

ЗАДАЧІ З ФІЗИЧНОЇ ГЕОГРАФІЇ: ПРАКТИКУМ

Навчально-методичний посібник

Автор-укладач О. Д. Лаврик.

Умань
2019

*Рекомендовано до друку вченою радою
природничо-географічного факультету
Уманського державного педагогічного університету
імені Павла Тичини
(Протокол 5 від 26 грудня 2019 р.)*

Рецензенти:

Половка Сергій Григорович, доктор геологічних наук, професор кафедри біоресурсів, аквакультури та природничих наук Житомирського національного агроекологічного університету.

Кирилюк Леонід Миколайович, кандидат географічних наук, доцент кафедри географії Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

Максютов Андрій Олексійович, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри географії та методики її навчання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

3-15 Задачі з фізичної географії: практикум: навч.-метод посіб. / автор-уклад. О. Д. Лаврик. – Умань : ВПЦ «Візаві», 2019. – 111 с.

У навчально-методичному посібнику розглянуто методику розв'язання типових задач з фізичної географії. Запропоновано низку завдань на закріплення вивченого матеріалу. Подано короткі довідкові дані, допоміжні таблиці та рисунки, які необхідні для вирішення географічних задач.

Посібник призначений для вступників до закладів вищої освіти. Видання буде корисне також вчителям географії і студентам, які навчаються за географічними спеціальностями.

Розв'язання задач – це практичне мистецтво, подібне до плавання, або катання на лижах, або гри на піаніно: ви можете навчитися цьому, лише практикуючись .. Якщо ви хочете навчитися плавати, то змушені будете зайти у воду, а якщо ви хочете стати людиною, яка гарно розв'язує задачі, ви змушені їх розв'язувати.

Дьордь Пойа – угорський математик

ПЕРЕДМОВА

У географічній освіті рішення задач займає важливе місце, оскільки є одним з прийомів навчання, за допомогою якого забезпечується більш глибоке та повне засвоєння навчального матеріалу. Щоб у повному обсязі засвоїти курс фізичної географії, вивчення теоретичного матеріалу має поєднуватися з систематичним використанням вирішення різних завдань. Зараз шкільна програма з географії характеризується епізодичною присутністю розрахункових завдань у структуру занять. Це суттєво знижує дидактичну роль кількісних закономірностей і може привести до формування поверхових знань в учнів про географічну оболонку. Свідоме вивчення основ фізичної географії немислиме без розуміння кількісної характеристики фізико-географічних процесів і явищ.

Уміння вирішувати задачі є одним із показників рівня географічного розвитку та глибини засвоєння навчального матеріалу. Будь-яка перевірка знань з географії базується на розв'язанні задач. І тут виявляється, що деякі учні не можуть продемонструвати у цій області достатніх вмінь і навичок. Особливо гостро постає ця проблема під час зовнішнього незалежного оцінювання (ЗНО), коли зустрічаються задачі незнайомого типу або нестандартні завдання. Часто причини низької результативності з ЗНО полягають в неумінні вирішувати задачі, у відсутності прийомів і методів рішення, у незнанні географічної номенклатури, в недостатньому засвоєнні теоретичного шкільного курсу географії. Тому, кожному абітурієнтові, який прагне отримати високі бали, варто навчитися аналізувати умову задачі; задавати в ході аналізу та вирішення правильні запитання; розуміти в чому сенс вирішення завдань різних типів тощо.

Рішення географічних задач сприяє конкретизації та зміцненню знань, розвиває навички самостійної роботи, служить закріпленню у пам'яті учнів найважливіших понять. Виконання завдань розширює світогляд, дозволяє встановлювати зв'язки між явищами, між причиною і наслідком, розвиває вміння мислити логічно, виховує волю до подолання труднощів тощо.

ВСЕСВІТ І СОНЯЧНА СИСТЕМА

Всесвіт – це весь оточуючий нас матеріальний світ, в тому числі й те, що знаходиться за межами Землі – космічний простір, планети та зірки.

Більшість астрономів впевнені, що Всесвіт утворився внаслідок потужного вибуху приблизно 15 000 млрд. років тому. Цей гігантський вибух, який науковці називають «Великий Удар», розігнав гарячі гази у всіх напрямках, і врешті-решт утворилися галактики, зірки і планети.

Всесвіт настільки величезний, що астрономи змушені вимірювати його протяжність у світлових роках. Світловий рік позначає відстань, яку долає світло за один рік. Оскільки світло рухається зі швидкістю 300 000 км за секунду, один світловий рік дорівнює 9 500 000 млн км.

Майже вся матерія у Всесвіті міститься в галактиках, величезних скупченнях зірок, газу і пилу. Існують, ймовірно, близько 100 млрд галактик, і в кожній є сотні мільярдів зірок. Галактики групуються в колосальні «хмари», що називаються надскупченнями галактик, між якими знаходяться порожні простори гігантських розмірів.

Галактики – це гігантські скупчення зірок. Чумацький Шлях, галактика, до якої належить Сонце, представляє собою колосальну спіраль діаметром приблизно 100 000 світлових років, що складається із зірок. Більшість галактик у Всесвіті має еліптичну (овальну) форму. Існують і галактики неправильних форм.

У центрі Чумацького Шляху є згусток, ядро галактики, де сконцентровані старі червоні зірки. Від ядра відходять чотири гігантських рукава. Вони складаються з молодих блакитних зірок, а також з областей газу і пилу – сировини для формування нових зірок. Вся спіраль обертається зі швидкістю близько 250 км/с.

Сонячна система – це частина галактики, яка включає в себе центральну зірку Сонце та всі природні космічні об'єкти, що обертаються навколо нього.

Центральним тілом Сонячної системи є Сонце. Його маса приблизно в 750 разів перевищує масу всіх інших тіл, що входять до системи. Гравітаційне тяжіння Сонця є визначальною силою для руху всіх тіл Сонячної системи, які обертаються навколо нього. Навколо Сонця в напрямі проти годинникової стрілки обертаються 8 великих планет з їх супутниками, карликові планети, астероїди, комети. Міжпланетний простір заповнений метеоритною речовиною, космічним пилом і газом. Сонячну систему пронизують космічні промені, променева енергія Сонця, корпускулярні потоки.

За фізичними властивостями всі великі планети Сонячної системи (рис. 1) поділені на дві групи: 1) *планети земної групи* – Меркурій, Венера, Земля, Марс; 2) *планети-гіганти* – Юпітер, Сатурн, Уран, Нептун (табл. 1).

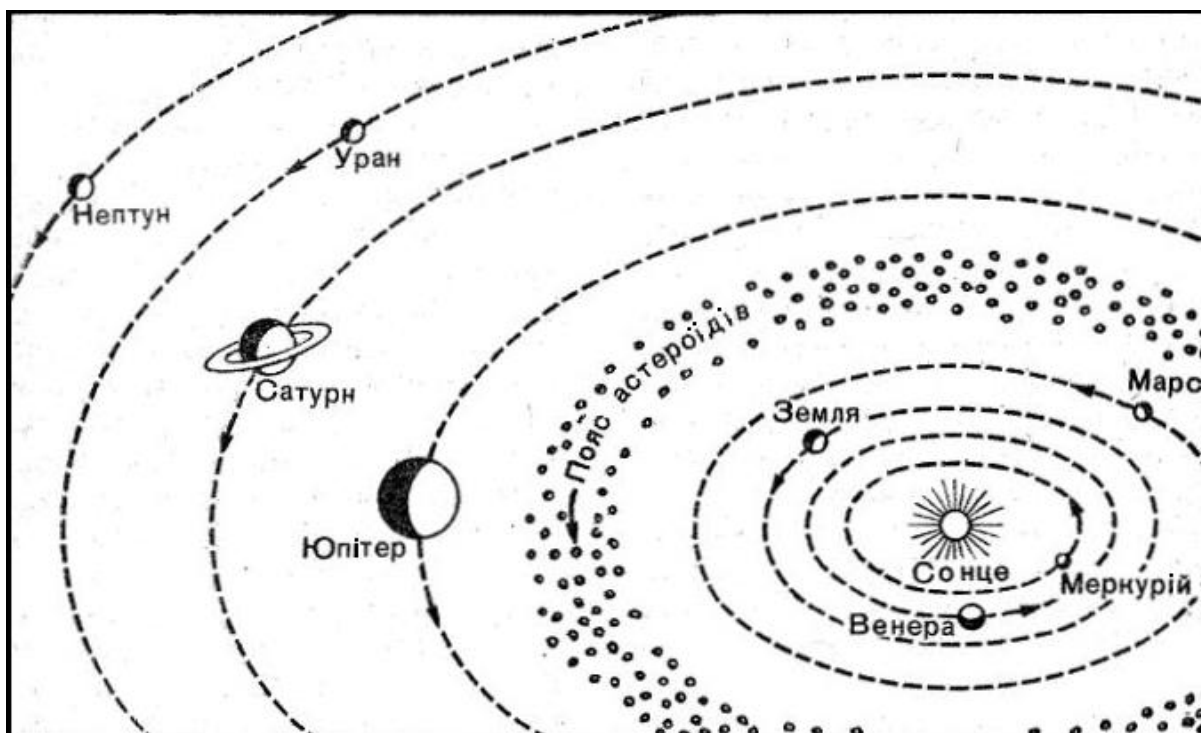


Рис. 1. Схема будови Сонячної системи

Таблиця 1

Фізичні характеристики планет Сонячної системи

Планета	Відстань від Сонця, млн км	Діаметр, км	Період руху		Орбітальна швидкість, км/с	Маса Земля=1)	Кількість супутників
			навколо Сонця	осьового			
Планети земної групи							
Меркурій	57,91	4878	87діб23год.	58діб15год30хв	47,6	0,0533	–
Венера	108,2	12104	224доби 17год	243доби15хв	34,8	0,815	–
Земля	149,6	12752	365діб6год	23год56хв04сек	29,6	1,0000	1
Марс	227,9	6788	686діб18год	24год37хв23сек	24,0	0,1074	2
Планети-гіганти							
Юпітер	778,3	142796	11років325діб	9год55хв30сек	13,0	317,89	16
Сатурн	1429,4	120660	29років167діб	10год39хв22сек	9,6	95,168	20
Уран	2875,0	51108	86років6діб	17год14хв24сек	6,8	14,559	15
Нептун	4504,3	49534	164,8року	16год06хв36сек	5,4	17,239	8

24 серпня 2006 р. Міжнародним астрономічним союзом було ухвалено визначення терміну «карликова планета». *Карликова планета* – небесне тіло, що обертається безпосередньо навколо Сонця (тобто, не є супутником іншої планети), має достатню масу, щоб гравітація надала їй гідростатично-рівноважної форми, проте не розчистила околиці своєї орбіти від інших подібних тіл – вони «не домінують» на своїй орбіті. Термін «карликова планета» варто відрізняти від поняття «мала планета», як іноді називають астероїди. Офіційно

термін «мала планета» більше не використовується, залишаючись даниною історії. Тому Плутон, який у XX ст. класифікувався як велика планета, зараз вважається карликовою планетою.

Земля є третьою від Сонця і п'ятою за величиною з восьми планет у нашій Сонячній системі. Вона розташована між орбітами Марса та Венери, які є планетами земної групи. Середня відстань від Землі до Сонця становить 150 мільйонів кілометрів. Астрономи називають це відстань астрономічною одиницею (а.о.). Вона використовується в якості міри відстані до інших тіл в Сонячній системі. Наприклад, Марс знаходиться на відстані 1,52 а.о. від Сонця, а Нептун – 30 а.о.

Місяць – єдиний супутник Землі. Він обертається навколо Землі по орбіті, радіус якої дорівнює 384 400 км. Маса супутника Землі становить $7,3477 \times 10^{22}$ кг (в 81,3 разів менше маси Землі). Оскільки час одного оберту Місяця навколо Землі точно дорівнює часу одного оберту її навколо осі, Місяць завжди звернений до Землі однією стороною.

Приклади вирішення завдань

Приклад 1

Середня відстань від Землі до Сонця – 150 млн км. За який час пройде цю відстань сонячне світло, якщо швидкість його розповсюдження 300 000 км/с?

Дано:

$$L = 150\,000\,000 \text{ км}$$

$$V = 300\,000 \text{ км/с}$$

$$t = ?$$

Розв'язок:

$$t = L : V, \text{ звідки}$$

$$t = 150\,000\,000 \text{ км} : 300\,000 \text{ км/с} =$$

$$= 15 \times 10^7 : 3 \times 10^5 = 5 \times 10^2 = 500 \text{ с, тобто}$$

$$500 \text{ с} : 60 \text{ с} = 8 \text{ хв } 20 \text{ с}$$

Відповідь: сонячне світло пройде відстань від Землі до Сонця за 8 хвилин 20 секунд.

Приклад 2

Від Сонця до Венери сонячне світло проходить за 6 хв. На якій відстані від Сонця знаходиться Венера?

Дано:

$$V = 300\,000 \text{ км/с}$$

$$t = 6 \text{ хв}$$

$$L = ?$$

Розв'язок:

$$L = V \times t, \text{ звідки}$$

$$L = 300\,000 \text{ км/с} \times 6 \text{ хв} =$$

$$= 3 \times 10^5 \text{ км/с} \times 360 \text{ с} = 108 \times 10^6 \text{ км} =$$

$$= 108\,000\,000 \text{ км або } 108 \text{ млн км}$$

Відповідь: планета Венера знаходиться на відстані 108 млн км від Сонця.

Приклад 3

Штучний супутник рухається навколо Землі уздовж колової орбіти. Знайти час, упродовж якого він робить повний оберт, якщо буде летіти на висоті 528,9 км зі швидкістю 7,3 км/с. Середній радіус земної кулі – 6371,1 км.

Дано:

$h = 528,9 \text{ км}$
 $V = 7,3 \text{ км/с}$
 $R_3 = 6371,1 \text{ км}$

$t - ?$

Розв'язок:

1) Дізнаємось загальний радіус кола, уздовж якого рухається супутник:

$$R = R_3 + h = 6371,1 \text{ км} + 528,9 \text{ км} = 6900 \text{ км}$$

2) Дізнаємось довжину траєкторії польоту супутника:

$$L_{\text{суп.}} = 2\pi R = 2 \times 3,14 \times 6900 \text{ км} = 43\,332 \text{ км}$$

3) Дізнаємось час повного оберту супутника навколо Землі:

$$t = L : V = 43\,332 \text{ км} : 7,3 \text{ км/с} = 5\,935,8904 \text{ с} = 1 \text{ год } 38 \text{ хв } 56 \text{ с}$$

Відповідь: Штучний супутник зробить повний оберт навколо Землі за 1 год 38 хв 56 с.

Приклад 4

Середня відстань від Землі до Сонця – близько 150 млн км. Промінь світла долає її за 8 хв 20 с. Який час витратив би на цю відстань потяг зі швидкістю 50 км/год, літак зі швидкістю 350 км/год і пішохід, долаючи 30 км за добу?

Дано:

$L = 150\,000\,000 \text{ км}$
 $V_{\text{потяга}} = 50 \text{ км/год}$
 $V_{\text{літака}} = 350 \text{ км/год}$
 $V_{\text{пішохода}} = 30 \text{ км/добу}$

$t_{\text{потяга}} - ?$

$t_{\text{літака}} - ?$

$t_{\text{пішохода}} - ?$

Розв'язок:

$$t = L : V, \text{ звідки}$$

$$1) t_{\text{потяга}} = 150\,000\,000 \text{ км} : 50 \text{ км/год} = 15 \times 10^7 : 5 \times 10^1 = 3 \times 10^6 = 3\,000\,000 \text{ год}$$

$$3\,000\,000 \text{ год} : 24 \text{ год} \approx 125\,000 \text{ діб}$$

$$125\,000 \text{ діб} : 365 \text{ діб} \approx 342,5 \text{ роки}$$

$$2) t_{\text{літака}} = 150\,000\,000 \text{ км} : 350 \text{ км/год} = 428\,571 \text{ год}$$

$$428\,571 \text{ год} : 24 \text{ год} \approx 17\,857 \text{ діб}$$

$$17\,857 \text{ діб} : 365 \text{ діб} \approx 48,9 \text{ років}$$

$$3) t_{\text{пішохода}} = 150\,000\,000 \text{ км} : 30 \text{ км/добу} = 5\,000\,000 \text{ діб}$$

$$5\,000\,000 \text{ діб} : 365 \text{ діб} \approx 13\,698,6 \text{ років}$$

Відповідь: потяг подолає відстань від Землі до Сонця за 342,5 роки, літак – за 48,9 роки, пішохід – 13 698,6 років.

Завдання на закріплення

1. У скільки разів діаметр Меркурія менший від діаметра Сатурна?
2. У якої планети найбільша орбітальна швидкість? У якої найменша? Порівняйте ці швидкості та вкажіть у скільки разів вони відрізняються одна від одної.
3. На якій відстані знаходяться орбіти Землі та Нептуна?
4. На скільки менше триває рік на Марсі від року на Урані?
5. За який час сонячне світло пройде відстань від Сонця до Меркурія, від Сонця до Марса, від Сонця до Нептуна?
6. За який час космічний корабель долетить від Землі до Меркурія,

якщо його швидкість – 30 км/с?

7. Скільки часу потрібно, щоб досягти Сонця, відправившись на космічному кораблі із Землі (з Місяця, з Юпітера) з швидкістю 30 км/с?
8. На якій відстані від Сонця перебуває планета Плутон, якщо світло проходить цю відстань за 5 год 30 хв?
9. Від найближчої зірки (α -Центавра) світло доходить до Землі за 4,3 роки. На якій відстані знаходиться ця зірка?
10. Космічний корабель рухається на висоті 800 км над Землею. Яка відстань до центру Землі?
11. Навколо Землі рухається супутник, радіус орбіти якого дорівнює $\frac{1}{2}$ радіуса орбіти Місяця. Визначте довжину траєкторії польоту супутника.
12. Користуючись даними табл. 1 і рис. 2, визначте:
 - відстані між орбітами небесних світил;
 - за який час пройде комета А від орбіти Нептуна до Сонця, якщо її швидкість 10 км/с;
 - з якою швидкістю рухається зореліт Б, якщо він вилетів з планети Земля о 8.00, а орбіту Сатурна перетнув о 22.00?

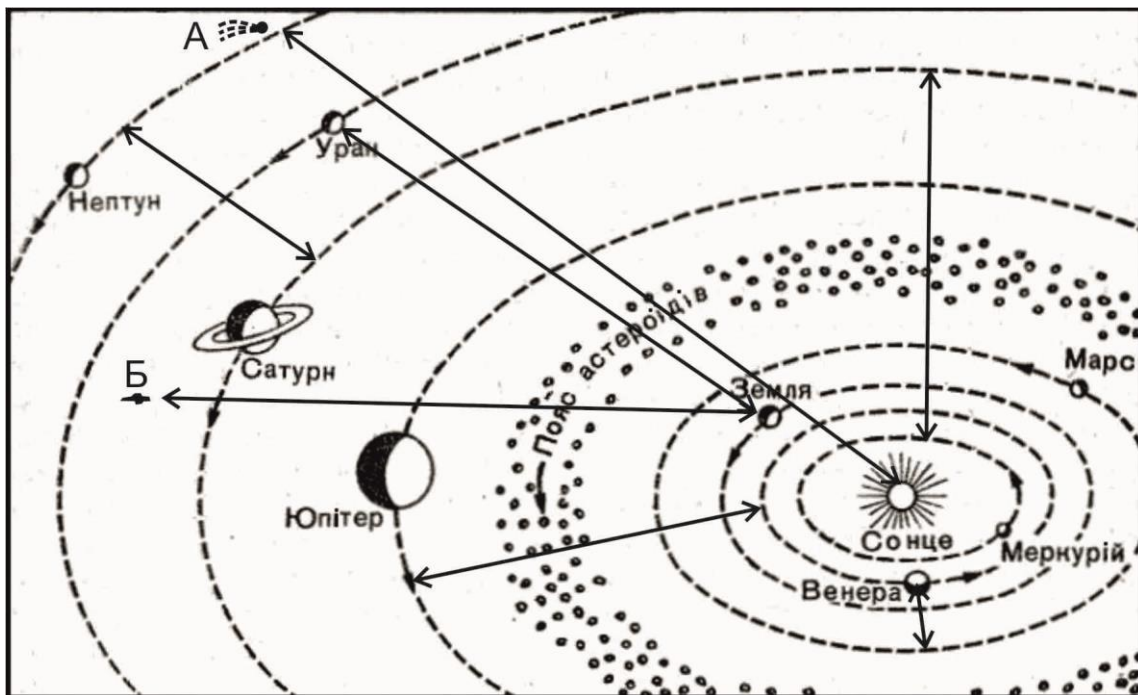


Рис. 2. Визначення відстаней між небесними світилами

ФОРМА ТА РОЗМІРИ ЗЕМЛІ

Земля – одна з планет Сонячної системи. Вона постійно взаємодіє з Космосом (Всесвітом) – безмежним у просторі й часі – і розвивається за його законами. Для правильного розуміння процесів, які відбуваються на Землі, потрібно мати загальне уявлення про її положення серед інших небесних тіл. Короткі астрономічні відомості потрібні географу для формування матеріалістичних уявлень про Землю, життя і розвиток географічної оболонки.

Уявлення про фігуру та розміри Землі змінювалися упродовж усієї історії розвитку науки про Землю. *Диск – куля – еліпсоїд – тривісний еліпсоїд – геоїд* – такі основні етапи еволюції уявлень про Землю (рис. 3–5).

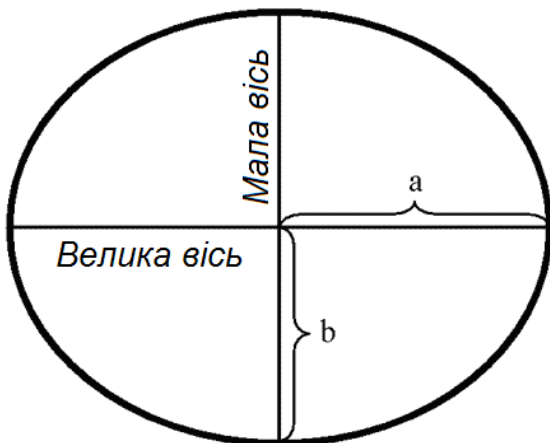


Рис. 3. Еліпсоїд

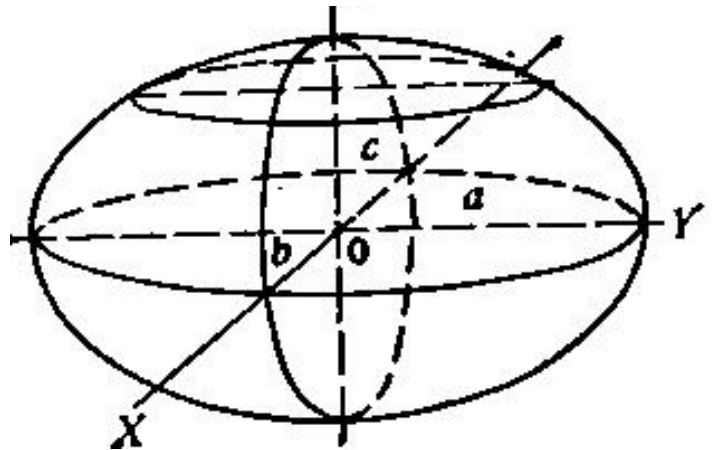


Рис. 4. Тривісний еліпсоїд

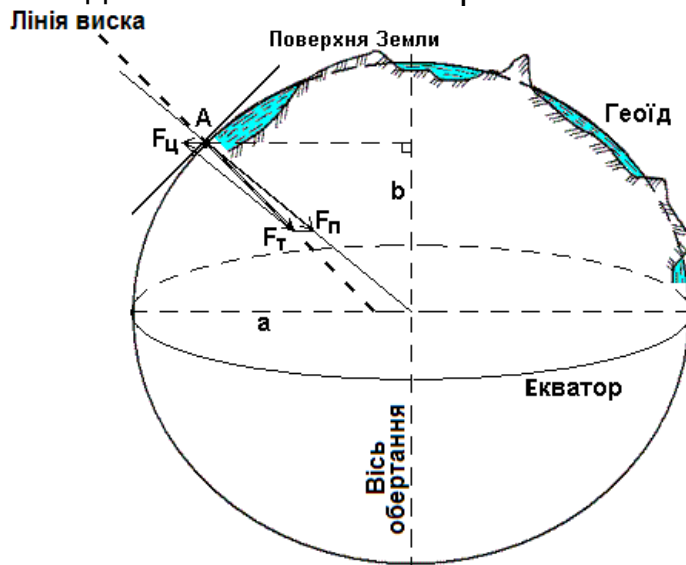


Рис. 5. Геоїд

Геоїд – це форма Землі, яка повторює вільну, незбуджену поверхню води у Світовому океані, яка уявно продовжена під материками так, що вона скрізь перпендикулярна до напрямку сили тяжіння.

Через те що довжина полярної півосі північної півкулі більша (на 70–100 м) від південної, Землю називають ще *кардіоїдом* (серцеподібною фігурою) (рис. 6). У географії при вивченні різноманітних географічних процесів і з навчальною метою частіше користуються терміном «земна куля».

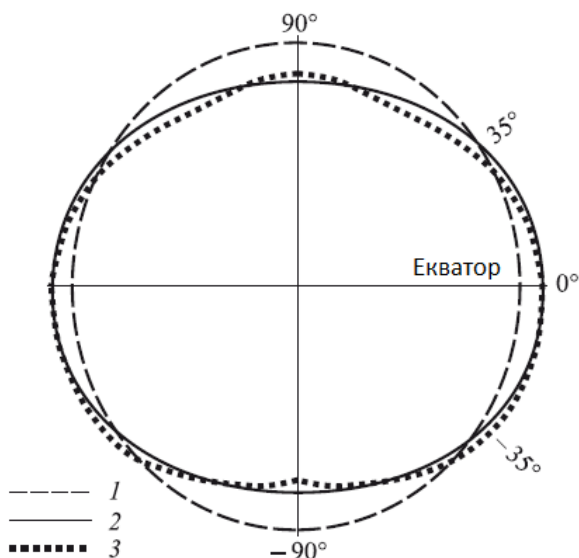


Рис. 6. Співвідношення форм Землі:
1 – сфера; 2 – еліпсоїд, 3 – кардіоїд.

У країнах Східної Європи для обчислення системи координат, обробки геодезичних даних і проведення картографічних робіт використовують еліпсоїд Феодосія Миколайовича Красовського. Він має такі параметри:

- *екваторіальний радіус* – 6 378 245,000 м;
- *полярний радіус* – 6 356 863,019 м;
- *середній радіус, або радіус рівновеликої кулі* – 6 371 100 м;
- *довжина кола за меридіаном* – 40 008 550 м;
- *довжина кола за екватором* – 40 075 696 м;
- *полярна сплюснутість Землі* (відношення різниці півосей до великої півосі – $1/298,3$ або 21,36 м;
- *екваторіальна сплюснутість Землі* – $1 : 30\,000$ або 213 м;
- *площа поверхні Землі* – 510 083 058 км²;
- *об'єм Землі* $1,083 \cdot 10^{12}$ км³;
- *маса Землі* $5,98 \cdot 10^{24}$ кг.

Найбільш поширені докази кулястості Землі такі: куляста тінь від Землі на місяці при місячних затемненнях (доказ Арістотеля); поступове «занурювання» корабля за обрій у відкритому океані; аналогія з іншими небесними тілами; збільшення дальності видимого горизонту з підняттям угору; сучасні космічні дослідження тощо.

Горизонт – це умовна лінія торкання небосхилу та земної поверхні.

З збільшенням висоти спостерігача горизонт розширюється. При нормальній видимості атмосфери дальність видимого горизонту

обчислюють за формулою:

$$L = 3,83\sqrt{h},$$

де L – дальність видимого горизонту, км; h – висота місця спостереження, м.

У табл. 2 наведено дальність видимого горизонту при спостереженні з різних висот.

Таблиця 2

Залежність дальності видимого горизонту від висоти місця спостереження

Висота місця спостереження (h), м	Дальність видимого горизонту (L), км	Висота місця спостереження (h), м	Дальність видимого горизонту (L), км
1	3,8	500	85,6
10	12,1	1000	121,0
50	27,1	3000	210,0
100	38,3	5000	271,0
		10000	383,0

Приклади вирішення завдань

Приклад 1

Ви отримали запрошення попрацювати на канікулах в експедиціях. Одна з них буде проводити дослідження на Північному полюсі та вести спостереження за дрейфом крижин. Друга повинна спостерігати за режимом опадів на екваторі. Яка з експедицій буде ближчою до центра Землі і на скільки?

Дано:

$R_{\text{екв.}} = 6\,378\,245$ км

$R_{\text{пол.}} = 6\,356\,863$ км

Δ – ?

Розв'язок:

Необхідно порівняти розміри екваторіального і полярного радіусів Землі та знайти різницю між ними:

$$\Delta = R_{\text{екв.}} - R_{\text{пол.}} =$$

$$= 6\,378\,245 \text{ км} - 6\,356\,863 \text{ км} = 21,382 \text{ км}$$

Відповідь: працюючи в експедиції на екваторі, школярі знаходяться далі від центра Землі на 21 км 382 м, ніж їхні друзі на Північному полюсі.

Приклад 2

Визначити дальність видимого горизонту з найвищої точки Кримських гір.

Спочатку за атласом знаходимо найвищу точку Кримських гір – г. Роман-Кош, висота якої становить 1545 м. Потім робимо запис.

Дано:

$h = 1545$ м

L – ?

Розв'язок:

$$L = 3,83\sqrt{h}, \text{ звідки}$$

$$L = 3,83\sqrt{1545} = 3,83 \times 39,3 = 150,5 \text{ м}$$

Відповідь: з г. Роман–Кош дальність видимого горизонту буде становити 150,5 км.

Приклад 3

Яку найменшу висоту повинна мати гора А, щоб з вершини можна було побачити населений пункт В? Відстань між об'єктами становить 150 км.

Дано:

$$L = 150 \text{ км}$$

$$h - ?$$

Розв'язок:

$$L = 3,83\sqrt{h}, \text{ звідки}$$

$$h = \left(\frac{L}{3,83} \right)^2 = \left(\frac{150}{3,83} \right)^2 = 1533,8 \text{ м}$$

Відповідь: гора А повинна мати висоту 1533,8 м.

Завдання на закріплення

1. Який пункт найдалі розташований від центра Землі: а) вершина г. Кіліманджаро чи кратер вулкана Еребус; б) північний полюс чи поверхня озера Вікторія?
2. Посперечалися якимось бурильник-нафтовик, аквалангіст, полярник і пінгвін – хто ближче знаходиться до центру Землі? Аквалангіст каже: «Я сяду в батискаф і спущуся в Маріанську западину, її глибина 11 022 м і опинюся ближче до центру Землі». Полярник каже: «Я приїду на північний полюс і буду ближче всіх до центру Землі». Бурильник, який працює в Західному Сибіру, каже: «Я пробурю свердловину глибиною 14 км і буду ближче всіх до центру Землі». Пінгвін, нічого не говорить, він просто живе в Антарктиді. (Відомо, що висота материка Антарктида 3 км + висота льодовикового щита 3–4 км).
3. Визначте дальність видимого горизонту з вершин гір: Монблан, Мак–Кінлі, Косцюшко, Аконкагуа, Перемоги, Народна.
4. Встановіть, на яку висоту потрібно піднятися, щоб побачити місцевість на відстані: 38,3 км, 766 км, 50 км, 100 км, 1 км.
5. На яку висоту потрібно піднятися, щоб побачити з південного берега Криму північний берег Туреччини?
6. Окремі науковці вважають, що Джеймс Кук, перебуваючи на пароплаві, який плів Індійським океаном, бачив гори Коллер, розташовані на узбережжі Антарктиди. Встановлено, що судно Кука було на відстані 500 км від материка, а висота гір – понад 2400 м. Міг Кук бачити ці гори?
7. Чи можна з берегів Франції побачити береги Великобританії?
8. Чи можна з мису Дежньова побачити береги Аляски?

