиції під керівництвом англійського мореплавця капітана **Джеймса Кука**, який здійснив три навколосвітні подорожі (мал. 15).

Метою *першої подорожі* (1768–1771) були пошуки Південного материка. У 1769 р. Дж. Кук досяг Нової Зеландії й дослідив її береги, потім підійшов до східного узбережжя Австралії й проголосив його британськими володіннями. Обігнувши з півдня Австралію, Дж. Кук попрямував до мису Доброї Надії, а звідти — до Англії.



Джеймс Кук

Друга подорож (1772–1775) мала продовжити дослідження першої — пошук Південного материка. У січні 1773 р. вперше в історії мореплавства Дж. Кук перетнув Південне полярне коло, намагаючись відшукати Південний материк. Він досяг 71° пд. ш., але через



Мал. 15. Три експедиції Дж. Кука (перша — червоний колір, друга — зелений колір і третя — синій колір)

велике нагромадження криги повернув назад. У Тихому океані дослідник відкрив острови Нової Каледонії та інші на півдні Атлантичного океану.

Завданням *третьої навколосвітньої подорожі* було відшукати вихід із Тихого океану вздовж берегів Північної Америки в Атлантичний океан. Кораблі Дж. Кука обігнули Африку з півдня, перетнули Індійський океан, обійшли з півдня Австралію та Нову Зеландію й попрямували Тихим океаном на північ. Мореплавець відкрив Гавайські острови, обстежив західні береги Північної Америки, дістався Аляски, підтвердив наявність Берингової протоки. Проте на Гаваях, куди він повернувся на зимівлю, у збройній сутичці з місцевими жителями Дж. Кук загинув. Експедиція повернулася в Англію без прославленого мореплавця.

Навколосвітня експедиція І. Крузенштерна та Ю. Лисянського. У серпні 1803 р. з м. Кронштадта — російської військової бази на Балтійському морі — вийшли кораблі «Надія» й «Нева» й узяли курс до берегів Південної Америки. «Надією» командував **Іван Крузенштерн** — уродженець Естонії, «Невою» — наш земляк із м. Ніжина **Юрій Лисянський**. Метою експедиції було налагодження торговельних зв'язків між російськими портами Балтійського моря та російською колонією на західному узбережжі Північної Америки.

Обігнувши з півдня Південну Америку, кораблі попрямували до Гавайських островів. Далі



Іван Крузенштерн



Юрій Лисянський

«Нева» відвідала російські володіння на Алясці, а «Надія» дослідила береги Камчатки, Сахаліну, побувала в Японії. На зворотному шляху російські кораблі зустрілися біля берегів Китаю, обігнули Південну Азію та Африку й повернулися наприкінці літа 1806 р. в м. Кронштадт. Під час плавання було проведено численні дослідження у Світовому океані (замірено глибини, напрямки і швидкість течій тощо), складено нові карти, описано господарство й побут жителів островів у Тихому океані.

Наукові матеріали, зібрані Ю. Лисянським, надруковані в праці «Подорож навколо світу на кораблі “Нева” в 1803–1806 рр.». У 1813 р. І. Крузенштерн надрукував «Атлас до мандрівки навколо світу капітана І. Крузенштерна», а пізніше — «Атлас Південного моря» з текстовим матеріалом.

Діяльність географічних товариств у різних країнах світу наприкінці XV — на початку XIX ст. У багатьох країнах Європи (Велика Британія, Німеччина, Росія) створювалися географічні товариства, метою яких було надати всім експедиціям науковий характер, популяризувати географічні дослідження. Це були громадські організації, до складу яких входили відомі мореплавці, дослідники, прогресивні громадські діячі, письменники.

У 1845 р. в Петербурзі було засновано *Російське географічне товариство*. Ініціаторами його створення стали відомі вчені, громадські діячі, мореплавці: К. Арсеньєв, К. Бер, І. Крузенштерн, Ф. Літке, П. Семенов-Тянь-Шанський, Ф. Врангель. З перших років географічне товариство розгорнуло велику експедиційну, видавничу й освітню діяльність із метою збирання й поширення найновішої достовірної географічної інформації. Уже в 1847 р. географічне товариство організувало першу експедицію на Урал, потім на Далекий Схід, до Середньої та Центральної Азії, Нової Гвінеї та в інші країни.



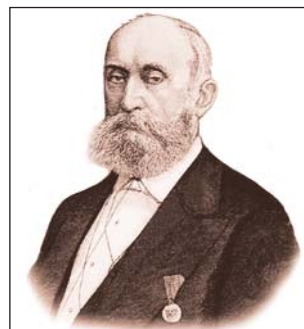
Павло Чубинський

У 1869 р. це товариство спорядило свою першу експедицію в Україну. Під керівництвом **Павла Чубинського** учасники експедиції вивчали побут, говірки, фольклор, вірування місцевих жителів, провели облік населення та господарських об'єктів.

У 1873 р. в Україні було відкрито Південно-Західний відділ Російського географічного

товариства. Першим його головою був **Григорій Галаган**, а керівником — П. Чубинський. У роботі відділу брали участь відомі вчені та діячі культури: М. Лисенко, Панас Мирний, М. Старицький, Ф. Вовк, М. Драгоманов, О. Русов, О. Кістяківський, В. Антонович та ін.

Відділ видав два томи «Записок», у яких опубліковані матеріали з народної творчості, дослідження, що стосувалися сільського господарства, промислів, природи України.



Григорій Галаган

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- 20 вересня 1519 р. в першу навколосвітню подорож вирушило п'ять португальських кораблів на чолі з Фернаном Магелланом. Подорож завершилася через три роки. Вона довела, що Земля має форму кулі, а більша її частина вкрита водою.
- Значну роль у відкритті нових земель відіграли пірати, зокрема Френсіс Дрейк.
- Першим берегів Австралії досяг голландець Віллем Янц. Його співвітчизник Абель Тасман довів, що Австралія — материк.
- Видатним англійським мореплавцем був Джеймс Кук. Він здійснив три навколосвітні подорожі (1768–1780), удруге відкрив Австралію та Нову Зеландію, зробив спробу дістатися Антарктиди, відкрив Гавайські острови, підтвердив наявність Берингової протоки.
- Першу російську навколосвітню подорож здійснили Іван Крузенштерн і Юрій Лисянський у 1803–1806 рр. Вони склали карти відкритих островів, описали господарство й побут їхніх жителів, провели дослідження у Світовому океані.
- Наприкінці XVIII — на початку XX ст. з метою популяризації географічних досліджень у багатьох країнах створюються географічні товариства. У 1873 р. в м. Києві відкрито Південно-Західний відділ Російського географічного товариства.



ключові терміни і поняття

Пірати, першопроходці, Російське географічне товариство.



Запитання та завдання

1. Поясніть, яке значення мала перша навколосвітня подорож.
2. Розкажіть про роль піратів у відкритті нових земель.
3. Як була відкрита Австралія?

4. Визначте, яку роль відіграли російські військові експедиції у відкритті Північної Азії.
5. Яке значення мали навколосвітні експедиції Дж. Кука?
6. Поясніть вислів: *Джеймс Кук відкрив материк Австралія вдруге*.
7. Розкажіть, хто й коли здійснив першу російську навколосвітню подорож.
8. Розкажіть про відкриття І. Крузенштерна та Ю. Лисянського.
9. У чому полягала діяльність географічних товариств у ХІХ ст.?



- Користуючись картами атласу, випишіть основні географічні об'єкти на шляху навколосвітньої подорожі Ф. Магеллана. Знайдіть на карті місце загибелі Ф. Магеллана.
- Нанесіть на контурну карту подорожі Дж. Кука.

§ 6. Сучасні географічні дослідження



Чи доводилося вам читати книжки або дивитися фільми Ж. І. Кусто? Яким дослідженням вони присвячені?

Освоєння полярних широт. Початок ХХ ст. ознаменувався освоєнням полярних широт і відкриттям Північного й Південного полюсів. Кілька разів американські (*Джорж Де-Лонг*), норвезькі (*Фрітхоф Нансен, Руаль Амундсен*), російські (наш співвітчизник *Георгій Седов*) дослідники намагалися досягти Північного полюса. Лише в 1909 р., з восьмої спроби, це вдалося зробити американському морському офіцерові **Роберту Пірі**. Він першим досяг точки Північного полюса.

Умови для дослідження в Антарктиді були значно складнішими, ніж у північній полярній області — Арктиці. Сильні морози, вітри, снігові бурі, гірські хребти материка, укриті товстим шаром льоду, тріщини — ці перешкоди були на кожному кроці мандрівників. Однак



Роберт Скотт

Антарктида приваблювала своєю унікальною природою, рослинним і тваринним світом, рідкісними мінералами та корисними копалинами.

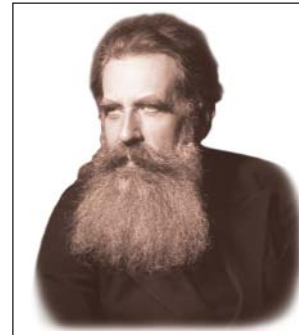
Капітан **Роберт Скотт** керував Британським центром наукових досліджень в Антарктиді в 1901–1904 рр. Під час експедиції дійшов до 82° 17' пд. ш. Пізніше Р. Скотт удруге спробував досягти Південного полюса. 2 листопада 1911 р. його експедиція вирушила в дорогу. Через кілька сотень кілометрів він відправив на базу кількох

чоловік. До полюса дійшли п'ятеро учасників експедиції. Трохи раніше (19 жовтня 1911 р.) у тому ж напрямку вирушила й норвезька експедиція під керівництвом полярного дослідника **Руаля Амундсена**. Він досяг полюса 16 грудня 1911 р. і в січні 1912 р. повернувся на базу на узбережжі (мал. 16). Учасникам експедиції Р. Скотта не пощастило: експедиція дісталася Південного полюса на місяць пізніше — 17 січня 1912 р. Через великий холод і виснаження всі учасники експедиції загинули. Пошуковий загін знайшов тіла загиблих лише в листопаді 1912 р. Потрібно зазначити, що в допоміжній команді Р. Скотта був і наш земляк — полтавчанин **Антон Омельченко**.

У справі дослідження Північного Льодовитого океану багато зробив російський учений, видатний дослідник Арктики — **Отто Шмідт**. У 1929 і 1930 рр. він організував експедиції на криголамі «Георгій Седов» до островів Земля Франца-Йосифа та Північна Земля. У 1932 р. О. Шмідт очолив експедицію на криголамі «Сибіряков», яка пододала за одне літо шлях морями від Європи через Північний Льодовитий океан до портів Далекого Сходу. Так було відкрито Північний морський шлях. У 1937 р. О. Шмідт керував експедицією, яка організовувала наукову станцію «Північний полюс». З того часу такі станції почали регулярно вести



Руаль Амундсен



Отто Шмідт



Мал. 16. Карта антарктичної експедиції під керівництвом Р. Амундсена



Павло
Тутковський

спостереження за погодними умовами, температурою води, рухом льоду.

Українські вчені-географи. Вагомий внесок у розвиток географії України зробили українські вчені-географи у XX ст. Так, **Павло Тутковський** досліджував природу українського Полісся, створив теорію походження ґрунтоутворюючих порід, вивчав підземні води України, першим звернув увагу на необхідність раціонального використання водних ресурсів України. Написав багато наукових праць, посібників для студентів вищих навчальних закладів.

Відомий український географ і картограф **Степан Рудницький** — автор наукових праць із фізичної й економічної географії, багатьох карт України та півкуль Землі. Академік **Костянтин Воблій** — відомий у галузі економіки, науки про ведення господарства, автор кількох підручників з економічної географії.

Учений-географ професор **Каленик Геренчук** вивчав рельєф України й проблеми охорони природи.

Дослідження Антарктиди. Сучасна географія досліджує складні взаємозв'язки природи та суспільства. Такі завдання не під силу вченим однієї країни. Тому географи всіх країн об'єднують свої зусилля. У багатьох регіонах нашої планети є спеціальні наукові станції, що постійно вивчають явища природи Землі.

Об'єктом окремого міжнародного дослідження є материк Антарктида. Він не належить жодній країні світу. З 1956 р. на материк працюють учені з Японії, США, Австралії, Аргентини, Польщі, Росії, Великої Британії, Німеччини, Франції та інших країн. В Антарктиді працює й українська науково-дослідна станція «Академік Вернадський» (мал. 17).

У 1959 р. було підписано міжнародну угоду про те, що Антарктида — материк, вільний від промислового виробництва та воєнних дій. Це — материк учених.



Мал. 17. Українська
науково-дослідна
станція «Академік
Вернадський»

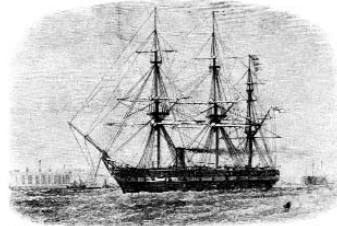
Географічні дослідження в наш час. Велику увагу сучасні географи приділяють дослідженню Світового океану: вивчають його дно, рельєф, рослинний і тваринний світ, наявність корисних копалин, особливості вод, постійних течій і вітрів.

Початок науковому вивченню Світового океану поклала британська експедиція на судні «Челленджер» у 1872 р. (мал. 18). У XX ст. ці дослідження продовжили. У них беруть участь США, Велика Британія, Франція, Німеччина, Японія. Удалося відтворити досить повне уявлення про рельєф дна Світового океану. Цьому сприяла діяльність швейцарця **Огюста Піккара**, американця **Дональда Уолта** й особливо француза **Жака Іва Кусто** — видатного дослідника океанічних глибин, винахідника акваланга.

У XXI ст. учені-географи інтенсивно вивчають атмосферу й близький космос. Адже щоденна погода, зміни клімату, стан атмосфери хвилюють людей. Тисячі метеорологічних станцій передають дані через Інтернет у метеорологічні центри світу. Це дає змогу швидше спрогнозувати погоду, вчасно попереджати людей про стихійні явища.

Особливо актуальними в наш час є екологічні проблеми. Щоб ефективно їх вирішити, потрібні комплексні географічні знання про окремий регіон, материк, океан і всю планету. Географічні відомості необхідні були нашим попередникам, вони потрібні й нам для створення оптимальних умов життя на Землі.

Сучасні туристичні подорожі людей. Туризм — це тимчасове переміщення людей у вільний час із місця свого постійного проживання в іншу країну або місцевість у межах своєї країни з метою відпочинку, оздоровлення, пізнання навколишнього світу й отримання задоволення. Майже всі люди люблять подорожувати. За останні 20 років значно зросла кількість туристів у світі. Серед них збільшилася кількість людей похилого віку. Популярні нетривалі поїздки, мандрівки з інтервалами, «зелений туризм», екскурсії, походи, альпінізм, морські та річкові круїзи, відвідування культурних і спортивних заходів, магазинів, релігійних центрів тощо. Спостерігається перехід від масового туризму до диференційованого. Це зумовлює розвиток туристично-рекреаційної діяльності. З'явилося багато бажаючих здійснювати екстремальні подорожі до Північного полюса, Антарктиди, Чорнобильської АЕС, у Гімалаї,



Мал. 18.
Судно «Челленджер»



Ж. І. Кусто під час
експедиції в Антарктику

Розділ І. Розвиток географічних знань про Землю

навіть у космос. Найпоширенішими туристськими потоками є країни Європи, різні регіони Америки, Азійсько-Тихоокеанський регіон. До країн, які найбільше відвідують туристи, належать Франція, Італія, Іспанія, США, Китай.

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- Багато людей із різних країн намагалися досягти Північного полюса. У 1909 р. це зробив американський морський офіцер Роберт Пірі.
- До Південного полюса в 1911 р. вирушили англійський полярний дослідник Роберт Скотт і норвежець Руаль Амундсен. Першим до полюса дійшов Р. Амундсен. Під час повернення всі учасники походу Р. Скотта загинули.
- У справі дослідження Північного Льодовитого океану багато зробив російський учений Отто Шмідт. Він започаткував морський транспортний шлях від Європи через Північний Льодовитий океан до портів Далекого Сходу.
- Значний внесок у вивчення географії України зробили такі українські географи, як Павло Тутковський, Степан Рудницький, Костянтин Воблий, Каленик Геренчук.



ключові терміни і поняття

Арктика, туризм.



Запитання та завдання

1. Хто перший досяг Північного полюса?
2. Розкажіть, як підкорювали Південний полюс.
3. Розкажіть про українських учених.
4. Назвіть проблеми, над якими працюють сучасні географи.



Порівняйте карти вчених стародавнього світу, середніх віків із сучасною картою півкуль. Яка між ними різниця? Зробіть висновок.



Підготуйте розповідь (презентацію) про дослідження Антарктиди й Арктики. У своїй розповіді зверніть увагу на те, учені яких спеціальностей і в яких умовах проводять ці дослідження.

СКАРБНИЧКА ДОСЛІДНИКА

Систематичне наукове вивчення Антарктиди розпочалося із середини ХХ ст. Тоді на материку, укритому триметровою товщею льоду, було створено мережу наземних станцій для проведення внутрішньоконтинентальних походів і наукових спостережень.



РОЗДІЛ II

ЗЕМЛЯ НА ПЛАНІ ТА КАРТІ

У цьому розділі ви
ознайомитеся з:

- різними способами зображення земної поверхні;
- друкowanими й електронними картами, планами;
- лініями градусної сітки.

навчитеся:

- орієнтуватися на місцевості;
- користуватися числовим, лінійним та іменованим масштабами карт;
- визначати напрямок і сторони горизонту, користуватися умовними знаками;
- вимірювати відстані на плані й карті за допомогою масштабу;
- визначати географічні координати різноманітних об'єктів, розв'язувати географічні задачі.





§ 7. Орієнтування на місцевості



Пригадайте, як можна зорієнтуватися в лісі.

Що означає — зорієнтуватися на місцевості? Уміння орієнтуватися, тобто знаходити напрямки й шляхи на місцевості, визначати географічне положення щодо сторін горизонту — усе це необхідне як у повсякденному житті, так і в багатьох професіях.

Саме слово *орієнтування* походить від латинського слова *орієнс*, яке в перекладі означає «схід». Стародавні народи Середземномор'я за основний напрямок уважали схід. Так і виникло слово *орієнтування*.

Визначення напрямків словами *ліворуч*, *праворуч*, *уперед*, *назад* неточне й у географії не застосовується. Наприклад, якщо ви ходите до школи однією вулицею, то по дорозі певні об'єкти будуть ліворуч від вас, а повертаючись зі школи, ті самі об'єкти ви побачите праворуч. Якщо ж напрям на ці об'єкти визначаємо за сторонами горизонту, то в обох випадках він матиме однакове позначення. І навіть коли для визначення напрямків використовуємо сторони горизонту, потрібно пам'ятати про відносність слів *на заході*, *на сході*, *на південь*, *на північ*. Наприклад, Київ щодо Львова знаходиться на сході, а щодо Харкова — на заході.

Отже, **зорієнтуватися на місцевості** — це визначити своє місце-перебування щодо сторін горизонту.

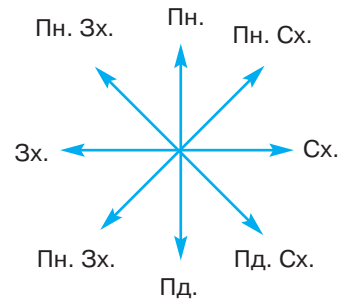
- Пригадайте, що таке *горизонт*.

Горизонт. Видиму частину земної поверхні у вигляді кола, на яке нібито спирається небосхил, називають **горизонтом** (мал. 19). Лінію злиття небосхилу й горизонту називають **лінією горизонту**. Ви вже вивчали основні й проміжні сторони горизонту (мал. 20). Пригадаймо їх. Основні сторони горизонту — північ, південь, захід, схід. Проміжними сторонами горизонту є: північний схід, південний схід, південний захід, північний захід.

Способи орієнтування на місцевості. Орієнтуватися на місцевості можна за допомогою багатьох способів. Спочатку потрібно визначити хоча б одну сторону горизонту. Найзручніше це зробити за допомогою компаса. Цей прилад не завжди буває під рукою, а в давні часи люди



Мал. 19. Горизонт



Мал. 20. Основні й проміжні сторони горизонту

взагалі про нього не знали. Тому першими й досить точними орієнтирами для визначення сторін горизонту були Сонце й зорі. Пригадайте походження слова *орієнтування*. Справді, колись сторони горизонту визначали за сходом Сонця. Однак протягом року розміщення точки сходу Сонця змінюється, і точно на сході вона буває лише в дні весняного й осіннього рівнодення, тому від такого орієнтира відмовилися. Новим і найточнішим орієнтиром стала *полуденна лінія*.

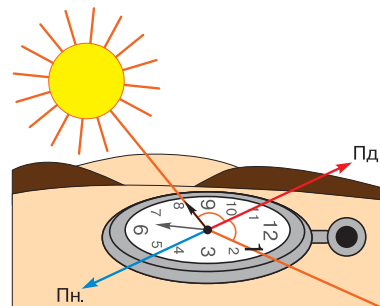
Вона збігається з напрямком тіні, яка опівдні падає від вертикальних предметів. Цей напрямок збігається з меридіаном, який проходить через точку спостереження, а отже, показує напрямок «північ–південь». Для точнішого визначення напрямку «північ–південь» користуються *гномоном*.

- Пригадайте, що таке *гномон*. Що ним вимірюють?

Сонце й годинник (із циферблатом) також можуть допомогти визначити сторони горизонту (мал. 21). Якщо спрямувати годинну стрілку на Сонце, а кут, який утворився між нею й цифрою 1, поділити навпіл, то лінія поділу буде напрямком «північ–південь». Зрозуміло, що південь буде з того боку, де буде Сонце або де воно було в середині дня. До полудня ділять кут ліворуч від цифри 1, а після полудня — праворуч.

У нічний час орієнтирами стають зірки, сузір'я, Місяць. Вивчаючи природознавство, ви навчилися визначати сторони горизонту за допомогою небесних світил.

- Пригадайте, як зорієнтуватися за Полярною зіркою.



Мал. 21. Способи орієнтування на місцевості

Орієнтуватися на місцевості можна також за місцевими ознаками. У цьому випадку потрібні спостережливість і знання певних особливостей об'єктів природи. Так, дерева, що ростуть окремо від інших, мають більше гілок й густіше листя з південного боку, де більше сонячного світла. Кора берези біліша з південного боку. Восени плоди на кущах і деревах швидше дозрівають із південного боку.

Надійним орієнтиром є мурашник. Його південний схил пологіший за північний, частіше мурахи будують його з південного боку дерев.

Пеньок теж допоможе вам визначити сторони горизонту. Річні кільця на зрізі з південного боку товстіші, а з північного — тонші.

Великі камені-валуни з північного боку часто вкриті мохом і лишайниками, бо на затіненому боці більше вологи.

У географічній літературі описано багато природних орієнтирів. Проте потрібно пам'ятати, що вони не є абсолютно точними, і для надійності потрібно використовувати відразу кілька місцевих ознак. Свої особливості є в орієнтуванні на морях та океанах.

Найкраще орієнтуватися на місцевості за компасом (мал. 22).

Навколо Землі існує постійне магнітне поле. За напрямками силових ліній земна куля подібна до магніта з віссю, яка спрямована приблизно з півночі на південь. Усі магнітні лінії сходяться біля полюсів у точки, які називають **магнітними полюсами**. Намагнічена стрілка в межах магнітного поля встановлюється вздовж силових ліній, указуючи своїми кінцями на північний і південний магнітні полюси. Цю властивість намагніченої стрілки використовують для визначення напрямів під час орієнтування на місцевості. Біля Північного географічного полюса знаходиться північний магнітний полюс, а біля Південного географічного — південний магнітний полюс. Проте треба пам'ятати, що магнітні полюси Землі не збігаються з її географічними полюсами, отже, для точних вимірювань потрібні додаткові математичні розрахунки.



Мал. 22. Компас

Визначаючи сторони горизонту за компасом, його насамперед треба встановити горизонтально, щоб намагнічена стрілка вільно рухалася. Наступним кроком у роботі з компасом є його орієнтація. Запам'ятайте, північний кінець стрілки (інколи його фарбують синім кольором) має чітко вказувати на позначку «Північ» (0° або 360°). Лише таке положення стрілки підтверджує готовність компаса до роботи, до визначення сторін горизонту.

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- Зорієнтуватися на місцевості — це визначити своє місцеперебування щодо сторін горизонту.
- Орієнтуватися на місцевості можна за природними об'єктами (Сонце, зірки, місцеві предмети), за допомогою компаса, годинника, засобів космічного зв'язку.



ключові терміни і поняття

Орієнтування, горизонт, лінія горизонту, сторони горизонту, компас, магнітні полюси.



Запитання та завдання

1. Що означає *зорієнтуватися на місцевості*?
2. Назвіть основні й проміжні сторони горизонту.
3. Визначте якомога більше способів орієнтування на місцевості.
4. Опишіть способи орієнтування за допомогою місцевих ознак.
5. Розкажіть про будову й роботу компаса.



Визначте сторони горизонту за допомогою компаса або годинника з циферблатом.

СКАРБНИЧКА
ДОСЛІДНИКА

З розвитком мореплавства з'явилася необхідність у приладі, що допомагав би орієнтуватися під час подорожі на морях і океанах. Багато людей у різних країнах стали думати про створення такого приладу, і, нарешті, з'явився компас.

Ім'я винахідника компаса до нас не дійшло. Однак є відомості про те, що компас винайшли в Китаї, приблизно за 200 років до н. е.

Приблизно 800 років тому компасом користувались арабські моряки. Компас у них був подібний до рибки. Намагнічену залізну рибку опускали у воду, і вона щоразу незмінно поверталася головою на північ.

В Європі в той час компаса ще не знали. Уперше про нього почули венеціанські купці, які й привезли його в Італію, а звідси — в Іспанію, Португалію та Англію, а потім і в інші європейські країни. Це було у XII ст.

Прилад намагалися встановити на кожному кораблі, змінили і його форму. Компас став подібним до жаби. А на початку XIV ст. він набув форму сучасного компаса. Його почали робити із стрілкою, що обертається на гострій голці. Компас став незамінним приладом не тільки для мореплавців, а й для сухопутних мандрівників.

Компас — один із найстародавніших винаходів. Він і донині вражає простотою та мудрістю.

§ 8. Що таке азимут



Пригадайте й назвіть основні та проміжні сторони горизонту.

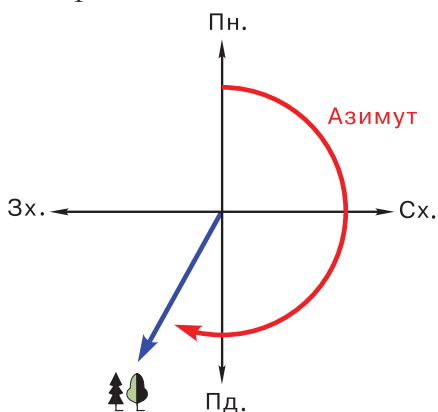
Азимут. Якщо необхідно визначити напрямок із великою точністю, у цьому допоможе азимут. У перекладі з арабської це слово означає «шлях, напрямок». Ви, напевне, звернули увагу на те, що шкала компаса ділиться на 360° . Відлік значення азимута починається від північного напрямку й ведеться за годинниковою стрілкою. Отже, **азимут** — це кут між напрямком на північ і напрямком на якийсь предмет на місцевості (мал. 23).

Як і будь-який кут, азимут вимірюється в градусах. Азимут напрямку на північ — 0° , на схід — 90° , на південь — 180° , на захід — 270° .

Азимут напрямку на який-небудь об'єкт визначається так. Установіть і зорієнтуйте компас за сторонами горизонту. Тепер потрібно намітити напрямок на об'єкт, який вас цікавить. На деяких компасах є спеціальний приціл (візир), за допомогою якого можна визначити цей напрямок дуже точно. За шкалою компаса встановіть, на яку кількість градусів цей напрямок відхиляється від північного. Це значення кута в градусах і буде азимутом на об'єкт.

За допомогою азимута можна вибрати потрібний напрямок руху й чітко йому слідувати.

Рух за азимутом. Припустимо, ви отримали завдання пройти 11,5 км за азимутом 135° . Саме в цьому напрямку знаходиться об'єкт, який вас цікавить. Наприклад, там закопаний старий піратський скарб. Як це зробити? Нічого складного. Скарб, можна сказати, уже майже у ваших руках. Потрібно тільки зорієнтувати компас, визначити напрямок, який відповідає куту 135° від напрямку на північ, і йти в



Мал. 23. Визначення азимута

цьому напрямку. Щоправда, доведеться йти 11,5 км не одну годину. Невже для того, щоб не збитися з курсу, весь час потрібно не спускати очей із компаса? Це ж незручно, а до того ж можна спіткнутися, упасти, розбити компас і втратити будь-яку надію дістатися заповітного скарбу. Ні, компас може спокійно лежати в кишені. Дивитися на нього необов'язково. А як же витримати потрібний азимут? Дуже просто. Під час визначення напрямку, у якому

потрібно рухатися, знаходять попереду який-небудь помітний орієнтир, його напрямок повинен збігатися з азимутом. Таким орієнтиром може бути кущ, одиноке дерево, озерце, колодязь, великий камінь — усе що завгодно. Тепер кладіть компас у кишеню й ідіть у бік цього орієнтира. Можете бути впевнені, що рухаєтеся в потрібному напрямку, оскільки азимут маршруту й азимут орієнтира збігаються. Тільки не вибирайте як орієнтир корову, яка пасеться, зайця або хмару. Такі орієнтири можуть підвести. Звичайно, потрібно вибрати нерухомі об'єкти.

Тепер, якщо все зроблено правильно, через кілька годин шляху ви опинитеся на краю глибокої ями й дізнаєтеся, що скарб уже викопаний. Хтось пройшов за азимутом 135° значно раніше. Не переймайтеся, зате тепер ви вмієте ходити за азимутом!

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- Азимут — це кут між напрямком на північ і напрямком на якийсь предмет на місцевості.
- Азимут визначається за допомогою компаса й вимірюється за годинниковою стрілкою в градусах.
- Азимут напрямку на північ — 0° , на схід — 90° , на південь — 180° , на захід — 270° .



ключові терміни і поняття

Азимут, рух за азимутом.



Запитання та завдання

1. Що таке *азимут*?
2. Якому напрямку відповідає азимут 270° ?
3. Поясніть, як можна йти за азимутом і не дивитися постійно на компас.
4. Караван ішов за азимутом 90° , а потім повернув наліво на 45° . У напрямку якої сторони горизонту став рухатися караван?



Визначте за допомогою плану місцевості азимут, за яким потрібно йти від школи до:

- а) колодязя;
- б) озера;
- в) джерела;
- г) водяного млина.



За яким азимутом потрібно повертатись, якщо ви рухалися до об'єкта за азимутом 270° ?

СКАРБНИЧКА
ДОСЛІДНИКА

У сторін горизонту є кілька назв. Їх ще називають *сторони світу*, а також — *румбами*. Крім чотирьох основних румбів, визначають ще чотири проміжних: північний схід (пн. сх.), північний захід (пн. зх.), південний схід (пд. сх.) і південний захід (пд. зх.). Є ще вісім проміжних румбів. Наприклад, напрямок між північним і північно-східним називають *північно-північно-східним* (пн. пн. сх.), а між східним і північно-східним — *східно-північно-східним* (сх. пн. сх.). Отже, усього — 32 румби й кут між ними дорівнює $11,25^\circ$.

Кращими картографами минулого були голландці. З тієї пори існує традиція називати румби по-голландськи: північ — *норд* (*nord*), південь — *зюйд* (*zuiden*), схід — *ост* (*ost*), захід — *вест* (*west*). Саме тому на деяких компасах північний напрямок позначено літерою **N**, а південний — **S**. Голландці були ще й прекрасними моряками. Саме вони винайшли особливої форми головний убір для моряків. Це брезентовий капелюх, який надійно закриває шию та плечі моряка від вітру й дощу. Цей капелюх називали *зюйдвесткою* (мал. 24).

- Скажіть, вітер якого напрямку особливо дощуляв голландським морякам.



Мал. 24.
Зюйдвестка

§ 9. Способи зображення поверхні Землі



Чи доводилося вам фотографувати місцевість під час екскурсій і подорожей? З якою метою?

Способи зображення місцевості. У людини завжди існувала потреба розповісти про те, де вона була та що бачила. Ще в давнину люди супроводжували свої розповіді малюнками. Певну місцевість можна відтворити, зобразивши її особливості й усе, що на ній знаходиться.

Уже в Стародавніх Греції та Римі вимірювали землю, визначаючи межі між володіннями. Ці описи супроводжувалися схематичними кресленнями, які поступово перетворювалися на чіткі, побудовані за певними законами топографічні карти. У цей період і зароджуються науки *топографія* та *картографія*.

Слово *топографія* в перекладі з грецької мови означає «опис місцевості». Ця наука детально вивчає особливості земної поверхні, щоб показати її на площині у вигляді карт або планів. Топографи на планах і картах зображують порівняно невеликі ділянки земної поверхні, не беручи до уваги кулястість Землі.

Якщо ж потрібно зобразити великі ділянки Землі або всю нашу планету на площині, то за цю справу беруться картографи. **Картографія** — наука про географічні карти, їх створення та роботу з ними. Слово *картографія* також складне. Перша його частина — *карта* — у перекладі з латинської означає «аркуш, папір». Друга частина вам уже відома. Отже, ця наука вивчає способи зображення поверхні земної кулі на аркуші паперу, тобто на площині. Перенести кулясту поверхню на площину — досить складна справа.

І хоча кожна з цих двох наук — топографія й картографія — має свої особливі завдання в створенні зображень земної поверхні, вони тісно пов'язані між собою. Топографія дає для картографії детальну, з усіма подробицями інформацію про поверхню Землі. А картографія допомагає топографії якомога точніше показати всі об'єкти на площині.

Опанувавши основи топографії та картографії, ви зможете впевнено користуватися планами й картами під час вивчення географії та історії, а також у туристичному поході чи подорожі. Навички роботи з планом і картою стануть у пригоді в дорослому житті, яку б професію ви не обрали.

Археологічні знахідки дали змогу побачити малюнки навколишньої місцевості давніх жителів нашої планети. І хоча першими зображеннями території були саме малюнки, вони мали ознаки, які наближали їх до сучасних планів: на них зображувалася місцевість зверху, об'єкти показано схематичними позначками, які були праобразами сучасних умовних знаків. Тож не випадково вчені назвали ці малюнки першими картографічними творами.

Чим відрізняється малюнок від фотознімка? Найчастіше в повсякденному житті ми маємо справу з *малюнками* та *фотографіями* тієї чи іншої місцевості. Однією з особливостей цих зображень є те, що спостерігач (художник чи фотограф) перебуває на поверхні Землі або на незначному підвищенні. Він бачить і відтворює територію та об'єкти збоку. Розглядаючи такі зображення, ви, мабуть, помічали, що предмети, розташовані ближче до спостерігача, більші й показані детальніше, ніж ті, які далі. Частина поверхні закривається тими об'єктами, що є на передньому плані. Кількість об'єктів, які зобразив художник на полотні, значною мірою залежить від стилю й техніки живопису, і тому багато з них не зображено на малюнку. На відміну від малюнка на фотографії фіксуються майже всі предмети, які в цей момент потрапили в кадр.

Перелічені ознаки цих зображень зовсім не означають їх непотрібність. Безперечно, і малюнок, і фотографія дуже допомагають нам вивчати географію й пізнавати світ. Проте для виконання деяких робіт і завдань такі зображення земної поверхні непридатні. Ні на малюнку,

ні на фотознімку не можна проводити вимірювання. На них не можна побачити всі потрібні об'єкти та визначити взаєморозташування. Фотографії часто перевантажені дрібними й другорядними об'єктами. Їх важко використовувати як самостійні джерела інформації через відсутність на них написів чи умовних позначень.

Яку інформацію можна отримати з аерофотознімка? Особливим видом фотографування земної поверхні є **аерофотознімання** — зображення земної поверхні, фотографування з літака або інших літальних апаратів (мал. 25). Аерознімання виконується за допомогою спеціальних фотоапаратів із різної висоти (від кількох десятків метрів до десятків кілометрів), тому знімки мають об'ємне зображення місцевості. Через спеціальний прилад — стереоскоп — можна бачити об'ємні моделі всіх елементів місцевості — гір, долин, лісів, населених пунктів та ін.

Щоб дістати потрібну інформацію, аерофотознімки дешифрують, тобто перекладають мовою зрозумілих умовних позначень. Після такої роботи звичайна, на перший погляд, фотографія місцевості розкриває свої таємниці. Можемо дізнатися про висоту будинків і дерев, площу й контури різноманітних об'єктів та ін. Аерофотознімки є основою для створення різноманітних планів і карт. Проте, як і звичайна фотографія, вони дуже перевантажені зайвою інформацією, що значно ускладнює процес відбору потрібних об'єктів.



Мал. 25. Місто Прип'ять поблизу Чорнобильської АЕС. Аерофотознімок

Яку інформацію отримують завдяки космічним знімкам? Найсучаснішим способом зображення земної поверхні є *космічний знімок*, отриманий із космічного літального апарата (мал. 26).

На відміну від аерофотознімків космічні знімки здійснюються із значно більшої відстані, до того ж не лише у звичних для нас видимих променях, а й в інших видах випромінювання, що значно розширює інформацію про Землю. Для знімків із космосу використовують складну фотографічну й телевізійну апаратуру, спеціальні сканери, радіолокатори, установлені на космічних супутниках. Ми можемо пишатися тим, що цю найсучаснішу техніку конструюють і виробляють і в Україні, у всесвітньо відомому Дніпропетровському виробничому об'єднанні «Південний машинобудівний завод ім. О. М. Макарова». Як і аерофотознімок, космічні знімки потребують дешифрування, після якого вони стають важливим джерелом інформації для складання й оновлення карт.

Перевагою космічних знімків є те, що на них автоматично відсіюються дрібні, другорядні об'єкти. Вони стають непомітними через дуже велику відстань від поверхні Землі. Завдяки цій властивості космічних знімків можна, наприклад, виокремити найбільші об'єкти земної поверхні, які погано проглядаються під час близького знімання.

Наявність масштабу, охоплення великих територій, відображення головних, найістотніших об'єктів і явищ наближує космічні знімки до географічної карти.

На основі космічних знімків створюються нові види картографічних творів — *космофотокарти*, які поєднують ознаки географічної карти та фотографічного зображення Землі.



Мал. 26. Великі Озера (Північна Америка). Знімок із космосу

Ознайомившись з аерофотознімком і космічним знімком, можемо зробити висновки про особливості зображення земної поверхні, визначити недоліки й переваги цих зображень, порівнюючи малюнок і звичайний фотознімок.

І хоча тепер космічні знімки — звичайна річ і їх можна побачити в атласах і шкільних підручниках, на екранах телевізорів і на сторінках газет і журналів, найчастіше ми звертаємося до вже добре відомих зображень Землі — плану місцевості, географічної карти, глобуса. Ці картографічні твори мають не тільки спільні ознаки, а й істотні відмінності.

Глобус — модель Землі, виконана в певному масштабі, із застосуванням умовних позначень.

Безперечною перевагою глобуса перед іншими картографічними творами є те, що він демонструє кулястість Землі, основні елементи земної кулі та їх взаємне розташування — вісь, полюси, екватор, паралелі й меридіани. Глобус найточніше, без спотворення, зображує земну поверхню. Модель Землі дає правильне співвідношення площ і зберігає правильні обриси материків, океанів, островів, морів тощо, отже, на глобусі в будь-якій точці можна використовувати масштаб для проведення вимірювань.

Проте в повсякденному житті та практичній діяльності ми нечасто використовуємо глобус. Об'ємну модель Землі не розмістиш на сторінках підручника чи атласу, його незручно транспортувати. Через дрібний масштаб зображення поверхні Землі дуже узагальнене, і часто потрібних для вивчення об'єктів на ньому немає. Нарешті, на ньому неможливо одночасно побачити всю поверхню Землі.

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- Картографія — наука про географічні карти, їх створення й роботу з ними.
- Аерофотознімок, космічний знімок — зображення поверхні зверху. Ці знімки після дешифрування дають багато інформації про місцевість, вони є основою для створення планів, карт і космофотокарт.
- Глобус — модель Землі, виконана в певному масштабі, із застосуванням умовних позначень.
- Глобус найточніше, без спотворення, зображує земну поверхню.



ключові терміни і поняття

Топографія, картографія, малюнки, фотографії, аерофотознімок, космічний знімок, глобус.



Запитання та завдання

1. Що вивчають науки топографія та картографія?
2. Чим відрізняється зображення місцевості на малюнку й фотографії від аерофотознімка?
3. Яка відмінність між аерофотознімком і планом місцевості?
4. Які переваги мають космічні знімки?
5. За яким зображенням можна отримати найбільш точну й детальну інформацію про об'єкт місцевості?
6. У чому переваги зображення земної поверхні на глобусі?



На аерофотознімку (мал. 25) зображено частину м. Прип'яті поблизу Чорнобильської АЕС. Проте впізнати потрібний об'єкт без спеціальної підготовки непросто. Якої інформації не вистачає, щоб зорієнтуватися й відшукати потрібний об'єкт?

СКАРБНИЧКА ДОСЛІДНИКА

Перший глобус, як свідчать окремі давньогрецькі автори, зробив близько 185 р. до н. е. Клео Кратес із Пергами. На жаль, цей глобус не зберігся (мал. 27).

Перші глобуси були виготовлені в Європі в XV–XVI ст., тепер вони розглядаються не лише як картографічні твори, а й як витвори мистецтва. Сучасні глобуси найчастіше роблять із пластику, вони можуть мати внутрішнє підсвічування й спеціальні механізми, які моделюють обертання Землі. Є також роз'ємні глобуси, за їх допомогою демонструють внутрішню будову Землі.

Один із найбільших глобусів зберігається в музеї М. В. Ломоносова в м. Санкт-Петербурзі. Його діаметр — 3 м 10 см. У середині цього глобуса можуть поміститися понад 10 осіб.

На його зовнішній поверхні зображено карту Землі, а всередині — зоряне небо. Цей глобус використовується і як планетарій.

Найбільш уживані масштаби земних глобусів — від 1:30 000 000 до 1:80 000 000. Як і карти, вони розрізняються за темами зображень (загальногеографічні, політичні та ін.), за призначенням (навчальні, навігаційні й навіть сувенірні), а також за розмірами (великі кабінетні, настільні, малі й мініатюрні).



Мал. 27. Модель глобуса К. Кратеса

§ 10. Масштаб та його види



Пригадайте, що таке масштаб.

Масштаб. Слово *масштаб* німецького походження й означає «мір-на паличка». Яку роль відіграє масштаб під час складання карти?

Зрозуміло, що під час складання планів місцевості, а особливо карт великих територій, без зменшень не обійтися. Адже нікому не потрібна карта, яка за площею дорівнює зображеній на ній місцевості. Скласти її важко й у кишеню не покладеш, а головне, досягнути її поглядом неможливо. Тому, коли креслять карту, відстані на місцевості зменшують. Однак зменшують не «на око», а в певну кількість разів.

Масштаб — це ступінь зменшення довжин ліній на карті (плані, глобусі) порівняно з їх дійсними розмірами на земній поверхні. Масштаб показує, у скільки разів відстань на плані чи карті менша за відстань на місцевості.

На плані, карті чи глобусі обов'язково зазначений масштаб. Без нього важко розібратися з відстанями на карті. Існує кілька способів запису масштабу.

Види масштабів. Розрізняють числовий, іменований і лінійний масштаби.

Числовий масштаб — це відношення чисел. Наприклад, відношення 1:5000 показує, що на плані всі лінійні розміри зменшені в 5000 разів. Користуючись числовим масштабом, вимірювання можна проводити в будь-яких лінійних вимірах. З курсу природознавства ви знаєте, що лінійних мір є кілька. Наприклад, якщо на карті масштабу 1:25 000 виміряний відрізок має довжину 1 см, то йому на місцевості відповідає лінія довжиною 25 000 см. Якщо ж на цій карті виміряти відрізок довжиною 1 дюйм (2,54 см), то на місцевості йому відповідатиме 25 000 дюймів.

Ми часто чуємо вислови *більший масштаб*, *менший масштаб*, *дрібномасштабні* й *великомасштабні карти*.

Числовий масштаб — це дріб, чисельник якого — одиниця, а знаменник — число, що показує, у скільки разів на плані чи карті зменшені справжні (дійсні) відстані. Чим більше число в знаменнику при незмінному чисельнику (а він у масштабі завжди одиниця), тим менший дріб, і, навпаки, чим менший знаменник, тим більший дріб. Порівняємо два масштаби: 1:50 000 і 1:250 000. Якщо знак ділення (відношення) після одиниці замінити рискою дробу, то знаменниками в цих дробах будуть числа 50 000 і 250 000. Зрозуміло, що в тому масштабі, де зна-

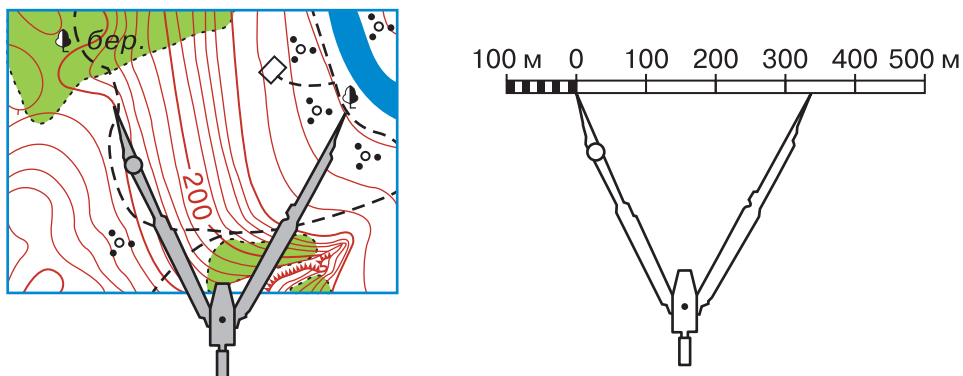
менник більший (250 000), дріб буде менший, отже, як не дивно, на перший погляд, і масштаб буде менший, хоча кількість цифр у ньому більша, ніж у масштабі 1:50 000. Відповідно до величини масштабу карти поділяють на *дрібномасштабні*, *середньомасштабні* та *великомасштабні*.

Крім числового, використовують також **іменований масштаб**, який дає можливість без додаткових перетворень наближено визначати розміри об'єктів і відстані між ними. В іменованому масштабі завжди є словесне пояснення величини масштабу. Наприклад, якщо числовий масштаб 1:50 000, то іменований записують так: в 1 см — 500 м. Це означає, що відрізок довжиною 1 см на плані відповідає відстані 500 м на місцевості.

Для точніших і швидких вимірювань на планах і великомасштабних картах застосовують **лінійний масштаб**. Основа масштабу — відрізок прямої лінії, поділений на рівні частини (найчастіше сантиметри). Біля кожної поділки написані числа, що відповідають відстані на місцевості. Позначка «0» міститься на одну поділку праворуч від початку відрізка, перший відрізок поділений на менші частини. Зробивши нескладні розрахунки, можемо дізнатися, якій відстані на місцевості відповідають ці малі частинки.

Для вимірювання відстаней за допомогою лінійного масштабу використовують циркуль-вимірювач (мал. 28). Якщо відстань між об'єктами не перевищує довжини лінійного масштабу, то послідовність роботи така:

- Ставимо ніжки циркуля так, щоб голки були в центрі умовних знаків (відстань між голками відповідає довжині відрізка на плані між цими об'єктами).
- Прикладаємо циркуль до лінійного масштабу, поставивши голку лівої ніжки на поділку 0 м. Права голка вимірювача покаже відстань на



Мал. 28. Вимірювання відстаней за допомогою лінійного масштабу

місцевості. Проте здебільшого права голка циркуля не потрапляє на поділку, а отже, для точнішого вимірювання потрібно скористатися дрібнішими поділками, які ліворуч від позначки «0».

— *Переставляємо циркуль ліворуч так, щоб права голка точно стала на найближчу поділку лінійного масштабу.* Ліва голка переміститься ліворуч від позначки «0» і покаже відповідну кількість малих поділок.

— *Знаючи кількість метрів у малих і великих поділках, визначимо відстань між об'єктами.*

Якщо відстань між об'єктами більша за довжину лінійного масштабу або вимірюють криву лінію, то спочатку ніжками циркуля вибирають на масштабі відрізок основи масштабу. Потім одну голку циркуля ставлять у початкову точку відрізка і, повертаючи циркуль відносно однієї з голок, «крокують» маршрутом. Загальна довжина відрізка дорівнюватиме кількості кроків, помноженій на величину основи масштабу, плюс залишок, який вимірюється за лінійним масштабом.



Практична робота 1

Розв'язування задач із використанням різних видів масштабу. Визначення масштабів планів і карт за даними про відстані на місцевості та відрізками на карті, що відповідають цим відстаням

Числовий масштаб карти (наприклад, 1:1 000 000) показує, що довжина відрізків на ній порівняно з їх довжиною на місцевості зменшена в 1 000 000 разів і 1 см на карті відповідає 1 000 000 см на місцевості. Масштаб у такій формі називають *іменованим*. Ми маємо навчитися переводити числовий масштаб в іменований. Наприклад, числовий масштаб — 1:50 000. Це означає, що в 1 см — 50 000 см = 500 м. Отже, іменований масштаб треба записати так: в 1 см — 500 м.

1. Переведіть числові масштаби в іменовані.

А 1:20 000 — в 1 см —

Б 1:75 000 —

В 1:4000 —

Г 1:100 000 —

2. Який числовий масштаб відповідатиме іменованому масштабу в 1 см — 40 км?

- А 1:400
- Б 1:40
- В 1:400 000
- Г 1:4 000 000

3. Переведіть іменований масштаб у числовий.

- А в 1 см — 5 км —
- Б в 1 см — 300 км —
- В в 1 см — 600 м —
- Г в 1 см — 300 м —

За даними про відстані на місцевості та відрізками на карті, що відповідають цим відстаням, можна визначати масштаби планів і карт.

Наприклад, вулиця завдовжки 2 км на карті зображена лінією 8 см. Який масштаб карти?

З умови задачі ми бачимо, що відрізок на карті довжиною 8 см відповідає відстані на місцевості завдовжки 2 км. Для запису числового або іменованого масштабу нам потрібно знати, яка відстань на місцевості відповідає відрітку 1 см на карті. Щоб дізнатися про це, можна скласти таку пропорцію:

$$\begin{aligned} 8 \text{ см} & - 2000 \text{ м (або 2 км)} \\ 1 \text{ см} & - x \text{ м} \\ x & = \frac{1 \times 2000}{8} = 250 \text{ (м)} \end{aligned}$$

Отже, масштаб карти становить: в 1 см — 250 м, або 1:25 000.

4. Визначте масштаби карт, використовуючи дані таблиці.

Відрізок на карті (мм)	Відстань на місцевості (м)	Масштаб іменований	Масштаб числовий
12,5	1250		
199	19 900		
11	550		
84	840		
22,8	570		
57,4	2870		
128,5	1285		

Розділ II. Земля на плані та карті

5. Якої довжини має бути лінія на карті масштабу 1:200 000, якщо на карті масштабу 1:500 000 вона дорівнює 40 см?

6. Визначте числові масштаби карт, якщо відомо, що 1 см² на карті відповідає на місцевості 1 га; 100 га.

7. Відстань на місцевості від Києва до Одеси приблизно дорівнює 450 км. На карті вона становить 7,5 см. Який числовий масштаб карти?

8. Користуючись планом місцевості (мал. 22), визначте, у скільки разів розміри на плані зменшено порівняно із справжніми. Яким масштабом потрібно користуватись і чому?

9. Визначте, у скільки разів зменшені справжні розміри на плані, якщо відомо, що масштаб в 1 см — 250 м.

10. Визначте відстань між двома об'єктами, що позначаються позамасштабними умовними знаками (оберіть самостійно), використовуючи спочатку іменованій, а потім лінійний масштаби. Порівняйте результати своїх вимірювань і зробіть висновок.

11. Оберіть масштаб, у якому можна було б зобразити на аркуші зошита план шкільного подвір'я.

12. Запишіть числовий та іменованій масштаби, якщо місцевість на ньому зменшена у 200 разів; у 500 разів; у 1000 разів.

13. У скільки разів зменшена відстань на планах із масштабами 1:25, в 1 см — 50 м? На плані з яким масштабом об'єкти зображені найбільш чітко?

14. Визначте числовий масштаб плану, на якому відстань від будинку до стадіону дорівнює 5 см, якщо на місцевості ця відстань становить 100 м.

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- Масштаб — це ступінь зменшення довжин ліній на карті (плані, глобусі) порівняно з їх дійсними розмірами на земній поверхні.
- Масштаб показує, у скільки разів відстань на плані чи карті менша за відстань на місцевості.
- Розрізняють числовий, іменованій і лінійний масштаби.
- На планах і великомасштабних картах масштаб у будь-якій точці зображення завжди однаковий і за ним можна проводити вимірювання.



ключові терміни і поняття

Масштаб, числовий, іменований і лінійний масштаби.

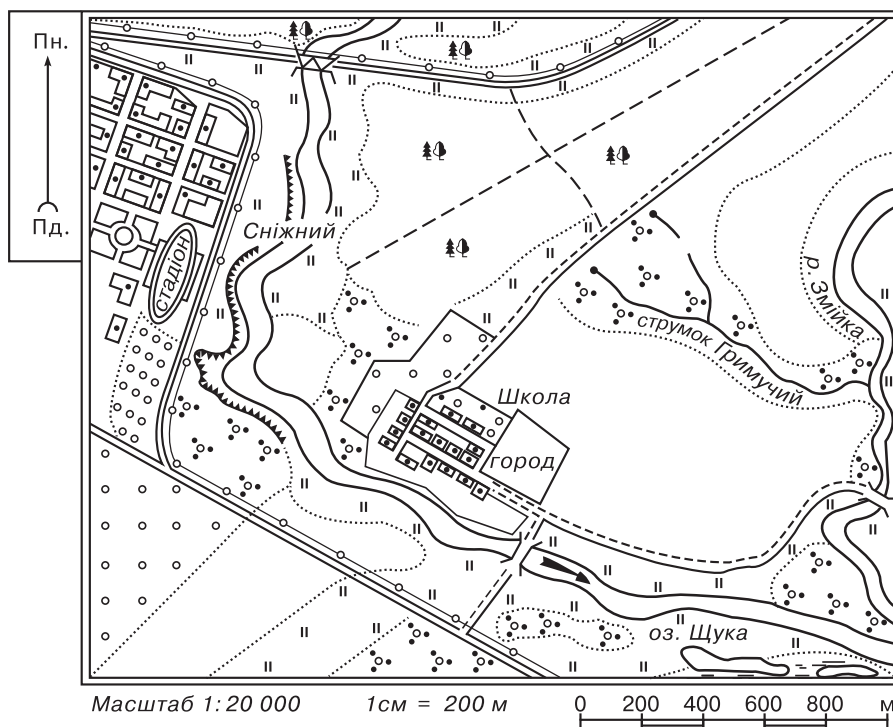


Запитання та завдання

1. Для чого потрібний масштаб? Що він показує?
2. Які є види масштабу? Наведіть приклад числового масштабу. Переведіть його в іменований масштаб.
3. Охарактеризуйте лінійний масштаб.



Розгляньте план місцевості (мал. 29). Зверніть увагу на числа й написи, подані під нижньою рамкою плану. Прочитайте їх. Установіть, який це вид масштабу. Що він означає?



Мал. 29. План місцевості

СКАРБНИЧКА ДОСЛІДНИКА

Масштаби вибирають залежно від величини відстані, яку потрібно зобразити. Наприклад, треба зобразити відстань 6 км. Тоді масштаб в 1 см — 10 м не підходить, тому що ця відстань відповідає лінії в 600 см, тобто в 6 м; але лінію в 6 м не можна помістити на звичайному аркуші паперу. Зручніше вибрати масштаб: в 1 см — 1 км. При такому масштабі відстань у 6 км буде відповідати лінії в 6 см.

§ 11. План місцевості



Пригадайте, що таке *план місцевості*.

Основні ознаки плану. Найпростішим видом зображення земної поверхні є *план місцевості*. Розглянемо поданий план місцевості (мал. 30).

Першого погляду достатньо, щоб зрозуміти, що вигляд місцевості зображується зверху. Звичайно, без істотного зменшення справжньої величини об'єктів, тобто без застосування масштабу, розмістити зображення такої великої території на сторінці підручника не вдалося. Та найбільш незвичним для сприйняття є зображення об'єктів. Будинки, вулиці, площі, сквери, парки позначені на плані *умовними знаками*.

- Пригадайте, з якими умовними знаками плану місцевості ви ознайомилися в початковій школі.

Пригадаймо основні ознаки плану місцевості:

- план місцевості — це креслення вигляду зверху невеликої ділянки земної поверхні;
- відстані між об'єктами й самі об'єкти на плані місцевості зменшені відповідно до масштабу;
- на плані місцевості всі об'єкти зображуються за допомогою умовних знаків.

Отже, на відміну від малюнка, фотознімка, космічного знімка, на плані місцевості є умовні знаки.



Мал. 30.
План місцевості
масштаб 1 : 50 000

Пригадавши основні ознаки плану, неважко зрозуміти й запам'ятати, що таке план місцевості.

План місцевості — це креслення невеликої ділянки поверхні Землі на площині, виконане в певному масштабі й за допомогою умовних знаків.

Плани охоплюють невеликі території й тому не враховують кривизни земної поверхні.

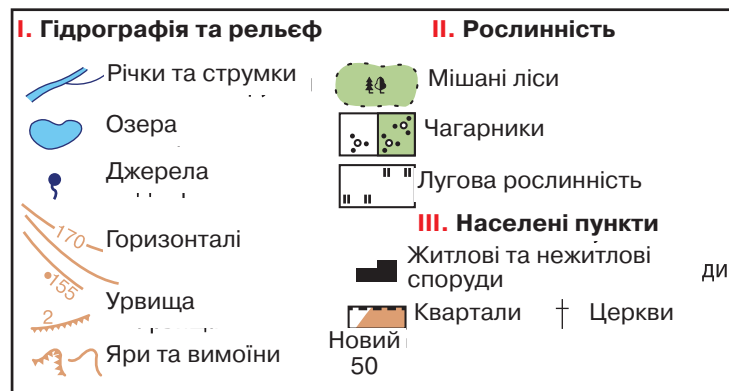
Умовні знаки. Працювати з планом місцевості, а згодом і з географічною картою, неможливо, не вивчивши «мови карти» — умовних знаків і способів зображення об'єктів і явищ. Умовні знаки — своєрідна «азбука». Не знаючи букв, не можна

прочитати книжку, а без знання умовних знаків не можна зрозуміти план чи карту.

На стародавніх планах і картах об'єкти місцевості зображували у вигляді малюнків, якими намагалися передавати індивідуальні ознаки об'єктів, наприклад, зовнішній вигляд соборів, палаців, породи дерев тощо. Згодом, із розширенням знань про земну поверхню, виникла потреба зображати більші території з їх природними об'єктами. Довелося запровадити для однорідних предметів спільні позначення. Малюнки поступово замінювалися контуром предмета, а згодом контури були витіснені умовними знаками, які допомагають нам читати карту. Нині в багатьох країнах застосовують майже однакові знаки, отже, карта стає інтернаціональною.

Умовні знаки, якими позначають об'єкти на плані, називають **топографічними**. Вони допомагають визначити географічне положення об'єкта місцевості, за їх допомогою ми можемо уявити й описати ці об'єкти. Наприклад, за топографічною картою ми можемо дізнатися про річку. Умовні знаки «розкажуть» нам про те, як вона називається, про швидкість і напрямок течії річки, її ширину та глибину, характер ґрунту дна річки, характеристики моста через річку.

Такі знаки подібні до самих об'єктів. Вони відрізняються не лише конфігурацією, а й кольором (мал. 31).



Мал. 31. Топографічні знаки

- Виберіть кілька умовних знаків на плані місцевості й визначте, які об'єкти вони зображують.

Традиційні кольори для умовних знаків — коричневий, синій і зелений. Кожному природному об'єкту на плані відповідає певний колір: ліс — зелений, річка, озеро, болото — синій. Деякі об'єкти — поля,

гороби, ліси, чагарники — займають на місцевості великі площі. Ці ділянки називають *угіддями*, їх межі позначають пунктиром.

За геометричними властивостями й призначенням умовні знаки можуть бути масштабними, позамасштабними та пояснювальними.

Масштабні умовні знаки використовуються для зображення таких об'єктів, які займають більшу площу (луки, озера, ліс, поле), їх величину можна визначити за планом.

Позамасштабні умовні знаки використовують для показу об'єктів, які не можуть бути зображені в масштабі карти.

Пояснювальні умовні знаки (значки, стрілки, кружечки, штрихування, написи й цифрові позначення) дають додаткову якісну й кількісну характеристику географічних об'єктів.

Для зображення місцевості за допомогою умовних знаків потрібно дотримуватися правил їх нанесення. Умовні знаки на планах мають бути однакові за формою, величиною та кольором.

Визначення напрямків на плані. З попередніх тем вам уже відомо, як орієнтуватись і визначати сторони горизонту на місцевості. Подібні дії можна виконати й на плані місцевості. На планах напрямок на північ часто позначають стрілкою. Якщо стрілки немає, то напрямок «північ–південь» потрібно визначати за вертикальними сторонами рамки плану. Північ на плані завжди вгорі, південь — унизу, ліворуч на плані — захід, праворуч — схід. Знаючи основні сторони горизонту, легко визначити проміжні.

Наприклад, за планом місцевості потрібно визначити, у якому напрямку від вітряка знаходиться залізнична станція. Скористаємося прийомом уявного накладання схеми сторін горизонту на вихідну точку — вітряк. Лінія від вітряка на залізничну станцію й покаже нам потрібний напрямок. Отже, від вітряка залізнична станція знаходиться приблизно в південно-східному напрямку.

Як визначити напрямок таких кривих ліній, як річка, дорога, межі угідь? Для цього їх потрібно розділити на окремі відносно прямі відрізки й визначити напрямки цих відрізків.

Складання плану за допомогою окомірного знімання. Елементарний план місцевості можна скласти за допомогою окомірного знімання.

Під час окомірного знімання визначають напрямки й вимірюють відстані. Для цього потрібно підготувати нескладне обладнання: планшет із компасом, візирну лінійку, олівець, гумку, шпильку. Планшет виготовляють із фанери або цупкого картону, у верхньому куті закріплюють компас (лінія «північ–південь» має бути паралельною до довшої сторони планшета). Для креслення напрямків використовують тригранну

(візирну) лінійку об'єктів. Відстані до них вимірюють кроками й відкладають на відповідних напрямках у певному масштабі.

Оскільки під час окомірного знімання відстані вимірюються кроками, то для відкладання пройдених відстаней на планшеті завчасно можна побудувати лінійний масштаб кроків.

Починаючи знімання, потрібно пам'ятати, що для зображення окремих дерев, стовпів, криниць, невеликих будівель достатньо нанести одну точку. Для позначення прямолінійних предметів — доріг, парканів, ліній електропередач, канав — потрібно не менше як дві точки, які потім з'єднуються прямою. Якщо об'єкт має звивисті обриси (берег річки або озера, струмок, контур лісу), на план треба нанести точки поворотів, а потім через них провести лінію контуру.

Окомірне знімання невеликої ділянки місцевості (мал. 32) виконують у такому порядку:

1. Обирають масштаб знімання.
2. За допомогою компаса орієнтують планшет і креслять лінію «північ–південь».
3. Спрямовують візирну лінійку від точки стояння на предмет, який потрібно зобразити на плані.
4. Креслять олівцем лінію візування на цей предмет.
5. Вимірюють відстань від точки стояння до предмета й відкладають її в обраному масштабі.
6. Креслять топографічний знак об'єкта. У такій самій послідовності позначають усі інші обрані для знімання об'єкти.

Можливі й інші способи. Наприклад, на точку, яку мають нанести на план, визначають азимут, а потім за допомогою транспортира й лінійки прокреслюють цей напрямок на плані. Після визначення відстані позначають точку на плані й креслять умовний знак об'єкта.



Мал. 32. Окомірне знімання

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- Найпростішим видом зображення земної поверхні є план місцевості.
- План місцевості — це креслення невеликої ділянки поверхні Землі на площині, виконане в певному масштабі й за допомогою умовних знаків.
- Умовні знаки, якими позначають об'єкти на плані, називають *топографічними*.
- Умовні знаки поділяються на масштабні, позамасштабні та пояснювальні.
- Плани місцевості люди широко використовують у професійній діяльності й у повсякденному житті.
- Окомірне знімання місцевості проводять для створення приблизного плану місцевості або уточнення застарілих планів і топографічних карт.



ключові терміни і поняття

План місцевості, умовні знаки, окомірне знімання місцевості.



Запитання та завдання

1. Що таке *план місцевості*?
2. Чим відрізняється план місцевості від малюнка, фотознімка, космічного знімка?
3. Для чого проводять окомірне знімання місцевості?
4. Яке обладнання потрібне для знімання плану місцевості?
5. Опишіть послідовність дій під час окомірного знімання місцевості з однієї точки.
6. Використовуючи умовні знаки, складіть план знайомої вам місцевості.
7. Запитайте в батьків, якими топографічними картами користуються члени вашої родини. Яке їх значення? Ознайомтеся з ними. Яка інформація на них зображена?
- 8*. Придумайте завдання на визначення напрямку за планом місцевості в атласі.
- 9*. Назвіть об'єкти, які знаходяться на півночі, півдні, заході та сході вашого населеного пункту.



- За планом місцевості (с. 51) визначте: а) у якому напрямку від струмка Гримучого знаходиться стадіон; б) у якому напрямку від озера Щуки знаходиться школа; в) у якому напрямку через місцевість протікає річка Змійка.
- Поділіть за групами умовні знаки, зображені на плані.

СКАРБНИЧКА
ДОСЛІДНИКА

Сучасні умовні знаки з'явилися не відразу. Спочатку об'єкти місцевості показували за допомогою малюнків. На картах малювали прапори із зображенням гербів, міста із стінами та банями, дороги й ліси. У середині XVIII ст. малюнки стали замінювати такими зображеннями об'єктів, якими вони виглядають зверху, а пізніше — умовними знаками.

§ 12. Географічні карти



Як часто вам доводиться користуватися картами? Яку інформацію ви можете з них дізнатися?

Особливості географічної карти. Географічна карта має багато спільних ознак та особливостей із планом місцевості, але має й принципові відмінності.

Карта, як і план, — зменшене зображення земної поверхні.

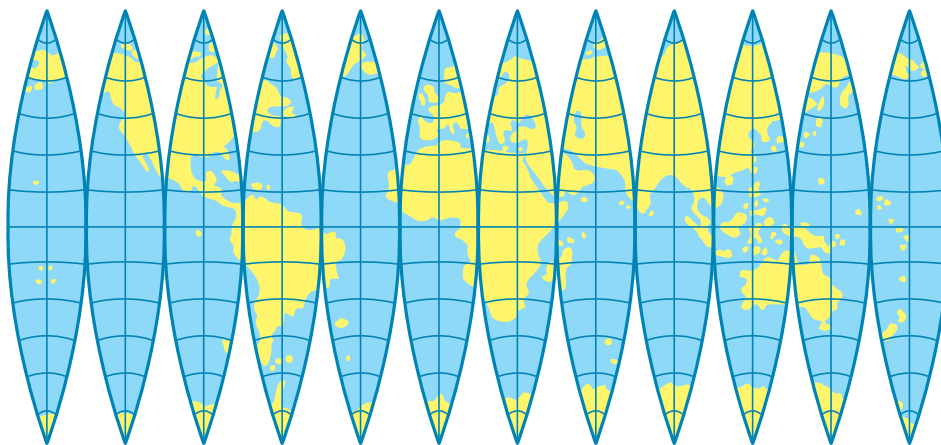
Друга важлива особливість — умовність зображення, тобто, як і на плані місцевості, усі об'єкти та явища показано на карті умовними знаками. Умовні знаки поділяються на масштабні, позамасштабні й лінійні. Позамасштабних знаків на географічній карті значно більше, ніж на плані, їх кількість зростає із зменшенням масштабу.

Третя особливість — це генералізація зображення. **Генералізація** — це процес відбору й узагальнення змісту карти відповідно до її призначення, теми та масштабу. Пригадаймо особливості зображення поверхні на фото- й аерознімку. Одним з основних недоліків цих зображень є їх перевантаження дрібними, другорядними об'єктами, що ускладнює роботу з ними. На плані місцевості другорядних об'єктів немає, бо під час складання теж застосовують відбір та узагальнення. Оскільки карти охоплюють дуже великі території, без відбору загальних і найважливіших об'єктів створити придатну для використання карту неможливо. Щоб проілюструвати цю властивість, порівняймо зображення однієї місцевості на картах, що мають різні масштаби.

- Порівняйте зображення р. Дніпра та кількість позначених міст на карті півкуль і карті України.

Однак при складанні географічних карт виникає проблема переходу від сферичної поверхні Землі до площини.

Навіть якщо порізати глобус на смужки (мал. 33), то помітимо розриви, не заповнені зображенням поверхні Землі місця. Оскільки ос-



Мал. 33. Розрізання глобуса на смужки для створення карти

новною вимогою до карти є її безперервність і єдність, то ми змушені розтягнути зображення біля полюсів, щоб заповнити розриви. Воно буде викривлене, тобто неправильне. Зображення з поверхні кулі переносять на площину за допомогою спеціальних математичних способів. Його намагаються зробити якомога точніше, але всі карти мають ті чи інші спотворення: площ, кутів, форм. Вони призводять до неточностей під час вимірювання відстаней на картах.

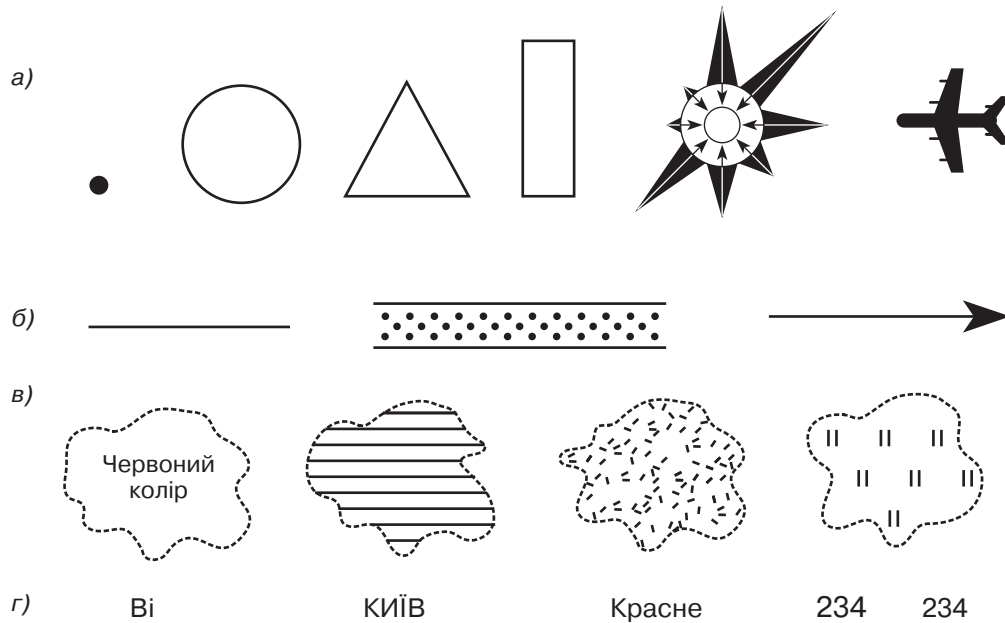
Отже, **географічна карта** — це зменшене узагальнене зображення поверхні на площині, виконане за допомогою умовних знаків у масштабі, з урахуванням форми Землі.

Умовні знаки. Основою змісту будь-якої карти є умовні знаки, за допомогою яких визначають, які географічні об'єкти знаходяться в тих або інших місцях. Карту неможливо прочитати, не знаючи умовних знаків.

- Які групи умовних знаків використовують для складання планів?

Картографічні умовні позначення — це позначення на картах різних об'єктів та їх якісних і кількісних відмінностей. До них належать умовні знаки, підписи, буквені та цифрові позначення, а також способи картографічного зображення. Розрізняють кілька видів умовних знаків. **Масштабні** (або **контурні**) **умовні знаки** передають дійсні розміри об'єктів, які виражаються в масштабі карти. Такими знаками є контури лісу, луків, болота, озера тощо. **Позамасштабними умовними знаками** позначають об'єкти, які не можна показати в масштабі карти. Наприклад, аеродроми, пам'ятники, колодязі, дерева, населені пункти (значкові, точкові). **Пояснювальні умовні знаки** доповнюють характеристику об'єкта. Наприклад, стрілка біля знака річки показує напрямок

її течії. Графічний символ умовного позначення формується різними **зображувальними засобами** (мал. 34). Найпростіші з них — *точки, лінії, штрихи, колір*. З них складаються графічні символи, різні за складністю рисунка й особливостями використання: а) значкові; б) лінійні; в) заповнювальні; г) буквені та цифрові.



Мал. 34. Зображувальні засоби: значкові (а), лінійні (б), заповнювальні (в), буквені й цифрові (г)

Кількість і набір, використаних на карті умовних знаків, залежать від її змісту та масштабу.

У картографії існують стандартні системи умовних знаків, які зробили для певного типу карт, наприклад: для топографічних, геологічних, синоптичних.

Систему умовних позначень, використаних на карті, з текстовими поясненнями до них називають *легендою карти*.

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- Географічна карта — зменшене узагальнене зображення поверхні на площині, виконане за допомогою умовних знаків у масштабі з урахуванням форми Землі.
- Процес відбору й узагальнення змісту карти відповідно до її призначення, теми та масштабу називають *генералізацією*.

Розділ II. Земля на плані та карті

- Графічні символи, якими на карті позначають певні об'єкти, їх розташування, форму, площу, характеристики, називають *картографічними умовними знаками*.
- Систему умовних позначень, використаних на карті, з текстовими поясненнями до них, називають *легендою карти*.
- Умовні знаки поділяються на три групи: масштабні, позамасштабні, лінійні.



ключові терміни і поняття

Географічна карта, генералізація, картографічні умовні позначення, легенда карти.



Запитання та завдання

1. Розгляньте фізичну карту України. Визначте масштабні, позамасштабні та лінійні умовні знаки.
2. До якої групи умовних знаків можна віднести позначення маршрутів експедицій мандрівників?
3. Які групи умовних знаків використовують під час складання карти лісів, карти корисних копалин?



Позначте на контурній карті світу Україну та вашу область. Який спосіб зображення ви виберете?

§ 13. Класифікація карт. Географічні атласи



Розгляньте шкільний атлас. Назвіть його особливості.

Які бувають карти? Класифікацію карт можна провести за такими основними ознаками: а) за охопленою територією; б) за масштабом; в) за змістом; г) за призначенням.

За *охопленою територією* карти можна поділити на карти світу, материків і їх частин, карти країн, країв, областей, районів, міст.

Залежно від масштабу карти поділяють на: *великомасштабні* (масштаб від 1:1000 до 1:100 000), *середньомасштабні* (масштаб від 1:1 000 000) і *дрібномасштабні* (масштаб менше 1:1 000 000).

Групу великомасштабних карт називають *топографічними*. Карти масштабу 1:25 000 і більше називають *топографічними планами*. План місцевості й топографічна карта мають багато подібних ознак, проте

між ними є й відмінності. Основними відмінностями є те, що на плані немає меридіанів і паралелей, часто не зображуються нерівності поверхні.

Середньомасштабні карти ще називають *оглядово-топографічними*. Наприклад, у таких масштабах існують карти окремих територій та областей України.

Дрібномасштабними картами користуються в школі. Вони охоплюють велику територію, дуже узагальнені (генералізовані), мають значні спотворення обрисів і форм, відстаней і напрямків. Головне їх призначення — загальний огляд великих територій, їх ще називають *оглядовими*.

Чим менша площа ділянки, яка зображена на карті, і чим більший її масштаб, тим менше спотворень. Тому найбільш детальними та точними є великомасштабні карти (топографічні).

Дуже важливою складовою частиною будь-якої карти є її зміст, тобто та інформація, яка на ній зображена.

Кarti, які передають зовнішній вигляд земної поверхні, нічого спеціально не виділяючи на перший план, називаються **загальногеографічними**. На них одночасно зображають населені пункти, річки, озера, форми земної поверхні, глибини океанів, державні кордони, шляхи сполучення, приділяючи всім об'єктам однакову увагу.

Часто на картах зображають об'єкти або явища та їх взаємозв'язки. Це **тематичні карти**. Їх зміст визначається тією чи іншою темою. Вони поділяються на дві основні групи: карти природних явищ і карти суспільних явищ. На *картах природних явищ* зображують ґрунти або будову земної кори, природні зони або клімат тощо. До *карт суспільних явищ* відносять політичні, економічні й історичні карти.

Останнім часом великого значення набувають **екологічні карти**, за допомогою яких можна визначити стан і зміни навколишнього середовища, екологічно небезпечні об'єкти.

Кarti також можуть розрізнятися й за призначенням. Це пов'язано з необхідністю використання карт у різних сферах діяльності людини. Наприклад, науково-довідкові, навчальні, туристичні карти.

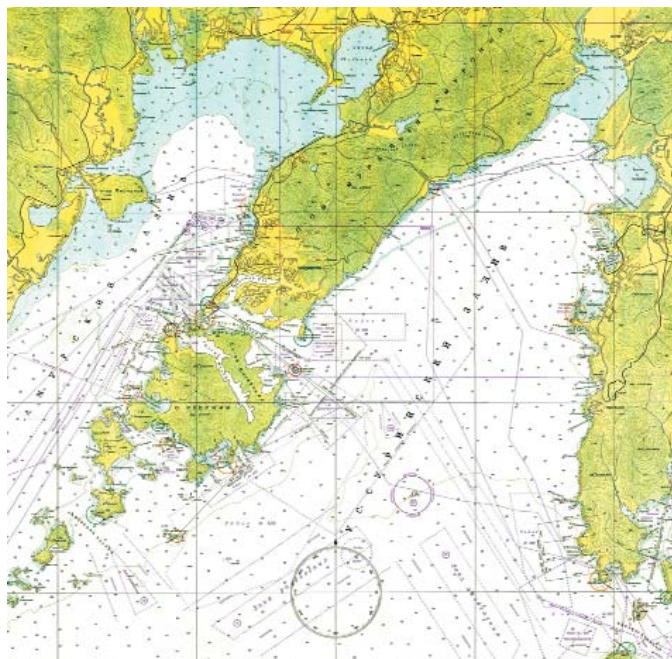
Значення топографічних карт. Топографічні карти містять важливі й цінні відомості про місцевість. Їх використовують геологи й інженери, землевпорядники й архітектори, у ситуаціях, коли потрібна детальна схема не дуже великої території. Топографічні карти потрібні при складанні будівельних проектів. Без планів місцевості неможлива будь-яка господарська діяльність. У побуті складають план своїх приміщень (будинку, квартири, кімнати), дачної ділянки, подвір'я, саду тощо.

Для туристів існують спеціальні плани. На них показано розміщення готелів і кемпінгів, місць відпочинку, мережу автомобільних і залізничних доріг, великих населених пунктів, станцій технічного обслуговування автомобілів, річкову сітку й межі лісових масивів. Якщо туристичний маршрут ознайомлює з відомими історико-культурними пам'ятками, то інформація про них теж міститься на плані. Туристичні плани складають у різних масштабах. Якщо на туристичних планах масштаб не зазначений, то його можна визначити за відомими відстанями для даної місцевості, наприклад відстанню між населеними пунктами.

Приклади використання географічних карт. Для забезпечення суднопластва використовують *морські карти*. Вони бувають навігаційні, допоміжні й довідкові. Основний тип морських карт — *навігаційні*, за ними обчислюють шлях і визначають місце розташування корабля в морі (мал. 36).

На морських навігаційних картах позначають морські шляхи, показують рельєф морського дна, відмітки глибин, обрисів і характер берегів, течії, мілини.

Важливе наукове й господарське значення мають *карти лісів*, що відображають розміщення й різні характеристики лісу. Їх необхідно оновлювати кожні 10–15 років. Нині для складання карт учені використовують комп'ютерні технології та дані дистанційного зондування Землі з космосу.



Мал. 36. Навігаційна карта Чорного й Азовського морів

Історичні карти — унікальне інформаційне джерело та засіб дослідження. Старовинні карти містять факти, відомості про віддалені від нашого часу епохи. Сучасні історичні карти відображають явища та події, розміщення держав, торговельні шляхи та іншу інформацію.

Отже, картографічними матеріалами користуються люди в будь-яких сферах діяльності. Це: водії, які без них не зможуть вчасно доставити вантажі та пасажирів до місця призначення; будівельники; геологи не зможуть визначити місця пошуку корисних копалин; військові не розроблять план бойових дій або навчань; синоптики не складуть точний прогноз погоди. Географічні карти необхідні політикам і економістам, пожежникам і льотчикам, зв'язківцям і вченим.

- Подумайте, у яких ще сферах діяльності користуються картографічними матеріалами.

Сучасні географічні карти. Сучасні географічні карти складають й уточнюють за допомогою аерофотознімків і космічних знімків.

Завдяки широкому поширенню комп'ютерних технологій карти стали *електронними*. Зображення на них можна рухати, збільшувати або зменшувати, а головне — постійно оновлювати. Це необхідно для карт погоди й екологічних карт. Складання електронних карт — важливе завдання для картографів. Електронні карти містять зображення різних ділянок земної поверхні в різному масштабі, ілюстрації, текстову й звукову інформацію. За допомогою комп'ютера ними можна легко та швидко скористатися.

Контурні карти. Для різних видів діяльності людина використовує контурні карти різних ділянок Землі (світу, материків, держав, областей тощо). Учні активно використовують їх на уроках географії та історії. Деякі практичні роботи з географії передбачають нанесення різних географічних об'єктів на контурну карту. Контурні карти часто називають *німими картами*. На них проведені лише паралелі й меридіани, є контури (обриси) материків, океанів, морів, островів, нанесені річки й озера, але всі ці об'єкти подані без підписів. Для заповнення контурної карти необхідно відповідно до існуючих правил її оформлення знайти місце розташування географічних об'єктів, уміти позначати й підписувати їх.

Географічні атласи. Сукупність різних карт, зібраних у певному порядку в одну книжку, називають *географічним атласом*. *Складовими атласів*, крім карт, можуть бути пояснювальні тексти, довідкові матеріали, пов'язані з темою (змістом) карт: графіки, таблиці, ілюстрації тощо. В атласах подають перелік уміщених у них карт, таблиці умов-

Розділ II. Земля на плані та карті

них позначень, покажчики географічних назв, за якими легко знайти зображення будь-якого об'єкта на зазначеній карті, що є в атласі.

За охопленням території виокремлюють атласи всієї планети, материків та океанів, країн, адміністративних районів, соціально-економічні й історичні. Найбільш повну й різноманітну характеристику території дають комплексні атласи, у яких відображено компоненти природи, економіки, населення та культури, їх взаємозв'язки й динаміку.

Шкільні краєзнавчі атласи призначені для вивчення рідного краю учнями загальноосвітніх навчальних закладів і краєзнавцями-любителями. У краєзнавчих атласах міститься інформація про природу, господарство, культуру, населення, адміністративно-територіальний устрій області (краю, республіки та ін.). Зміст краєзнавчих атласів, як правило, доповнюється фотографіями, малюнками, таблицями, діаграмами та профілями.

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- Карти класифікують за такими основними ознаками: а) за охопленою територією; б) за масштабом; в) за змістом; г) за призначенням.
- Залежно від масштабу карти поділяють на великомасштабні (масштаб від 1:1 000 до 1:100 000), середньомасштабні (масштаб від 1:1 000 000) і дрібномасштабні (масштаб менше 1:1 000 000).
- Сукупність різних карт, зібраних у певному порядку в одну книжку, називають *географічним атласом*.



ключові терміни і поняття

Великомасштабні, середньомасштабні, дрібномасштабні карти, загальногеографічні карти, тематичні карти, електронні карти, географічні атласи, контурні карти.



Запитання та завдання

1. Чим відрізняється карта від плану?
2. За якими ознаками класифікують карти?
3. Як поділяють карти за масштабом? Установіть, до якої групи карт належать карти шкільного атласу.
4. Чим відрізняються тематичні карти від загальногеографічних?
5. Які умовні знаки використовують під час складання великомасштабних карт?
6. Розгляньте атлас, ознайомтеся з його змістом. З яких карт він складається? Які з них відносять до загальногеографічних, а які — до тематичних?

§ 14. Градусна сітка на глобусі та географічній карті

7. Дізнайтеся, якими атласами користуються члени вашої родини.



Виберіть будь-яку карту атласу й охарактеризуйте її за:

- а) територією;
- б) масштабом.

§ 14. Градусна сітка на глобусі та географічній карті



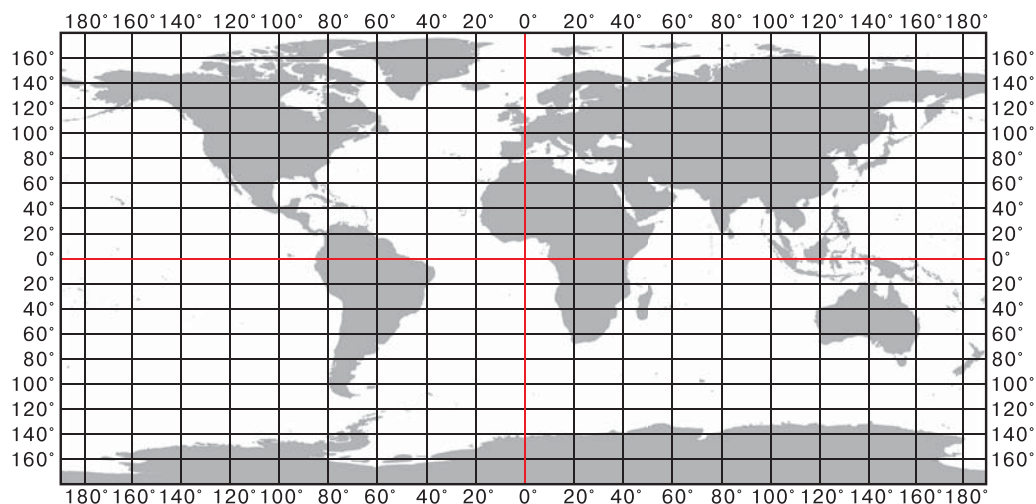
Пригадайте, які лінії є на глобусі й географічних картах.

Градусна сітка. Сітка на глобусі або карті, утворена паралелями й меридіанами, які проведено через певну кількість градусів, називається **градусною сіткою** (мал. 37). Для визначення положення точки на прямій, площині чи в просторі існує загальноприйнятий спосіб, який у науці називають *методом координат*.

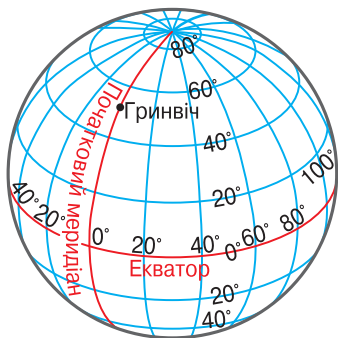
Довжина 1° будь-якого меридіана приблизно становить $40\,000 : 360^\circ = 111$ км (40 000 км — коло Землі, 1° дуги — $1/360$ частина кола). Довжина 1° в кілометрах на різних паралелях неоднакова. Вона часто позначена біля рамок карти в шкільних атласах.

- Знайдіть на фізичній карті півкуль в атласі цифри позначень довжини 1° на різних паралелях.

Уявна лінія, навколо якої відбувається добове обертання Землі, називається *земною віссю*. Точки перетину умовної земної осі з поверхнею Землі називаються *полюсами* (Північний і Південний).



Мал. 37. Градусна сітка Землі



Мал. 38. Градусна сітка глобуса

Екватор (від латин. *вирівнювач*) — уявна лінія, що проходить на однаковій відстані від полюсів і поділяє Землю на дві півкулі: Північну й Південну.

Паралелі — умовні лінії, проведені на карті й глобусі паралельно до екватора.

Меридіани — умовні найкоротші лінії, проведені на карті чи глобусі від одного полюса до іншого.

Полюси на відміну від інших точок поверхні Землі не обертаються навколо земної осі. На Північному й Південному географічних полюсах сходяться всі земні меридіани (мал. 38).

На глобусі лінії меридіанів (від латин. *полуденний*) — мають однакову довжину. За сучасними даними, довжина кожного меридіана Землі дорівнює 20 004 275 м. Перпендикулярно меридіанам проходять паралелі — лінії, усі точки яких однаково віддалені від географічного полюса. Довжини паралелей зменшуються з віддаленням їх від екватора до полюсів.

Лінії меридіанів і паралелей необхідні для орієнтування. Вони вказують напрямок на основні сторони горизонту. Лінії паралелей вказують напрямок «схід–захід», а лінії меридіанів — «північ–південь». За їх допомогою можна описати положення об'єкта на Землі.

Через будь-яку точку земної поверхні проходить своя паралель і свій меридіан.

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- Уявна лінія, навколо якої відбувається добове обертання Землі, називається *земною віссю*.
- Точки перетину умовної земної осі з поверхнею Землі називаються *полюсами*.
- Екватор — уявна лінія, що проходить на однаковій відстані від полюсів і поділяє Землю на дві півкулі: Північну та Південну.
- Паралелі — умовні лінії, проведені на карті й глобусі паралельно до екватора.
- Меридіани — умовні найкоротші лінії, проведені на карті чи глобусі від одного полюса до іншого.
- Екватор, паралелі й меридіани утворюють градусну сітку Землі.
- Лінії паралелей вказують напрямок «схід–захід», а лінії меридіанів — «північ–південь».

§ 14. Градусна сітка на глобусі та географічній карті

- Через будь-яку точку земної поверхні проходить своя паралель і свій меридіан.



ключові терміни і поняття

Паралель, меридіан, екватор, полюси, градусна сітка.



Запитання та завдання

1. У якій півкулі розміщена Україна?
2. Від якої точки поверхні Землі можна почати рухатися тільки в південному напрямку?
3. Назвіть північні материки нашої планети.
4. Чому довжина 1° в кілометрах на різних паралелях неоднакова?



Знайдіть на глобусі та карті світу річку, яка двічі на своєму шляху перетинає екватор.



Дослідіть, чи є на глобусі (карті) такі материки, які повністю розміщені в Південній півкулі.

§ 15. Географічні координати



Пригадайте, що таке *градусна сітка*.

Географічні координати. Екватор і нульовий меридіан є осями системи географічних координат, подібно до осей прямокутної системи координат у математиці.

Географічні координати — це широта й довгота певної точки земної поверхні.

Щоб навчитися визначати географічні координати, треба навчитися знаходити географічну широту та географічну довготу точки.

Географічна широта — відстань уздовж меридіана в градусах від будь-якої точки земної поверхні до екватора.

Щоб визначити географічну широту точки, потрібно дізнатися, на якій паралелі вона знаходиться. Так, Київ розташований приблизно на паралелі 50° на північ від екватора. Отже, широта Києва — 50° північної широти (скорочено — 50° пн. ш.).

Якщо точка лежить на південь від екватора, то її широта буде південна. Наприклад, українська наукова антарктична станція «Ака-

демік Вернадський» розташована на паралелі 66° у Південній півкулі. Отже, широта станції — 66° південної широти (скорочено — 66° пд. ш.).

Якщо ми спробуємо відшукати на карті певну точку, маючи тільки значення географічної широти, то це нам не вдасться. Адже на паралелі знаходиться безліч точок, і всі вони мають однакову широту. Щоб відшукати потрібну точку, треба мати ще один вимір — географічну довготу.

Географічна довгота — відстань уздовж паралелі в градусах від будь-якої точки земної поверхні до нульового меридіана.

У 1884 р. міжнародна Вашингтонська конференція прийняла за початковий (нульовий) так званий Гринвіцький меридіан, що проходить через Гринвіцьку обсерваторію поблизу Лондона.

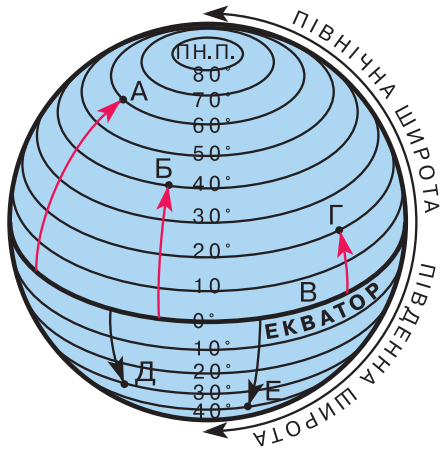
Для визначення географічної довготи точки необхідно дізнатися, на якому меридіані вона знаходиться. Так, Київ розташований приблизно на меридіані 30° . Це і є довгота Києва. Як екватор ділить Землю на Північну й Південну півкулі, так початковий меридіан ділить земну кулю на Східну й Західну півкулі.

На карті світу або півкуль можна побачити, що столиця нашої держави м. Київ знаходиться на схід від меридіана 0° , отже, має східну довготу (скорочено — сх. д.). Усі географічні об'єкти, які розташовані на захід від початкового меридіана, мають західну довготу (скорочено — зх. д.).

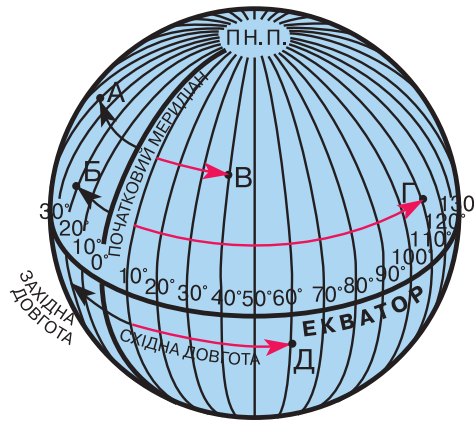
Визначення географічних координат за глобусом. Визначити координати точки — означає вказати географічну широту (*мал. 39*) паралелі та географічну довготу меридіана (*мал. 40*), які перетинаються в даній точці. Наприклад, координати географічного центру України — 48° пн. ш., 31° сх. д. Координати точки перетину екватора та Гринвіцького меридіана записуються так: 0° ш., 0° д. За допомогою координат можна вказати точну «географічну адресу» об'єкта.

На великомасштабній карті географічні координати необхідно визначати точніше. Для цього використовують спосіб поділу одного градуса на $60'$ (хвилини). Точні координати географічного центру України — $48^\circ 23'$ пн. ш., $31^\circ 11'$ сх. д.

Система космічної навігації. Визначити географічні координати дає змогу глобальна система позиціонування (GPS), яка базується на роботі 24 космічних супутників і 5 наземних станцій. Для визначення координат використовують 4 супутники, на яких установлені точні прилади. На поверхні Землі координати місцезнаходження визначають за допомогою GPS-приймача.



Мал. 39. Визначення географічної широти



Мал. 40. Визначення географічної довготи



Практична робота 2

Визначення географічних координат за географічною картою

Щоб підготуватися до практичної роботи для визначення географічних координат, виконайте завдання на контурній карті.

1. Позначте вздовж меридіанів стрілочки від екватора до Північного полюса й напишіть над ними назву широти; уздовж меридіанів стрілочки від екватора до Південного полюса й напишіть над ними назву широти.

2. Від початкового меридіана вздовж екватора позначте стрілочки до меридіана 180. Над ними напишіть західну та східну довготу.

Алгоритм визначення географічної широти

Користуючись картами атласу:

- назвіть географічну широту розташування точки щодо екватора: на північ від екватора — північна широта, на південь — південна широта;
- визначте за східною та західною рамками карти, через скільки градусів проведені паралелі, ціну поділок у градусах;
- проведіть через дану точку паралель і визначте довжину дуги меридіана від екватора до точки в градусах.

Розглянемо три можливі варіанти розташування точки.

I варіант. Точка пересікається паралеллю:

- визначити за рамкою карти в градусах числове значення паралелі, яка перетинає точку.

II варіант. Точка лежить недалеко від рамки карти:

- провести через точку паралель до рамки карти;
- відрахувати по рамці карти число градусів від проведеної вами паралелі до паралелі на карті, яку ми обрали для відліку;
- додати число градусів до числового значення паралелі, яку ви взяли для відліку.

III варіант. Точка віддалена від рамки карти:

- провести через точку між двома паралелями відрізок меридіана, розділити його на таку кількість частин, як на рамці карти;
- відрахувати від визначеної для відліку паралелі по меридіану число градусів до точки;
- додати число градусів до числового значення цієї паралелі.

Алгоритм визначення географічної довготи

Користуючись картами атласу:

- назвіть географічну довготу розташування точки щодо початкового меридіана: на схід від початкового меридіана до 180° — східна довгота, на захід до 180° — західна довгота;
- визначте по екватору, через скільки градусів проведені меридіани, ціну поділок у градусах;
- проведіть через дану точку меридіан і визначте довжину дуги паралелі від початкового меридіана до точки в градусах.

Розглянемо три можливі варіанти розташування точки.

I варіант. Точка перетинається меридіаном:

- визначити по екватору в градусах числове значення меридіана, який перетинає точку.

II варіант. Точка лежить недалеко від екватора:

- провести через точку меридіан до рамки екватора;
- відрахувати по екватору число градусів від проведеного вами меридіана до меридіана на карті, який ви обрали для відліку;
- додати число градусів до числового значення меридіана, який ви взяли для відліку.

III варіант. Точка віддалена від екватора:

- провести через точку між двома меридіанами відрізок паралелі, розділити його на таку кількість частин, як на рамці карти;

§ 15. Географічні координати

- відрахувати від визначеного для відліку меридіана по паралелі число градусів до точки;
- додати число градусів до числового значення цього меридіана.

1. Визначте, у якій півкулі щодо екватора й нульового меридіана знаходяться міста.

Назва міста	Щодо екватора	Щодо нульового меридіана
Париж	у Північній	
Київ		
Каїр		
Вашингтон		

2. Позначте й підпишіть на контурній карті міста, які мають такі координати.

№	Географічні координати	Назва міста
1	31° пн. ш., 32° сх. д.	
2	39° пн. ш., 34° сх. д.	

3. Визначте географічні координати вашого населеного пункту.

4. Знайдіть на глобусі точку на Землі, протилежну Києву. Назвіть її географічні координати.

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- Географічною широтою точки називають відстань уздовж меридіана в градусах від будь-якої точки земної поверхні до екватора. Широта буває північна та південна.
- Географічною довготою точки називають відстань уздовж паралелі в градусах від будь-якої точки земної поверхні до нульового меридіана. Довгота буває східна та західна.



ключові терміни і поняття



Система координат, географічна широта, паралель, географічна довгота, меридіан, Гринвіч.



Запитання та завдання

1. Для чого потрібні координати?
2. На які півкулі екватор ділить земну кулю?
3. Які точки з'єднують меридіани?
4. Чому початковий меридіан називають *Гринвіцьким*?
5. Що показує географічна широта? Що таке *географічна довгота*?
6. По якій паралелі кругосвітня подорож буде найдовшою, а по якій — найкоротшою?
7. Установіть, який меридіан Західної півкулі є продовженням меридіана 12° сх. д.



- Визначте географічну широту Парижа та Сіднея.
- Визначте координати таких географічних об'єктів: вулкан Кіліманджаро; о. Пасхи; південна точка о. Шрі-Ланка.



Визначення географічної широти точки на місцевості. Вимірювання висоти Полярної зірки над горизонтом дає змогу дізнатися про географічну широту місця спостереження. Для цієї мети можна скористатися шкільним транспортиром діаметром 50 см. Прикріпивши висок до центра транспортира, можна починати вимірювання. Наведемо основу транспортира на Полярну зірку й зробимо підрахунок по виску. Якщо на шкалі транспортира нульова поділка нанесена в центрі, а з обох сторін — відповідати широті місця. Якщо подільному транспортирі (90° — у центрі, 0° — в визначення широти потрібно від 90° в



- Визначте географічні координати вашого місцезнаходження.



РОЗДІЛ III

ОБОЛОНКИ ЗЕМЛІ

У цьому розділі ви
ознайомитеся з:

- будовою Землі;
- властивостями оболонок Землі.

навчитися:

- показувати на карті та визначати географічне положення об'єктів;
- аналізувати та пояснювати причинно-наслідкові зв'язки між різноманітними географічними об'єктами та явищами;
- висловлювати судження й оцінювати значення оболонок для людини та вплив господарської діяльності на компоненти оболонок;
- розв'язувати задачі на кількісні характеристики компонентів погоди.





§ 16. Внутрішня будова Землі



Як, за сучасними уявленнями, виникла Земля? Що вам відомо про внутрішню будову Землі?

Надра Землі. З курсу «Природознавство» ви знаєте, що надра Землі неоднорідні й мають дуже складну будову. Земля складається з трьох основних частин: ядра, мантії та земної кори. Ядро знаходиться в центрі Землі. Більшу частину об'єму Землі (83 %) становить мантія, над нею розташовується земна кора.

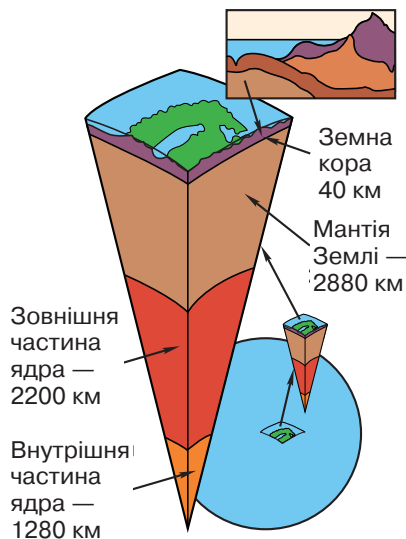
Ядро. Раніше вважали, що Земля складається з твердої кори й розплавленої речовини під нею. Нині вдалося встановити, що в центрі Землі міститься ядро, оточене мантією, а над нею розташована земна кора (мал. 41).

Ядро — найгарячіша й найщільніша частина Землі. Його діаметр становить майже 3500 км. Про існування ядра Землі стало відомо наприкінці XIX ст., а на початку XX ст. була визначена глибина залягання ядра — 2900 км. Припускають, що ядро складається із заліза з домішками нікелю. Воно неоднорідне. Учені визначають зовнішню (в'язку) і внутрішню (тверду) частини ядра. Внутрішня його частина діаметром майже 1300 км дуже тверда й розжарена до температури 5000 °C, зовнішня — завтовшки майже 2200 км — перебуває в розрідженому стані при температурі 4000 °C. На ядро припадає майже 17 % речовини нашої планети.

Учені вважають, що ядро обертається трохи швидше, ніж уся наша планета, і це є однією з причин виникнення в Землі магнітного поля.

Учені вважають, що ядро обертається трохи швидше, ніж уся наша планета, і це є однією з причин виникнення в Землі магнітного поля.

Мантія. Оболонку Землі, розміщену між ядром і земною корою, назвали **мантією** (від грецьк. *покривало, плащ*). Її товщина становить майже 2900 км. Вона складається з кристалічних гірських



Мал. 41. Внутрішня будова Землі

порід, розжарених від 4000 °С до 1000 °С. Незважаючи на таку високу температуру, речовина мантії є твердою, бо перебуває під дуже високим тиском. Верхня частина мантії затовшки 200–250 км дещо розріджена й пластична. Її називають *астеносферою*. У мантії міститься майже 83 % речовини Землі, а разом з ядром — 99 %!

З процесами, що відбуваються в мантії Землі, пов'язані виверження вулканів і рухи земної кори.

Земна кора. *Земна кора* — зовнішній твердий шар Землі, що має товщину від 5 км — під океанами й до 70 км — під материками.

Земна кора є найтоншим із шарів Землі. Вона утворилася в ті часи, коли вся наша планета перебувала в розжареному стані. Найлегші частинки її речовини спливали на поверхню й, охолоджуючись, застигали. Спочатку утворився суцільний шар базальту. Потім на його поверхню почали спливати велетенські «острови» граніту, з яких сформувалися материки та великі острови.

Виокремлюють два типи земної кори: океанічний і материковий.

Океанічний тип характеризується наявністю двох шарів — базальту й осадових гірських порід. Земна кора *материкового типу* має шари базальту, граніту й осадових гірських порід.

Земна кора й верхня частина мантії утворюють *літосферу*.

Як вивчають внутрішню будову Землі? Вивченням будови й розвитку Землі як планети займаються вчені-геологи. Геологія — відносно молода наука, хоча люди добували корисні копалини з надр Землі ще до нашої ери.

Незважаючи на досягнення сучасної науки та техніки, надра Землі залишаються майже не доступними для людини й тому таємничими.

Верхні шари земної кори людині допомагає вивчати природа. Круті гірські схили, береги річок і морів відкривають дослідникам таємниці геологічної історії. Наприклад, річка Колорадо в Північній Америці, протягом мільйонів років прокладаючи русло в різних шарах гірських порід, утворила найбільшу ущелину на Землі — каньйон глибиною 1800 м. Шари глин, вапняків і пісковиків оголені й доступні для вивчення. Тому вчені називають національний парк «Великий каньйон» *підручником геологічної історії*.

Будівництво шахт і буріння свердловин також дають можливість безпосередньо вивчати глибини Землі. Сучасні технології буріння дають змогу проникнути глибше 12 км. Наприклад, на Кольській надглибокій свердловині припинилися роботи, коли була досягнута відмітка 12 262 м.

Дослідження продуктів виверження вулканів дає можливість ученим більш детально вивчати склад речовини надр Землі. Однак за

Розділ III. Оболонки Землі

допомогою прямих методів вивчення внутрішньої будови Землі не можна отримати достовірні знання про найглибші шари навіть земної кори. Тому в геології розроблені непрямі методи досліджень, до яких належить *сейсмічний метод* (від грецьк. *коливання, землетрус*).

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- Земля складається з трьох основних частин: ядра, мантії, земної кори.
- Ядро — найгарячіша й найщільніша частина Землі, речовина якої перебуває у твердому розжареному стані.
- Мантія — найбільш об'ємна частина Землі. Речовина мантії тверда й складається з розжарених кристалічних гірських порід.
- Земна кора — зовнішній твердий шар. Визначають два типи земної кори: океанічний і материковий.



ключові терміни і поняття

Ядро, мантія, астеносфера, земна кора, літосфера.



Запитання та завдання

1. З яких частин складається внутрішня будова Землі?
2. Розкажіть про будову й особливості земного ядра.
3. Що таке *мантія Землі*?
4. Що називають *земною корою* і як вона утворилася?
5. Назвіть та охарактеризуйте типи земної кори.
6. Що таке *літосфера*?
7. Порівняйте потужність (товщину) внутрішніх шарів Землі.
8. Які методи використовують учені для вивчення внутрішньої будови Землі?



Придумайте розповідь про мандрівку до центра Землі.

СКАРБНИЧКА ДОСЛІДНИКА

Сейсмічний метод у вивченні внутрішньої будови Землі застосував академік Петербурзької академії наук *Борис Голіцин (1862–1916)*. Цей метод заснований на факті зміни швидкості поширення хвиль, що утворюються під час вибуху. За допомогою сейсмічного та інших непрямих методів вивчається глибинна будова не тільки земної кори, а й більш глибоких шарів Землі.

§ 17. Літосфера. Літосферні плити



На поверхні якої внутрішньої оболонки Землі ми живемо? Чим земна кора відрізняється від літосфери? Чи можна назвати літосферу суцільною оболонкою Землі?

Будова літосфери. *Літосфера* — тверда оболонка Землі, що охоплює земну кору й верхню частину мантії.

Товщина літосфери становить від 50 до 200 км. На її поверхні формується рельєф, відбуваються процеси руйнування й нагромадження гірських порід і мінералів, утворюється ґрунт.

Назва *літосфера* (від грецьк. *камінь*) говорить про те, що верхня оболонка Землі має більшу міцність. Припускають, що речовина мантії перебуває у твердому стані, за винятком тієї її частини, яка обмежує літосферу знизу. Під літосферою речовина мантії пластична й може перетікати, що викликає поділ літосфери на окремі плити, а також вертикальні та горизонтальні рухи літосферних плит.

Літосферні плити. Земна кора в процесі формування протягом мільярдів років зазнавала великих змін. Зрештою після остаточного охолодження земної поверхні утворився потужний покривний шар гірських порід і мінералів, на поверхні якого ми живемо (мал. 42).

Як свідчать дослідження вчених, земна кора не є суцільною. Вона нагадує поверхню футбольного м'яча, на якому кожний клаптик шкіри є лише частинкою зовнішнього покриву. У процесі застигання розплавленої речовини Землі на її поверхні утворилися глибокі тріщини, які сягають поверхні астеносфери. Великі частини літосфери, що обме-



Мал. 42. Літосферні плити

жені глибинними розломами й перебувають у постійному русі, називають **літосферними плитами**.

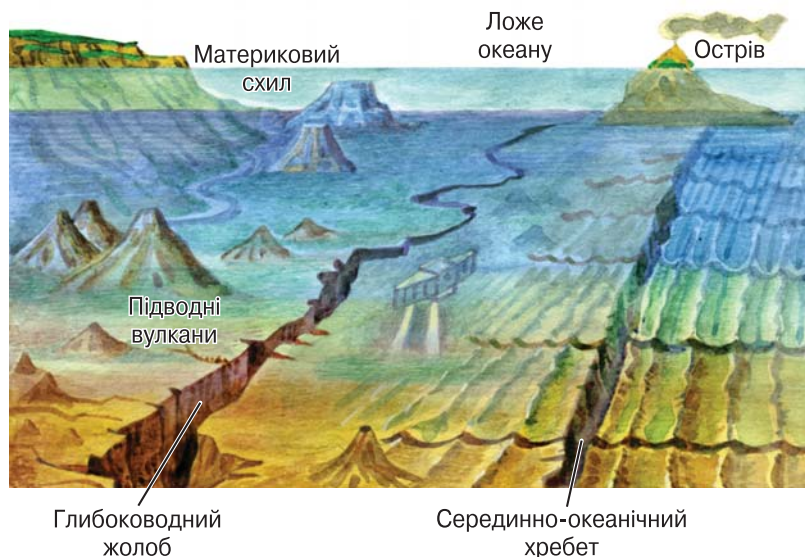
Рух літосферних плит. Оскільки літосферні плити лежать на в'язкій і пластичній речовині астеносфери, то здатні повільно рухатися. Материки, основою яких є велетенські острови граніту на базальтовій основі літосферних плит, теж рухаються разом із ними. За допомогою спеціальних досліджень було виявлено, що одні материки розходяться один від одного, а інші взаємно зближуються з швидкістю від кількох міліметрів до 5–7 см на рік. Такі рухи називають *горизонтальними рухами літосфери*.

Це відбувається внаслідок того, що речовина астеносфери, піднімаючись тріщинами вгору, ніби розсуває літосферні плити в протилежні боки. Оскільки Земля має кулясту форму, в іншій частині планети ці велетенські кам'яні блоки зіштовхуються.