МАСШТАБ

Для вимірювання відстаней за планами, картами і глобусом треба вміти користуватися масштабом. **Масштаб** (мірило) – це відношення, яке показує ступінь зменшення довжини лінії на плані, карті чи глобусі порівняно з їх дійсною відстанню на місцевості.

Масштаби карт бувають числові, іменовані і лінійні.

Числовий масштаб виражається дробом, де в чисельнику одиниця, а в знаменнику число, яке показує, у скільки разів зменшене зображення тієї чи іншої частини земної поверхні.

Наприклад: М 1 : 200 000 означає, що зображення на карті зменшене у 200 000 разів порівняно з реальними розмірами. При цьому 1 см на карті відповідає 200 000 см на місцевості (або 2 000 м, або 2 км). Числовий масштаб ще можна виразити дробом:

$$\frac{1}{200\,000}$$

Це зручно при порівнянні великих масштабів: чим більший знаменник, тим менший масштаб, дрібніше зображення об'єкта на карті. Наприклад: масштаб 1 : 200000 < 1 : 2000.

Іменованим масштаб називають тому, що біля кожного числа записана назва одиниці вимірювання. Наприклад: в 1 см – 2 км. Його також вказують на всіх картах.

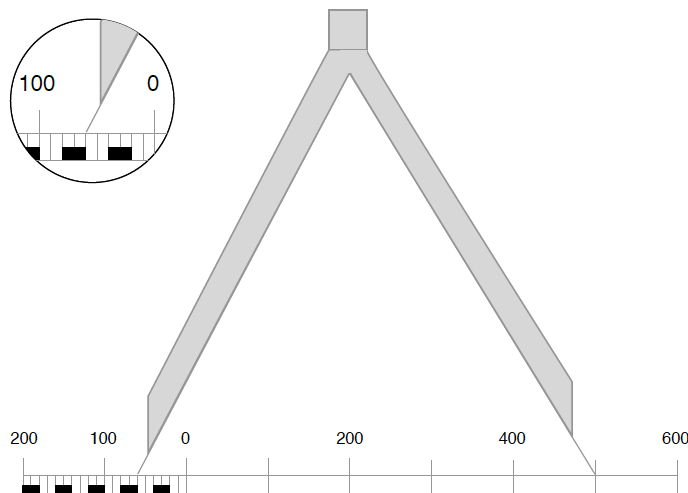


Рис. 7. Робота з лінійним масштабом

Для безпосереднього визначення відстаней на картах великого масштабу і планах зручно користуватися *лінійним масштабом* – це графік, який зображають унизу карти у вигляді лінії, поділеної на сантиметри. Праворуч від нуля біля кожної поділки ліній (наприклад, сантиметрової) підписана реальна відстань на місцевості. Ліворуч від нуля лінійку розбивають на менші поділки (міліметрові), для отримання точніших результатів. Вимірявши відстань на карті лінійкою чи циркулем (рис. 7), переносять її на масштабну лінійку і без додаткових розрахунків

отримують шукану відстань. З цією метою також, маючи результати вимірювання на карті у сантиметрах, можна перемножити результат на значення іменованого масштабу.

Масштаб, указаний на карті, є середнім, а тому не можна за його допомогою точно визначити відстань на дрібномасштабних картах. Зручно здійснювати вимірювання відстаней уздовж паралелей та меридіанів, скориставшись даними про довжину одного градуса на тому чи іншому меридіані чи паралелі (поміщені у спеціальних таблицях).

Приклади вирішення завдань

Приклад 1

Маємо карту з масштабом 1 : 10 000 000. Відстань між містами Київ і Харків дорівнює 4,5 см на карті. Яка відстань між містами Київ і Харків на місцевості?

Розв'язок:

Зрозуміло, що масштаб показує, що реальна відстань між містами більша від відповідної відстані на карті у 10 000 000 разів. Тому шукана відстань дорівнює $4,5 \cdot 10\,000\,000 = 45\,000\,000\text{ см} = 450\text{ км}$.

Відповідь: відстань між Києвом і Харковом – 450 км.

Таким чином, щоб знайти відстань між двома містами, якщо відома відстань між їх зображеннями на карті масштабом 1 : n, треба:

- 1) виміряти відстань між цими містами на карті;
- 2) помножити отриману відповідь на число.

Приклад 2

Кременчуцьке водосховище на річці Дніпро має довжину близько 150 км. Яка довжина водосховища на карті масштабом 1 : 3 000 000?

Розв'язок:

Масштаб показує, що відстань на карті буде меншою за відстань на місцевості у 3 000 000, отже, щоб знайти відстань на карті, треба:

$$150\text{ км} : 3\,000\,000 = 150\,000\,000\text{ см} : 3\,000\,000\text{ см} = 15\text{ см}.$$

Відповідь: 15 см.

Отже, щоб знайти відстань на карті з масштабом 1 : n, якщо відома відстань на місцевості, треба відстань на місцевості виразити у сантиметрах і отриману відповідь поділити на n.

Приклад 3

На плані місцевості відстань від села Дібровка до села Гришківка становить 10 см. Дійсна відстань між цими населеними пунктами – 500 м. Визначте масштаб плану місцевості.

Розв'язок:

10 см на плані дорівнює 500 м на місцевості.

Переводимо метри у сантиметри:

$$10 \text{ см} = 50000 \text{ см}$$

$$\text{тоді } 1 \text{ см} = 5000 \text{ см}$$

Відповідь: масштаб – 1 : 5000.

Приклад 4

Площа лісу на плані з масштабом 1 : 100 000 має форму прямокутника зі сторонами 42 мм і 57 мм. Визначте площу лісу у гектарах.

Розв'язок:

Виразимо сторони прямокутника у масштабі плану:

$$1. a = 4,2 \text{ см} \cdot 100\,000 = 420\,000 \text{ см, тобто } 4200 \text{ м}$$

$$2. b = 5,7 \text{ см} \cdot 100\,000 = 570\,000 \text{ см, тобто } 5700 \text{ м}$$

У масштабі плану $a = 4200 \text{ м}$, $b = 5700 \text{ м}$.

$$3. S (\text{площа}) = 4200 \text{ м} \cdot 5700 \text{ м} = 23\,940\,000 \text{ м}^2$$

$$1 \text{ га} = 10\,000 \text{ м}^2$$

$$4. 23\,940\,000 \text{ м}^2 : 10\,000 \text{ м}^2 = 2394 \text{ га.}$$

Відповідь: Площа лісу – 2394 га.

Приклад 5

Який масштаб має глобус якщо довжина екватора на ньому 133,3 см? Довжина екватора 40 075, 676 км.

Розв'язок:

Складаємо математичну пропорцію:

$$\frac{133,3 \text{ см}}{40\,075,676 \text{ км}} = \frac{1 \text{ см}}{x},$$

$$x = \frac{1 \cdot 40\,075,676}{133,3} = 300,64 \text{ км}$$

Відповідь: масштаб глобуса – у 1 см – 300 км.

Приклад 6

Визначте масштаб глобуса, якщо на ньому Україна займає площу 6,7 см².

Розв'язок:

1. Визначимо скільки км² на місцевості дорівнює 1 см² на глобусі

$$\text{Площа України} - 603,7 \text{ тис км}^2 = 603\,700 \text{ км}^2$$

$$\frac{6,7 \text{ см}^2}{603\,700 \text{ км}^2} = \frac{1 \text{ см}^2}{x},$$

$$x = \frac{1 \text{ см}^2 \cdot 603\,700 \text{ км}^2}{6,7 \text{ см}^2} = 90104,5 \text{ км}^2$$

2. Визначаємо скільки кілометрам на місцевості відповідає 1 см даного глобуса

$$1 \text{ см}^2 = 90104,5 \text{ км}^2$$

$$1 \text{ см} = \sqrt{90104,5} \text{ км}$$

$$1 \text{ см} = 300 \text{ км}$$

3. Переводимо іменований масштаб у числовий: 1 : 30 000 000

Відповідь: масштаб глобуса 1 : 30 000 000.

Завдання на закріплення

1. Маємо карту з масштабом 1 : 125 000 000. Відстань між містами Київ і Рим дорівнює 2 см на карті. Яка відстань між містами Київ і Рим на місцевості?
2. Маємо карту з масштабом 1 : 90 000 000. Відстань між містами Сідней і Владивосток дорівнює 11,5 см на карті. Яка відстань між містами Сідней і Владивосток дорівнює на місцевості?
3. Довжина річки Дніпро – 2201 км. Яка довжина річки на карті масштабом 1 : 3 500 000?
4. Довжина річки Ніл – 6550 км. Яка довжина річки на карті масштабом 1 : 125000 000?
5. Протяжність Анд – близько 9000 км. Яка протяжність гірської системи на карті масштабом 1 : 90 000 000?
6. На карті відстань від Бразиліа до Сантьяго становить 3,5 см. Дійсна відстань між цими населеними пунктами – 2975 км. Визначте масштаб карти.
7. На карті відстань від Вашингтона до Оттава становить 1 см. Дійсна відстань між цими населеними пунктами – 900 км. Визначте масштаб карти.
8. На карті відстань від Хмельницька до Вінниці становить 3,1 см. Дійсна відстань між цими населеними пунктами – 108,5 км. Визначте масштаб карти.
9. Площа саду на плані з масштабом 1 : 10 000 має форму прямокутника зі сторонами 30 мм і 10 мм. Визначте площу саду у гектарах.
10. Площа лісу на плані з масштабом 1 : 10 000 має форму прямокутника зі сторонами 19 мм і 18 мм. Визначте площу ліса у гектарах.
11. Визначте масштаб глобуса, якщо довжина 60-ї паралелі на ньому становить 40,2 см.
12. Визначте масштаб карти, якщо відстань на місцевості між Києвом і Тернополем становить 480 км, а на карті вона дорівнює 48 см.
13. Визначте числовий масштаб плану, на якому відстань від будинку до стадіону дорівнює 5 см, якщо на місцевості ця відстань становить 100 м.
14. Відстань між Києвом і Парижем на карті становить 2,4 см. Масштаб карти 1 : 100 000 000. Яку відстань потрібно пролетіти літаком і скільки триватиме політ, якщо швидкість руху літака 800 км/год?

ВИЗНАЧЕННЯ ГЕОГРАФІЧНИХ КООРДИНАТ

Розглядаючи географічну карту півкуль, можна помітити, що блакитні лінії пересікають її у напрямках від полюса до полюса й перпендикулярно до них. Все разом це нагадує сітку, в якій міститься кожна півкуля. Це – градусна сітка Землі, що складається з паралелей і меридіанів – умовних ліній, яких немає на поверхні планети. На картах їх проведено для того, щоб можна було визначити точне місце розташування будь-якої точки на Землі. За градусною сіткою визначають географічні координати будь-якої точки, тобто широту і довготу.

Паралелі – лінії на карті і глобусі, проведені паралельно екватору. За формою паралелі – кола, радіус яких зменшується до полюсів. Найдовша паралель – екватор, довжиною близько 40 000 км. Частину кола паралелі називають дугою і вимірюють у градусах. На різних паралелях довжина дуги в один градус неоднакова, тому що довжина їх зменшується в бік полюсів (табл. 3). На екваторі величина одного градуса паралелі дорівнює 111,3 км, а, наприклад, на широті Києва (51°пн. ш.) становить близько 70 км. Паралель можна провести через будь-яку точку земної поверхні паралельно екватору. Вона показує напрям «захід – схід».

За паралелями визначають географічну широту – відстань у градусах від екватора до певного місця. Розрізняють широту північну (пн. ш.) для точок, що розташовані на північ від екватора, і південну (пд. ш.) – на південь від нього. Географічна широта екватора – 0°, а полюсів – 90°пн. ш., 90°пд. ш.

Таблиця 3

Довжина дуг паралелей та меридіанів у кілометрах

Ши- рота °	Довжина 1° дуги		Ши- рота °	Довжина 1° дуги		Ши- рота °	Довжина 1° дуги	
	Пара- лелі	Мери- діану		Пара- лелі	Мери- діану		Пара- лелі	Мери- діану
0	111,3	110,6						
1	111,3	110,6	31	95,5	110,9	61	54,1	111,4
2	111,3	110,6	32	94,5	110,9	62	52,4	111,5
3	111,2	110,6	33	93,5	110,9	63	50,7	111,5
4	111,1	110,6	34	92,4	110,9	64	48,9	111,5
5	110,9	110,6	35	91,3	111,0	65	47,2	111,5
6	110,7	110,6	36	90,2	111,0	66	45,4	111,5
7	110,5	110,6	37	89,0	111,0	67	43,6	111,5
8	110,2	110,6	38	87,8	111,0	68	41,8	111,5
9	110,0	110,6	39	86,6	111,0	69	40,0	111,6
10	109,6	110,6	40	85,4	111,0	70	38,2	111,6
11	109,3	110,6	41	84,1	111,1	71	36,4	111,6

12	108,9	110,6	42	82,9	111,1	72	34,5	111,6
13	108,5	110,6	43	81,5	111,1	73	32,6	111,6
14	108,0	110,6	44	80,2	111,1	74	30,8	111,6
15	107,6	110,7	45	78,8	111,1	75	28,9	111,6
16	107,0	110,7	46	77,5	111,2	76	27,0	111,6
17	106,5	110,7	47	76,1	111,2	77	25,1	111,6
18	105,9	110,7	48	74,6	111,2	78	23,2	111,7
19	105,3	110,7	49	73,2	111,2	79	21,3	111,7
20	104,6	110,7	50	71,7	111,2	80	19,4	111,7
21	104,0	110,7	51	70,2	111,3	81	17,5	111,7
22	103,3	110,7	52	68,7	111,3	82	15,5	111,7
23	102,5	110,8	53	67,1	111,3	83	13,6	111,7
24	101,8	110,8	54	65,6	111,3	84	11,7	111,7
25	101,0	110,8	55	64,0	111,3	85	9,7	111,7
26	100,1	110,8	56	62,4	111,4	86	7,8	111,7
27	99,3	110,8	57	60,8	111,4	87	5,8	111,7
28	98,4	110,8	58	59,1	111,4	88	3,9	111,7
29	97,4	110,8	59	57,5	111,4	89	1,9	111,7
30	96,5	110,9	60	55,8	111,4	90	0	111,7

Меридіани – лінії на карті і глобусі, що з'єднують два полюси. У перекладі з латинської «меридіан» – «полуденна лінія». Насправді його напрям збігається з тінню будь-якого предмета в полудень. За формою меридіани – півкола з однаковою довжиною (близько 20 000 км), що вимірюються в градусах. Довжина дуги одного градуса меридіана скрізь однакова і становить 111 км. Меридіан можна провести через будь-яку точку земної поверхні, з'єднавши її з Північним та Південним полюсами. Він показує напрям «північ–південь».

За меридіанами визначають географічну довготу – відстань у градусах від початкового меридіана до певного місця.

За міжнародними угодами нульовим, або початковим, меридіаном прийнято вважати меридіан, що проходить через Гринвіцьку обсерваторію, що неподалік від Лондона. Цей меридіан ще називають Гринвіцьким. Відлік довготи йде на захід та схід від нульового меридіана. Отже, довгота буває західною (зх. д.) і східною (сх. д.). Вона виражається у градусах від 0° до 180°.

Географічні координати – своєрідна географічна адреса будь-якої точки земної поверхні, виражена в градусах широти і довготи. Для визначення географічних координат пункту, що знаходиться між двома відомими паралелями та меридіанами, користуються методом інтерполяції. Цей метод полягає в знаходженні проміжного виразу числа за його двома відомими значеннями.

Приклади вирішення завдань

Приклад 1

Знайти координати точки K , розташованої між паралелями 35° і 40° та меридіанами 60° і 65° (рис. 8).

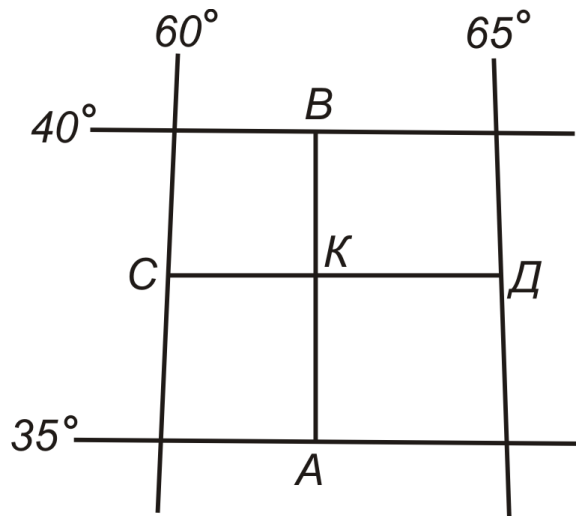


Рис. 8. Визначення географічних координат пункту методом інтерполяції

Розв'язок

Щоб визначити широту точки K , за допомогою лінійки знаходимо відстань AB в міліметрах, що відповідає 5° широти, і відстань AK , яку треба перевести в градуси y° . Щоб визначити відстань AK , складаємо рівняння

$$AB - 5^\circ$$
$$y = \frac{AK \cdot 5^\circ}{AB}.$$

$$AK - y^\circ$$

Можна також виміряти відстань KB . Тоді

$$AB - 5^\circ$$
$$y' = \frac{KB \cdot 5^\circ}{AB}.$$
$$KB - y'$$

Підставивши добуті значення AB і AK або KB (у міліметрах), розв'язуємо рівняння. Щоб дістати широту точки K , до 35° додаємо величину y в градусах, або від 40° віднімаємо y' .

$$\varphi_K = 35^\circ + y, \text{ або } \varphi_K = 40^\circ - y'.$$

Результати обох обчислень мають бути однаковими.

Таким самим, методом знаходимо довготу точки K . Вимірюємо відстань CD та CK або KD у міліметрах. Відстані CD на карті відповідають 5° довготи. Складаємо рівняння

$$CD - 5^0$$

$$CD - 5^0$$

$$x = \frac{CK \cdot 5^0}{CD}, \text{ або}$$

$$x' = \frac{KD \cdot 5^0}{CD},$$

$$CK - x$$

$$KD - x'$$

Величину x у градусах додаємо до 60° , а x' – віднімаємо від 65° .
Тоді довгота точки K буде

$$\lambda_K = 60^\circ + x, \text{ або } \lambda_K = 65^\circ - x'.$$

У нашому прикладі широта зростає з півдня на північ, а довгота – із заходу на схід. Це свідчить про те, що точка K має північну широту і східну довготу.

Завдання на закріплення

1. За фізичною картою світу визначте географічні координати:

- г. Деналі
- г. Аконкаґуа
- влк. Кракатау
- оз. Байкал
- вдсп. Анхель
- г. Джомолунґма
- Суецький канал
- вдсп. Вікторія
- Мертве море
- Магелланова протока

2. За політичною картою світу визначте координати міст:

- Шанхай
- Пекін
- Карачі
- Стамбул
- Мумбаї
- Лос-Анжелес
- Сан-Паулу
- Лахор
- Делі
- Гуанчжоу (Кантон)
- Шеньчжень
- Сеул
- Джакарта
- Тяньцзінь
- Каїр
- Токіо
- Ліма
- Мехіко
- Бенгалуру
- Нью-Йорк

3. За географічним атласом визначте географічні координати своєї області.

4. Уміння визначати координати надає впевненості людині не загубитися у голубих далях нашої планети. Уявіть, що ви рятувальник, тож приготуйтеся до благородної місії рятувальника. Всі географічні об'єкти звідки надходять сигнали «SOS» потрібно нанести на контурну карту.

Ситуація №1. Сигнал «SOS» надійшов з моря у якому зазнало аварії судно, що просить допомоги. Координати моря 10° пн. ш. і 70° сх. д. Між якими великими півостровами знаходиться це море?

Ситуація №2. Теплохід, на якому здійснювали подорож, зазнав аварії біля острова, який розташований далеко біля материків. Члени екіпажу і всі пасажери врятувались і зараз перебувають на острові. Як називається цей острів, коли передані із сигналом «SOS» координати – 50° пд. ш. і 70° сх. д.?

Ситуація №3. Ми повертаємось в минулі століття. Разом із знаменитим мореплавцем пливемо довгою покрученою протокою. Вечоріє. Зліва за бортом на березі великого острова спалахують вогні. Який острів ми бачимо? Координати нашого місцезнаходження: 53° пд. ш. і 70° зх. д.

Ситуація №4. Дослідник спускається в батискафі на дно Маріанської западини, де знаходиться найглибше у Світовому океані місце. Знайдіть його на карті. Воно позначене абсолютною позначкою глибини 11022. Підйом на поверхню розпочнеться лише після того, коли ви правильно визначите координати місцезнаходження.

Ситуація №5. Літак летить серед гір гірського масиву. І раптом прямо по курсу ми бачимо, як десь з верху спадають потоки води. Водоспад Анхель – найвищий водоспад в світу. Щоб не врізатись в скелю і зберегти життя пасажирів та екіпажу, потрібно негайно здійснити відповідний маневр. Його виконує той, хто зуміє правильно визначити координати водоспад.

Ситуація №6. Отримано ще один сигнал «SOS»! Із досить дивними координатами: 0° довготи і 0° широти. Що це за дивне місце в океані?

5. Користуючись табл. 3, визначте протяжність Африки із заходу на схід по Південному тропіку, якщо географічна довгота крайніх точок 35° сх. д. та 15° сх. д.

6. Користуючись табл. 3, визначте протяжність Північної Америки із півночі на південь по 70 меридіану, якщо географічна широта крайніх точок 12° пн. ш. та 54° пд. ш.

ЧАС

Час – одне з основних понять фізики і філософії, одна з координат простору–часу, уздовж якого протягнуті світові лінії фізичних (матеріальних) тіл.

В основу визначення одиниці часу покладено періодичне явище в природі – *добу* – проміжок часу, упродовж якого Земля робить повний оберт навколо своєї осі. Добове обертання Землі, визначаючи закономірність зміни дня та ночі, циклічність багатьох процесів на Землі, розпорядок життя та діяльності людей, є найбільш доцільною і зручною основою для вимірювання часу, яка дана самою природою, і якою споконвіку користується людство.

Земля обертається навколо уявної осі із заходу на схід проти годинникової стрілки, якщо дивитися з північного полюса світу. Повний оберт навколо своєї осі Земля здійснює за 24 год.

За 1 год наша планета обертається на 15° – це кутова швидкість обертання (ω):

$$\omega = \frac{360^\circ}{24 \text{ год}} = 15^\circ / \text{год}$$

У кожен мить доби однаковий час спостерігається у будь–якій точці одного й того самого меридіана. Цей час прийнято називати *місцевим часом*.

Всесвітнім, або *світовим*, часом називається місцевий середній час гринвіцького (нульового) меридіану.

Поясний час – це місцевий сонячний час середнього основного географічного меридіана даного часового поясу, тобто того меридіана, що проходить посередині певного поясу і відрізняється від сусідніх меридіанів на 15° .

За міжнародною угодою поверхню Землі умовно поділили на 24 часових пояси (від нульового до 23–го). У межах поясу відлік часу ведуть за тим меридіаном, який проходить посередині. Наприклад, меридіан 15° сх. д. є середнім для першого часового поясу ($15:15=1$); 30° сх. д. – для другого ($30 : 15 = 2$); 120° сх. д. – для восьмого ($120 : 15 = 8$) і т. д.

Відлік часових поясів ведеться від нульового (Гринвіцького) меридіана, а початок нової доби – на 180° меридіані. Його ще називають лінією зміни дат.

Якщо рухатися із сходу на захід і перетнути лінію зміни дат, то одна доба додається. Наприклад, після 1 квітня настає 2 квітня. А якщо рухатися у зворотному напрямку, то одну і ту саму добу ми відлічуємо двічі. Наприклад, після 1 квітня знову буде 1 квітня.

Літній час (з кінця березня по кінець жовтня) стрілки годинників переводять на одну годину вперед.

При визначенні часу варто пам'ятати, що розрахунки здійснюються в однакових одиницях – градусах чи годинах, користуючись такими даними:

$1^\circ = 4 \text{ хв}$	$1 \text{ год} = 15^\circ$
$1' = 4 \text{ с}$	$1 \text{ хв} = 15'$
$1'' = 1/15 \text{ с} = 0,06 \text{ с}$	$1 \text{ с} = 15''$

Приклади вирішення завдань

Приклад 1

На нульовому меридіані за місцевим часом – 14.00. Який місцевий час на 90° сх. д., 90° зх. д. та 180° ?

Дано:

$$t_0 = 14 \text{ год}$$

$$t_{90^\circ \text{ сх. д.}} = ?$$

$$t_{90^\circ \text{ зх. д.}} = ?$$

$$t_{180^\circ \text{ д.}} = ?$$

Розв'язок:

1) Необхідно знайти різницю в географічній довготі:

$$\text{а) } 90^\circ \text{ сх. д.} - 0^\circ = 90^\circ$$

$$\text{б) } 90^\circ \text{ зх. д.} - 0^\circ = 90^\circ$$

$$\text{в) } 180^\circ \text{ д.} - 0^\circ = 180^\circ$$

2) Знайдемо різницю в часі. Якщо кутова швидкість Землі 15° за годину, то на 90° вона обернеться за:

$$\text{а) } 90^\circ \text{ сх. д.} : 15^\circ/\text{год} = 6 \text{ год}$$

$$\text{б) } 90^\circ \text{ зх. д.} : 15^\circ/\text{год} = 6 \text{ год}$$

$$\text{в) } 180^\circ \text{ д.} : 15^\circ/\text{год} = 12 \text{ год}$$

$$t_{90^\circ \text{ сх. д.}} = 14.00 + 6.00 = 20.00$$

$$t_{90^\circ \text{ зх. д.}} = 14.00 - 6.00 = 08.00$$

$$t_{180^\circ \text{ д.}} = 14.00 + 12.00 = 26.00 \text{ (тобто 02.00 нової доби)}$$

Відповідь: місцевий час на 90° сх. д. – 20.00 (вечора); на 90° зх. д. – 8.00 (ранку); на 180° зх. д. – 02.00 (ночі).

Приклад 2

На 180° -му меридіані місцевий час – 24 год. Який місцевий час на нульовому меридіані; на 45° зх. д.; на 90° зх. д.?

Розв'язок:

1. Знаходимо різницю довготи, враховуючи рух Землі із заходу на схід:

$$\text{А) } 180^\circ - 0^\circ = 180^\circ$$

$$\text{Б) } 180^\circ + 45^\circ \text{ зх. д.} = 225^\circ \text{ зх. д.}$$

$$\text{В) } 180^\circ + 90^\circ \text{ зх. д.} = 270^\circ \text{ зх. д.}$$

2. Через кутову швидкість Землі, тобто $15^\circ/\text{год}$, знаходимо різницю у часі:

$$\text{А) на } 0^\circ \text{ довготи: } 180^\circ : 15^\circ/\text{год} = 12 \text{ годин}$$

$$\text{Б) на } 45^\circ \text{ зх. д.: } 225^\circ : 15^\circ/\text{год} = 15 \text{ годин}$$

$$\text{В) на } 90^\circ \text{ зх. д.: } 270^\circ : 15^\circ/\text{год} = 18 \text{ годин}$$

3. Відомо, що на 180° місцевий час – 24 години і, враховуючи

напрямок руху Землі, знаходимо місцевий час на:

А) 0° довготи: 24 години – 12 годин = 12 годин (полудень)

Б) 45° зх. д.: 24 години – 15 годин = 9 годин ранку

В) 90° зх. д.: 24 години – 18 годин = 6 годин ранку

Відповідь: місцевий час на 0° довготи – 12 годин (полудень); на 45° зх. д. – 9 годин ранку; на 90° зх. д. – 6 годин ранку.

Приклад 3

На якій довготі знаходиться місто (обласний центр України), якщо його місцевий час відмінний від місцевого часу Лондона на 2 години 12 хвилин?

Розв'язок:

1. Переводимо 2 год 12 хв у хвилини:

$$(2 \text{ год} \cdot 60 \text{ хв}) + 12 \text{ хв} = 132 \text{ хв}$$

2. Переводимо часову величину (хвилини) у кутову величину (градуси):

$$132 \text{ хв} \cdot 15' = 1980' = 33^{\circ}$$

3. Оскільки географічна довгота м. Лондон – 0° , а Земля обернулася за 2 год 12 хв на 33° , то довгота обласного центру України, що має 33° сх. д. – це м. Херсон.

Відповідь: 33° сх. д. – це м. Херсон.

Приклад 4

На якому меридіані знаходиться точка, якщо Сонце у цей момент сходить на 42 хв раніше, ніж в Одесі?

Розв'язок:

1. За атласом знаходимо довготу Одеси – 31° сх. д.

2. Переводимо різницю у часі (хвилини) у кутову величину (градуси):

$$42 \text{ хв} \cdot 15' = 630' = 10^{\circ} 30'$$

3. Оскільки Сонце сходить раніше, ніж у м. Одеса, то ця точка знаходиться на схід від неї. Тому, до довготи Одеси треба додати різницю у градусах.

$$31^{\circ} \text{ сх. д.} + 10^{\circ} 30' = 41^{\circ} 30' \text{ сх. д.}$$

Відповідь: точка знаходиться на меридіані $41^{\circ} 30'$ сх. д.

Приклад 5

Який місцевий час у Запоріжжі, якщо в Києві місцевий час – 13.00?

Розв'язок:

1. Знаходимо на карті довготу м. Києва ($30^{\circ} 30'$ сх. д.) та м. Запоріжжя ($35^{\circ} 06'$ сх. д.).

2. Знаходимо різницю довготи:

$$35^{\circ} 06' \text{ сх. д.} - 30^{\circ} 30' \text{ сх. д.} = 4^{\circ} 36'$$

3. Переводимо градуси у хвилини і знаходимо різницю в часі:

$$(4^{\circ} \cdot 4 \text{ хв}) + (36' \cdot 4 \text{ с}) = 16 \text{ хв } 144 \text{ с} = 18 \text{ хв } 24 \text{ с}$$

4. Знаючи різницю в часі між містами, знаходимо місцевий час Запоріжжя:

$$13.00 + 18 \text{ хв } 24 \text{ с} = 13 \text{ год } 18 \text{ хв } 24 \text{ с}.$$

Відповідь: місцевий час в Запоріжжі становить 13 годин 18 хвилин 24 секунди, тобто м. Запоріжжя розташоване східніше Києва на $4^{\circ} 36'$.

Приклад 6

Яка різниця в місцевому часі між крайніми точками України (східною та західною)?

Розв'язок:

Україна простяглася з заходу на схід (від $22^{\circ} 08'$ сх. д. до $40^{\circ} 13'$ сх. д.).

1. Знаходимо різницю довготи:

$$40^{\circ} 13' \text{ сх. д.} - 22^{\circ} 08' \text{ сх. д.} = 18^{\circ} 05'$$

2. Переводимо градуси у хвилини і знаходимо різницю в часі:

$$(18^{\circ} \cdot 4 \text{ хв}) + (05' \cdot 4 \text{ с}) = 72 \text{ хв } 20 \text{ с} = 1 \text{ год } 12 \text{ хв } 20 \text{ с}$$

Відповідь: різниця у часі між крайніми точками України становить 1 годину 12 хвилин 20 секунд.

Приклад 7

У якому місті – Запоріжжі чи Луганську Сонце сходить раніше і на скільки?

Розв'язок:

1. За атласом знаходимо довготу Луганська та Запоріжжя:

– Луганськ – $39^{\circ} 18'$ сх. д.

– Запоріжжя – $35^{\circ} 06'$ сх. д.