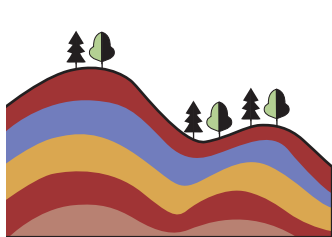
Материк може лежати на кількох літосферних плитах, наприклад Євразія. І навпаки, у межах однієї літосферної плити може розташовуватися цілий материк і досить велика ділянка океанічного дна.

У місцях розходження літосферних плит виникають *рифти* — лінійно витягнуті, подібні до рову тектонічні структури. З них речовина астеносфери витікає на поверхню й застигає, утворюючи на дні моря *серединно-океанічні хребти*, які можуть простягатися на багато тисяч кілометрів (мал. 43).

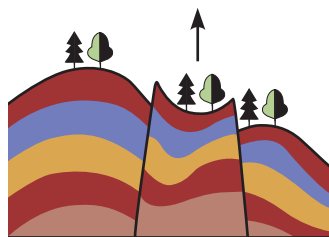
У тих районах, де спостерігається зіткнення літосферних плит, гірські породи, які формують земну поверхню, зминаються в складки,



Мал. 43. Будова дна Світового океану



Мал. 44. Утворення складчастих гір



Мал. 45. Утворення складчасто-брилових гір

утворюючи гірські системи. Такі ділянки називають *областями складчастості* (мал. 44, 45).

Осадні гірські породи, які входять до складу областей складчастості, тверді, але внаслідок повільного й невпинного стискання вони поступово зминаються, як пластилін. Часто в горах можна побачити, що схил, не прикритий ґрунтом, має складчасту будову (мал. 46).

Серединно-океанічні хребти й області складчастості — це ділянки, де земна поверхня формується особливо активно.

Причиною руху літосферних плит, які змінюють поверхню Землі, є внутрішні сили нашої планети. Вони мають дуже високу температуру й величезний тиск у глибинних шарах Землі.



Мал. 46. Складчасте залягання гірських порід

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- Земна кора не є суцільною. Вона складається з величезних блоків — літосферних плит.
- Літосферні плити зазнають вертикальних і горизонтальних рухів.
- У місцях розходження літосферних плит виникають серединно-океанічні хребти, а в місцях зіткнення — області складчастості.
- Причиною руху літосферних плит, які змінюють поверхню нашої планети, є внутрішні сили Землі.



Літосферні плити, рифти, серединно-океанічні хребти, області складчастості.



Запитання та завдання

1. Що таке *літосферні плити*? Як вони утворилися?
2. Чому літосферні плити рухаються? Як називаються такі рухи?
3. Як утворюються *серединно-океанічні хребти*?
4. Як виникають області складчастості?
5. У яких ділянках літосфери утворюються області складчастості й *серединно-океанічні хребти*?
6. Що є причиною руху літосферних плит і поверхні Землі?



Розгляньте в атласі карту «Літосферні плити». Знайдіть плиту, на якій ми живемо. Підпишіть її на контурній карті.



Використовуючи карту океанів, назвіть:

- а) *серединно-океанічний хребет*, який не займає *серединне положення*;
- б) океан, де *серединно-океанічний хребет* роздвоюється на два хребти;
- в) найширший *серединно-океанічний хребет*.

СКАРБНИЧКА ДОСЛІДНИКА

Важливим відкриттям наприкінці 50-х років XX ст. стали *серединно-океанічні хребти*. Вони утворюють на дні Світового океану єдину гірську систему загальною довжиною понад 60 тис. км, шириною більше 2000 км і відносною висотою 2–4 км. У центральній частині *серединно-океанічних хребтів* знаходиться ущелина з крутими схилами.

У районах *серединно-океанічних хребтів* відбуваються землетруси; на схилах хребтів розміщені діючі вулкани.

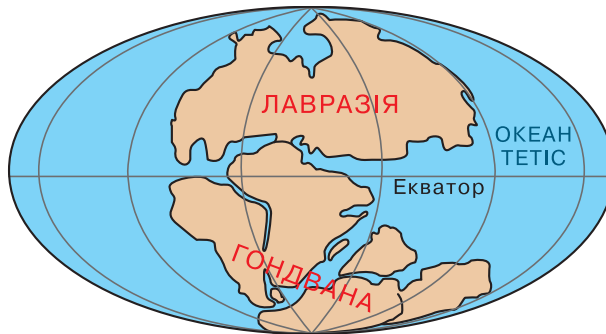
На дні Червоного моря знаходиться молода рифтова долина. Майже 20 млн років тому Аравійський півострів був з'єднаний з Африкою. Однак пізніше Аравійська й Африканська літосферні плити почали рухатися в протилежні боки, і між ними з'явилося море. Як доводять учені, океанічна кора поступово рухається до материків. Тут вона занурюється під краї континентів і глибини Землі.

§ 18. Рухи земної кори



Що таке *літосферні плити*? Які рухи вони здійснюють?

Походження материків і океанів. Внутрішні сили Землі — висока температура й тиск, що змушують рухатися літосферні плити, — почали діяти майже відразу після утворення літосфери.



Мал. 47. Карта Землі в минулому

На думку вчених, майже 4 млрд років тому первинна атмосфера Землі почала поступово охолоджуватися, водяна пара, яка потрапляла в повітря із застигаючої магми, утворювала хмари. Вода заповнила всі заглибини, дала початок первинному океану. Ділянки суходолу, які виявилися незатопленими, стали основою сучасних материків.

Згідно із сучасними уявленнями, сотні мільйонів років тому на Землі утворився один велетенський материк, який учені називають *Пангея*, й один океан — *Панталас*. Унаслідок тектонічних рухів Пангея майже 150–220 млн років тому розкололася на два великих материки — Лавразію та Гондвану. Між ними виник океан Тетіс (мал. 47).

Розкол Лавразії, який розпочався 135–200 млн років тому, дав початок окремому існуванню сучасних материків Євразії та Північної Америки. Материк Гондвана також розколовся, й утворилися материки Африка, Південна Америка, Австралія, Антарктида та сучасний півострів Індостан, який рухався в бік Євразії, аж поки не приєднався до неї.

Вікові горизонтальні рухи літосферних плит пов'язані із зіткненням і розходженням літосферних плит і розташованих на них материків, що зумовило утворення сучасних гірських систем, океанічних западин, островів тощо.

Процес формування сучасного вигляду материків і океанів триває. Це підтверджується численними результатами досліджень учених різних галузей.

Якщо подивитися на карту світу, можна помітити, що обриси західних берегів Південної Америки й обриси східних берегів Африки подібні, а це свідчить про те, що колись вони були єдиним цілим. Крім того, і гірські породи на віддалених один від одного материках подібні за складом і походженням.

Вікові вертикальні рухи земної кори. Навіть на спокійних ділянках земної кори відбуваються повільні вертикальні переміщення: великі ділянки земної поверхні можуть підніматися або опускатися. Швид-



Мал. 48. Польдери



Мал. 49. Амоніти

кість коливальних рухів становить кілька міліметрів на рік. Наприклад, точні вимірювання засвідчили, що північна частина Руської рівнини опускається зі швидкістю майже 12 мм на рік, а південна її частина піднімається зі швидкістю до 10 мм на рік.

Найвідомішим є опускання прибережної території Нідерландів, де море затоплює низинні рівнини. Упродовж декількох століть жителі Нідерландів, аби вберегти оброблені поля від наступу вод Північного моря, зводять дамби. Так виникли унікальні ділянки узбережжя — *польдери* (мал. 48). Опускається й одне з найкрасивіших міст світу — Венеція; його постійно поглинають води моря, на березі якого воно розміщено.

До вертикальних рухів літосфери відносяться повільні опускання окремих ділянок земної кори зі швидкістю кілька сантиметрів на рік. Вони пов'язані з дією процесів, що відбуваються в надрах землі. У результаті повільного опускання земної поверхні великі території можуть бути затоплені морем. Тривале підняття може призвести до протилежного результату: дно моря стане суходолом.

На території Східноєвропейської рівнини можна знайти забавні, закручені в тісну спіраль скам'янілі раковини. Вони належать морським молюскам, які називаються *амонітами* (мал. 49). Їх далекі потомки й тепер живуть у морях, тобто на місці, де кілька сотень мільйонів років тому жили амоніти, тепер суходіл.

Отже, у результаті вікових вертикальних рухів земної кори на поверхні землі суходутні умови можуть змінитися морськими й навпаки.

Гірські райони піднімаються з більшою швидкістю, ніж проходить підняття рівнин. Наприклад, Гімалаї, Анди ростуть зі швидкістю до кількох сантиметрів на рік.

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- Материки перебувають у постійному русі внаслідок руху літосферних плит, на яких вони розташовані.
- Учені вважають, що спочатку утворився єдиний материк — Пангея, який потім розколовся на материки Лавразію та Гондвану. Лавразія

згодом розкололася на Євразію й Північну Америку, а Гондвана — на Південну Америку, Антарктиду, Австралію та півострів Індостан.

- Літосферні плити зазнають не тільки горизонтальних рухів, а й вертикальних.
- Повільні опускання окремих ділянок — це вертикальні рухи поверхні зі швидкістю до кількох сантиметрів на рік, які пов'язані з дією процесів, що відбуваються в надрах.
- У результаті вікових рухів земної кори на поверхні Землі сухопутні умови можуть змінитися морськими й навпаки.



ключові терміни і поняття

Пангея, Лавразія, Гондвана, Тетіс, вікові рухи, польдери.



Запитання та завдання

1. Розкажіть про походження материків та океанів.
2. Чому земну кору й верхню частину мантії назвали *літосферою*?
3. Наведіть докази існування повільних вертикальних рухів земної кори.
4. До яких наслідків для людей, які живуть на узбережжях, призводять коливальні рухи земної кори?
5. Що таке *пальдери*?
6. Використовуючи різноманітні джерела інформації, підготуйте розповідь про морські малюски амоніти. Поясніть, чому їх скам'янілі раковини можна знайти на Східноєвропейській рівнині.



Дізнайтеся, як залягають гірські породи у вашій місцевості. Про що це свідчить?

**СКАРБНИЧКА
ДОСЛІДНИКА**

В історії Землі визначають періоди, коли земна кора активно зминалася в складки, — епохи складкоутворення. Товщі гірських порід, які зім'яті в складки, утворюють складчасті гори, наприклад Кавказькі гори, що відрізняються значною висотою хребтів і вузькими, з крутими схилами, долинами.

Нерідко великі ділянки пластів гірських порід, з яких складаються літосферні плити, унаслідок розривів піднімаються або опускаються щодо сусідніх ділянок. Підняття по розриву ділянки земної кори називається *горстом*, опускання — *грабеном*. Горсти й грабени відносять до вертикальних рухів земної кори, хоча їх спричиняють горизонтальні рухи літосферних плит.

Рухи земної кори вивчає наука тектоніка, а самі рухи називають *тектонічними*.

§ 19. Землетруси

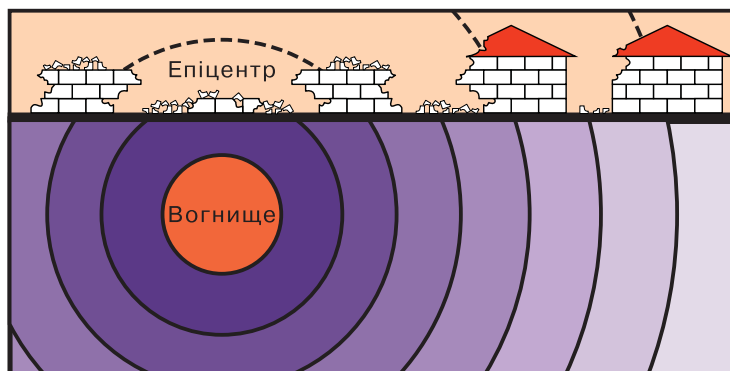


Що вам відомо про землетруси?

Як виникають землетруси? Літосферні плити не є суцільними брилами каменю. Матеріал, з яких вони складаються, шаруватий і залягає у вигляді потужних пластів базальту й граніту. Найменш стійкі частини літосферних плит — їх краї.

Коли дві літосферні плити зіштовхуються одна з одною, виникає величезний тиск. Краї плит не витримують його, руйнуються, створюючи розриви й поштовхи. Хвилі поштовхів поширюються в надрах Землі в усіх напрямках. У місцях, де ці поштовхи досягають поверхні, виникають землетруси. **Землетруси** — це підземні поштовхи й коливання земної поверхні, зумовлені раптовими розломами та зміщенням земної кори. Землетруси руйнують споруди, утворюють тріщини в поверхні, при цьому часто гинуть тисячі людей.

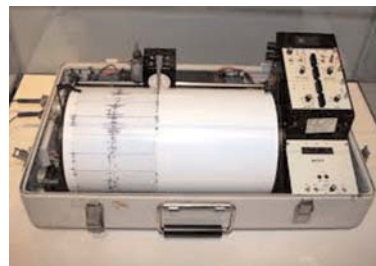
Місце на глибині, де відбуваються зміщення й розриви, називається *гіпоцентром*, або *вогнищем*, *землетрусу*. Гіпоцентр буває на глибині від 60 до 700 км. Від нього в усі боки через пласти гірських порід розходяться сейсмічні хвилі, які передають руйнівну енергію землетрусу на великі відстані. Місце над гіпоцентром на земній поверхні, де сила землетрусу відчувається найбільше, називається *епіцентром землетрусу*. З віддаленням від епіцентру енергія сейсмічних хвиль поступово зменшується (мал. 50).



Мал. 50. Схема дії землетрусу

Сила землетрусу. Силу землетрусів визначають за шкалою Ріхтера, яка вказує на кількість енергії, що виділяється у вогнищі землетрусу. Наприклад, енергію, яка вивільнилася під час землетрусу в м. Верному (до 1921 р. назва м. Алма-Ата) 9 червня 1887 р. (7,3 бали за шкалою Ріхтера), порівнюють з одночасним залпом 22 млрд потужних артилерійських гармат, що викидають снаряди вагою в одну тонну на відстань 25 км.

Для оцінки ступеня впливу сейсмічних хвиль на житлові будинки розроблена міжнародна 12-бальна шкала. Так, землетрус силою 1 бал реєструється тільки приладами, а землетрус силою 12 балів призводить до величезних руйнувань, змін у рельєфі, людських жертв.



Мал. 51. Сейсмограф

Нині спостереження за землетрусами здійснюються на сейсмічних станціях автоматично й безперервно. Для реєстрації сейсмічних хвиль використовуються *сейсмографи*, які записують коливання ґрунту (мал. 51). Їх установлюють на значній глибині, щоб зменшити перешкоди від інших джерел коливань.

Результати сейсмічних спостережень більшості станцій світу узагальнюють у Міжнародному сейсмічному центрі (Велика Британія) і використовують для вивчення не тільки землетрусів, а й внутрішньої будови Землі.

Землетруси можуть тривати лише кілька секунд, але за цей час нерідко виникають дійсно катастрофічні руйнування. Траплялися випадки, коли землетруси знищували цілі міста (див. табл. 1).

Таблиця 1

Шкала сили землетрусів

Сила землетрусів у балах	Характеристика землетрусів	Зовнішні вияви землетрусів
1–3	Слабкі	Відчутні окремим тваринам (риби, собаки, коні, ведмеді). Людина їх майже не відчуває.
4–5	Відчутні	Добре відчутні в приміщеннях. Дзвенить або б'ється посуд, тріскають шибки у вікнах. Надворі майже не відчутні.
6–7	Сильні	Руйнуються старі будівлі. Зміщуються важкі меблі. Обсипається штукатурка.
8	Руйнівні	Падають фабричні димарі, частково руйнуються кам'яні будинки. Змінюється рівень води в криницях.
9	Спустошливі	Руйнується більшість будов. Розриваються підземні трубопроводи, утворюються великі тріщини в земній поверхні.
10	Знищувальні	Викривляються залізничні рейки, утворюються багато тріщин на поверхні. Водойми затоплюють береги.

Сила землетрусів у балах	Характеристика землетрусів	Зовнішні вияви землетрусів
11	Катастрофічні	Руйнуються мости. З'являються тріщини на поверхні. Підземні трубопроводи й усі будинки повністю руйнуються.
12	Дуже катастрофічні	Предмети піднімаються в повітря. На поверхні Землі утворюються хвилі. Дуже змінюється рельєф місцевості.

У середньому за рік на нашій планеті відбувається майже мільйон порівняно слабких землетрусів і 15–20 сильних, що призводять до значних руйнувань.

Цунамі. Землетруси, які виникають під морським дном, спричиняють велетенські руйнівні хвилі — **цунамі** (мал. 52). Ця назва в перекладі з японської означає «хвиля в гавані». Висота цунамі у відкритому морі в місці виникнення — від 0,1 до 5 м, довжина хвилі велика, тому для кораблів вона непомітна. Біля берегів висота хвилі зростає до 10–50 м і більше. У цьому випадку цунамі може призвести до величезних руйнувань, особливо на мілководних берегах. Найбільш небезпечні цунамі у вузьких неглибоких бухтах, тому при загрозі наближення цунамі моряки намагаються відвести судна якомога далі від берега.

Сейсмічні пояси Землі. Якщо нанести епіцентри землетрусів на карту світу, то ми побачимо, що землетруси відбуваються не всюди. Райони, де зафіксовані найсильніші землетруси, відповідають розташуванню ліній розломів, що розділяють літосферу на великі блоки, а отже, областям формування гірських хребтів.



Мал. 52. Цунамі

Сейсмічний пояс — це рухома ділянка земної кори, що виникає на межі літосферних плит, де проходять глибинні розломи. Учені виокремлюють на Землі три великих сейсмічних пояси: Альпійсько-Гімалайський (Середземноморський), Тихоокеанський, Серединно-океанічний.

Альпійсько-Гімалайський пояс простягається від європейського узбережжя Атлантичного океану через пів-

день Європи до Тихого океану, охоплюючи найбільші гірські системи Євразії.

Тихоокеанський пояс кільцем оточує береги материків Тихого океану й прилеглі до них групи островів.

Серединно-океанічний пояс охоплює серединно-океанічні хребти у Світовому океані.

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- У надрах земної кори під дією внутрішніх сил виникають зміщення й розриви пластів, які спричиняють землетруси.
- Енергія землетрусу передається сейсмічними хвилями.
- Учені виокремлюють на Землі три великих сейсмічних пояси: Альпійсько-Гімалайський, Тихоокеанський, Серединно-океанічний.



Землетрус, гіпоцентр, епіцентр, сейсмограф, сейсмічні пояси.



Запитання та завдання

1. Що таке землетруси?
2. У яких місцях на Землі та з яких причин вони відбуваються?
3. Що називають *гіпоцентром* та *епіцентром* землетрусу?
4. Як передається енергія землетрусу?
5. В яких одиницях вимірюють силу землетрусів?
6. Як називаються хвилі, що утворюються на водній поверхні в результаті землетрусів океанічного дна?
7. Що називають *сейсмічними поясами*?
8. У яких напрямках поширюються сейсмічні хвилі?
9. Чому в епіцентрі землетрусу спостерігаються найбільші коливання земної поверхні?
10. У чому нині полягає проблема попередження людей про надходження цунамі?



В яких районах нашої планети відбуваються найсильніші землетруси? Покажіть на карті зони землетрусів.



Дізнайтеся, чи були землетруси у вашій місцевості. Якщо були, то якої сили та з якими наслідками.

СКАРБНИЧКА
ДОСЛІДНИКА

6 грудня 2004 р. на межі літосферних плит у північно-східній частині Індійського океану (3° пн. ш., 96° сх. д.) стався найсильніший землетрус після 1964 р. Він спричинив руйнівне цунамі, що рухалося із середньою швидкістю 700 км/год і досягло берегів понад десяти країн. У результаті землетрусу та цунамі в Бангладеш, Індонезії, Шрі-Ланці, Індії, Кенії, Малайзії, Таїланді, Танзанії, на Мальдівських і Сейшельських островах загинуло майже 100 тис. чоловік, майже 5 млн людей залишилося без даху над головою. Цунамі вторглося в Тихий океан і досягло навіть Курильських островів (Росія), де висота хвилі становила 29 м.

Наближення землетрусів здатні відчувати деякі тварини та риби. Мешканці Японії спеціально купують певні породи акваріумних рибок, щоб, спостерігаючи за їх поведінкою, передбачити землетруси.

§ 20. Вулканізм і магматизм



Що ви знаєте про вулкани? Як ви уявляєте виверження вулкана?

Утворення та будова вулкана. Ви вже знаєте, що речовина астеносфери перебуває в пластичному стані через великий тиск верхніх шарів земної кори. Коли в земній корі виникають тріщини, тиск знижується, речовина астеносфери розріджується й починає підніматися на поверхню. Цю розплавлену гарячу масу гірських порід і мінералів, насичену газами, називають **магмою**. Процес утворення магми та переміщення її в земній корі називається **магматизмом**.

Піднімаючись тріщинами вгору, магма може заповнювати порожнини в земній корі й там застигати. Таке явище називається **внутрішнім**, або **прихованим**, **магматизмом**. **Зовнішній магматизм**, або **вулканізм**, — це сукупність явищ, пов'язаних із підняттям магми з надр Землі та виливанням її на поверхню. Магма, яка виливається назовні, називається **лавою**.

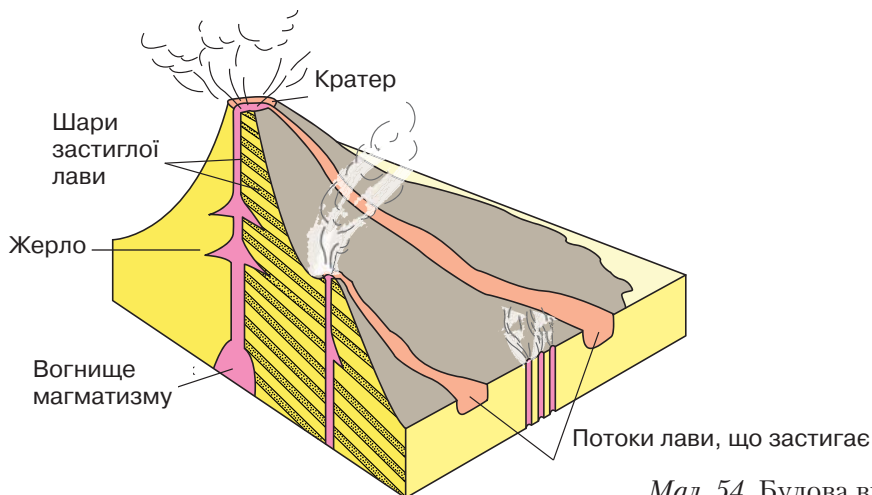


Мал. 53. Виверження вулкана

Витікаючи з тріщини, лава розтікається й поступово охолоджується, утворюючи застиглі лавові потоки й конусоподібні горбки (мал. 53). З кожним виверженням утворюється новий шар лави, і горбки перетворюються на гори. Так утворюється вулкан. **Вулкан** — це місце виходу магми на земну поверхню у вигляді конусо-

подібної (або іншої форми) гори. Його основу становить тіло, або конус, вулкана, що формується багатьма нашаруваннями застиглої лави. Місце в земних надрах, з якого піднімається розплавлена магма, називається *вогнищем магматизму*. З нього через *жерло* вулкана магма піднімається на поверхню й виливається назовні з чашоподібного заглиблення, що зветься *кратером*. Інколи на схилах вулкана утворюються тріщини, які сягають жерла, і тоді магма, прориваючись по них, формує *бічні кратери*.

Виверження вулкана часто супроводжується виділенням диму, пилу, вулканічного попелу, потужним гуркотом і землетрусами. Залишки лави під тиском газів вистрілюють у повітря, ніби вулканічні бомби, і смертельним градом засипають довколишню територію. Вулканічні бомби, що вилітають із жерла, можуть мати діаметр понад 50 см і поширюватися в радіусі 25 км. Окремі уламки піднімаються на висоту 11–13 км (мал. 54).



Мал. 54. Будова вулкана

Згаслі й діючі вулкани. Вулкан, про виверження якого збереглися історичні відомості, називається *діючим*, а той, що не проявляв активності за пам'яті людства, — *згаслим*. До діючих вулканів в Європі належать *Везувій*, *Етна*, в Азії — *Фудзіяма*, *Кракатау*. В Україні діючих вулканів немає. У Кримських горах відомий згаслий вулкан *Карадаг*. Ланцюг згаслих вулканів утворює вулканічний хребет в Українських Карпатах. Діючі вулкани здебільшого поширені в межах сейсмічних поясів.

Гарячі джерела, гейзери. У місцях, де на невеликій глибині до не застиглої магми підходить підземна вода, утворюються гарячі джерела та гейзери.

Гарячі джерела постійно витікають на поверхню з тріщин земної кори, утворюючи струмки та річки.



Мал. 55. Гейзер

Гейзер — це фонтануючий викид у повітря води, розігрітої вулканічними газами до температури кипіння.

У підземних порожнинах вода нагрівається до $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ і закипає. Під тиском пари вона із силою виривається вгору. Струмінь гейзера може сягати кількох десятків метрів (мал. 55).

Гейзери діють із періодичністю від кількох хвилин до кількох діб. Це залежить від глибини залягання магми, розмірів тріщини, температури газів. За частотою викидів деяких гейзерів можна навіть звирятати годинники.

Багато гейзерів є на острові *Ісландія* в Європі, на острові *Нова Зеландія* (біля Австралії), на заході Північної Америки — в *Йеллоустонському національному парку*.

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- З надр Землі по тріщинах у земній корі піднімається розплавлена речовина мантиї — магма. Цей процес зветься *магматизмом*.
- Розрізняють внутрішній і зовнішній магматизм. Зовнішній називають *вулканізмом*. Вулканізм — небезпечне явище через витікання лави, викиди газів і попелу.
- Вулканізм часто супроводжується такими явищами, як гейзери й гарячі джерела.



Магматизм, вулканізм, вулкан, вогнище, кратер, лава, магма, жерло, гейзери й гарячі джерела.



Запитання та завдання

1. Що таке *магма*?
2. Що називають *магматизмом*?
3. Що ви знаєте про будову вулкана? Назвіть його елементи.
4. Опишіть етапи виверження вулкана від утворення тріщин у земній корі до виливу лави.
5. Які вулкани називають *діючими*, а які — *згаслими*? Наведіть приклади.
6. Якими явищами супроводжується виверження вулкана?
7. Що таке *гейзери*? Охарактеризуйте їх і назвіть основні особливості.



Як позначаються вулкани на карті? Визначте за картою положення, назву та висоту вулканів на материках. На якому материка немає діючих вулканів? В яких районах Землі розташовані найвідоміші гейзери?

СКАРБНИЧКА
ДОСЛІДНИКА

Найвищий вулкан на нашій планеті — *Льюльяйльяко* — розташований у Центральних Андах Південної Америки, на кордоні Чилі й Аргентини. Він піднявся над рівнем моря на 6723 м. Оскільки вулкан діючий, його спокій із недовірою сприймають індіанці, які дали йому назву «Обманщик».

Столиця Ісландії Рейк'явік не потребує газу, нафти й вугілля для опалювання. Замість цього використовується енергія підземних надр. З невеликої глибини видобувається вода, нагріта теплом Землі до 90 °С, яка постачається не лише в будинки мешканців міста, а й у басейни та теплиці.

У 1883 р. під час виверження вулкана Кракатау в Індонезії на висоту 260 м піднялося майже 80 мільярдів кубічних метрів попелу та гірських порід, залишки яких трималися в повітрі кілька років. Хмари попелу було видно навіть в Європі.

§ 21. Зовнішні процеси



Назвіть відомі вам властивості води. У яких станах вода буває в природі? Які властивості снігу та льоду ви знаєте?

Вивітрювання. На Землі діють внутрішні сили, що спричиняють утворення гір, і зовнішні, які ці гори руйнують. До зовнішніх сил належать такі процеси: вивітрювання, робота текучих вод, льодовиків, вітру, морського прибою (мал. 56).



Мал. 56. Зовнішні процеси



Мал. 57. Види вивітрювання

Деякі складові частини літосфери змінилися невідомо й змінюються далі.

Скельні гірські породи здаються міцними й непорушними, але навіть вони зазнають нещадної дії зовнішніх сил природи.

Руйнування гірських порід під дією коливань температури повітря, води, організмів називається **вивітрюванням**.

За способом руйнування визначають фізичне, хімічне й органічне вивітрювання (мал. 57).

Фізичне вивітрювання відбувається під впливом зміни температури повітря протягом доби та вологості. Розглянемо, як це відбувається.

Удень сонячні промені нагрівають скельну породу, і вона розширюється, уночі ж, навпаки, охолоджується й стискається.

Унаслідок того, що це повторюється щоденно протягом багатьох років, на поверхні гірської породи утворюються тріщинки, які поступово поглиблюються. Гірська порода розпадається на дрібні шматочки. Зрештою, за мільйони ро-

ків гірський масив перетворюється на нагромадження щебеню, піску та пилу. Процес фізичного вивітрювання посилюється, якщо в щілини потрапляє вода. При низьких температурах вона замерзає, розширюється й поглиблює тріщину.

Процеси руйнування гірських порід і мінералів з участю повітря, води й розчинених у ній речовин називають **хімічним вивітрюванням**. У ньому важливу роль відіграє вода. Рухаючись у товщі земної кори, вода може не тільки розчиняти гірські породи, а й виробляти в них складні зміни. Наприклад, при хімічному вивітрюванні польовий шпат перетворюється на глину, ангідрит, поглинаючи воду з повітря, — на гіпс, збільшуючись в обсязі до 30 %. Інтенсивне хімічне вивітрювання спостерігається в районах із спекотним і вологим кліматом.

Органічне вивітрювання відбувається під впливом організмів — бактерій, найпростіших грибів, лишайників, молюсків, мохів, які виділяють речовини, що руйнують гірські породи.

Деякі види грибів здатні руйнувати не лише каміння, а й штучні будівельні матеріали — бетон, цеглу тощо. Лишайники самі по собі не надто активно руйнують гірські породи. Проте, відмираючи, їхні решт-

ки забарвлюють поверхню каменя в темні кольори, унаслідок чого деякі його ділянки нагріваються більше, прискорюється й фізичне вивітрювання. Окремі морські молюски руйнують прибережне каміння й портові споруди, розчиняючи породу виділеннями свого організму.

Дерева, чагарники та трави здатні проникати корінням у найменші тріщинки твердих гірських порід, розширюючи та поглиблюючи їх. Цим вони також сприяють фізичному вивітрюванню. Напевно, багато хто з вас бачив, як крізь асфальт і кам'яні плити проростають зелені паростки, що долають тверду поверхню не силою, а безперервною дією.

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- Гірські породи та мінерали зазнають руйнування під дією коливань температури повітря, води, організмів. Цей процес називається *вивітрюванням*.
- Розрізняють фізичне, хімічне й органічне вивітрювання.
- Фізичне вивітрювання відбувається під дією вологи та змін температури, хімічне — повітря, води й розчинених у ній речовин, органічне — під впливом організмів.



Вивітрювання: фізичне, хімічне, органічне.



Запитання та завдання

1. Як називаються процеси руйнування гірських порід на земній поверхні?
2. Які бувають види вивітрювання?
3. Що називають *фізичним вивітрюванням*?
4. Як температура впливає на руйнування гірських порід і мінералів?
5. Що таке *хімічне вивітрювання*?
6. Порівняйте види руйнування гірських порід за переважаючим фактором.
7. Поясніть, як організми руйнують гірські породи.



Визначте на місцевості ділянки схилів, на яких може відбутися обвал або сповзання гірських порід. Чи є у вашому краї приклади значного впливу людини на зміну рельєфу земної поверхні?

Якщо берег розмивається водою, існує велика небезпека того, що гірські породи втратять стійкість і обрушаться або сповзуть униз по схилу. Зсуви утворюються при насиченні гірських порід підземними водами. Особливо велика небезпека зсуву ґрунту в дощовий період. Площа зсувів може досягати десятків метрів у ширину, а в довжину — кількох сотень метрів.

§ 22. Робота текучих і підземних вод, вітру, льодовиків



Як можуть змінювати земну поверхню внутрішні процеси?

Робота текучих поверхневих і підземних вод. У результаті дії цих вод гірські породи розмиваються, розчиняються, переносяться й відкладаються. Діяльність води, пов'язана з руйнуванням ґрунтового покриву, називається **водною ерозією**.



Мал. 58. Яр

На схилах пагорбів і долин під час дощу й танення снігу часто утворюються вимоїни — невеличкі рівчаки, по яких вода стікає вниз і несе пухкий розмитий ґрунт. З кожним роком вимоїни поглиблюються, поступово перетворюючись на яр (мал. 58). Яр утворення шкодить сільському господарству, оскільки велика кількість родючих земель стає непридатною для оброблення.

Минають роки, і стінки яру обсипаються, заростають травою, кущами й деревами. Яр перетворюється на балку.

Води річок, озер, морів можуть не лише обточувати каміння, перетворюючи його на гальку й валуни, а й руйнувати береги водойм (мал. 59).



Мал. 59. Береги водойми

Що таке карст? Форми поверхні Землі змінює й таке явище природи, як **карст**. Він виникає в породах, здатних розчинятися у воді: гіпсах, вапняках, кам'яній солі тощо. Під впливом поверхневих й підземних вод у земній корі утворюються різноманітні за формою та розміром пустоти — печери, шахти,

улоговини. Дуже цікавими є карстові печери, що простягаються іноді на сотні кілометрів і створюють химерно заплутані лабіринти.

У вапнякових породах вода створює своєрідні бурульки на стелі й дні печер. Ті з них, що звисають донизу, називаються *сталактитами*, а ті, що ростуть із підлоги їм назустріч, — *сталагмітами*. Вони утворюються внаслідок того, що краплинка води, яка зависла на стелі або впала на підлогу, висихає, а розчинена в ній речовина залишається. Так, мільйони краплинок формують великі «бурульки», які, зливаючись, нерідко створюють у печерах колони.

З печерами пов'язана прадавня історія людства. Здавна їх використовували наші далекі предки як житло й тимчасовий притулок. На території України в Тернопільській області знаходиться найдовша у світі гіпсова печера — *Оптимістична* (мал. 60). Її довжина — майже 160 км.

Робота вітру. Ви, мабуть, відчули, як дрібні піщинки, підхоплені вітром, боляче січуть незахищені ділянки шкіри. Подібно до цього вітер впливає й на гірські породи та мінерали.

Піщинки, які несе вітер, вибивають дрібні частинки гірської породи, надаючи скелям химерних форм. Такі процеси називають **вітровою ерозією**. Переносячи пісок, вітри формують і змінюють рельєф (мал. 61).

До вітрових форм рельєфу належать бархани та дюни. **Бархани** поширені переважно в піщаних пустелях (мал. 62). Це пологі пагорби, які складаються з дрібного піску й здатні переміщуватися під дією вітру. Вони мають серпоподібну форму, сягають кількохсот метрів у довжину й до 150 м у висоту. Опуклою пологою частиною вони повернені проти вітру. З цієї частини вітер підхоплює піщинки, частково переносить їх на вершину й скочує крутим підвітряним схилом униз. Так бархан рухається пустелею, долаючи сотні метрів на рік.

Дюни нагадують бархани, але менші за них. Утворюються переважно на піщаних узбережжях океанів, морів та озер. Переміщуються значно повільніше, ніж бархани.



Мал. 60. Гіпсова печера



Мал. 61. Фізичне вивітрювання гірських порід (робота вітру)



Мал. 62. Бархани



Мал. 63. Гірський льодовик
в Альпах

Бархани й дюни часто шкодять людям — засипають дороги, водойми, споруди, сільськогосподарські поля.

Робота льодовиків. У горах і приполярних районах великої руйнації завдають льодовики. Льодовик нагадує повільну льодову річку, що тече вниз долиною (мал. 63). Він здатний переносити тонни каміння, піску, глини на великі відстані, руйнуючи все на своєму шляху, згладжуючи валуни й скелі та відкладаючи зруйнований матеріал по дорозі та в міс-

цях танення. Льодовикові відкладення називаються *мореною*. У періоди похолодання на Землі багато тисяч років тому льодовики вкривали величезні площі на території Євразії й Північної Америки. Сліди їх діяльності на території України можна побачити й тепер. На півночі України нерідко трапляються великі валуни та скелі, згладжені льодовиком. Результатом діяльності льодовика є поклади піску на півночі України.

Діяльність людини. На хід розвитку природних процесів руйнування, перенесення й відкладення гірських порід впливає й діяльність людини. **Техногенні**, або **антропогенні** (від грецьк. *антропос* — людина), процеси — це процеси, пов'язані з господарською діяльністю людини.

Розширюючи видобуток корисних копалин, будуючи гігантські промислові підприємства, прокладаючи дороги й тунелі, людина змінює земну поверхню.

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- Текучі поверхневі води розмивають, переносять і відкладають гірські породи.
- Діяльність води, пов'язана з руйнуванням ґрунтового покриву, називається *водною ерозією*.
- Карст також змінює форми поверхні Землі.
- До вітрових форм рельєфу належать бархани та дюни.
- У горах і приполярних районах велику руйнівну роботу здійснюють льодовики.
- Господарська діяльність людини теж призводить до руйнування гірських порід і формування антропогенних (техногенних) форм рельєфу.



ключові терміни і поняття

Водна ерозія: яр, балка, карст, сталактити, сталагміти; вітрова ерозія; дюни, бархани, морена.



Запитання та завдання

1. Розкажіть про роботу текучих вод.
2. Що називають *карстом*? Як утворюються печери?
3. Що таке *сталактити* та *сталагміти*? Як вони утворюються?
4. Які процеси називаються *вітровою ерозією*?
5. Що таке *бархани* й *дюни*?
6. Як змінює земну поверхню льодовик?
7. Як ви розумієте прислів'я «Вода камінь точить»?



Знайдіть на карті України Оптимістичну печеру.



Дізнайтеся, чи є у вашій місцевості печери. Як вони утворилися?

§ 23. Абсолютна та відносна висота місцевості



Які форми рельєфу поширені у вашій місцевості?

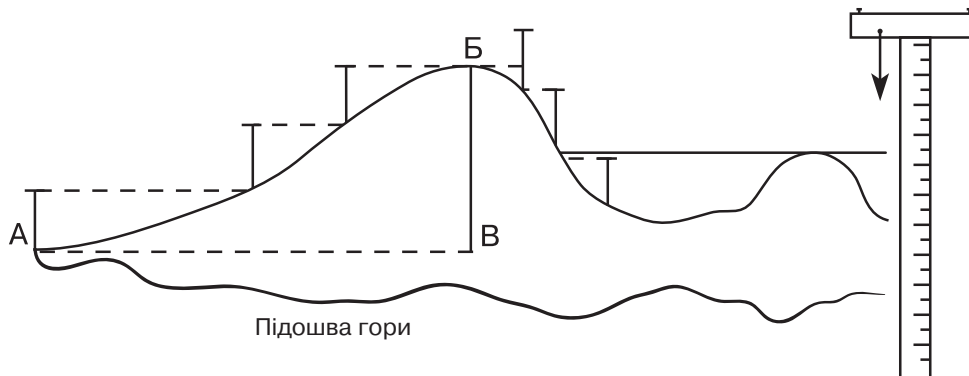
Вимірювання глибини й висоти окремих ділянок земної поверхні. Відносна й абсолютна висота точок місцевості. Сукупність нерівностей земної поверхні, різних за висотою, обрисами, будовою, походженням і віком, називається **рельєфом**. Серед складових частин місцевості (річок, озер, боліт, лісів, полів, населених пунктів та ін.) рельєфу належить одне з основних місць.

З давніх часів людям доводилося визначати висоту однієї ділянки місцевості відносно іншої. Відомо, що в Стародавньому Єгипті для створення зрошувальної системи в нижній течії Нілу виконувалися такі роботи.

Особливості рельєфу враховують під час проектування й будівництва каналів, заводів і фабрик, газопроводів, аеродромів, використання сільськогосподарських угідь.

Визначення висоти точок на місцевості визначають від рівня Балтійського моря, який прийнято за 0 метрів.

Щоб порівняти положення будь-якої точки місцевості з рівнем Балтійського моря, топографи проводять нівелювання, тобто визначають перевищення однієї точки місцевості над іншою.



Мал. 64. Вимірювання горба шкільним нівеліром

Найпростішою й найдоступнішою для дослідження формою рельєфу є горб. На його прикладі ми спробуємо дослідити один із способів вимірювання висоти рельєфу. Як же виміряти висоту горба?

Розглянемо малюнок горба (мал. 64). Спочатку виникає бажання виміряти рулеткою чи метром довжину схилу від підшви горба до його вершини (від точки А до точки В) і вважати це висотою горба. Але на малюнку добре видно, що справжня висота горба — це прямо-висна, опущена з вершини горба до підшви (ВВ). Тепер зрозуміло, що ця уявна лінія (відрізок) — усередині горба й прикласти до неї рулетку чи виміряти її метром не вдасться. Щоб виміряти висоту горба, потрібні спеціальні прилади. Найпростішим таким приладом є шкільний нівелір. Ви вже ознайомилися з його будовою на уроках природознавства.

Які дії треба виконати, щоб визначити висоту об'єкта? На малюнку видно, що нівелір заввишки 1 м по черзі переставляли від підшви похилого схилу горба до його вершини 3 рази. Оскільки кожне наступне встановлення нівеліра здійснювалось у точку, що відрізнялася за висотою від попередньої на 1 м, то неважко підрахувати відстань по вертикалі від підшви до вершини горба (від точки В до точки В). Отже, відносно підшви висота горба становить 3 м.

Перевищення однієї точки земної поверхні над іншою називається **відносною висотою**.

Ми визначили висоту горба відносно до підшви його похилого схилу. Якщо ж здійснювати вимірювання від підшви крутого схилу, то висота виявиться іншою

- Визначте цю висоту, користуючись малюнком 64.

Аналогічно можна вимірювати глибину западин (знижених форм рельєфу).

Зрозуміло, що відносних висот у кожного об'єкта може бути багато. Тому на топографічних планах і картах позначають не відносну, а абсолютну висоту, відлік якої здійснюють для всіх форм рельєфу від рівня моря чи океану.

Усі моря з'єднані з океанами й тому повинні мати однаковий рівень. Проте насправді це не так. З певних причин рівень водної поверхні в морях різний.

Абсолютна висота — це перевищення точки земної поверхні над рівнем моря. Абсолютну висоту на картах позначають у метрах.

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- Сукупність усіх нерівностей земної поверхні називається *рельєфом*.
- Нівелір — прилад для визначення різниці висот двох точок на земній поверхні.
- Нівелювання — це визначення перевищення однієї точки місцевості над іншою.
- Відносна висота — перевищення однієї точки земної поверхні над іншою.
- Абсолютна висота — перевищення точки земної поверхні над рівнем моря.



ключові терміни і поняття

Рельєф, нівелір, нівелювання, абсолютна та відносна висота.



Запитання та завдання

1. Що таке *рельєф*?
2. Як виміряти висоту горба?
3. Поясніть зміст поняття «нівелювання».
4. Дайте визначення відносної висоти.
5. Що таке *абсолютна висота*?

§ 24. Зображення рельєфу на планах, топографічних і дрібномасштабних картах



Пригадайте, що таке *топографічні й дрібномасштабні карти*.

Спосіб горизонталей. Для зображення рельєфу на плані чи карті (на площині) потрібно було створити особливі способи. План і карта мають дати тривимірне уявлення про місцевість.



Мал. 65. Зображення рельєфу за допомогою штрихування

На перших картах рельєф зображали примітивними малюнками. Пізніше топографи та картографи для зображення рельєфу стали використовувати штрихування (мал. 65).

Пізніше замість штрихування почали використовувати горизонталі. Саме цим способом зображують рельєф на великомасштабних і середньомасштабних картах — топографічних і оглядово-топографічних.

У чому особливості цього способу? Зображення рельєфу за способом горизонталей математично точно передає обриси та висоти окремих форм рельєфу.

На малюнку 66 зображено горб, поділений уявними горизонтальними площинами через однакові проміжки (10 м). Якщо подивитися на вигляд горба зверху, то можна побачити кілька колоподібних замкнутих ліній, що позначають місця перетину площини та горба.

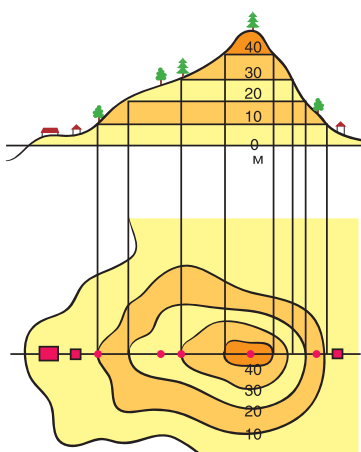
Проекція цих ліній на площину (нижня частина малюнка) утворює особливі лінії — горизонталі. Знаючи, що перерізи здійснювали через кожних 10 м, можемо зробити висновок, що висота точок на кожній сусідній горизонталі відрізнятиметься на 10 м.

Отже, **горизонталі** — це лінії на плані або карті, що з'єднують точки земної поверхні з однаковою абсолютною висотою. Їх на топографічній карті зображують коричневим кольором. Цифру висоти

вписують у спеціальні розриви, які є на основних горизонталях. На топографічних планах і картах горизонталі проводять через певну кількість метрів висоти, яка зазначається під масштабом.

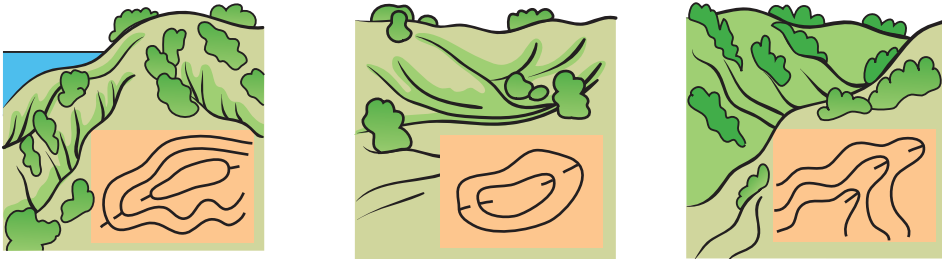
Найвищу точку горба на картах і топографічних планах позначають числом біля крапки, що показує абсолютну висоту точки в метрах.

- Відшукайте такі позначки на плані місцевості в атласі.



Мал. 66. Зображення горба способом горизонталей

Це — відмітки висот. Цифрами чорного кольору позначають висоту суходолу, синього — глибини водних об'єктів.



Мал. 67. Зображення зовнішнього вигляду горба за допомогою горизонталей

Горизонталлями можна зображати не тільки форму та висоту горба, а й крутість схилів. Зверніть увагу на зовнішній вигляд горба (мал. 67). Один із його схилів крутіший, інший — пологіший. А тепер подивимося, як ці схили зображені за допомогою горизонталей. Неважко зробити висновок, що чим крутіший схил, тим менша відстань між горизонталлями, якими він зображується.

Визначати форми рельєфу за допомогою тільки одних горизонталей не завжди легко. Труднощі полягають у тому, що такі протилежні форми земної поверхні, як горб і улоговина, на карті мають однаковий вигляд. Відрізнити їх можна тільки за напрямом схилу. Якщо схил напрямлений у зовнішній бік якоїсь нерівності поверхні, то це — *гора* або *горб*, якщо у внутрішній — *улоговина*.

Спостережливий користувач може розпізнати на карті форми рельєфу за річкою чи струмком, що, як відомо, протікають по найнижчих місцях. Якщо на схилі є позначки горизонталей двох висот, то цілком зрозуміло, що схил знижується в бік меншої. Однак найчастіше для визначення напрямку схилу використовують бергштрихи.

Бергштрихи — це короткі риси на горизонталях топографічних карт і планів, які показують напрямок зниження схилу.

- Користуючись планом місцевості, визначте форму поверхні, на якій стоїть вітряк. Які способи можна використати, щоб виконати це завдання?

Зображення рельєфу на дрібномасштабних картах. Основний спосіб зображення поверхні Землі на географічних картах — зафарбування території з різною висотою різними кольорами.

Вивчати способи зображення рельєфу ми будемо за фізичними картами, основною темою яких є зображення рельєфу. Такими картами в атласі є фізична карта півкуль, фізична карта України.

Спосіб пошарового зафарбування. На фізичній карті півкуль (див. атлас) суходіл розфарбований різними кольорами та їх відтінками: зеленим — низовини, жовтим — височини, коричневим — гори. Водна поверхня (океани, моря, річки, озера, водосховища) позначена різними від-

тінками синього та блакитного кольорів. Фарба, шар за шаром, перекриває ділянки карти. Відтінки кольорів кожної наступної смужки більш темніші, бо позначають більші висоти та глибини. Такий спосіб зображення рельєфу на дрібномасштабних картах дістав назву *пошарове зафарбування*. Він дає змогу розчленувати рельєф на ділянки з різною висотою й створює ілюзію опуклості його форм.

Зверніть увагу, що межі між ділянками різного кольору та різних відтінків проходять лінії, що з'єднують точки з однаковою абсолютною висотою. Це теж горизонталі. Берегова лінія моря чи океану — це горизонталь, яка з'єднує точки з абсолютною висотою 0 метрів над рівнем моря. Саме від цієї горизонталі визначаються абсолютні висоти всіх форм рельєфу Землі.

Визначити абсолютну висоту тієї чи іншої точки можна за шкалою висот і глибин, поданою в легенді карти. Кожному кольору відповідає певна абсолютна висота в метрах.

- Розгляньте шкалу висот і глибин на фізичній карті півкуль і фізичній карті України. Порівняйте їх і поясніть, чим зумовлені відмінності між ними. Зверніть увагу на прямокутник, поділений діагоналлю навпіл. Що означає таке позначення висот (глибин)?

Використання кольору посилює сприйняття карти. Однак потрібно пам'ятати: зелений колір не означає, що на цій території — суцільний рослинний покрив, а жовтий — не свідчить про пустельність території. Кольори лише характеризують, як високо над рівнем моря розташовані різні території суходолу.

Крім способу пошарового зафарбування, рельєф на дрібномасштабних картах, як і на топографічних, позначають за допомогою відміток висот.



Практична робота 3

Визначення за картами абсолютної й відносної висоти місцевості

1. Визначте за картами абсолютну й відносну висоту вашої місцевості.

2. Яким кольором позначено на фізичній карті України територію вашого населеного пункту? Яка його абсолютна висота?

3. Відшукайте на фізичній карті України точку з найбільшою абсолютною висотою. Яка її відносна висота щодо найглибшої впадини Чорного моря?

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- Зображення нерівностей земної поверхні способом горизонталей дає змогу математично точно передати обриси та висоти окремих форм рельєфу.
- Горизонталі — лінії на плані або карті, що з'єднують точки земної поверхні з однаковою абсолютною висотою.
- Бергштрихи — це короткі риси на горизонталях топографічних карт і плані, які показують напрямок зниження схилу.
- На дрібномасштабних картах рельєф зображується способом пошарового зафарбування. Колір розчленовує рельєф на ділянки з різною висотою.
- Визначити абсолютну висоту точки на карті можна за шкалою висот і глибин.



ключові терміни і поняття

Горизонталі, бергштрихи, пошарове зафарбування.



Запитання та завдання

1. Назвіть способи зображення рельєфу на планах і картах.
2. Які недоліки мають способи штрихування та відмивки?
3. Що таке *горизонталі*?
4. У чому полягають особливості зображення рельєфу способом горизонталей?
5. Розкрийте суть способу пошарового зафарбування.
6. Що таке *шкала висот і глибин*?



- Знайдіть на карті півкуль точки з абсолютною висотою більше 6000 м.
- Поставте на карті з яскраво вираженим рельєфом у довільному місці уявну точку. Простежте за картою шлях, який пройде крапля води, що потрапила в цю точку під час дощу.

§ 25. Основні форми рельєфу Землі. Гори



Як на картах зображено гори?

Гори. Гори — це високо підняті над рівнинами, дуже розчленовані ділянки земної поверхні. Вони відрізняються за походженням, висотою, віком, складом гірських порід. Гори мають складчастий, складчасто-бриловий і вулканічний характер утворення. Гори утворюють окремі вершини, гірські хребти, гірські долини — зниження між хребтами.



Мал. 68. Карпати

Вузькі глибокі долини звуться *ущелинами*.

Відмінність гір за висотою і віком.

За висотою гори поділяються на *низькі* — з абсолютною висотою в середньому до 1000 м (*Кримські, Апеннінські*), *середні* — від 1000 м до 2000 м (*Карпати*) (мал. 68) і *високі* — понад 2000 м (*Кавказ, Кордильєри*).

Гори є молоді та старі. *Молоді гори* — це такі, де ще тривають горотворчі процеси. Їх вік, як правило, не перевищує 60 млн років (*Альпи, Апеннінські*). Нерідко в таких горах триває вулканічна діяльність, діють гейзери, грязьові вулкани.

Старими вважаються гори, де процеси горотворення вже закінчились і які значно зруйновані внаслідок вивітрювання. Вік таких гір може становити майже 600 млн років (*Уральські*). Під впливом вертикальних рухів літосферних плит навіть старі гори можуть «омолоджуватися» — повільно підійматися.

Зміна гір у часі. Під впливом вивітрювання гори руйнуються й за мільйони років можуть перетворюватися на плоскогір'я чи плато — підвищені ділянки рельєфу з плоскими вершинами.

Гори, що складаються з м'яких гірських порід, швидко руйнуються. Наприклад, Карпати та Кримські гори молоді, але значно зруйновані вивітрюванням, бо складаються переважно з осадових порід — глинястих сланців, пісковиків і вапняків. Альпи та Кавказькі гори, що виникли одночасно з Карпатами й Кримськими горами, складені з гранітів і через те високі й менш зруйновані.

Значення гір. Круті схили гір малопридатні для землеробства. Гірські луки є прекрасними пасовищами для худоби, особливо овець.

У горах є запаси різноманітних руд: залізної, мідної, свинцево-цинкової тощо. Поблизу розробок корисних копалин виникають міста та селища. Вони розміщуються в гірських долинах.



Практична робота 4

Позначення на контурній карті рівнин, гір, вулканів суходолу та серединно-океанічних хребтів

Знайдіть в атласі географічні об'єкти, названі вчителем, і позначте їх на контурній карті. Окремі гори, вулкани та рівнини необхідно підписувати зліва направо, а гірські хребти — уздовж їх простягання.

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- Гори — це великі, дуже розчленовані ділянки земної поверхні, що здіймаються над прилеглою поверхнею. За походженням бувають: складчасті, складчасто-брилові, вулканічні.
- У горах є вершини, хребти, гірські долини, ущелини.
- За висотою гори поділяють на низькі, середні й високі.
- За віком розрізняють молоді та старі гори.



ключові терміни і поняття

Гори: складчасті, вулканічні, складчасто-брилові; гірські хребти, гірські ущелини.



Запитання та завдання

1. Що таке *гори*?
2. Назвіть гори за характером утворення.
3. Назвіть елементи будови гір.
4. Які бувають гори за висотою?
5. Які бувають гори за віком?



Використовуючи фізичну карту, наведіть приклади гір і гірських хребтів, позначте їх на контурній карті.

§ 26. Основні форми рельєфу суходолу. Рівнини



Розкажіть про рівнини, які вам доводилося бачити в природі, на картинах, у кіно.

Рівнини. Рівнини — це великі, відносно рівні ділянки земної поверхні з невеликими коливаннями висот.

За висотою рівнини поділяються на: низовини, височини та плоскогір'я.

Низовиною називають рівнину з незначними коливаннями висот, що не перевищують 200 м. Найбільшими низовинами світу є *Амазонська, Західносибірська, Велика Китайська*, в Україні — *Причорноморська*. Деякі низовини можуть бути розташовані нижче від рівня моря, наприклад Прикаспійська.