2. Знаходимо різницю довготи між містами:

$$39^{\circ} 18' \text{ сх. д.} - 35^{\circ} 06' \text{ сх. д.} = 4^{\circ} 12'.$$

3. Переводимо градуси у хвилини і знаходимо різницю в часі:

$$(4^{\circ} \cdot 4 \text{ хв}) + (12' \cdot 4 \text{ с}) = 16 \text{ хв } 48 \text{ с}$$

Відповідь: Оскільки Луганськ знаходиться східніше Запоріжжя, то Сонце сходить раніше у Луганську на 16 хвилин 48 секунд.

Приклад 8

На якому меридіані знаходиться точка, якщо Сонце в ній сходить на 48 хвилин пізніше, ніж в Харкові?

Розв'язок:

1. За атласом знаходимо довготу Харкова – 36° сх. д.

2. Переводимо різницю у часі (хвилини) у кутову величину (градуси):

$$48 \text{ хв} \cdot 15' = 720' = 12^{\circ}$$

3. Сонце сходить у заданій точці пізніше, ніж в Харкові, отже вона розташована західніше. Тому, від довготи Харкова треба відняти різницю у градусах.

$$36^{\circ} \text{ сх. д.} - 12^{\circ} = 24^{\circ} \text{ сх. д.}$$

Відповідь: точка розташована на 24° сх. д.

Приклад 9

За місцевим часом у Миколаєві 12 год 06 хв. Котра година в даний момент за місцевим часом у Києві?

Розв'язок:

1. За атласом визначаємо географічну довготу міст:

– Миколаїв – 32° сх. д.

– Київ – $30^{\circ} 30'$ сх. д.

2. Визначаємо різницю довготи:

$$32^{\circ} \text{ сх. д.} - 30^{\circ} 30' \text{ сх. д.} = 1^{\circ} 30'$$

3. Визначаємо різницю у часі:

$$(1^{\circ} \cdot 4 \text{ хв}) + (30' \cdot 4 \text{ с}) = 4 \text{ хв } 120 \text{ с} = 6 \text{ хв}$$

4. Визначаємо місцевий час у Києві. Київ розташований на захід від Миколаєва, тому час буде меншим:

$$12 \text{ год } 6 \text{ хв} - 6 \text{ хв} = 12 \text{ год.}$$

Відповідь: місцевий час у Києві – 12 год.

Приклад 9

Визначте координати пункту А, який знаходиться на однаковій відстані від північного полюса та екватора, а його місцевий час на 6 год 40 хв менший, ніж у Парижі.

Розв'язок:

1. Визначимо різницю у градусах між екватором (широта 0°) і Північним полюсом (широта 90° пн. ш.):

$$90^{\circ} - 0^{\circ} = 90^{\circ}$$

2. Оскільки пункт знаходиться на однаковій відстані між ними, то:

$$90^{\circ} : 2 = 45^{\circ}$$

широта пункту А = 45° пн. ш.

3. Переводимо різницю у часі (хвилини) у кутову величину (градуси):

$$6 \text{ год } 40 \text{ хв} = 400 \text{ хв}$$

$$400 \text{ хв} \cdot 15' = 6000' = 100^{\circ}$$

4. Час у заданому пункті менший, тому він знаходиться на захід від Парижа, який розташовується на довготі 2° Сх. д.

$$\text{Довгота пункту А} = 2^{\circ} \text{ сх. д.} - 100^{\circ} = 98^{\circ} \text{ зх. д.}$$

Відповідь: координати пункту А: 45° пн. ш.; 98° зх. д.

Приклад 10

Визначте місцевий час у пункті А, якщо в пункті Б – 21 год 20 хв. Пункт А = 35° Сх. д., пункт Б = 40° Сх. д.

Розв'язок:

1. Знаходимо різницю у градусах між пунктами А і Б:

$$40^{\circ} - 35^{\circ} = 5^{\circ}$$

2. Переводимо кутову величину (градуси) у часову величину (хвилини) і знаходимо різницю в часі:

$$5^{\circ} \cdot 4 \text{ хв} = 20 \text{ хв}$$

3. Пункт Б знаходиться східніше, отже:

$$21 \text{ год } 20 \text{ хв} + 20 \text{ хв} = 21 \text{ год } 20 \text{ хв}$$

Відповідь: 21 год 20 хв.

Приклад 11

Визначте час і дату: а) в Якутську; б) в Лондоні; в) в Нью-Йорку, якщо місцевий час у м. Біла Церква (30° сх. д.) 1 год 30 хв, а дата – 12 березня.

Розв'язок:

а)

1. Якутськ – 129° сх. д.

2. 129° сх. д. – 30° Сх. д. = 99°

3. $99^{\circ} \cdot 4 \text{ хв} = 396 \text{ хв} = 6 \text{ год } 36 \text{ хв}$ (різниця в часі між містами Біла Церква і Якутськ)

4. Якутськ знаходиться східніше від Білої Церкви, тому отриману різницю в часі потрібно додати до відомого часу:

$$1 \text{ год } 30 \text{ хв} + 6 \text{ год } 36 \text{ хв} = 8 \text{ год } 06 \text{ хв} \text{ (12 березня).}$$

б)

1. Лондон – 0° д.

2. 30° сх. д. – 0° д. = 30°

3. $30^{\circ} \cdot 4 \text{ хв} = 120 \text{ хв} = 2 \text{ год}$

4. Лондон розташований на захід від Білої Церкви, тому потрібно час відняти:

$$1 \text{ год } 30 \text{ хв} - 2 \text{ год} = 23 \text{ год } 30 \text{ хв} \text{ (11 березня).}$$

в)

1. Нью-Йорк – 74° зх. д.

2. Оскільки об'єкти знаходяться в різних півкулях – східній і західній, то їх географічну довготу потрібно додавати:

$$30^{\circ} \text{ сх. д.} + 74^{\circ} \text{ зх. д.} = 104^{\circ}$$

3. $104^{\circ} \cdot 4 \text{ хв} = 416 \text{ хв} = 6 \text{ год } 56 \text{ хв}$

4. $1 \text{ год } 30 \text{ хв} - 6 \text{ год } 56 \text{ хв} = 18 \text{ год } 34 \text{ хв}$ (11 березня).

Відповідь: місцевий час у м. Якутську 8 год 06 хв, дата – 12 березня; у Лондоні – 23 год 30 хв, 11 березня; у Нью-Йорку – 18 год 34 хв, 11 березня.

Приклад 12

На Гринвіцькому меридіані 23 год, у пункті А за місцевим часом 2 год. Визначте географічну довготу пункту А.

Розв'язок:

Якщо в пункті А – 2 год нової доби, то це значить, що пункт А знаходиться на схід від Гринвіцького меридіана.

Різниця в часі між пунктом А і Гринвіцьким меридіаном становить 3 год. Знаючи кутову швидкість обертання Землі, навколо своєї осі, визначаємо, на скільки градусів на схід від Гринвіцького меридіана знаходиться пункт А:

$$15^{\circ} \cdot 3 \text{ год} = 45^{\circ}$$

Отже, географічна довгота пункту А – 45° сх. д.

Відповідь: 45° сх. д.

Приклад 12

На 180 меридіані – понеділок, 15 травня, 15 година за місцевим часом. Яке число, який день тижня і місцевий час на: 45° сх. д., 150° сх. д., 0° довготи, 15° зх. д., 170° зх. д.?

Розв'язок:

а) $180^{\circ} - 45^{\circ} = 135^{\circ} : 15^{\circ} = 9$ годин

9 годин – різниця в часі між 180 меридіаном і 45° сх. д. Оскільки 45° сх. д. міститься на схід від 180 меридіана, то:

15 годин – 9 годин = 6 година ранку, 15 травня, понеділок.

Відповідь: на 45° сх. д. 15 травня, понеділок, 6 година ранку.

б) $180^{\circ} - 150^{\circ}$ сх. д. = 30° , $30^{\circ} : 15^{\circ} = 2$ години,

15 годин – 2 години = 13 годин.

Відповідь: на 150° сх. д. 15 травня, понеділок, 13 година.

в) $180^{\circ} - 0^{\circ} = 180^{\circ}$, $180^{\circ} : 15^{\circ} = 12$ годин

15 годин – 12 годин = 3 година ранку.

Відповідь: на 0° – 15 травня, понеділок, 3 година ранку.

г) $180^{\circ} + 15^{\circ}$ зх. д. = 195° ; $195^{\circ} : 15^{\circ} = 13$ годин. Враховуючи напрям руху землі із заходу на схід:

15 годин – 13 годин = 2 години або 2 година ранку, 15 травня, понеділок.

Відповідь: на 15° зх. д. 15 травня, понеділок, 2 година ранку.

д) $180^{\circ} - 170^{\circ}$ зх. д. = $10^{\circ} : 15^{\circ} = 40$ хвилин

15 годин + 40 хвилин = 15 годин 40 хвилин.

Відповідь: на 170° зх. д. 14 травня, неділя, 15 год 40 хв.

Приклад 13

Котра година у Києві, якщо у Лондоні 12.00?

Розв'язок:

1. Визначаємо за картою годинних поясів, у яких годинних поясах знаходяться Київ та Лондон:

– Лондон – 0 годинний пояс

– Київ – II годинний пояс

2. Дізнаємося різницю у часі. Різниця у часі 2 год.

3. Дізнаємося, котра година в Києві. Оскільки Київ розташований на схід від Лондона, то час у Києві буде більшим ніж у Лондоні.

Звідси: $12 + 2 = 14$ год.

Відповідь: у м. Києві буде 14 год.

Приклад 14

Котра година у Варшаві, якщо у Києві 12 год.?

Розв'язок:

1. Визначаємо годинні пояси:

– Варшава – I годинний пояс

– Київ – II годинний пояс

2. Різниця у часі 1 год.

3. Оскільки Варшава розташована на захід від Києва, то час у Варшаві буде меншим ніж у Києві.

Звідси: $12 - 1 = 11$ год.

Відповідь: у Варшаві 11.00.

Приклад 15

Який поясний час у Києві, якщо на 180 меридіані 2.00 ночі, а Київ – це II годинний пояс?

Розв'язок:

1. 180 меридіан – XII годинний пояс. Різниця в часі 10 год.

2. Оскільки Київ знаходиться на захід від 180 меридіана, то час у Києві буде меншим, ніж на 180 меридіані.

Звідси: $2 \text{ год} - 10 \text{ год} = 16 \text{ год}$.

Відповідь: у Києві 16 год., але попередньої доби. Тобто, якщо умовно, на 180 меридіані 12 жовтня, то у Києві 11 жовтня, 16 год. дня.

Приклад 16

Визначте місцевий час у пункті, який розташований східніше на 60° від Лондона, у якому полудень.

Розв'язок:

1. Дізнаємося різницю в часі: $60^\circ : 15^\circ = 4$ год

2. Оскільки пункт розташований східніше від Лондона, то час у ньому буде більшим, ніж у Лондоні.

Звідси: $12 \text{ год} + 4 \text{ год} = 16 \text{ годин}$.

Відповідь: у даному пункті буде 16 годин.

Приклад 17

Обчисліть, на скільки годин раніше жителі Хабаровська (135° сх. д) зустрінуть Новий рік, ніж кияни.

Розв'язок:

Вирішуємо без урахування літнього часу.

1. За атласом визначаємо географічну довготу пунктів:

– Київ – приблизно 30 сх. д.

– Хабаровськ – за умовою 135° сх. д

2. Визначаємо різницю у градусах між населеними пунктами:

$$35^{\circ} - 30^{\circ} = 105^{\circ}$$

3. Оскільки протяжність годинного поясу дорівнює 15°, то:

$$105^{\circ} : 15^{\circ} = 7 \text{ год}$$

Відповідь: жителі Хабаровська зустрінуть Новий рік приблизно на 7 годин раніше, ніж кияни.

Приклад 18

О 23 годині 45 хвилин 5 березня літак перетинає меридіан 180°, рухаючись на схід і через півгодини приземляється. Який місцевий час і дата у точці приземлення.

Розв'язок:

Меридіан 180° називається лінією зміни дат. На ньому починається початок нової доби. Перетинаючи його із сходу на захід, «губиться» одна доба, перетинаючи його із заходу на схід, «повертаємось у часі» у день вчорашній.

Відносно умов задачі, вирахуємо час у місці приземлення літака:

$$23 \text{ год } 45 \text{ хв } + 30 \text{ хв} = 0 \text{ год } 15 \text{ хв.}$$

Дата «вчорашня» – 5 березня.

Відповідь: місцевий час – 0 год 15 хв, 5 березня.

Приклад 19

О котрій годині пасажир прибуде до Києва, якщо вилетів з Ташкента о 19.00, а політ тривав 4 год; .

Розв'язок:

1. Визначаємо годинні пояси:

– Ташкент – V годинний пояс

– Київ – II годинний пояс

2. Різниця у поясному часі – 3 год

3. (19 год – 3 год) + 4 год польоту = 20.00.

Відповідь: до Києва пасажир прибуде о 20.00.

Завдання на закріплення

1. Прочитайте текст, пропуски замініть на цифри: Повний оберт на ... градусів навколо своєї осі Земля робить за добу ... години. Відповідно за ... годину наша планета обертається на ... градусів. Отже на сусідніх меридіанах, проведених через ... градусів різниця в місцевому часі становитиме ... годину. На сусідніх меридіанах проведених через 1 градус, місцевий час відрізнятиметься на ... хвилини.
2. Час у межах певного годинного поясу називають ...
3. Обчисліть різницю у місцевому часі між Києвом і Донецьком.

4. Поєднайте назву поясного часу та годинний пояс, до якого він відноситься: (нульовий пояс; перший пояс; другий пояс) – (Західноєвропейський; Середньоєвропейський; Східноєвропейський).
5. У Харкові поясний час становить 14 год 25 хв. Яким буде поясний час у Парижі?
6. За допомогою карти годинних поясів (див. додаток) визначте різницю у часі між Києвом і Гельсінкі, Нью-Йорком, Джакартою та Гонолулу.
7. У м. Київ за місцевим часом 0 год. Котра година в цей час у м. Кропивницький?
8. Визначте географічну довготу місця, де за місцевим часом 22 год, тоді як у м. Київ – 0 год 30 хв.
9. На меридіані 180 щойно розпочався новий день. Визначте місцевий час м. Полтава.
10. Який місцевий час у Запоріжжі, якщо в Херсоні 18 год 12 хв 10 с?
11. Який поясний час у Запоріжжі та Херсоні, якщо в Лондоні 14 год 20 хв?
12. У якому місті місцевий час 15 год 42 хв, якщо у Чернівцях 15 год 10 хв?
13. Який поясний час у Нью-Йорку, якщо в Києві 2 год 17 жовтня?
14. У місті А місцевий час 15 год 18 хв. Яка географічна довгота міста А, якщо місто Б знаходиться на довготі 135 градусів сх. д., а місцевий час в ньому 17 год 26 хв 40 с?

ВОДИ СВІТОВОГО ОКЕАНУ

Світовий океан – водна оболонка Землі, яка омиває усі материки та острови і займає близько 70,8 % поверхні земної кулі.

Середня глибина Світового океану – 3795 м, найбільша глибина – 11022 м (Маріанська западина в Тихому океані). Об'єм води – 1340–1370 млн км³.

Солоність морської води – сумарний вміст усіх мінеральних розчинених речовин в 1 кг морської води за умови, що всі тверді речовини висушені до постійної маси при 480° С, органічні речовини повністю спалені, всі вуглекислі солі переведені в оксиди, а броміди та йодиди замінені еквівалентною масою хлориду; звичайно виражається в **проміле** (тисячна частка) – ‰.

Таблиця 4

Співвідношення величини об'єму, солоності води і маси солей

Об'єм води	Солоність води, ‰	маса солей
1 л	1	1 г
1 л	35	35 г
1 м ³	1	1 кг
1 м ³	35	35 кг
1 км ³	1	1 000 000 т
1 км ³	35	35 000 000 т

Середня солоність Світового океану 35 ‰ (г/кг), але від району до району вона змінюється: від 8 ‰ в Балтійському морі – до 40,0–41,5 ‰ у тропічних морях з інтенсивним випаровуванням (Червоне море, Перська затока). Для калібрування приладів у Біскайській затоці здобувається так звана нормальна вода з солоністю до 35 ‰. Незалежно від величини солоності в різних частинах Світового океану співвідношення між іонами в морській воді залишається стабільним (закон Дітмара).

Приклади вирішення завдань

Приклад 1

Скільки солей містить 1 м³ води Азовського моря, якщо його середня солоність – 13,8 ‰?

Розв'язок:

1. Складемо математичну пропорцію:

$$\frac{1 \text{ м}^3 (1\text{‰})}{1 \text{ кг}} = \frac{1 \text{ м}^3 (13,8\text{‰})}{x};$$
$$x = \frac{13,8\text{‰} \cdot 1 \text{ кг}}{1\text{‰}} = 13,8 \text{ кг}$$

Відповідь: 1 м³ води Азовського моря містить 13,8 кг солей.

Приклад 2

Скільки солей містить 1 км³ води Червоного моря, якщо його середня солоність – 21,8 ‰?

Розв'язок:

1. Складемо математичну пропорцію:

$$\frac{1 \text{ км}^3 (1 \text{ ‰})}{1\,000\,000 \text{ т}} = \frac{1 \text{ км}^3 (21,8 \text{ ‰})}{x};$$
$$x = \frac{21,8 \text{ ‰} \cdot 1\,000\,000 \text{ т}}{1 \text{ ‰}} = 21\,800\,000 \text{ т}$$

Відповідь: 1 км³ води Червоного моря містить 21,8 млн т солей.

Приклад 3

Скільки солей містять води Куяльницького лиману, якщо його площа – 80 км², середня глибина – 3 м, а середня солоність – 12,5 ‰?

Дано:

$S = 80 \text{ км}^2$
 $h = 3 \text{ м} = 0,003 \text{ км}$
Солоність сер. =
12,5 ‰
 $m_{\text{сол.К,л.}} - ?$

Розв'язок:

1. Знайдемо об'єм води у Куяльницькому лимані за формулою:

$$V = S \cdot h = 80 \text{ км}^2 \cdot 0,003 \text{ км} = 0,24 \text{ км}^3$$

2. Користуючись даними табл. 4, складемо математичну пропорцію:

$$\frac{1 \text{ км}^3 (1 \text{ ‰})}{1\,000\,000 \text{ т}} = \frac{1 \text{ км}^3 (12,5 \text{ ‰})}{x};$$
$$x = \frac{12,5 \text{ ‰} \cdot 1\,000\,000 \text{ т}}{1 \text{ ‰}} = 12\,500\,000 \text{ т}$$

3. Отриману середню масу солей помножимо на об'єм води в лимані:

$$m_{\text{сол.К,л.}} = 12\,500\,000 \text{ т} \cdot 0,24 \text{ км}^3 = 3 \text{ млн т}$$

Відповідь: у водах Куяльницького лиману міститься 3 млн т солей.

Приклад 4

Світовий океан займає об'єм 1370 млн км³ із середньою солоністю в 35 ‰. Обрахуйте, скільки солей міститься у Світовому океані і скільки солей припадає на одного мешканця планети.

Розв'язок:

1. Користуючись даними табл. 4, складемо математичну пропорцію:

$$\frac{1 \text{ км}^3}{35\,000\,000\,000 \text{ кг}} = \frac{1\,370\,000\,000 \text{ км}^3}{x \text{ кг}};$$
$$x = \frac{35 \cdot 10^9 \text{ кг} \cdot 137 \cdot 10^7 \text{ км}^3}{1 \text{ км}^3} = 4795 \cdot 10^{16} \text{ кг або } 4795 \cdot 10^{13} \text{ т (соли)}$$

2. У 2019 р. на планеті проживало 7,7 млрд осіб, на яких припадає знайдена кількість солей. Складемо математичну пропорцію:

$$\frac{7,7 \cdot 10^9 \text{ осіб}}{4795 \cdot 10^{13} \text{ т}} = \frac{1 \text{ особа}}{x \text{ т}};$$

$$x = \frac{4795 \cdot 10^{13} \text{ т} \cdot 1 \text{ ос.}}{7,7 \cdot 10^9 \text{ ос.}} = 622,7 \cdot 10^4 \text{ т/ос. або } 6\,227\,272,7 \text{ т/ос.}$$

Відповідь: у Світовому океані міститься $4795 \cdot 10^{13}$ т солі, а на одного мешканця планети припадає 6 227 272,7 т солі.

Завдання на закріплення

1. Солоність Чорного моря – 18 ‰, солоність Червоного моря – 42 ‰. Скільки грамів солей можна отримати з однієї тонни води кожного моря?
2. Середня солоність поверхневих вод Балтійського моря становить 8 ‰. Визначте, скільки грамів солей розчинено у трьох літрах його води.
3. Середня солоність поверхневих вод Середземного моря становить 38 ‰. Визначте скільки грамів солей розчинено у 2 літрах його води.
4. Середня солоність поверхневих вод Чорного моря становить 18 ‰. Визначте, скільки грамів солей розчинено у 2 літрах його води.
5. Середня солоність вод Атлантичного океану у тропічних і субтропічних широтах становить 37,25 ‰. Визначте, скільки грамів солей розчинено у 2 літрах води.
6. Середня солоність поверхневих вод Білого моря становить 25 ‰. Визначте, скільки грамів солей розчинено в 4 літрах його води.
7. Солоність води моря – 20 ‰. Скільки солі можна отримати з 1 тонни води цього моря?
8. Із 7 тонн води моря отримали 42 кг солі. Визначте солоність води моря.
9. Який об'єм води треба обробити, щоби при солоності води озера у 40 ‰ отримати з цієї води 120 кг солі.

ВОДИ СУХОДОЛУ

Під час будівництва водосховищ, електростанцій, зрошувальних і судноплавних каналів важливо знати величину падіння й середній похил річок, що залежать від рельєфу території, по якій протікає річка. **Падінням річки** називають перевищення рівня її витoku над гирлом, виражене в метрах. **Падіння ж на окремій ділянці річки** – це різниця висоти між двома точками, взятими на певній відстані одна від одної. Падіння річки визначають за формулою:

$$П = h_1 - h_2,$$

де $П$ – падіння річки;

h_1 – висота витoku;

h_2 – висота гирла.

Наприклад, висота витoku Південного Бугу становить 321 м над рівнем моря, а гирло знаходиться на висоті 0 м від рівня Чорного моря; падіння Південного Бугу дорівнює: 321 м – 0 м = 321 м; падіння на окремій ділянці Південного Бугу від його витoku до м. Первомайська, де уріз води в річці над рівнем моря становить 32 м, дорівнює: 321 м – 32 м = 289 м.

Похилом річки називають відношення її падіння (в сантиметрах) до довжини річки (в кілометрах). Похил річки обчислюється за формулою:

$$Пр = П / L,$$

де $Пр$ – похил річки,

$П$ – падіння річки,

L – довжина річки.

Так, довжина річки Південний Буг 806 км. Тож, середній похил річки – 32100 см : 806 км = 39,8 см на 1 км довжини річки. При такому незначному похилі швидкість течії невелика. Це рівнинна річка. Величина похилу залежить від рельєфу, а від величини нахилу залежить швидкість течії річки.

Похили рівнинних річок незначні: до 10 м/км у верхів'ях та 1 м/км і менше у пониженнях; швидкість течії становить 0,2–0,5 м/с.

Похили гірських річок більші й становлять 60–80 м/км у верхів'ях та 5–10 м/км – у пониженнях, а швидкість течії дорівнює від 1 до 4,5 м/с і більше. В Україні максимальні величини падіння характерні для річок Українських Карпат і Кримських гір, найменші – для рівнинних річок (зокрема, Чернігівського Полісся, північної частини Волинського Полісся).

Для практичних цілей (судноплавства, водопостачання населених пунктів, будівництва гідроелектростанцій, зрошення полів) важливо знати витрату води в річці. **Витрата води** – це об'єм, що проходить через поперечний переріз водотоку за одиницю часу. Як правило, витрати води в річці обчислюють у літрах за секунду (л/с) або в кубічних метрах за секунду (м³/с). Витрата води в річці W (м³/с) дорівнює площі

поперечного перерізу річки S (м²), помноженій на швидкість течії V (м/с). Отже, $W = S \times V$.

Витрата води в річках неоднакова протягом року. Найбільшою вона буває під час повені або паводка. Скажімо, на рівнинних річках України найбільша витрата води навесні, під час танення снігу.

На річках установлюють гідрометеорологічні пости, які ведуть постійні спостереження за погодою і станом річки. У різні пори року вимірюють витрату води за одну секунду, обчислюють середньодобові її величини, а потім середньорічну витрату. Найбагатоводніша річка України – Дніпро. Її середньорічна витрата води в гирлі становить майже 1700 м³/с. Витрату води в річці за рік називають *річним стоком*. Якщо нам відомо витрати води за секунду, то, знаючи кількість секунд у році, ми можемо визначити середню величину річного стоку. Величина річного стоку визначається за формулою:

$$R = W \times t,$$

де R – річний стік,

W – витрати води,

t – час (кількість секунд у році).

Вимірюється ця величина у кубічних метрах або кубічних кілометрах.

Приклади вирішення завдань

Приклад 1

Ширина річки – 20 м, середня глибина – 1,5 м, швидкість течії річки – 2 м/с. Визначте витрати води на даному відрізку.

Дано:

$$Ш_{\text{річки}} = 20 \text{ м}$$

$$h = 1,5 \text{ м}$$

$$V = 2 \text{ м/с}$$

$$W_{\text{річки}} = ?$$

Розв'язок:

Витрати визначаємо за формулою:

$$W = S \times V$$

у цій формулі невідоме S

$$S = Ш \times h$$

$$W = 20 \text{ м} \times 1,5 \text{ м} \times 2 \text{ м/с} = 60 \text{ м}^3/\text{с}$$

Відповідь: витрати води на даному відрізку становить 60 м³/с.

Приклад 2

Вирахуйте падіння та похил річки, у якої довжина – 3000 км, висота витoku – 260 м, а гирла (–20 м)

Дано:

$$L = 3000 \text{ км}$$

$$h_1 = 260 \text{ м}$$

$$h_2 = (-20 \text{ м})$$

$$П = ?$$

$$Пр = ?$$

Розв'язок:

$$П = h_1 - h_2 = 260 \text{ м} - (-20 \text{ м}) = 280 \text{ м}$$

$$Пр = \frac{h_1 - h_2}{L} = \frac{260 \text{ м} - (-20 \text{ м})}{3000 \text{ км}} =$$

$$= \frac{280 \text{ м}}{3000 \text{ км}} = \frac{28000 \text{ см}}{3000 \text{ км}} = 9,3 \text{ см/км}$$

Відповідь: падіння річки дорівнює 280 м, а нахил річки, довжина якої 3000 км, дорівнює 9,2 см на кілометр.

Приклад 3

Визначте річний стік р. Дніпро, якщо його середньомісячні витрати становлять $1660 \text{ м}^3/\text{с}$.

Дано:

$W = 1660 \text{ м}^3/\text{с}$
1 рік – 12 місяців
 $R = ?$

Розв'язок:

$$\begin{aligned} R &= W \times t \\ R &= 1660 \text{ м}^3/\text{с} \times 3600 \text{ с} \times 24 \text{ год} \times 365 \text{ діб} = \\ &= 143424 \text{ м}^3 \times 10^3 \times 365 = \\ &= 5234976 \times 10^4 \text{ м}^3/\text{рік} \end{aligned}$$

Відповідь: річний стік р. Дніпро дорівнює $5234976 \times 10^4 \text{ м}^3$ в рік, або $52,3 \text{ км}^3/\text{рік}$.

Приклад 4

Похил р. Дніпро – $11 \text{ см}/\text{км}$, довжина – 2285 км .

Визначте, на якій висоті над рівнем моря р. Дніпро бере початок.

Дано:

$\text{Пр} = 11 \text{ см}/\text{км}$
 $L = 2285 \text{ км}$
 h_1 (витік річки) – ?

Розв'язок:

h_1 – висота витіку р. Дніпро
 h_2 – висота гирла р. Дніпро
 $h_2 = 0 \text{ м}$.

$$\begin{aligned} \text{Пр} &= \frac{h_1 - h_2}{L}, \text{ звідки} \\ h_1 &= \text{Пр} \times L - h_2 = \\ &= 11 \text{ см}/\text{км} \times 2285 \text{ км} - 25135 \text{ см} = 251,35 \text{ м} \end{aligned}$$

Відповідь: витік р. Дніпро знаходиться на висоті $251,35 \text{ м}$.

Приклад 5

Площа основних водосховищ України становить 7400 км^2 . Визначте, яку частину вони займають від усієї площі України.

Дано:

$S_{\text{водосх.}} = 7400 \text{ км}^2$
 $S_{\text{України}} = 603,7 \text{ тис. км}^2$
 $k = ?$

Розв'язок:

$$\begin{aligned} k &= \frac{S_{\text{водосх.}}}{S_{\text{України}}} \cdot 100\% = \\ &= \frac{7400 \text{ км}^2}{603700 \text{ км}^2} \cdot 100\% = 1,22\% \text{ або } 0,0122 \end{aligned}$$

Відповідь: водосховища займають $1,22\%$ або $0,0122$ частину від усієї площі України.

Завдання на закріплення

1. Визначте похил річки Сули довжиною 363 км , якщо її витік знаходиться на висоті 155 м , а гирло – на висоті 80 м над рівнем моря.

2. Визначте похил річки Південний Буг довжиною 806 км, якщо її витік знаходиться на висоті 321 м, а гирло – на висоті 0 м над рівнем моря.
3. Визначте похил річки Дніпра довжиною 2201 км, якщо її витік знаходиться на висоті 242 м, гирло – на висоті 0 м над рівнем моря. Визначте похил річки Дністер довжиною 1362 км, якщо її витік знаходиться на висоті 1000 м, а гирло – на висоті 0 м над рівнем моря.
4. Визначте похил річки Сіверський Донець довжиною 1053 км, якщо її витік знаходиться на висоті 200 м, а гирло – на висоті 5,5 м над рівнем моря.
5. Витік річки знаходиться на висоті 5000 м, а гирло – на висоті 1500 м над рівнем моря. Довжина річки складає 400 км. Обчисліть падіння та похил річки.
6. Витік річки знаходиться на висоті 3457 м. Падіння річки складає 1238 м. Знайдіть абсолютну висоту її гирла.
7. Похил річки складає 0,7 м/км. Падіння річки 3500 м. Знайдіть довжину річки.
8. Визначте витрати води в річці Тиса, якщо її річний стік становить 6,3 км³.
9. Глибина найглибшого озера світу – Байкалу становить 1620м. Визначте глибину озера Світязь, якщо вона в 27,9 разів менша, ніж у Байкалу.
10. Площа озер України – 61,7 км². Обчисліть, яку частку від території України займають її озера.
11. 9,4 % території Фінляндії займають озера. Визначте їх загальну площу, якщо площа всієї країни складає 338 тис. км².

ВОДЯНА ПАРА В АТМОСФЕРІ

У повітрі завжди є водяна пара. Водяна пара – це безбарвний невидимий газ. Хмари складаються з дрібнісіньких краплинок води і є результатом переходу водяної пари з газоподібного стану в рідкий – у воду. Такий перехід газу в рідину називається *конденсацією*, а зворотний перехід рідкої води у водяну пару має назву *випаровування*. Конденсація і випаровування тісно пов'язані зі змінами температури повітря.

Певний об'єм простору – порожнього чи наповненого повітрям, може вмістити в себе лише відповідну кількість водяної пари. Тому випаровування буде тривати лише доти, поки водяна пара не досягне стану насиченості, тобто такого стану, коли цей простір уже не спроможний увібрати більше вологи.

Виявляється, що кількість водяної пари, яка потрібна для того, щоб «наситити» нею простір, не завжди однакова, – вона змінюється залежно від зміни температури повітря. Чим вища температура, тим більше потрібно водяної пари аби наситити даний простір.