Височина — це рівнина, абсолютна висота якої становить від 200 до 500 м. На території України є височини — *Подільська, Волинська*,



Мал. 69. Придніпровська височина

Придніпровська (мал. 69), На височинах можуть траплятися підвищення від кількох десятків до кількох сотень метрів.

Плоскогір'ям називають рівнину, абсолютна висота якої понад 500 м. Здебільшого плоскогір'я утворилися на місці зруйнованих старих гір. До цього типу рівнин належать *Бразильське* (Південна Америка), плоскогір'я *Декан*, *Середньосибірське* (Євразія) плоскогір'я.

Низовини й височини часто вкриті потужними шарами осадових порід, які формуються переважно наносами річок і уламковими породами, принесеними давніми льодовиками.

Рівнини, як частини літосферних плит, можуть зазнавати повільних вертикальних рухів — підняття та опускань.

Рельєф рівнин. Якщо на рівнині зовсім немає височин і знижень, то її називають *плоскою (мал. 70)*. До плоских належать *Західносибірська рівнина* — одна з найбільших рівнин світу. На цій рівнині подорожній може пройти великі відстані й не зустріти помітних спусків і підйомів. Численні річки цієї рівнини течуть повільно.

- Знайдіть цю рівнину на карті.

Якщо на рівнині трапляються горби, такі рівнини називають *горбистими (мал. 71)*.

Майже вся східна частина Європи зайнята горбистою *Східноєвропейською рівниною*. Дуже рідко на Східноєвропейській рівнині трапляються плоскі простори.

- Знайдіть цю рівнину на карті.

Походження рівнин. За походженням рівнини бувають: *первинні та вторинні*.



Мал. 70. Плоска рівнина



Мал. 71. Горбиста рівнина

Унаслідок вікових рухів літосфери окремі прибережні ділянки морів та океанів піднімалися. Так сформувалися плоскі рівнини — *Прикаспійська, Західносибірська, Причорноморська* та ін.

Деякі рівнини утворилися на місці давніх гір, які руйнувалися сотні мільйонів років: *Східноєвропейська, Амазонська, Месопотамська, Індогоангська* сформовані річковими наносами.

На півночі Північної Америки й Європи великі простори займають льодовикові рівнини.

Значення рівнин. Люди здавна прагнули селитися на рівних територіях, де краще будувати житло, займатися землеробством, прокладати дороги. Тому рівнини значно змінилися завдяки діяльності людини. Під час зведення будинків і прокладання доріг люди споруджують насипи, засипають яри, вирівнюють рельєф місцевості. Рівнини змінюються й унаслідок видобутку корисних копалин. При відкритому видобутку утворюються великі ями — *кар'єри*, а при закритому — відвали пустої породи біля шахт — *терикони*. Вони займають великі площі іноді родючих земель.



Практична робота 4 (продовження)

Позначення на контурній карті рівнин, гір, вулканів суходолу та серединно-океанічних хребтів

Позначте на контурній карті рівнини (низовини, височини, плоскогір'я), виділені в тексті.

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- Рівнини — це великі, відносно рівні ділянки земної поверхні з невеликими коливаннями висот.
- Розрізняють три види рівнин: низовини, височини, плоскогір'я.
- За походженням рівнини бувають: первинні й вторинні.



ключові терміни і поняття



Рівнини, низовини, височини, плоскогір'я, кар'єри, терикони.



Запитання та завдання

1. Що таке *рівнини*?
2. Які бувають рівнини?
3. Чим відрізняються низовини, височини й плоскогір'я?
4. Які бувають рівнини за походженням?
5. Яке значення рівнин у житті людини? Наведіть приклади.



На карті півкуль визначте, на яких материках знаходяться найбільші низовини.

§ 27. Рельєф дна Світового океану



Пригадайте, чому для зображення океанів на карті півкуль використовують кілька відтінків синього кольору.

Нерівності океанічного дна почали формуватися ще до того, як поверхню нашої планети заповнили води первинного океану. За мільярди років рельєф значно змінився, проте основні елементи залишилися тими самими.

У давнину люди вважали, що дно океану має чахоподібну форму без жодних нерівностей, але в середині XIX ст., коли розпочались океанологічні дослідження, з'ясувалося, що це не так.

На дні океанів виокремлюють материкову обмілину (шельф), материковий схил, ложе океану та серединно-океанічні хребти, жолоби.

Дно Світового океану. Частина материка (*материкова обмілина*) — шельф до 200 м глибини (*мал. 72*). Материкова обмілина має відносно рівну поверхню й незначний похил. Глибина материкової обмілини (шельфу) коливається в межах 200 м і позначаються на карті світло-голубим кольором. Шельф укритий шаром осадових порід, що найтовщий у місцях, де річки впадають в океан. Найбільша ширина шельфу спостерігається біля північних і східних берегів Євразії.

На шельфі вода добре прогрівається, річки приносять живильні речовини, розвивається планктон, багато риби. Саме шельфова зона Світового океану дає 90 % риби та інших продуктів моря. На шельфі ведеться добування нафти, газу, кам'яного вугілля, алмазів.

Материковий схил — це поверхня дна, перехідна від шельфу до ложа океану. Він вирізняється не тільки великим нахилом поверхні (до 15–20 °), а й наявністю підводних каньйонів та інших форм рельєфу. З верхньої частини материкового схилу вниз переміщується багато осадових порід, які утворюють потужні товщі рихлого осаду в глибокому прогині материкового підніжжя. Середня глибина материкового схилу — від 200 до 2500 м.



Мал. 72. Рельєф дна Світового океану

Ложе океану — найглибша частина дна, укрита товстим шаром осадових гірських порід. У межах ложе океану трапляються підводні хребти, глибоководні рівнини та жолоби. У місцях розходження літосферних плит на дні океану утворюються *серединно-океанічні хребти*. Незважаючи на таку назву, вони не завжди проходять посередині океанічного дна. Уперше їх було виявлено й досліджено на дні Атлантичного океану, де вони саме так розміщені. Серединно-океанічні хребти окремих океанів з'єднані між собою й утворюють єдину систему. Їх загальна довжина становить приблизно 75 тис. км, а ширина — 2 тис. км. В областях серединно-океанічних хребтів найбільше розвинутий вулканізм і відбуваються землетруси. Учені припускають, що вздовж їх головної осі піднімаються речовини мантиї та розходяться літосферні плити. Там, де вершини серединно-океанічних хребтів виходять на поверхню, утворюються острови. Таким островом, наприклад, є Ісландія.

В окраїнних частинах океанів є особливі форми рельєфу дна — *жолоби*. Це результат занурення океанічної літосферної плити під материкову. Жолоби повздовжньо витягнуті на сотні кілометрів заглиблені. Вони є найглибшими частинами океанічного дна й можуть сягати кількох тисяч метрів у глибину та 200 км у ширину. Сучасна техніка поки що не дає можливості детально вивчити ці глибоководні ділянки дна океану. У Тихому океані знаходиться найглибший жолоб — *Маріанський* (11 022 м).

Оскільки земна кора океанічного типу тонша за материкову, на морському дні є багато вулканів, більшість із яких давно згасли й стали основою формування коралових островів.

Океанічне дно — місце багатих покладів різноманітних корисних копалин.



Практична робота 4 (продовження)

Позначення на контурній карті рівнин, гір, вулканів суходолу та серединно-океанічних хребтів

Позначте на контурній карті серединно-океанічні хребти та найбільші жолоби.

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- Рельєф дна Світового океану складається з материкової обмілини, або шельфу, материкового схилу й ложе океану, серединно-океанічних хребтів, жолобів.
- Морське дно приховує великі запаси корисних копалин.

- У Тихому океані знаходиться найглибший жолоб — Маріанський (11 022 м).



ключові терміни і поняття

Шельф, материковий схил, ложе океану, підводні вулкани, океанічні жолоби, серединно-океанічні хребти.



Запитання та завдання

1. Як люди в давнину уявляли будову океанічного дна?
2. Назвіть, які частини виокремлюють у рельєфі дна Світового океану.
3. Поясніть, як утворюються глибоководні жолоби.
4. На які корисні копалини багате океанічне дно?



Знайдіть на карті найбільші океанічні жолоби всіх чотирьох океанів і порівняйте їх. Запишіть їх у порядку зменшення глибин.

**СКАРБНИЧКА
ДОСЛІДНИКА**

Слово *ехолот* — це скорочення трьох англійських слів, які перекладаються як «звук пересування, розташування». Розвиток техніки й активні океанічні дослідження дали можливість установити, що на дні Світового океану існує складна система форм рельєфу. Його вивчення найчастіше проводять за допомогою ехолота (мал. 73).

Цей навігаційний прилад використовують для вимірювання часу пробігу звукових променів до об'єкта й назад. У днищі судна розміщено джерело звукових сигналів — передавач. Звук поширюється вертикально вниз, відбивається від дна й приймається приймачем ехолота, встановленого на судні. Хронометр відмічає відрізок часу від моменту посилення сигналу до моменту повернення еха від дна, спеціальний пристрій перетворює сигнал на запис самописця. Уперше ехолоти використали під час Другої світової війни для відстеження підводних човнів. У наступні роки їх використовували в цивільному рибпромисловому флоті. За до-



Рис. 73. Ехолот

помогою ехолота можна визначити не тільки наявність риби й глибину, на якій вона знаходиться, а й рельєф дна. Їх використовують для пошуку затонулих об'єктів.

Перші рибопошукові ехолоти виводили інформацію на аркуш паперу, пізніше на зміну друкуючому блоку прийшов дисплей (у 1985 р. компанія Humminbird першою представила ехолот із рідкокристалічним дисплеєм).

§ 28. Атмосфера. Її склад і будова



Що вам відомо про повітряну оболонку Землі? Які властивості повітря ви знаєте?

Атмосфера Землі. З перших хвилин життя нас оточує повітря. Повітряна оболонка Землі називається **атмосферою**. Її назва походить від грецьких слів *atmos* — пара та *sphaira* — куля, оболонка.

Повітряна оболонка разом із Землею здійснює добове обертання навколо земної осі, а також річний рух по навколосонячній орбіті.

Вивченням атмосфери займаються метеорологи. **Метеорологія** — наука про повітряну оболонку Землі, її тепловий і водний режим. Назва науки походить від грецьких слів *meteoros* — піднятий угору, небесний і *logos* — учення.

Без атмосфери життя на Землі було б неможливе. Атмосфера здійснює істотний вплив на життя людей — їхнє самопочуття, працездатність, творчу активність. Атмосфера має великі запаси води. Її розвиток значно відрізняється від розвитку газових оболонок інших планет і тісно пов'язаний із геологічними процесами, а також із діяльністю живих організмів.

Діяльність живих організмів, насамперед людини, усе більше впливає на склад атмосфери та процеси, що відбуваються в ній.

Атмосфера захищає нашу планету від перегріву сонячним промінням удень і переохолодження вночі. В атмосфері згорають метеорити, що падають із космосу, і завдяки цьому не завдають шкоди живим організмам на Землі.

Атмосфера Землі. З космосу атмосфера виглядає тонкою плівкою навколо Землі. Якщо ми порівняємо товщину атмосфери й розміри Землі, її ядра та мантиї, то переконаємося в невеликому обсязі повітряної оболонки нашої планети.

Відомо, що з висотою щільність повітря поступово зменшується, тому більша частина повітря зосереджена в нижньому шарі атмосфери. Розрахунки вчених засвідчили, що половина маси атмосфери зосереджена в нижньому 5-кілометровому шарі, а майже все атмосферне повітря (99,5 %) перебуває в нижньому 80-кілометровому шарі.

На значних висотах щільність атмосферного повітря зменшується в мільярди разів. На висотах 500–800 км можуть виникати світіння розрідженого повітря — полярні сяйва.

Якщо нижня межа земної атмосфери точно окреслюється поверхнею нашої планети, то про верхню межу так сказати не можна. Атмосферне

повітря поступово переходить у міжпланетний простір. Тому верхню межу атмосфери проводять умовно.

Склад атмосфери. У давнину люди вірили, що повітря однорідне, вважаючи його однією з чотирьох стихій разом із вогнем, водою та землею, з яких складається Всесвіт. Нині відомо, що повітря — це суміш газів, які не мають кольору, запаху й смаку. Тому у звичайних умовах ми не можемо його побачити. У нижньому шарі атмосфери міститься 78 % азоту, 21 % кисню, інші гази становлять менше 1 %, з них 0,03 % — вуглекислий газ. Найважливішим для життя є кисень. Він забезпечує дихання, підтримує горіння й бере участь в окисненні органічних решток. Вуглекислий газ використовують рослини в процесі фотосинтезу.

У повітрі містяться також різноманітні домішки — водяна пара, частинки диму, сажі, пилу, пилок рослин, мікроорганізми.

Будова атмосфери. Атмосферу умовно поділяють на кілька шарів: тропосферу, стратосферу й верхні шари атмосфери (мал. 74).

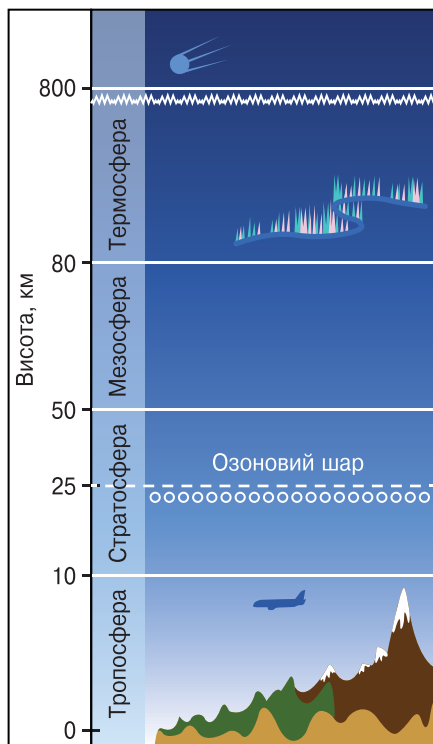
Тропосфера — найнижчий і найщільніший шар атмосфери. У ній міститься майже 80 % усього атмосферного повітря й майже 95 % усієї

водяної пари. Унаслідок відцентрової сили, що виникає під час обертання Землі, її верхня межа різниться залежно від географічної широти. Над екватором вона становить 16–18 км, у помірних широтах — 10–12 км і над полюсами — 8–10 км.

Тропосферу інколи називають *кухнею погоди*, бо саме в ній утворюються хмари й опади.

Температура тропосферного повітря з висотою поступово знижується. Це пояснюється тим, що атмосфера нагрівається від поверхні Землі, а не безпосередньо від Сонця, оскільки прозоре повітря вільно пропускає сонячне проміння, майже його не затримуючи.

Стратосфера — це розріджений шар атмосфери, який починається від верхньої межі тропосфери й сягає висоти 55 км. У ній міститься дуже мало водяної пари, з якої іноді утворю-



Мал. 74.
Будова атмосфери

ються легкі хмари, що складаються з дрібних кристаликів льоду. Температура повітря стратосфери дуже низька — -80°C ... -40°C , але з висоти 20–25 км і до верхньої межі вона поступово підвищується до 0°C .

На висоті 25–30 км у стратосфері спостерігається найвища концентрація озону — газу, що захищає всі живі організми на Землі від згубного ультрафіолетового випромінювання Сонця. Озон утворюється з атмосферного кисню під час гроз унаслідок електричних розрядів блискавок.

Верхні шари атмосфери — це області з дуже розрідженим сухим повітрям, яке, починаючи з висоти 100 км, поступово переходить у космічний простір.

Склад і будова атмосфери залишаються незмінними впродовж мільйонів років завдяки постійному кругообігу речовин та енергії. Кисень, який живі організми використовують для дихання, виробляється рослинами в процесі фотосинтезу. Зелені рослини в процесі життєдіяльності використовують вуглекислий газ для утворення органічних речовин. Азот, який рослини засвоюють з атмосферного повітря, після розкладання органічних решток повертається назад, в атмосферу. Захисний озоновий шар постійно поновлюється під час грози.

Проте цю рівновагу легко порушити, якщо недбало ставитися до природних ресурсів та їх взаємозв'язків.

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- Атмосфера — повітряна (газова) оболонка Землі, що захищає нашу планету від перегріву сонячним промінням удень і від переохолодження вночі.
- Повітря — суміш газів. Найважливішими для життя є кисень і вуглекислий газ.
- У нижньому шарі атмосфери — тропосфері — відбувається зародження й формування погоди.
- У стратосфері з кисню утворюється газ озон, що захищає Землю від згубного ультрафіолетового випромінювання Сонця.



ключові терміни і поняття

Атмосфера, тропосфера, стратосфера, озоновий шар.



Запитання та завдання

1. Чим атмосфера Землі відрізняється від газових оболонок інших планет?
2. Як змінюється щільність атмосферного повітря з висотою?
3. Укажіть, у якому шарі зосереджене майже все (99,5 %) атмосферне повітря.
4. Чи має атмосфера чітку верхню межу?
5. У якому шарі атмосфери спостерігається найбільший уміст озону? Яке значення для живих організмів має цей газ?
6. Яка сила утримує повітря біля поверхні Землі?



Пригадайте з курсу природознавства, яке значення має кисень для організму. Опишіть дослід, який це доводить.

СКАРБНИЧКА ДОСЛІДНИКА

Усі великі планети Сонячної системи мають атмосферу, виняток становлять Меркурій і Плутон, у яких виявлені лише незначні «сліди» розрідженої атмосфери. У верхніх шарах атмосфери визначають мезосферу й термосферу.

При вивченні атмосфери використовують не тільки дані традиційних спостережень на метеостанціях, а також інформацію радіозондів, метеорологічних ракет, метеорологічних супутників Землі.

§ 29. Як нагрівається атмосферне повітря



Пригадайте, яким приладом визначають температуру повітря. Як змінюється температура повітря впродовж доби?

Сонячні промені в атмосфері. Ми знаємо, що джерелами енергії всіх процесів, які відбуваються на поверхні Землі, є Сонце та надра нашої планети. Сонце — головне джерело. До верхньої межі атмосфери доходить майже одна двохмільярдна частка енергії, що випромінюється Сонцем. Однак навіть така мала частка сонячної енергії повністю не досягає поверхні Землі.

Частина сонячних променів поглинається, розсіюється в тропосфері й відбивається назад у космічний простір, а частина доходить до Землі й поглинається нею, витрачається на її нагрівання.

Нагрівання атмосферного повітря. Температура нижніх шарів атмосферного повітря залежить від температури поверхні, над якою

воно перебуває. Сонячне проміння, проходячи крізь прозоре повітря, майже не нагріває його, навпаки, через хмари й уміст домішок воно розсіюється, утрачаючи частину енергії. Натомість, як ми вже зазначали, нагрівається земна поверхня, і вже від неї прогрівається повітря.

Температура нагрівання поверхні залежить від кута падіння сонячних променів.

На нашій планеті поверхня нагрівається за такою самою схемою. Уранці й увечері Сонце освітлює земну поверхню під гострим кутом, і тому сонячні промені ніби ковзають по земній поверхні, майже не нагріваючи її. У полудень кут падіння сонячних променів збільшується, і поверхня прогрівається сильніше (*мал. 75*). Крім того, сонячні промені в атмосфері вранці й увечері через малий кут падіння долають у 35 разів довшу відстань, ніж у полудень, що зумовлює їх розсіювання й поглинання атмосферою.

Отже, протягом доби температура значно змінюється. Найнижча температура спостерігається вранці перед сходом Сонця, а найвища — після полудня.

Кут падіння сонячних променів залежить і від географічної широти місцевості. Найсильніше прогрівається територія на екваторі, оскільки кут падіння сонячних променів протягом року наближається до 90° , а до полюсів він зменшується, тому ці райони є найхолоднішими.

Колір і склад земної поверхні (учені називають її *підстилаючою поверхнею*) теж значною мірою впливають на її нагрівання. Темна поверхня



Мал. 75. Залежність нагрівання підстилаючої поверхні від кута падіння сонячних променів

нагрівається швидше, а світла — повільніше, бо світлі кольори відбивають частину сонячного проміння, не поглинаючи теплової енергії, яку воно несе.

Рельєф місцевості також впливає на температуру повітря, оскільки південні схили гір краще прогріваються, ніж північні.

Водна поверхня нагрівається повільніше, ніж щільний ґрунт, але повільніше й охолоджується. Крім того, на температуру впливають вітри, переміщення повітряних мас, прозорість атмосфери, хмарність, опади, висота над рівнем моря, наявність водойм тощо. Через це розподіл тепла на земній поверхні дуже нерівномірний навіть на близько розташованих одна від одної ділянках.

Через те, що атмосфера нагрівається в основному за рахунок енергії, поглиненої підстилаючою поверхнею, температура повітря знижується з підняттям угору. У тропосфері вона знижується в середньому на 6° при збільшенні висоти на 1 км.

Розподіл тепла на поверхні Землі. Як вам уже відомо, кількість сонячної енергії, що потрапляє на земну поверхню, залежить від кута падіння сонячних променів. Наша планета, здійснюючи оберт довкола Сонця протягом року, по чергову повертається до нього то Південною, то Північною півкулею. Це пояснюється тим, що земна вісь нахилена під кутом $66^{\circ} 33'$ до своєї орбіти й сонячні промені по-різному освітлюють різні ділянки Землі. Найбільш освітленою в літній період (червень–серпень) є Північна півкуля, а в зимовий (грудень–лютий) — Південна. На кліматичній карті місця з однаковою температурою з'єднують лінії — *ізотерми*. Їх наносять на карту двома кольорами: найхолоднішого місяця — січня — чорним, а найтеплішого — липня — червоним.

Тропіки та полярні кола. 22 червня Сонце перебуває в зеніті над паралеллю $23^{\circ} 30'$ пн. ш. Ця паралель дістала назву *Північний тропік*. У Північній півкулі в цей час спостерігається найдовший день, який називається *днем літнього сонцестояння*. На північ від паралелі $66^{\circ} 33'$ улітку панує полярний день, тобто Сонце взагалі не заходить за горизонт від 40 діб біля полярного кола до 189 діб — на полюсі.

Паралель $66^{\circ} 33'$ пн. ш. отримала назву *Північне полярне коло*. У цей час на південь від паралелі $66^{\circ} 33'$ пд. ш., тобто за *Південним полярним колом*, спостерігається *полярна ніч*.

Після дня літнього сонцестояння Сонце продовжує рух на орбіті. День зменшується. Нарешті настає 23 вересня, коли тривалість дня й ночі однакова. Цей день називають *днем осіннього рівнодення*. Сонце перебуває в зеніті над екватором. У Північній півкулі — осінь, у Південній — весна.

- Опишіть самостійно рух Землі навколо Сонця та його наслідки, починаючи з дня зимового сонцестояння.

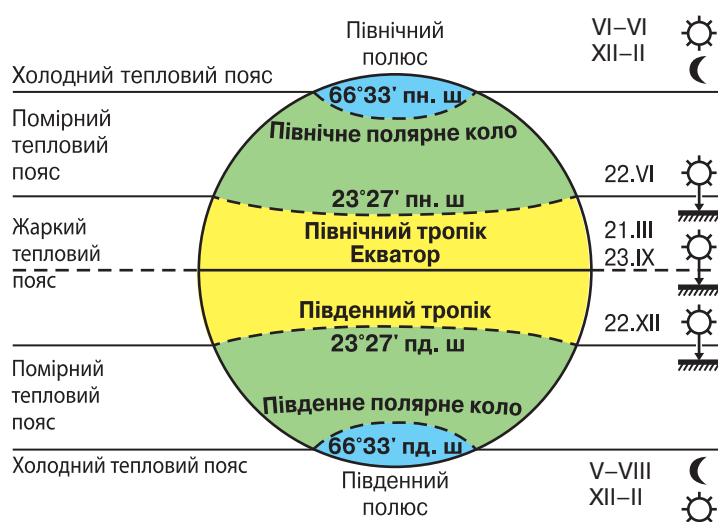
Теплові пояси. *Теплові пояси* — смуги з певними температурами повітря, які різняться між собою кількістю тепла, що надходить від Сонця. Їх межі визначають лінії тропіків і полярних кіл. Ми з'ясували, що Сонце може перебувати протягом року в зеніті, на території, обмежених Північним і Південним тропіками. Ця територія найкраще прогрівається й тому дістала назву *жаркий тепловий пояс*. Річні амплітуди температур тут невеликі, а на екваторі майже взагалі не відбувається зміна пір року.

Території між тропіками та полярними колами в Південній і Північній півкулях називаються *південним* і *північним помірними тепловими поясами*. Тут спостерігається чітка зміна пір року, і залежно від них змінюється тривалість дня й ночі. Різниці між літніми та зимовими температурами досягають десятків градусів. Улітку Сонце стоїть високо над горизонтом, але кут падіння сонячних променів не досягає 90° .

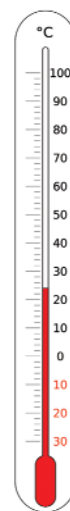
Між полюсами й полярними колами визначають *північний* і *південний холодні пояси*. У межах цих поясів холодно навіть улітку, а взимку лютують великі морози та вітри. Випадає мало опадів. Річні амплітуди коливань температур порівняно невеликі. Відбувається зміна полярних дня та ночі.

Отже, визначають п'ять теплових поясів: *один жаркий, два помірних і два холодних* (мал. 76).

Для чого вимірюють температуру повітря. Температуру повітря вимірюють термометром (мал. 77), який розміщують на метеорологічних



Мал. 76. Розподіл сонячного тепла на Землі



Мал. 77.
Термометр



Добова амплітуда температур на Землі неоднакова. Великі добові коливання температури в тропіках пояснюються значною прозорістю атмосфери. На полюсах у полярний день температура впродовж доби майже не змінюється. Сонце заходить на небосхилі протягом доби. Незначною є також амплітуда над океанами та на екваторі.

- Спостереження за температурою повітря має велике значення для дослідження змін клімату. На кліматичній карті позначається інформація про температурний режим території (ізотерма) та максимальні й мінімальні температури в окремих місцях.



Практична робота 5

Розв'язування задач на зміну температури повітря й атмосферного тиску з висотою, вологості

1. Визначте температуру повітря на вершині г. Говерла, якщо біля її підніжжя (абсолютна висота 800 м) вона становить 18°C .

2. Визначте приблизну висоту гори, якщо біля її підніжжя температура повітря становила $+16^{\circ}\text{C}$, а на вершині — -8°C . Як називаються такі гори (низькі, середні, високі)? Наведіть приклади й позначте їх на контурній карті.



Практична робота 6

Складання графіка зміни температури повітря, діаграм хмарності й опадів, рози вітрів, їх аналіз

Використовуючи дані календаря погоди, побудуйте графік зміни температури повітря за місяць (за вибором).

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- Температура нагрівання поверхні Землі залежить від кута падіння сонячних променів.
- Тропіки — це паралелі $23^{\circ} 30'$ північної та південної широт, над якими раз на рік Сонце перебуває в zenіті.
- Полярні кола — це паралелі $66^{\circ} 33'$ північної та південної широт, за якими відбуваються явища полярного дня та полярної ночі.
- Теплові пояси — смуги з певними температурами повітря, які різняться між собою кількістю тепла, що надходить від Сонця, межі яких визначають лінії тропіків і помірних кіл.
- Тропіки та полярні кола є межами теплових поясів Землі — жаркого, двох помірних і двох холодних.
- На основі спостережень за температурою складають графік ходу температур за добу, місяць, рік.
- Різниця між найвищими й найнижчими показниками температур протягом певного періоду часу називається *амплітудою коливань температур*.
- Ізотерми — лінії на карті, що з'єднують місця з однаковою температурою.



ключові терміни і поняття

Середньомісячна й середньорічна температури, амплітуда коливань, ізотерми.



Запитання та завдання

1. Від чого залежить нагрівання поверхні Землі?
2. Поясніть, від чого залежить температура атмосферного повітря Землі.
3. Що таке *середньодобова, середньомісячна, середньорічна температури*? Як їх визначають?
4. Що таке *амплітуда коливань температур*?
5. З якою метою проводять спостереження за температурою?
6. Що називають *підстилаючою поверхнею*? Як властивості підстилаючої поверхні впливають на нагрівання атмосферного повітря?
7. Поясніть, чому температура повітря знижується з висотою.
8. Що називають *тропіками*? За якою ознакою їх визначають?
9. Що таке *полярні кола*? Які явища відбуваються за полярними колами?
10. Сонце перебуває в зеніті над Південним тропіком. Яка пора року в цей час у Північній півкулі, а яка — у Південній?



Установіть за картами атласу, у яких теплових поясах розміщені острови Гренландія й Мадагаскар.



Проведіть дослід. Спрямуйте промінь ліхтарика на рівну поверхню під прямим кутом. Зверніть увагу на освітлену ділянку, а потім змініть кут падіння світла й зауважте, у якому випадку поверхня освітлюється краще. Ви побачите, що чим більше кут падіння променя ліхтарика наближається до 90° , тим сильніше освітлюватиметься ділянка; чим гостріший кут падіння променя, тим більша площа освітлення й розмитіша світлова пляма.

СКАРБНИЧКА ДОСЛІДНИКА

На кордоні між тропосферою та стратосферою температура змінюється від -83°C до -53°C .

У нижній частині стратосфери зменшення температури повітря з висотою припиняється, і вона залишається приблизно постійною, а вище 25 км температура починає знову зростати, досягаючи максимального значення близько 0°C на кордоні стратосфери та мезосфери (приблизно 55 км).

Найнижча температура на Землі — $-89,2^\circ\text{C}$ (науково-дослідна станція «Восток», Антарктида). Найвища температура на Землі — $+58^\circ\text{C}$ (м. Триполі (Лівія, Африка)).

§ 30. Атмосферний тиск



У якому шарі атмосфери зосереджено 99,5 % атмосферного повітря? Як змінюється густина атмосферного повітря з висотою? Яким повітрям треба надуту кулю, щоб вона піднялася вгору?

Що таке атмосферний тиск? Повітря має вагу й тисне на земну поверхню та всі предмети, які на ній знаходяться. Стовп повітря від поверхні Землі до верхньої межі атмосфери тисне на поверхню Землі із силою в середньому $1,033 \text{ кг/см}^2$. У техніці таку величину приймають за одиницю тиску й називають *1 атмосфера*.

Сила, з якою повітря тисне на одиницю площі земної поверхні й на всі розташовані на ній об'єкти та тіла, називається **атмосферним тиском**.

Найточніші вимірювання атмосферного тиску здійснюють за допомогою ртутного барометра. Сучасні вимірювання атмосферного тиску здійснюють більш зручним приладом — *барометром-анероїдом* (мал. 79). Основний його елемент — герметична металева коробочка з тонкими стінками, з якої викачано повітря. Коли тиск змінюється, стінки стискаються або розширюються, і металева пружина, прикріплена з одного боку до стінки, а з іншого — до механізму зі стрілкою, передає ці зміни на циферблат. На ньому — шкала в міліметрах ртутного стовпчика та паскалях.

Вимірювання атмосферного тиску свідчать, що він постійно змінюється як у часі, так і в просторі. Від нагрівання підстилаючої поверхні залежить щільність повітря над нею. Якщо повітря щільне, то його маса більша, і тому воно сильніше тисне на поверхню.

Слова *високий* (В) і *низький* (Н) використовують, характеризуючи атмосферний тиск у навколишніх областях.

Крім міліметрів ртутного стовпчика (мм рт. ст.), значення атмосферного тиску подають і в інших одиницях, наприклад у мілібарах (мб), гектопаскалях (гПа).

Чи змінюється атмосферний тиск із висотою? Атмосферний тиск змінюється з висотою: з підняттям угору стовп повітря зменшується, значить, атмосферний тиск знижується.

Численні виміри свідчать, що на рівні моря при температурі повітря 0°C атмосферний тиск приблизно дорівнює 760 мм рт. ст., таке значення називають *нормальним*.



Мал. 79.
Барометр-анероїд

Величина зміни атмосферного тиску з висотою непостійна. Від поверхні Землі до 5 км атмосферний тиск падає на 1 мм рт. ст. при підйомі вгору на кожні 10 м.

Причини й наслідки зміни атмосферного тиску в тропосфері. Для аналізу погоди фахівці використовують карти, на які наносять значення метеорологічних величин. Пункти з однаковим атмосферним тиском на кліматичній карті з'єднують *ізобарами* (лініями) однакового тиску. В областях низького тиску, як правило, спостерігаються висхідні потоки повітря, збільшення хмарності, випадання опадів, а також значні зміни температури повітря. В областях високого тиску переважають низхідні потоки повітря, спостерігається переважно малохмарна погода, улітку спекотна, а взимку морозна.



Практична робота 5 (продовження)

Розв'язування задач на зміну температури повітря й атмосферного тиску з висотою, вологості

1. Розв'яжіть задачу. На кожні 100 м підйому тиск падає на 10 мм рт. ст. Біля підніжжя височини тиск становить 760 мм. Яка її висота, якщо на вершині атмосферний тиск 748 мм? Горб це чи гора?
2. На краю прірви тиск 754 мм. Чому дорівнює атмосферний тиск на її дні при глибині 200 м?
3. Чому дорівнює атмосферний тиск на вершині гори висотою 3500 м, якщо біля підніжжя він становить 750 мм рт. ст.?

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- Повітря має вагу й тисне на поверхню Землі та на всі предмети, що на ній розміщені.
- Атмосферний тиск — це сила, з якою повітря тисне на одиницю площі земної поверхні й на всі розташовані на ній об'єкти й тіла.
- Атмосферний тиск вимірюють не лише в міліметрах ртутного стовпчика, а й у мілібарах.
- Атмосферний тиск залежить від температури повітря та висоти місцевості. Чим вища температура, тим нижчий тиск. Чим вище над землею поверхнею точка, тим нижчий тиск.
- Атмосферний тиск вимірюють барометром. Нормальний атмосферний тиск становить 760 мм рт. ст.

- Ізобари — лінії на синоптичній карті, що з'єднують місця з однаковим атмосферним тиском.
- Визначають області низького тиску (Н) та високого тиску (В).



ключові терміни і поняття

Атмосферний тиск, нормальний атмосферний тиск, ртутний барометр, барометр-анероїд, мілібари (мб), ізобари.



Запитання та завдання

1. Чому значення атмосферного тиску виражають у міліметрах ртутного стовпчика?
2. За допомогою барометра-анероїда визначте атмосферний тиск на рівні земної поверхні та на висоті останнього поверху шкільної будівлі. За результатами вимірювань обчисліть висоту шкільної будівлі.
3. За кліматичною картою атласу визначте області високого та низького тиску.
4. За картою погоди визначте розташування області низького (Н) та високого (В) тиску.
5. Чому на шкалі побутового барометра-анероїда низький тиск відповідає дощу та шторму, а високий тиск — ясній і сухій погоді?



Знайдіть на кліматичній карті України ізотерми й ізобари. Запишіть значення ізотерм, які проходять найближче до вашого населеного пункту. Які з них позначають середню температуру літнього місяця, а які — зимового?



- Визначте тиск, з яким атмосфера тисне на долоню (площа долоні становить приблизно 60 см²).
- Визначте нормальний атмосферний тиск для своєї місцевості.

**СКАРБНИЧКА
ДОСЛІДНИКА**

Повітря має вагу. Воно важить небагато. Уявіть собі кубічний метр повітря... Він важить приблизно 1 кг 300 г.

§ 31. Рух повітря



Що таке *вітер*? За допомогою чого визначають напрям вітру?
Що нагрівається швидше — суходіл чи вода?

Чому і як рухається повітря? Ми вже знаємо, що атмосферне повітря — це суміш невидимих людині газів. Однак кожний із нас відчуває повітря під час подиху чи у вітряну погоду. Повітря постійно рухається. Розглянемо два основних напрямки руху повітря: *вертикальний* і *горизонтальний*.

Висхідні та низхідні потоки відносяться до вертикальних рухів повітря. Висхідні потоки повітря найчастіше виникають у результаті різного нагрівання підстилаючої поверхні. Теплі висхідні потоки можуть досягати вертикальної швидкості кількох метрів на секунду.

У тропосфері завжди існують і горизонтальні рухи повітря. Ми знаємо, що атмосферний тиск над поверхнею Землі неоднаковий. Повітря, переміщаючись з області високого тиску в область низького тиску, утворює вітер. Отже, причина утворення горизонтальних переміщень повітря — різний атмосферний тиск у різних районах поверхні Землі.

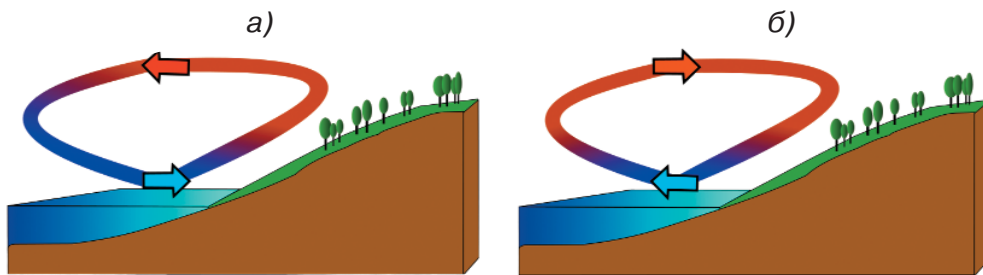
Вітер — це горизонтальний рух повітря з області високого тиску в області низького.

Чим більша різниця тисків — тим сильніший вітер. Утворення вітру можна спостерігати щоденно в різних місцях. Протяги в приміщеннях, транспорті, тунелях і переходах також виникають через різницю тисків.

Найкраще ілюструє це явище вітер, що утворюється на березі моря, озера чи річки, і називається **бризом**. Як же виникає бриз?

Жаркого літнього дня берег водойми та водний простір прогріваються неоднаково. Оскільки вода нагрівається довше, ніж суходіл, повітря над нею важче, тут утворюється область високого тиску. Суходіл швидше прогрівається, тепле повітря піднімається вгору, створюючи область низького тиску. З водойми на суходіл дме легкий вітерець — це *денний бриз* (мал. 80, а). Уночі суходіл швидко охолоджується, холодне повітря над ним стискається, тиск зростає. Нагріта за день вода віддає тепло набагато повільніше, тому повітря над нею тепліше, ніж над суходолом, відповідно й тиск менший. Повітря із суходолу переміщується до водойми. Так виникає *нічний бриз* (мал. 80, б).

Моряки вітрильного флоту використовували це явище. Кораблі відпливали з порту вночі, коли дув нічний бриз у бік моря, а поверталися в порт, коли дув денний бриз.

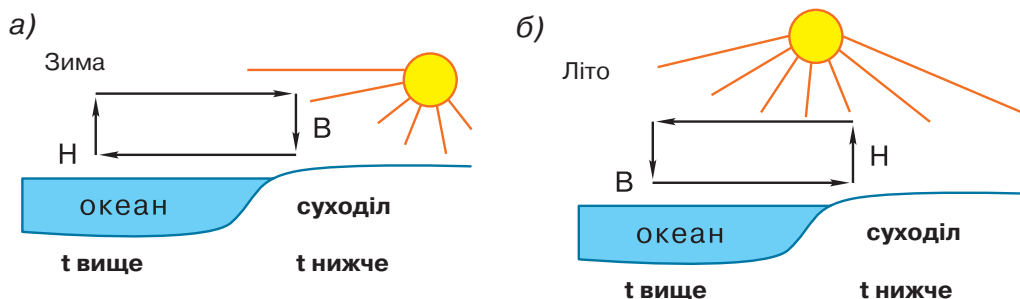


Мал. 80: а) морський бриз (денний); б) береговий бриз (нічний)

На південному й східному узбережжі Євразії виникають вітри, за походженням дуже подібні до бризів, але вони змінюють свій напрям не двічі на добу, а двічі на рік. Це — **мусони**. Улітку добре прогрівається суходіл, тиск над ним низький, і з непрогрітого океану повітря переміщується на суходіл, несучи із собою велику кількість опадів. Це — **літній мусон** (мал. 81, а). Узимку суходіл дуже охолоджується, над ним утворюється область високого тиску, і повітря починає рухатись у бік океану, води якого ввібрали за літній період багато тепла, прогріли повітря, що сприяло утворенню області низького тиску. **Зимовий мусон** (мал. 81, б) сухий і не приносить опадів.

Через періодичну зміну напрямку руху бризи та мусони називають **змінними вітрами**.

До місцевих вітрів, крім бризу, відносять вітер-фен, бора, гірсько-долинні та ін. Бризи від берегової лінії поширюються в глибину суходолу, моря, або озера на десятки кілометрів і впливають на погоду в береговій смузі. **Гірсько-долинні вітри** виникають у горах. Їм також властива добова періодичність: удень вітри дують із більш затінених і холодних долин угору на обігріті сонцем схили. Такі місцеві циркуляції повітря характерні, зокрема, для Карпат, Альп, Кавказу, інших гірських систем.



Мал. 81. Напрямки мусонів: а) узимку; б) улітку



Мал. 82. Флюгер

Фен — сухий і теплий поривчастий вітер, що дме з гір. Він утворюється впродовж усього року, але найчастіше — узимку та весною. Фен спостерігається в Альпах, Піренеях, Скелястих горах, на Кавказі.

Бора — дуже сильний і холодний вітер, який найчастіше дме з низьких гірських хребтів у бік теплішого моря.

Напрямок і швидкість вітру. Основні характеристики вітру (напрямок і силу) визначають за традиційним флюгером, який установлюють на щоглі висотою 10–12 м. Флюгер складається зі стрілки-флюгарки, що вільно обертається на осі й завжди гострим кінцем показує напрямок, звідки дме вітер.

Якщо вітер північний — це означає, що він дме з півночі на південь. Швидкість вітру вимірюють у м/с. Дахи житлових будинків прикрашають флюгери різноманітної форми (мал. 82).

Силу вітру визначають у балах за 12-бальною шкалою Бофорта. 1 бал приблизно дорівнює 2 м/с (табл. 2).

Таблиця 2

Співвідношення швидкості та сили вітру

Швидкість вітру в м/с	Сила вітру в балах Бофорта	Назва вітру	Дія вітру
0	0	штиль	Дим піднімається вгору вертикально.
1	1	тихий	Дим трохи відхиляється. Шелестить листя дерев.
4–5	3	слабкий	Помітно хитаються невеликі гілки дерев. На поверхні води утворюються легкі хвилі.
6–8	4	помірний	Хитаються гілки дерев.
9–10	5	свіжий	Ледве помітно нахиляються тонкі й середні дерева.

Продовж. таблиці 2

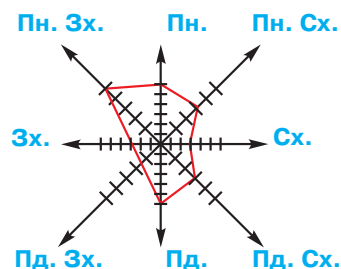
11–12	6	сильний	Хитаються середні стовбури дерев. Вітер свистить у вухах.
13–15	7	міцний	Гудуть дроти. На гребенях хвиль з'являються піністі баранчики.
16–18	8	дуже міцний	Гнуться великі дерева, ламаються тонкі гілки. Затримується рух людини проти вітру.
19–21	9	шторм	Вітер зриває димарі, черепицю з дахів, ламає великі дерева.
22–25	10	сильний шторм	Вітер зриває дахи з будинків, вириває з корінням дерева.
26–29	11	жорстокий шторм	Вітер завдає великих руйнувань.
Більш як 30 м	12	ураган	Вітер завдає великих спустошень.

Роза вітрів. *Роза вітрів* — це діаграма, що зображує режим вітру в конкретній місцевості (мал. 83). Вона представлена у вигляді відрізків, що виходять з однієї точки в напрямках основних і проміжних сторін горизонту. Довжини відрізків тим більші, чим більше днів дме вітер відповідного напрямку. Кінці відрізків найчастіше з'єднують між собою.

Графік показує повторюваність вітрів різних напрямів (північ, південь, схід, захід, північний схід, північний захід, південний схід, південний захід) у даному місці та за певний період часу, наприклад за місяць.

Для чого потрібно визначати напрямок і силу вітру? Спостереження за напрямом і силою вітру мають велике значення. Вітри переносять вологу з океанів у глиб материків. Постійні вітри є головною причиною утворення океанічних течій. Ураганні вітри завдають великої шкоди морським судам. Вивчаючи особливості вітрів на Землі, людина може запобігти їх руйнівній силі, а також використати її у своїй діяльності.

Вітри мають величезне значення для біосфери Землі. Вони сприяють переміщенню тепла та вологи в тропосфері, переносять пилок, насіння рослин, мікроорганізми.



Мал. 83. Роза вітрів

У фольклорі, легендах, релігійних уявленнях здавна вітри відображуються людьми як непокірні, усепроникні могутні стихії.



Практична робота 6 (продовження)

Складання графіка зміни температури повітря, діаграми хмарності й опадів, рози вітрів, їх аналіз

1. За даними власних спостережень побудуйте графік зміни температури за тиждень і визначте амплітуду температури за цей термін.
2. Побудуйте розу вітрів за даними власних спостережень.

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- Повітря має вагу й тисне на поверхню Землі та на всі предмети, що на ній розміщені.
- Вітер — горизонтальний рух повітря з області високого тиску в область низького.
- Для визначення переважаючих напрямів вітру будують розу вітрів.



ключові терміни і поняття



Вітер, сила вітру, напрям вітру, бризи, мусони, флюгер, роза вітрів.



Запитання та завдання

1. Що таке вітер? Яка основна причина його виникнення?
2. Як називається рух повітря у вертикальному й горизонтальному напрямках?
3. Опишіть схему утворення бризів і мусонів. До якого типу вітрів вони належать?
4. Чому відмінності в нагріванні підстилаючої поверхні призводять до утворення вітру?
5. Якими приладами вимірюють напрям і силу вітру?
6. Що показує графік рози вітрів?
7. З моря чи із суходолу дме вітер літнім ранком? Чому? Як його називають?



За допомогою фрагмента карти погоди в атласі визначте, який напрям вітру переважає в м. Києві. Яка його сила?



Використовуючи різноманітні джерела інформації та власні спостереження, установіть, які вітри переважають у вашій місцевості.

СКАРБНИЧКА
ДОСЛІДНИКА

Планери (безмоторні літальні апарати) можуть не тільки повільно знижуватися, а й самостійно набирати висоту завдяки стійким висхідним потокам повітря.

Морські птахи альбатроси, набравши висоту, можуть летіти над водними просторами за кораблем десятки кілометрів.

Тропічні мусони поширені в Екваторіальній Африці, у північній частині Індійського океану, у Південній і Південно-Східній Азії, позатропічні мусони — на Далекому Сході, у Японії та на північному сході Китаю. Так, в Індію зимовий мусон приносить сухе прохолодне повітря з гірських районів Центральної Азії. У лютому–березні, коли розпочинається сухий період, поступово стає жарко, у травні настає нестерпна задуха. У цей час високий тиск над суходолом змінюється низьким річним тиском, на суходіл стрімко поширюється вологе морське повітря, яке приносить щоденні грозові зливи, що викликають паводки на річках.

§ 32. Вода в атмосфері



Як називається вода в газоподібному стані? Уміст яких газів не є постійним в атмосферному повітрі? Коли повітря більш вологе — до чи відразу після дощу?

Водяна пара та вологість повітря. Випаровування — процес переходу речовини з рідкого або твердого стану в газоподібний. Унаслідок цього утворюється водяна пара. Кількість водяної пари в повітрі називають **вологістю повітря**.

Уміст водяної пари в повітрі залежить від його температури. Чим вища температура, тим вища вологість. Наприклад, при температурі $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ в 1 м^3 повітря може міститися не більше як 1 г води, при $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ — не більше як 5 г, при температурі $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$ — до 30 г.

Водяна пара розподілена в атмосфері нерівномірно. Велика частина водяної пари атмосфери знаходиться в її нижньому шарі — тропосфері. З висотою вміст водяної пари зменшується: на висоті 1,5–2 км у два рази. Біля поверхні Землі найбільш вологе повітря зосереджене в районі екватора.

Повітря в полярних районах найбільш сухе, там кількість водяної пари в 13 разів менша, ніж біля екватора.

Абсолютна та відносна вологість повітря. Для кількісної оцінки вмісту водяної пари в повітрі використовують два показники — абсолютну та відносну вологість. **Абсолютна вологість** — це кількість водяної пари (у грамах), що міститься в 1 м^3 повітря.



Мал. 84. Гігрометр

Якщо при температурі $+30^{\circ}\text{C}$ в 1 м^3 повітря міститься 30 г води, тобто повітря вмістило максимальну її кількість, таке повітря називають *насиченим*, якщо менше ніж 30 г — *ненасиченим*.

Відносна вологість — це відношення (у відсотках) кількості водяної пари, що міститься в повітрі, до тієї її кількості, що може міститися в ньому за певної температури.

Тобто якби в 1 м^3 повітря при температурі $+30^{\circ}\text{C}$ містилося не 30 г пари, а рівно половина — 15 г, то відносна вологість повітря становила б 50 %. Відносна вологість 100 % означає, що повітря насичене.

Відносна вологість — важливий показник для прогнозування погоди. Чим вона вища, тим більша ймовірність випадання опадів. Відносну вологість повітря вимірюють *гігрометром* (мал. 84).

Температура, при якій водяна пара максимально насичує повітря, називається **точкою роси**. Відповідно, чим вища температура, тим точка роси вища. При цій температурі водяна пара починає конденсуватися.

Конденсація — перехід водяної пари з газоподібного стану в рідкий (мал. 85). Миттєву конденсацію водяної пари можна бачити під час кипіння води в чайнику. Власне водяна пара — це невеличкий прозорий проміжок над носиком чайника, а видимі «хмаринки» — це конденсовані краплинки води. Конденсацію можна спостерігати також, подихавши на холодну поверхню віконного скла або на інший охолоджений гладенький предмет.

При надмірній вологості повітря в людини погіршується самопочуття, ускладнюється дихання, виникає запаморочення. Коли говорять про задушливе повітря в приміщенні або транспорті, ідеться про високу відносну вологість.



Мал. 85. Конденсація
водяної пари

У тропічних пустелях, а також у полярних широтах, де відносна вологість повітря дуже низька, людина може втрачати велику кількість вологи власного тіла через надмірне висихання шкіри й дихальних шляхів, що є небезпечним для здоров'я.

Для регулювання вологості повітря в приміщеннях використовують побутові кондиціонери, які регулюють температуру та вологість повітря, створюючи максимально комфортні умови для людини.

Туман. *Туман* — це атмосферне явище, викликане скупченням крапель води в повітрі біля поверхні Землі. Туман може утворюватися вночі, коли температура приземного шару повітря знижується до точки роси внаслідок охолодження підстилаючої поверхні. Туман — небезпечне атмосферне явище, бо видимість у ньому суттєво знижується.



Практична робота 5 (продовження)

Розв'язування задач на зміну температури повітря й атмосферного тиску з висотою, вологості

1. На якій висоті почнуть утворюватися хмари при висхідних потоках повітря, температура якого біля поверхні Землі дорівнює $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$, а вологість — 9 г/м^3 ?

Відома залежність умісту водяної пари в насиченому повітрі може бути виражена таблицею.

Температура	-20	-10	0	10	20	30
Кількість пари, г/м ³	1	2,5	5	9	17	30

2. Скільки водяної пари міститься в 1 м^3 повітря при температурі $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$, якщо його відносна вологість: а) 100 %; б) 50 %; в) 10 %.

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- Волога потрапляє в повітря внаслідок випаровування — переходу води з рідкого або твердого стану в газоподібний.
- Уміст водяної пари в повітрі залежить від його температури. Чим вища температура, тим більше вологи має бути в повітрі.
- Розрізняють абсолютну й відносну вологість.
- Унаслідок конденсації водяна пара перетворюється на воду або лід.
- Туман — це атмосферне явище, викликане скупченням крапель води в повітрі біля поверхні Землі.



ключові терміни і поняття

Випаровування, абсолютна та відносна вологість, точка роси, конденсація, туман.



Запитання та завдання

1. Що таке *випаровування*?
2. Від чого залежить кількість водяної пари в повітрі? Де на Землі спостерігається найбільший уміст водяної пари в повітрі?
3. Що таке *абсолютна вологість повітря*? *Відносна*?
4. Яке повітря називають *насиченим*? Що називають *точкою роси*?
5. Що таке *конденсація*? Наведіть приклад, де можна спостерігати це явище.
6. Чи зміниться абсолютна й відносна вологість 1 м³ повітря, якщо його підняти на кілька сотень метрів над земною поверхнею?



Позначте штрихуванням на контурній карті світу райони з високою вологістю повітря.



Використовуючи гігрометр, виміряйте відносну вологість повітря в кімнаті. Використовуючи різноманітні джерела інформації, з'ясуйте, які є способи регулювання температури та вологості повітря в домашніх умовах.

СКАРБНИЧКА ДОСЛІДНИКА

Для визначення вологості на метеорологічних станціях застосовують *психрометр*, що складається з двох термометрів, які показують різну температуру (мал. 86). За різницею показників термометрів, використовуючи спеціальні таблиці, можна визначити відносну вологість повітря.

Мал. 86. Психрометр



§ 33. Різноманітність хмар



Як змінюється відносна вологість повітря з висотою? З чого складаються хмари? Що таке *туман*?

Хмари та їх види. Нам відомо, що в результаті охолодження водяної пари на висоті в атмосфері утворюються дрібні краплі води або кристали льоду. Вони настільки малі, що висхідним потокам повітря насилу вдається підтримувати їх, не дозволяючи впасти на землю.

Скупчення дуже дрібних крапель води або кристалів льоду на великій висоті над землею внаслідок охолодження насиченою водяною парю повітря називають *хмарами*.

Утворення хмар залежить від висоти та температури. Вам уже відомо, що з висотою температура знижується. Досягаючи на певній висоті точки роси, повітря не може утримувати вологу, і вона починає конденсуватися. При температурі нижчій від 0°C краплинки води замерзають, утворюючи кристалики льоду.

Краплинки води конденсуються здебільшого навколо дрібних частинок пилу, диму, кіптяви — так званих ядер конденсації.

За формою та висотою утворення існує кілька видів хмар. Розглянемо найпоширеніші з них.

Купчасті та купчасто-дощові хмари мають білі куполоподібні вершини та плоску сірувату або синювату основу (мал. 87). Висота основи купчастих хмар зазвичай не перевищує 1–2 км. Опади з купчастих хмар не випадають.

Швидкий розвиток купчастих хмар призводить до утворення купчасто-дощових хмар, верхні частини яких можуть проникати в найвищі шари тропосфери. Купчасто-дощові хмари супроводжуються зливами, а влітку часто — грозами (мал. 89).

Шаруваті хмари дістали свою назву через те, що щільним темно-сірим шаром укривають небо, часто утворюючи суцільну хмарність. Висота шаруватих хмар різна — від 200 до 2000 м. Вони є причиною дрібних затяжних опадів у вигляді дощу або снігу (мал. 88).

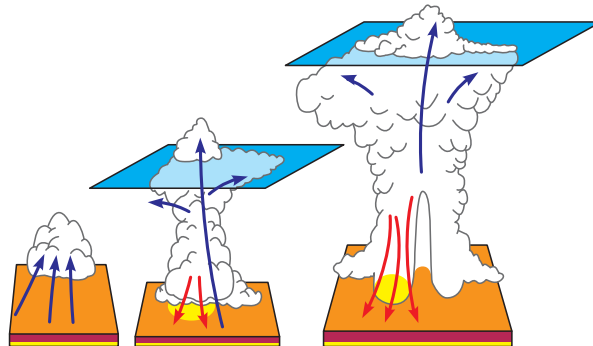
Шаруваті хмари — це однорідний шар сірого кольору, подібний до туману, що піднесений над поверхнею Землі. Зазвичай вони закривають усе небо. Основа цих хмар розміщується на висоті кількох десятків або



Мал. 87. Купчасті хмари



Мал. 88. Шаруваті хмари



Мал. 89. Утворення опадів у купчасто-дощовій хмарі



Мал. 90. Перисті хмари

сотень метрів; іноді вони зливаються з туманом на землі. Товщина їх невелика — десятки й сотні метрів.