При температурі нижче 0°C вода в атмосфері може перебувати не в двох, а в трьох станах – газоподібному (водяна пара), рідкому (вода) і твердому (лід). Рідкі краплі можуть плавати в повітрі навіть при від'ємній температурі, тобто нижче 0°C , все-таки не замерзаючи; у цьому випадку вода перебуватиме в переохолодженому стані, хоч, як правило, вона починає замерзати вже при 0°C . При морозі конденсація дуже ускладнюється через здатність льоду притягувати до себе вологу.

При температурі 10°C морозу 1 м^3 повітря, коли немає поблизу льоду, може містити до $2,35\text{ г}$ водяної пари. Якщо ж у цей об'єм повітря внести кусок льоду, то на його поверхні починає утворюватися білий сніговий наліт і кількість водяної пари в повітрі зменшиться до $2,19\text{ г}$. Отже, при морозі місткість простору для водяної пари залежить не лише від температури, а й від того, чи стикається це повітря з льодом чи ні. За присутності льоду ця місткість зменшується, і повітря насичується меншою кількістю водяної пари.

Приклади вирішення завдань

Приклад 1

Температура повітря – (-20°) . Абсолютна вологість – $0,65\text{ г/м}^3$. Визначте відносну вологість повітря.

Абсолютна вологість – це кількість вологи, яка знаходиться в 1 м^3 повітря в даний момент.

Відносна вологість (r) – це співвідношення у % фактичного насичення повітря до максимально можливого за даної температури, або це відношення абсолютної вологості в грамах на м^3 (q) до максимально можливої вологості повітря при даній температурі в грамах на м^3 (Q), відображена у %.

$$r = \frac{q}{Q} \cdot 100 \%,$$

де r – відносна вологість,
 q – абсолютна вологість,
 Q – стан насичення.

Таблиця 5

Абсолютна вологість повітря, який знаходиться у стані насичення
в залежності від температури

t°С	Q г/м ³	t°С	Q г/м ³	t°С	Q г/м ³
0	5,0	28	27,4	-20	1,0
1	5,4	29	28,7	-19	1,15
2	5,8	30	30,0	-18	1,3
3	6,2	31	32,1	-17	1,45
4	6,6	32	34,2	-16	1,6
5	7,0	33	36,3	-15	1,75
6	7,4	34	38,4	-14	1,9
7	7,8	35	40,5	-13	2,05
8	8,2	36	42,6	-12	2,2
9	8,6	37	44,7	-11	2,35
10	9,0	38	46,8	-10	2,5
11	9,8	39	48,9	-9	2,75
12	10,6			-8	3,0
13	11,4			-7	3,25
14	12,2			-6	3,5
15	13,0			-5	3,75
16	13,8			-4	4,0
17	14,6			-3	4,25
18	15,4			-2	4,5
19	16,2			-1	4,75
20	17,0				
21	18,3				
22	19,6				
23	20,9				
24	22,2				
25	23,5				
26	24,8				
27	26,1				

Дано:

$t = -20^{\circ}\text{C}$

$q = 0,65 \text{ г/м}^3$

$Q = ?$

$r = ?$

Розв'язок:

Q – визначається за табл. 5

При $t = -20^{\circ}\text{C} \rightarrow Q = 1 \text{ г/м}^3$

$$r = \frac{q}{Q} \cdot 100 \% = \frac{0,65 \text{ г/м}^3}{1 \text{ г/м}^3} \cdot 100 \% = 65 \%$$

Відповідь: Відносна вологість повітря при температурі -20°C дорівнює 65%.

Приклад 2

Температура повітря $+27^{\circ}\text{C}$, а відносну вологість – 33 %. Знайти абсолютну вологість цього повітря.

Дано:

$$t = +27^{\circ}\text{C}$$

$$r = 33\%$$

$$\text{при } t = +27^{\circ} \rightarrow$$

$$Q = 26,1 \text{ г/м}^3 \text{ (за табл. 5)}$$

$$q = ?$$

Розв'язок:

Використовуючи формулу відносної вологості:

$$r = \frac{q}{Q} \cdot 100 \%,$$

введемо формулу, за якою визначимо абсолютну вологість повітря:

$$q = \frac{Q \cdot r}{100 \%},$$

$$q = \frac{26,1 \text{ г/м}^3 \cdot 33 \%}{100 \%} = 26,1 \text{ г/м}^3 \cdot 0,33 = 8,7 \text{ г/м}^3$$

Відповідь: абсолютна вологість повітря при температурі $+27^{\circ}\text{C}$ дорівнює $8,7 \text{ г/м}^3$.

Приклад 3

Температура повітря – (-20°C) , абсолютна вологість – $0,55 \text{ г/м}^3$. Визначте відносну вологість повітря

Дано:

$$t = -20^{\circ}\text{C}$$

$$q = 0,55 \text{ г/м}^3$$

$$r = ?$$

Розв'язок:

$$r = \frac{q}{Q} \cdot 100 \%,$$

$$\text{При } t = -20^{\circ}\text{C} \rightarrow Q = 1 \text{ г/м}^3 \text{ (за табл. 5)}$$

$$r = \frac{0,55 \text{ г/м}^3}{1,0 \text{ г/м}^3} \cdot 100 \% = 55 \%$$

Відповідь: відносна вологість повітря при температурі -20°C дорівнює 55%.

Приклад 4

Відносна вологість повітря, яке має температуру $+25^{\circ}\text{C}$, становить 65%. Яка абсолютна вологість цього повітря?

Дано:

$$t = +25^{\circ}\text{C}$$

$$r = 65\%$$

$$q = ?$$

Розв'язок:

$$r = \frac{q}{Q} \cdot 100 \%,$$

$$\text{При } t = +25^{\circ}\text{C} \rightarrow Q = 23,5 \text{ г/м}^3, \text{ звідки}$$

$$q = \frac{Q \cdot r}{100 \%},$$

$$q = \frac{23,5 \text{ г/м}^3 \cdot 65 \%}{100 \%} = 23,5 \text{ г/м}^3 \cdot 0,65 = 15,3 \text{ г/м}^3$$

Відповідь: абсолютна вологість повітря при температурі +25°C дорівнює 15,3 г/м³

Приклад 5

Відносна вологість повітря при температурі +30°C становить 60%. Визначте абсолютну вологість повітря.

Дано:

$$t = +30^\circ \text{C}$$

$$r = 60 \%$$

$$Q = 30 \text{ г/м}^3$$

$$q = ?$$

Розв'язок:

$$q = \frac{Q \cdot r}{100 \%},$$

$$q = \frac{30 \text{ г/м}^3 \cdot 60 \%}{100 \%} = 18 \text{ г/м}^3$$

Відповідь: абсолютна вологість повітря при температурі +30°C дорівнює 18 г/м³.

Приклад 6

Температура повітря – (+17°C). Абсолютна вологість повітря – 9,5 г/м³. Визначте дефіцит вологості цього повітря.

Дефіцит вологості – це кількість вологи, якої не вистачає до повного насичення повітря і дорівнює $Q - q$.

Дано:

$$t = +17^\circ \text{C}$$

$$q = 9,5 \text{ г/м}^3$$

$$Q = 14,6 \text{ г/м}^3$$

$$(Q - q) = ?$$

Розв'язок:

$$\text{При } t = +17^\circ \text{C} \rightarrow Q = 14,6 \text{ г/м}^3,$$

потім знаходимо дефіцит вологи:

$$(Q - q) = 14,6 \text{ г/м}^3 - 9,5 \text{ г/м}^3 = 5,1 \text{ г/м}^3$$

Відповідь: щоб досягти стану насичення, У кожному кубічному метрі повітря повинно бути на 5,1 г вологи більше, ніж є в даний момент.

Завдання на закріплення

1. Визначте відносну вологість повітря, якщо відомо, що при температурі 20° С в 1м³ повітря водяної пари міститься 15 г (при даній температурі в 1м³ повітря може міститися 17 г водяної пари).
2. Класна кімната має розміри 6м × 4м × 3м. Визначте, при якій кількості водяної пари в повітрі буде відбуватися конденсація, якщо температура у класній кімнаті 20° С.

3. Температура повітря 20°C , а дефіцит вологи становить $3,2\text{ г/м}^3$. Визначте відносну вологість повітря, якщо точка роси при даній температурі становить 17 г/м^3 водяної пари.
4. Визначте відносну вологість повітря, якщо абсолютна вологість становить 12 г/м^3 , а вологість насичення за даної температури – 23 г/м^3 .
5. Визначити відносну вологість повітря, якщо в 1 м^3 повітря міститься 10 г водяної пари, а за даної температури могло б міститися 25 г .
6. Знайдіть відносну вологість повітря при температурі 0°C , якщо абсолютна вологість 2 г/м^3 , а за даної температури повітря стає насиченим за абсолютної вологості 6 г/м^3 .
7. Визначте абсолютну вологість повітря, якщо відносна вологість дорівнює 55% , а вологість насичення за температури $+15^{\circ}\text{C}$ становить $12,8\text{ г/м}^3$.
8. Визначте відносну вологість повітря, якщо абсолютна вологість становить 12 г/м^3 , а вологість насичення – 23 г/м^3 .

ТЕМПЕРАТУРА ПОВІТРЯ

Температурні умови атмосфери визначають: сонячна радіація і постійний тепловий обмін з поверхнею Землі. Проте безпосередньо сонячним промінням атмосфера нагрівається мало. Основним її нагрівачем і охолоджувачем є земна поверхня. Тому з переходом у верхні шари атмосфери температура повітря знижується – на кожні 100 м приблизно на $0,6^{\circ}$ (вертикальний температурний градієнт).

Тепло від Землі передається вгору через молекулярну теплопровідність, яка внаслідок незначної своєї величини суттєвої ролі в нагріванні атмосфери не відіграє. Вирішальне значення має теплова конвекція, турбулентне переміщування повітря й конденсація атмосферної вологи.

Повітря, будучи поганим провідником тепла, нагрівається тільки в нижньому, приземному шарі й піднімається вгору. При цьому воно поступається місцем новим масам повітря. Так виникають конвекційні (вертикальні) течії, що переносять тепло у верхні шари атмосфери.

Турбулентне переміщування зумовлене виникненням у повітряних масах, що переміщуються (внаслідок внутрішнього тертя і тертя об земну поверхню) безсистемних рухів окремих невеликих мас повітря – завихрення. Вони рухаються в різних напрямках, в тому числі й у вертикальному.

У процесі конвекційного і турбулентного переміщування повітря піднімається вгору і, потрапляючи в умови безперервного зменшення тиску, розширюється. На це витрачається певна робота і відповідно певна кількість енергії, тому повітря адіабатично охолоджується. Сухе чи вологе ненасичене повітря, піднімаючись угору, адіабатично охолоджується приблизно на 1° С кожні 100 метрів.

У насиченому повітрі при піднятті угору водяна пара конденсується. Тепло, що при цьому вивільнюється, нагріває повітря, в зв'язку з цим воно охолоджується повільніше – приблизно на $0,6^{\circ}$ кожні 100 метрів.

При опусканні повітря відбуваються протилежні процеси.

В умовах безперервного збільшення тиску повітря, опускаючись, стискується. Енергія, витрачена на його розширення, вивільнюється, і повітря, незалежно від ступеня його вологості, адіабатично нагрівається на 1° кожні 100 м.

Приклади вирішення завдань

Приклад 1

Яка температура повітря на висоті 3,5 км, якщо на рівні моря вона ($+22^{\circ}\text{C}$)?

Вертикальний температурний градієнт (Δt) – це величина, на яку змінюється температура повітря з висотою. Він дорівнює: $0,6^{\circ}$ С на 100 м.

Дано:

$t_1 = +22^{\circ}\text{C}$

$h = 3,5 \text{ км}$

$\Delta t = 6^{\circ}/\text{км}$

$t_2 = ?$

Розв'язок:

1. Визначаємо різницю в температурах

$$t_1 - t_2 = h \times \Delta t$$

$$t_1 - t_2 = 3,5 \text{ км} \times 6^{\circ}\text{C}/\text{км} = 21^{\circ}\text{C}$$

2. Потім визначаємо температуру на висоті 3,5 км:

$$t_2 = 22^{\circ}\text{C} - 21^{\circ}\text{C} = 1^{\circ}\text{C}$$

Відповідь: на висоті 3,5 км температура дорівнює $+1^{\circ}\text{C}$, в той час, коли над узбережжям моря температура повітря складає $+22^{\circ}\text{C}$.

Приклад 2

Над узбережжям Азовського моря летить літак на висоті 5 км. температура за бортом літака – (-9°C) . Яка температура в цей момент на березі моря?

Дано:

$t_2 = -9^{\circ}\text{C}$

$h = 5 \text{ км}$

$\Delta t = 6^{\circ}/\text{км}$

$t_1 = ?$

Розв'язок:

1. Різниця у температурах повітря на висоті 5 км і над узбережжям Азовського моря:

$$t_1 - t_2 = 5 \text{ км} \times 6^{\circ}\text{C}/\text{км} = 30^{\circ}\text{C}$$

2. Температура на березі моря:

$$t_1 = 30^{\circ}\text{C} + (-9^{\circ}\text{C}) = +21^{\circ}\text{C}$$

Відповідь: на узбережжі Азовського моря температура повітря становить $+21^{\circ}\text{C}$.

Приклад 3

За бортом літака температура повітря – (-32°C) . На якій висоті летить літак, якщо температура на земній поверхні – $(+16^{\circ}\text{C})$?

Дано:

$t_1 = +16^{\circ}\text{C}$

$t_2 = -32^{\circ}\text{C}$

$\Delta t = 6^{\circ}/\text{км}$

$h = ?$

Розв'язок:

$$h = \frac{t_1 - t_2}{\Delta t} = \frac{16^{\circ} - (-32^{\circ})}{6^{\circ}/\text{км}} = 8 \text{ км}$$

Відповідь: літак летить на висоті 8 км.

Приклад 4

Визначте температурний градієнт (Δt), якщо різниця температур між висотами у 2200 м дорівнює $+11^{\circ}\text{C}$.

Дано:

$h_1 - h_2 = 2200 \text{ м}$

$t_1 - t_2 = +11^{\circ}\text{C}$

$\Delta t = ?$

Розв'язок:

Температурний градієнт можна визначити за допомогою пропорції:

$$\frac{11^{\circ}}{2200 \text{ м}} = \frac{x^{\circ}}{100 \text{ м}},$$

де 100 м – це величина, на яку змінюється температура повітря з висотою, тобто $\Delta t = 0,6^{\circ}\text{C}/100 \text{ м}$.

$$x = \frac{11^0 \cdot 100 \text{ м}}{2200 \text{ м}} = 0,5^0 \text{ C}$$

Відповідь: температурний градієнт дорівнює $0,5^0 \text{ C}$ на 100 м висоти.

Приклад 5

Яка температура повітря біля підніжжя гори, якщо на висоті 3000 м термометр показує -5^0 C ?

Дано:

$$t_2 = (-5^0 \text{ C})$$

$$h = 3000 \text{ км}$$

$$\Delta t = 6^0 / \text{км}$$

$$t_1 = ?$$

Розв'язок:

$$t_1 - t_2 = h \times \Delta t, \text{ звідси } t_1 = h \times \Delta t + t_2$$

$$t_1 = 3000 \text{ м} \cdot \frac{6^0 \text{ C}}{1000 \text{ м}} + (-5^0 \text{ C}) = 13^0 \text{ C}$$

Відповідь: температура повітря біля підніжжя гори $+13^0 \text{ C}$

Приклад 6

Одна з повітряних мас має температуру 0^0 C і абсолютну вологість $4,5 \text{ г/м}^3$, друга повітряна маса має температуру -15^0 C і абсолютну вологість $9,6 \text{ г/м}^3$. Визначте у якій із повітряних мас і в скільки раз відносна вологість більша.

Дано:

$$t_1 = 0^0 \text{ C}$$

$$q_1 = 4,5 \text{ г/м}^3$$

$$t_2 = 15^0 \text{ C}$$

$$q_2 = 9,6 \text{ г/м}^3$$

$$r_1 = ?$$

$$r_2 = ?$$

Розв'язок:

За табл. 5 визначаємо:

при $t_{0^0 \text{ C}} - q_1 = 5 \text{ г/м}^3$,

при $t_{15^0 \text{ C}} - Q_2 = 13 \text{ г/м}^3$

$$r_1 = \frac{4,5 \text{ г/м}^3}{5 \text{ г/м}^3} \cdot 100 \% = 90 \%$$

$$r_2 = \frac{9,6 \text{ г/м}^3}{13 \text{ г/м}^3} \cdot 100 \% = 74 \%$$

$$r = r_1 : r_2 = 90\% : 74\% = 1,2 \text{ рази}$$

Відповідь: відносна вологість більша у першій повітряній масі в $1,2$ рази.

Приклад 7

Повітря, яке має відносну вологість 75% і температуру $+22^0 \text{ C}$, упродовж ночі охолоджується до $+14^0 \text{ C}$. Чи утвориться вранці роса?

Для того, щоб водяна пара, яка знаходиться у повітрі, перейшла в рідкий стан (конденсуватися) або у твердий (сублімуватися), необхідно, щоб повітря, коли пройшла точку насичення, стало перенасичене водяними парами. При цьому у приземному шарі повітря можуть утворитися роса, туман, паморозь, іній чи хмари, але за умови, що повітря підіймається.

Точка роси – це температура, за якої вологе насичене повітря стає перенасиченим.

Дано:	Розв'язок:
$t_1 = +22^\circ \text{C}$	За табл. 5 визначаємо:
$t_2 = +14^\circ \text{C}$	при $t = +22^\circ \text{C} \rightarrow Q_1 = 19,6 \text{ г/м}^3$
$r = 75 \%$	при $t = +14^\circ \text{C} \rightarrow Q_2 = 12,2 \text{ г/м}^3$
$q - ?$	Ці значення показують, щоб повітря стало насиченим
Роса – ?	ввечері, воно має мати $19,6 \text{ г}$ вологи на 1 м^3 , а вранці воно буде насиченим лише при утриманні $12,2 \text{ г}$ вологи на 1 м^3 повітря.
	Знаходимо реальну вологість:
	$q = \frac{Q \cdot r}{100 \%} = \frac{19,6 \text{ г/м}^3 \cdot 75 \%}{100 \%} = 14,7 \text{ г/м}^3$

Відповідь: уранці утвориться роса тому, що повітря, яке утримує $14,7 \text{ г/м}^3$ вологи, буде перенасиченим від того, що стан насичення буде дорівнювати $Q = 12,2 \text{ г/м}^3$. Кожен 1 м^3 повітря зможе конденсувати $2,5 \text{ г}$ вологи ($14,7 \text{ г/м}^3 - 12,2 \text{ г/м}^3$).

Приклад 8

Температура повітря – $(+15^\circ \text{C})$, а дефіцит вологи дорівнює $3,2 \text{ г/м}^3$. Яка відносна волога повітря?

Дано:	Розв'язок:
$t = +15^\circ \text{C}$	За табл. 5 визначаємо:
$Q - q = 3,2 \text{ г/м}^3$	при $t = +15^\circ \text{C} \rightarrow Q = 13 \text{ г/м}^3$
$r - ?$	$r = \frac{q}{Q} \cdot 100 \%$
	у цій формулі невідома абсолютна вологість, але відомий дефіцит вологи і насиченість повітря при температурі $+15^\circ \text{C}$.
	$q = 13 \text{ г/м}^3 - 3,2 \text{ г/м}^3 = 9,8 \text{ г/м}^3$
	$r = \frac{9,8 \text{ г/м}^3}{13 \text{ г/м}^3} \cdot 100\% = 75,4\%$

Відповідь: відносна вологість повітря – $75,4 \%$.

Приклад 9

Повітря, відносна вологість якого становить 51% , ввечері має температуру $+9^\circ \text{C}$. Упродовж ночі температура знизилась до $+7^\circ \text{C}$. Чи утвориться вранці туман?

Дано:

$t_1 = +9^\circ \text{C}$

$r = 51 \%$

$Q_1 - ?$

$Q_2 - ?$

$q - ?$

$t_2 - ?$

$\text{Туман} - ?$

Розв'язок:

$t_2 = +9^\circ \text{C} - 7^\circ \text{C} = +2^\circ \text{C}$

За табл. 5 визначаємо:

при $t_1 = +9^\circ \text{C} \rightarrow Q_1 = 8,6 \text{ г/м}^3$

при $t = +2^\circ \text{C} \rightarrow Q = 5,8 \text{ г/м}^3$

$$q = \frac{Q \cdot r}{100 \%} = \frac{8,6 \text{ г/м}^3 \cdot 51 \%}{100 \%} = 4,4 \text{ г/м}^3$$

Відповідь: туман не утвориться, тому що повітря має вологи всього лише $4,4 \text{ г/м}^3$, а в стані насичення воно буде тоді, коли матиме $5,8 \text{ г}$ вологи в 1 м^3 (за табл. 5 значення для $t = +2^\circ \text{C}$).

Приклад 10

Повітря, температура якого $+24^\circ \text{C}$ та відносна вологість 52% , піднялось на висоту 2 км . Чи утворяться хмари?

Дано:

$t = +24^\circ \text{C}$

$h = 2 \text{ км} = 2000 \text{ м}$

$r = 52 \%$

$\Delta t = 6^\circ/\text{км}$

$Q_1 - ?$

$Q_2 - ?$

$q - ?$

$t - ?$

$\text{Хмари} - ?$

Розв'язок:

$t_1 - t_2 = \Delta t \times h = 6^\circ/\text{км} \times 2 \text{ км} = 12^\circ \text{C}$

$t_2 = t_1 - (t_1 - t_2) = 24^\circ \text{C} - 12^\circ \text{C} = 12^\circ \text{C}$

при $t = +24^\circ \text{C} \rightarrow Q_1 = 22,2 \text{ г/м}^3$

при $t = +12^\circ \text{C} \rightarrow Q_2 = 10,6 \text{ г/м}^3$

$$q = \frac{Q \cdot r}{100 \%} = \frac{22,2 \text{ г/м}^3 \cdot 52 \%}{100 \%} = 11,5 \text{ г/м}^3$$

Відповідь: таке повітря утворить хмари, тому що утримує $11,5 \text{ г}$ вологи на 1 м^3 . На висоті 2 км воно може утримувати лише $10,6 \text{ г}$, тобто в кожному 1 м^3 повітря може конденсувати $0,9 \text{ г}$ вологи ($11,5 \text{ г/м}^3 - 10,6 \text{ г/м}^3$).

Завдання на закріплення

1. Якою буде температура повітря на висоті 3000 м , якщо біля поверхні Землі вона становить 10°C нижче нуля, а вертикальний температурний градієнт дорівнює в середньому $0,6^\circ \text{C}$.
2. З подвір'я метеостанції при температурі повітря 0°C запущено одночасно два радіозонди. У крайній верхній точці перший з них зафіксував температуру -46°C , другий – на 8°C нижчу. Визначити, на яку висоту піднявся кожен із радіозондів, якщо вертикальний температурний градієнт дорівнює в середньому $0,5^\circ \text{C}$.
3. Визначити висоту стрибка кожного з двох парашутистів, якщо відомо, що висота стрибка першого парашутиста відноситься до висоти стрибка другого як $2,4:2$, температура повітря біля поверхні Землі $20,4^\circ \text{C}$, а на висоті, з якої стрибнув перший парашутист, 6°C ; вертикальний температурний градієнт $0,6^\circ \text{C}$.

4. Ненасичена водяною парою повітряна маса, температуру $6,4^{\circ}\text{C}$, опустилося на 640 м. Якою стала температура повітряної маси на висоті 300, 750, 1 000 м?
5. На скільки градусів підвищиться температура ненасиченого водяного парою повітря при його опусканні на 520 м.
6. Ненасичене водяною парою повітря, що має температуру $-6,4^{\circ}\text{C}$, опустилося на 640 м. Якою стала температура повітря?
7. Повітряна маса, температура якої $-2,7^{\circ}\text{C}$, опускається з швидкістю 0,5 см/с. Через 15 год вона досягне поверхні Землі. Якою стане температура повітря?
8. Температура повітря, що піднімається вгору з швидкістю 3 см/с, зменшилася через 6,5 год на $3,5^{\circ}\text{C}$. Визначити, на скільки знижувалась температура повітря при піднятті його на кожні 100 м.
9. Ненасичена водяною парою повітряна маса, нагріта біля поверхні Землі до температури 10°C , піднялася на 1000 м, а потім знову опустилася до висоти 400 м. Якою стала температура повітря?
10. За який час температура ненасиченого водяною парою повітря, що піднімається з швидкістю 2,5 см/с, знизиться на $3,6^{\circ}\text{C}$?
11. За бортом літака -32°C . Літак летить на висоті 4000 м. Визначте температуру поверхні землі.
12. Літак летить на висоті 7 км, температура за бортом -20°C . Літак збирається на посадку, яка температура на аеродромі?
13. Альпініст піднявся на гору заввишки 5 км. Яка температура повітря на рівні альпініста, якщо біля підніжжя гори температура повітря $+22^{\circ}\text{C}$.
14. Люди піднялися на повітряній кулі на висоту 2 км. На рівнині температура повітря $+19^{\circ}\text{C}$. Яка температура повітря «за бортом» повітряної кулі?
15. Літак летить на висоті 9 км. На поверхні землі температура повітря -3°C . Яка температура повітря за бортом літака?
16. Температура повітря за бортом літака -1°C . Температура повітря на поверхні землі $+29^{\circ}\text{C}$. На якій висоті летить літак?
17. Літак летить на висоті 8 км. Температура повітря у поверхні землі $+26^{\circ}\text{C}$. Яка температура повітря за бортом літака?
18. На вершині гори температура -5°C , висота гори – 4500 м. Визначте температуру біля підніжжя гори.
19. На яку висоту піднявся літак, якщо за його бортом температура -30°C , а біля поверхні Землі $+12^{\circ}\text{C}$?
20. Визначте температуру повітря на вершині гори 3 км, якщо біля підніжжя гори вона склала $+12^{\circ}\text{C}$.
21. Яка температура повітря на вершині Памірі, якщо у липні біля підніжжя вона становить $+36^{\circ}\text{C}$?
22. Визначте температуру повітря за бортом літака, якщо температура повітря біля поверхні землі дорівнює $+31^{\circ}\text{C}$, а висота польоту – 5 км?

23. Висота гори 8000 м. Температура підніжжя гори $+20^{\circ}\text{C}$. Визначте температуру повітря на вершині гори.
24. Температура на вершині гори становить $+8^{\circ}\text{C}$. Температура поверхні землі $+20^{\circ}\text{C}$. Визначте висоту гори.
25. Визначте температуру повітря за бортом літака, якщо температура повітря біля поверхні землі дорівнює $+20^{\circ}\text{C}$, а висота польоту – 3 км?
26. Літак летить на висоті 9 км. Яка температура повітря за бортом літака, якщо в цей час біля поверхні Землі температура $+20^{\circ}\text{C}$?

ВИЗНАЧЕННЯ АМПЛІТУДИ ТЕМПЕРАТУР ПОВІТРЯ

Амплітуда температур (з лат. *amplitudo* – величина) – це різниця між мінімальними та максимальними абсолютними або середніми температурами повітря за добу, місяць або рік.

У позатропічних географічних поясах амплітуда температур закономірно зростає з віддаленням від океанічних берегів у глиб материків. Найбільша амплітуда температур (понад 100° С) між абсолютним максимумом і мінімумом в році спостерігається щорічно в Якутії. Різкі амплітуди температур упродовж доби негативно діють на здоров'я людей.

На метеостанціях зазвичай заміряють температуру зовнішнього повітря 8 разів на добу, тобто через кожні три години, починаючи з півночі.

Для того щоб визначити амплітуду температур (A), знайдіть їх максимальне ($T_{\text{макс.}}$) та мінімальне ($T_{\text{мін.}}$) значення. Відніміть з більшого менше. Якщо ви проводите вимірювання влітку, то обидва значення будуть позитивними. Наприклад, найвища температура у вас (+25° С), найнижча – (+10° С). Віднявши від першого числа друге, ви отримаєте:

$$A = T_{\text{макс.}} - T_{\text{мін.}}$$
$$A = (+25^{\circ} \text{ С}) - (+10^{\circ} \text{ С}) = 25 - 10 = 15^{\circ} \text{ С}$$

Це й буде амплітуда добової температури в певний день.

Для обчислення амплітуд у весняний і зимовий період користуйтеся тими ж способами, які ви застосовуєте при вирішенні математичних завдань з додатними та від'ємними числами. Наприклад, якщо у вас вдень температура 10° С, а вночі опускається до –10° С, дії будуть аналогічні тим, що описані в першому випадку:

$$A = (+10^{\circ} \text{ С}) - (-10^{\circ} \text{ С}) = 10 + 10 = 20^{\circ} \text{ С}$$

Амплітуда місячних або річних температур вираховується таким же способом. Серед усіх значень знайдіть максимальне або мінімальне, а потім відніміть від першого друге.

Завдання на закріплення

1. Знайдіть амплітуду температур, якщо відомі наступні дані: –10° С, –13° С, –9° С, –12° С.
2. Знайдіть амплітуду температур, якщо відомі дані: –15° С, –14° С, –18° С.
3. Знайдіть амплітуду температур, якщо відомі дані: +18° С, +24° С, +19° С.
4. Знайдіть амплітуду температур, якщо відомі дані: –1° С, 0° С, –1° С, –3° С.

5. Знайдіть амплітуду температур за даними: -20°C , -16°C , -12°C , -14°C .
6. Знайдіть амплітуду температур за даними: $+7^{\circ}\text{C}$, $+7^{\circ}\text{C}$, $+10^{\circ}\text{C}$, $+5^{\circ}\text{C}$.
7. Знайдіть середню добову температуру повітря за 24 вересня за даними вашого щоденника погоди.
8. Знайдіть амплітуду температур за даними: -3°C , $+3^{\circ}\text{C}$, $+8^{\circ}\text{C}$, $+4^{\circ}\text{C}$.
9. Знайдіть амплітуду температур за даними: $+2^{\circ}\text{C}$, $+3^{\circ}\text{C}$, $+4^{\circ}\text{C}$, $+1^{\circ}\text{C}$.
10. Знайдіть амплітуду температур за даними: $+6^{\circ}\text{C}$, $+8^{\circ}\text{C}$, $+13^{\circ}\text{C}$, $+5^{\circ}\text{C}$.
11. Знайдіть амплітуду температур за даними: -1°C , $+2^{\circ}\text{C}$, $+9^{\circ}\text{C}$, $+1^{\circ}\text{C}$.
12. Знайдіть амплітуду температур за даними: 0°C , $+9^{\circ}\text{C}$, $+14^{\circ}\text{C}$, $+11^{\circ}\text{C}$.
13. Знайдіть середню температуру повітря за 5 листопада за даними вашого щоденника погоди.
14. Знайдіть амплітуду температур за даними: -3°C , -5°C , -8°C , -5°C .
15. Знайдіть амплітуду температур за даними: 0°C , -3°C , -7°C , -3°C .
16. Знайдіть амплітуду температур за даними: -1°C , 0°C , -4°C , -7°C .
17. Знайдіть амплітуду температур за даними: $+2^{\circ}\text{C}$, $+5^{\circ}\text{C}$, $+4^{\circ}\text{C}$, $+1^{\circ}\text{C}$.
18. Знайдіть амплітуду температур за даними: $+5^{\circ}\text{C}$, $+8^{\circ}\text{C}$, $+12^{\circ}\text{C}$, $+12^{\circ}\text{C}$.
19. Визначте добову амплітуду температури у різні пори року, користуючись даними таблиці.