Шарувато-купчасті хмари утворюють великі й досить низько розміщені хвилі, гряди або глиби, що розташовуються правильними рядами. Іноді між ними бувають пробіски блакитного неба. Щільні шарувато-купчасті хмари дуже часто спостерігаються в негоду.

Перисті хмари утворюються на значній висоті — 6000–10 000 м. Вони мають форму тонких білих волокон, паралельних смуг, завитків, пухнастих хвостів, пластівців тощо (мал. 90). Такі хмари складаються з дрібних кристаликів льоду й опадів не дають. Поява на небі перистих хмар віщує наближення циклону.

Величезне значення мають спостереження за хмарністю з космосу.

Як визначають хмарність? Ступінь покриття неба хмарами називають **хмарністю**. Хмарність визначають візуально (на око) за 10-бальною шкалою. Повна хмарність — 10 балів, відсутність хмар — 0 балів.

Ми вже знаємо, що на карті погоди інформацію показують за допомогою умовних знаків.

Хмарність зазначають у балах і відповідно до них заштриховують кружечок пункту спостереження. Наприклад, повністю заштрихований кружечок відповідає суцільній хмарності (10 балів або 100 %).

Над кружечком розміщують умовні знаки хмар верхнього та середнього ярусів, а під ним — умовні знаки хмар нижнього ярусу та вертикального розвитку із зазначенням висоти їх нижньої межі.

У середньому над нашою планетою половина неба затягнута хмарами. Найбільше хмар спостерігається в місцях із зниженим тиском, де тепле вологе повітря піднімається вгору.

Хмари затримують і розсіюють частину сонячного випромінювання. Удень хмари затіняють поверхню Землі, знижуючи цим температуру, а вночі, навпаки, утримують тепло біля поверхні, перешкоджаючи його переходу в космічний простір.

Практична робота 6 (продовження)



Складання графіка зміни температури повітря, діаграм хмарності й опадів, рози вітрів, їх аналіз

За даними власних спостережень складіть діаграму хмарності.

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- Водяна пара, конденсуючись у повітрі, утворює хмари.
- Хмари бувають різних видів: купчасті, купчасто-дощові, шаруваті, шарувато-купчасті, перисті. Утворення хмар залежить від висоти, температури, вологості, атмосферного тиску.
- Хмари є джерелом опадів, вони утримують тепло біля земної поверхні й частково затримують сонячне випромінювання.



ключові терміни і поняття

Хмари, хмарність, ядра конденсації.



Запитання та завдання

1. Як утворюються хмари?
2. Від чого залежить утворення хмар?
3. Назвіть основні види хмар.
4. Що називають *хмарністю*? Як вона визначається?
5. Яка роль хмар в атмосфері Землі?
6. Назвіть зазначені нижче хмари в порядку підвищення їх нижньої межі: висококупчасті, перисті, шарувато-купчасті, шарувато-дощові хмари.
7. Чому над містами спостерігається збільшення хмарності?



Використовуючи умовні позначення на фрагменті карти Європи, установіть, яка хмарність у Мюнхені, Берліні та Братиславі. Які види хмар переважають у цих містах?



Які види хмар переважають у вашій місцевості взимку? За допомогою фотографій складіть атлас хмар, що спостерігаються у вашій місцевості.

СКАРБНИЧКА
ДОСЛІДНИКА

Перисті, перисто-шаруваті та перисто-купчасті хмари складаються переважно з крижаних кристалів і є хмарами верхнього ярусу, висота якого коливається від 5 до 13 км. Часто ці хмари нагадують гігантські пір'їни. З них випадають опади, що випаровуються, не досягаючи поверхні Землі.

До хмар середнього ярусу відносяться висококупчасті та високошаруваті хмари. Вони утворюються на висоті від 2 до 7 км і складаються з дрібних сніжинок і крапель води. Висококупчасті хмари, зазвичай, утворюють смуги, пасма або хмарні шари з пробłysками блакитного неба.

§ 34. Атмосферні опади



З чого складаються хмари й туман? Які опади переважають у вашій місцевості? З яких хмар випадають опади?

Як утворюються опади? Вивчаючи хмари, ви дізналися, що вони складаються з крижинок і крапель води. Найдрібніші частинки води та льоду переносяться повітряними потоками, при цьому вони стикаються одна з одною й збільшуються. Великі кристали льоду або краплі води, незважаючи на висхідні потоки повітря, під дією сили тяжіння спрямовуються вниз. Якщо вони не встигають випаруватися в підхмарному шарі, то на поверхню Землі випадають опади (мал. 91).

Атмосферні опади — це вода у твердому або рідкому стані, що випадає з хмар або з повітря на земну поверхню.

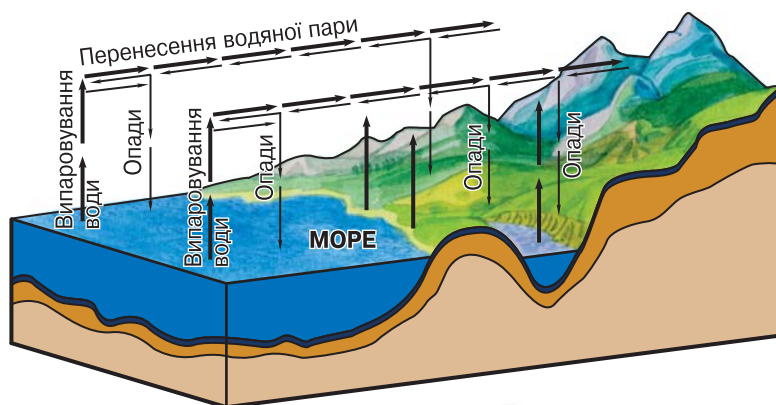
Швидкість падіння опадів різна. Наприклад, сніжинка падає зі швидкістю приблизно 1 м/с, крапля дощу радіусом майже 1 мм — із швидкістю майже 6,5 м/с.

Види опадів. Розрізняють рідкі та тверді опади. До *рідких* належать дощ, роса, туман, до *твердих* — сніг, град, іній, паморозь.

Більшість опадів буває у вигляді дощу. Дрібні краплинки зливаються і, нарешті, стають настільки важкими, що вже не можуть утриматись у повітрі й падають униз.

Дощі спричиняють зниження температури повітря, бо багато тепла витрачається на випаровування води.

Коли температура повітря стає нижчою від 0 °С, вода в хмарах замерзає, утворюючи *сніжинки* (мал. 92). Це унікальне явище природи цікаве тим, що кожен із фігурних кристаликів води є неповторним. Не буває абсолютно однакових сніжинок. Їх розміри, кількість граней і «промін-



Мал. 91. Утворення опадів

чиків» залежить від висоти утворення та температури.

У високих вертикальних хмарах у теплу погоду може утворюватися *град* — завбільшки від кількох міліметрів до кількох сантиметрів. Це відбувається тоді, коли тепле повітря піднімається вгору. Воно підхоплює хмари, де температура знижується до $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$. При цьому сніжинки замерзають і перетворюються на град.



Мал. 92. Сніжинка

Градинки стають настільки важкими, що потоки повітря вже не можуть їх підхоплювати. Тоді град падає на Землю. Він може завдати серйозної шкоди не лише врожаю, а й дрібним птахам, тваринам і навіть будівлям. Для боротьби з градом використовують спеціальні гармати, з яких вистрілюють у хмари снарядами з хімічними речовинами.

Найпоширенішим видом опадів, що випадають безпосередньо з повітря, є *роса*. Вона утворюється зазвичай улітку у вечірні та ранішні години на поверхнях різних предметів. Причиною утворення роси є конденсація. Тепле й вологе повітря, потрапляючи на охолоджену поверхню, згущується, залишаючи краплинки води. Роса утворюється лише в безхмарну або малохмарну погоду. Якщо температура поверхні опускається нижче $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, утворюється *іній*, або *паморозь*.

Під час проходження вологої повітряної маси над охолодженою поверхнею Землі водяна пара конденсується в дрібні краплинки води, що зависають у повітрі. Утворюється *туман*.

Інтенсивність опадів. Опади бувають різної інтенсивності, яка визначається кількістю опадів, що випали за 1 хв. Для зливових опадів характерна велика інтенсивність, але мала тривалість. Вони випадають із купчасто-дощових хмар. З шарувато-дощових і високошаруватих хмар випадають тривалі з рівномірною інтенсивністю опади, які називають *затяжними (облоговими)*.

Вимірювання кількості атмосферних опадів. Кількість опадів має велике значення для господарської діяльності людини. Якщо вологи мало або, навпаки, багато, то гинуть урожаї, порушується постачання водою населення, заводів і фабрик. На метеорологічних станціях постійно слідкують за атмосферними опадами.

Кількість опадів вимірюють за допомогою *опадоміра* (мал. 93) у міліметрах.



Мал. 93. Опадомір

Опадомір — це відро, у яке потрапляють опади, і мірний стакан, у який зливається вода з відра. Показники знімають два рази на добу: о 7 год. ранку і о 19 год. Кількість опадів за добу вираховують шляхом складання результатів двох вимірів.

Кількість опадів за місяць дорівнює сумі опадів, що випали за всі дні цього місяця. Сума опадів за всі місяці року — це річна кількість опадів. Для порівняння кількості опадів, що випали в різних точках Землі за рік, підраховують середню багаторічну кількість опадів. Середня багаторічна кількість опадів і режим їх випадання відображають на діаграмах кількості опадів.

Важливе значення для сільського господарства мають спостереження за станом снігового покриву. Чим більше снігу на полях, тим менше промерзне ґрунт і більше вологи буде в ґрунті весною.

Висоту снігового покриву вимірюють за допомогою снігомірної рейки. Це планка, поділена на сантиметри. Рахунок проводять від землі до поверхні снігу.

Причини, що впливають на кількість опадів. Річна сума міліметрів опадів — важливий показник погоди даної місцевості. У середньому за рік на нашій планеті випадає 1130 мм опадів. Оскільки найбільше хмар утворюється в місцях зниженого тиску, то половина опадів на Землі буває в районі екватора. У тропіках їх кількість різко зменшується, дещо збільшується в помірних широтах, а в полярних областях знову спостерігається зниження їх кількості.

Багато опадів випадає на навітряних схилах гір, морських узбережжях і островах, особливо біля теплих течій.

Карта розподілу опадів. Відомо, що на картах погоди умовними знаками позначають основну метеорологічну інформацію. Для відображення кількості опадів використовують лінії *ізогієти* та фонове забарвлення.

Річний розподіл опадів відображають на діаграмах. Вони точно показують не тільки кількість опадів, а й їх розподілення протягом року.



Практична робота 6 (продовження)

Складання графіка зміни температури повітря, діаграм хмарності й опадів, рози вітрів, їх аналіз

1. Використовуючи дані календаря погоди, побудуйте діаграму опадів за сезонами. Стовпчики діаграми кожного сезону зафарбуйте різними кольорами.

2. За допомогою таблиці «Розподіл кількості опадів протягом року. Місячна та річна кількість опадів (мм)» визначте особливості розподілу опадів протягом року в м. Лондоні, Владивостоці, Києві, Сочі. Побудуйте діаграму в робочому зошиті розподілу опадів для м. Києва.

Міста/ місяці	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Сума за рік
Лондон	53	40	37	38	46	46	56	59	50	57	64	48	594
Київ	38	37	36	49	53	75	85	56	58	37	51	46	621
Влади- восток	18	19	26	45	65	89	112	118	105	59	41	25	722
Сочі	177	141	123	109	79	90	96	111	136	147	160	185	1554

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- Атмосферні опади — це вода у твердому або рідкому стані, що випадає з хмар або виділяється з повітря на земну поверхню. Залежно від температури утворення, розрізняють рідкі та тверді опади.
- Більшість опадів випадає з хмар у вигляді дощу. Проте іноді волога конденсується на охолоджених предметах безпосередньо з повітря, утворюючи росу, іній, туман, паморозь.



ключові терміни і поняття

Атмосферні опади, рідкі та тверді опади, інтенсивність опадів, опадомір, ізогієти.



Запитання та завдання

1. Що називають *опадами*?
2. Назвіть причини утворення опадів.
3. Чи завжди опади випадають із хмар?
4. Назвіть види опадів, які найчастіше бувають у вашій місцевості. Розкажіть про їх виникнення.
5. Як і для чого вимірюють кількість опадів?
6. Назвіть закономірності поширення опадів на земній кулі.
- 7*. Назвіть відмінності зливових і облогових опадів за інтенсивністю та тривалістю. Як розподіляється кількість опадів у вашій місцевості протягом року? Коли спостерігається максимум опадів?



Розгляньте кліматичну карту світу. Як на карті позначено кількість опадів? Знайдіть райони з найменшою кількістю опадів. Позначте їх на контурній карті штрихуванням.



За своїми спостереженнями встановіть, при вітрах яких напрямків найчастіше випадають опади у вашій місцевості.

СКАРБНИЧКА ДОСЛІДНИКА

Спостерігаючи за періодичною зміною хмар, можна передбачити зміни погоди. Наприклад, якщо високі перисті хмари спочатку змінюються перисто-шаруватими, а потім суцільною пеленою шаруватих із дрібним дощем, то треба чекати потепління.

Здається неймовірним, але під час дощу випадає набагато більше води, ніж міститься в хмарі. Справа в тому, що під час дощу хмара, як велетенський насос, засмоктує водяну пару з атмосфери і, маючи нижчу температуру, доводить її до точки роси. Унаслідок цього дощ іде не лише із самої хмари, а й із насиченого повітря.

Змішуючись у повітрі з частинками пилу, пилку рослин, штучними хімічними сполуками, дощ, сніг і град можуть забарвлюватись у різні кольори. Тому інколи випадають незвичайні опади червоного, жовтого або зеленого кольорів.

§ 35. Погода



Що таке *погода*? Назвіть складові погоди. Як складають прогноз погоди?

Для чого потрібно вивчати погоду? Знання про стан атмосфери, процеси, що в ній відбуваються, дуже необхідні для людей.

З давніх-давен людство залежить від примх атмосфери. Адже погодні умови впливають і на врожай, і на здоров'я людини, і на історичні події. Засухи призводили до неврожаю й голоду, а надмірні зливи — до повеней, бурі впливали на успіх морських битв, а морози зупиняли цілі армії. Тож не дивно, що люди завжди прагнули вивчати явища погоди, передбачати їх і керувати ними. Спостереження за погодними умовами поклали початок науці *метеорології*, яка вивчає атмосферу й усі явища, що в ній відбуваються.

Одним із найголовніших напрямів діяльності метеорологів є дослідження та прогнозування погоди.

Погода — це стан тропосфери в даному місці в певний час.

Погода дуже мінлива. В один і той же місяць, але в різні роки погода може бути різною — сухою й дощовою, холодною та теплою, вона може змінюватись й упродовж доби.

Дослідження атмосфери передусім необхідні для визначення погоди та клімату. Щоб знати про погоду й клімат, учені повинні безперервно спостерігати за атмосферними умовами; десятиліттями, а то й сторіччями накопичувати необхідні відомості про стан атмосфери.

Що характеризує погоду? Ми щоранку чуємо: температура повітря, вологість, атмосферний тиск — це *елементи* (складові) *погоди*. До *погодних явищ* відносять силу, швидкість і напрям вітру, хмарність, опади, а також тривалість сонячного сяйва, температуру й вологість ґрунту, висоту та стан снігового покриву. Погода характеризується не окремо взятими елементами, а їх сукупністю, бо всі вони взаємозв'язані та взаємозалежні.

Як вивчають атмосферу? У наш час існує Всесвітня служба погоди. Це більше 10 тисяч метеостанцій, кораблі та літаки погоди, метеозонди й метеоракети, штучні супутники Землі (*мал. 94*). Вивчення атмосфери здійснюється за допомогою спеціальної апаратури, установленної на Землі та морських суднах. Радіозонди, аеростати, ракети й штучні супутники також оснащуються метеоприладами.

Світовими центрами погоди, куди надходить інформація з усієї планети, є міста Вашингтон, Мельбурн і Москва.

Прогноз погоди. Передбачення погоди — одне з найскладніших наукових завдань. Прогнози погоди складають як для загального користування, так і для різних спеціалістів (будівельників, моряків, льотчиків, працівників сільського господарства та ін.). При складанні прогнозу погоди особливу увагу приділяють можливості виникнення в атмосфері небезпечних явищ (туман, смерч, гроза, град, заморозки, суховії та ін.).










Передбаченням погоди займаються вчені-синоптики на метеорологічних станціях, розміщених у різних куточках планети. Вони фіксують усі зміни природних елементів і явищ. Результати спостережень, отримані на метеостанціях, доповнюються даними з метеорологічних супутників Землі, метеорологічних зондів та авіаційної метеорозвідки (*мал. 95*). На основі цих відомостей синоптики складають синоптичні карти, за допомогою яких прогнозують погоду.



Мал. 94. Вивчення атмосфери



Мал. 95. Метеорологічний супутник Землі

Позна- чення на карті	Назва	Позна- чення на карті	Назва
	Туман		Сніг
	Димка		Мряка
	Гроза		Дощ
	Град		Снігопад
	Злива		

Мал. 96. Умовні позначення видів опадів на синоптичній карті

Синоптична карта — це карта, на якій умовними позначеннями й цифрами записано основні відомості про стан погоди, отримані під час спостережень (мал. 96).

На карті погоди інформацію про напрямок і швидкість вітру зображують умовними знаками. Напрямок вітру вказує стрілка. Швидкість вітру визначається за допомогою оперення стрілки: чим довші штрихи на її кінці, тим сильніший вітер. Коротким штрихом позначають швидкість 2–3 м/с, довгим —

5 м/с. Якщо швидкість вітру була менше 1 м/с, то стрілку залишають без оперення. При штилі стрілку не показують, а обводять позначення населеного пункту кружечком більшого діаметра. При швидкості вітру 25 м/с оперення стрілки малюють у вигляді трикутника чорного кольору.

Прогнози погоди загального користування потрібні всім. Спеціальні прогнози складають для працівників сільського господарства, авіації, мореплавства.

Погода надзвичайно мінлива, її елементи та явища залежать від багатьох чинників, тому зробити абсолютно точний прогноз неможливо.

Здавна люди передбачали погоду за різними прикметами. З'ясувалося, що більшість прикмет базується на тих самих явищах, за якими синоптики створюють прогнози.

Люди навчилися керувати деякими погодними явищами. Наприклад, для боротьби з хмарами успішно застосовують метод «засівання»: з літаків над хмарами розпилюють тверду вуглекислоту або йодисте срібло.

Завдяки спостережливості людей з'явилися народні прикмети, що мають наукове обґрунтування.

У теплу пору року стійку хорошу погоду можна передбачати, наприклад, за такими ознаками: удень на сонці жарко, а ввечері й уночі прохолодно; удень вітер посилюється, до вечора він затихає; якщо вранці з'являються купчасті хмари, увечері вони зникають; ластівки та стрижі літають високо.

Про погіршення погоди свідчать такі прикмети: удень і вночі помірно тепло; вітер удень помірний, а ввечері затихає; небо закрите щільними хмарами; удень і вночі висока вологість повітря; уночі в проблисках хмар зірки сильно мерехтять.



Практична робота 6 (продовження)

Складання графіка зміни температури повітря, діаграм хмарності й опадів, рози вітрів, їх аналіз

Користуючись календарем погоди та побудованими графіками й діаграмами, опишіть погоду на території своєї місцевості за місяць.

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- Погода — це стан тропосфери в даному місці в певний час.
- Складовими частинами погоди є температура повітря, атмосферний тиск, вологість повітря.
- До погодних явищ відносять силу, швидкість і напрям вітру, хмарність, опади, а також тривалість сонячного сяйва, температуру та вологість ґрунту, висоту й стан снігового покриву.
- Дослідженням погоди займаються метеорологи, а передбаченням — синоптики.
- Синоптична карта — це карта, на якій умовними позначеннями й цифрами записано основні відомості про стан погоди, отримані під час спостережень.



ключові терміни і поняття



Погода, складові погоди, погодні явища, метеорологи, синоптики, синоптична карта.



Запитання та завдання

1. Що таке *погода*? Для чого її вивчають?
2. Назвіть складові погоди та погодні явища.
3. Яка наука вивчає погоду?
4. Хто такі *синоптики*?
5. Як і з якою метою складають прогнози погоди?
6. Використовуючи різноманітні джерела інформації, підготуйте розповідь (презентацію) про Всесвітню службу погоди.
- 7*. Опишіть у зошиті погоду сьогоднішнього дня за допомогою умовних знаків.
- 8*. Зберіть якомога більше народних прикмет, за допомогою яких можна передбачити погоду.



Використовуючи різноманітні джерела інформації (періодичні видання, Інтернет), знайдіть карту погоди України. За картою погоди складіть опис погоди населеного пункту (*на вибір*).



Які народні прикмети, що передбачають погоду, вам відомі? Для одного дня поточного року складіть прогноз погоди, використовуючи народні прикмети. Порівняйте свій і науковий прогнози. Зробіть висновок.

СКАРБНИЧКА ДОСЛІДНИКА

Першу карту погоди зробив англійський астроном *Едмунд Галлей* у 1686 р. Він накреслив карту вітрів у зоні між 30° пн. ш. і 30° пд. ш. Карти погоди, що показують одночасно розподілення метеорологічних елементів на значній території, з'явилися майже через двісті років, коли після винаходу електричного телеграфу в 1840 р. стало можливо швидко передавати інформацію на великі відстані.

§ 36. Клімат



Що розуміють під поняттям «погода»? Для чого необхідні знання про погоду?

Що таке клімат? Погода в різних куточках земної кулі дуже різноманітна, адже вона залежить від багатьох чинників. Над полюсами ніколи не буває великих злив, а на рівнини екваторіальних широт ніколи не випадає сніг. І якою б мінливою не була погода, середні показники її стану в певній місцевості повторюються з року в рік протягом тисячоліть.

Давні греки знали, що найважливіший елемент погоди — температура — залежить від кута падіння сонячних променів. Слово *кут*, *нахил* грецькою мовою означає «клімат». Тому й притаманну певній місцевості погоду називали *кліматом*.

Клімат — багаторічний режим погоди для певної місцевості.

Клімат у кожній місцевості земної кулі має свої особливості. У приекваторіальній частині Землі між погодою та кліматом немає відмінностей — кожний день погода там спекотна із сильними дощами.

У середніх широтах відбувається зміна пір року. Найхолоднішою порою року завжди є зима, а найтеплішою — літо. У полярних районах Землі цілий рік стоїть холодна погода, тому сніг на суходолі там майже не тане й перетворюється з часом на льодовик.

Характеристика клімату. Для того щоб охарактеризувати клімат будь-якої території, потрібно мати відомості про погоду за багато років.

Описуючи клімат, використовують дані про середні багаторічні температури повітря за місяцями, середню багаторічну кількість опадів і режим їх випадання, переважаючі вітри. Опис клімату містить відомості й про відхилення кліматичних показників від норми: найвищі й найнижчі температури, найбільшу та найменшу кількість опадів тощо.

Кліматичні чинники. Клімат залежить від багатьох чинників, які називаються *кліматичними*. Найголовніші з них:

- кут падіння сонячних променів протягом року, що залежить від географічної широти місцевості;
- переміщення повітряних мас над океаном і суходолом;
- характер підстилаючої поверхні (її колір і склад та особливості рельєфу).

Важливу роль відіграють також близькість до моря, наявність і характер морських течій, висота над рівнем моря, прозорість атмосфери, сніговий і льодовиковий покрив тощо.

Основні кліматичні показники. До основних кліматичних показників відносять температуру повітря, кількість і режим опадів, переважаючі напрямки вітрів, прозористі атмосфери, переважаючі типи погоди.

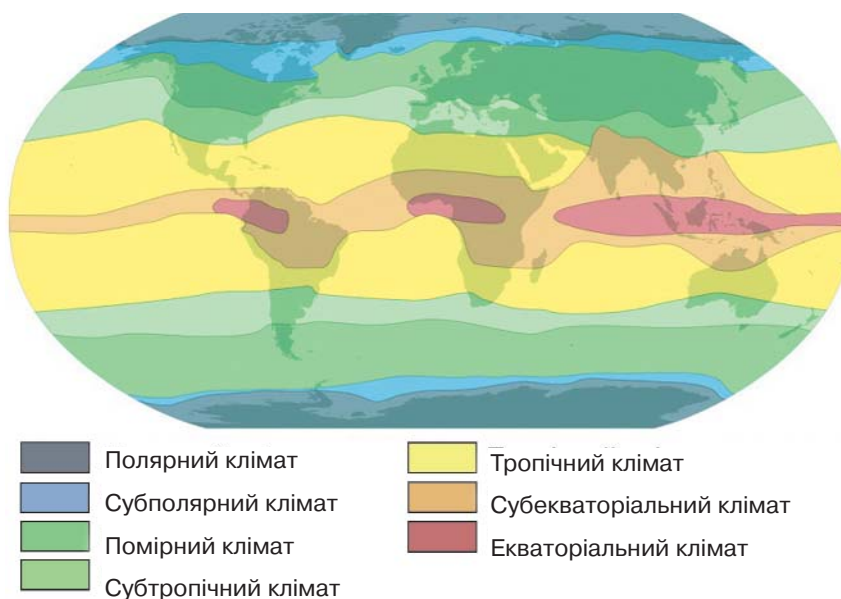
Які бувають клімати? Залежно від близькості моря (океану), а також інших чинників виокремлюють три основних типи кліматів.

Морський клімат характеризується невеликою амплітудою середньорічних температур, м'якою маломорозною зимою й прохолодним літом у помірних широтах. Опади у вигляді дощу випадають переважно влітку. Вологість повітря протягом року висока. Море виконує пом'якшувальну функцію, забираючи надлишок тепла влітку й віддаючи його взимку.

Континентальний клімат характерний для центральних районів материків, які віддалені від моря. Улітку суходіл сильно прогрівається, а взимку — охолоджується. Тому тут дуже жарке літо й морозна зима. Річна амплітуда температур велика, опадів мало, вологість повітря низька.

Мусонний клімат характерний для місцевостей на материкових узбережжях, де панують мусони. Вони найбільш виражені в тропічних широтах у басейні Індійського океану, а також на східному узбережжі Євразії. Літо тут дощове й порівняно тепле, зима — суха та холодна. Вологість повітря висока влітку й низька взимку. У помірних широтах велика амплітуда температур.

Кліматичні пояси. За співвідношенням кліматичних показників виокремлюють кліматичні пояси.



Мал. 97. Карта кліматичних поясів

Кліматичні пояси — це широтні смуги земної поверхні, що мають відносно однорідний клімат. Визначають екваторіальний, два тропічних, два помірних, арктичний та антарктичний пояси (мал. 97).

Екваторіальний пояс. Протягом року тут спостерігаються високі температури ($+26...+28\text{ }^{\circ}\text{C}$), велика кількість опадів, амплітуда температур незначна, зміни пір року практично немає.

Тропічний пояс. Жарке літо ($+30...+35\text{ }^{\circ}\text{C}$) і порівняно тепла зима (температура буває не нижчою $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$). На рівнинах суходолу та над океаном опадів мало.

Помірний пояс. Спостерігається чітка зміна пір року з теплим літом і холодною зимою. Температура, кількість опадів і вологість значною мірою залежать від близькості до моря й характеру переважаючих вітрів.

Полярний пояс. Характеризується низькими температурами протягом року, невеликою кількістю опадів, низькою вологістю повітря, високим тиском протягом року. Між основними кліматичними поясами є перехідні: субекваторіальні, субтропічні, субарктичний і субантарктичний (префікс *суб* означає «між»). Для перехідних поясів властивий значний вплив суміжних основних повітряних мас.

Зміни клімату. Клімат не залишається незмінним. Протягом тисячоліть відбуваються періодичні потепління та похолодання. За останні півтора мільярда років на Землі кілька разів наставали зледеніння великих територій, клімат багатьох регіонів планети ставав то сухішим, то вологішим.

Зміни клімату відбуваються дуже повільно, але навіть в історичній пам'яті людства зафіксовано, що найбільша пустеля світу — Сахара — колись була степом, а на узбережжі покритого льодом острова Гренландія буяла рослинність.

Основними причинами змін багаторічного режиму погоди є зміна нахилу земної осі, дія вулканів, які зменшують прозорість атмосфери, викидаючи в неї велику кількість пилу, і діяльність людини.

Адаптація людини до кліматичних умов.

Давайте з'ясуємо, що означає незрозуміле слово *адаптація*. З латинської це — *пристосування, звикання*. Отже, ідеться про звикання людини до того чи іншого типу клімату.

Чи можна звикнути до холоду? Полярний дослідник норвежець Р. Амундсен говорив: «Людина може звикнути до всього». І це дійсно так. Клімат має великий вплив на природу й господарську діяльність людини. Клімат — важлива умова існування людського суспільства. Від нього залежить їжа, житло, одяг і спосіб життя людей. Людина пристосовується в житті до різних кліматичних умов (мал. 98).

Племена аборигенів в Австралії тисячоліттями живуть в умовах пустелі, легко знаходять там воду та їжу, їм важко пристосуватися до життя в більш комфортних умовах.

Ескімоси Гренландії живуть в умовах холодного клімату. У цьому суворому краї, де навіть мало тварин, а рослин узагалі немає, люди живуть, полюють на тюленів, із снігу будують собі домівки, у яких їм дуже тепло.

Населенню будь-якої території в місцевому кліматі допомагає жити багаторічний досвід предків, вони пристосовують до цих умов одяг, житло, харчування.

До речі, сам Р. Амундсен з дитинства мріяв стати дослідником Арктики. Для цього він загартовував себе, привчав переносити холод і голод. Саме тому він зміг здійснити свої полярні експедиції.



а)



б)

Мал. 98. Адаптація людини: а) бедуїн;
б) ескімос

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- Клімат — багаторічний режим погоди для певної місцевості.
- Клімат формується під впливом кліматотвірних чинників.

- Виокремлюють морський, континентальний і мусонний типи клімату.
- Кліматичні пояси — це широтні смуги земної поверхні, що мають відносно однорідний клімат.
- За співвідношенням кліматичних показників виокремлюють основні кліматичні пояси: екваторіальний, два тропічних, два помірних, арктичний та антарктичний.
- Перехідними кліматичними поясами є: субекваторіальні (два), субтропічні (два), субарктичний і субантарктичний.



ключові терміни і поняття

Клімат, кліматотвірні чинники, морський, континентальний, мусонний, екваторіальний, два тропічних, два помірних, арктичний та антарктичний.



Запитання та завдання

1. Що таке *клімат*? Чим він відрізняється від погоди?
2. Під впливом яких чинників формується клімат? Який із них головний?
3. Які бувають види кліматів?
4. Назвіть кліматичні пояси. Покажіть їх на карті.
5. Як характер підстилаючої поверхні впливає на клімат?
6. Наведіть відомі вам приклади адаптації людини до кліматичних умов.



За допомогою карт атласу з'ясуйте, який тип клімату характерний для вашої місцевості.



Знайдіть у бібліотеці твори, у змісті яких розкрито особливості атмосферних явищ у народній творчості та фольклорі.

СКАРБНИЧКА ДОСЛІДНИКА

Чи змінюється клімат? Учені висловлюють різні припущення про клімат Землі за останні 600 млн років. У геологічній історії відбувалося чергування великих льодовикових і міжльодовикових епох. Останній льодовиковий період настав 700 тис. років тому. Ми живемо у відносно теплу епоху, яка почалася майже 15 тис. років тому. Однак протягом цього часу існували періоди найбільш сприятливого клімату (5–8 тис. років тому, приблизно 1 тис. років тому) і періоди несприятливого клімату (малі льодовикові періоди). Наприклад, останній малий льодовиковий період тривав із XIII по XIX ст.

§ 37. Людина й атмосфера



Яке значення має атмосфера для людини? Як людина може впливати на атмосферу?

Значення атмосфери для людини. Людство заселило майже всю територію нашої планети. Підкорено піднебесні гірські системи, освоєно пустелі й вологі екваторіальні ліси, різні народи сотні й тисячі років проживають в умовах сильної спеки й нестерпного морозу. Людина завдяки своєму розуму та наполегливості зуміла пристосовуватися до несприятливих умов і навіть використовувати їх собі на користь. Адже, на думку вчених, лише 8 % території Землі є цілком сприятливими для проживання людини протягом усього року.

Крім дихання, людина використовує атмосферний кисень та інші гази для створення штучних сполук і застосовує їх у різних технічних пристроях.

Вплив атмосфери на людину. Люди сприймають атмосферу як звичне навколишнє середовище. Варто тільки змінитись атмосферним умовам, як людина починає відчувати свою залежність від стану повітряної оболонки Землі.

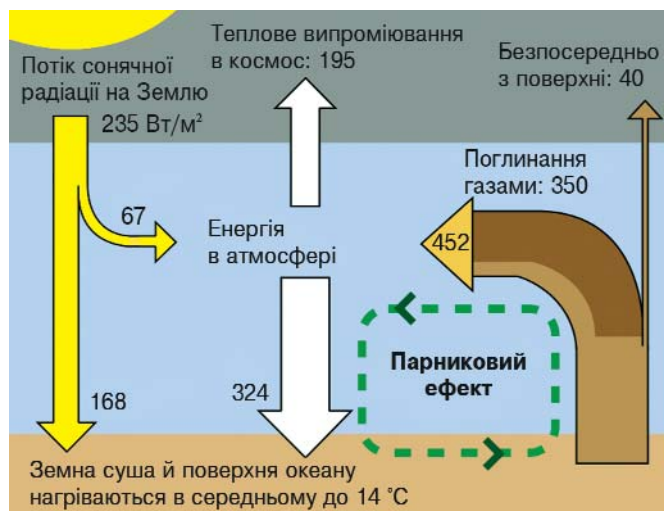
Відомо, що комфортно людина відчуває себе при температурі повітря в межах $+22 \dots -24$ °C, а відносна вологість — у межах 60–85 %.

Вплив погодних і кліматичних умов на людину різноманітний. Особливості клімату різних районів нашої планети позначилися на зовнішньому вигляді людей. Атмосферні умови вплинули на колір шкіри й волосся, форму губ та обличчя, навіть на зріст людини.

Деякі вчені, наприклад, вважають, що темний колір шкіри людей, які живуть у районах екваторіального та тропічного клімату, можна пояснити тривалим впливом на них сонячних променів, захистом від яких слугує й жорстке кучеряве волосся. Корінні жителі Африки й Австралії навіть у наш час можуть без шкоди для здоров'я працювати майже без одягу та головних уборів під прямими палючими променями тропічного сонця.

Вплив людини на атмосферу. Використання ресурсів велетенського повітряного океану, на дні якого ми живемо, далеко не завжди супроводжується вдячним і бережливим ставленням до нього.

Промислові підприємства щороку викидають в атмосферу мільярди тонн відходів, серед яких найбільшу небезпеку становлять сполуки важких металів, сірки, фосфору та вуглекислий газ.



Мал. 99. Парниковий ефект

Унаслідок збільшення в атмосфері частки вуглекислого газу на Землі створюється явище *парникового ефекту* (мал. 99). Воно полягає в тому, що цей газ вільно пропускає до поверхні Землі сонячні промені, але не випускає надлишок тепла в космічний простір. Через це середньорічні температури на нашій планеті постійно зростають. Це може посилити танення льодовиків Антарктиди та Гренландії, що призведе до підняття рівня Світового океану, масової загибелі морських мешканців, зміни течій і затоплення багатьох прибережних територій.

Ще більш небезпечними є викиди в повітря газу фреону. Цей газ використовується в аерозольних балончиках і холодильних установках. Потрапляючи в атмосферу, фреон руйнує озоновий шар, який є своєрідним щитом Землі й захищає всі живі організми від небезпечного ультрафіолетового випромінювання. *Ультрафіолетове випромінювання* — це частина сонячного проміння, що дає засмагу шкірі людини на сонці та сприяє виробленню в ній корисних сполук. Проте у великій кількості воно може спричиняти опіки й бути причиною ракових захворювань. Через надмірну кількість фреону в атмосфері вже утворилося кілька *озонових дірок*. Найбільша з них розміщується над Антарктидою.

Діяльність людини значною мірою впливає й на місцевий клімат. Вирубання лісів, створення штучних водойм, розорювання й зміна ґрунтового покриву, осушування боліт призводять до порушення температурної рівноваги, запилювання повітря, зміни його вологості.

У великих містах, де багато промислових викидів і вихлопних газів від автомобілів, утворюється небезпечний для людини смог. *Смог* — це густий важкий туман, що змішується з мікроскопічними часточками диму та пилу й суцільною щільною поволокою огортає місто.

Щоб захистити атмосферу від забруднення, держави світу мають зменшити кількість промислових шкідливих викидів і дбайливо користуватися землею. На великих підприємствах потрібно створювати димо- й пиловловлювачі, розробляти й упроваджувати проекти поліпшення ґрунтового-рослинного покриву для відновлення водно-температурної рівноваги. Цьому сприяють численні природоохоронні організації небайдужих людей.

Небезпечні явища в атмосфері. У купчасто-дощових хмарах кристали льоду, краплі води й інші частинки весь час знаходяться в русі, стикаються, виробляючи й накопичуючи електрику. Коли грозова хмара не може втримати занадто великий електричний заряд, виникає небезпечне атмосферне явище — *гроза*, що завжди супроводжується багаторазовими електричними розрядами й громом. Звук грому поширюється на відстань до 18 км. Крім того, під час грози утворюються блискавки, віють сильні вітри й випадають зливові опади з градом.

Особливу небезпеку становить *град* — грудочки снігу, покриті кіркою льоду. Падаючи вниз із купчасто-дощових хмар із великою швидкістю, крижинки не встигають розтанути, незважаючи на високу температуру біля поверхні Землі. Найбільших збитків град завдає сільському господарству. Він знищує посіви зернових, ламає виноградники, збиває плоди. Від ударів градин гине домашня птиця. Бувають випадки ураження градом людей і великої рогатої худоби. Нині намагаються запобігти утворенню граду. Для цього за допомогою літаків або спеціальних ракет у хмарах розпилюють певні хімічні речовини. У результаті розвиток грозових хмар гальмується та з них випадають порівняно дрібні опади.

Рідкісні явища в атмосфері. Сонячне світло, проходячи через атмосферу, за певних умов може створювати дивовижні оптичні ефекти. Поки ми їх тільки опишемо, а в подальшому, при вивченні фізики, ви навчитесь пояснювати ці оптичні явища.

Іноді під час або після дощу, коли в повітрі утворюється багато водяних крапель, на небі з'являється *веселка*. Сонячне світло заломлюється в краплинах, і виникає багатобарвна дуга. Її завжди вважали доброю прикметою.

Рідше можна спостерігати *міражі*. Вони утворюються в нерівномірно прогрітих шарах повітря.

Сонячні промені неоднаково заломлюються в повітряних шарах різної щільності, тому ми можемо бачити спотворені або перевернуті

зображення. Наприклад, у пустелі мандрівники могли побачити водну поверхню, яка насправді є перевернутим відображенням неба.

Можливо, ви спостерігали міраж блискучої водної поверхні на асфальтованій дорозі в спекотний літній день.



Дослідження

Аналіз погоди в різних місцях світу за одну добу з використанням різних джерел інформації.

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- Людина використовує ресурси атмосфери в багатьох галузях господарства.
- Атмосфера захищає живі організми від шкідливого впливу сонячного й космічного випромінювання.
- Атмосферу треба охороняти від забруднення, яке може призвести до загибелі живих організмів на Землі.



ключові терміни і поняття



Парниковий ефект, озонові дірки, смог, гроза, град, веселка, міражі.



Запитання та завдання

1. Як людина використовує атмосферне повітря?
2. Як людство впливає на атмосферу?
3. Що таке *парниковий ефект* і яка його природа?
4. Яку роль відіграє озон в атмосфері? Що таке *озонові дірки*?
5. Назвіть небезпечні явища, що відбуваються в атмосфері. Які з них вам доводилося спостерігати?
6. Поясніть, як утворюється веселка.



Придумайте умовні знаки для небезпечних і рідкісних явищ, що відбуваються в атмосфері. Нанесіть на контурну карту своєї області ті з них, які можна спостерігати у вашій місцевості.



Підготуйте розповідь (презентацію) про небезпечне атмосферне явище, яке вам доводилося спостерігати, або за допомогою отриманої інформації з різних джерел.

СКАРБНИЧКА
ДОСЛІДНИКА

У грозових хмарах виникають потужні висхідні потоки повітря, які можуть закручуватися й перетворюватися на смерч. Цей атмосферний вихор набуває вигляду стовпа, який розширюється догори й може сягати до 1500 м у висоту. Повітря в смерчі обертається й одночасно піднімається зі швидкістю до 100 м/с. Над морем діаметр смерчу менший (десятки метрів), ніж над сушею (сотні метрів). Смерч переміщується зі швидкістю 10–20 м/с. Смерч, що досягає поверхні Землі, здатний руйнувати будинки, піднімати в повітря автомобілі або всмоктувати величезні маси води. На морі смерч дуже небезпечний для суден.

Російський учений М. Ломоносов і американський учений Б. Франклін незалежним шляхом прийшли до однакового висновку, що блискавка — це гігантський електричний іскровий розряд між хмарами або між хмарами та землею поверхнею. Багато хто думає, що спалах блискавки направлений вертикально вниз по зигзагоподібній лінії від хмари до землі. Насправді, як показала швидкісна фотозйомка, розряд від хмари до землі відразу супроводжується розрядом від землі до хмари, це повторюється багато разів протягом менше 0,1 сек. і тому виглядає як один спалах.

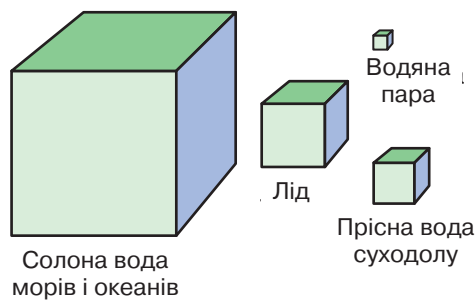
§ 38. Гідросфера. Вода на Землі



Назвіть головні складові частини водної оболонки Землі. У яких станах перебуває вода в природі? У якому стані воду не можна спостерігати? Що вам відомо про кругообіг води в природі?

Гідросфера — водна оболонка Землі. Вода, як і повітря, є основою життя на Землі. Вона впливає на всі процеси, які відбуваються на Землі. Це найпоширеніша речовина в природі. Тіло людини на 65 % складається з води, а водорості — на 95–99 %. Вода є активним учасником творення рельєфу та клімату нашої планети.

Вода на Землі перебуває в трьох станах. Найпоширенішою є вода в рідкому стані, значно менше її перебуває у твердому стані (лід, сніг) і ще менше — у газоподібному стані, водяній парі. Вода є в кожному куточку нашої планети, навіть у пустелі в повітрі є водяна пара. Вода утворює одну з потужних земних оболонок. **Гідросфера** — це водна оболонка



Мал. 100. Співвідношення прісної та солоної води на Землі

Землі, яку утворюють Світовий океан, води суходолу, вода в атмосфері. Гідросфера займає 71 % поверхні Землі. Вона сформувалася майже 4 млрд років тому. Вода в гідросфері Землі розподілена дуже нерівномірно. Більшу частину її становить солонa вода океанів і морів. Лише 2,6 % припадає на прісну воду суходолу й атмосфери (мал. 100). Частина запасів прісної води сконцентрована в льодовиках у твердому стані, частина перебуває в порах і порожнинах гірських порід, іншу частину становлять поверхневі води озер, боліт і річок. В атмосфері містяться водяна пара, крапельки води та кристалики льоду.

Кругообіг води в природі. Під впливом енергії Сонця вода легко переходить з одного стану в інший і постійно переміщується по планеті. Завдяки цій особливості в природі відбувається світовий кругообіг води.

З поверхні Світового океану вода безперервно випаровується. В атмосфері водяна пара перетворюється на крапельки прісної води (конденсується). Так виникають хмари. Під дією вітру хмари переносять вологу на суходіл у вигляді дощу чи снігу. Частина води відразу повертається у Світовий океан. Інша частина мандрує суходолом, живлячи річки, болота, льодовики, підземні води, і знову потрапляє у Світовий океан, випаровується й випадає у вигляді дощів і снігу на суходолі.

Отже, безперервний процес переміщення води із Світового океану на суходіл через атмосферу та із суходолу знов у Світовий океан називають **світовим кругообігом води**.

Розрізняють *малий* (океан — атмосфера — океан) і *великий* (океан — атмосфера — суходіл — океан) *кругообіг води*.

Кругообіг води об'єднує всі частини гідросфери, пов'язує між собою оболонки Землі — атмосферу, літосферу, біосферу та гідросферу, забезпечує перенесення тепла й вологи на планеті (мал. 101). Основними чинниками, що зумовлюють цей процес, є сонячна енергія й сила тяжіння Землі.

Елементами кругообігу є випаровування води, перенесення водяної пари на відстань, конденсація водяної пари, утворення крапель, випадання опадів, просочування води в ґрунт і стікання води.

Значення світового кругообігу води на Землі дуже велике. Завдяки кругообігу вода постачається в усі куточки планети. Якби волога



Мал. 101. Кругообіг води в природі

з атмосферними опадами припинила надходити на суходіл, з часом вода із суходолу випарувалася, а рослини та тварини на Землі загинули.

Значення гідросфери. Роль води в житті нашої планети, окремих компонентів природи, кожної живої істоти дуже велика. Вона входить до складу всіх організмів. Багатство та різноманітність природи безпосередньо залежить від наявності води. Через відсутність води, придатної для пиття, дуже бідний рослинний і тваринний світ пустель. Саме тому так складно живеться там людям.

Способи зображення вод суходолу на плані місцевості та карті. Гідрографічні об'єкти (океани, моря, озера, річки, водосховища, ставки, струмки, канали, джерела та ін.) є дуже важливими елементами будь-якого плану чи карти.

Такі елементи гідросфери, як моря, океани, озера, на картах зображуються у вигляді чітко обмеженого контуру, зафарбованого в блакитний колір.

Позначені на картах річки та їх притоки утворюють своєрідний малюнок, подібний до сітки, тому водні об'єкти суходолу називають *гідрографічною сіткою* (мал. 102). На картах і планах їх позначають синім або блакитним кольором. На дрібномасштабних картах річки зображуються однією лінією. На планах місцевості й



Мал. 102. Гідрографічна сітка

Розділ III. Оболонки Землі

топографічних картах у широких місцях річки — двома лініями. Місце між лініями зафарбовується синім кольором. У таких ділянках ширину річки можна виміряти за допомогою масштабу.

Спеціальними знаками позначаються річки, що пересихають, водоспади, пороги, греблі та ін.

- Знайдіть приклади позначень таких об'єктів на картах атласу. Скористайтеся легендою.

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- Вода є основою життя на Землі. Багатство та різноманітність природи пов'язані з водою.
- Гідросфера — це водна оболонка Землі, яку утворюють Світовий океан, води суходолу, вода в атмосфері.
- Безперервний процес переміщення води зі Світового океану на суходіл через атмосферу та із суходолу знов у Світовий океан називають світовим кругообігом води.
- Завдяки кругообігу вода постачається в усі куточки планети.



ключові терміни і поняття

Гідросфера, світовий кругообіг води в природі, гідрографічна сітка.



Запитання та завдання

1. Що таке *гідросфера*?
2. Що таке *світовий кругообіг води*? Що є рушієм цього кругообігу?
3. Назвіть основні елементи кругообігу води. Чим відрізняються великий і малий кругообіг води?
4. Яке значення кругообігу води для існування живих організмів на Землі?
5. Наведіть приклад прояву різних властивостей води в природі й у нашому житті.



Доведіть, що гідросфера утворює суцільну оболонку Землі. Покажіть схематично на рисунку.

СКАРБНИЧКА
ДОСЛІДНИКА

Вода — не випадкова речовина на Землі, вона була активним творцем планети. Існує кілька гіпотез походження води на Землі. Однією з відомих є теорія утворення Землі з холодної газопилової хмари галактичної речовини російського академіка О. Шмідта. Він стверджував і математично обґрунтував, що в цій хмарі була й вода, переважно у вигляді льодовикового пилу.

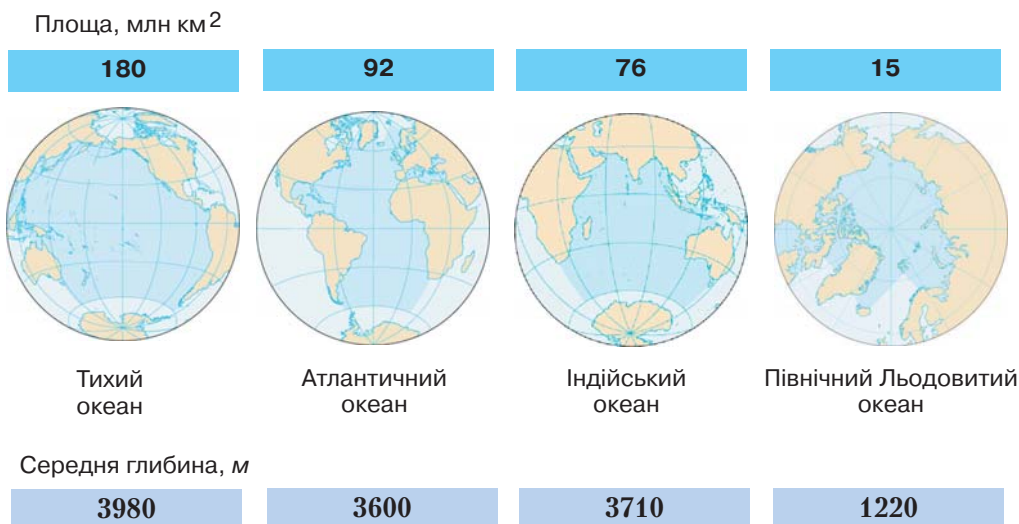
§ 39. Частини Світового океану. Суходіл в океані



Пригадайте, що таке Світовий океан. З чого він складається?

Світовий океан. *Світовий океан* — безперервний водний простір на поверхні Землі, що оточує материки й острови. Це — найбільша водойма нашої планети, що становить більшу частину води гідросфери, займає 70,8 % земної поверхні. Світовий океан єдиний. Оскільки в ньому розташовані материки й острови, то його умовно поділяють на чотири частини — океани: Тихий, Атлантичний, Індійський, Північний Льодовитий (мал. 103).

Тихий океан — найбільший з океанів нашої планети (49 % площі Світового океану). Тихим його назвав Ф. Магеллан, експедиція якого перетнула океан у південних широтах, жодного разу не потрапивши в шторм. Проте ця назва не відповідає характерові океану. У помірних широтах



Мал. 103. Океани Землі



Мал. 104. Льодохід прокладає шлях через Північний Льодовитий океан

Північній півкулі океану шторми бувають протягом усієї холодної пори року. Часом вони трапляються й улітку. У Південній півкулі сильні вітри нерідко переходять в урагани, здіймаючи хвилі висотою до 35 м. У західній частині океану щороку проносяться спустошливі тропічні урагани.

Тихий океан — найглибший серед океанів. Тут міститься найглибша западина Світового океану — *Маріанська*, її глибина становить 11 022 м.

Атлантичний океан — другий за величиною водний басейн нашої планети. Його довжина перевищує ширину в кілька разів. Назву океанові дали давні греки за ім'ям міфічного Атланта, який нібито стояв на краю землі й тримав на плечах небесне склепіння.

Індійський океан — третій за площею басейн Світового океану. Він незвичайний тим, що майже повністю розміщений у Південній півкулі між берегами Африки, Азії, Австралії й Антарктиди.

Північний Льодовитий океан — найменший з-поміж океанів, займає 1/20 Світового океану. Уперше його визначив як окремий океан у 1650 р. голландський географ *Б. Вареніус*. У 1845 р. Лондонське географічне товариство дало назву океанові — *Північний Льодовитий*, який наймілкіший з усіх, проте найсуворіший і наймогутніший океан (мал. 104).

Деякі вчені пропонують виокремлювати ще Південний океан, який омиває Антарктиду. Його північну межу вони проводять по лінії, яка з'єднує південні точки Африки, Південної Америки й острова Тасманія.

- Покажіть цю межу на карті океанів.

Моря та затоки. *Моря* — це частина океану, що відрізняється від нього властивостями води, течіями, організмами. За рівнем відокремленості від Світового океану розрізняють внутрішні й окраїнні моря.



Мал. 105. Внутрішнє море

Внутрішні моря заходять далеко в суходоли й з'єднуються з океанами протоками (мал. 105). Такими морями є *Чорне, Азовське, Середземне, Балтійське, Червоне*.

- Відшукайте ці моря на карті.

Окраїнні моря не дуже заглиблюються в суходіл і відокремлюються від

океану островами чи нерівностями дна (мал. 106). До окраїнних морів належать *Північне, Норвезьке, Баренцове, Берингове* та ін.

- Відшукайте ці моря на карті.



Мал. 106. Окраїнне море

Відносно вузька частина водного простору, що сполучає дві сусідні водойми, називається **протокою**. Відомими протоками Світового океану є *Берингова, Дрейка, Магелланова, Гібралтарська*. В Україні *Керченська протока* з'єднує Азовське та Чорне моря.

- Відшукайте ці протоки на карті.

Частина океану або моря, що заглиблюється в суходіл, але має широкий зв'язок з океаном, називається **затокою**. Тихий океан біля західних берегів Північної Америки утворює затоку *Аляска*, Атлантичний біля берегів Європи — *Біскайську*. В Індійському океані глибоко заходить у суходіл Євразії *Бенгальська затока*.

- Відшукайте ці затоки на карті.

Невелика затока, захищена від бур і хвиль, називається *бухтою*.

Шкала глибин — це шкала кольорових тонів, яку використовують для гіпсометричного фарбування глибинних щаблів. Шкали побудовані за принципом «чим глибше, тим темніше». Для щаблів морських глибин використовують блакитні й сині кольори. Чим більша глибина океану, тим темніший відтінок синього кольору використовують для її зображення. Шкалу глибин застосовують на гіпсометричних, навчальних, загальних географічних і фізичних картах. Шкалу з вказівкою глибини дають на полях карти.

Суходіл в океані. На суходіл припадає тільки 29 % земної поверхні. Найбільші масиви суходолу — материки або континенти. Їх існує шість: *Євразія, Африка, Північна Америка, Південна Америка, Австралія, Антарктида*.

Відносно невелика ділянка суходолу з усіх боків оточена водою, називається **островом**. Група островів, розташованих недалеко один від одного, утворює **архіпелаг**. Найбільший архіпелаг Землі — *Малайський*. Його острови розміщені між Євразією та Австралією.

- Відшукайте ці острови на карті.

На земній кулі існує кілька десятків тисяч островів. Вони різні за площею, природою та заселеністю людьми. Найбільшим на Землі є

о. *Гренландія*. За площею він у 3,5 раза більший за територію України, проте через суворі природні умови на ньому живе дуже мало людей. Великими островами є *Калімантан*, *Нова Гвінея*, що розташовані в приєкваторіальній частині земної кулі.

За походженням острови поділяють на три групи: материкові, вулканічні й коралові.

Материкові острови — це ділянки суходолу, що колись були частиною материка, а потім відокремилися від нього внаслідок руху земної кори. Вони мають подібну до материкової природу: склад гірських порід, рослинність, розміщені в основному на шельфі. Такими островами є, наприклад, *Мадагаскар*, *Шрі-Ланка (Цейлон)*, *Сахалін*, *Куба*.

- Відшукайте ці острови на карті.

Вулканічні острови утворилися внаслідок вулканічних вивержень на дні океанів і морів. Вони невеликі за площею, часто формою подібні до вулкана. Вулканічні острови розміщені групами й утворюють ланцюг гірських вершин. Особливо багато вулканічних островів у Тихому океані (*Курильські*, *Гавайські* та ін.).

- Відшукайте ці острови на карті.

Коралові острови — результат життєдіяльності морських тварин — коралових поліпів (мал. 107). Такі острови утворюються внаслідок скупчення вапнякових скелетів відмерлих поліпів. Формою вони здебільшого нагадують суцільне або розірване кільце, що оточує мілководдя. Цим мілководдям може бути вершина підводного вулкана. Острів такої форми називають *атолом*.

Коралові поліпи можуть жити в океанічній воді, температура якої не нижча за +20 °С. Тому коралові острови здебільшого знаходяться в теплих морях, між 30° пн. ш. і 30° пд. ш.

Найбільшим кораловим островом є *Великий Бар'єрний риф* біля східних берегів Австралії.



Мал. 107. Кораловий риф

- Відшукайте цей острів на карті.

Півостровом називається ділянка суходолу, що оточена з трьох боків водою, а з четвертого — є продовженням материка. Півострови утворюються переважно під впливом рухів земної кори — опускання окремих ділянок суходолу або підняття частин морського дна. Найбільший півострів на Землі —



Мал. 108. Кримський півострів

Аравійський, розміщений у південно-західній частині Азії. Більше як на 1000 км заглиблюється в Індійський океан півострів *Індостан*. На північному заході Європи розташований *Скандинавський півострів*. На півдні Європи знаходяться *Піренейський*, *Апеннінський*, *Балканський* півострови. Водами Чорного й Азовського морів омивається *Кримський півострів* (мал. 108). Незначний виступ берега в бік моря чи океану називають *мисом*.



Практична робота 7

Позначення на контурній карті морів, проток, заток, островів, річок, озер, водоспадів

Позначте на контурній карті географічні об'єкти:

- | | |
|--------------------|---|
| <i>моря:</i> | Чорне, Азовське, Середземне, Червоне, Балтійське; |
| <i>протоки:</i> | Керченську, Гібралтарську, Магелланову, Дрейка, Берингову; |
| <i>затоки:</i> | Біскайську, Бенгальську, Мексиканську, Гвінейську; |
| <i>острови:</i> | Велика Британія, Гренландія, Мадагаскар, Нова Гвінея; |
| <i>півострови:</i> | Аравійський, Кримський, Індостан, Лабрадор, Сомалі, Скандинавський. |

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- Світовий океан становить основну частину гідросфери.
- Світовий океан умовно поділяють на чотири частини — Тихий, Атлантичний, Індійський, Північний Льодовитий океани.
- Частинами Світового океану є океани, моря, затоки, протоки.
- Шкала глибин — шкала кольорових тонів, яку використовують для гіпсометричного фарбування глибинних щаблів.
- У Світовому океані розташовані материки, острови та півострови.
- Найбільшими частинами суходолу є материки: Євразія, Північна Америка, Південна Америка, Африка, Австралія, Антарктида.
- Групи островів, розташованих неподалік один від одного, утворюють архіпелаг.
- За походженням острови бувають: материкові, вулканічні, коралові.
- Півострів є частиною материка, яка з трьох боків омивається водою.



ключові терміни та імена

Ф. Магеллан, Б. Вареніус, внутрішні й окраїнні моря; затока, бухта; острови: материкові, вулканічні, коралові; півострови, мис.



Запитання та завдання

1. З яких частин складається Світовий океан?
2. Дайте коротку характеристику одного з океанів.
3. Що таке *море*? Чим воно відрізняється від затоки?
4. Що таке *протока*? Наведіть приклади.
5. Що таке *острів*? На які групи поділяються острови за походженням?
6. Що спільного та відмінного між материками й островами?
7. Чим відрізняється острів від півострова?



- Назвіть і покажіть на карті внутрішні й окраїнні моря.
- Розгляньте карту Європи. Які півострови є в її південній частині?



Підберіть відповідну карту та здійсніть віртуальну подорож Чорним морем. Які затоки, протоки, острови та півострови є в ньому? Назвіть їх і нанесіть на контурну карту. Визначте середню глибину Чорного моря. У якій його частині вона найбільша?

СКАРБНИЧКА
ДОСЛІДНИКА

Найнезвичайнішим морем Світового океану є *Саргасове море*. Воно знаходиться в Атлантичному океані, у нього зовсім немає берегів. Саргасове море — це район Атлантики, де у великій кількості ростуть особливі саргасові водорості, що можуть жити, не прикріплюючись до дна.

§ 40. Властивості вод Світового океану

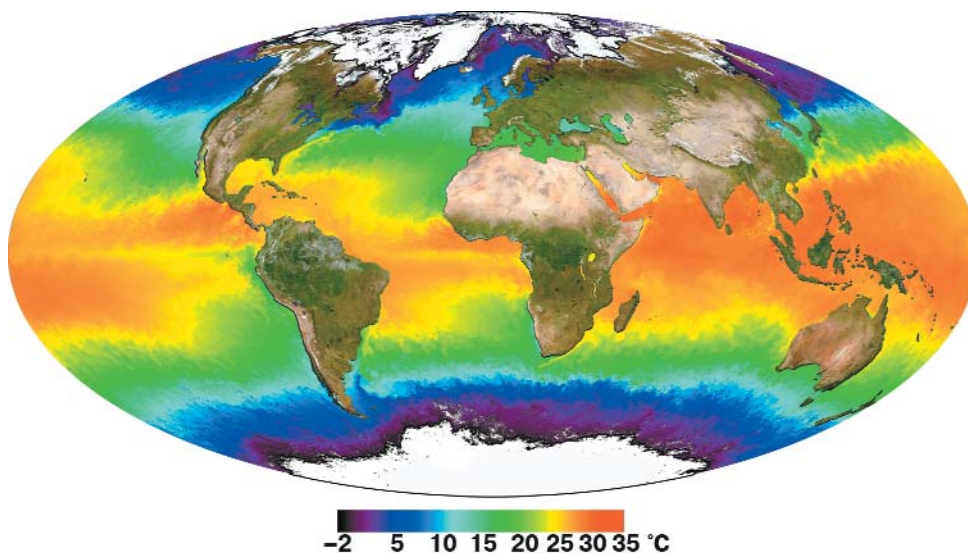


Які властивості води ви вивчали в курсі «Природознавство»? Чому вода морів та океанів солоніша?

Температура води. Властивості вод Світового океану визначаються їх температурою й солоністю.

Унікальною властивістю води як речовини є її здатність повільно нагріватися й повільно охолоджуватися. Океан накопичує величезну кількість тепла та є регулятором температури приземних шарів повітря.

У різних місцях температура вод Світового океану неоднакова (мал. 109). Найбільше нагрівається вода в океанах на 20° пн. ш. і 20° пд. ш. Це субтропічні, тропічні та субекваторіальні широти. Тут знаходиться й область високого тиску. Більшість днів року небо в цих районах океанів



Мал. 109. Температура поверхневих вод Світового океану

малохмарне, переважає сонячна погода. Саме тут верхній шар води товщиною 1 см поглинає 94 % сонячної енергії, що потрапляє на поверхню океану. Від поверхні сонячна енергія передається вглиб.

Середня температура води на поверхні Світового океану майже $+17,5^{\circ}\text{C}$. На екваторі вона становить $+27^{\circ}\text{C}$. У північній і південній полярних областях вода нагрівається в середньому лише до $-0,8^{\circ}\text{C}$. При такій температурі прісна вода замерзає, а солоні морська вода ні.

Загалом температура океанічної води біля поверхні залежить від широти (вона зменшується від екватора до полюсів). До глибини 200 м температура води змінюється залежно від пори року: улітку вода тепліша, взимку — холодніша. На глибині 4000 м температура води становить майже 0°C , а далі знову починає підніматися.

Температура поверхневого шару води в океанах змінюється протягом доби й пір року.

Біля узбережжя й у центральних частинах океанів температура води неоднакова. Улітку суходіл віддає частину тепла прилеглим водам, а взимку він охолоджується й охолоджує сусідні водні території. Тому улітку температура поверхневого шару води центральних частин океанів нижча, а взимку вища, ніж біля берегів материка.

Чому морська вода солоніша? Вам уже відомо, що вода — великий розчинник. Як результат — у водах Світового океану міститься багато тих хімічних елементів, що є в земній корі. Найбільше в ній розчину кухонної солі. Тому на смак морська вода гірко-солоніша. Пити таку воду людина не може. Вирушаючи в морське плавання, люди беруть із собою великий запас прісної води.

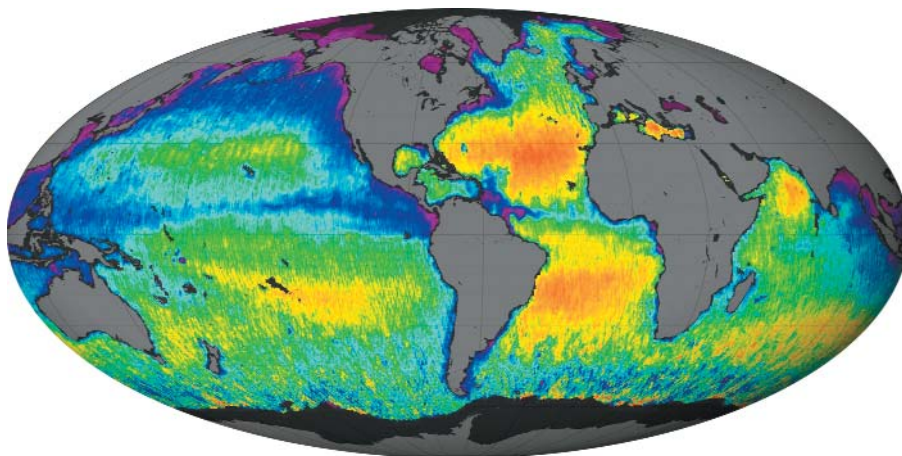
Загальна кількість усіх солей, розчинених в 1 кг води, виражена в грамах, називається **солоністю**.

У кожному літрі морської води в середньому міститься 35 г солі. Тобто 1 л морської води містить 3,5 % розчинених у ній мінеральних речовин. Однак солоність визначається не в сотих частках, а в тисячних. Тисячна частка цілого називається *промиле* й позначається знаком ‰. Отже, солоність 1 л морської води позначається 35 ‰.

Солоність морської води залежить від багатьох чинників і тому не може бути постійною. У різних морях солоність води неоднакова (мал. 110). Річки, що впадають у внутрішні моря, роблять їх води менш солоними.

Наприклад, солоність води в Азовському морі — лише 10–12 ‰, а в сусідньому Чорному морі — 17–22 ‰. Найсолоніша вода в Червоному морі — 41 ‰.

Солоність окраїнних морів майже така сама, як і солоність вод океану, частиною якого вони є.



Мал. 110. Солоність поверхневих вод Світового океану

На солоність води у Світовому океані впливають випаровування, кількість опадів, прісні води річок, що впадають в моря й океани, течії. У полярних областях вода в океанах опріснюється таненням льоду, тому солоність там — 31–33 ‰. З глибиною солоність майже не змінюється.

Від солоності морської води залежить температура її замерзання: чим вища солоність води, тим нижча температура її замерзання. Солоніша вода замерзає при температурі $-2... -4^{\circ}\text{C}$. Замерзла морська вода утворює кригу. Щільність морського льоду менша від щільності морської води. Тому плавучі льоди підносяться над поверхнею води на $1/7-1/10$ частину товщини. Трапляються дуже великі крижані поля. Під впливом вітру й течій вони переміщуються — дрейфують. Найбільше криги в приполярних районах. Площа, укрита кригою, зменшується в літній період. Лід у Світовий океан потрапляє й з материка Антарктида та великих північних островів (наприклад, Гренландії). Льодовики, що зсуваються із суходолу, потрапляють у воду. Такий лід утворює *айсберги* — велетенські плаваючі гори.

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- Вода Світового океану нагрівається Сонцем. Найбільше тепла поглинає верхній шар води.
- Середня температура вод Світового океану — майже $+17,5^{\circ}\text{C}$.
- Найбільше тепла Світовий океан отримує в районі екватора. З глибиною температура води знижується.
- У водах Світового океану розчинено багато мінеральних речовин, тому вона солоніша.

Розділ III. Оболонки Землі

- Загальна кількість усіх солей, розчинених в 1 кг води, виражена в грамах, називається *солоністю*.
- Середня солоність вод Світового океану становить 35 %, тобто в 1 л води міститься 35 г солі.
- Морська вода замерзає при температурі нижче 0 °С.
- У приполярних районах утворюються великі крижані поля, що переміщуються під дією вітру й течій.
- Плавучий материковий лід в океані називається *айсберг*.



ключові терміни і поняття

Солоність води, температура води, айсберг.



Запитання та завдання

1. Від чого залежить прогрівання вод у морях та океанах?
2. Яка частина вод Світового океану нагрівається найбільше?
3. Як змінюється температура води в океані з глибиною?
4. Що таке *солоність води*? Від чого залежить солоність вод у морях та океанах?
5. При якій температурі замерзає океанічна вода? Як температура її замерзання залежить від солоності?
6. Чому води Північного Льодовитого океану більшу частину року вкриті кригою?



Користуючись картами атласу та текстом параграфа, поясніть, чому Червоне море — найсолоніше море Землі.



Визначте, скільки різних речовин можна отримати з 1 т води Червоного моря.

СКАРБНИЧКА ДОСЛІДНИКА

Океанічна вода через великий уміст солі непридатна для пиття. Немало моряків загинуло в океані від спраги. Раніше судна, які відправлялися в далекі плавання, завжди брали запас прісної води. Вона займала багато місця, була додатковою вагою. Тепер воду на судах опріснюють за допомогою спеціальних установок. Такі установки використовують і в деяких посушливих районах на узбережжях океану.

На глибині 400–500 м температура води стає постійною й становить майже +2 °С.

§ 41. Рух води у Світовому океані

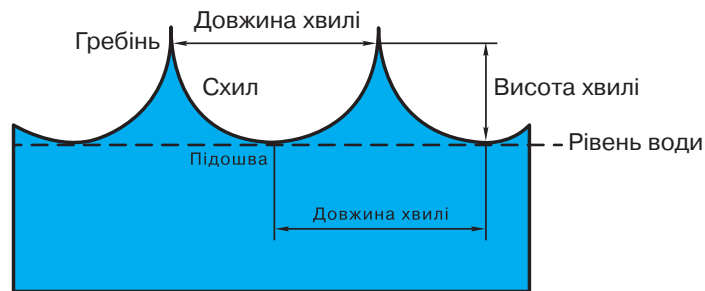


Чи доводилося вам спостерігати хвилі на поверхні моря (озера, річки)? Як вони виникають?

Рух води. Вода в океані завжди перебуває в русі. Навіть у тиху погоду невеликі хвилі накочуються на берег і відкочуються від нього, забираючи частину піску, гальки, глини.

Розрізняють кілька видів рухів води в морях і океанах: вітрові хвилі, цунамі, припливи, відпливи, течії.

Вітрові хвилі виникають під дією вітру. Рухаючись, вода не пересувається в горизонтальному напрямку, а робить обертальні рухи (мал. 111). При сильному вітрі утворюються вищі хвилі, тому руйнівна сила їх більша. Пориви вітру ніби вдавлюють поверхню води, створюючи хвилі, що досягають іноді кількадеметрової висоти.



Мал. 111. Будова вітрової хвилі

Якщо вітер дме з берега, а глибини біля берега великі, він може відганяти прогріті маси води, а на зміну їм із великої глибини піднімаються холодні води.

Хвилі виконують велику руйнівну та творчу роботу. В одних місцях вони руйнують гірські породи, в інших — відкладають зруйновані частинки. Так створюються пляжі з піску та гальки (мал. 112).

Цунамі. Хвилі, що нерідко виникають у Тихому океані й досягають берегів Японії, називають японським словом *цунамі*. Вони утворюються під час підводних землетрусів, а також виверження підводних вулканів. Швидкість цунамі становить від 50 до 1000 км/год. Висота цунамі у відкритому морі зазвичай не більше 1 м при довжині хвилі



Мал. 112. Піщаний пляж



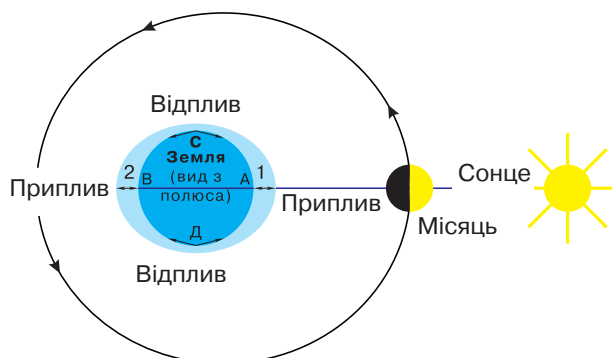
Мал. 113. Наслідки цунамі

знають, що через кожних шість годин рівень моря змінюється: двічі на добу підвищується, двічі — знижується.

Море неначе дихає. Це припливні явища. Вони відбуваються переважно тому, що водні маси океанів і морів притягуються Місяцем і меншою мірою — Сонцем (мал. 114). У відкритому океані висота припливної хвилі досягає 1 м, а біля берегів зростає. Коли припливна хвиля заходить у затоку лійкоподібної форми, висота припливу зростає в кілька разів. У затоці Фанді (Північна Америка) припливи бувають до 18 м заввишки, а в Білому морі — 12 м.

Силу припливних хвиль використовують для виробництва електроенергії на припливних електростанціях (ПЕС).

Океанічні течії. Вода у Світовому океані весь час переміщується. Горизонтальне переміщення води, головною причиною якого є постійні вітри, називається **океанічною течією**. Це своєрідні річки в океані, що течуть серед менш рухливих вод. Ширина цих потоків може сягати тисячі кілометрів, довжина — багатьох тисяч кілометрів. Більшість течій утворюється під впливом постійних вітрів, що змушують воду рухатися в певному напрямку.



Мал. 114. Припливи й відпливи

Вітри пасати, які постійно дмуть від північного й південного тропіків до екватора, формують в Атлантичному й Тихому океанах *Північну* та *Південну пасатні течії*, які перетинають океани із заходу на схід. Постійні вітри, що дмуть із заходу на схід у помірних широтах, зумовлюють виникнення *Північноатлантичної* й *Північнотихоокеанської течій*. У Південній півкулі під впливом вітрів утворюється найпотужніша на Землі *течія Західних Вітрів*, що з'єднує води трьох океанів.

- Відшукайте цю течію на карті. Води яких океанів вона з'єднує?

Океанічні течії утворюються також унаслідок стікання води з тих ділянок океану, де її рівень вищий. Наприклад, пасатні течії наганяють у Мексиканську затоку та Флоридську протоку воду, що прямує на північ уздовж узбережжя Північної Америки. Так утворюється потужна течія *Гольфстрім*. Продовженням Гольфстріму є *Північноатлантична течія*, що приносить теплі води до берегів Європи. Вона впливає на клімат Європи, робить його теплішим.

- Відшукайте цю течію на карті.

Розрізняють теплі й холодні течії. **Теплі течії** — це ті, води яких тепліші від навколишніх. Такий поділ умовний. Гольфстрім і пасатні течії — теплі, а Лабрадорська й течія Західних Вітрів — холодні. Напрямки теплих течій на картах позначаються червоними стрілками, а холодних — синіми.

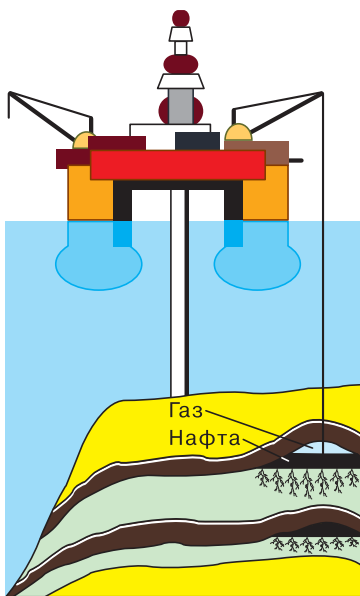
Роль течій у житті океану величезна. Вони переносять тепло, корм для живих організмів, є шляхами міграції риб і морських тварин. Океанічні течії впливають і на клімат узбережжя.

Життя в океанах і морях. Океани й моря — батьківщина всього живого на Землі. Рослинний і тваринний світ океанів і морів багатий і різноманітний (мал. 115). У воді живуть численні ссавці (кити, дельфіни, тюлені, моржі, морські котики) і тисячі видів риб, молюсків, ракоподібних, морських водоростей, коралів. Органічний світ океанів людство використовує як цінні харчові продукти.

Живі організми поширені в усій товщі води — від верхнього шару до глибоководних западин. Найпривабливішими для всього живого є мілководні ділянки океану, особливо в помірному поясі. На великій глибині кількість організмів зменшується.



Мал. 115. Живий світ океану



Мал. 116. Добування нафти з дна океану

Мінеральні й енергетичні багатства Світового океану. Морську воду можна назвати *рідкою рудою*, тому що в ній розчинено багато речовин, що широко використовує людина, — кухонна сіль, магній, бром та ін. У морській воді міститься 75 хімічних елементів.

Надра шельфової зони багаті на газ і нафту (*Перська затока, Мексиканська затока, Північне море*). З підводних надр добувають залізну руду, кам'яне вугілля, з дна океану — марганець (мал. 116).

Люди розпочали використовувати енергію припливів для вироблення електроенергії. Є перспективи використання енергії хвиль, морських течій, тепла морської води тощо.

Судноплавство. Морями й океанами перевозиться велика кількість різних вантажів. Важливе значення для судноплавства мають морські канали — *Суецький і Панамський*.

- Відшукайте ці канали на карті.

Морські шляхи на географічних картах позначаються синіми пунктирними лініями, а морські порти — якорем.

Охорона природи океану. Ще донедавна люди вважали, що багатства океану невичерпні. Проте виявилося, що це не так. Хижацький китобійний промисел призвів до зменшення кількості тварин. Те саме можна сказати й про виловлювання риби.

Щоб запобігти катастрофічному зменшенню кількості живих організмів у Світовому океані, потрібно заборонити їх необмежений промисел. Треба заохочувати створення морських ферм, на яких би вирощували мідій, устриць, крабів, водорості.



Мал. 117. Забруднення води

Великої шкоди живим організмам океану завдає забруднення води (мал. 117). Найбільш небезпечний забруднювач — нафта. Вона потрапляє в океан із морських кораблів, бурових платформ, під час аварій танкерів, що її перевозять. Нафтова плівка на поверхні води призводить до загибелі багатьох мешканців океану.

Крім того, океан забруднюється побутовим сміттям. Особливо небезпечними є предмети, виготовлені з полімерних матеріалів (поліетиленові пляшки, пакети тощо).

Боротись із забрудненням океану дуже важко. Для цього укладають міжнародні угоди, створюють спеціальні комісії, покликані охороняти океан від безконтрольного виловлювання риби та його забруднення.

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- Вода в океані завжди перебуває в русі.
- Горизонтальне переміщення води, головною причиною утворення якого є постійні вітри, називається *океанічною течією*.
- Причинами руху води в океані є вітер, припливи й відпливи, землетруси. Виокремлюють вітрові хвилі, припливи та відпливи, цунамі.
- Течії умовно поділяють на теплі й холодні. *Теплими* називаються ті, води яких тепліші від навколишніх.
- Світовий океан багатий на біологічні й мінеральні ресурси, він є невичерпним джерелом енергії.
- У всьому світі порушено проблему бережливого використання багатства Світового океану й захист його від забруднення.



ключові терміни і поняття

Вітрові хвилі, цунамі, припливи, відпливи, течії, довжина хвилі, гребінь.



Запитання та завдання

1. Назвіть види рухів води в морях і океанах?
2. Що таке *цунамі*? Чому вони виникають?
3. Чим пояснюються явища припливів і відпливів?
4. Поясніть причини виникнення течій в океані. Покажіть на карті найбільші океанічні течії. Позначте їх на контурній карті.
5. Розкажіть про значення морського судноплавства.



Користуючись картою океанів в атласі, визначте, де на Землі реєструються найвищі припливи. Що спільного в зазначених вами місцях?



Острів, на якому опинився капітан Грант, мав координати 37° пд. ш., 150° сх. д. Пляшка з листом, яку він кинув у море, була знайдена біля берегів Британських островів. За допомогою карти морських течій опишіть шлях, який пройшла ця пляшка, перш ніж потрапила до лорда Гленарвана.

СКАРБНИЧКА ДОСЛІДНИКА

Запобігти появі цунамі неможливо. Можна тільки попередити населення про його утворення. За допомогою системи підводних гідрофонів (апаратів, які фіксують звуки) реєструють ударну хвилю, визначають напрямок, звідки вона прийшла, і розраховують час, через який вона повинна досягти узбережжя. Спеціальні служби повідомляють населення про небезпеку.

Останнє катастрофічне цунамі сталося в грудні 2004 р. в Індійському океані. Потерпіли території восьми країн. Загибло понад 300 тис. осіб. Було зруйновано тисячі населених пунктів, шляхів в узбережній зоні.

У відкритому морі хвилі менш небезпечні, ніж біля берега. Це пояснюється тим, що із зменшенням глибини швидкість хвилі зменшується, а висота зростає. При цьому нижня частина хвилі гальмується, а верхня — стає потужною й із силою обрушується на берег. Так утворюється прибій. Здебільшого висота вітрових океанічних хвиль досягає 4–5 м.

Припливні явища використовують моряки. Під час припливу морські судна можуть заходити в мілководну бухту чи річку й ставати в доки на розвантаження чи завантаження. Для гаваней складають спеціальні таблиці, у яких фіксується час припливів і відпливів. За ними капітани кораблів визначають висоту припливу й час його настання в різних портових містах світу.

§ 42. Води суходолу



Пригадайте, що таке *внутрішні води*. Яка річка протікає у вашій місцевості? Які ще водойми є у вашому населеному пункті?

Класифікація вод суходолу. До вод суходолу, які іноді ще називаються *внутрішніми водами*, відносять річки, озера, підземні води та природний лід. За розміщенням води суходолу поділяють на дві великі групи: поверхневі та підземні.

Поверхневі води можуть бути в *рідкому* стані (річки та струмки, озера, водосховища, болота) або у *твердому* (льодовики й сніговий покрив). Постійні річки на дрібномасштабній карті позначають суцільними синіми лініями з поступовим потовщенням від витoku до гирла. Річки, що пересихають, позначають пунктирною лінією. Ширина річки на дрібномасштабній карті не виражається в масштабі карти.

Нині водойми — джерело прісної води й електроенергії, транспортна магістраль і улюблене місце відпочинку.

Після випадання дощу частина води просочується крізь землю й утворює *підземні води*, а інша частина стікає по поверхні суходолу, утворюючи струмки. *Струмки* зливаються й утворюють річку, яка тече в поглибленні поверхні суходолу — *річищі (руслі)*, що формується під дією води.

Що таке річка? Річки на всіх материках пронизують суходіл, ніби його кровоносна система. Вони забезпечують життя водних і навколоводних тварин і рослин, є транспортними шляхами. Силою свого вічного руху річки невідомо змінюють поверхню Землі.

Річка — це водний потік, який починається з витoku, тече у виробленому ним самим заглибленні — руслі, і закінчується гирлом. Частіше всього річки — це постійні потоки води. Проте в районах сухого клімату річки можуть тимчасово пересихати.

Кожна річка має *витік* — місце, де вона бере початок. Ним може бути невелике джерело, озеро, болото, у горах — льодовик. Місце, де річка впадає в іншу водойму, називається *гирлом*. Річки, що впадають у головну річку, називаються *притоками*.

Головна річка та її притоки утворюють **річкову систему**. Територія, з якої річка разом із притоками збирає воду, називається **басейном річки**. Найбільший басейн в *Амазонки*. Його площа — 7 млн км², що майже дорівнює площі материка Австралія. Басейни річок відокремлені один від одного *вододілами*. Наприклад, у Північній Америці вододіл проходить по горах Кордильєри: річки західного схилу впадають у Тихий океан, а східного — у Північний Льодовитий. Майже завжди річище знаходиться на дні ширшого зниження в рельєфі, яке називається *річковою долиною*.

Річки рівнинні й гірські. Особливості течії річки залежать від рельєфу. На різних ділянках шляху річки від витoku до гирла її природа може змінюватися. Гірські річки мають швидку течію, низовинні — повільну. Кам'яні брили твердих порід, що виступають із води в руслі річки, утворюють *пороги*. Долаючи пороги, вода в річці піниться, розбризкується й утворює *вири*. Такі пороги були колись на Дніпрі біля Запоріжжя. Нині ГЕС підняла рівень води в річці й затопила пороги.



Мал. 118.
Водоспад

Якщо річка падає з високого уступу, утворюється водоспад (мал. 118).

Водоспад — високий скелястий уступ на річці, з якого падає вода.

У гірських річок майже завжди річище вузьке й глибоке, а береги круті.

Рівнинні річки мають широку долину та звивисті річища — *меандри*. Утворення меандрів зумовлене тим, що з одного боку річка розмиває берег, а на внутрішню частину намирає пісок і гравій. У долинах рівнинних річок часто можна бачити сліди давніх меандрів. Іноді річка пробиває собі новий, коротший шлях, залишаючи частину річища, яке називають *старицею*.

Опис географічного положення річки. Навчимося описувати географічне положення річки на прикладі Амазонки. Розглянемо фізичну карту Південної Америки.

Річка Амазонка — найбільша у світі за довжиною та площею басейну. Розташована в північній частині материка Південна Америка. Річка тече із заходу на схід, недалеко від екватора. Річкова система Амазонки знаходиться між паралелями 5° пн. ш. та 17° пд. ш., між меридіанами 48° і 75° зх. д.

Амазонка бере початок на висоті 5 тис. км із засніжених вершин Перуанських Анд. Витоком її вважається річка Мараньйон, яка разом з Укаялі утворює Амазонку. Річка протікає переважно по території Бразилії, але невеликі частини басейну Амазонки знаходяться в Болівії, Перу, Еквадорі й Колумбії.

Річка Амазонка впадає в Атлантичний океан. Її довжина від головного витoku річки Мараньйон становить 6992,06 км.



Практична робота 7 (продовження)

Позначення на контурній карті морів, проток, заток, островів, річок, озер, водоспадів

Позначте на контурній карті подані нижче географічні об'єкти:

западину: Маріанську;

річки: Дніпро, Дунай, Янцзи, Ніл, Амазонку, Міссісіпі.

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- Річка — це водний потік, який починається з витіку, тече у виробленому ним заглибленні — річищі (руслі) — і закінчується гирлом.
- Основними частинами річки є: витік, гирло, притоки.
- Річка зі своїми притоками утворює річкову систему.



ключові терміни і поняття

Річка, витік, гирло, притока, річкова система, басейн, вододіл, річкова долина, пороги, водоспади.



Запитання та завдання

1. Складіть схему «Води суходолу» й укажіть, яка частка від загального обсягу гідросфери відповідає різноманітним водам суші.
2. За картою атласу визначте назву поверхневих вод своєї місцевості.
3. Що таке *річкова система, басейн річки, вододіл*?
4. Користуючись картою, назвіть праві притоки Дунаю та ліві притоки Дніпра.
5. Наведіть назви річок, які належать до басейнів Атлантичного, Північного Льодовитого та Тихого океанів.
6. Чому витік не може знаходитись у Світовому океані?
- 7*. За описом географічного положення Амазонки складіть план. Використайте цей план для опису найбільшої річки своєї місцевості.



- Знайдіть на карті України річку Південний Буг. Визначте її витік і гирло, довжину, назви правих і лівих приток, межу басейну.
- Користуючись картою й довідником, визначте найдовшу річку кожного материка.



За картою та планом опишіть річку своєї місцевості.

СКАРБНИЧКА
ДОСЛІДНИКА

До недавнього часу Ніл уважався найдовшою річкою у світі. Однак нещодавно бразильські вчені провели дослідження з використанням супутникових даних і з'ясували, що велика африканська річка за своєю протяжністю поступається Амазонці. Південноамериканська річка Амазонка стала трохи довшою завдяки тому, що був відкритий її новий витік. За останніми даними, довжина цієї річки 6992 км (а в деяких джерелах ця цифра навіть перевищує 7000 км). Показник протяжності Амазонки варіюється залежно від вибору головного витіку річки, від якого ведеться відлік її довжини.

§ 43. Життя річки



Яку роботу виконує річка? Чи змінюється рівень води в річці протягом року?

Робота річок. Річки — невтомні трудівниці. Вони поглиблюють річище, розмивають береги. Увесь розмитий матеріал (пісок, каміння) виносять до гирла й там відкладають, створюючи піщані та глиняні наноси, островці. Контур такого гирла нагадує трикутник або грецьку букву дельта (Д), тому й рівнини, утворені в гирлах річок, називаються **дельтами**. У дельті річище розгалужується на численні рукави. Великі дельти мають річки Амазонка, Волга, Міссісіпі. Отже, річки виконують три види робіт: руйнування, перенесення та відкладання. Руйнівна робота річок називається **річковою ерозією**.

Живлення та водний режим річки. Об'єм води в річці протягом року змінюється. Усе залежить від живлення річки, тобто поповнення річища водою. Так, річки на території України навесні розливаються, виходячи з берегів, а влітку міліють. Восени завдяки осіннім опадам річки знову стають повноводними, а взимку через низькі температури рівень води в річці знову знижується. Крім того, живлення однієї й тієї ж річки може змінюватися в різні пори року. Наприклад, Дніпро навесні здебільшого живиться талими сніговими водами, узимку та влітку річку поповнюють підземні води, восени — дощові.

Часом улітку сталий режим річки порушується, наприклад, через тривалі великі дощі, що призводить до нерегулярного, раптового підняття рівня води в річці, яке називається **наводком**.

Щорічне збільшення рівня води в річці в одну й ту саму пору року, називається **повінню** (мал. 119), а найнижчий рівень води в річці — **меженню**. В інших кліматичних поясах річки можуть розливатися влітку (*Амур, Амудар'я*) чи бути повноводними протягом усього року (*Амазонка, Конго*).



Мал. 119. Повінь

Різні річки, залежно від їх величини та живлення, мають неоднакову витрату води. Найбагатоводніша річка світу — Амазонка. Щосекунди вона поповнює Атлантичний океан приблизно на 120 тис. м³ води. Така кількість води вміститься в 1500 залізничних цистернах. Регулярні зміни рівня води в ній протягом року називаються **водним режимом річки**.

Уявіть картину: навколо — піски, рослин майже немає, віє сухий вітер, а дощу не було вже кілька років. І ось серед цієї суцільної спеки раптом розливається річка Ніл. Давні єгиптяни не могли розгадати цього дива, а тому обожнювали річку. Виявилося, що в період, коли в районі нижньої течії найбільша засуха, у верхів'ях Нілу починається сезон дощів. Отже, Ніл має *дощове живлення*. А ось у річок нашої місцевості переважає *снігове живлення*.

- Пригадайте, коли на них настає повінь.

Багато річок дістають воду з підземних джерел. Це *підземне живлення*. Джерелом живлення гірських річок можуть бути також талі води *льодовиків*. Річка може отримувати воду з кількох джерел живлення. Таке живлення називається *мішаним*.

Руйнівні паводки, спричинені тривалими дощами, часто бувають на одній із найбільших річок світу — Міссісіпі. Тоді вода затоплює сотні населених пунктів, мільйони людей потерпають від наслідків паводка, а збитки досягають сотень мільйонів доларів.

Щоб запобігти повеням, стік води в річках регулюють за допомогою водосховищ, каналів, уздовж берегів насипають вали, а річища розширюють, поглиблюють чи випрямляють.

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- Річки в природі виконують три види робіт: руйнування, перенесення та відкладання.
- Річки живляться опадами, дощовою водою, талими сніговими, льодовиковими та підземними водами.
- Регулярні зміни рівня води в річці протягом року називається *водним режимом річки*.
- Складовими режиму річки є повінь, межень, паводок.



ключові терміни і поняття

Дельта, живлення річки, повінь, межень, паводок, витрата води, режим річки.



Запитання та завдання

1. Поясніть, чому річки називають *невтомними трудівницями*.
2. Якими водами живляться річки?
3. Що називають *режимом річки*?
4. Чим відрізняється паводок від повені?
5. Людям яких професій важливо знати про режим річок даної місцевості? Поясніть, чому.

6*. На прикладі життєдіяльності річок доведіть існування взаємозв'язків між компонентами гідросфери.



Розгляньте кліматичну та фізичну карти. За допомогою отриманої з них інформації опишіть режим річки своєї місцевості. Укажіть, яке живлення для неї характерне.



Використовуючи різноманітні джерела інформації, підготуйте повідомлення про наслідки повені, паводків і межені на річках України.

СКАРБНИЧКА ДОСЛІДНИКА

Біля польського міста Вонгровець у Познанському воєводстві дві річки — Велна й Нельба — перетинаються під прямим кутом, а їх води при цьому, зовсім не змішуючись, течуть у своїх річищах далі. Як з'ясували вчені, таємниця цього явища полягає в різниці температур води в цих річках: в одній річці вона вища, а в другій нижча. До того ж у них неоднакові швидкості й рівні течій. Тут не раз ставили експерименти. У Велну наливали червоної фарби, а в Нельбу — синьої. І в місці перетину річок фарба не змішувалася: синя текла поверх червоної.

§ 44. Озера



Чи бачили ви озеро? Розкажіть про нього. Чим воно відрізняється від річки?

Що таке озеро? Блакитні перлини, голубі очі планети, клаптики неба, що впали на Землю, — так образно люди називають озера. У цих назвах — ставлення людей до цього витвору природи.

Усі озера нашої планети займають лише 1,8 % площі суходолу.

Озера різні за величиною. Найбільше озеро на Землі — *Каспійське*. У минулому воно з'єднувалося з океаном і було морем, його вода за складом солей подібна до океанічної. За велику площу й солону воду його називають *морем*.

Існують і озера-малятка, площею кілька квадратних метрів.

Озера є *прісні* й *солоні*. Вони трапляються в найхолодніших і найтепліших місцевостях, високо в горах і низовинах.

Найглибше озеро нашої планети — *Байкал*. Його глибина становить 1637 м. Воно містить 1/10 запасів прісної води Землі.

Для утворення озера потрібні дві умови: улоговина поверхні суходолу та достатня кількість води. Зазвичай така улоговина заповнюється

річкою або підземною водою, водою атмосферних опадів, іноді вода в озера потрапляє з моря.

Отже, **озеро** — природна водойма (улоговина заповнена водою), яка не має безпосереднього сполучення з морем (мал. 120).

Від моря озеро відрізняється відсутністю двостороннього зв'язку зі Світовим океаном.



Мал. 120. Озеро Синевір

Озерні улоговини. За походженням улоговин розрізняють озера: тектонічні, залишкові, льодовикові, лиманні, карстові та ін.

Тектонічні озера утворюються в місцях розломів і опускань земної кори. Такі озера здебільшого вузькі й глибокі. До них належать, наприклад, *озеро Байкал* (1620 м), *озеро Танганьїка* (1470 м).

Залишкові озера — це водойми, що залишилися від давніх морських басейнів. Такими є Каспійське й Аральське моря-озера.

Льодовикові озера утворилися в улоговинах, залишених давнім льодовиком, наприклад *Ладозьке*, *Онезьке* на півночі Східної Європи. В Україні льодовикові озера є на схилах Чорногорського масиву в Карпатах (*Бребенескул*, *Марічейка*, *Несамовите*).

На узбережжях морів утворюються *лиманні озера*. Вони виникають тоді, коли мілководну частину моря відокремлюють від моря піщані наноси. Таких озер багато на півдні України, на узбережжі Чорного моря.

- Назвіть такі озера та покажіть їх на карті України.

Карстові озера виникають там, де місцевість складається з легко-розчинних порід. Природні води вимивають у них пустоти. Після провалу верхнього шару, що прикривав підземну пустоту, утворюється котловина, яка заповнюється водою. Карстовими є *Шацькі озера* на північному заході України. Найбільше серед них — *Світязь*. Вода в ньому м'яка й прозора. Карстові озера є також у Карпатах, Кримських горах, на Поділлі та Поліссі.

У долинах гірських рік є глибокі *загатні озера*. Вони виникають, якщо русло річки перегороджує обвал або потік застиглої лави.

Існують і *вулканічні озера*, які займають кратери згаслих вулканів (*Курильські озера* на Камчатці).

Заплавні озера виникають на заплаві річки внаслідок відокремлення рукава або затоки від основного русла річковими наносами. Заплавні озера *Ялтуг*, *Кугурлуй*, *Кагул* є найбільшими серед прісноводних озер України.



Мал. 121. Озеро Байкал

Нерідко на озера перетворюються окремі частини річкової заплави. Зазвичай це ділянки русла річки, що змінила свій напрям. Такі невеликі озера серпоподібної форми називають *старицями*. Вони поширені в долинах річок рівнинної частини України — у заплавах Дніпра, Десни, Сули, Псла, Сіверського Дінця.

Якщо морські затоки відокремлюються від моря піщаними відкладами (косами), то утворюються *лагунні озера*.

Вода в озері. Як і річки, озера живляться дощовою, талою та підземною водами. Озерна вода витрачається на випаровування, а також виноситься річками.

Розрізняють стічні й безстічні озера. Із *стічних* озер витікає одна чи кілька річок. Прикладом стічного озера є *Байкал* (мал. 121).

- За картою визначте, яка річка витікає з озера Байкал.

Озера, з яких не витікають річки, називаються *безстічними*. Прикладами безстічних озер є *Каспійське* й *Аральське моря-озера*.

- Знайдіть ці озера на карті.

У таких озерах мінеральні речовини, що приносять річки, поступово накопичуються, і вода стає солоною й гіркою.

У стічних озерах вода прісна, у безстічних — солоня. Це пояснюється тим, що води річок, випаровуючись з озера, залишають у ньому розчинені в них солі. Солоність води в деяких озерах дуже висока. Таким озером є *Мертве море* на Аравійському півострові. У кожному літрі води Мертвого моря міститься 275 г солі. У Мертвому морі не можна потонути: насичена сіллю вода має дуже велику густину й тому утримує людину на поверхні. Іноді з річки Йордану в Мертве море запливає риба, але вже через хвилину вона гине. Велику солоність (більше 25 г солі в 1 л води) мають озера *Ейр-Норт* в Австралії та *Велике Солоне* в Північній Америці.

Скільки років озерам. Тільки деякі озера існують мільйони років. Таким, наприклад, є озеро Байкал у Сибіру. Більшість із них недовговічні. Вони «живуть» усього кілька тисяч років, а потім, забруднюючись мулом і рослинністю, перетворюються на болото. Молоде озеро повільно наповнюється річковими наносами. У тому місці, де річка впадає в нього, утворюється дельта. Кількість відкладень збільшується,

а озеро в цьому місці міліє. На мілководді дуже швидко виростають зарості очерету, які перетворюють береги озера на болото. Рослинність і мул затримують рух води через усе озеро. З часом озеро перетворюється на заболочену місцевість.



Практична робота 7 (продовження)

Позначення на контурній карті морів, проток, заток, островів, річок, озер, водоспадів

Позначте на контурній карті подані нижче географічні об'єкти:
озера: Каспійське, Великі озера, Байкал, Вікторія.

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- Природна водойма (улоговина, заповнена водою), яка не має безпосереднього сполучення з морем, називається *озером*.
- За походженням улоговин розрізняють озера: тектонічні, залишкові, льодовикові, лиманні, карстові, загатні, вулканічні, озера-стариці та ін.
- Розрізняють стічні та безстічні озера. Безстічні озера солоні.
- Заростаючи, озера перетворюються на болота.



ключові терміни і поняття
Озеро, озерні улоговини, стічні, безстічні озера.



Запитання та завдання

1. Що таке озеро?
2. Як утворюються тектонічні озера? Наведіть приклад тектонічного озера.
3. Чим відрізняється стічне озеро від безстічного?
4. Чому одні озера прісні, а інші солоні?
5. Назвіть ознаки, спільні для всіх озер.



- Позначте на контурній карті озера, виділені курсивом у тексті параграфа.
- Користуючись атласом, визначте, стічними чи безстічними є озера: а) Вікторія; б) Верхнє; в) Ладозьке; г) Балхаш; д) Чад.



Складіть план опису озера. Опишіть географічне положення озера Танганьїка.

СКАРБНИЧКА
ДОСЛІДНИКА

Найбільшим прісноводним озером на Землі вважають озеро Верхнє в Північній Америці. Воно має площу 82 000 км². Озеро розташоване на території США та Канади.

Тітікака в Південній Америці — найвисокогірніше озеро світу. Воно знаходиться на висоті 3 км.

Мертве море розміщене на 400 м нижче від рівня моря.

В озері Байкал стільки води, скільки знаходиться у Великих озерах Північної Америки. Цієї води вистачить, щоб заповнити 4 млрд олімпійських басейнів.

Найбільшим природним озером України є Ялпуг (149 км²), а найглибшим — Світязь.

Багато на Землі «білих» озер. Свій колір вони придбали від вапнякових порід, що залягають поблизу поверхні. Є кілька «білих» озер і в Україні (у Рівненській, Волинській, Херсонській, Одеській областях).

§ 45. Болота. Штучні водойми



Чим болото відрізняється від озера?

Що таке болото? Найбільш своєрідною частиною гідросфери є болота з непрохідними трясовинами, виділенням болотного газу, незвичним тваринним і рослинним світом.

Здавна люди вважали болота породженням нечистої сили, яка, за народним повір'ям, завжди мешкала в болоті. Болота й у наші дні є джерелом деяких тяжких хвороб.

Болота — це надмірно зволожена ділянка земної поверхні з вологолюбною рослинністю, унаслідок відмирання якої утворюється шар торфу, не менше як 30 см.

Болота містять 5–10 % сухої речовини (торфу), а решта — вода. Вони займають 2 % усієї території суходолу. Болота сконцентровані в районах із надлишковим зволоженням.

Як утворюються болота? Болота утворюються внаслідок перезволоження ґрунту. На таких ділянках Землі ростуть вологолюбні мохи, трав'янисті рослини, дерева та чагарники. Часто мілкі водойми (здебільшого озера, ставки) перетворюються на болота внаслідок їх заростання трав'янистою рослинністю. Болота утворюються й унаслідок заболочування суходолу, що пов'язане з підняттям ґрунтових вод.

Дуже поширені болота в тундровій і лісовій зонах. Рівнинні території півночі України, Білорусі, Росії, інших країн Європи теж значно заболо-

чені. Величезні простори Західносибірської низовини вкриті болотами. Їх площа досягає 1 млн км².

Класифікація боліт. Залежно від умов живлення та характеру рослинності болота поділяють на низинні, верхові та перехідні (мал. 122).

Низинні болота розташовані переважно в зниженнях рельєфу (у долинах річок, на берегах озер), живляться підземними водами. На таких болотах ростуть вільха, очерет, рогіз, осока, мохи. Низинні болота багаті на мінеральні речовини.

Верхові болота розташовані на вододілах і піщаних терасах річок в умовах недостатнього живлення, (переважно з атмосферних опадів). Ці болота бідні на мінеральні сполуки, тому й рослинність тут бідна й має специфічні ознаки — переважають чагарники (багно болотне, журавлина), пухівка, мохи, трапляються сосна й береза.

Перехідні болота поєднують ознаки низинних і верхових боліт.

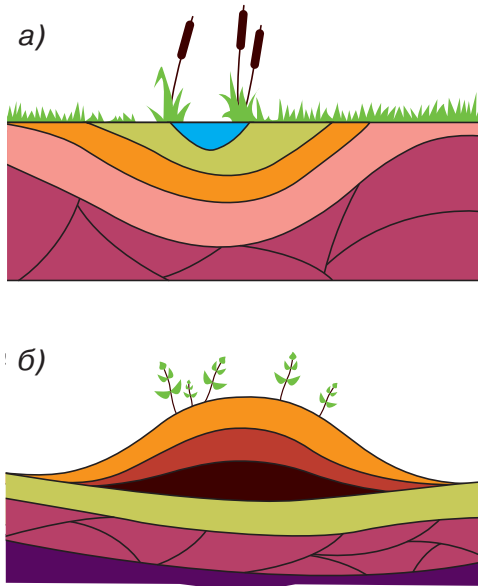
Значення боліт. У межах України найбільше боліт на Поліссі (Волинська, Рівненська, Київська, Чернігівська області). Це переважно низинні болота. Значна їх частина осушена, а землі використовуються в сільському та лісовому господарствах.

В умовах нагромадження вологи й недостатнього доступу кисню в болотах формуються мінеральні й органічні відкладення. Вони складаються з кількох шарів, утворених рослинними рештками. Торф боліт використовується як паливо, добриво в сільському господарстві, з нього виготовляють теплоізоляційні плити, кормові дріжджі та інші хімічні продукти (аміак, дьоготь тощо).

Болота беруть участь у кругообігу води на планеті. Вода в них очищається й відстоюється. З боліт бере початок багато річок. Так, із заболоченої території Валдайської височини в Росії беруть початок такі великі європейські річки, як Дніпро та Волга.

Крім того, болота збільшують вологість повітря, змінюють його температуру, пом'якшують клімат навколишньої території.

Ставлення людини до болота неоднозначне. З одного боку, болота збирають і зберігають чисту воду; на них ростуть ягоди (журавлина,



Мал. 122. Типи боліт:
а) низинне, б) верхове

чорниця, морозка), лікарські рослини. У болотах залягають величезні запаси торфу; це угіддя для полювання на птахів.

А з іншого боку, болота є серйозною перешкодою для спорудження доріг, будинків, розвідування та добування корисних копалин. З метою використання територій боліт їх осушують, отже — руйнують. Це призводить до небажаних результатів: обміління річок, загибелі луків і пасовищ, зникнення птахів і звірів.

Штучні водойми. З давніх часів люди створюють штучні річки та водойми. **Штучні водойми** — це водосховища й ставки, створені людиною для господарських потреб. **Канали** — це штучні водотоки, створені людиною для зрошування, осушування й судноплавства. Ще в Стародавньому Єгипті (приблизно у II тис. до н. е.) був споруджений канал фараонів, який з'єднав річку Ніл і Червоне море. 17 листопада 1869 р. був відкритий для судноплавства *Суецький канал (мал. 123)*, який з'єднав Середземне та Червоне моря.

У 1920 р. відбулося відкриття *Панамського каналу*. Його довжина — 81,6 км, середній час проходження суден становить 7–8 год, середня пропускна здатність — 36 суден на добу (мал. 124).

У нашій країні побудовані *Північнокримський* і *Каховський* зрошувальні канали. До промислових міст постачають воду канали: Дніпро–Донбас, Сіверський Донець–Донбас, Дніпро–Кривий Ріг.

Відомо, що протягом року річковий стік розподіляється нерівномірно. Улітку й узимку рівень води в річках знижується, а стік значно зменшується. Щоб збільшити стік у літній час, весняні талі води затримують за допомогою дамб. Від греблі вище за течією річки утворюється штучне озеро — **водосховище**.

У світі створено понад 30 тис. водосховищ. Серед найбільших у світі за площею — водосховище *Вольта* (8480 км²) в Африці; за об'ємом води — *Братське водосховище* на річці Ангари (169,3 км³).

В Україні на річці Дніпрі створено каскад водосховищ: *Київське, Канівське, Кременчуцьке, Дніпродзержинське, Дніпровське, Каховське*.

- Знайдіть ці водосховища на карті України.



Мал. 123. Суецький канал



Мал. 124. Панамський канал

До штучних водойм відносять **ставки**. Ці маленькі водосховища люди створюють у руслах струмків, ярах або спеціально викопаних заглибленнях. Воду з них використовують для зрошення полів, садів і городів, водопою худоби та інших господарських потреб. У ставках розводять водоплавну птицю, рибу. Ставки є окрасою дачних ділянок, населених пунктів, парків, зон відпочинку. Вони потребують догляду. Час від часу їх потрібно прочищати та поглиблювати.

Штучні водойми потрібні людям. У кожному випадку, перш ніж приступити до їх будівництва, обов'язково потрібно з'ясувати, до яких змін у природі вони можуть призвести.

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- Болота — надмірно зволожена ділянка земної поверхні з вологолюбною рослинністю, унаслідок відмирання якої утворюється торф.
- За умовами живлення та характером рослинності розрізняють низинні, верхові й перехідні болота.
- Болота збирають і зберігають чисту воду, живлять річки, беруть участь у кругообігу води на Землі.
- До штучних водойм відносять водосховища й ставки.
- Канали — штучні водотоки, створені для зрошування, осушування й судноплавства.



ключові терміни і поняття

Болото, канали, водосховища, ставки.



Запитання та завдання

1. За яких умов утворюються болота?
2. Як людина їх використовує?
3. Чому потрібно охороняти болота?
4. Що відносять до штучних водойм? Які штучні водойми є у вашій місцевості? Як їх використовують люди?
5. Чим канал відрізняється від річки?
- 6*. Походження яких озер подібне до походження водосховищ?
7. Розкрийте значення каналів і водосховищ.



Використовуючи карти атласу, дізнайтеся, як на карті позначають болота. Знайдіть на карті території, на яких болота займають великі площі. Поясніть причину їх утворення.



Дізнайтеся, чи є болота поблизу вашого місця проживання. Як вони утворилися? Яке їх значення для людини?

СКАРБНИЧКА
ДОСЛІДНИКА

Осушення боліт може призвести до зміни складу ґрунту, рослинного та тваринного світу, зміни кормової бази й місць гніздування багатьох перелітних птахів. Це також може призвести до зміни теплообміну в системі атмосфера–земна поверхня. Недооцінювання ролі боліт як компонента природних водних систем може мати непередбачувані наслідки. Тому роботи з осушення боліт потрібно вести дуже обережно. Болота тісно взаємопов'язані з іншими компонентами планети. Багато боліт оголошені заповідниками й охороняються державами.

§ 46. Льодовики



Пригадайте, як змінюється температура повітря з висотою. У яких станах буває вода в природі?

Що таке льодовик? Льодовик — це природне скупчення льоду на земній поверхні в результаті нагромадження й ущільнення снігу вище від снігової лінії.

Льодовики вкривають майже 11 % поверхні планети, у них зосереджено 69 % усієї прісної води на Землі. Велетенські льодовики покривають земну поверхню полярних територій. Вони виникають у високих горах і приполярних областях, де зафіксовані низькі температури й випадає багато снігу. У горах льодовики утворюються за *сніговою лінією* — межею, вище від якої сніг не тоне протягом року. Чим жаркіший клімат, тим вище знаходиться снігова лінія.

Льодовики поширені на Землі нерівномірно. На Антарктиду припадає 85,6 % загальної площі зледеніння, на Гренландію — 11,0 % і лише 3,4 % — на решту суходолу. Швидкість руху льоду в льодовиках зазвичай не перевищує кілька метрів на рік. Однак найбільшу швидкість мають льодовики Гренландії — до 14 км на рік.

Розрізняють льодовики гірські й покривні.

Гірські льодовики. *Гірські льодовики* порівняно з покривними невеликі. Форма гірських льодовиків залежить від рельєфу. Джерелом їх живлення є тверді атмосферні опади, що нагромаджуються, ущільнюються, перетворюючись на лід. Гірський льодовик під дією власної ваги сповзає вниз долиною. Рухаючись, льодовик виорює, поглиблює долину, а продукти руйнування та уламки гірських порід, які скочуються на лід із схилів долини, несе вниз. У нижній частині льодовика, нижче від снігової лінії, лід інтенсивно тоне. Тут нагромаджується

велика кількість уламкового матеріалу (валунів, щебеню). Ці льодовикові відклади називають *мореною*.

Потужні гірські льодовики є на Алясці, у Гімалаях, на Памірі, Тянь-Шані та Кавказі.