Час доби	Температура доби взимку, $^{\circ}\text{C}$	Температура доби навесні, $^{\circ}\text{C}$	Температура доби влітку, $^{\circ}\text{C}$	Температура доби восени, $^{\circ}\text{C}$
00.00	-31	-4	15	-2
03.00	-28	-2	17	-1
06.00	-24	-2	20	-2
09.00	-20	-1	22	5
12.00	-18	0	31	6
15.00	-17	3	25	7
18.00	-26	1	21	1
21.00	-29	-2	19	-1

20. За даними таблиці визначте річну амплітуду коливань середньомісячних температур повітря.

Місяці	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Температура, $^{\circ}\text{C}$	-10	-5	1	5	15	18	23	17	13	8	0	-4

21. За даними таблиці визначте амплітуду коливань середньомісячних температур повітря за літній період.

Місяці	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Температура, ° С	–7	–2	0	6	14	20	27	19	15	6	–1	–7

22. За даними таблиці визначте амплітуду коливань середньомісячних температур повітря за осінньо–зимовий період.

Місяці	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Температура, ° С	–9	–8	2	9	19	25	29	21	11	9	1	–7

ВИЗНАЧЕННЯ СЕРЕДНІХ ТЕМПЕРАТУР ПОВІТРЯ

Середня температура – це середнє арифметичне значення усіх значень температур, які були виміряні за певний проміжок часу. Виділяють середньодобове, середньомісячне та середньорічне значення температури.

Для того, щоб знайти середню температуру повітря ($T_{\text{сер.}}$) треба всі температури додати між собою і поділити на кількість замірів. Наприклад, якщо температуру міряли влітку 4 рази на день і вона становила: 09.00 – (+17° C); 12.00 – (+25° C); 15.00 – (+21° C); 18.00 – (+18° C), то для знаходження середньої температури дня треба виконати такі дії:

$$\begin{aligned} T_{\text{сер.}} &= \frac{(+17^{\circ}\text{C}) + (+25^{\circ}\text{C}) + (+21^{\circ}\text{C}) + (+18^{\circ}\text{C})}{4 \text{ вимірювання}} = \\ &= \frac{17 + 25 + 21 + 18}{4} = \frac{81}{4} = 20,25^{\circ}\text{C} \end{aligned}$$

Для обчислення середніх температур у весняний і зимовий період користуйтеся тими ж способами, які ви застосовуєте при вирішенні математичних завдань з додатними та від'ємними числами. Наприклад, у зимовий день температура становила о 09.00 – (–5° C); 12.00 – (+3° C); 15.00 – (+1° C); 18.00 – (–4° C).

$$\begin{aligned} T_{\text{сер.}} &= \frac{(-5^{\circ}\text{C}) + (+3^{\circ}\text{C}) + (+1^{\circ}\text{C}) + (-4^{\circ}\text{C})}{4 \text{ вимірювання}} = \frac{(-5) + 3 + 1 + (-4)}{4} = \\ &= \frac{-9 + 4}{4} = \frac{-5}{4} = -1,25^{\circ}\text{C} \end{aligned}$$

Середні місячні або річні температури вираховується таким же чином, лише суму показників варто ділити на 30 (31) або на 12.

Завдання на закріплення

1. Знайдіть середню добову температуру повітря за даними: –15° C, –14° C, –18° C.
2. Знайдіть середню тижневу температуру повітря за даними: –15° C, –13° C, –8° C, –21° C, –12° C, –13° C, –15° C.
3. Знайдіть середню добову температуру будь-якого дня з вашого щоденника погоди.
4. Знайдіть середню температуру повітря з 1 по 28 лютого за даними: –16° C, –17° C, –14° C, –12° C, –12° C, –12° C, –11° C, –12° C, –11° C, –10° C, –9° C, –12° C, –14° C, –5° C, –17° C, –14° C, –17° C, –12° C, –9° C, –10° C, –5° C, –7° C, –11° C, –14° C, –16° C, –12° C, –13° C, –7° C.

5. Знайдіть середню температуру повітря за тиждень за даними: -15°C , -5°C , 0°C , -6°C , -10°C , -24°C , -20°C .
6. Знайдіть середню температуру повітря за тиждень за даними: $+20^{\circ}\text{C}$, $+11^{\circ}\text{C}$, $+9^{\circ}\text{C}$, $+15^{\circ}\text{C}$, $+21^{\circ}\text{C}$, $+20^{\circ}\text{C}$, $+26^{\circ}\text{C}$.
7. Знайдіть середню температуру повітря за 6 вересня за даними вашого щоденника погоди.
8. Знайдіть середню температуру повітря за 21 вересня за даними вашого щоденника погоди.
9. Знайдіть середню температуру повітря з 18 по 24 вересня за даними: $+18^{\circ}\text{C}$, $+12^{\circ}\text{C}$, $+13^{\circ}\text{C}$, $+12^{\circ}\text{C}$, $+10^{\circ}\text{C}$, $+4^{\circ}\text{C}$, $+5^{\circ}\text{C}$.
10. Знайдіть середню температуру повітря за рік: -14°C , -12°C , -4°C , $+9^{\circ}\text{C}$, $+18^{\circ}\text{C}$, $+24^{\circ}\text{C}$, $+26^{\circ}\text{C}$, $+23^{\circ}\text{C}$, $+17^{\circ}\text{C}$, $+7^{\circ}\text{C}$, -4°C , -11°C .
11. Знайдіть середню температуру повітря за тиждень за даними: -2°C , -3°C , -6°C , -11°C , -11°C , -15°C , -16°C .
12. Знайдіть середню температуру повітря за 19 березня за даними вашого щоденника погоди.
13. Знайдіть середню температуру повітря за 25 липня за даними будь-якого сайту погоди.
14. Знайдіть середню температуру повітря за тиждень за даними: -5°C , -1°C , -5°C , $+1^{\circ}\text{C}$, $+1^{\circ}\text{C}$, $+3^{\circ}\text{C}$, $+7^{\circ}\text{C}$.
15. Визначте середні добові температури у різні пори року, користуючись даними таблиці.

Час доби	Температура доби взимку, $^{\circ}\text{C}$	Температура доби навесні, $^{\circ}\text{C}$	Температура доби влітку, $^{\circ}\text{C}$	Температура доби восени, $^{\circ}\text{C}$
00.00	-35	-3	14	4
03.00	-28	-1	19	3
06.00	-24	0	21	4
09.00	-21	1	25	5
12.00	-19	2	36	9
15.00	-17	3	31	7
18.00	-26	1	27	6
21.00	-31	-2	17	3

РОБОТА З КЛІМАТИЧНИМИ ДІАГРАМАМИ

Клімат (від дав.-гр. Κλίμα – ухил), у розмовній мові підсоння – багаторічний режим погоди, який базується на багаторічних метеорологічних спостереженнях, 25–50-річні цикли, одна з основних географічних характеристик тієї чи іншої місцевості. Основні особливості клімату обумовлюють атмосферний тиск, швидкість і напрямок вітру, температура і вологість повітря, хмарність і атмосферні опади, тривалість сонячної радіації, дальність видимості, температура верхніх шарів ґрунту і водоймищ, випаровування води із земної поверхні в атмосферу, висота і стан сніжного покриву, різні атмосферні явища і наземні гідрометеори (роса, ожеледь, туман, грози, завірюхи тощо).

З метою аналізу клімату певної території створюють кліматичні діаграми (кліматограми). Їх будують на основі даних спостережень місцевих метеостанцій. Кліматограма (рис. 9) представляє собою графік, на якому за допомогою стовпчиків та ліній відображено зміну температури та кількості опадів упродовж року.

На рис. 9 зображено екваторіальний пояс, тому що температура упродовж всього року $+24 \dots +26^{\circ}\text{C}$. Це підтверджує велика та рівномірنا кількість опадів.

Стовпці в кліматограмі – це кількість місяців, знизу позначені перші літери місяців. Іноді зображені 4 сезони, іноді не всі місяці. Зліва позначена шкала температур. Нульова відмітка може стояти як перша знизу, так і посередині. Вище нуля – позитивні температури, нижче – негативні. Ізотерма зображена лінією, позитивна – червоною, негативна – синьою. Праворуч позначена шкала кількості опадів. Кожен синій стовпець – середньомісячні показники опадів, якщо їх додати, то отримаємо середньорічне значення. Зверху або знизу цифрою вказана річна кількість опадів.

За коливанням температури можна визначити кліматичний пояс: якщо $t = +24 \dots +26^{\circ}\text{C}$ упродовж усього року – це *екваторіальний пояс*; якщо амплітуда температур незначна ($3\text{--}7^{\circ}\text{C}$) вище 20°C – це *субекваторіальний пояс*; якщо амплітуда більша, але зимові температури не опускаються нижче 10°C , то це *тропічний пояс*; якщо зимові температури близько $+3 \dots 5^{\circ}\text{C}$, то це *субтропіки*; якщо з'являються негативні температури, то це *помірний, субполярний або полярний пояси*.

Тип клімату можна визначити не лише за амплітудою температур, а й за кількістю опадів і режимом їх випадіння. Якщо річна кількість опадів більше 2000 мм – це екваторіальний або морський клімат. Якщо опадів упродовж року також багато, але є місяці посухи – це змінно-вологий клімат. Якщо середньорічна кількість опадів менше 150 мм – це напівпустельний або пустельний клімат. Якщо в літній час опадів дуже мало, а взимку – багато (середньорічне від 700 до 1000 мм), то це

середземноморський клімат. Якщо, навпаки, в зимовий час опадів мало, а 2/3 опадів випадає влітку, то це мусонний клімат. У помірному поясі в такому кліматі річна кількість не перевищує 800 мм, а в субтропіках досягає 1500 мм.

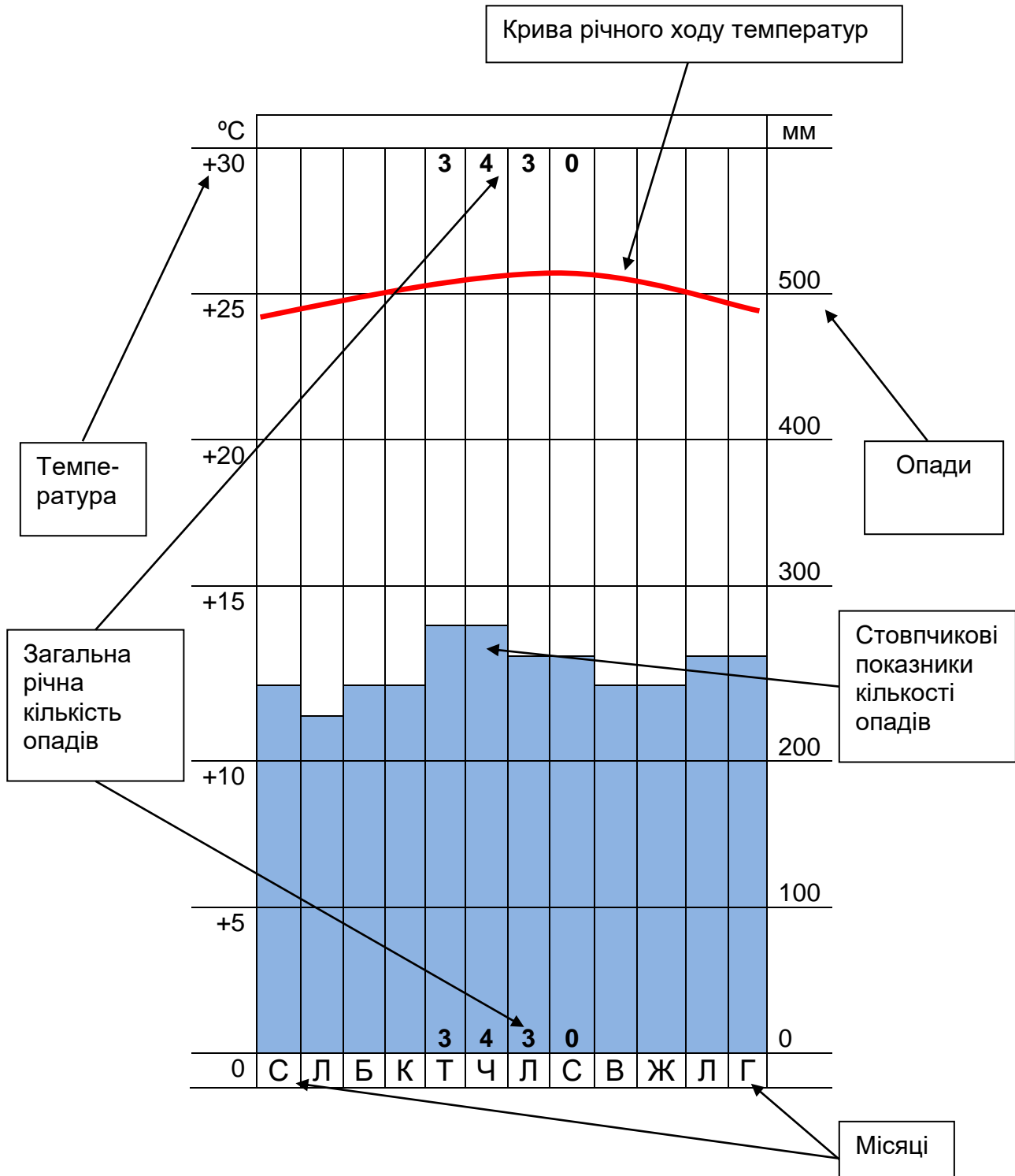


Рис. 9. Зразок кліматограми

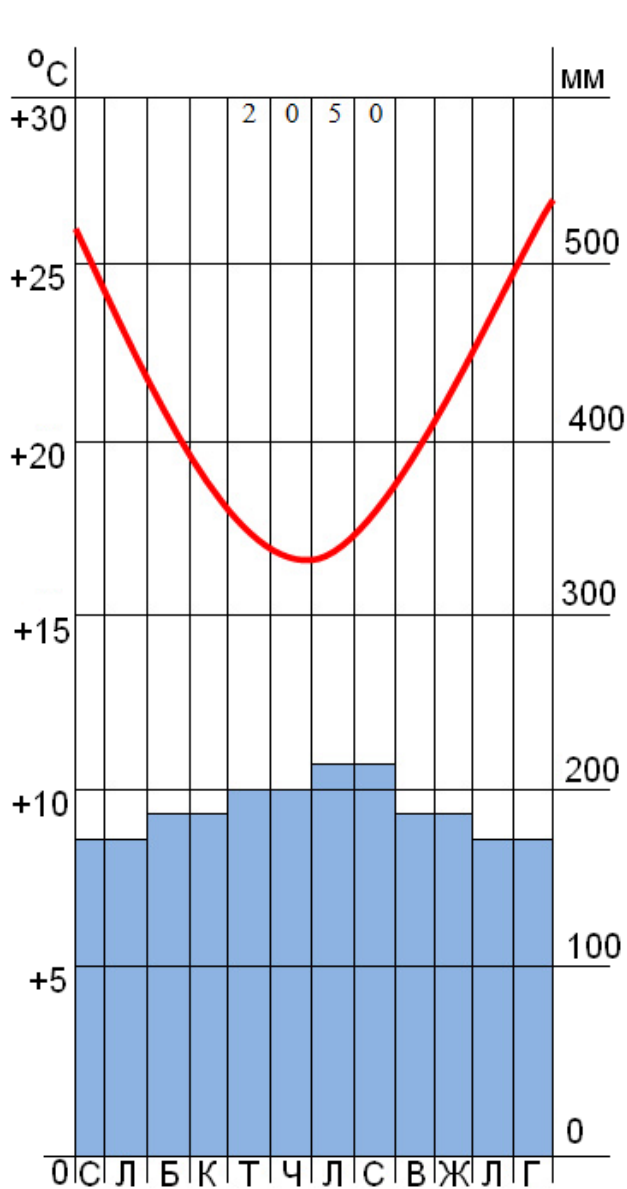


Рис. 10. Зразок кліматограми тропічного поясу

Це тропічний пояс, тому що температура взимку вище +10 °С.

Це південна півкуля, оскільки зима в липні.

Це вологий клімат, тому що річна кількість опадів більше 2000 мм і майже рівномірна.

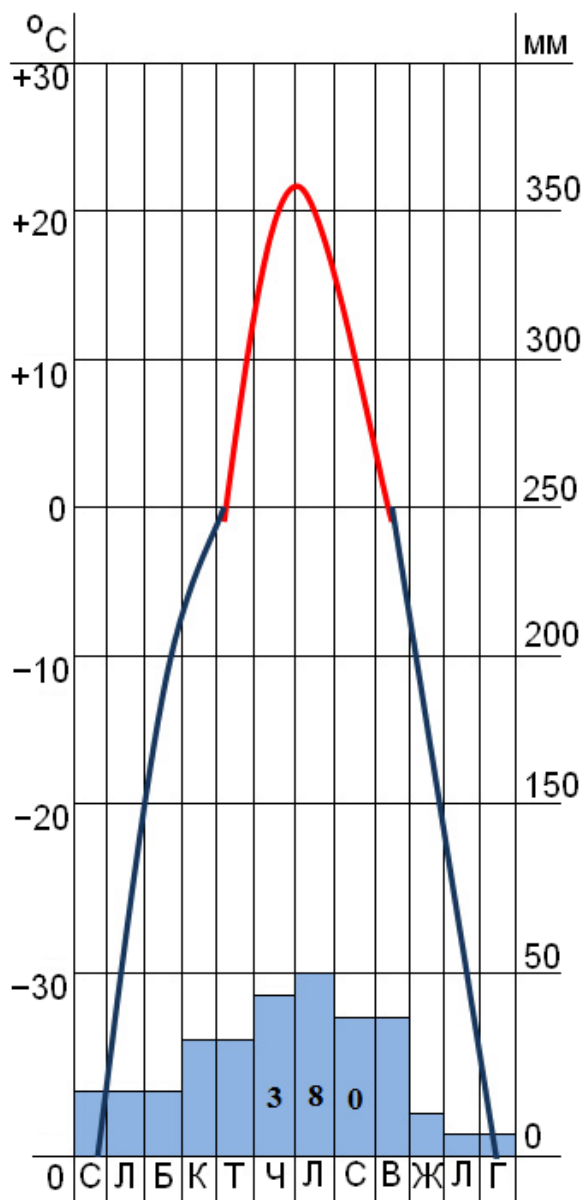


Рис. 11. Зразок кліматограми помірної північної півкулі

Це помірний пояс, тому що температура взимку нижче 0 °С, а влітку вище +10 °С.

Це північна півкуля, оскільки зима в січні.

Це різко-континентальний клімат, тому що амплітуда температур дуже більша 65 °С, а річна кількість опадів менша 400 мм з літнім максимумом (липень).

За режимом температур можна визначити півкулі: якщо зниження температури (зима) у січні – це кліматограма північної півкулі; якщо зниження температури (зима) у липні – це кліматограма південної півкулі.

Важко буває відрізнити окремі типи кліматів:

1) *субекваторіальний* (СЕ) від *тропічного мусонного клімату* (ТМ). Оскільки режим (влітку спекотно та сухо) й кількість опадів (в СЕ 2000 – 2500 мм, а в ТМ 1500 – 3500 мм) майже однакові. Різницю можна побачити за амплітудою температур (СЕ – літо +30 °С, зима – +26 °С; ТМ – літо +30 °С, а зима +20 °С).

2) *екваторіальний* (Е) від *тропічного вологого* (ТВ). Режим опадів майже однаковий – кількість опадів рівномірна упродовж року (в Е більша 2000 мм, у ТВ – від 1500 до 2500 мм). Температури упродовж року відмінні – в Е упродовж року майже однакові +24 ... +26 °С, а в ТВ – взимку +17 °С, а влітку +26 °С.

3) *тропічний мусонний* (ТМ) від *помірного мусонного* (ПМ) і від *субтропічного мусонного* (СТМ). Режим опадів майже однаковий (майже всі опади випадають влітку), а кількість різна: в ТМ і СТМ більше 1500 мм, а в ПМ – 700–800 мм на рік. Температури також відмінні: в ТМ – взимку +20 °С, влітку +30 °С; в ПМ – взимку від –5 °С (атлантичне узбережжя Канади) до –23 °С (Хабаровськ, Росія), влітку +18 ... +20 °С; в СТМ – взимку –1 ... +5 °С, влітку +23 ... +25 °С.

4) *помірно-континентальний* (ПК), *континентальний* (К) та *різко-континентальний* (РК) помірного поясу. Простежується закономірне збільшення амплітуди температур (зима триваліша і холодніша, літо коротше і спекотніше). ПК – зима –12 ... –15 °С, літо +12 ... +15 °С; К – зима –16 ... –20 °С, літо 20 °С; РК: зима –30 (до –70) °С, літо +20 ... +25 °С. Кількість опадів зменшується, оскільки збільшується віддаленість від Атлантики: ПК – 500–700 мм; К – 400–500 мм; РК – 300–400 мм.

Для побудови кліматограми варто дотримуватися такого порядку.

1) Вгорі аркуша праворуч і ліворуч запишіть назви міст, для яких створюються діаграми.

2) Визначте найбільшу та найменшу температури й обчисліть амплітуду температур для кожного міста. Запишіть значення під назвою міста. Будуйте спочатку кліматограму того міста, де амплітуда температур більша.

3) У нижній частині листка під назвою міста накресліть горизонтальну шкалу з 12-ма поділками й підпишіть перші літери місяців.

4) Розмітьте вертикальну шкалу зліва, починаючи від найнижчого значення середньомісячних температур до найвищого.

5) Розмітьте вертикальну шкалу кількості опадів праворуч.

6) Зобразіть стовпчикові показники опадів відповідно до даних таблиці.

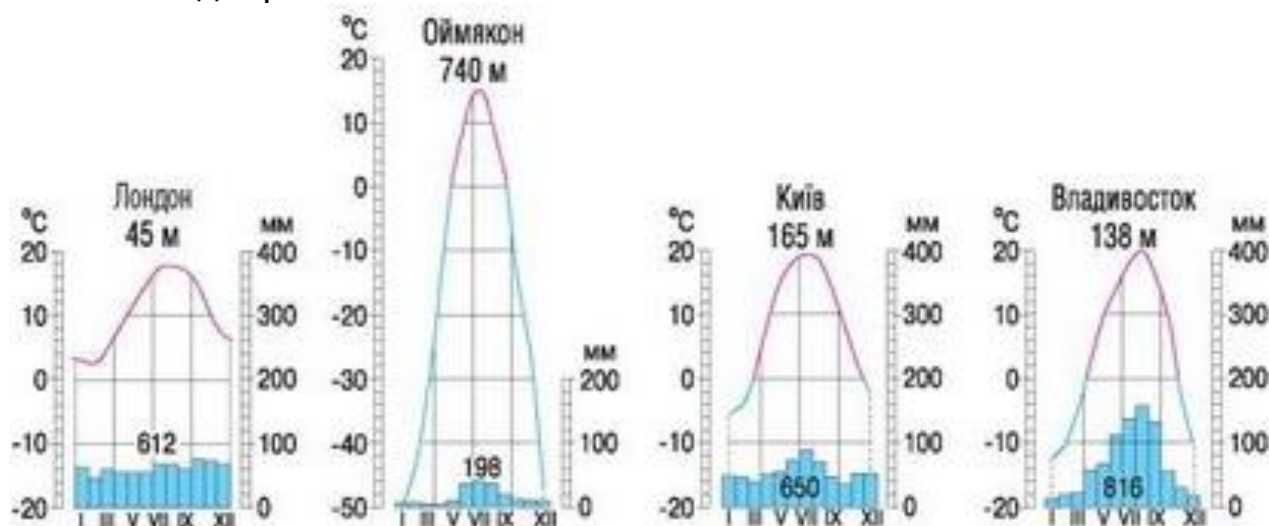
7) Додайте показники кількості опадів за всі місяці й напишіть суму зверху або знизу стовпчиків.

8) Простим олівцем намалюйте криву зміни температур упродовж року.

9) Червоним кольором наведіть позначте лінію з додатними значеннями температури й синім з від'ємними.

Завдання на закріплення

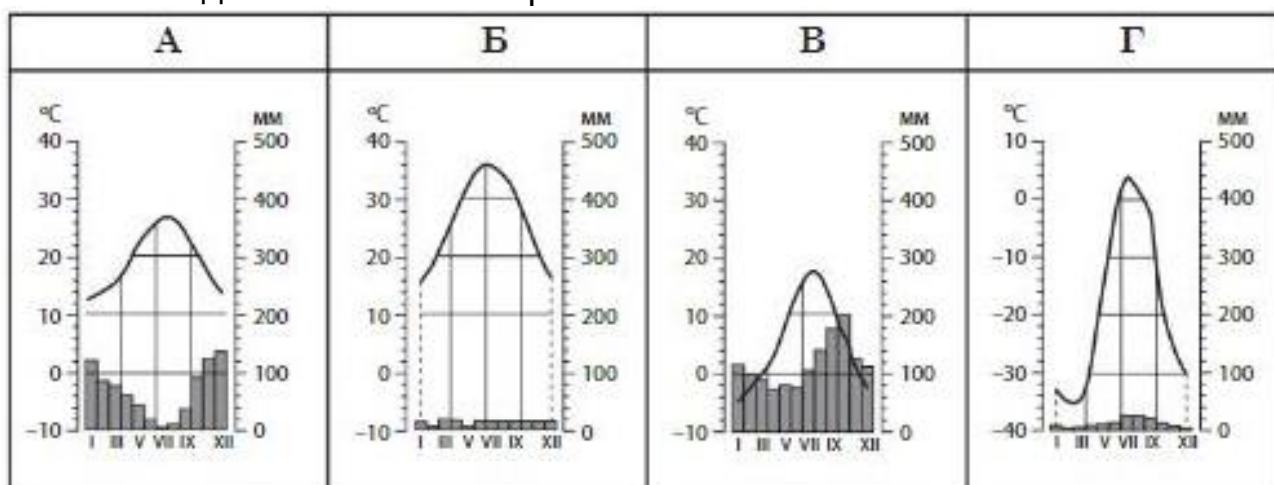
1. Установіть, яким типам клімату помірного поясу відповідають кліматичні діаграми:



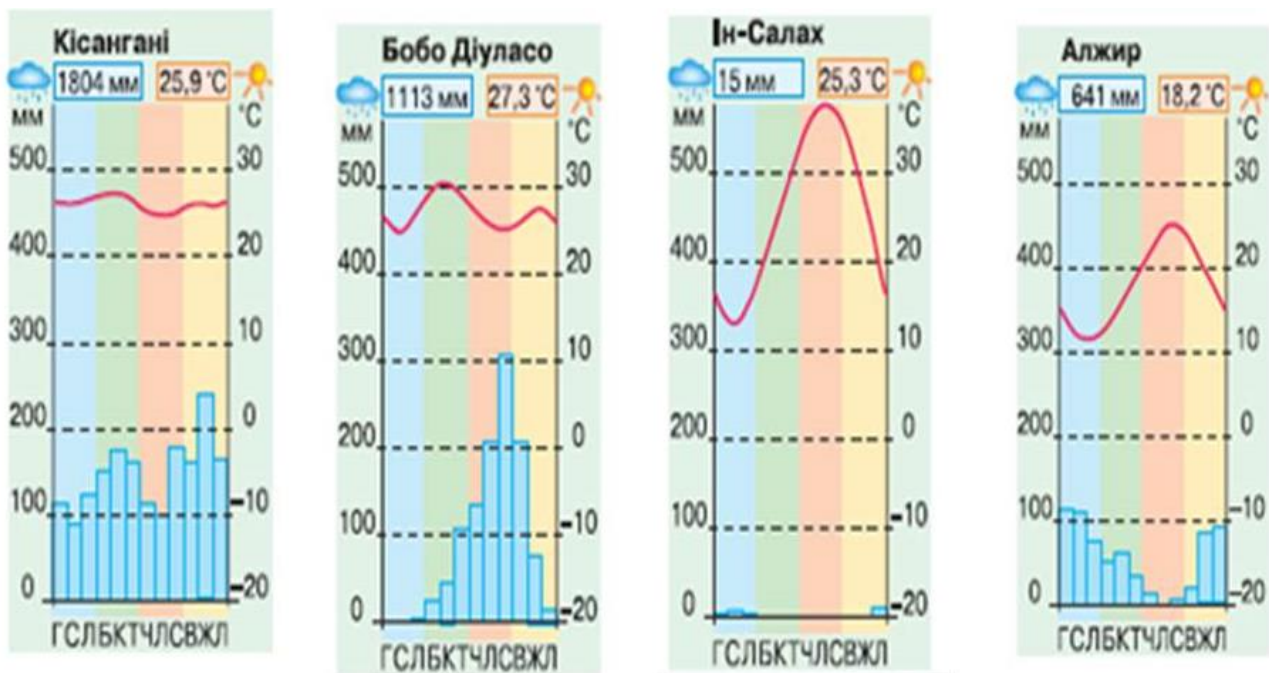
2. Складіть коротку характеристику кожного типу клімату, наведіть приклади територій материка, на яких поширений кожний тип клімату. Відповіді подайте у вигляді таблиці.

Кліматична діаграма	Тип клімату	Характерні риси, температура, опади	Територія поширення

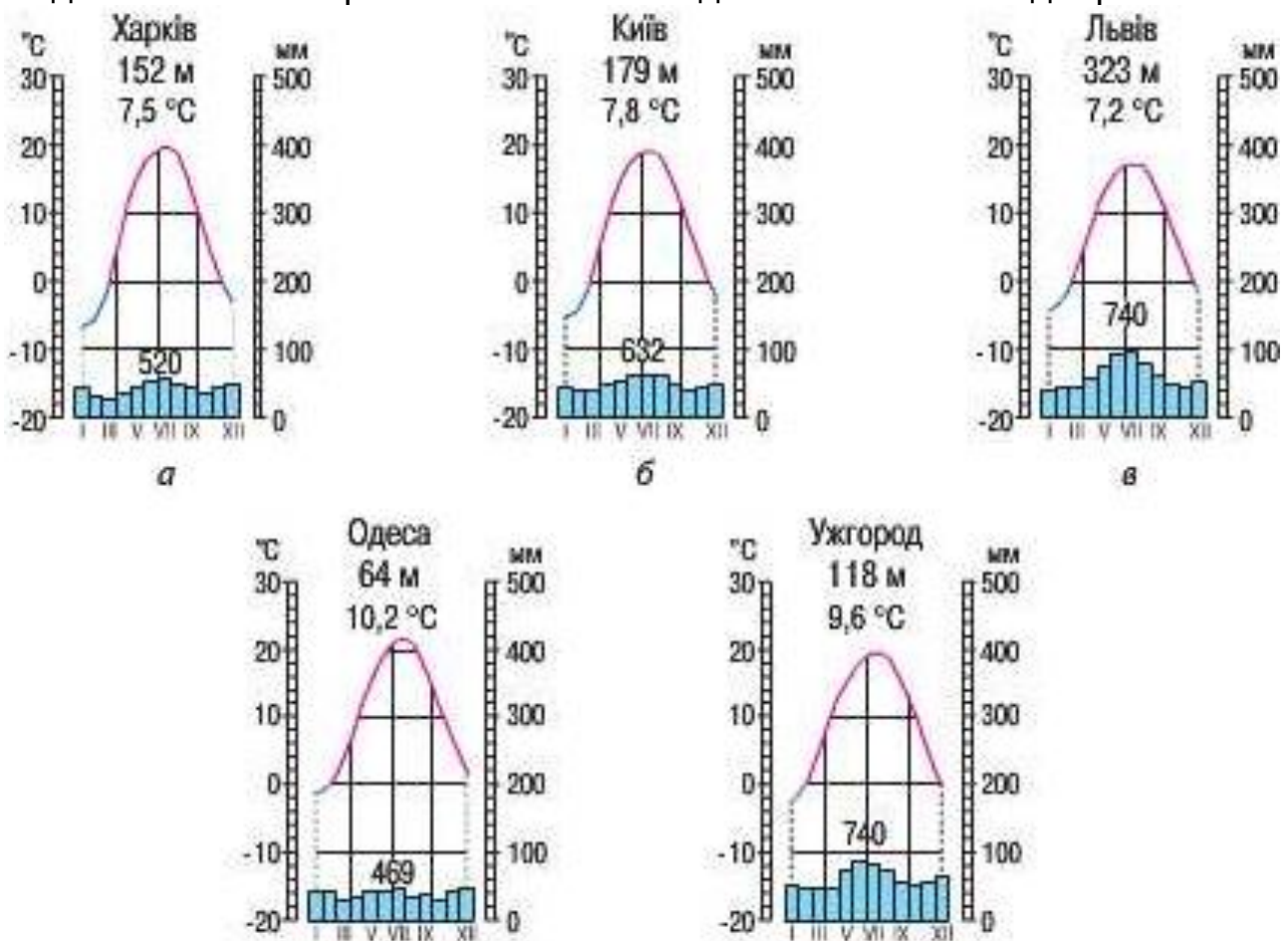
3. Проаналізуйте кліматограми, що характеризують кліматичні умови у чотирьох точках спостереження. Яка з цих точок розташована найближче до Північного полярного кола?



4. Укажіть відомості про клімат Африки, які ви отримали за допомогою цих кліматичних діаграм:



5. Опишіть особливості клімату західної, східної, північної та південної частин України на основі наведених кліматичних діаграм:



АТМОСФЕРНИЙ ТИСК

Сила, з якою атмосфера тисне на одиницю площі земної поверхні, називається **атмосферним тиском**. Атмосферний тиск визначається вагою повітряного стовпа, основа якого 1 см^2 , а висота – від точки вимірювання до верхньої межі атмосфери. За нормальний атмосферний тиск вважають тиск повітря на рівні моря на широті 45° при температурі 0° С . За цих умов атмосфера тисне на кожний квадратний сантиметр земної поверхні. Цей тиск може бути зрівноважений стовпчиком ртуті заввишки 760 мм або стовпчиком води при температурі 4° С заввишки 10,33 м.

Атмосферний тиск вимірюється висотою ртутного стовпчика у міліметрах, гектопаскалями (гПа) або мілібарам (мбар). 100 Па складають 1 гектопаскаль (гПа), або 1 мілібар (мбар). 1 гПа відповідає $3/4$ мм ртутного стовпа. На практиці використовують усі одиниці для визначення атмосферного тиску: Па, гПа, мбар, мм рт. ст. У метеорології тривалий час використовували одиницю мілібар, зараз – гектопаскаль. У шкільних підручниках – міліметри ртутного стовпчика.

Величина атмосферного тиску змінюється при зміні температури повітря, а також при зменшенні густини повітря з висотою. У нижніх шарах тропосфери з підняттям угору на кожні 100 м атмосферний тиск знижується в середньому на 10 мм рт. ст. (13,332 гПа).

Висота, на яку треба піднятися (опуститися), щоб атмосферний тиск змінився на одиницю виміру (1 мм або 1 гПа), називається **баричним ступенем**.

Баричний ступінь змінюється відповідно до зміни атмосферного тиску і температури повітря. Так, при нормальному атмосферному тиску і температурі повітря 0° С баричний ступінь дорівнює 7,8 м/гПа.

Точні розрахунки зміни атмосферного тиску з висотою ведуться за формулами, однією з яких є формула Бабіне:

$$h = 8000 \cdot \frac{2(P_1 - P_2)}{P_1 + P_2} \cdot (1 + 0,004 \cdot t_{\text{сер.}}),$$

де h – різниця висот двох рівнів;

t – середня температура повітря (сума температур нижнього і верхнього рівнів, поділена навпіл);

P_1 – тиск на нижньому рівні (гПа);

P_2 – тиск на верхньому рівні (гПа);

8000 – висота однорідної атмосфери;

0,004 – коефіцієнт об'ємного розширення газів.

Формулою Бабіне користуються у випадку, коли різниця висот між першим рівнем, атмосферний тиск якого нам відомий, і другим рівнем, атмосферний тиск якого ми визначаємо, не перебільшує 1000 м. За такої умови можна вважати густину повітря на обох висотних рівнях

однаковою, що робить формулу Бабіне наближеною, але простою у користуванні.

Приклади вирішення завдань

Приклад 1

Атмосферний тиск на рівні океану – 760 мм рт. ст., у місті, яке розташоване на березі моря, тиск – 730 мм рт. ст. Визначте, на якій висоті над рівнем моря розташоване місто, якщо баричний ступінь ($\Delta P = 1$ мм рт. ст. / 10 м).

Дано:

$$P_1 = 760 \text{ мм рт. ст.}$$

$$P_2 = 730 \text{ мм рт. ст.}$$

$$\Delta P = 1 \text{ мм рт. ст. / 10 м}$$

$$h = ?$$

Розв'язок:

$$P_1 - P_2 = 760 \text{ мм рт. ст.} - 730 \text{ мм рт. ст.} = 30 \text{ мм рт. ст.}$$

$$h = \frac{(P_1 - P_2)}{\Delta P} = \frac{30 \text{ мм рт. ст.} \cdot 10 \text{ м}}{1 \text{ мм рт. ст.}} = 300 \text{ м}$$

Відповідь: місто розташоване на висоті 300 метрів над рівнем моря.

Приклад 2

Який атмосферний тиск на вершині труби заводу, якщо її висота – 50 м, а тиск повітря біля основи труби – 750 мм рт. ст.?

Дано:

$$h = 50 \text{ м}$$

$$P_1 = 750 \text{ мм рт. ст.}$$

$$\Delta P = 10 \text{ мм рт. ст. / 100 м}$$

$$P_2 = ?$$

Розв'язок:

$$P = h \cdot \Delta P = \frac{50 \text{ м} \cdot 10 \text{ мм рт. ст.}}{100 \text{ м}} = 5 \text{ мм рт. ст.}$$

$$P_2 = P_1 - P = 750 \text{ мм рт. ст.} - 5 \text{ мм} = 745 \text{ мм рт. ст.}$$

Відповідь: на вершині труби заводу, висота якої 50 м, атмосферний тиск становить 745 мм рт. ст.

Приклад 3

Яка висота гори, якщо на її вершині атмосферний тиск – 550 мм рт. ст., а біля підніжжя – 750 мм рт. ст.?

Дано:

$$P_1 = 750 \text{ мм рт. ст.}$$

$$P_2 = 550 \text{ мм рт. ст.}$$

$$\Delta P = 1 \text{ мм рт. ст. / 10 м}$$

$$h = ?$$

Розв'язок:

$$P_1 - P_2 = 750 \text{ мм рт. ст.} - 550 \text{ мм рт. ст.} = 200 \text{ мм рт. ст.}$$

$$h = \frac{(P_1 - P_2)}{\Delta P} = \frac{200 \text{ мм рт. ст.} \cdot 10 \text{ м}}{1 \text{ мм рт. ст.}} = 2000 \text{ м}$$

Відповідь: Висота гори – 2000 метрів.

Приклад 4

Яким буде атмосферний тиск на горі висотою 4000 метрів, якщо біля підніжжя – 760 мм рт. ст.?

Дано: $h = 4000 \text{ м}$ $P_1 = 760 \text{ мм рт. ст.}$ $\Delta P = 1 \text{ мм рт. ст./10 м}$	Розв'язок: $P = h \cdot \Delta P = \frac{4000 \text{ м} \cdot 1 \text{ мм рт. ст.}}{10 \text{ м}} = 400 \text{ мм рт. ст.}$ $P_2 = P_1 - P = 760 \text{ мм рт. ст.} - 400 \text{ мм рт. ст.} = 360 \text{ мм рт. ст.}$
$P_2 - ?$	

Відповідь: Атмосферний тиск на горі висотою 4000 м – 360 мм рт. ст.

Приклад 5

При нормальних атмосферних умовах тиск повітря у районі найвищої точки штату Нью-Мексико (гора Норт-Тручас-Пік) становить 363 мм рт. ст. Яка абсолютна висота цієї точки?

Дано: $P_1 = 760 \text{ мм рт. ст.}$ $P_2 = 363 \text{ мм рт. ст.}$ $\Delta P = 1 \text{ мм рт. ст./10 м}$ $h - ?$	Розв'язок: $P_1 - P_2 = 760 \text{ мм рт. ст.} - 363 \text{ мм рт. ст.} = 397 \text{ мм рт. ст.}$ $h = \frac{(P_1 - P_2)}{\Delta P} = \frac{397 \text{ мм рт. ст.} \cdot 10 \text{ м}}{1 \text{ мм рт. ст.}} = 3970 \text{ м}$
---	---

Відповідь: Висота гори Норт-Тручас-Пік – 3970 метрів.

Приклад 6

Який атмосферний тиск на вершині Роман-Кош, якщо в м. Запоріжжя (абсолютна висота 75 м) тиск – 740 мм рт. ст.?

Дано: $P_1 = 760 \text{ мм рт. ст.}$ $h_1 = 75 \text{ м}$ $h_2 = 1545 \text{ м}$ $\Delta P = 1 \text{ мм рт. ст./10 м}$ $P_2 - ?$	Розв'язок: $h_1 - h_2 = 1545 \text{ м} - 75 \text{ м} = 1470 \text{ м}$ $P = h \cdot \Delta P = \frac{1470 \text{ м} \cdot 1 \text{ мм рт. ст.}}{10 \text{ м}} = 147 \text{ мм рт. ст.}$ $P_2 = P_1 - P = 740 \text{ мм рт. ст.} - 147 \text{ мм рт. ст.} = 593 \text{ мм рт. ст.}$
---	---

Відповідь: на г. Роман-Кош атмосферний тиск становить 593 мм рт. ст. у той час, коли в м. Запоріжжя тиск – 740 мм рт. ст.

Приклад 7

Коли альпіністи піднялися на гірську вершину, тиск повітря був лише 52 мм рт. ст. У деяких учасників сходження з'явилися ознаки «гірської хвороби»: сонливість, запаморочення, нудота і навіть кровотеча з вух і носа. Яка висота повинна бути вказана для цієї вершини при нанесенні її на карту?

Дано: $P_1 = 760$ мм рт. ст. $P_2 = 52$ мм рт. ст. $\Delta P = 1$ мм рт. ст./10 м $h = ?$ **Розв'язок:** $P_1 - P_2 = 760$ мм рт. ст. – 52 мм рт. ст. = 708 мм.рт. ст.

$$h = \frac{(P_1 - P_2)}{\Delta P} = \frac{708 \text{ мм рт. ст.} \cdot 10 \text{ м}}{1 \text{ мм рт. ст.}} = 7080 \text{ м}$$

Відповідь: на карті повинна бути відмічена вершина, висота якої 7080 метрів.

Завдання на закріплення

1. Виразити у гектопаскалях тиск 746 мм рт. ст., 758 мм рт. ст., 762 мм рт. ст., 770 мм рт. ст., 790 мм рт. ст.
2. Виразити в міліметрах рт. ст. тиск: 985 гПа, 998 гПа, 1000 гПа, 1015 гПа, 1030 гПа.
3. Атмосферний тиск на рівні океану 760 мм рт. ст., а у селищі, що на високому березі моря, в той самий час тиск дорівнює 730 мм рт. ст. Визначити, на якій висоті над рівнем океану розташоване селище, якщо баричний ступінь дорівнює 10 м.
4. Тиск повітря біля підніжжя гори на висоті 200 м над рівнем океану 760 мм рт. ст., а на вершині гори в той самий час 720 мм рт. ст. Визначити відносну й абсолютну висоти гори при баричному ступені 12 м.
5. У точці А атмосферний тиск 1000 гПа, а температура повітря 6°C . У точці В, що лежить на 300 м вище від точки А, температура повітря 4°C . Визначити атмосферний тиск у точці В.
6. Відносна висота сопки 500 м. Атмосферний тиск біля її підніжжя 1013 гПа, а температура повітря 17°C . Визначити атмосферний тиск на вершині сопки, якщо температура повітря на ній 14°C .
7. На рівні моря, звідки піднявся гідроплан, атмосферний тиск становив 1020 гПа, температура 10°C . Піднявшись на висоту, де атмосферний тиск 913 гПа, а температура 5°C , гідроплан ліг на заданий курс. На якій висоті летить гідроплан?
8. Парашутист стрибнув з висоти, де атмосферний тиск становив 690 мм рт. ст., а температура 8°C , і приземлився у місці, де атмосферний тиск дорівнює 760 мм рт. ст., а температура повітря 12°C . Визначити, з якої висоти стрибнув парашутист.
9. Визначити тиск повітря на висоті 500 м, якщо на рівні моря він становить 740 мм рт. ст. (Баричний ступінь 10 м/мм рт. ст.)
10. Визначити атмосферний тиск на вершині гори Говерла (2061 м), якщо на висоті 183 м він у цей час становить 720 мм рт. ст.
11. Тиск повітря на вершині гори становить 550 мм рт. ст., а біля її підніжжя – 760 мм рт. ст. Визначити висоту гори.
12. Атмосферний тиск біля підніжжя гори 760 мм рт. ст., а температура повітря 18°C . Визначити атмосферний тиск на вершині гори, якщо температура повітря на ній становить 15°C .

ГЛОСАРІЙ

А

Абісаль (з грец. – бездонний) – зона найбільших глибин Світового океану, починається з позначки понад 2000 м.

Абляція (з лат. – віднімання) – зменшення маси льодовика або снігового покриву шляхом танення, випаровування і механічного руйнування. Мірою абляції може служити величина стоку води, що утворилась від танення льодовика або товщина шару льоду, що розтанув і випарувався за певний час.

Абразія (з лат. – зіскоблювання) – механічне руйнування хвилями берегів морів, озер, водойм.

Абсолютна (повна) вологість повітря – кількість водяної пари в грамах, що може міститися в 1 м³ повітря при даній температурі. Вимірюється в грамах.

Абсолютна висота – віддаль по вертикалі якоїсь точки на поверхні Землі від середнього рівня поверхні океану.

Аварія (з італ. *аварія* – пошкодження) – несподіваний вихід з ладу чого-небудь.

Авгіт – породоутворюючий мінерал класу *силікатів*, зеленувато-чорного кольору з скляним блиском.

Адвекція – горизонтальне перенесення повітряних мас і зміна їх властивостей над земною поверхнею.

Адіабатичний процес – термодинамічний процес, який протікає в певному об'ємі повітря без теплообміну з оточуючим середовищем.

Аерозолі – тверді компоненти до яких відносяться пил (космічний і земного походження). Тверді частинки диму, сажі, попелу, краплі кислот, частинки морських солей, мікроорганізми, пилок, спори, що знаходяться в завислому стані в повітрі.

Аерофотозйомка – зйомка місцевості за допомогою фотографування з літака або гелікоптера.

Азимут (з араб. – направлення, шлях) – кут між географічним меридіаном і напрямом на якийсь предмет. Завжди відлічується від північного кінця магнітної стрілки компаса за годинниковою стрілкою.

Азональність – розташування географічного об'єкта або поширення явища без зв'язку з зональними особливостями даної території.

Айсберги – великі брили материкового льоду, що плавають або сидять на міліні в океані або в морі. Утворюються при сповзанні та обламуванні кінців льодовиків у воду.

Акваторія (з лат. *аква* – вода і територія) – ділянка водної поверхні природної або штучної водойми у визначених межах.

Акліматизація – пристосування рослин і тварин до нових умов існування.

Акумулятивний рельєф – сукупність форм рельєфу, що

утворюється внаслідок нерівномірного нагромадження морських, річкових, озерних, льодовикових, гравітаційних та інших відкладів і продуктів вулканічної діяльності.

Акумуляція (осадонакопичення, седиментація) – спільна назва всіх процесів нагромадження пухких відкладів (мінеральних та органічних) на земній поверхні, з яких утворюються осадові гірські породи. Розрізняють акумуляцію водну, вітрову, льодовикову та ін.

Алас – плоске, котловиноподібне просадочне пониження, що трапляється в областях поширення багатовікової мерзлоти і утворюється при потеплінні клімату та розтаванню підземного льоду, суфозії та ін. Діаметр від десятків м до кількох км. Глибина 1-15 м.

Алеврити – група пухких осадових порід, що складається з дрібно уламкового матеріалу розміром від 0,1 до 0,01 мм, проміжна між піщаними і глинистими породами.

Алевроліти – ущільнені і зцементовані алеврити, що перетворилися у тверду різнозбарвлену породу. Яка часто розколюється на гостро уламкові уламки.

Альbedo (з лат. – світлий) – здатність поверхні відбивати сонячну енергію.

Альпійські луки – пояс високогірних луків у гірських країнах, який межує з вічними снігами та льодовиками.

Алювій – відклади у долинах, нагромаджені водними потоками і стоками водами (галька, гравій, пісок, глина).

Амплітуда коливань температур – різниця в градусах між найвищою та найнижчою температурами в даному місці, регіоні.

Анемометр – прилад для визначення швидкості вітру.

Антарктика – південна полярна область яка включає Антарктиду з островами, що прилягають до неї, та південної частини океанів приблизно до 50-60° пд. ш.

Антикліналь – складка верств гірських порід, звернена випуклістю уверх.

Антициклон – замкнута область з високим тиском у центрі. Повітря в антициклоні рухається за годинниковою стрілкою у Північній півкулі, у Південній півкулі – навпаки. Характеризується переважно малохмарною, взимку морозною, влітку жаркою погодою.

Антропоген (антропогеновий період) – сучасний період геологічного літочислення, що триває й досі.

Антропогенне забруднення (з грец. *антропо*- людина і *ген*- походження) – привнесення у навколишнє середовище не притаманних для нього хімічних, фізичних або біологічних речовин в результаті господарської діяльності людини.

Антропогенний рельєф – рельєф земної поверхні, змінений або створений внаслідок виробничої діяльності суспільства.

Аргіліт – тверда глиниста порода. Що не розмакає у воді. Аргіліт є продуктом першої стадії зміни глини на шляху її перетворення в

метаморфічний сланець.

Аргіліти – група гірських порід, що утворилися внаслідок ущільнення-цементації глини.

Ареал – зона поширення певного явища чи процесу, видів тварин, рослин, корисних копалин тощо.

Аридний клімат – клімат пустель і напівпустель для якого характерні великі добори й річні амплітуди температури повітря, опадів мало.

Арик – місцева назва каналу зрошувальної системи в Центральній Азії.

Арктика – північна полярна область, яка займає великі простори навколо Північного полюса, що включає Північний Льодовитий океан (із його морями і островами) та північні окраїни прилеглих материків.

Арктичний фронт – межа планетарного масштабу між арктичним повітрям і повітрям помірних широт Північної півкулі.

Артезіанські води – напірні підземні води, що приурочені до западин, синкліналей, кристалічних масивів, де розвинуті поруваті або тріщинуваті гірські породи. Найчастіше це зручні джерела водопостачання.

Архіпелаг (з грец. *архі* – старший, *пелаг* – море) – група островів, що лежать на невеликій відстані один від одного, мають однакове походження й подібну геологічну будову і розглядаються як єдине ціле.

Астеносфера – поверхневий шар мантиї Землі, «підшва» літосфери. Верхня межа астеносфери знаходиться на глибині від 50 км (під океаном) до 200 км (під материками)

Астероїди (з грец. *астра* – зірка) – тверді космічні тіла, т.зв. малі планети Сонячної системи. Більшість з них розташовані між орбітами Марса та Юпітера, в головному астероїдному поясі.

Астрономічна одиниця – одна з умовних одиниць, які використовуються для виміру відстаней у практичній астрономії. А.о. = 149,6 млн км.

Атмосфера (з грец. – пар) – повітряна оболонка землі, що оточує земну кулю, складається з азоту, кисню, вуглекислого газу, аргону, водню, гелію й ін. газів, а також водяної пари.

Атмосферні опади – це волога, що випадає на поверхню Землі у вигляді дощу, снігу, інію, граду, туману, роси. Найбільша кількість опадів випадає в районі населеного пункту Черапунджі (Індія) – 24326 мм на рік (1947 р.)

Атмосферна циркуляція – система горизонтальних потоків повітря в атмосфері Землі.

Атмосферний тиск – тиск атмосферного повітря на предмети, що знаходяться в ньому, та на земну поверхню (1 л повітря на рівні моря важить близько 1,3.

Атмосферний фронт – перехідна зона, де взаємодіють різні властивостями повітряні маси.

Афелій – найвіддаленіша від Сонця точка орбіти планети або комети.

Б

Базальт – темна, переважно дрібнозерниста тверда вивержена магматична гірська порода. Використовують як будівельний матеріал. Поширений на Рівненщині, Вінниччині та ін.

Базис ерозії – горизонтальна поверхня, розташована коло основи схилу, на рівні якої річка, струмок, тощо втрачає живу силу і від якої починається утворення русла в напрямі від пониззя до витoku. Для рік, що впадають у море або озеро, базисом ерозії є рівень води в останніх.

Байрачні ліси – ліси південної і центральної частин України, поширені у балках. Переважають широколисті ліси (дуб, клен, липа тощо).

Баланс – рівновага, урівноважування; система показників, що характеризують співвідношення елементів у будь-якому явищі, що постійно змінюється (наприклад, водний баланс).

Баранячий лоб – скелястий виступ корінних порід висотою від кількох метрів до 50 м, згладжений і відполірований льодовиком в районах зледеніння. Характерні округлі і овальні форми, де сторона, обернена до руху льодовика, полого і відшліфована, а протилежна – крутіша і нерівна. Скупчення баранячих лобів називають кучерявими скелями.

Баричний градієнт (барометричний градієнт) – показник, що відповідає зміні атмосферного тиску над поверхнею землі на одиницю гани по вертикалі (вертикальний градієнт) і по горизонталі (горизонтальний градієнт).

Баричний ступінь (барометричний ступінь) – відстань по вертикалі в метрах, яка відповідає зміні атмосферного тиску в 100 Па.

Бархан – асиметричний горб серповидної форми в плані, що складений із піску, навіяного вітром у пустинях і напівпустинях. Навітряний схил пологий і довгий, підвітряний – крутий і короткий. Бархан рухається із швидкістю від десятків см до сотень м/рік.

Батискаф (з грец. *бати* – глибокий і *скаф* – човен) – автономний самохідний апарат для дослідження морів та океанів на значних глибинах.

Батіальна область – частина морського дна з глибиною від 200 до 2000–3000 м.

Безстічна область – частина суші, річки якої не мають стоку в Світовий океан. Найбільші Б. о. лежать у посушливих районах Азії та Африки (наприклад, Арало-Каспійська Б. о.).

Бентос – загальна назва організмів, що живуть на дні і в придонному шарі води морських і материкових водойм.

Берег – смуга взаємодії (вияву абразійних, акумулятивних та ін. процесів) суші з водоймою чи водостоком, де характерні ерозійні та інші

процеси. Виділяють морські і річкові береги, які в свою чергу поділяються на типи.

Берегова лінія – умовна межа між берегом та водним об'єктом за заданим рівнем, передбаченим відповідними правилами картографування.

Бергштрихи – невеликі лінії на горизонталях топографічних карт, які вільним кінцем вказують напрямок схилу.

Біогеографія – наука про закономірності поширення й розподілу рослин і тварин на земній кулі.

Біосфера – оболонка життя на Землі. Біосфера включає всю сферу поширення в географічній оболонці живих організмів. Вперше поняття «біосфера» запропонував австрійський учений Е. Зюсс. Фундатором учення про біосферу є В.І. Вернадський.

Біота – сукупність живих організмів рослинного і тваринного походження, об'єднаних спільною зоною поширення.

Біоценоз – історично сформована і взаємопов'язана сукупність рослин і тварин, що населяють певні ділянки земної поверхні з більш-менш однаковими умовами існування.

Боксит – осадова гірська порода, що складається в основному з гідратів глинозему і оксидів заліза та домішок інших мінеральних компонентів.

Болото – надмірно зволожена ділянка суші з вологолюбною рослинністю, яка має шар торфу завтовшки не менш як 0,3 м. Розрізняють низинні (евтрофні), верхові (оліготрофні), перехідні (мезотрофні) болота.

Брекчія – зцементована уламкова осадова гірська порода, що складається з кутастих уламків розміром 10 мм і більше.

Бронза – сплав міді з оловом і іншими металами (свинцем, алюмінієм)

Бурштин – метаморфізована викопна смола хвойних дерев

Бухта – невелика частина моря, озера, затоки, що вдається в сушу і більш-менш відокремлена береговими мисами або островами.

В

Ваді (уеди) – сухі річкові долини в пустелях Аравії і Північної Африки з крутими схилами. Ваді вважаються реліктовими долинами річок, що утворюються під час більш вологих епох.

Валуни – обкатані водою або льодовиками, що рухаються, уламки твердих гірських порід розміром понад 10 см у діаметрі.

Вати – смуги низовинного узбережжя морів, що затоплюються під час припливів і осушуються під час відпливів. Поширені на узбережжях Північного, Ірландського, Білого, Охотського, Берингового морів та в інших місцях.

Великі географічні відкриття – історичний період з кінця XV по XVII ст., у який було здійснено найвидатніші відкриття та дослідження

земної поверхні (експедиції Х. Колумба, А. Веспуччі, Васко да Гами, Ф. Магеллана та ін.).

Верховодка – сезонна вода – безнапірний горизонт підземних вод, який залягає близько до земної поверхні і не має суцільного простягання. Рівень верховодки залежить від гідрометеорологічних умов. Ця вода легко забруднюється, зникає в суху пору року або промерзає зимою.

Верховина – назва пологохвилястих низькогірних малолісистих місцевостей в Українських Карпатах.

Вивітрювання – процес руйнування і хімічної зміни гірських порід на земній поверхні під впливом атмосфери, води і організмів. Розрізняють: а) фізичне; б) хімічне; в) органічне вивітрювання.

Випаровуваність – можливе випаровування вологи при повному її запасі (кількість міліметрів води, що випарилася).

Вир – вихровий рух води на окремих ділянках водотоків і водойм, що виникає внаслідок злиття двох потоків чи течій, а також у зв'язку з нерівностями рельєфу дна, під впливом сильних підводних джерел тощо.

Витік, початок ріки – місце, з якого з'являється постійне русло річкового потоку. Витоком може бути стік із озера або потічок, що витікає з джерела, льодовика, болота.

Витрата води – об'єм води, що проходить через поперечний переріз водотоку за одиницю часу ($\text{м}^3/\text{с}$ та $\text{л}/\text{с}$). Потрібно знати для визначення стоку протягом сезону, року з метою використання водних ресурсів, проведення меліорації. У районі Києва витрата води в Дніпрі становить $1090 \text{ м}^3/\text{с}$, у Пруті в районі м. Чернівці – $120 \text{ м}^3/\text{с}$.

Відслонення – вихід гірських порід на земну поверхню, буває природним і штучним (кар'єри, канали тощо).

Вікова зміна клімату – зміна клімату впродовж кількох століть.

Віргація – віялоподібне розгалуження (розчленування) гірських хребтів, що спостерігається переважно в окраїнних частинах їх.

Вітровий режим – комплексна характеристика вітру певної території.

Вітри мусонні – змінні вітри, які змінюють свій напрям двічі на рік: взимку дмуть із суходолу на океан, а влітку, навпаки, з океану на суходіл. Мусонні вітри найкраще виражені на півдні та сході Азії, на півночі Індійського та заході Тихого океанів. Особливо потужним є азійський літній мусон. Він містить велику кількість вологи і тепла, з ним пов'язані рясні опади.

Вітрові течії – течії, що виникають під впливом сили тертя вітру об водну поверхню. Вітрові течії називають також дрейфовими, якщо їх спричиняє вітер, сталий за напрямом і часом (наприклад, північна пасатна течія, течія західних вітрів тощо).

Водоносний горизонт – пласт гірської (чи материнської) породи, в якому вода фільтрується в порах або тріщинах під дією сили тяжіння чи гідростатичного тиску. У місцях виходу водоносного горизонту на денну

поверхню утворюються джерела та ін.

Вододіл – лінія на земній поверхні, що розділяє стік атмосферних опадів по схилах, які спрямовані в різні сторони (здебільшого між двома суміжними потоками або їх системами – басейнами рік та морів). На рівнинах вододіл нерідко знаходиться на межиріччях, і лінію його визначити важко, а в горах вододіл різко виражений і співпадає з лінією гребеня хребта.

Води суші – води, що зосереджені в ріках, озерах, водосховищах, болотах, льодовиках, в ґрунтах, в гірських породах. Запаси підземних вод переважають об'єм води які зосереджені у поверхневих водотоках і водоймищах. Води суші складаються в основному із прісної води, разом з атмосферним повітрям і сонячною енергією, – необхідні умови життя на Землі, існування людини, її господарської діяльності. Із усіх водних ресурсів на прісну воду припадає менше 2%, в тому числі придатну для користування – 0,3%.

Водний баланс – кількісна характеристика всіх форм надходження і витрат води в межах країни чи окремих її ділянок. Елементи водного балансу – атмосферні опади, поверхневий та підземний притоки і стоки, конденсація випаровування тощо.

Водний кадастр – систематизоване зведення відомостей про водні ресурси країни. Включає відомості про річки, озера, болота, моря, льодовики та підземні води, реєстрацію водокористувань, а також відомості обліку використання вод. Водний кадастр складається з трьох розділів (поверхневі води, підземні води, використання вод).

Водний переріз – поперечний переріз водотоку. Виділяють живий водний переріз – частина де швидкість течії більша від межі чутливості приладів, і мертвий простір – частина, де швидкість течії менша від чутливості приладів.

Водний режим – зміна рівнів та об'ємів води в річках, озерах, водосховищах і болотах, пов'язана із сезонними змінами клімату. Виділяють паводки, повені, межені.

Водні ресурси – води Землі, придатні для використання у господарстві.

Водозбірний басейн – водозабірна площа, – територія, з якої в ріку чи річкову систему стікають поверхневі чи підземні води.

Водоспад – падіння води в руслі ріки на місці крутого уступу в руслі. Вода може падати по декількох уступах, утворюючи серію водоспадів. Безперервно руйнуючись, особливо при основі, уступ відступає вгору по течії ріки.

Воклюзи – джерела в карстових областях, що представляють собою вихід поверхню підземної річки, відзначаються потужною і постійною витратою води.

Всесвітній час – час Гринвіцького меридіану.

Г

Габро – гірська порода магматичного походження, що складається переважно з *плагіоклазу* і *піроксену*. Використовують як облицювальний матеріал. Переважно сірого кольору. Трапляється в межах Українського щита.

Галечник – скупчення невеликих уламків порід від 1 до 10 см у діаметрі, добре обкатаних і відшліфованих морською, озерною або річковою водою.

Галофіти – рослини, що пристосувались до життя на дуже засолених

Гамада – кам'янисті пустині в Сахарі і на Близькому Сході, здебільшого на рівнинних просторах, що складені корінними породами і покриті щебенем.

Гаф – лагуна в гирлі ріки південного узбережжя ріки (типу Чорноморського лиману), відділена від моря островами або вузькими пісковими косами. Гафи утворюються внаслідок дії прибережної течії і морського припливу.

Гейзери – періодично фонтануючі гарячі джерела. Поширені в областях сучасної або недавно припиненої вулканічної діяльності в тих районах, де недалеко від поверхні землі залягають ще не остиглі магматичні маси.

Ген – спадковий фактор, одиниця спадкового матеріалу, який передає батьківські властивості та ознаки нащадкам. Сукупність усіх генів організму становить його генетичну конституцію – генотип.

Генезис – походження і процес утворення будь-якої речовини.

Геоботаніка – наука про рослинні угруповання (фітоценози), їхній склад, будову, історію розвитку, розподіл по території, взаємозв'язки між собою і з навколишнім середовищем.