Покривні льодовики. *Покривні льодовики* утворюються на плоских рівнинах у полярних областях, мають плоско-опуклу форму поверхні. Покривні льодовики утворюють льодовикові щити та куполи.

Велетенські покривні льодовики утворилися в Антарктиді й на острові Гренландія. Покривні льодовики становлять 98,5 % усіх льодовиків Землі. Льодовик сповзає з материка чи острова в прибережну частину океану, утворюючи айсберги. Більша частина цих крижаних брил знаходиться під водою. Над поверхнею води айсберги піднімаються в середньому на 70–100 м. Айсберги небезпечні для судноплавства.

Покривні льодовики містять велику частку всіх запасів прісної води на Землі. Розробляються проекти транспортування айсбергів у засушливі райони планети, які успішно реалізуються.

Значення льодовиків. У льодовиках зосереджено багато прісної води. Якби всі льодовики розтанули, то рівень Світового океану піднявся б на 60 м. Талими водами гірських льодовиків живляться великі річки планети. Улітку, коли танення льодовиків стає інтенсивним, ці річки стають повноводними й судноплавними, їх воду люди використовують для зрошування полів, садів і виноградників. Багато річок, що течуть через пустелі, існують завдяки таненню високогірних льодовиків і снігів.

Поверхня сучасного льодового покриву землі відбиває значну частину сонячної енергії, цим самим регулюючи клімат планети. Морські льоди сприяють додатковому охолодженню вод Світового океану, що теж регулює їх температуру.

Нині льодовики забруднюються, як і все навколишнє середовище. У них є шкідливі хімічні речовини, що потрапили туди з промислових районів Землі.

Потепління клімату зумовлює швидке танення льодового покриву планети, а це загрожує підняттю рівня води у Світовому океані.

Багаторічна мерзлота. У районах, де тривалий період спостерігається від'ємна температура повітря, створюються умови для промерзання верхнього шару земної кори й утворення підземних льодів.

Глибина промерзання порід визначається тривалістю морозного періоду й товщиною снігового покриву. Якщо гірські породи знаходяться в мерзломому стані сотні й тисячі років, то йдеться про багаторічну мерз-



Мал. 125. Багаторічна мерзлота на Тибеті

лоту (мал. 125). **Багаторічна мерзлота** — це верхній шар земної кори, що має від’ємні температури ґрунтів і гірських порід і містить підземний лід.

Явище багаторічної мерзлоти спостерігається в північних районах Євразії й Північної Америки, в Антарктиді та на антарктичних островах. Площа території, охопленої багаторічною мерзлотою, становить майже 24 % поверхні суходолу.

Довгі й холодні зими, невеликий сніговий покрив є причиною того, що навіть улітку промерзлі гірські породи на глибині не розтають, а розмерзається тільки верхній шар мерзлої землі. Тала вода дає вологу для рослин, стає місцем проживання птахів. Ґрунтовий покрив тут тонкий (20–40 см). Надлишок вологи спричиняє утворення боліт, обмежує вільний доступ кисню в ґрунт. Коріння дерев не може проникнути вглиб, розміщується зверху й розходиться в різні боки від стовбура. Багаторічна мерзлота ускладнює прокладання доріг і спорудження будівель. Будинки доводиться зводити на палях, а трубопроводи прокладати над землею.

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- Льодовики — це природне скупчення льоду на земній поверхні в результаті нагромадження й ущільнення снігу вище від снігової лінії.
- У горах льодовики утворюються вище від снігової лінії.
- Розрізняють льодовики гірські й покривні.
- У льодовиках зосереджується величезна кількість прісної води.
- Утворення й розвиток льодовиків на Землі — це результат взаємодії компонентів атмосфери, гідросфери та літосфери.
- Багаторічна мерзлота характерна для північних районів Землі.



Льодовик, снігова лінія, басейн льодовика, шельфові льодовики, морена, багаторічна мерзлота.



Запитання та завдання

1. У яких частинах суходолу найбільше поширені льодовики? З чого вони утворюються?

2. За яких умов виникають льодовики? Чому в одних районах льодовики утворюються, а в інших — ні?
3. Чим відрізняються покривні льодовики від гірських?
4. Чому утворюються айсберги? Чим небезпечні вони для судноплавства?
5. Через які гірські породи вода просочується легко, а через які майже не просочується?
6. Яке значення мають льодовики?
7. Чи є у вашій місцевості льодовики? Чому?
- 8*. Як вода льодовиків бере участь у світовому кругообігу води?



Розгляньте карту атласу. Знайдіть на ній межі багаторічної мерзлоти. Нанесіть їх на контурну карту.



Визначте, якою має бути висота гори, щоб на її вершині утворився льодовик, якщо літня температура повітря біля її підніжжя +10 °С.

СКАРБНИЧКА ДОСЛІДНИКА

Льодовики «запасують» воду взимку й «витрачають» її влітку. Тому влітку гірські річки найбільш повноводні. В окремі роки в передгір'ях і на рівнинах, куди витікають гірські річки, паводки можуть мати катастрофічний характер.

Найбільше гірських льодовиків у Центральній Азії. У горах Паміру знаходиться льодовик Федченко — найдовший в Євразії. При опусканні льодовик Федченко приймає зліва й справа 30 льодовиків-приток. Довжина льодовика — 77 км, ширина — 2600 м, товщина льоду в середній частині досягає 1000 м. Швидкість руху льоду — до 66,8 см/добу. Верхній кінець льодовика знаходиться на висоті 6280 м, нижній — 2900 м.

Найдовший у світі льодовик — Ламберта, в Антарктиді. Його довжина становить майже 400 км, а ширина в деяких місцях перевищує 60 км.

Наука, що вивчає льодовики, називається *гляціологією*.

§ 47. Підземні води



Як вода потрапляє в криницю? Чому в глибокій криниці вода чистіша, ніж у річці?

Як утворюються підземні води? *Підземними* називаються води, що знаходяться у верхній частині земної кори в порах, тріщинах і порожнинах. Для давньої людини поява води в колодязі залишалася загадкою. Сучасна людина може легко пояснити таємницю походження під-



Мал. 126. Печера Катерлох
(Австрія)

важно внаслідок просочування через гірські породи дощових і талих вод. Гірські породи (пісок, вапняк), що пропускають воду, називаються *водопроникними*, а інші (глина, мергель, граніт), які її затримують, — *водотривкими*. Коли вода потрапляє на водотривкий шар гірських порід, вона затримується над ним і нагромаджується у водопроникному шарі. Шари водопроникних гірських порід, у яких міститься підземна вода, називаються *водоносними*.

У легкорозчинних породах (сіль, гіпс, вапняки) вода вимиває пустоти — і виникають печери (мал. 126). У великих печерах іноді утворюються підземні озера й ріки.

Підземні води поповнюються також завдяки парі, що піднімається з глибинних шарів Землі (як ви вже знаєте, на глибині Землі висока температура). Частина такої пари потрапляє на земну поверхню під час виверження вулканів.

Класифікація підземних вод. За умовами залягання підземні води поділяють на верховодку, ґрунтові й міжпластові води.

Верховодка — це сезонна вода, що залягає найближче до земної поверхні. Рівень її протягом року змінюється. Вода легко забруднюється, а в посушливе літо зникає.

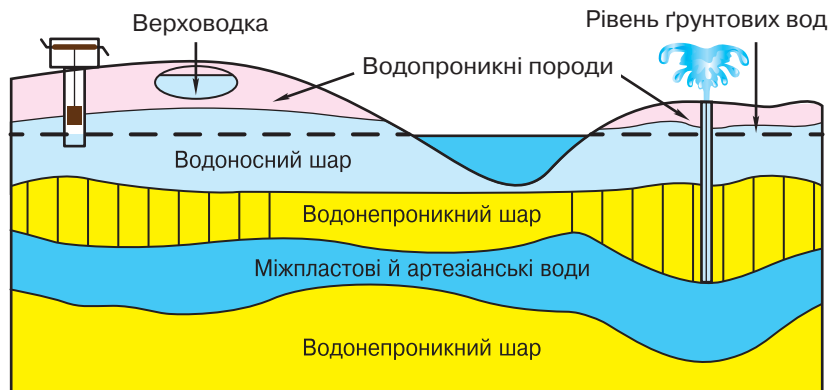
Ґрунтові води залягають у першому від поверхні водоносному шарі. Вони живляться водами атмосферних опадів. Можуть рухатися по водотривкому похилому шару й виходити на поверхню в ярах або річкових долинах у вигляді джерела (мал. 127). Глибина, на якій залягають ґрунтові води, — це *рівень ґрунтових вод*, що змінюється залежно від кількості води, яка проникла. Весною, після танення снігу, він підвищується, а наприкінці сухого літа — знижується.

У місцях, де ґрунтові води залягають не дуже глибоко, люди викопують криниці, щоб добути воду для пиття. Вода, що просочилася крізь пори гірських порід, значно чистіша, ніж в озері чи річці. У криницях легко спостерігати зміни рівня ґрунтових вод.

земної води — після дощу вода просочується крізь землю, заповнює порожнини, тріщини, пори гірських порід. Як і поверхневі води, підземні можуть перебувати у вигляді водяної пари, рідини чи льоду.

Утворення підземних вод є дуже складним і тривалим процесом взаємодії гідросфери й атмосфери з літосферою.

Підземні води утворюються пере-



Мал. 127. Класифікація підземних вод

Міжпластові води залягають у водоносному шарі між двома водотривкими шарами. Вода потрапляє в цей шар у місці, де водоносний шар виходить на поверхню. Міжпластові води чисті. Там, де водотривкі шари прогинаються, міжпластова вода перебуває під великим тиском. Такі води називаються *артезіанськими*. Коли в таких місцях пробити свердловину, вода може фонтанувати самостійно.

У народі кажуть про воду так: «Де пробереться, того й набереться». Вода, рухаючись по порах і тріщинах, розчиняє мінерали, гази, органічні речовини. За вмістом солей підземні води поділяють на прісні, солоні й розсоли. У *розсолах* міститься понад 50 г солі на 1 л води. Трапляються *солонуваті підземні води*, що містять корисні речовини для здоров'я людини. Це *мінеральні води*. Такі води є і в Україні, зокрема в Закарпатській області (Моршин, Трускавець, Хмільник, Миргород).

Підземні води бувають різної температури. Якщо температура води вища 20 °C — це *термальні води*. Їх використовують при опаленні будинків, теплиць, для виробництва електроенергії.

Використання та охорона підземних вод. Підземні води мають велике значення. Вони регулюють рівень води в річках і озерах, використовуються для водопостачання населених пунктів, промислових підприємств, зрошення полів у районах, бідних поверхневими водами. Мінеральні води використовують із лікувальною метою.

Підземні води, як і поверхневі, потребують охорони, особливо в районах сільськогосподарського та промислового виробництва, добування корисних копалин. Побутові стоки, промислові відходи, отрутохімікати, добрива можуть змінити склад і якість підземних вод. Тому в багатьох країнах установлюють водоохоронні зони, удосконалюють очисні споруди, упроваджують сучасні методи очищення стічних вод, створюють

безстічні системи водокористування. На виробництвах широко впроваджують безводні та безвідхідні технологічні процеси. Водні об'єкти, що становлять особливу наукову або культурну цінність, оголошують заповідниками.

Вода стає дедалі ціннішим мінералом. Її потрібно використовувати раціонально.

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- Води, які знаходяться у верхній частині земної кори в порах, тріщинах і порожнинах, називаються *підземними*.
- Підземні води утворюються переважно внаслідок просочування крізь гірські породи дощових і талих вод.
- За умовами залягання підземні води поділяють на верховодку, ґрунтові та міжпластові.
- За вмістом солей води поділяють на прісні, солоні й розсоли.
- Солонуваті підземні води, у яких містяться корисні речовини для здоров'я людини, називають *мінеральними*.
- Води, температура яких вища 20 °С, називають *термальними*.
- Вода є цінним мінералом, що дуже потрібний людям. Її необхідно берегти й використовувати раціонально.



ключові терміни і поняття



Підземні води, водотривкі породи, водопроникні породи, водонесні горизонти, верховодка, ґрунтові води, міжпластові води, мінеральні води, термальні води.



Запитання та завдання

1. Що таке *підземні води*? Поясніть їх походження.
2. Що таке *ґрунтові води*? Чим вони відрізняються від міжпластових?
3. Від чого залежить рівень ґрунтових вод?
4. На які види поділяють підземні води за умовами залягання?
5. Які води називають *артезіанськими*?
6. Чому в народі про воду кажуть: де пробереться, того й набереться?
7. Що таке *мінеральні води*?
8. Чому підземні води треба охороняти?
- 9*. Чи доводилося вам розчищати джерело? Як і з якою метою ви це робили?



На плані місцевості в атласі знайдіть джерело. Поясніть, чому воно утворилося саме в цьому місці.



Чи доводилося вам спостерігати, що криниці не завжди повноводні? Поясніть, чому рівень ґрунтових вод змінюється за сезонами. Назвіть причину таких змін.

СКАРБНИЧКА
ДОСЛІДНИКА

У 1126 р. у Франції, у селищі провінції Артуа (Артез), місцеві жителі вирішили викопати криницю. Копали все глибше й глибше, але води не було. Раптом дно колодязя стало здуватися. Як тільки переляканий робітник піднявся на поверхню, дно з шумом луснуло, вода утворила невеликий фонтан і стала швидко наповнювати колодязь. Після цього випадку підземні води, здатні до самовиливу на поверхню, стали називати *артезіанськими*.

§ 48. Людина та гідросфера



Як людина використовує водні запаси нашої планети? Чому водойми необхідно охороняти?

Значення води для людини. Як стверджують учені, життя на Землі зародилось у воді, а лише потім поширилося на суходіл. Свою залежність від води наземні організми зберегли впродовж багатьох мільйонів років.

За деякими розрахунками, загальносвітове споживання води нині досягає 3300 км³ на рік, тобто трохи менше 600 м³ на кожного жителя Землі. Однак не всі люди на нашій планеті забезпечені питною водою. Майже 60 % усієї поверхні суходолу — це райони, де відсутня або відчувається нестача прісної води, у них проживає 5 % населення світу. Майже 500 млн людей страждають від хвороб, викликаних нестачею і поганою якістю питної води.

Вода й виробництво. Вода широко використовується на промислових підприємствах для виробництва продукції. Наприклад, для виробництва 1 т цукру потрібно 100 т води, 1 т паперу — 250 т, 1 т синтетичного волокна — 1000 т, 1 т міді — 5000 т води.

Значну кількість води використовує й сільське господарство. На виробництво 1 т зрошувальної пшениці витрачається 2000 т води, на 1 т бавовнику — 4000 т, на 1 т рису — понад 5000 т. На земній кулі щороку на зрошування використовується 2,5 млрд т води.

Енергія води. Люди давно навчилися використовувати енергію води, що рухається. На річках будували греблі й водяні млини. Вода, що падала з греблі, крутила млинові колеса. Водяне колесо багато століть



Мал. 128. Схема греблі гідроелектростанції

удосконалювалося, поки не стало сучасною гідравлічною турбіною. Гідроелектростанції (ГЕС) виробляють найдешевшу енергію (мал. 128). Вартість енергії ГЕС у 5 разів нижча, ніж на теплових і атомних електростанціях.

Відпочинок та лікування «на воді». Про лікувальні властивості води відомо давно. Люди помічали, що води з того чи іншого джерела допомагали їм позбутися різних недуг. В Україні знаходяться найбагатші та різноманітні мінеральні води. На їх базі відкрито майже 500 санаторно-курортних установ. Найбільшими курортами є *Східниця, Трускавець, Моршин (Львівська область), Сатанів і Маків (Хмельницька область), Хмельник (Вінницька область), Гусятин (Тернопільська область)* та ін. Територія Закарпаття налічує майже 50 термальних джерел.

Берег річки або озера, морський пляж — улюблені місця відпочинку. Серед південних морів найпопулярніше Середземне море, де щорічно відпочиває кілька десятків мільйонів чоловік. Середземномор'я приваблює відпочиваючих теплим кліматом, комфортною температурою морської води й тривалим купальним сезоном, мальовничими гористими берегами, субтропічною рослинністю. Головні райони відпочинку на Середземному морі — Лазурний берег Франції, італійська Рив'єра, район Неаполя, береги й острови Іспанії, Греції, Словенії та Хорватії, острів Кіпр.

Для відпочинку, купання, риболовлі, занять спортом обладнали природні та штучні водойми — гідропарки або аквапарки. Морські гідропарки, як правило, — частина морських заповідників. При цьому виокремлюють дві зони: *прибережну* й *підводну*. Нині у світі налічується понад 200 морських парків.

Водний туризм. *Водний туризм* — вид туризму, при якому відпочинок здійснюється на воді з використанням байдарок, човнів, катамаранів, теплоходів та інших плавальних засобів. Туристів-водників приваблює краса водних об'єктів, мальовничі береги, пам'ятки культури й історії. Україна має досить густу річкову мережу й значну кількість річок, придатних для проведення водних туристських походів як на розбірних, так і на надувних плавзасобах різних класів. Дуже популярним видом спорту став рафтинг — сплав на рафті (надувному човні) екіпажу з 4–12 чоловік по бурхливій воді (мал. 129).

Забруднення вод суходолу та Світового океану. У результаті господарської діяльності людини у світі спостерігається зменшення запасів прісної води, обміління й забруднення багатьох водойм, виснаження запасів підземних вод, забруднення вод Світового океану. Щорічно у водні об'єкти потрапляє безліч шкідливих і отруйних речовин — стічні води з полів і тваринницьких ферм, побутове сміття.

Особливою проблемою є забруднення води нафтою та продуктами її переробки (бензином, мастильними матеріалами). Забруднена нафтою вода непридатна не тільки для пиття, а й для зрошення. Нафта — головний забруднювач вод Світового океану. Вона потрапляє у воду під час її видобутку з дна морів, під час очистки нафтоналивних суден і корабельних аварій. Багато нафти міститься у воді, яка стікає із суходолу.

Значну шкоду здоров'ю населення та природі завдають добрива й отрутохімікати, що потрапляють із полів у водойми.

Неочищені стоки населених пунктів можуть спричинити поширення таких небезпечних інфекційних хвороб, як гепатит, дизентерія, холера тощо.

Охорона гідросфери. Учені продовжують розробляти ефективні способи боротьби із забрудненням водойм різними стоками. Організація централізованого водопостачання та каналізації, будівництво очисних споруд коштує дуже дорого. Вода, яка пройшла очистку, не завжди придатна для пиття, але її можна використовувати й для інших потреб.

- Подумайте, для яких.



Мал. 129. Сплав на р. Південний Буг

Разом із збільшенням витрат на очистку води необхідно розробляти нові технології, спрямовані на зменшення її витрат. Дуже важливо економити воду для пиття. Це може робити кожний із нас.

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- Вода має велике значення для людини. Нестача води та її погана якість є причинами виникнення різноманітних хвороб.
- Людина використовує воду в побуті, на виробництві, у сільському господарстві. Вода має й лікувальні властивості. Вона відіграє значну роль для оздоровлення населення.
- Основними забруднювачами води є нафта й нафтопродукти, стічні води з полів і тваринницьких ферм, побутове сміття.
- У результаті господарської діяльності людини у світі зменшуються запаси прісної води, яку не завжди раціонально використовують.



ключові терміни і поняття



Охорона вод, водний туризм, енергія води.



Запитання та завдання

1. Розкрийте значення води в житті людини.
2. Поясніть, чому на Землі є райони, що недостатньо забезпечені прісною водою.
3. Поясніть, чому найпотужніші ГЕС побудовані в районах із гірським рельєфом.
4. Чи є у вашій місцевості санаторії, у яких використовуються лікувальні властивості води? Де вони розміщені?
5. За даними туристичних агентств визначте, які райони відпочинку найпопулярніші серед українців. Чи є в цих районах водні об'єкти?
6. Звідки жителі вашого населеного пункту беруть воду для господарських потреб? Куди стікає використана вода?
7. Розкажіть, яких заходів, на вашу думку, треба вживати для охорони гідросфери.



Користуючись картами атласу, опишіть найближчу до вашого населеного пункту річку за таким планом:

- а) де починається річка, у якому напрямку тече, куди впадає;
- б) живлення та режим річки;
- в) використання річки людиною;
- г) які заходи вживаються з метою охорони річки.



Дослідіть, скільки в середньому води ви випиваєте щодня. Дізнайтеся, скільки води за місяць (рік) використовує ваша сім'я.

СКАРБНИЧКА
ДОСЛІДНИКА

Найбільша у світі ГЕС — Ітайпу — побудована на річці Парана в Бразилії. Щоб збудувати бетонну греблю (довжина — 8 км, висота — 196 м, ширина — 400 м), бурхливі води Парани були відведені по пробитому в скелях двокілометровому каналу, утворивши за греблею штучне озеро площею 1340 км². У Китаї побудована ще більш потужна ГЕС — «Три ущелини» на річці Янцзи. Висота греблі — 300 м над рівнем річки.

§ 49. Біосфера та її складові

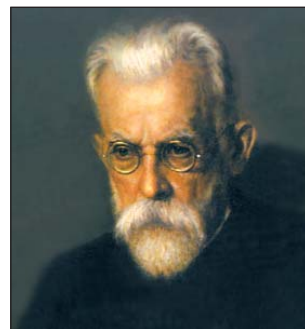


Пригадайте з курсу природознавства, які бувають системи. Які ви знаєте природні зони? Назвіть природну зону, у якій ви живете.

Що таке біосфера? Головне, що відрізняє Землю від інших планет Сонячної системи, — це наявність життя. **Біосфера** (з грецьк. *біос* — життя, *сфера* — куля) — це область поширення життя на Землі, яка охоплює нижню частину атмосфери, гідросферу й верхню частину літосфери.

Одним з основоположників учення про біосферу був видатний український учений **Володимир Вернадський**. Він довів, що біосфера — це єдина й суцільна оболонка, яка зв'язана кругообігом речовин і енергії, подібно до того, як води гідросфери пов'язані кругообігом води.

Межі біосфери. Поширення живих організмів визначає межі біосфери. Верхньою межею біосфери є нижня межа озонового шару атмосфери. Вона знаходиться на висоті 20–25 км. Нижня межа біосфери проходить у літосфері: на глибині 2–3 км у земній корі та на 1–2 км нижче від дна океану. Отже, складовими біосфери є нижня частина атмосфери, уся гідросфера та верхня частина літосфери. Основною енергією, що забезпечує життя організмів, є сонячне тепло. Найбільше живих організмів біосфери зосереджується біля поверхні суходолу й води. Саме тут найкращі умови для життя: найсприятливіша температура, достатня вологість повітря, потрібна кількість кисню, є речовини, необхідні для живлення організмів.



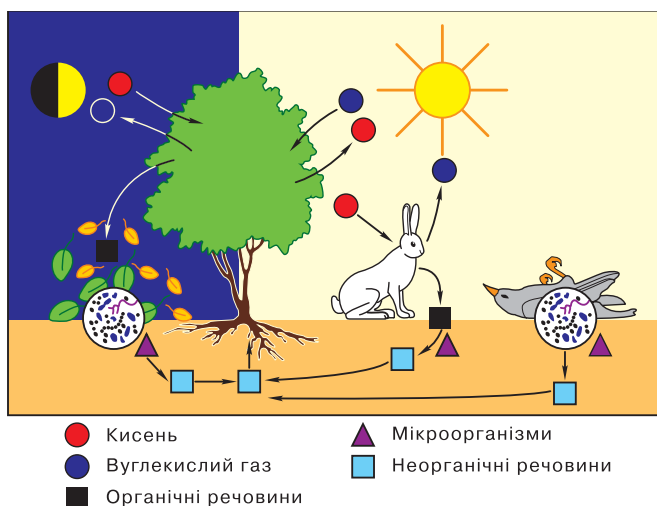
Володимир
Вернадський

Складові біосфери. За визначенням В. Вернадського, до складу біосфери входять: сукупність організмів, органічно-мінеральні й органічні продукти, які створили, відмираючи, організми (каміння, вугілля, торф, гумус), і речовини, що утворилися в результаті взаємодії живих організмів і неживої природи (гази, що входять до складу атмосфери, осадові породи, вода). Протягом багатьох геологічних епох відбувалася безперервна взаємодія цих складових біосфери. Найважливішу роль у цьому процесі відіграли й відіграють організми.

Біосфера складається з окремих природних систем (ліс, водойми, степ, поле, сад тощо) і штучних систем. Біосфера є частиною неосфери, до якої входять ще й штучні системи (будівлі, машини, механізми).

Біологічний кругообіг речовин. Життєдіяльність організмів на Землі та єдність біосфери забезпечуються біологічним кругообігом речовин. Біологічний кругообіг речовин включає три процеси: процес створення рослинної продукції, процес перетворення її на тваринну продукцію й процес руйнування рослинної та тваринної продукції мікроорганізмами (мал. 130).

Кругообіг речовин починається з процесу *фотосинтезу*. Зелені рослини поглинають вуглекислий газ, воду, мінеральні речовини й, використовуючи сонячне світло, утворюють органічні речовини. Первинна продукція зелених рослин, слугує їжею тваринам. Відходами життєдіяльності тварин, мертвою органічною масою харчуються бактерії та гриби, що в процесі своєї життєдіяльності розкладають органічні речовини до стану неорганічних. У результаті утворені неорганічні речовини повертаються в навколишнє середовище, де вони знову поглинаються зеленими рослинами в процесі їх росту й ґрунтового живлення.



Мал. 130. Біологічний кругообіг речовин

Різноманітність організмів на Землі. За оцінками вчених, на Землі існує майже 3,5 млн біологічних видів. На рослини припадає майже 412 тис. видів, інша частина — тварини та мікроорганізми.

Навіть у наш час учені щороку відкривають сотні нових видів живих організмів. Наприклад, відомо майже 70 тис. видів грибів, але фахівці вважають, що насправді їх не менше мільйона.

Живі організми біосфери становлять чотири царства живої природи: рослини, тварини, гриби, бактерії. Бактерії складаються всього з однієї клітини. Це перші організми, що з'явилися на нашій планеті. Спори бактерій виявили в стратосфері, а бактерії — у буринних свердловинах на глибині 3 км. Деякі з них спроможні існувати в умовах, здавалося б, зовсім не придатних для життя: у гарячих джерелах, льодовиках, на дні океану, при високому радіаційному фоні.

Усі живі організми тісно взаємопов'язані.

Поширення організмів на Землі. Найбільше організмів живе біля земної поверхні. Це — поверхня суходолу й повітря над нею, ґрунти, поверхневі води Світового океану та його дно на невеликих глибинах, куди проникає сонячне світло.

Умови існування організмів залежать від чинників неживої природи — температури, вологості, світлового режиму.

Найменше тепла поблизу географічних полюсів, в арктичних і антарктичних пустелях. Рослинність і тваринний світ цих територій Землі дуже бідні. **Рослинність** — це сукупність усіх рослинних угруповань на певній ділянці земної кулі (у певній місцевості чи регіоні або на планеті в цілому). **Тваринний світ** — це сукупність різних угруповань тварин у певній місцевості. У міру просування до екватора число видів рослин і тварин поступово зростає.

У районі екватора поширені вологі тропічні й екваторіальні ліси. Умови вологого й жаркого клімату сприятливі для багатоярусних лісів. У них переважають вічнозелені дерева, що цвітуть і плодоносять протягом усього року.

На північ і на південь від екватора кількість опадів зменшується, тому деревна рослинність зникає, з'являються трави. Поширені також акації, пальми, баобаби (мал. 131). У районах, де мало опадів, знаходяться напівпустелі та пустелі. Високі температури вдень, низькі вночі, незначна кількість вологи — прийнятні лише для певних видів рослин і тварин.



Мал. 131. Баобаб

Розділ III. Оболонки Землі

Рослини в цих районах пристосувалися до безводних умов життя: у них замість листків колючки або довге коріння, що може діставати вологу з великих глибин.

У степах переважає тепле й сухе літо, холодна зима. Тут поширена трав'яниста рослинність. Серед тварин переважають гризуни.

У помірних широтах поширені лісостепи й широколисті ліси. Дерева скидають листя в холодну пору року. Підлісок складається з чагарників. Ростуть трави. У північних районах ($50\text{--}60^\circ$ пн. ш.) панують хвойні ліси, що утворюють природну зону тайги. Трав у цих лісах мало.

Біля полярного кола сформувалася безліса природна зона — тундра. Тут переважають мохи, лишайники, карликові дерева, кущі та ягоди.

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- Біосфера — це оболонка Землі, населена організмами, оболонка життя.
- Складовими частинами біосфери є нижня частина атмосфери, уся гідросфера й верхня частина літосфери.
- Живі організми на Землі тісно пов'язані між собою та з навколишнім природним середовищем.
- Поширення живих організмів на Землі має певні закономірності. Найбагатший рослинний і тваринний світ — у приекваторіальних широтах, найбідніший — за полярним колом.



ключові терміни та імена

В. Вернадський, біосфера, біологічний кругообіг речовин, фотосинтез.



Запитання та завдання

1. Що таке *біосфера*? Назвіть складові частини біосфери.
2. Хто з учених є основоположником учення про біосферу?
3. Чим відрізняється біосфера від інших оболонок Землі?
4. Які живі організми найбільш різноманітні за видовим складом?
5. Де розташована верхня та нижня межі біосфери?



За картою природних зон атласу назвіть природні зони Африки (з півночі на південь). Чому природні зони на материк Африки повторюються?



Використовуючи різноманітні джерела інформації, підготуйте повідомлення (презентацію, виступ) про появу перших живих організмів на Землі.

СКАРБНИЧКА
ДОСЛІДНИКА

Як припускають учені, уже 4 млрд років тому на нашій планеті існували найпростіші форми життя.

Життя зародилося й тривалий час розвивалося тільки у водному середовищі, де умови більш стійкі та стабільні. Органічний світ суходолу значно молодший. Умови на суходолі контрастніші від морських, а вплив середовища значно більший, тому види рослин і тварин тут змінюються швидше.

Формування природи в її сучасному вигляді почалося понад 100 млн років тому. Це підтверджують знайдені відбитки давніх рослин. Малюнки листя нинішніх рослин і відбитки листя на камені їх далеких предків переконливо свідчать про їх подібність.

§ 50. Ґрунт



З чого складається ґрунт? Що таке *вивітрювання*? Що визначає головну властивість ґрунту? Які організми живуть у ґрунтовому середовищі?

Ґрунт і його утворення. *Ґрунт* — це верхній родючий шар поверхні, що сформувався внаслідок взаємодії гірських порід, клімату, рельєфу, організмів протягом тривалого часу.

Ґрунти нашої планети унікальні. Вони утворюють ґрунтову оболонку — особливу природну «плівку», що регулює взаємодію біосфери, гідросфери й атмосфери Землі. Крім того, ґрунт — середовище проживання більшості живих істот (мікроорганізмів, тварин і рослин).

Утворення ґрунтів починається з вивітрювання гірських порід. Під час вивітрювання вони розтріскуються й розсипаються. На цій породі розселяються спочатку лишайники та мохи. У результаті їх життєдіяльності з'являється шар темного порошкоподібного матеріалу — дрібнозему. Він заповнює тріщини в брилах, у яких укорінюються «скельні» рослини.

Поступово, протягом тисячоліть, однорідна гірська порода перетворюється на особливе природне тіло — ґрунт, розділений на горизонтальні шари. *Ґрунтовий покрив* — це сукупність ґрунтів, що вкривають поверхню певної місцевості.

Родючість — основна властивість ґрунту. Найважливіша складова частина ґрунту — перегній (гумус). Від цієї органічної речовини залежить родючість ґрунту, тобто здатність забезпечувати рослини поживними речовинами та вологою.

Поживні речовини накопичуються під час розкладання рослинних залишків під дією тепла та вологи. Чим більше гумусу в ґрунті, тим він родючіший. Гумус — речовина темного кольору, тому чим темніший ґрунт, тим він родючіший.

Якщо ґрунт сухий, усі поживні речовини знаходяться в ньому у твердому стані, і коріння не може їх засвоїти. Під часу поливу вода розчиняє ці речовини й переводить їх у поживний розчин, який і попадає в організм рослин через коріння. Тому вода є ще однією необхідною умовою родючості ґрунту. І звичайно, корінню рослин потрібне повітря.

Найродючішими ґрунтами вважаються чорноземи, верхній шар яких раніше міг перевищувати 100 см і містити до 10–12 % перегною.

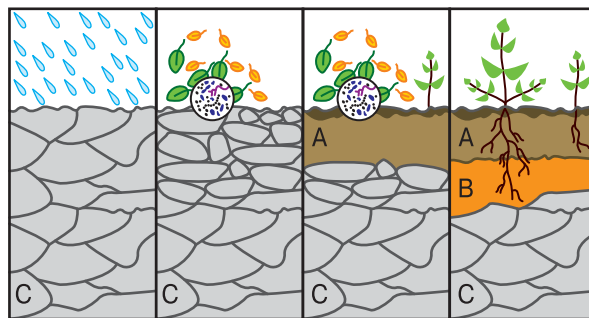
У ґрунті визначають три основних шари (*мал. 132*):

1) *поверхневий* — максимально насичений корінням, збагачений органічними речовинами, багатий життям; 2) *перехідний*; 3) нижній, *підґрунтовий* (ґрунтоутворюючий).

Неправильно було б думати, що родючість ґрунту визначається властивостями тільки поверхневого шару. Родючість залежить від усіх шарів ґрунту.

Карта ґрунтів. Неоднорідність ґрунтового покриву Землі вимагає врахування своєрідності ґрунту для того чи іншого виду землекористування. Карта ґрунтів сприяє плануванню й розвитку сільського господарства. Наявність карти ґрунтів створює можливість визначати способи вирощування культурних рослин, шляхи поліпшення властивостей ґрунту й застосування мінеральних та органічних добрив.

Карта ґрунтів — це графічне зображення в певному масштабі просторового розміщення різних ґрунтів території (*мал. 133*). На ній відтворено ґрунти з притаманними їм властивостями. Карта ґрунтів узагальнює результати ґрунтових досліджень; вона повинна бути точною,



Мал. 132. Етапи формування ґрунту:
А — поверхневий; В — перехідний;
С — підґрунтовий.



Мал. 133. Карта ґрунтів України

тому що від цього залежить ефективність її використання. До основних способів зображення ґрунтів відноситься забарвлення, штрихування, індекси.

Першу карту ґрунтів світу (Північної півкулі) склав *В. Докучаєв*, вона була представлена на Всесвітній виставці в м. Парижі в 1900 р. Карта ґрунтів відображає їх поширення на поверхні Землі.

Вплив господарської діяльності людини на ґрунтовий покрив, рослинний і тваринний світ суходолу й океану. З давніх-давен люди вирощували сільськогосподарські рослини, полювали на тварин, ловили рибу, тобто впливали на тваринний світ і рослинність. Тоді цей вплив був незначним. Із зростанням кількості населення, з розвитком науки й техніки цей вплив зріс.

Сучасна людина інтенсивно розвиває свою господарську діяльність. Для забезпечення населення планети продовольством необхідно вирощувати дедалі більше зерна, овочів, розводити свійських тварин. Вирощування сільськогосподарських культур і розведення свійських тварин пов'язане з посиленням використання ґрунтового покриву. Постійне розорювання ґрунтів веде до збіднення їх природних властивостей і зниження родючості. Отже, люди мають дбати про поліпшення родючості ґрунтів, боротися з їх ерозією, проводити меліоративні роботи.

Під впливом діяльності людини в біосфері постійно відбуваються зміни. Багато видів рослин і тварин знищуються. Щороку вирубується майже 150 тис. км² лісів. Особливо швидко вирубуються тропічні ліси. Це призводить до наступу пустелі на ці території.

Від стану атмосфери Землі залежить стан усіх природних систем, особливо рослин нашої планети.

Забруднення повітря призводить до виникнення так званих **кислотних дощів**. У диму, що утворюється під час спалювання вугілля, бензину тощо, містяться гази — двоокис сірки та двоокис азоту. Розчиняючись у крапельках атмосферної води, ці гази утворюють слабкі розчини кислот, що потім випадають на землю з дощем. Кислотні дощі завдають великої шкоди природному середовищу: ґрунтам, рослинному покриву.

Утворення кислотних дощів можна обмежити ощадливим використанням палива, спорудженням очисних споруд на заводах, зменшенням кількості автомобілів.

Знищення лісів і трав'янистої рослинності, глибока оранка призводять до **ерозії ґрунтів** — руйнування їх структури, змивання родючого шару водою та розвіювання вітром.

Ерозія ґрунтів нині стала всесвітньою проблемою. Ґрунти забруднюються шкідливими речовинами з промислових підприємств, отрутохімікатами, мінеральними добривами, які використовують у сільському господарстві. Значні площі сільськогосподарських земель руйнуються під час видобування корисних копалин.

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- В. Докучаєв у 1883 р. назвав ґрунт «особливим тілом природи». З цього часу бере початок наука про ґрунти — ґрунтознавство.
- Ґрунт складається з трьох основних шарів — поверхневого, перехідного й підґрунтового.
- Наукове вивчення ґрунту дало змогу виявити особливу речовину гумус, яка визначає родючість ґрунту. Розвиток ґрунту забезпечується мікроорганізмами та ґрунтовими тваринами.



ключові терміни та імена



В. Докучаєв, ґрунти, гумус, родючість, ґрунтовий покрив, карта ґрунтів, кислотні дощі, ерозія ґрунтів.



Запитання та завдання

1. Що таке *ґрунт*? Розкажіть про склад ґрунту.
2. Чому В. Докучаєва вважають засновником науки про ґрунти?
3. У результаті яких процесів із гірських порід утворюються ґрунти?

4. Що таке *родючість ґрунту*? Від чого вона залежить?
5. Як відбувається забруднення ґрунтів?
6. Що таке *кислотні дощі*? Яку загрозу вони несуть природному середовищу?



- Розгляньте карту ґрунтів України. Назвіть послідовно з півночі на південь типи ґрунтів, що сформувалися на рівнинній частині України.
- Користуючись географічним атласом своєї області, визначте типи ґрунтів, що знаходяться на її території.



Дослідіть, які є джерела забруднення ґрунтів у вашій місцевості.

СКАРБНИЧКА ДОСЛІДНИКА

Великими трудівниками називають дощових черв'яків, яких на полях стає все менше. Вони знаходяться в постійному русі, проникають на глибини до 1,5–2 м. Тривалість життя дощових черв'яків 3–5 років, хоча деякі види живуть до 10 років. Пересуваючись у товщі ґрунту, вони пронизують її мережею ходів, сприяючи проникненню в ґрунт вологи й коренів. Харчуючись, дощові черв'яки разом з органічними речовинами, які розкладаються, пропускають крізь кишечник велику кількість ґрунтової маси, виділяючи її у вигляді особливої речовини, найбільш сприятливої для розмноження ґрунтових мікроорганізмів. Отже, дощові черв'яки прискорюють розкладання органічних речовин і впливають на родючість ґрунту.

Якщо ґрунт позбавити щорічного надходження відмираючих рослинних залишків, мікроорганізми негайно перейдуть на живлення гумусом і швидко знищать його запас. Це одна з великих проблем землеробства.

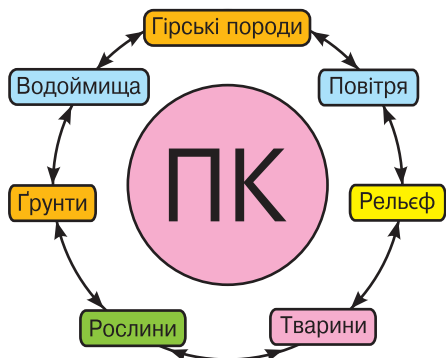
Щороку на Амазонській низовині в результаті заготівлі деревини, прокладання доріг вирубують великі лісові масиви. Якщо й надалі темп вирубування лісів не зменшиться, то, на думку вчених, через 100 років у Бразилії не залишиться тропічних лісів.

§ 51. Природні комплекси. Географічна оболонка — найбільший природний комплекс Землі



Пригадайте, з яких компонентів складається природа.

Що таке природний комплекс? Рослини й тварини, які населяють будь-яку ділянку суходолу або водойми, мають спільні та відмінні ви-
моги до умов існування, тобто залежать від неживої природи — гірських



Мал. 134. Взаємозв'язок компонентів природи

природного комплексу змінюється весь природний комплекс (мал. 134). Наприклад, при знищенні комарів, яких вважають шкідливими комахами, зменшиться кількість риби, що живиться їх личинками; стануть біднішими ґрунти, які не будуть збагачуватися рештками комарів; загинуть рослини, а потім — і тварини, зміниться клімат території. У природі немає «шкідливих» і «корисних» організмів: кожний із них є необхідним компонентом природного комплексу.

Назва природного комплексу відображає пануючий тип рослинності: ліс, степ, лука тощо (мал. 135).

Літосфера, атмосфера, гідросфера та біосфера — компоненти географічної оболонки. Вони формуються й розвиваються під впливом і за участю складових частин інших оболонок. Так, складові частини літосфери зазнають руйнувань під впливом повітря, води, живих організмів. Атмосфера насичується вологістю гідросфери, запилюється дрібними часточками літосфери, підтримує існування всього живого на Землі. Живі організми в процесі життєдіяльності використовують ресурси літосфери, атмосфери й гідросфери.

Географічна оболонка — це цілісна оболонка Землі, що охоплює нижню частину атмосфери, верхню частину літосфери, усю гідросферу й біосферу. Вона не має чітко визначених меж, оскільки взаємодія різних



Мал. 135. Український степ

порід, повітря, води. Нежива природа, у свою чергу, змінюється під впливом діяльності організмів. Отже, у природі все взаємопов'язано, і жодну її частину або компонент не можна розглядати окремо від інших.

Природні комплекси (ПК) (ландшафт) — це поєднання взаємопов'язаних компонентів природи (гірських порід, вод, повітря, ґрунтів, організмів) на певній ділянці земної поверхні.

При зміні одного компонента при-

родного комплексу змінюється весь природний комплекс (мал. 134). Наприклад, при знищенні комарів, яких вважають шкідливими комахами, зменшиться кількість риби, що живиться їх личинками; стануть біднішими ґрунти, які не будуть збагачуватися рештками комарів; загинуть рослини, а потім — і тварини, зміниться клімат території. У природі немає «шкідливих» і «корисних» організмів: кожний із них є необхідним компонентом природного комплексу.

них компонентів у різних частинах нашої планети неоднакова. Саме в межах географічної оболонки зародилось і розвинулося життя на Землі, найактивніше змінюється її зовнішній вигляд.

Потужність географічної оболонки від її нижньої межі (у надрах літосфери) до верхньої (в атмосфері) не перевищує 55 км.

Загальні закономірності розвитку географічної оболонки: цілісність, кругообіг речовин та енергії, ритмічність і зональність.

Цілісність. Основними частинами географічної оболонки є природні компоненти: гірські породи, форми рельєфу, поверхневі й підземні води, повітряні маси, рослинність і тваринний світ. Цілісність географічної оболонки — це взаємозв'язок і взаємозалежність її компонентів. Навіть найменші зміни в одному з компонентів природного комплексу неминуче зумовлюють цілу низку змін в інших компонентах.

Наприклад, винищення людиною хижаків на деяких ділянках африканських саван спричинило різке збільшення поголів'я диких трав'яних тварин. Вони знищили весь трав'яний покрив, що призвело до ерозії ґрунту, пересихання джерел, і, зрештою, ці території перетворилися на пустелі.

Надмірне вирубування лісів у Карпатах є причиною більш швидкого танення снігу навесні, що призводить до великих руйнівних поведень. Крім того, змінюється характер ґрунтового покриву, тваринного світу та місцевого мікроклімату.

Тому людина, використовуючи ресурси кожної з оболонок Землі, має враховувати закон цілісності географічної оболонки й намагатися зробити свій вплив якомога меншим.

Кругообіг речовин та енергії. На нашій планеті, як і в Усесвіті, усе перебуває в постійному русі. Навіть скелі, які здаються непорушними, з роками зазнають значних змін унаслідок вивітрювання та процесів, що відбуваються в літосфері. Одні речовини руйнуються, інші — невідомо змінюються, а деякі назавжди зникають, увійшовши до складу живих організмів.

У географічній оболонці відбувається кругообіг речовини й енергії. Як вам уже відомо, завдяки кругообігу води в природі волога переноситься на великі відстані, зволожується ґрунт, змінюється мінеральний склад водойм, вивітрюються й утворюються гірські породи та мінерали.

Рушієм кругообігу речовин є сонячна енергія. Завдяки засвоєнню енергії Сонця та вуглекислого газу й азоту рослинами підтримується газова рівновага атмосферного повітря. У процесі фотосинтезу вони виділяють кисень, який використовують для дихання тварини, видихаючи при цьому вуглекислий газ.

Тварини споживають рослинну їжу, до складу якої входять речовини, які є продуктами спільної роботи Сонця, води, мінеральних речовин літосфери та рослин. Надалі рештки тваринних організмів, розкладаючись, повертають атмосфері та літосфері елементи, які входили до їх складу, і самі формують нові мінерали й гірські породи. Так, наприклад, крейда формується з мільярдів решток панцирів мікроскопічних організмів.

Учені вважають, що поклади більшості горючих корисних копалин — це продукти життєдіяльності давніх живих організмів, а отже, спалюючи їх, людина використовує «законсервовану» в давні часи енергію Сонця й повертає в атмосферу вуглекислий газ.

Ритмічність. *Ритмічністю* називається періодична повторюваність певних процесів у часі й просторі, що спостерігається в усіх оболонках Землі.

Зміна дня та ночі, пір року відбувається внаслідок добового й річного обертання нашої планети. Гірські породи та мінерали на поверхні Землі зазнають періодичного нагрівання й охолодження, що спричиняє вивітрювання. Регулярно змінюється напрямок бризів і мусонів. В океанах і морях спостерігаються періодичні припливи та відпливи, на водоймах суходолу — сезонні повені й зниження рівня води.

Дуже чітко простежуються ритми в рослин і тварин, які прямо залежать від пори року та часу доби.

Восени в помірних і приполярних широтах рослини заздалегідь готуються до зими. Древа й чагарники скидають листя та виробляють у своїх організмах певні речовини, щоб уберегтися від холоду; багаторічні трав'яні рослини відкладають поживні речовини в бульбах і кореневищах, щоб навесні з новою силою розквітнути й розпочати наступний період життя. Протягом доби можна спостерігати періодичне розкривання й закривання квіток і навіть їх повертання в напрямку до сонця.

Тварини теж пристосовуються до сезонних ритмів. Одні напередодні зими засинають на довгі місяці, інші змінюють хутряний покрив на тепліший та інакше забарвлений, птахи відлітають у теплі краї.

Такі ритми відбувалися протягом багатьох мільйонів років. Дослідження вчених свідчать, що з давніх-давен на Землі спостерігалися періодичні похолодання та потепління клімату, підняття й опускання рівня Світового океану, зміна магнітного поля Землі тощо.

Планетарною географічною закономірністю є **широтна зональність** — зміна природних комплексів від екватора до полюсів. Найбільші зональні комплекси географічної оболонки — географічні пояси, у межах яких розміщені природні зони.

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- Природні комплекси (ПК) — це поєднання взаємопов'язаних компонентів природи (гірських порід, вод, повітря, ґрунтів, організмів) на певній ділянці земної поверхні.
- Усі оболонки Землі взаємодіють між собою та проникають одна в одну, утворюючи географічну оболонку, або геосферу.
- Географічна оболонка — це цілісна оболонка Землі, яка охоплює нижню частину атмосфери, верхню частину літосфери, усю гідросферу й біосферу.

- Для географічної оболонки характерні загальні закономірності: цілісність, кругообіг речовин та енергії, ритмічність і зональність.



ключові терміни і поняття

Природний комплекс, компоненти природи, географічна оболонка (геосфера), цілісність, кругообіг речовин та енергії, ритмічність і зональність.



Запитання та завдання

1. Що таке *природний комплекс*?
2. Наведіть приклад того, як у результаті зміни одного компонента змінюється весь природний комплекс.
3. Що називають *географічною оболонкою*? Які оболонки Землі її утворюють?
4. Наведіть приклади взаємозв'язків оболонок Землі.
5. Що таке *цілісність географічної оболонки*?
6. Розкажіть про кругообіг речовини й енергії в географічній оболонці.
7. Наведіть приклади ритмічних явищ у географічній оболонці.



Розгляньте фізичну карту світу. Наведіть приклади природних комплексів.



- Доведіть, що світовий кругообіг води пов'язує компоненти географічної оболонки.

СКАРБНИЧКА ДОСЛІДНИКА

Слово *комплекс* у перекладі з латини означає «зв'язок», «поєднання». Комплекс — це поєднання предметів і явищ, які становлять одне ціле. Природні комплекси мають будову «матрьошки». Наприклад: материк Африка — це природний комплекс. А пустеля Сахара в Африці — це також природний комплекс. Це тому, що її природа не подібна до природи інших частин Африки, наприклад до її лісів.

Люди — теж частина природи, займаються на цій планеті різними видами господарської діяльності. Вони добувають корисні копалини, обробляють землю, випасають худобу, виплавляють метали, будують електростанції. Види господарської діяльності, якими займаються люди на будь-якій території, залежать від природи цієї території.

Отже, господарська діяльність пов'язана з усіма елементами природи цієї території, тобто вона теж входить у комплекс. Тільки він уже буде називатися не природний, а *природно-господарський*.

§ 52. Природні зони Землі



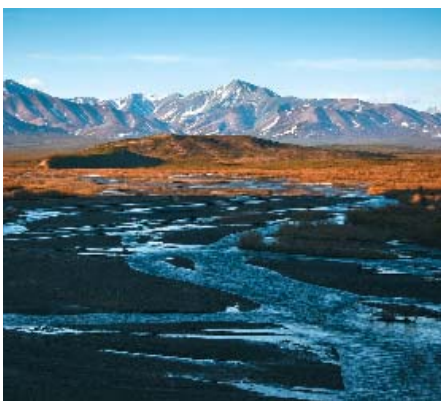
Пригадайте з уроків природознавства, що таке *природна зона*. Які природні зони ви знаєте? Назвіть їх.

Широтна зональність. Ще в глибоку давнину люди помітили, що природні умови на Землі закономірно змінюються з географічною широтою. У напрямку від полюсів до екватора на суходолі послідовно розміщуються різні природні зони: арктичні пустелі, тундра, лісотундра, хвойні ліси (тайга), змішані ліси, широколистяні ліси, лісостеп, степ, напівпустелі, пустелі, савани, сезонно-вологі ліси, екваторіальні ліси.

Природна зона — один із великих природних комплексів Землі, основним чинником формування якого є клімат (співвідношення тепла й вологи), що закономірно змінюється від екватора до полюсів і від океанів у глиб континентів.



Мал. 136. Арктична пустеля



Мал. 137. Зона тундри

Головні причини широтної зональності — зміна співвідношення тепла та вологи від екватора до полюсів і від океанів у глиб континентів.

Широтна зональність проявляється й у Світовому океані.

Зміна природних зон. Найпівнічніша природна зона розміщена в умовах надзвичайно сурового клімату. Це — *арктична пустеля* (мал. 136). У Південній півкулі ця природна зона називається *антарктична пустеля*. У таких кліматичних умовах майже неможливе існування рослин і формування ґрунтів. Як не дивно, у цій пустелі є тварини, але їх небагато. Усі вони хижаки, їх життя пов'язане з морем. Море охолоджується повільніше від суходолу, тому в цьому холодному краї воно є єдиним джерелом тепла. Тут живуть морські птахи, тюлені, моржі й білі ведмеді.

Південніше арктичних пустель знаходиться *зона тундри* (мал. 137). Зима тут дуже холодна, а літо достатньо тепле, щоб могли жити рослини. Це невисокі трав'янисті рослини, які впродовж

зими здатні зберігатися під шаром снігу. Великі стада північних оленів постійно кочують по тундрі в пошуках пасовищ. Ці стада супроводжують хижаки — полярні вовки. Є тут і травоїдні тварини та гризуни. На них полюють дрібні полярні лисички — песці.

Далі на південь клімат стає більш теплим. В умовах такого клімату вже ростуть дерева. Це початок *лісової зони* (мал. 138). Ліси бувають *листяними* та *хвойними*. У лісах достатньо їжі для травовідних тварин, тому їх дуже багато. Частина з них живе на деревах (куниця, соболь). Водяться тут зайці, кабани, олені, на деревах — білки, велика кількість птахів. Наземні хижаки лісів: лиси, вовки, ведмеді.

Південніше лісової зони стає ще тепліше, але сухіше. Вологи вже недостатньо для росту дерев. Тут переважають трави. Це — *степова зона* (мал. 139).

Тварин тут значно менше, ніж у лісах. Вони в основному невеликі за величиною. Це польові миші, бабаки, ховрахи. Більшу частину доби тварини проводять у норах, на поверхню виходять тільки поживитися, а тут на них чекають хижаки: маленька степова лисиця — корсак і багато хижих птахів. Трапляються в степах і великі тварини.

У степах сформувалися найродючіші ґрунти планети. Тому майже всі степи розорані. Справжні дикі степи збереглися тільки в заповідниках.

На південь від степів вологи стає ще менше. У результаті степи змінюються *пустелями* (мал. 140). Рослинний і тваринний світ зони пустель дуже своєрідний. Рослини не мають



Мал. 138. Лісова зона



Мал. 139. Степова зона



Мал. 140. Пустеля



Мал. 141. Савана



Мал. 142. Зона вологих
екваторіальних лісів

листя, з поверхні якого могла б випаровуватися волога. У них є довге міцне коріння, що досягає глибокорозміщених підземних вод. Деякі рослини, наприклад кактуси, здатні накопичувати воду в рослинних тканинах. Тут живуть ящірки, змії, комахи. Вони не потребують великої кількості води. Є також великі витривалі тварини, які здатні долати значні відстані в пошуках їжі й води (антилопи, верблюди).

Ближче до екватора клімат дуже жаркий, але кількість опадів помітно зростає. Це зона тропічних степів — *савана* (мал. 141). Тут живе надзвичайно багато різноманітних тварин. Зебри, антилопи, слони, жирафи утворюють великі стада й постійно кочують у пошуках їжі та води. Водяться тут і леви, леопарди, гієни, антилопи. У савані живе найшвидший хижак планети — гепард, який здатний розвивати швидкість до 100 км/год.

У районі екватора дуже жарко й волого. Це — *зона вологих екваторіальних лісів* (мал. 142). Тут ростуть найбільші

дерева, переплетені ліанами. Майже всі тварини живуть на деревах. Це мавпи й різноманітні птахи. Хижаки — великі змії, різні види диких кішок (леопарди, ягуари). Екваторіальні ліси — найбагатша життєм природна зона. Більше 3/4 усіх видів тварин і рослин планети мешкає в цих лісах.

Висотна поясність. Природні зони спостерігаються не тільки на рівнинах. У горах співвідношення тепла й вологи змінюється з висотою: чим вище підніматися в гори, тим нижча температура й більше опадів. Зміна висотних поясів від підніжжя до вершини гір відбувається так само, як природних зон на рівнинах у напрямку від екватора до полюсів.

Нижній пояс завжди відповідає тій зоні, у якій знаходиться даний гірський масив. З висотою зміни температури відбуваються швидше, ніж на рівнинах; змінюється також освітлення, тиск, кількість опадів, вологість повітря, сила вітру. Висотні пояси займають меншу площу, ніж природні зони. Найвиразніше висотна поясність виявляється в

горах неподалік від екватора. Так, на широті екватора на значній висоті можна спостерігати рослинність, подібну до рослинності в зоні тундри.