Географічна оболонка – оболонка Землі, в якій взаємодіють і знаходяться в тісному зв'язку гідросфера, біосфера, атмосфера (до озонового шару) та частина літосфери (де відбувається вивітрювання гірських порід і утворення ґрунту).

Географічне (навколишнє) середовище – частина географічної оболонки землі, в якій безпосередньо живе і взаємодіє з природно-людське суспільство, використовуючи природні ресурси і впливають своєю господарською діяльністю на природні явища і процеси.

Географічне прогнозування – (з грец. *прогнозис* – передбачення) – наукове передбачення майбутнього розвитку географічної оболонки з урахуванням впливу діяльності людини.

Географічний пояс – найбільший (після географічної оболонки Землі) природний комплекс планети.

Геодезія – наука про методи визначення форми і розмірів гравітаційного поля Землі, зображення земної поверхні на планах і картах, вимірювання на місцевості.

Геологія – комплекс наук, що вивчають склад, будову та історію

розвитку Землі.

Геологічна пам'ятка – невелика ділянка земної поверхні (відслонення) або окремих утвір (скеля, камінь, валун), яка має наукову, пізнавальну або естетичну цінність і взята під охорону.

Геоморфологія – наука про рельєф земної поверхні.

Геосинкліналь – лінійно витягнута ділянка земної поверхні зі складною внутрішньою будовою, що характеризується великою інтенсивністю тектонічних рухів та магматичних процесів, високою ступеню деформації гірських порід.

Геотектура – найбільші форми рельєфу Землі: материкові виступи, океанічні западини, найбільші гірські системи, рівнини.

Геофізичні дослідження – комплексне вивчення фізичних властивостей Землі і процесів, що відбуваються в її оболонках.

Геохімія – наука про хімічний склад Землі, закономірності поширення в ній хімічних елементів у різних геосферах.

Геохронологія (з грец. *гео* – Земля, *хронос* – час) – геологічний літопис, що визначає час і послідовність утворення гірських порід земної кори

Геохронологія – дисципліна, що займається геологічним літочисленням., встановленням послідовності виникнення земних шарів або геологічних подій, що відбуваються на Землі, в часі. Розрізняють геохронологію відносну і абсолютну

Гирло – кінцева ділянка річки в місці впадіння її в другу річку, озеро, море або місце де води ріки зникають в пісках.

Гігрометр – прилад для вимірювання вологості повітря.

Гідробіологія – вчення про водні організми, закономірності їхнього існування та взаємодію з навколишнім середовищем.

Гідрогеологія – наука про підземні води, процеси формування їх, фізичні властивості та хімічний склад, умови залягання й закономірності поширення.

Гідрограф – графік зміни витрати води в річці протягом якогось часу. Гідрограф будується на основі даних про щоденні витрати води в місці спостереження за річковим стоком.

Гідрологічна сітка – сукупність річок та інших постійно або тимчасово діючих, а також озер і боліт на будь-якій території.

Гідрологічна станція – 1. Пункт, що проводить спостереження і вивчає гідрологічний режим водних об'єктів. Г. с. поділяють на річкові, озерні, болотні, воднобалансові, сніголавинні, селестокові, льодовикові, морські. 2. Пункт з визначеними координатами в морі, озері, водосховищі, де ведеться серія гідрологічних спостережень.

Гідрологічний режим – закономірні зміни водного об'єкту в часі, зумовлені головним чином кліматичними особливостями. Г. р. виявляється у змінах рівня і витрати води, льодових явищ, температури води, кількості і складу наносів, концентрації мінеральних речовин русла річки тощо

Гідрологія – наука, що вивчає природні води в межах гідросфери. Виділяють океанологію, гідрологію суші, яка поділяється на гідрологію річок, озерознавство, гідрологію боліт, гідрологію льодовиків.

Гідросфера – переривчаста водна оболонка Землі між атмосферою і земною корою. Представлена океанами, морями та поверхневими водами суші. До Г. відносять також підземні води, лід і сніг Антарктики та Антарктиди, атмосферну воду, тощо. Г. вкриває 70,8% земної поверхні. Об'єм Г. – 13703 млн. км³.

Гілея (з грец. «ліс») – вологі ліси у приекваторіальних районах. Характеризуються багатим видовим складом, багатоярусністю.

Гіпс – мінерал класу *сульфатів*, білий з скляним блиском, а коли є домішки – забарвлений у різні кольори. Використовується у будівництві, для виготовлення скульптурних виробів, гіпсування ґрунтів тощо. Гіпс – мінерал білого кольору, але домішками буває забарвлений у сірий, жовтий, червоний, чорний колір. Найчастіше утворюється в результаті хімічного випадання гіпсу з морської води.

Гіпсометрія – метод визначення і відображення рельєфу земної поверхні за допомогою горизонталей (на географічній карті) чи профілів.

Гірська країна – обширний простір земної поверхні, високо піднятий над рівнем моря, сильно розчленований, з великими відносними висотами хребтів, нагір'їв.

Гірський вузол – область високогірного рельєфу, від якої розходяться два або декілька гірських хребтів.

Гірський кряж – видовжена, часто лінійно витягнута височина з незначними відносними висотами і м'якими округлими обрисами вершин. Здебільшого це залишки давніх дуже зруйнованих гірських систем (напр. Тіманський, Донецький).

Глауконіт – мінерал переважно зеленого кольору і несталої та складної хімічної будови, водний алюмосилікат заліза; належить до групи гідролюд. Широко розповсюджений в осадових породах найрізноманітнішого віку.

Глесві ґрунти – низькородючі, кислі, перезволожені ґрунти з вираженим безструктурним малопористим горизонтом.

Глибинні течії – течії у товщі води (нижче 150 – 200 м), на яку не впливає динамічна дія вітру. Зумовлюються різною щільністю води або компенсацією згінно-нагінних явищ.

Гляціологія (з лат. *гляціс* – лід і *логія* – слово, вчення) – наука про льодовики, що вивчає умови та особливості їх походження, існування й розвитку, а також склад, будову і властивості льодовиків.

Гнейс – метаморфічна тверда гірська порода, що складається переважно з польового шпату, кварцу, кольорових мінералів. Трапляється в Українському щиті. Застосовують як будівельний матеріал. Від граніту відрізняється своєю сланцюватістю.

Гномон – астрономічний прилад для вимірювання моменту половини дня в напрямку полудневої лінії тобто меридіана в даний

момент.

Голоцен – післяльодовикова, або сучасна епоха в історії розвитку Землі. Початок голоцену належить до часу близько 6 тис. років до н.е. У голоцені утворилися заплави річок і відбулося розселення сучасної людини.

Горст – трохи підійнята порівняно з сусідніми, що осіли, витягнута ділянка земної кори, обмежена скидами.

Грабен («рів») – витягнута ділянка земної кори, опущена внаслідок тектонічних рухів стосовно оточуючої території по розломах

Гравій – пухка осадова порода, що більш як на половину складається з обкатаних водою уламків від 1-2 до 10 мм у поперечнику. Гравій утворюється при руйнуванні різноманітних гірських порід річковими потоками або морем.

Граніт – магматична зерниста різнобарвна кристалічна гірська порода, що складається переважно з польового шпату, слюди, плагіоклазу, кварцу. Широко використовують у будівництві, для спорудження архітектурних об'єктів як облицювальний матеріал. Трапляється в Українському щиті (відомий своєю високою якістю житомирський граніт).

Ґрунтові води – підземні води першого від поверхні Землі постійного водоносного горизонту.

Ґрот – невелика печера з широким входом і склепінчастою стелею.

Ґрунтові ресурси – різноманітні ґрунти, які можуть бути використані або використовуються у землеробстві.

Ґрунтознавство – наука про ґрунти.

Губа – затока, що глибоко заходить в сушу і в яку впадає ріка.

Гумус (з лат. *humus* – земля, ґрунт) – поверхневий, родючий шар ґрунту, що вміщує рештки перегнилих рослин і тварин. Органічна частина ґрунту, перегнійні речовини в ньому, що утворюються внаслідок розкладання органічних решток.

Густота річкової сітки – відношення суми довжин усіх річок басейну або цієї території, вираженої у погонних кілометрах, до площі басейну чи території, вираженої у квадратних кілометрах.

Д

Дебіт – об'єм рідини, що надходить за одиницю часу з природного або штучного джерела.

Деградація – рух назад, занепад, втрата якихось властивостей, погіршення (наприклад, деградація ґрунтів).

Делювій – 1. наноси, що утворилися на нижніх частинах пологих схилів у результаті змивання дощовими і сніговими водами зруйнованих гірських порід верхніх частин цих схилів. 2. продукти вивітрювання гірських порід, змита порода. Нагромаджуються біля підніжжя гір і височин.

Дельта – полого ділянка алювіальної рівнини, що розташована у

гирлі ріки або поблизу нього і має здебільшого трикутну чи віялоподібну форму. Дельта утворюється внаслідок акумуляції річкових відкладів, часто розчленована численними рукавами.

Дендрологія – наука про деревні рослини.

Денудація – сукупність процесів руйнування і перенесення гірських порід водою, вітром, льодовиками тощо та нагромадження продуктів руйнування у знижених ділянках земної поверхні. Денудація призводить до вивітрювання рельєфу.

Дернина – верхній шар ґрунту, переплетений корінням багаторічних

Десквамація – процес лускуватого злуцнення гірських порід під впливом різних коливань температури.

Детрит – уламковий матеріал, що складається з фрагментів черепашок, скелетних частин тварин або решток рослин.

Дефляція – розвіювання й руйнування гірських порід та ґрунтів (переважно в пустинях) під впливом вітру.

Джерело – природний вихід підземної води на земну поверхню або під воду (підводне джерело). Виникає в понижених місцях, де водоносні горизонти виходять на земну поверхню. Джерела є прісні і мінеральні, холодні і гарячі, постійні, тимчасові, сезонні; розрізняються джерела також за умовами утворення і по дебіту.

Диск Секкі – прилад для вимірювання прозорості води у водоймах.

Дислокація – порушення початкового залягання верств гірських порід у процесі тектонічних рухів земної кори.

Діагенез – сукупність процесів перетворення пухких осадків в осадові гірські породи і наступної їх зміни в умовах високої температури і великого тиску верхньої земної кори.

Діатомові водорості – одноклітинні водорості планктону, що мають крем'янистий панцир.

Доломіт – мінерал осадового походження з групи карбонатів. За хімічним складом являє собою подвійну вуглекислу сіль кальцію і магнію. Зустрічається у вигляді білих, рожевих, іноді темно-сірих кристалів та мармуровидних і землистих мас.

Дрейф материків – повільний рух літосферних плит, що утворюють земну кору.

Дрейфові течії – течії у водоймах, поверхневих шарах моря чи океану, що спричиняються дією вітру.

Друза – скупчення кристалів на одній спільній основі. Утворюється при одночасному наростанні багатьох кристалів на стінках порожнин або відкритих тріщин у гірських породах.

Друмлін – горб продовгуватої форми довжиною до 2,5 км і більше шириною – 150-400 м і висотою 5-45 м, складений з поверхні моренним матеріалом, а в середині ядром із корінних порід. Нагадує половину яйця.

Дюна – форма рельєфу пісків, (піщані горби) результат вітрової

аккумуляції. Виникають дюни на піщаних берегах морів, річок, озер, в зандрових рівнинах. Висота дюн 20–30 м, а іноді 100 м і більше.

Дюралюміній (з лат. твердий + алюміній) – сплав алюмінію з міддю і невеликою кількістю марганцю, магнію, кремнію, заліза; після загартування отримують особливу твердість, яка легко піддається обробці і має різноманітне використання в техніці.

Е

Екзарація – руйнування рухливим льодовиком гірських порід, що складають його ложе, і виніс продуктів руйнування (галька, валуни, пісок, глина) до краю льодовика. Внаслідок екзарації виникають троги, баранячі лоби, кучеряві скелі та інші форми рельєфу.

Екзогенні процеси – зовнішні процеси, що виникають на поверхні Землі і у верхніх частинах земної кори під впливом сонячної енергії, гравітації, життєдіяльності організмів. Проявляються у руйнуванні гірських порід, переносі продуктів руйнування і аккумуляції.

Екологія (з грец. екос – середовище і логос – слово, вчення) – наука про взаємозв'язок рослинних і тваринних організмів між собою і з їхнім життєвим середовищем та взаємодію людини з навколишнім природним середовищем.

Елементи рельєфу – окремі поверхні, грані, точки, з яких складаються окремі форми рельєфу.

Елювій – продукт вивітрювання і вилуговування гірської породи, що залишився на місці свого утворення.

Ендеміки («місцеві») – види рослин і тварин, характерні виключно для конкретної території.

Ендогенні процеси – глибинні, внутрішні, що викликані внутрішніми силами Землі. Ендогенні процеси проявляються у вигляді вулканізму, землетрусів, тектонічних рухів.

Еолові відклади – група континентальних відкладів, що утворюються за допомогою вітру.

Ерг – тип піщаних пустинь в Сахарі з малорухливими грядовими пісками, що приурочені переважно до понижень рельєфу.

Ерозія – процес руйнування гірських порід водним потоком. Розрізняють лінійну і площинну ерозію. Ерозія складається з таких процесів: 1) прямої механічної дії водного струменя на ложе; 2) переносу і волочіння уламків матеріалу; 3) обточування і шліфування уламків і ложа; 4) розчинення порід водою. Розрізняють площинну ерозію, яка сприяє згладжуванню рельєфу, і лінійну ерозію (руслову), що приводить до утворення заглибин, ярів, і в кінцевому результаті долин. Руслова ерозія поділяється на бокову, яка приводить до розширення дна долини шляхом меандрування потоку, глибинну, яка формує профіль рівноваги і регресивну, що подовжує яри і долини шляхом відступання вершин. Найнижча площа, до рівня якої зноситься матеріал, називається базисом ерозії.

Естуарій – лійкоподібне, широке гирло ріки у вигляді морської затоки, що утворюється під впливом морських течій і високих припливів. Наприклад, Єнісей, Темза.

Еталон – зразкова міра, мірил.

Ехолот – гідроакустичний прилад для визначення глибини моря під кілем судна за час повернення звукового імпульсу, який відображається від дна.

Ж

Жеода – форма мінеральних скупчень, що утворилися шляхом заповнення мінералами порожнини в гірських породах.

Жива речовина – сукупність живих організмів (біомаси) біосфери, для якої характерні ріст, розмноження, поширення, обмін речовин і енергії із зовнішнім середовищем (відкрита система). У цілому жива речовина забезпечує основну функцію біосфери – колообіг речовин у природі (циклічне перетворення й переміщення води, газу та хімічних елементів).

Живий переріз ріки – площа перерізу потоку, перпендикулярна напрямку течії.

Життя – найвища форма існування матерії, найхарактернішими рисами якої є обмін речовин, самооновлення, самовідтворення, нагромадження й передача інформації. Ж. існує у формі окремих живих організмів і відомі лише на Землі, де виникло приблизно 4,5 млрд років тому.

Жорства – продукти фізичного вивітрювання гірських порід, що складаються з гострокутних незцементованих уламків порід або мінералів розміром 2–10 мм.

Жорсткість води – властивість води, зумовлена наявністю в природній воді сполук кальцію та магнію, високий вміст яких робить воду жорсткою. При нагріванні, випаровуванні води нерозчинні солі відкладаються у вигляді накипу на стінках ємностей, водопровідних трубах тощо.

З

Забереги – смуги льоду, які примерзають до берегів річок, озер, водосховищ.

Забруднення антропогенне – привнесення в навколишнє середовище не характерних для нього фізичних, хімічних або біологічних речовин внаслідок господарської діяльності людини.

Зажори скупчення в руслі річки мас шуги та (або) донного льоду в осінній період перед льодоставом. Рухаючись під льодом, шуга утворює зажор, тобто закупорку живого перерізу русла річки в період льодоставу. Зажор стискає живий перетин потоку і приводить до підпору (підйому рівня води), зниження пропускної здатності русла, або отворів водопропускної споруди і можливого затоплення прибережних ділянок

річки. Зажори льоду спостерігаються на початку зими, тоді як затор льоду – наприкінці зими і навесні.

Закраїни – смуги відкритої водної поверхні вздовж берегів, які утворюються перед скресанням і супроводжуються таненням льоду, відходом його від берегів і підвищення рівня води.

Зандри – піщані накопичення на рівнинах, що розташовані на материкових льодяних покривах четвертинного зледеніння. Хвилясті рівнини, водно-льодовикові форми рельєфу, утворені поблизу краю льодовика пісками, гравієм, галькою.

Западина – 1) в *тектоніці* – опущена або прогнута ділянка в земній корі, заповнена потужною товщею осадових порід; 2) в *геоморфології* – зниження в рельєфі різної форми і походження.

Заплава – частина річкової долини, що знаходиться вище меженевого рівня води у річці і періодично затоплюється під час повені.

Заповідник – територія, що особливо охороняється і де заборонена будь-яка діяльність людини, крім наукової.

Затока – ділянка водної поверхні океану, моря, водосховища, що вдається в сушу і слабо відокремлена від відкритого океану чи моря. Серед заток розрізняють бухти, естуарії, фіорди, лагуни, лимани, губи і гафи.

Затори льоду – нагромадження крижин під час льодоходу у звуженнях русла, на відмілинах, при крутих поворотах долини і других місцях, де утруднений прохід крижин.

Земельні ресурси – всі землі, які можна використовувати в господарстві та для розселення людини.

Землезнавство – розділ фізичної географії, що вивчає і описує Землю в цілому.

Згінно-нагінні явища – спади і підняття рівня води біля берегів водойм (моря, озера), спричинені течіями, що утворюються під дією вітру.

Зональність – послідовна зміна географічних поясів від екватора до полюсів. Зумовлена головним чином нерівномірним розподілом по широті сонячної енергії.

Зональність географічна – широтна зміна природних умов. Добре виражена на порівняно великих територіях, зокрема в Україні.

Зсув – відрив і переміщення мас гірських порід вниз по схилу під дією сили тяжіння та підземних вод.

I

Інверсія – обернене співвідношення між геологічними структурами і формами рельєфу; на місці додатної геологічної структури утворюється від'ємна форма рельєфу і навпаки. Інверсія рельєфу виникає внаслідок денудації. Так, на антикліналях можуть утворитися річкові долини, а на синкліналях – гори і підвищення.

Ізоамплітуди – лінії на географічній карті, що сполучають однакові

амплітуди того чи іншого метеорологічного елементу (тиск, температура).

Ізоанемони – лінії на географічній карті, що сполучають точки однакових показників середньої річної швидкості вітру.

Ізоатми – лінії на географічній карті, що сполучають точки з однаковою величиною випаровування.

Ізобази – лінії на географічній карті, що сполучають точки, випробувавши в результаті тектонічних рухів за однаковий проміжок часу рівномірне підняття і опускання.

Ізобарична поверхня – поверхня однакового у всіх точках атмосферного тиску.

Ізобаричний процес – процес, який здійснюється при незмінному тиску.

Ізобари – лінії на географічній карті, що сполучають точки з однаковим атмосферним тиском.

Ізобати – лінії на географічній карті, що сполучають однакові глибини дна океанів, морів чи озер. Відображають підводний рельєф.

Ізогаліни – лінії на географічній карті, що сполучають точки з однаковою солоністю води.

Ізогеотерми – лінії на географічній карті, що сполучають точки земної кори, однаковою температурою.

Ізогієти – лінії на географічній карті, що сполучають точки з однаковою кількістю атмосферних опадів, які випали за добу, місяць, рік або точки з однаковими середніми багаторічними сумами опадів за місяць або за рік.

Ізогіпси (горизонталі) – лінії на географічній карті, що сполучають точки з однаковою висотою над рівнем моря.

Ізоглоси – лінії на географічній карті, що показують територіальне розміщення того чи іншого мовного явища.

Ізогони – 1. лінії на географічній карті, що сполучають точки з рівними магнітними схиленнями. 2. лінії на географічній карті, що сполучають точки з однаковим напрямком вітру.

Ізодинами – лінії на географічній карті, що сполучають точки однакової напруги магнітного поля Землі.

Ізокліни – лінії на географічній карті, що сполучають точки з однаковим значенням магнітного схилення.

Ізолінії – лінії що сполучають на географічній карті, на вертикальному розрізі або графіку точки з однаковою кількістю показників величини (тиску, температури, вологості).

Ізонефи – лінії на географічній карті, що сполучають точки з однаковою хмарністю.

Ізотахи – лінії на географічній карті, що з'єднують точки з однаковими значеннями швидкості вітру, течії у руслі річки.

Ізотерма – лінія на карті, що з'єднує місця з однаковою температурою.

Ізофени – лінії на географічній карті, що сполучають точки з одночасним настанням будь-якого фенологічного явища (цвітіння якоїсь рослини).

Ізохазми – лінії на географічній карті, що сполучають точки з однаковою повторюваністю полярних сьайв.

Ізохрони – лінії на географічній карті, що сполучають точки з одночасним настанням будь-якого природного явища (грому, скресання рік).

Імла – сухий туман, приземна частина атмосфери, насичена дрібнодисперсними твердими часточками пилу, диму, кіптяви.

Інгресія – це проникнення морських вод на сушу внаслідок опускання прибережної ділянки чи підвищення рівня моря.

Інсоляція – приплив сонячної радіації (випромінювання) на земну поверхню.

Інрузія – процес проникнення магми в товщу земної кори.

Інрузивні породи – гірські породи, що утворилися в результаті застигання розпавленої силікатної маси (магми) в товщі земної кори.

Інфільтрація – просочування, проціджування поверхневих вод у ґрунт крізь капіляри, шпари тощо.

К

Кальдера – овальне чи округле котлоподібне заглиблення з крутими, часто східчастими, схилами вулканічного походження.

Кальцит – мінерал, сполука вуглекислого кальцію, утворює зернисті і суцільні агрегати, різні натічні форми а також друзи, жеоди. Блиск скляний. Утворюється як шляхом відкладання з холодних вод у карстових печерах і тріщинах серед осадових порід, так і шляхом випадання у вигляді осаду в морських басейнах та відмирання організмів із скелетами з вуглекислого кальцію.

Кам – льодовиковий акумулятивний горб, що розташований поодиноким або скупченнями і складений піщано-гравійно-валунними відкладами талих льодовикових вод. Висота 2-5 м навіть 20 м. Поширені в Прибалтиці, Карелії та інших місцевостях.

Каньйон – глибока вузька річкова долина (ущелина) з високими стрімкими схилами і вузьким дном. Наприклад, Великий каньйон в Кримських горах, каньйон річки Колорадо в Північній Америці.

Каньйон підводний (з ісп. *каньйон* – ущелина) – глибока крутосхила підводна долина, що знаходиться в межах материкової обмілини та материкового схилу.

Карбонати – солі вугільної кислоти. У природі трапляються в осадово-морських відкладах. Карбонати кальцію утворюють величезні товщі вапняків і доломітів. Багато які карбонати – це руди металів: заліза, свинцю, марганцю.

Кар, цирк – природна чашоподібна заглибина у при вершинній частині схилів з крутими скелястими стінами і полого увігнутим днищем.

Кари утворюються під дією невеликих льодовиків, сніговиків і морозного вивітрювання.

Кар (цирк) – природна чашоподібна заглибина у привершинній частині гір з крутими скелястими стінами і полого увігнутим днищем. Кари утворюються під дією невеликих льодовиків. Дно такої заглибини завалене уламками гірських порід, а сніг у ній тримається навіть до середини літа. У деяких карах є торфовища чи гірські озера. Кари, які вже напівзруйновані зовнішніми чинниками, утворюють грізні й важкодоступні скелі.

Карри – поверхневі карстові форми рельєфу, що переважно виникають на поверхні розчинних гірських порід внаслідок дії на них атмосферних опадів (дощів).

Карри, шратти – форми мікрорельєфу в карстових областях у вигляді борозден, жолобів, що утворюються на вапнякових поверхнях під впливом стікаючих вод. Глибина борозден 1–2 м.

Каролінг – пірамідальна, здебільшого трьохгранна, гостроконечна вершина, що утворилася внаслідок від ступання внутрішніх стін карів і врізання їх у гірський масив.

Карст – комплекс явищ, пов'язаних з розчиненням гірських порід водою; розвивається у вапняках, доломітах, крейді, гіпсах, ангідритах, солях та інших розчинних породах. У результаті карстових процесів утворюються своєрідні форми рельєфу (лійки, кари, шахти, печери). Від назви плато Карст на Балканському півострові.

Катастрофа – подія, що спричиняє тяжкі наслідки, руйнування.

Кварц – мінерал класу оксидів і гідрооксидів. Чистий кварц безбарвний, прозорий (гірський кришталь), залежно від домішок набуває чорного (моріон) та інших відтінків.

Кварцит – метаморфічна гірська порода світло-сірого кольору, яка майже повністю складається з кварцу, утворилася з пісковика, шарувата.

Кластичні породи – осадові гірські породи, що складаються із зцементованої гальки та валунів.

Кислі ґрунти – ґрунти, що мають кислу реакцію ґрунтового розчину через вміст у них кислот (підзолисті, заболочені). Для зниження кислотності ґрунт вапнують.

Кліматичний пояс – широтна смуга, що має відносно однорідний клімат.

Кліматологічний фронт – зона взаємодії двох зональних типів повітряних мас.

Кліматологія – наука про клімат, вивчає причини і особливості виникнення різних кліматичних умов на Землі в цілому і в окремих її частинах, розподіл типів кліматів на Землі, зміни клімату в минулому і в сучасну епоху.

Коефіцієнт зволоження – відношення річної кількості опадів до випаровуваності за той самий період. Є одним з головних кліматичних показників і вказує на посушливість, чи навпаки – вологість клімату.

Якщо коефіцієнт зволоження більший, то клімат вологіший, а якщо менший – то сухіший. Якщо кількість опадів і випаровуваність збігаються, то коефіцієнт дорівнює одиниці. Слід враховувати, що при розрахунках береться потенційна випаровуваність, а не реальна, оскільки частина опадів зазвичай не випаровується, а просочується під землю, стікає річками тощо.

$$K_{зв} = P / f,$$

де P – кількість опадів (мм), а f – випаровуваність за цей же період, максимально можливе випаровування за даних температурних умов, не обмежене запасами вологи, зазвичай з поверхні водойм (%).

Коефіцієнт стоку – відношення величини об'єму стоку або шару стоку до кількості опадів, що випали на площу водозбору і зумовили виникнення стоку.

Коксівне вугілля – кам'яне вугілля, придатне для отримання металургійного коксу.

Компенсаційні течії – горизонтальні переміщення водних мас, що поповнюють витрату води на якій-небудь ділянці океану, моря, озера (напр. міжпасатні протитечії в океанах).

Конгломерат – осадова уламкова гірська порода, що складається із зцементованої гальки та валунів.

Конкреція – мінеральні утворення округлої форми в товщах осадових порід навколо якого-небудь центру. Об'єм конкреції поступово збільшується від центра до периферії. Внутрішня будова конкреції може бути радіально-променевою, концентрично-шкаралупуватою і суцільною. Найчастіше конкреції бувають з кальциту, доломіту, кремнезему, сидериту і особливо часто з бурого залізняку.

Континентальні відклади – відклади, нагромаджені на поверхні суші.

Контакт – поверхня дотику двох різних гірських порід при їх природному заляганні в земній корі.

Коразія – процес механічного обточування, стирання, шліфування і висвердлювання гірських порід рухливими масами уламкового матеріалу, що пересувається водою, вітром, льодом і т.д. або зміщується під впливом гравітації по схилах. Стирання поверхні породи при дії, що несе пісок і пил.

Корозія – процес руйнування гірських порід текучими водами. Руйнування гірських порід внаслідок хімічного розчинення. Вода, збагачена CO_2 , особливо сильно діє на вапняки, внаслідок чого утворюються жолоби, лійки, печери, пустоти, кари та ін.

Коса – акумулятивний невисокий вал, що виступає над поверхнею води і при членований одним кінцем до берега.

Криптозой, докембрій – найдавніший етап, що становить є/у історії розвитку земної кори.

Креміль – гірська порода, складена аморфними та кристалічним кремнеземом. Розрізняють кварцові, халцедонові кремені та ін. Колір

кремнію – від жовтого до чорного. Звичайно кремінь залягає окремими жовнами і шарами у вапняках як осади глибоких морів.

Крік – тимчасовий водотік або пересихаюча річка в Австралії.

Кругообіг води – безперервний процес обігу води на Землі: випаровування за рік з поверхні Світового океану 448 тис. км³, з поверхні суші близько 71 тис. км³, сума опадів – 519 тис. км³ (при постійному вмісті води в атмосфері 13 тис. км³).

Кругообіг речовини та енергії – багаторазова участь речовин і енергії в процесах, які протікають в географічній оболонці планети. Розрізняють геологічний кругообіг планетарного характеру і біологічний, який відбувається між організмами і середовищем існування. Підхід біокібернетики із автоматичними системами регулювання із зворотними зв'язками, дав можливість виділити для наукового дослідження важливу сторону життєвих явищ – взаємообмін інформацією (поряд з взаємообміном речовиною і енергією, що його вивчає традиційний аналіз).

Кряж – вузька видовжена височина з м'якими, округлими обрисами вершин (згладжений рельєф). Це залишки гірських систем, що зазнали денудації і наступного підняття під впливом тектонічних рухів.

Ксерофіти – рослини, пристосовані до життя в посушливих умовах (степ, пустеля).

Куеста – гряда з асиметричними схилами, що утворена внаслідок ерозії і денудації нахилених в один бік нашарувань, які складаються з шарів різної твердості. Пологий схил куести співпадає з падінням стійких «броньованих» шарів, а на крутому – всі шари зрізані. Характерні куести в Криму і на Північному Кавказі.

Курум – скупчення кам'яних уламків на значній площі, що залягають на схилах і плоских вершинах гір. Утворюються внаслідок інтенсивного фізичного вивітрювання.

Л

Лабрадор – мінерал класу силікатів білого або сірого кольору. Використовується у будівництві. Від назви півострова Лабрадор.

Лабрадорит – гірська порода, що складається переважно з *лабрадору* – сірувато-білого, темно-сірого або майже чорного кольору. Використовується як будівельний та облицювальний матеріал.

Лава – загальна назва всіх розплавлених продуктів вулканічних вивержень, що виливаються на поверхню земної кори і часто являють собою більш – менш в'язкий силікатний природний розплав.

Лагуна (від італ. *лагуна* – озеро) – 1) мілководна частина моря, відділена від нього вузькою смугою суходолу (смугою валів, пересипів, барів, кораловим рифом та ін.) або сполучена з ним вузькою протокою (протоками). 2) ділянка моря всередині атолу або між кораловими рифами і берегом.

Ланди – піщані алювіальні низовинні рівнини (напр., вздовж

Біскайської затоки у Франції). Ланди здебільшого відділені від моря смугою високих дюн, вздовж підніжжя яких витягнулись ланцюжки озер.

Латерит – червоноколірні продукти вивітрювання, поширені в областях з вологим тропічним і субтропічним кліматом. Яскраві відтінки забарвлення латеритів – червоний, оранжевий і жовтий – залежить в основному від наявності в них сполук заліза і алюмінію.

Латунь – подвійний багатокомпонентний сплав золотистого кольору на основі міді, в якому головним легуючим елементом є цинк (до 50%).

Левада – прирічкова, переважно заплавна низовина, вкрита трав'яною рослинністю чи деревами.

Лес – пориста тонкозерниста осадова не шарувата сірувато-жовтого або пального кольору гірська порода, багата на карбонат кальцію.

Лиман – витягнута мілководна затока, відокремлена від моря піськовою косою, в якій є вузька протока, що з'єднує лиман з морем. Звичайно лиман – це затоплена частина найближчої до моря ділянки річкової долини (напр. Дністровський, Дніпровський лимани).

Лімоніт – мінерал з групи водних силікатів, оксидів заліза. Скупчення лімоніту утворюють родовища бурого залізняку – однієї з основних залізних руд.