Вплив людини на географічну оболонку. Унаслідок господарської діяльності людини природний стан географічної оболонки значно змінився й спотворився. На планеті майже не залишилося природних комплексів, не змінених діяльністю людини. Непродумане використання дарів природи призводить до порушення рівноваги в природних комплексах, знищення рослин і тварин, водойм, руйнування ґрунтового покриву, забруднення атмосфери. Лише при дбайливому ставленні до дарів нашої планети можна зберегти красу та багатство природи для наступних поколінь.

Для правильного використання природних багатств потрібні ґрунтовні знання про взаємозв'язки природних комплексів, глибоке розуміння їх єдності та взаємовпливів.



Практична робота 8 (на місцевості)

Ознайомлення з одним із природних комплексів (ландшафтів) своєї місцевості (яр, річка, ліс, парк тощо), виявлення взаємозв'язків між його компонентами

Здійсніть разом з учителем екскурсію на природу.

Уважно огляньте й опишіть основні елементи рельєфу, охарактеризуйте особливості клімату, тип водойм, склад та умови існування рослинності й тваринного світу.

Поясніть, як кожен із компонентів впливає один на одного (рельєф — на характер водойм, водойми — на формування рельєфу), який характер живлення водойм, які особливості ґрунтового покриву, як ці елементи використовуються живими організмами.

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- Природна зона — один із великих природних комплексів Землі, основним чинником формування якого є клімат (співвідношення тепла й вологи), що закономірно змінюється від екватора до полюсів і від океанів у глиб континентів.
- Головна причина широтної зональності — зміна співвідношення тепла й вологи від екватора до полюсів.
- У гірських районах температура й волога, а отже, і рослинність, змінюються не в широтному, а у висотному напрямі. Таку зміну називають *висотною поясністю*.

- Широтна зональність проявляється і у Світовому океані.
- Основними природними зонами, які змінюються від полюсів до екватора, є: арктична (антарктична) пустеля, тундра, лісова зона, степи, пустеля, савани й вологі екваторіальні ліси.



ключові терміни і поняття

Природна зона, широтна зональність, висотна поясність.



Запитання та завдання

1. Що таке *природна зона*? За якими ознаками виокремлюють природні зони?
2. Назвіть природні зони від екватора до полюсів.
3. Що таке *висотна поясність*?
4. Що таке *зональність*?
5. Для чого потрібні знання про взаємозв'язки природних комплексів?
6. Покажіть на прикладі природних зон взаємозв'язки природних компонентів.
7. У якій природній зоні розміщений ваш населений пункт?



Розгляньте в атласі карту природних зон. Яка природна зона на материк Європа займає найбільшу площу? Назвіть природні зони України.



Поясніть, у чому подібність і відмінність між вологими екваторіальними та змішаними лісами.

СКАРБНИЧКА ДОСЛІДНИКА

Людину, яка мандрує пустелею, іноді переслідують фантастичні видіння. На горизонті вмиль виникають озера з відображеними в них деревами. Ці озера валять до себе, але чомусь віддаляються в міру наближення до них. Це міражі. Вони виникають над землею завдяки розпеченому шару повітря, у товщі якого з'являються уявні зображення.

Степи є і в Північній, і в Південній Америці. Північноамериканські степи називаються *преріями*, а південноамериканські — *пампасами*. У рослинному покриві цих степів переважають трави, висота яких може сягати півтора метра й навіть більше.



РОЗДІЛ IV

ПЛАНЕТА ЛЮДЕЙ

У цьому розділі ви
ознайомитеся з:

- чисельністю населення Землі та України;
- людськими расами;
- найчисельнішими народами світу;
- найбільш заселеними територіями земної кулі.

навчитися:

- визначати за картою найбільші держави світу;
- аналізувати карти густоти населення;
- порівнювати людські раси за зовнішніми ознаками, густоту населення в різних регіонах світу;
- позначати на контурній карті кордони держав світу, підписувати їх столиці;
- характеризувати види господарської діяльності та їх наслідки у своєму населеному пункті;
- оцінювати вплив людини на природу.





§ 53. Кількість і розміщення населення Землі



Коли й де з'явилися люди на Землі? Покажіть ці регіони на карті?

Зміна чисельності населення протягом історичного часу, причини цих змін. Про час появи людини на Землі серед учених немає єдиної думки. Місце, де з'явилась і проживала перша людина, також є предметом наукових суперечок. Більшість учених вважає, що розумна істота на Землі з'явилася 3 млн років тому, а прабатьківщиною наших предків була Східна Африка. Це підтверджують археологічні розкопки й дослідження вчених у цьому регіоні. Люди сучасного типу з'явилися майже 125 тис. років тому (*мал. 143*).

З Африки люди розселилися в інші частини світу: Європу, Азію, Австралію. Історичний процес заселення відбувався повільно.

Усі люди на Землі становлять людський рід, або людство.

Чисельність населення на Землі протягом історичного періоду зростала. На початку нашої ери вже налічувалося 230 млн осіб. За п'ятнадцять століть ця кількість людей лише подвоїлася. На початку XX ст. на Землі було 1 млрд 630 млн осіб, а в середині століття — 2 млрд 842 млн осіб. У 1985 р. у світі стало вдвічі більше людей — 4 млрд 842 млн осіб. 12 жовтня 1999 р. народився шестимільярдний землянин. Чисельність населення Землі й далі зростає. Уже у 2012 р. народився семимільярдний житель Землі. Фахівці вважають, що у 2050 р. на Землі проживатиме майже 9 млрд осіб.

Нині чисельність населення Землі зростає в основному завдяки чисельності населення країн Азії, Африки та Латинської Америки. Тут традиційно високий рівень народжуваності, хоча й смертність людей теж значна. В Європі та Північній Америці народжуваність невелика, але тривалість життя людей висока. Нині в Україні низький рівень народжуваності й невелика тривалість життя.



Мал. 143. Становлення людини

Про кількість жителів у країні дізнаються з матеріалів перепису насе-

лення. В Україні останній перепис населення було проведено в грудні 2001 р.

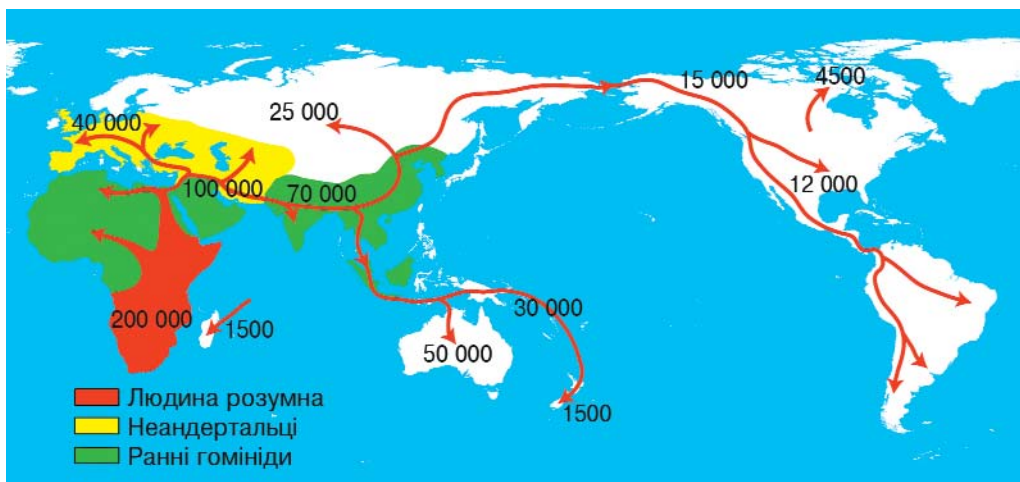
Густота населення. Територія земної кулі заселена нерівномірно. У наукових дослідженнях про розміщення людей учені користуються поняттям «густота населення» — це показник кількості жителів на 1 км² території. Густота населення будь-якої території формується в процесі її історичного розвитку під впливом різних соціально-економічних і природних чинників. Учені підраховали, що середня густота населення обжитого суходолу Землі становить майже 50 осіб на 1 км². Значно більша вона в Азії, Європі (приблизно 70 осіб на 1 км²). На Африканському континенті густота населення дуже низька (20 осіб на 1 км²).

Середня густота населення Північної Америки становить майже 18–20 осіб на 1 км². Середня густота населення Південної Америки — усього 15–18 осіб на 1 км². В Австралії найгустіше заселені території сходу та південного сходу континенту.

Висока густота населення характерна для промислово розвинутих районів Європи, Північної Америки, а також давніх районів штучного зрошення (долини річок Нілу, Гангу, Велика Китайська низовина).

Середня густота населення в Україні становить 75,5 осіб на 1 км². Найгустіше заселена Донецька область, найменше — Чернігівська.

Розміщення населення на Землі. Території Землі заселені нерівномірно (мал. 144). Найбільш заселеною частиною світу є Азія. На її території зосереджено 61 % усього людства. В Європі живе 10 % від загальної кількості людей. Жителі Африки становлять 12 %. У Північній Америці проживають 7 %, у Південній Америці — 9 %, в Австралії та



Мал. 144. Розселення людей на Землі

Океанії — 1% населення світу. Третина жителів планети проживають у двох країнах — Китаї та Індії.

На Землі є країни, де кількість жителів невелика, наприклад Ватикан (1 тис. осіб). В Україні живе 45,5 млн осіб. За чисельністю населення Україна посідає п'яте місце в Європі.

Людські раси. Рівність рас. Нині жителі нашої планети належать до одного біологічного виду, що в перекладі з латини означає «людина розумна». Здавна люди живуть у неоднакових природних умовах — різний клімат, висота місцевості, рельєф, вода, ґрунт, рослинність і тваринний світ. Природні умови значною мірою впливають на формування зовнішності та внутрішнього світу (характер, темперамент тощо) людини. Різноманітність природних умов спричинила формування в людей деяких відмінностей у будові тіла, кольорі шкіри, рисах обличчя, розмірі очей, формі голови, носа, брів і кольорі волосся. Ці фізіологічні ознаки передаються спадково від батьків до дітей. За зовнішніми ознаками людство можна поділити на три великі раси: європеїдну (білу), монголоїдну (жовту), екваторіальну, або негроїдну (чорну) (мал. 145). **Людська раса** — група людей із схожими зовнішніми ознаками.

Про зовнішні відмінності людей знали давно й пояснювали це умовами середовища проживання. Представники **екваторіальної**, або **негроїдної раси** живуть в екваторіальних районах жаркого поясу, їхні шкіра та волосся поступово пристосувалися до палючого сонця. Вони мають темну шкіру, чорне кучеряве волосся, темно-карі очі, широкі носи й великі губи.

До екваторіальної раси відносять також *австралоїдів*, хоча вони дещо відрізняються від негроїдів своїм хвилястим волоссям, світлою шкірою та кольором очей. Австралоїди — це корінні мешканці Австралії та навколишніх островів. Через географічну віддаленість ця раса не набула поширення.

Основні райони розселення народів екваторіальної раси — Африка, Австралія, острів Нова Гвінея.



Мал. 145. Людські раси

Для **європеоїдів** характерні: світлий відтінок шкіри, видовжена форма обличчя, вузький ніс, світле або темне, пряме або хвилясте волосся, очі — блакитні, сірі, зелені, карі. До європеоїдної раси належать корінні народи Європи, арабські народи Північної Африки, народи Західної Азії. Нині раса поширена за межами традиційного проживання. Її представники мешкають на всіх континентах. Це найчисленніша раса світу. Українці є типовими представниками європеоїдної раси.

Для представників **монголоїдної раси** характерні жовтий колір шкіри, округле, плоске обличчя, вузький розріз очей, темне пряме волосся. У жителів відкритих просторів із постійними сильними вітрами, пиловими бурями, обличчя вилицювате, повіки очей мають особливу форму, що оберігає їх від пилу та піску. До монголоїдів належать монголи, китайці, корейці, індіанці Америки. У чоловіків монголоїдів дуже погано ростуть борода та вуса. Представники раси проживають на різних континентах, але здебільшого в Північній, Східній і Південно-Східній Азії, Північній і Південній Америці.

Нині представники всіх рас живуть на всіх континентах. Між людьми різних рас створюються сім'ї. Так з'являються мішані раси (мулати, метиси, самбо тощо).

Природні здібності людини, її розум, уміння господарювати не залежать від того, до якої раси вона належить. Стародавні цивілізації існували на територіях майже всіх континентів (Єгипет, Межиріччя, країни Середземномор'я, Китай, Індія, Мексика). Вони прославилися матеріальною й духовною культурою, своїм ставленням до природи. Представники всіх людських рас рівні за розумом і здібностями. Одним із перших це довів відомий мандрівник, учений-природознавець, етнограф, українець за походженням М. Миклухо-Маклай.

Дослідження М. Миклухо-Маклая. Видатною постаттю в дослідженні життя корінного населення Австралії та Океанії є М. Миклухо-Маклай, відомий мандрівник, океаніст, етнограф. У 1870-х роках учений досліджував Нову Гвінею, острови Малайського архіпелагу, проживав у Сіднеї. Його внесок у вивчення етнографії, культури та географії Австралії має світове визнання. Він три роки жив серед папуасів, вивчив їхній побут, спосіб життя, елементи культури.

У Сіднеї та Брізбані заснував біологічні станції. Учений написав понад 160 праць із питань антропології, етнографії, географії населення Нової Гвінеї. Частина його наукової спадщини



Микола
Миклухо-Маклай

зникла, і лише деякі матеріали зберігаються в Сіднейській бібліотеці Мітчелла. Іменем мандрівника названо вулиці, узбережжя та кілька установ в Австралії та Океанії.

Народи світу. У світі нині налічується понад 5 тис. народів. Вони розмовляють різними мовами, чим відрізняються один від одного. **Народ**, або **етнос**, — це група людей, яка історично склалася на основі спільної території проживання, мови, господарської діяльності, культури й особливостей психічного складу тощо. Представники одного народу можуть жити як у своїй країні, так і в інших країнах світу. Групу людей, які живуть у чужій країні, називають *діаспорою* (з грецьк. *розсіювання*).

Найпоширенішими у світі є 10 мов: китайська, англійська, гінді й урду, японська, арабська, іспанська, португальська, французька, російська, німецька. Ними розмовляють майже 65 % усього людства. Українською мовою спілкуються майже 50 млн осіб.

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- На нашій планеті проживає понад 7 млрд осіб. Вона заселена дуже нерівномірно. Це зумовлено неоднаковими природними умовами окремих частин Землі. Понад 70 % населення Землі припадає на материк Євразія. Третина людства проживає у двох країнах світу — Китаї та Індії.
- Найгустіше заселена Азія (її східна, південно-східна та південна частини) і територія Європи.
- Людство за зовнішніми ознаками поділяється на три основні раси — європеїдну, монголоїдну й екваторіальну. Люди різних рас відрізняються за зовнішніми ознаками, однак природні здібності людини не залежать від її расової належності. Серед представників кожної раси є видатні вчені, музиканти, художники, письменники, підприємці, спортсмени тощо.



ключові терміни та імена

М. Миклухо-Маклай; раси: європеїдна, монголоїдна, екваторіальна.



Запитання та завдання

1. Укажіть на карті півкуль, у яких напрямках відбувалося заселення суходолу людиною.
2. Скільки людей проживає у світі? Обґрунтуйте, чому чисельність населення на Землі постійно збільшується.

§ 53. Кількість і розміщення населення Землі. Чисельність населення Землі

3. Чому люди нерівномірно розміщуються на планеті?
4. Які основні людські раси існують на Землі?
5. Назвіть зовнішні ознаки, характерні для представників різних рас.
6. Обґрунтуйте вплив природних умов Землі на формування зовнішніх ознак людини.
7. Проаналізуйте картосхему «Людські раси». Поясніть географію поширення кожної з них.
8. Заповніть у робочому зошиті таблицю «Основні людські раси».

Раса	Характерні зовнішні ознаки	Райони поширення основних представників рас

9. Проаналізуйте, як змінювалася чисельність населення Землі за історичний період.



За картами атласу проаналізуйте розміщення населення на материках Землі. Покажіть на карті країни, що мають населення понад 1 млрд осіб.



Доведіть, що на розвиток людини не впливає її расова належність.

**СКАРБНИЧКА
ДОСЛІДНИКА**

Таємниця появи людини на Землі давно цікавила вчених. Однак відповісти на деякі запитання про стародавню батьківщину й історію розвитку людства стало можливим тільки у XX ст. Початок був покладений у 1924 р., коли в Південній Африці вперше знайшли кістки предка людини. За висновком учених, ця істота займала проміжне положення між людиною та мавпою, її називали *австралопітеком*, що означає «південна мавпа». Тепер ми знаємо, що австралопітеки могли швидко пересуватися по відкритій місцевості у вертикальному положенні. Вони використовували різні природні предмети (каміння, кістки тварин, палиці) як знаряддя. Деякі з цих істот частково обробляли предмети: розколювали річкову гальку й загострювали її, отримуючи примітивні кам'яні знаряддя.

§ 54. Держави світу



Як називається країна, у якій ви живете? Які ще ви знаєте країни? Назвіть їх і покажіть на карті.

Держави світу. На певному історичному етапі розвитку людства почали виникати держави. Це були об'єднання людей, які проживали на спільній території, говорили переважно однією мовою, мали спільні господарські інтереси, хотіли захистити цю територію від ворогів. Кожна сучасна людина — громадянин певної держави (країни). Більшість держав утворилися за національною ознакою. Тому в Англії проживають англійці, у Німеччині — німці, у Китаї — китайці, у Японії — японці, в Естонії — естонці, у Польщі — поляки, в Україні — українці.

На земній кулі нині налічують понад 240 держав. Усі вони відрізняються площею, кількістю населення, особливостями географічного положення, рівнем розвитку господарства тощо. Кожна держава має свої кордони, столицю, закони, державні символи: герб, прапор, гімн. Майже половина держав у світі — однонаціональні. У Японії, Швеції, Німеччині, Фінляндії, Польщі понад 90 % жителів належать до народу, ім'ям якого названа ця держава. Проте у світі є й багатонаціональні держави: США, Росія, Індія, Нігерія, Канада та ін. В Європі налічується 49 держав, в Азії — 50, Північній Америці — 38, Південній Америці — 15, Африці — 61, Австралії та Океанії — 33.

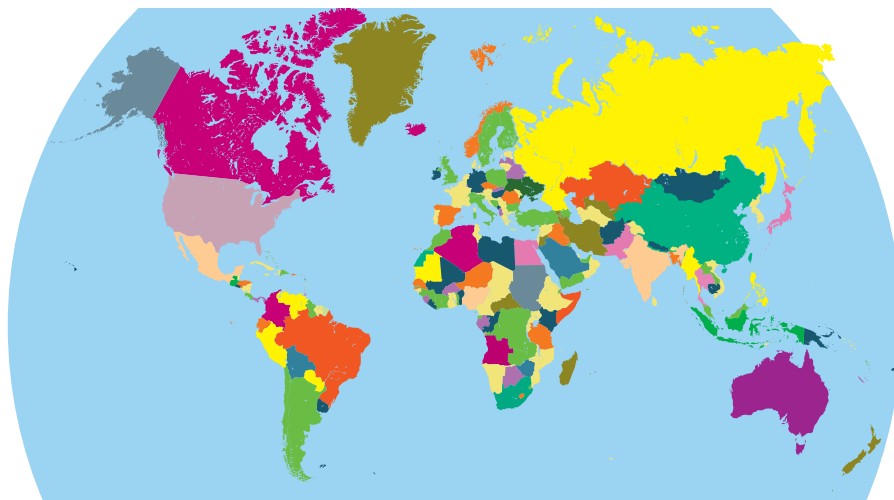
Політична карта світу. Карта світу, на якій показано певним кольором держави земної кулі, їх кордони, столиці, найбільші міста, транспортні магістралі, називається *політичною* (мал. 146). Наприклад, нашу державу Україну на карті Європи зафарбовано в зелений колір, червоним проведено кордони, позначено пунсоном¹ столицю — м. Київ. Сусідами нашої країни з півночі є Білорусь, зі сходу — Росія, із заходу — Польща, Словаччина, Угорщина, Молдова, Румунія. Південну частину України омивають води Чорного й Азовського морів.

Найбільшими за площею є Росія (17,075 млн км²), Канада (9,970 млн км²), Китай, США, Бразилія, Австралія, Індія.

Території невеликих за площею держав на політичних картах позначають цифрами. Під картою внизу (у легенді) цифри розшифровано — поряд із цифрою написано назву держави та її столицю. Наприклад, в атласі цифрою 1 позначено державу Естонію. Найменшою за площею державою світу є держава-місто Ватикан — 0,44 км².

¹ Пунсон — умовна позначка на географічних картах.

На сьогодні найчисельнішою країною світу є Китай: його населення становить 1 млрд 300 млн чоловік. За Китаєм ідуть Індія, США, Індонезія та Бразилія.



Мал. 146. Політична карта світу

- Знайдіть ці держави на політичній карті.

За прогнозами вчених, населення Землі перестане збільшуватися до XXII ст. і становитиме приблизно 10–12 млрд чоловік.



Практична робота 9

Позначення на контурній карті кордонів найбільших держав і їх столиць

1. Знайдіть на політичній карті Україну. Вона розташована в Центральній Європі. Обраним кольором позначте (зафарбуйте чи заштрихуйте) її територію, підпишіть назву столиці нашої держави (м. Київ), обведіть кордони, підпишіть назви країн-сусідів (Білорусь, Росія, Польща, Словаччина, Угорщина, Молдова та Румунія).

2. Позначте на контурній карті європейські країни: Німеччину (столиця Берлін), Францію (столиця Париж), Італію (столиця Рим), Іспанію (столиця Мадрид), Велику Британію (столиця Лондон), Росію (столиця Москва).

3. На території Азії позначте Китай (столиця Пекін), Індію (столиця Делі), Японію (столиця Токіо), Індонезію (столиця Джакарта), Монголію (столиця Улан-Батор).

4. На материк Австралія знаходиться держава з однойменною назвою. Підпишіть її столицю (Канберра).

5. У Північній Америці позначте Канаду (столиця Оттава), США (столиця Вашингтон), Мексику (столиця Мехіко).

6. У Південній Америці позначте Бразилію (столиця Бразилія), Аргентину (столиця Буенос-Айрес), Чилі (столиця Сантьяго).

7. В Африці позначте Єгипет (столиця Каїр), ПАР (столиця Преторія), Ефіопію (столиця Аддис-Абеба).

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- Держава — це територія з певними кордонами, населенням і політичною владою. У світі налічується понад 240 держав. Кожна з них позначена на політичній карті світу. Більшість держав утворилася за національною ознакою. За територією й кількістю жителів є держави одно- й багатонаціональні, великі та малі. Найбільшими державами світу є США, Китай, Індія, Росія.
- Географічне положення країн можна простежити за політичною картою світу. Україна знаходиться в центрі Європи. Її сусідами є Росія, Білорусь, Польща, Словаччина, Угорщина, Румунія, Молдова.



ключові терміни і поняття

Держава, політична карта.



Запитання та завдання

1. Доведіть необхідність існування держав у сучасному світі.
2. Знайдіть на політичній карті Європи Україну, назвіть країни, з якими вона межує.
3. Знайдіть на карті державу-місто Ватикан. Підготуйте розповідь-презентацію про цю країну.



- Знайдіть на карті п'ять найбільших за площею держав світу й позначте їх на контурній карті. Підпишіть їх столиці.
- Знайдіть на карті Україну. Позначте її на контурній карті. Підпишіть столицю.



Дослідіть свій населений пункт за планом:

- географічне положення населеного пункту (у якій частині України, області, адміністративному районі знаходиться населений пункт);
- природні об'єкти (низовини, височини, гори, річки, озера, водосховища, що знаходяться в межах вашого населеного пункту);
- коротка історія виникнення населеного пункту;
- до якого типу поселень належить (обласний центр, районний центр, місто, село) ваш населений пункт;
- які типи житла переважають;
- традиційні промисли місцевого населення;
- традиції та обряди мешканців краю;
- видатні люди, які народилися чи проживають у вашому населеному пункті.

СКАРБНИЧКА ДОСЛІДНИКА

Без обліку населення не може існувати жодна держава. Рахувати людей почали здавна. Різні форми обліку застосовувалися в Стародавніх Греції та Єгипті, Вавилоні, Месопотамії, Римі, Китаї, Японії. Метою такого обліку було збирання інформації про чоловіче населення держави. У Стародавньому Римі облік населення називали *цензами*.

Під час татарської навали на Русі обліковували людей і будинки («дими»), пізніше (XIV–XVI ст.) вели облік об'єктів оподаткування в так званих писарських книгах. У XVII ст. одиницею оподаткування стає господарство (подвір'я), і тому облік населення почали називати *подвірними переписами*. За часів Петра I складали списки душ чоловічої статі, які протягом трьох років підлягали перевірці — «ревізії».

Запорозькі козаки вели облік членів війська за списком, тобто за реєстром.

З XIX ст. європейські країни регулярно проводять переписи населення. У країнах Азії, Африки, Латинської Америки переписи населення почали проводити лише у XX ст.

На підставі проведених переписів прогнозують чисельність населення. За рекомендаціями ООН переписи населення в країнах потрібно проводити регулярно й не рідше як один раз на 10 років, по можливості в роки, що закінчуються на «0» (нуль) чи близько біля них.



Перепис. Рим. II ст. до н. е.
(барельєф)

§ 55. Вплив людини на природу



Пригадайте, що таке *навколишнє середовище*. Як людина може змінювати природу? Наведіть приклади.

Людина — головна сила в перетворенні географічної оболонки. Поява людини на Землі визначила подальшу історію розвитку географічної оболонки. Первісні люди мало впливали на природне середовище. З розвитком суспільства цей вплив поступово зростає.

Спочатку люди розводили свійських тварин і займалися кочовим скотарством. Потім перейшли до землеробства. В історії відомі такі землеробні цивілізації, як Стародавній Єгипет, Вавилон, Індія, Китай, які інтенсивно використовували долини річок Нілу, Тигру, Євфрату, Інду, Гангу, Хуанхе, що мали родючі ґрунти.

З розвитком промисловості людина активно використовує корисні копалини, будівельний матеріал, воду, ліс тощо. Готова продукція промислового виробництва переміщується в усі частини планети. З'являються нові, невідомі природі, речовини (пластмаси, сплави, штучні волокна). Крім того, людина будує споруди, дороги, канали. Унаслідок господарської діяльності людей накопичуються тонни сміття та промислових відходів, які забруднюють природне середовище.

Люди спалюють щодня мільйони тонн вугілля, нафти, природного газу, що призводить до збільшення кількості вуглекислого газу в атмосфері. Із запуском космічних апаратів, використанням літаків пов'язана поява озонових дірок в атмосфері. Загалом порушується природний кругообіг речовин на Землі. Спостерігаються зміни в кліматі планети, він стає теплішим. Це може спричинити танення льодів Арктики й Антарктиди, затоплення приморських низовин, зміщення меж природних зон, зникнення деяких видів рослин і тварин тощо.

Протягом життя одного покоління стало очевидним, що людина — головна сила в перетворенні географічної оболонки.

Ноосфера. Відомий український учений, академік В. Вернадський назвав людство могутньою силою. На початку XX ст. він увів у науку нове поняття «ноосфера» (сфера розуму).

Ноосфера — новий стан розвитку географічної оболонки, біосфери, при якому розумна людська діяльність є вирішальним чинником її розвитку. Ноосфера швидко розвивається. Стійкий стан географічної оболонки зберігався десятки мільйонів років, а нині вона швидко змінюється.

Швидкий розвиток наукової думки дав змогу людині зменшити її залежність від існуючих природних умов. Людство навчилося створю-

вати штучну їжу, одяг, використовувати енергію атома, підкорювати космічний простір. Сучасне суспільство вчені називають *інформаційним*, або *суспільством знання*. Проте цей новий етап розвитку планети ще недостатньо вивчений. За розвиток географічної оболонки в майбутньому відповідає людство.

Навколишнє середовище. Щороку навантаження на природу Землі зростають унаслідок утручання людини в біосферу через господарську діяльність. Викиди шкідливих речовин (*мал. 147*), внесення мінеральних добрив на поля, відходи тваринництва, робота машин забруднюють природне середовище. Повітряні й океанічні течії переносять на великі відстані відпрацьовані речовини. Так, повітря, забруднене димом промислових підприємств Німеччини, переноситься повітряними потоками на територію Скандинавського півострова.

Викиди радіоактивних речовин під час катастрофи на Чорнобильській атомній електростанції були рознесені на території Білорусі, Росії, країн Прибалтики та Скандинавії.

У крові пінгвінів, які водяться в Антарктиді, учені виявили шкідливі хімічні речовини, що потрапили до них від риби, якою вони харчувалися. Це підтверджує цілісність і взаємозв'язок між компонентами природи всієї Землі. Найбільш забрудненими територіями планети є Європа, окремі території Азії та Північної Америки. Ці приклади доводять, що географічна оболонка Землі має замкнутий, безвідхідний кругообіг речовин.

Як вам уже відомо, **навколишнє середовище** — це природне середовище, яке оточує людину, а також об'єкти, створені її діяльністю.

Охорона навколишнього середовища. Охорона навколишнього середовища — це цілий комплекс заходів (політичних, економічних, технологічних, юридичних), які спрямовані на підтримання природи в стані, що відповідає потребам біосфери, і забезпечує збереження здоров'я людини.

Взаємодія людини та природи особливо загострилася в 60–70-х роках ХХ ст. Тоді різко зросли обсяги видобування корисних копалин, виробництва промислової та сільськогосподарської продукції, збільшилася чисельність населення планети майже вдвічі. Серед сучасних екологічних проблем, які природа не в змозі подолати самотійно, є забруднення повітря, води, ґрунтів, зникнення багатьох рослин і тварин, руйнування озонового шару атмосфери, вирубування лісів,



Мал. 147. Забруднення повітря

наступ пустелі, накопичення в природі промислових відходів, побутового сміття тощо. Тож людство постало перед необхідністю розв'язання завдань охорони навколишнього середовища та здоров'я людей. У зв'язку з цим у більшості країн світу було створено природоохоронні органи. Контроль за станом атмосфери, річок, озер, ґрунтів, лісів здійснюють спеціальні служби.

У світі працюють міжнародні громадські й державні організації, що опікуються проблемами охорони Світового океану, вод суходолу, атмосфери, надр землі, рослинності та тваринного світу, космічного простору. Такими організаціями є Міжнародний союз охорони природи та природних ресурсів, Всесвітній фонд дикої природи, Науковий комітет з проблем навколишнього середовища. У нашій державі створено Міністерство охорони навколишнього природного середовища.

ПОВТОРИМО ГОЛОВНЕ

- Вплив діяльності людини на природу з розвитком суспільства зростає.
- Академік В. Вернадський увів у науку нове поняття — «ноосфера».
- Ноосфера — новий стан розвитку географічної оболонки, у якому людська діяльність є відповідальним чинником її розвитку.
- Господарська діяльність людини негативно впливає на природу.
- Серед сучасних проблем, які природа не в змозі побороти самостійно, є парниковий ефект, кислотні дощі, забруднення повітря, руйнування озонового шару, накопичення відходів, забруднення вод Світового океану, ґрунтів, зникнення багатьох рослин і тварин.
- Життя всього людства тісно пов'язане з природою. Разом з тим існування всього живого на Землі залежить від поведінки людини в природі, уміння господарювати, від її екологічної культури.



В. Вернадський, ноосфера, навколишнє середовище.



Запитання та завдання

1. Наведіть приклади зміни природи під впливом господарської діяльності людини.
2. Що таке *ноосфера*? Хто перший увів це наукове поняття?
3. Чому В. Вернадський назвав людство могутньою силою?
4. Підготуйте виступ про зміну природи Землі внаслідок господарської діяльності людини.

5. Що таке *навколишнє середовище*?
6. Наведіть приклади нерозривного зв'язку компонентів навколишнього середовища.
7. Обґрунтуйте вислів «охорона навколишнього середовища».
8. Яких заходів вживає людство для охорони навколишнього середовища?
9. Наведіть приклади нераціонального використання природи у вашій місцевості.



На контурній карті України позначте й підпишіть природний заповідник Асканія-Нова, національні природні парки: Шацький, Синевір, Святі гори.



Дослідження

- За матеріалами преси підготуйте інформацію про сучасні зміни в природі Землі внаслідок господарської діяльності людини.
- Розробіть правила розумної поведінки людини в природі.

СКАРБНИЧКА ДОСЛІДНИКА

Промислове та хімічне забруднення повітря, водойм, ґрунтів негативно впливає на імунітет (несприйнятливість) людського організму і, навпаки, сприяє біологічному забрудненню, тобто розвитку мікробів і вірусів — збудників різних небезпечних для людини хвороб. Тому лікарі радять використовувати воду з відкритих джерел — озер, річок, ставків, деяких криниць, а перед уживанням обов'язково кип'ятити.

Ми завжди прагнемо частіше бути в лісі, горах, на березі моря, річки, озера чи ставка. Тут ми краще відчуваємося, відчуваємо відновлення сил, бадьорості. Санаторії, будинки відпочинку розміщують у найкращих природних куточках. І це не випадково. Як уже відомо, навколишній краєвид позитивно впливає на здоров'я людини та її психологічний стан. Милування красою природи стимулює життєві сили людини, заспокоює її нервову систему.

Тому в містах треба створювати більше парків, скверів, клумб, висаджувати дерева у дворах, уздовж доріг тощо. Учені вважають, що в сучасному місті людина має бути оточена природою, а зелені насадження в місті — займати більше половини його площі.

ДОДАТКИ

Додаток 1

ПОРАДИ ЩОДО РОБОТИ З ЛІТЕРАТУРОЮ, АТЛАСАМИ ТА КОНТУРНИМИ КАРТАМИ

Як читати підручник із географії

1. Прочитайте текст параграфа.
2. Перекажіть кожну частину параграфа, а потім увесь параграф.
3. Читаючи текст, знайдіть на карті всі географічні об'єкти, згадані в параграфі.
4. Дайте відповідь на запитання й виконайте завдання, розміщені в кінці кожного параграфа.
5. Запишіть у словнику усі виділені слова в тексті параграфа й запам'ятайте, як вони пишуться.
6. Якщо в тексті трапляється термін вам незрозумілий, зверніться до словника географічних термінів і понять (у кінці підручника).

Як працювати з підручником

1. Прочитайте весь навчальний матеріал із метою загального ознайомлення зі змістом.
2. Виясніть значення складних слів, термінів, понять і висловів за допомогою словника, за записами в робочому зошиті.
3. Розділіть навчальний матеріал на частини.
4. Визначте головну думку, зробіть записи у формі плану, тез.
5. Прочитайте текст ще раз і постарайтеся переказати його зміст із пам'яті.

Як скласти план тексту підручника

1. Прочитайте заголовок параграфа й подумайте, який зміст закладено в заголовок.
2. Прочитайте уважно параграф і постарайтеся визначити в ньому й зрозуміти нові терміни.
3. Розгляньте й спробуйте зрозуміти малюнки, що відносяться до тексту.
4. Прочитайте текст окремо по абзацах і визначте, про що йдеться в кожному з них.
5. Складіть план прочитаного тексту, його пунктами можуть бути заголовки абзаців.
6. Закрийте підручник, розкажіть за складеним планом увесь текст, постарайтеся зрозуміти й запам'ятати його зміст.
7. Дайте відповіді на всі запитання в кінці параграфа або на запитання, поставлені вчителем.

Як користуватися навчальною додатковою та довідковою літературою

1. Використовуючи навчальну, додаткову й довідкову літературу, уточніть, що вас цікавить.
2. Подумайте, де найбільша можливість одержати відповідь на запитання, що вас цікавить: у підручнику, довіднику чи додатковій літературі.
3. Насамперед використайте підручник, потім — довідник, а тоді — додаткову літературу.

4. Відкриваючи книжку, не перегортайте її сторінки, спершу прочитайте зміст і покажчик термінів і назв.
5. Залежно від мети використовуйте такі види читання: читання–перегляд, коли книжку переглядають швидко, зупиняючись на окремих сторінках, Мета такого перегляду — перше ознайомлення з книжкою, одержання певного уявлення про її зміст. Вибіркове читання, або неповне, коли читають не весь текст, а тільки потрібні місця для досягнення мети.
6. Ознайомлення з книжкою, одержання певного уявлення про її зміст. Читання з різних видів записів прочитаного.
7. Відшукавши в книжці потрібний розділ, параграф чи сторінку, не намагайтесь обмежитися побіжним поглядом, а випишіть потрібну для себе інформацію, прочитайте про суть поняття теорії, визначте основне, складіть план прочитаного.

Як працювати з географічним атласом

1. Подивіться зміст атласу, визначте та знайдіть карти, необхідні для роботи.
2. Уважно розгляньте легенду карти.
3. Уважно розгляньте карту, знайдіть на ній усі необхідні для роботи об'єкти.
4. Зверніть увагу на взаємне розташування цих об'єктів на карті.

Як працювати з робочим зошитом

1. Для ведення робочих записів заведіть зошит на 48 сторінок. У ньому ви будете працювати в 6 класі.
2. Зошит розділіть на дві частини. Перша частина — робочі записи, які ви будете робити на уроках і вдома. Друга частина — словник географічних термінів і понять (у кінці зошита).
3. Тему уроку записуйте зеленим або чорним кольором.
4. Робочі записи виконуйте синім або фіолетовим кольором чітко, охайно, намагайтесь не робити помилок і виправлень.
5. Таблиці, малюнки, графіки, схеми, діаграми малюйте простим олівцем, використовуйте лінійку.
6. За необхідності малюйте кольоровими олівцями, а не фломастерами.

Як працювати з контурними картами

1. Під час роботи з контурними картами за необхідності можна використовувати карти атласу, підручник, записи робочого зошита.
2. Усі види роботи на контурній карті виконуйте за допомогою простого або кольорових олівців.
3. Для позначення певного об'єкта на контурній карті використовуйте загальноприйняті в географії умовні знаки.
4. Якщо для позначення необхідного об'єкта немає загальноприйнятих позначок у географії, придумайте власні й занесіть їх у відведене для цього місце на сторінці карти.
5. Підписуйте назви чітко, охайно, по можливості друкованими літерами.
6. Підписуйте річки та гори вздовж їх розташування на карті, назви інших географічних об'єктів — уздовж паралелей.
7. Якщо назва об'єкта не вміщується на карті, позначте об'єкт цифрою, а в умовних позначках дайте пояснення.
8. Кордони для більшої зручності помічайте різними кольорами.
9. Обов'язково знайдіть на картах атласу географічні об'єкти, що згадуються в тексті.

Вимоги до оформлення контурної карти

1. Підписуйте контурну карту відповідно до змісту виконаної роботи. Назву карти розмістіть із лівої верхньої сторони.
2. Усі підписи на контурній карті робіть чітко, дрібно, друкованим шрифтом. Назви річок, гір і рівнин розміщуйте відповідно вздовж їх напрямку; назви міст, країн і більшість інших об'єктів — по паралелях.
3. Якщо назва географічного об'єкта не вміщається на контурній карті, то біля нього ставте цифру, а в легенді карти запишіть, що вона означає.
4. У легенді карти поясніть усі вибрані вами умовні позначення.
5. При потребі використовуйте кольорові олівці.
6. Контурну карту оформляйте старанно, якісно й красиво.

Додаток 2

ПЛАНИ ХАРАКТЕРИСТИК ГЕОГРАФІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

Характеристика карти

1. Яка карта за охопленням території, за масштабом, за змістом?
2. Які знання можна отримати при роботі з цією картою?

Алгоритм знімання плану місцевості

1. Вибір точки стояння.
2. Орієнтування планшета.
3. Візування напрямку на предмет.
4. Вимірювання відстані до предмета.
5. Вибір масштабу плану.
6. Відкладання відстані на плані в масштабі.
7. Зображення предмета умовним топографічним знаком.

Пам'ятка, як читати план місцевості

1. Визначте масштаб плану.
2. Визначте сторони горизонту на плані.
3. Визначте, через скільки метрів проведені горизонталі.
4. Визначте за допомогою бергштрихів напрямок схилу, а також, чи є обриви, яри, круті береги річки.
5. Визначте, розглянувши уважно план, де — крутий схил, а де — пологий.
6. Визначте абсолютну й відносну висоту об'єктів.
7. Визначте за допомогою умовних знаків, які об'єкти і як зображені на плані.
8. Усно опишіть місцевість.

Пам'ятка, як знайти потрібну точку на карті, глобусі

1. Уважно прочитайте координати.
2. Визначте, де знаходиться потрібна вам довгота (східна чи західна півкуля).
3. Визначте, де знаходиться потрібна вам широта (північна або південна півкуля).
4. У точці, де перетнуться довгота й широта, буде знаходитися потрібний об'єкт.

Пам'ятка, як описати гірську породу

1. Група породи за походженням.
2. Будова.
3. Колір.
4. Твердість (міцність).
5. Назва породи.

Опис погоди за місяць

1. Назва місяця.
2. Висота Сонця над горизонтом (для кожного сезону).
3. Тенденції зміни температури протягом місяця.
4. Середня температура повітря, найвища та найнижча температури, місячна амплітуда коливань температур.
5. Пануючі вітри.
6. Кількість і види опадів, кількість днів з опадами (характер опадів).

Опис погоди за добу

1. Дата.
2. Температура та її зміни впродовж дня.
3. Максимальна та мінімальна температури.
4. Середня температура й амплітуда коливань температур.
5. Ступінь хмарності та її зміни.
6. Атмосферний тиск.
7. Відносна вологість повітря.
8. Сила й напрямок вітру.
9. Опади.
10. Висновок про характер погоди.

Опис клімату місцевості

1. У якому кліматичному поясі та в якій кліматичній області розташована місцевість.
2. Середні річні температури січня та липня.
3. У якому напрямку відбуваються зміни температур і чому.
4. Переважаючі вітри (по сезонах).
5. Середньорічна кількість опадів та їх режим.
6. Господарська оцінка кліматичних умов.

Пам'ятка, як читати рельєф по фізичній карті

1. Уважно розгляньте фізичну карту в цілому (умовні знаки, масштаб).
2. Знайдіть потрібну територію (материк, частину світу, країну).
3. Розгляньте рельєф окремих частин території.
4. Визначте найбільші форми рельєфу (гори, нагір'я, плоскогір'я, рівнини, низовини).
5. По шкалі висот визначте переважаючі висоти й найбільшу висоту.

Опис гір

1. Географічне положення відносно екватора, початкового меридіану, на якому материку й у якій його частині знаходиться.
2. Протяжність гір у градусах і кілометрах, також визначення напрямку гірських хребтів, загальної орієнтації гірської системи.

Додатки

3. У якому напрямку простягаються гори?
4. Висота гір. До якої групи за висотою і віком належать гори?
5. Найбільші вершини, їх висота та географічні координати.
6. Форма схилів.

Опис рівнини

1. Назва рівнини та її географічне положення.
2. Площа рівнини, протяжність у градусах і кілометрах?
3. Переважаючі висоти, найбільша й найменша висоти.
4. Зовнішній вигляд рівнини.

Характеристика географічного положення океану

1. Розташування щодо півкуль, екватора, тропіків, нульового й 180-го меридіанів.
2. Які материки омиває?
3. З якими океанами має зв'язок (протоки)?
4. У яких кліматичних поясах він розташований?

Характеристика моря

1. Назва моря. Географічне положення відносно інших географічних об'єктів, екватора, нульового меридіана.
2. До басейну якого океану належить?
3. Внутрішнє або окраїнне.
4. Контур берегів і площа.
5. Острови й півострови.
6. Найбільша й переважаюча глибина, температури по сезонах року й солоність.
7. Промислове значення й вплив господарської діяльності людини на природу моря.

Характеристика географічного положення річки

1. Назва річки, її походження.
2. На якому материку та в якій частині знаходиться річка?
3. Між якими меридіанами й паралелями знаходиться річка?
4. Положення річки відносно форм рельєфу.
5. Де починається річка, у якому напрямку тече, куди впадає?
6. Географічні пояси, що перетинає річка.
7. Приблизна довжина річки.
8. Особливості водного режиму.

Характеристика озера

1. Назва озера. Географічне положення.
2. Як утворилася озерна улоговина?
3. Найбільша глибина й характер дна.
4. Солоне чи прісне.
5. Стічне або безстічне.
6. Характер берегів.
7. Господарська діяльність людини, екологічні проблеми озера.

Опис джерела

1. Назва джерела. Географічне положення
2. З товщі яких порід пробивається джерело?
3. Які з цих порід пропускають воду?
4. Визначте, яким являється джерело (артезіанським чи простим).
5. Визначте запах, колір і температуру води в джерелі.
6. Чи дає джерело воду цілий рік?
7. Визначте дебіт джерела за секунду, за годину, за добу.
8. Використання джерела населенням.

Опис болота

1. Місцева назва болота та його походження.
2. Приблизна площа.
3. Стан поверхні.
4. Стан і склад рослинності.
5. Тваринний світ.
6. Охорона болота та його використання людиною.

Пам'ятка, як читати карту ґрунтів

1. Розгляньте умовні знаки.
2. Знайдіть за допомогою умовних знаків відповідний тип ґрунту.
3. Відшукайте цей тип ґрунту на заданій території.
4. Виявіть їх географічне положення.

Пам'ятка, як описати ґрунт

1. Назва ґрунту.
2. Глибина нижньої межі.
3. Механічний склад.
4. Колір.
5. Структура.
6. Включення.
7. Вологість.
8. Карбонатність ґрунту.

Характеристика природно-територіального комплексу (ПТК)

1. Географічне положення території.
2. Геологічна будова, корисні копалини й рельєф.
3. Клімат (кліматичні пояси й області, середні температури січня та липня, амплітуда температур, середньорічна кількість опадів, коефіцієнт зволоження, річна сума температур вище +10 °С, придатність природних умов для сільськогосподарського використання території).
4. Ґрунти, рослинний і тваринний світ.
5. Екологічні проблеми території.

Як правильно порівнювати

1. Спочатку визначте мету порівняння. Що важливо знати — ознаки подібності чи відмінності? Можливо, те й інше?
2. Оберіть ознаки для порівняння.
3. Установіть ознаки подібності та відмінності.
4. Зробіть висновки й поясніть причини подібностей і відмінностей.

МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ДОВІДОК І ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

Довжина дуги паралелі в 1° на різних паралелях

Географічна широта для обох півкуль	Довжина дуги в 1° паралелі (км)
0°	111,3
10°	109,6
20°	104,6
30°	69,5
40°	85,4
50°	71,7
60°	55,8
70°	38,2
80°	19,4
90°	0

Найвищі точки материків

Назва вершини	Висота, м	Гірська система	Материк
Джомолунгма (Еверест)	8 848	Гімалаї	Євразія
Аконкагуа	6 960	Анди	Пд. Америка
Деналі	6 194	Кордильєри	Пн. Америка
Кіліманджаро	5 895	Вулканічний Масив	Африка
Костюшко	2 230	Великий Вододільний хребет	Австралія

Найвищі гірські вершини світу

Назва вершини	Висота, м	Гірська система	Материк
Джомолунгма (Еверест)	8 848	Гімалаї	Євразія
Чогорі	8 666	Каракорум	Євразія
Канченджанга	8 585	Гімалаї	Євразія
Лходзе	8 545	Гімалаї	Євразія
Макалу	8 470	Гімалаї	Євразія

Гори України

Назва гірської системи	Найвища гірська вершина	Висота (м)
Карпати	Говерла	2060
Кримські гори	Роман-Кош	1545

Найбільші річки світу за довжиною

Назва річки	Довжина, км	Площа басейну, (тис. кв. км)
Амазонка	6 992	7180
Ніл	6 670	2870
Янцзи	5 800	1818
Міссісіпі (з Міссурі)	5 969	3229
Хуанхе	5 464	752
Об (з Іртишом)	5 410	2990

Найбільші річки України

Назва річки	Загальна довжина, км	Довжина в межах України, км
Дніпро	2 201	981
Дністер	1 362	705
Сіверський Донець	1 053	950
Дунай	2 960	164
Південний Буг	806	806

Додатки

Найбільші озера світу

Озеро	Солоне чи прісне	Площа (км. кв)	Найбільша глибина	Материк
Каспійське	солоне	376 000	1025	Євразія
Верхнє	прісне	82 400	393	Пн. Америка
Вікторія	прісне	68 000	80	Африка
Байкал	прісне	31 500	1620	Євразія
Ейр	солоне	до 15 000	до 20	Австралія
Маракайбо	солоне	163 000	до 250	Пд. Америка

Найбільші озера України

Озеро	Площа (км. кв)	Найбільша глибина (м)
Ялпуг	149,0	6
Світязь	24,2	58,4
Синевір	0,7	24

Найбільші за площею держави світу

Держава	Столиця	Площа (млн. км. кв)	Материк
Росія	Москва	17 075	Євразія
Канада	Оттава	9 976	Пн. Америка
Катай	Пекін	9 597	Євразія
США	Вашингтон	9 363	Пн. Америка
Бразилія	Бразилія	8 521	Пд. Америка
Австралійський Союз	Канберра	7 687	Австралія
Індія	Делі	3 288	Євразія

СПИСОК ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСІВ

Літосфера

- <http://photo.i.ua/user/323465/269646/>
Мінерали України. Фото з мінеральних музеїв України
- <http://ukrmineral.org/ru/node/17>
Українське мінералогічне товариство. Поштові марки мінералів України
- <http://www.fmm.ru/index.htm>
Мінералогічний музей ім. О. Ферсмана. Експозиція, систематична колекція
- <http://klopotow.narod.ru/minrrais/>
Довідник найбільш поширених мінералів
- <http://www.geograf.com.ua/glossary/minerals>
Мінерали й гірські породи
- <http://upbc.com.ua/uk/for-all/articles/facingstones.html>
Статті про камінь

Гідросфера

- <http://www.vitiaz.ru/> Все про музей Світового океану
- <http://geografica.net.ua/> Річки України

Атмосфера

- <http://www.geograf.com.ua/meteorology> Все про атмосферу
- <http://www.meteonova.ua/> Погода по містах України

Біосфера

- <https://sites.google.com/> Цікавий живий світ
- <http://mail.menr.gov.ua/publ/redbook/redbook.php>
Червона Книга України
- <http://www.geograf.com.ua/>
Природно-заповідний фонд України
- <http://uk.wikipedia.org/wiki/>

Заповідники України

- <http://ecoclubua.com/> Екологічні новини

Географічна оболонка Землі

- <http://www.geograf.com.ua/physical-school-course/419-geografichna-obolonka-zemli>
Географічна оболонка
- <http://www.greenpack.in.ua/>
Навчально-методичний комплекс «Зелений пакет»

ЗМІСТ

ВСТУП

Від авторів	3
§ 1. Географія — наука про природу Землі	5

РОЗДІЛ I. РОЗВИТОК ГЕОГРАФІЧНИХ ЗНАНЬ ПРО ЗЕМЛЮ

§ 2. Уявлення про Землю в давнину	12
§ 3. Відкриття нових земель у VIII–XV ст.	17
§ 4. Початок доби великих географічних відкриттів	20
§ 5. Навколосвітні подорожі і експедиції. Географічні товариства в різних країнах світу	22
§ 6. Сучасні географічні дослідження	28

РОЗДІЛ II. ЗЕМЛЯ НА ПЛАНІ ТА КАРТІ

§ 7. Орієнтування на місцевості	34
§ 8. Що таке азимут	38
§ 9. Способи зображення поверхні Землі	40
§ 10. Масштаб і його види	46
<i>Практична робота 1</i>	48
§ 11. План місцевості	52
§ 12. Географічні карти	57
§ 13. Класифікація карт. Географічні атласи	60
§ 14. Градусна сітка на глобусі та географічній карті	65
§ 15. Географічні координати	67
<i>Практична робота 2</i>	69

РОЗДІЛ III. ОБОЛОНКИ ЗЕМЛІ

§ 16. Внутрішня будова Землі	74
§ 17. Літосфера. Літосферні плити	77
§ 18. Рухи земної кори	80
§ 19. Землетруси	84
§ 20. Вулканізм і магматизм	88
§ 21. Зовнішні процеси	91
§ 22. Робота текучих і підземних вод, вітру, льодовиків	94
§ 23. Абсолютна та відносна висота місцевості	97
§ 24. Зображення рельєфу на планах, топографічних і дрібномасштабних картах	99
<i>Практична робота 3</i>	102
§ 25. Основні форми рельєфу Землі. Гори	103
<i>Практична робота 4</i>	104
§ 26. Основні форми рельєфу суходолу. Рівнини	105
<i>Практична робота 4 (продовження)</i>	107
§ 27. Рельєф дна Світового океану	108
<i>Практична робота 4 (продовження)</i>	109

§ 28. Атмосфера. Її склад і будова	111
§ 29. Як нагрівається атмосферне повітря	114
<i>Практична робота 5</i>	119
<i>Практична робота 6</i>	119
§ 30. Атмосферний тиск	121
<i>Практична робота 5 (продовження)</i>	122
§ 31. Рух повітря	124
<i>Практична робота 6 (продовження)</i>	128
§ 32. Вода в атмосфері	129
<i>Практична робота 5 (продовження)</i>	131
§ 33. Різноманітність хмар	132
<i>Практична робота 6 (продовження)</i>	134
§ 34. Атмосферні опади	136
<i>Практична робота 6 (продовження)</i>	138
§ 35. Погода	140
<i>Практична робота 6 (продовження)</i>	143
§ 36. Клімат	144
§ 37. Людина й атмосфера	149
§ 38. Гідросфера. Вода на Землі	153
§ 39. Частини Світового океану. Суходіл в океані	157
<i>Практична робота 7</i>	161
§ 40. Властивості вод Світового океану	163
§ 41. Рух води у Світовому океані	167
§ 42. Води суходолу	172
<i>Практична робота 7 (продовження)</i>	174
§ 43. Життя річки	176
§ 44. Озера	178
<i>Практична робота 7 (продовження)</i>	181
§ 45. Болота. Штучні водойми	182
§ 46. Льодовики	186
§ 47. Підземні води	189
§ 48. Людина та гідросфера	193
§ 49. Біосфера та її складові	197
§ 50. Ґрунт	201
§ 51. Природні комплекси. Географічна оболонка — найбільший природний комплекс Землі	205
§ 52. Природні зони Землі	210
<i>Практична робота 8 (на місцевості)</i>	213

РОЗДІЛ IV. ПЛАНЕТА ЛЮДЕЙ

§ 53. Кількість і розміщення населення Землі	216
§ 54. Держави світу	222
<i>Практична робота 9</i>	223
§ 55. Вплив людини на природу	226
<i>Додатки</i>	230

Навчальне видання

Гільберг Тетяна Георгіївна,
Паламарчук Лариса Борисівна

ГЕОГРАФІЯ

Підручник
для 6 класу загальноосвітніх навчальних закладів

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України

Видано за рахунок державних коштів. Продаж заборонено

Редактор *Н. Забаштанська*
Художній редактор *О. Толок*
Технічний редактор *Л. Ткаченко*
Комп'ютерна верстка *С. Груніної, О. Руденко*
Коректори *І. Барвінок, О. Авраменко*

Підписано до друку 00. 00. 2014 р. Формат 70×100/16.
Папір офс. № 1. Гарнітура Петербург С. Друк офс.
Ум. др. арк. . Обл.-вид. арк.
Умовн. фарбовідб. .
Наклад 102 024 прим.
Зам. №

Видавництво «Грамота»
вул. Паньківська, 25, оф. 15, м. Київ, 01033
тел./факс: (044) 253-98-04, тел.: 253-90-17, 253-92-64
Електронна адреса: gramotanew@bigmir.net
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру України
суб'єктів видавничої справи ДК № 341 від 21.02.2001 р.

Віддруковано з готових діапозитивів видавництва «Грамота» у ТОВ «ПЕТ»
61024, м. Харків, вул. Ольмінського, 17
Свідоцтво ДК № 3179 від 08.05.2008 р.