Лімнологія – наука про озера

Лісові ресурси – запаси деревини, плоди та ягоди, інші дари лісу, які використовує або може використати людина.

Літораль – узбережна зона морського дна, яка під час припливу затоплюється, а під час відпливу – осушується.

Літосферна плита – велика ділянка літосфери, що безперервно рухається по астеносфері.

Лощина (видолинок, виярок) – неглибоке (до 15м) видовжене пониззя ерозійного характеру.

Льодовик – природні скупчення мас льоду в гірських або полярних областях, що зазнають в'язкопластичних течій під впливом сили тяжіння.

Льодовиковий щит – випуклий куполоподібний льодовик, що характеризується значною площею та потужністю (більше 1 км).

Льодостав – 1) процес утворення на поверхні водоймища або водотоку нерухомої криги; 2) період, на протязі якого спостерігається непорушний крижаний покрив на ріці або другому водоймищі. Тривалість льодоставу і товщина криги залежить від тривалості і температурного режиму зими, особливостей водоймища, потужності снігового покриву тощо.

Льодохід – рух крижин і крижаних полів по ріках і озерах під дією течії або вітру. Розрізнять осінній льодохід, коли рухаються крижини, що змерзаються перед льодоставом, і весняний льодохід, коли крига утворюється в результаті порушення крижаного покриву при підвищених рівнях і швидкості течії.

Льодяне сало – плаваючі на поверхні води скупчення крижаних кристалів у вигляді голок, що змерзлися, які створюють тонкий шар сірувато-свинцевого кольору, що нагадує жирові плями.

М

Маар – лійкоподібний чи циліндричний кратер газового вибуху з жерлом без конуса, що оточений невисоким валом пухких відкладів. Маари іноді заповнені водою. Поширені у Німеччині, Франції та ін.

Магма – силікатний розплав, що утворився в земній корі в умовах високої температури.

Магматичні гірські породи – гірські породи, що утворилися в результаті застигання магми. Залежно від умов застигання вони поділяються на ефузивні (застиглі на денній поверхні) і інтрузивні (застиглі в товщі земної кори).

Марикультура – вирощування і розведення у морі корисних рослин і тварин на спеціально створених підводних плантаціях.

Мармур – кристалічна гірська порода, що утворилася в результаті метаморфізації вапняків і доломітів. Мармур буває білого, червоного, сірого та ін. кольорів.

Марші – верхня частина побережжя, що затоплюється під час найвищих припливів і нагонів води. Ширина маршів до декількох десятків кілометрів.

Меандр – звивини русла ріки, що виникають внаслідок циркуляції води в річковому потоці. Меандри часто перетворюються в стариці.

Межень – найнижчий рівень води в річці. У більшості річок настає влітку після цілковитого спаду весняних вод. Спостерігається під час сухої або морозної погоди.

Межиріччя – територія, що розташована між двома долинами рік і охоплює весь вододільний простір

Меліорація – система заходів, спрямованих на збереження тощо) з метою підвищення їхньої родючості.

Мергель – м'яка глинисто-карбонатна (доломітова) порода. В Україні значно поширена. Використовують у будівництві, цементній промисловості.

Метаморфізм – перетворення гірських порід під дією внутрішніх процесів у земній корі; процес істотної зміни їхніх властивостей (мінерального складу, твердості, структури тощо) під дією певних чинників (температури, тиску тощо) без значної зміни їхнього хімічного складу.

Метеорологічна станція – установа, яка проводить регулярні спостереження за станом атмосфери, тобто станом усіх метеорологічних елементів.

Метеорологічні елементи – характеристики стану атмосфери та атмосферних процесів (атмосферний тиск, температура, вологість повітря, швидкість та напрям вітру, хмарність, вид та кількість опадів, енергія сонячної радіації, випаровування, явища погоди – грози, тумани,

хуртовини тощо).

Миттєва швидкість – швидкість у певній точці потоку в даний час. Вона змінюється в часі за величиною і напрямом.

Міжльодовиков'я – проміжок часу, що розділяв дві льодовикові епохи. Під час міжльодовиков'я звільнялись від льодового покриву великі території, появлялась теплолюбива флора і фауна.

Міжпластові води – підземні води, що знаходяться у водоносних пластах, які залягають між пластами водотривких порід. В більшості випадків міжпластові води напірні.

Мікроклімат – клімат приземного шару повітря невеликої території, відмінний від навколишнього (лісова галявина, поле, міський майдан тощо).

Мінерал – природна хімічна сполука, що утворилася всередині земної кори або на її поверхні внаслідок різних фізико-хімічних процесів.

Мінеральні води – води (звичайно підземні) з підвищеним вмістом деяких хімічних елементів і сполук, а також газів.

Мінеральні ресурси – сукупність різноманітних корисних копалин.

Місцевий час – сонячний час на конкретному меридіані.

Модуль стоку – кількість води, що стікає за одиницю часу з одиниці площі водозбору, виражена в л/с, на км² або м³ на км². Розрізняють модуль поверхневого стоку, найбільшого і найменшого стоку за якийсь період, загальний сумарний.

Море – частина океану, в більшій чи меншій мірі ізольована від нього ділянками суші або підвищеннями підводного рельєфу і відрізняється від відкритих частин океану гідрологічними, метеорологічними і кліматичними режимами. Моря поділяються на окраїнні і внутрішні (внутрішньоматерикові, міжматерикові, міжострівні).

Морські течії – поступальний рух водних мас в океанах і морях. М. т. виникають під дією вітру (дрейфові або вітрові), нерівномірного розподілу температури і солоності води, атмосферного тиску (градієнтні), за рахунок припливу або відпливу морських вод (стічні і компенсаційні), припливотворчих сил Місяця і Сонця (припливно-відпливні). Обертання Землі відхиляє потоки вод в північній півкулі вправо, а в південній – вліво. Основний вид руху поверхневих вод – вітрові течії. Розрізняють також М. т. поверхневі, глибинні, придонні; теплі, холодні; солоні і опріснені; постійні, тимчасові, періодичні. М. т. сприяють обміну вод, збагаченню їх киснем і харчовими речовинами, зміні берегів, зміні глибин, перенесення льоду, впливають на циркуляцію атмосфери і клімат.

Могила – невисока крутосхила гора, переважно складена з кам'яних порід. Такі могили поширені в Приазов'ї. Могили в центральній і причорноморській частинах – переважно культові споруди докняжих часів для захоронення.

Моніторинг («монітор» – той, що нагадує, попереджає) – система спостереження й оцінки стану природного середовища з метою

забезпечення його охорони й раціонального використання природних ресурсів.

Моніторинг навколишнього середовища – система спостереження і контролю за природними та природно-антропогенними комплексами, а також процесами, що проходять у них, з метою забезпечення раціонального використання природних ресурсів і охорони навколишнього середовища.

Морена – скупчення уламків гірських порід (валунів, гальки, гравію, піску, суглинків, супісків), що їх переносить або відкладає льодовик.

Морфоскульптура – форми рельєфу (річкові долини, балки, яри, карстові форми та ін.), в утворенні яких основну роль відіграють екзогенні процеси.

Морфоструктура – форми рельєфу, що утворились при тривалій взаємодії ендегенних і екзогенних процесів з переважанням ендегенних.

Мусон («пора року») – вітер, який змінює напрям за сезонами.

Мутність – кількість наносів (завислих) у грамах, які є у 1 м³ води.

Н

Навколишнє середовище – сукупність усіх тіл, сил і явищ природи, серед яких живе людина.

Нагір'я – обширна ділянка поверхні, де характерне поєднання гірських хребтів і масивів, плоскогір'їв, котловин, плато і долин, що лежать на високопіднятому спільному цоколі. Наприклад: Вірменське, Тибет, Східний Памір та ін.

Національний парк – територія, що особливо охороняється державою, тут заборонена господарська діяльність, але дозволений обмежений туризм.

Неотектонічні рухи – рухи земної кори неоген-антропогенного часу, що завершили формування сучасного рельєфу. Проявляються повсюдно. В Україні вони були найінтенсивнішими в Карпатах, Кримських горах, на Поділлі, де тривають і досі.

Неритові відклади – відклади частини морів та океанів на глибинах до 200 м.

Нівація – поєднання процесів танення і замерзання, що супроводжується видаленням уламкового матеріалу із схилів.

Ноосфера – оболонка Землі, в якій виявляється вплив людини на структуру і хімічний склад біосфери; якісно новий стан біосфери, за якого діяльність людини є вирішальною передумовою її розвитку.

Норма стоку – середня величина стоку для визначеного відрізка часу (року, сезону, місяця тощо), що вираховується за багаторічними спостереженнями. Вираховується звичайно норма річного стоку і виражається у вигляді середньої багаторічної витрати води в км³.

Нунатак – горб або гірський пік, що пронизує тіло льодовика і підіймається над його поверхнею.

О

Оазиси – 1. Ділянки з багатою рослинністю в пустелях, що виникають завдяки природному чи штучному зволоженню, зумовлені близькістю річки або ґрунтових вод. 2. Вільні від льоду ділянки в Антарктиді.

Області складчастості – зони взаємодії двох літосферних плит, де земна кора зминається у складки.

Ожеледиця – шар льоду на земній поверхні, що утворюється після дощу або відлиги при температурі повітря 0 °С -5 °С.

Ожеледь – шар щільного льоду, що утворюється на поверхні землі та предметах внаслідок намерзання переохолоджених крапель дощу чи мряки.

Оз – довга (до 30-40 км) вузька (від кількох десятків метрів до 2-3 км) гряда або вал висотою 3-30 м, утворена переважно внутрішньо-льодовиковими потоками талих вод. Складені галечниками і пісками, іноді валунами. Поширені в областях материкового четвертинного зледеніння.

Озеро – западина на поверхні суші, заповнена водою. За походженням озерних западин озера поділяють на тектонічні, вулканічні, льодовикові, карстові тощо.

Ози – форми рельєфу, складені льодовиковими відкладами, які мають вигляд вузьких довгих валів, що нагадують залізничні насипи. Матеріал оз відкладався потоками талих льодовикових вод, що текли по тріщинах і тунелях всередині товщі льоду.

Озоновий шар – шар газу озону (з грец. *озон* – запашний) в атмосфері на висоті 30-40 км від земної поверхні. Він утворює своєрідний захисний екран, що запобігає проникненню до Землі небезпечного для всього живого ультрафіолетового сонячного випромінювання.

Океан (Світовий океан) – безперервна водна оболонка Землі, яка оточує материки й острови і має однорідний сольовий склад (середня солоність води 35‰). Океан становить більшу частину гідросфери (94%) і займає близько 70,8% земної поверхні (361 млн км²). Об'єм океану – 1370 млн км³, середня глибина – 3795 м, найбільша глибина – 11220 м (Маріанський жолоб). Океан має значні харчові, енергетичні й мінеральні ресурси.

Океанографія – 1. Синонім океанології. 2. Наука, що вивчає фізичні й хімічні властивості водного середовища, закономірності фізичних і хімічних процесів та явищ у Світовому океані в їх взаємодії з атмосферою, сушею і дном.

Ооліти – мінеральні утвори у вигляді дрібних кульок з вуглекислого вапна або оксидів заліза, здебільшого правильної форми радіальне – променевої будови.

Опал – мінерал класу *силікатів*, переважно білого або сірого кольору. Опал – дорогоцінний камінь.

Опілля – в Україні лісостеповий ландшафт з вузькими, вкритими лісом платоподібними височинними поверхнями, розораними долинами.

Опока – пориста кремнисто-глиниста міцна осадова порода від світло-сірого до майже чорного кольору.

Орґаногенні, біогенні гірські породи – осадові гірські породи, що складаються з органічних решток тварин і рослин.

Орогенез – горотворення; сукупність процесів виникнення і розвитку гір.

Орографія – наука про взаєморозміщення різних форм рельєфу (гірських хребтів, височин, річкових долин тощо).

Останець – ізольована височина, що вціліла від денудації та ерозії, ділянка колись вищої поверхні.

Останці – ізольовані, порівняно невеликі підняття, окремі височинні території, що є залишками зруйнованої процесами денудації колись більш високої поверхні.

П

Паводок – швидкий і короточасний підйом рівня і збільшення витрати води в ріці, що виникає внаслідок інтенсивних дощів, інтенсивного танення снігу, льодовиків, тощо. На відміну від повені паводки виникають нерегулярно. Значний паводок може викликати повінь. Основними паводковими районами України є Передкарпаття, Закарпаття і Кримські гори.

Падіння ріки – різниця відміток висот поверхні води в двох точках вздовж течії ріки, що розташовані на деякій відстані один від одного. Різниця висот між витокom і гирлом називається повним падінням ріки. Звичайно вираховують падіння ріки на 1 км русла. Для рівнинних рік воно складає декілька см/км, для гірських – декілька м/км.

Палеогеографія – наука, що займається вивченням фізико – географічних умов, що існували на землі в давні геологічні епохи, і їх закономірні зміни в історії нашої планети.

Палеонтологія – наука, що займається вивченням вимерлого органічного світу упродовж усіх геологічних епох. Поділяється на два основні розділи: палеозоологію і палеоботаніку.

Пампа («рівнина», «степ») – субтропічні степи на рівнинах Південної Америки.

Пам'ятка природи – цінний в науковому відношенні об'єкт природи (водоспад, печера, джерело та ін.), що охороняється державою

Парниковий ефект – здатність атмосфери утримувати тепло біля земної поверхні, що призводить до глобального потепління.

Пасати – постійні вітри, що дмуть від тропічної зони високого тиску до екваторіальної зони низького тиску.

Педиплен – поверхня, що виникла шляхом вивітрювання знизу підніжжя крутих схилів і їх поступового відступання.

Пенеплен – денудаційна рівнина, утворена на місці зруйнованих гір

в умовах гумідного клімату.

Передгір'я – знижені ділянки на краю гірських масивів. Проміжні території між горами і пригірськими рівнинами.

Переказ – неглибока ділянка річища, яка має вигляд валу, підводної гряди, що перетинає річище під кутом 20-30°, з пологим схилом, оберненим проти течії та крутим – за течією; складений пухкими відкладами.

Перехват – захоплення однією рікою верхів'я другої ріки. Поступово врізаючись в ході ерозії своїм верхів'ям у вододіл, ріка перерізає його і проникає в долину сусідньої ріки, що протікає на більш вищому рівні; води перехопленої ріки тепер течуть у ріку – «загарбницю».

Петрографія – наука, яка займається вивченням гірських порід їх мінерального і хімічного складу, структури, класифікації, поширення, умов залягання і генезису.

Петрофіти (літофіти) – рослини (переважно лишайники і водорості), здатні рости на скелях і кам'янистих осипах.

Пилова буря – природне явище, яке виникає під час посушливої погоди та сильного вітру і супроводжується розвіюванням сухого шару ґрунту, піску та пилу. В Україні найчастіше бувають у південно-східній частині степової зони. Погіршують видимість (їх ще називають чорними бурями).

Підґрунтя – гірська порода, що залягає під ґрунтом.

Підземні води – води, що розташовані у верхньому шарі земної кори (до 12–16 км) в рідкому, твердому і пароподібному стані. Заповнюють пори і тріщини в пісках, галечниках, карстові пустоти. Поділяються на безнапірні ґрунтові води, і напірні артезіанські. Розрізняють води прісні, мінеральні і розсоли, термальні і радіоактивні. Прісні води використовують для водопостачання і зрошення, мінеральні – для лікування, розсоли для вилучення кухонної і других солей. Підземні води – частина гідроресурсів, що розглядаються як корисні копалини, що відновлюються в процесі їх експлуатації,

Підземний стік – 1) рух підземних вод від області живлення до областей витрати під дією гідравлічного напору або сили тяжіння в процесі, кругообігу вологи в природі; 2) кількість води, що проноситься водотоком через поперечний переріз за одиницю часу або за деякий його проміжок. П. с. характеризується коефіцієнтом, що показує, яка частина атмосферних опадів йде на живлення підземних вод, а також витратою, модулем, об'ємом

Підстилаюча (підстильна) поверхня – земна поверхня, що взаємодіє з атмосферою в процесі теплообміну і вологообміну. Суходіл і водні простори, гори і рівнини, ліс і поле, сніг і лід по-різному впливають на стан атмосфери, як і кожна з цих поверхонь по-різному поглинає, накопичує і витрачає променеву енергію сонця. Характер підстилаючої поверхні впливає на циркуляцію атмосфери, на погоду і клімат.

Підтоплення – підвищення рівня ґрунтових вод, спричинене переважно будівництвом гідротехнічних споруд. Масове явище поблизу дніпровських водосховищ.

Пірит, сірчаний колчедан – мінерал, сполука сірки з залізом. Колір золотисто-жовтий, блиск металічний.

Піроксени – група породоутворюючих мінералів класу силікатів білого, сірого, жовтого до темно-коричневого та зеленого кольорів.

Плавні – надмірно зволожені, часто заболочені нижні частини заплави, що їх часто заливають паводкові води. Утворюється багато стариць і проток. Вкриті густими заростями вологолюбної рослинності – очеретом, осокою, рогозою та ін. Трапляються в дельті Дунаю і в інших річок.

Плагіоклази – група породоутворюючих мінералів класу силікатів.

Плато – підвищена рівнина з рівнинною або хвилястою, слабо розчленованою поверхнею, відмежована від сусідніх понижених місць чіткими схилами або уступами. Розрізняють плато структурні – кладені горизонтальними пластами порід, вулканічні, денудаційні.

Платформа («плоска форма») – велика, відносно вирівняна ділянка земної кори, що не зазнає активних тектонічних рухів. Основний елемент структури континентів із спокійним тектонічним режимом.

Плесо – досить спокійна глибоководна ділянка річища рівнинної річки між перекатами, найчастіше виникає при меандруванні річки, на звужених або вигнутих ділянках річки внаслідок збільшення швидкості течії під час повені.

Плоскогір'я – обширна височина з хвилясто-рівнинними формами рельєфу, високо піднята (до 1000 м і більше) і по окраїнах розчленована ерозією. В середині плоскогір'я наявні значні нерівності. Від плато відрізняються більшими абсолютними висотами.

Поверхні вирівнювання – ділянки земної поверхні зі згладженим рельєфом різного генезису, які формуються в умовах переважання екзогенних процесів над ендегенними.

Повінь – щорічний, сезонний, періодичний, тривалий підйом рівня і збільшення витрати води в річці, що виникає внаслідок рясних дощів, інтенсивного танення снігу, льодовиків та ін. Повінь виникає нерегулярно. Під час повені вода часто виходить з річища на заплаву.

Повітряна маса – великий об'єм повітря тропосфери з порівняно однаковими властивостями (температурою, вологістю, запиленістю).

Польдери – осушені й розорані ділянки маршів (смуга низовинного узбережжя морів), захищені дамбами від затоплення морськими або річковими водами.

Понори – природні колодязі й шахти в місцях розвитку карсту.

Похил ріки – відношення падіння до її довжини. Для всієї ріки її похил знаходять шляхом вирахування похилів на окремих ділянках, а потім усереднення цих даних.

Поясний час – сонячний час центрального меридіану конкретного

часового поясу.

Прерія – (степ) зональний природний комплекс з високотрав'янистою рослинністю у Північній Америці.

Прибій – явище руйнування морських чи озерних хвиль на малих глибинах у разі набігання їх на берег. Спричинює руйнування берегів.

Припай – нерухомий лід у вигляді суцільного покриву, що утворився біля берегів арктичних і антарктичних морів внаслідок розвитку льодових заберегів і змерзання дрейфуючих льодів. Зимом у Арктиці припай здебільшого покриває затоки, протоки, а також акваторії морів в межах декількох сотень км товщиною 2,5–3 м і більше. Місцями у високих широтах припай влітку не встигає розтанути.

Природна рівновага – первісний стан, що характеризує незмінні людською діяльністю природні комплекси.

Природний комплекс – закономірне поєднання природних компонентів, які взаємодіють і утворюють єдину територіальне обмежену систему.

Природні ресурси – тіла і сили природи, що забезпечують існування людського суспільства та використовуються у господарстві.

Прогин – видовжена від'ємна структура (заглиблення) земної кори, заповнена потужною товщею переважно осадових порід.

Проміле (з лат. *про мілле* – на тисячу) – тисячна частка будь-якої речовини. Під час визначення солоності морської води характеризує кількість солей на 1 літр води, позначається ‰.

Протока – відносно вузька ділянка водної поверхні між ділянками суходолу, яка сполучає два сусідні водні басейни.

Пошукова робота – геологічне дослідження, спрямоване на виявлення корисних копалин.

Пуща (хаща) – великий масив густого важко прохідного лісу.

Р

Радіаційний баланс – різниця між сумарною і відбитою радіацією та випромінюванням підстилаючої поверхні.

Радіація відбита – сонячне випромінювання, що відбивається від поверхні Землі.

Радіація пряма – сонячне випромінювання, що надходить з прямими сонячними променями.

Радіація розсіяна – сонячне випромінювання, що утворюється в атмосфері в результаті відбиття та вбирання теплоти і світла.

Радіація сонячна – теплота і світло, що випромінюються Сонцем і потрапляють на Землю. Вимірюється в джоулях на 1 см² земної поверхні.

Радіація увібрана – частина сумарної сонячної радіації, увібрана поверхнею Землі.

Реакліматизація – акліматизація, відновлення на конкретній території з якихось причин зниклих чи знищених місцевих видів рослин або

тварин.

Регіон природний («область») – значна за розмірами території. що має певну спільність природних умов.

Регресія – процес відступу моря з зайнятої ним раніше території.

Режим річок – закономірні зміни (добові, сезонні, багаторічні) рівнів і витрат води, швидкості течії, льодових явищ, хімічного складу води, а також рельєфу русла, характеру берегів тощо.

Релікти – види рослин чи тварин, які збереглися з минулих геологічних часів і подекуди ще трапляються на певних територіях.

Реліктові озера – озера, що являють собою залишки давнього морського басейну.

Рельєф Землі – це частина простору, обмежена поверхнею розділу літосфери з водною і повітряною оболонками Землі, з однієї сторони, і поверхнею геоїда – з другої.

Ритмічність – регулярне повторення в однаковій послідовності й у часі різних природних явищ та процесів.

Риф кораловий – суцільні коралові скелети багатьох поколінь коралових поліпів, що вкриті колоніями живих коралових поліпів, водоростей, губок.

Рифт (з англ. *rift* – розрив) – лінійно витягнута каналоподібна тектонічна структура типу грабена, найчастіше утворюється в зонах розходження літосферних плит.

Річки – водні потоки, що течуть у природних руслах і живляться за рахунок поверхневого і підземного стоків з їх басейнів. Виділяють річки головні (впадають в моря, озера або губляться в пісках чи болотах) та їх притоки (впадають в головні річки); Річки рівнинні й гірські; за господарським використанням – судноплавні і несудноплавні ті ін.

Річкова долина – відносно вузьке, витягнуте в довжину звивисте заглиблення в земній поверхні, що утворене роботою стікаючої по руслу води і має нахил від верхів'я до гирла.

Річкова ерозія – процес руйнування, перенесення та відкладання гірських порід.

Річкова система – сукупність річок у межах одного річкового басейну. Складається з головної річки (стовбура системи) і приток 1-го, 2-го і дальших порядків. Річкова система називається за назвою головної річки.

Річкова сітка – сукупність річок у межах визначеної території.

Річкові наноси – тверді мінеральні частинки, що переносяться водним потоком (в завислому стані і волочаться по дну) і формують руслові та заплавні відклади.

Річковий стік – кількість води, що протікає в річищі за певний період часу.

Розлом – велика розривна дислокація (порушення) земної кори, що поширюється на значну глибину і має значну довжину і ширину.

Рослинність – сукупність рослинних угруповань (*фітоценозів*) зем-

ної кулі або її регіонів.

Русло (річище) – найнижча частина річкової долини, по якій відбувається постійний стік води. Русло деформується внаслідок ерозійної дії водного потоку, що розмиває дно, береги і переносить матеріал вниз за течією та відкладає його на ділянках з меншими нахилами і швидкістю течії.

С

Савана – зональний природний комплекс з переважанням трав'яного покриву з чагарниками та окремими деревами або групами дерев.

Світа геологічна (з англ. *suite, formation, series*) – основна таксономічна одиниця місцевих стратиграфічних підрозділів, яка охоплює сукупність відкладів, які розвинуті в межах будь-якого геологічного району, характеризуються фаціально-літологічними або петрографічними особливостями і займають визначальне стратиграфічне положення в розрізі.

Седиментація – відкладання або нагромадження відкладів.

Сейсмічний – пов'язаний з явищами землетрусу.

Сейші – стоячі хвилі великого періоду (від кількох хвилин до десятків годин), які виникають у замкнених водоймах під впливом різниці атмосферного тиску, сейсмічних явищ, згонів і нагонів води.

Селевий потік – короточасний потік, що раптово виник в руслі гірської річки з різким підйомом рівня і високим вмістом (до 75%) грязекам'яного матеріалу. Причина – інтенсивні і тривалі зливи, бурхливе танення снігу і льоду в горах. Руйнують дороги, споруди тощо.

Селі – тимчасові грязеві і грязекам'яні потоки, що спускаються з гір у долини з величезною швидкістю і мають величезну руйнівну силу.

Сельва («ліс») – вологі екваторіальні ліси у басейні Амазонки.

Серединно-океанічний хребет – велетенські гірські споруди, що тягнуться уздовж рифтової зони на дні океану, формуються внаслідок розходження двох океанічних плит.

Сила Коріоліса – додаткова сила інерції, що діє під час руху тіла, в межах системи координат, яка обертається. Прикладом вияву такої сили є відхиляюча сила обертання Землі.

Силікати – солі кремнієвих кислот, дуже поширені серед природних мінералів (наприклад, слюда, тальк, азбест, польовий шпат). Застосовують як будівельні матеріали, вогнетриви тощо.

Симбіоз – форма співжиття організмів різних видів, що забезпечує їм взаємну вигоду.

Синоптична карта (з грец. *синоптікос* – здатний все оглянути) – географічна карта, на яку за допомогою умовних знаків та цифр наносять результати одночасних спостережень за погодою.

Сирт – підвищена плоска поверхня, межиріччя, ували із згладженими формами. Поширені в Середній Азії.

Сільськогосподарські угіддя – землі, які використовують для одержання сільськогосподарської продукції (рілля, сінокоси, пасовища тощо).

Складчасті гори – молоді за віком (кайнозойської складчастості) підняття земної поверхні, де товщі гірських порід утворюють складки у вигляді гірських хребтів та долин.

Складчасто-брилові гори – старі за віком (палеозойсько-мезозойські) гори, в яких складчасті товщі порід розбиті розколинами на окремі брили різної висоти.

Сланець – слабо метаморфізована дрібнозерниста гірська порода, що має добре виражену шаруватість.

Сланці – будь-які однорідні гірські породи, що більш-менш легко розколюються на тонкі пластинки, тобто мають добре виражену сланцюватість. За ступенем кристалічності сланці є глинисті, філіти і кристалічні.

Сланцюватість – властивість гірських порід розколюватися на тонкі паралельні пластинки у певних напрямках.

Смерч – вертикальний атмосферний вихор, що виникає в грозовій хмарі і поширюється вниз часто до самої земної поверхні; темна хмара, що має форму стовпа або хобота з лійкоподібними розширеннями, повітря в якому обертається найчастіше проти годинникової стрілки.

Снігова лавина – швидкий раптовий і часто руйнівний зсув снігу зі стрімких схилів.

Снігова лінія – снігова границя, вище якої в горах зберігається нетанучий сніг, що з часом перетворюється в фірн, а потім у лід. Вище снігової лінії нагромадження твердих опадів переважає над їх таненням і випаровуванням.

Соліфлюкція – повільна течія, сповзання по схилу перенасичених водою пухких порід. Соліфлюкція виникає в полярних і високогірних районах, де багатовікова мерзлота перешкоджає просочуванню води вглиб і вона перезволожує верхні горизонти кори вивітрювання.

Солоді – низькородючі ґрунти, що формуються внаслідок вилугування під впливом інтенсивного промивання водою солонців і солонцюватих ґрунтів. Трапляються в пониззях (подах), слабо дренажованих вододілах і більш вологих місцях. Назва походить від рослини, яку в народі називають «солодка».

Солонці – група засолених ґрунтів, що утворюються з солончаків після вимивання з них легкорозчинних солей. Містять багато обмінних йонів натрію (до 40%), мають кальцій і магній, що надає цим ґрунтам водонепроникних властивостей. Поширені в степовій і лісостеповій зонах.

Солончаки – ґрунти, що формуються за сталого вмісту великої кількості солі. В Україні обмежено поширені на півдні степової зони.

Сонячна доба – час, за який Земля робить повний оберт навколо своєї осі.

Сонячна радіація – випромінювання Сонця, головне джерело

енергії для всіх процесів на Землі.

Сонячне сяйво – освітлення земної поверхні чи води прямими променями Сонця.

Спільнота – об'єднання людей, згуртованих спільними умовами життя, метою, інтересами.

Споживання свіжої води – використання води, що забирається з різних місць (у тому числі з морів), для задоволення господарських потреб.

Сталагміт – мінеральне натічне утворення, що наростає з дна карстових порожнин.

Сталактит – мінеральне натічне утворення на верхніх стінах і стелях карстових порожнин, що звисає (найчастіше вапнисті) у вигляді бурульок зі стелі печер і верхньої частини підземних пустот і рудників у вапнякових породах. Назустріч їм з долівки печери наростають сталагміти.

Стариця – частина колишнього річища чи меандри, яка повністю відокремилась від річки. Трапляється на річках, що течуть по рівнинній низовинній місцевості.

Степ – зональний природний комплекс, що характеризується переважанням трав'янистої рослинності. На даний час майже повністю розораний.

Стратиграфія – розділ геології, що займається вивченням послідовності нашарувань, їх мінерального складу і викопних організмів, які в них є, поширенням, взаємним розшаруванням і відносним геологічним віком версти.

Стратотип – конкретний розріз відкладів якої-небудь стратиграфічної одиниці (яруса, світи, горизонту), який служить еталоном для наступного порівняння з одновіковими відкладами інших районів.

Стрижень (динамічна вісь потоку) – поздовжня лінія (вздовж русла) найбільших швидкостей течії на поверхні водного потоку.

Структура угідь – відношення частки окремих видів угідь до їх сумарної площі, виражене у відсотках.

Сульфати – сірчаноокислі солі, середні солі сірчаної кислоти, тобто солі, де обидва атоми водню молекули цієї кислоти заміщені атомами металу або алюмінієм. Безбарвні речовини. Сульфат амонію застосовують як добриво, сульфат натрію – у виробництві скла, мила, паперу.

Суспільство – сукупність мешканців певної країни; організована соціальна спільнота, яка характеризується доволі високим ступенем єдності, поєднаними між собою подібністю умов життя, нормами поведінки.

Суфозія – вилущування, виніс дрібних мінеральних частин і розчинних речовин водою, що фільтрується в товщі гірських порід. Суфозія викликає осідання поверхні і утворення замкнених понижень (блюдець, западин та ін.). Поширена в степах Причорномор'я.

Суховій – сухий гарячий вітер, що зароджується в теплий період, часто на краю антициклону.

Т

Тайфун (від кит. *тай фунт* – сильний вітер) – тропічний циклон, що виникає у західній тропічній частині Тихого океану.

Такир – плоске пониження в пустинях і напівпустинях Середньої Азії і Казахстану, покрите глинистими відкладами і розбите тріщинами на багатогранники в сухий час і покрите шаром води у вологий час року.

Тваринний світ – сукупність усіх особин тварин різних видів, які постійно або тимчасово проживають у межах будь-якої території чи акваторії.

Твердий стік – увесь твердий матеріал, який переносить річка. Маса завислих і волочених по дну та розчинених речовин, що проносяться рікою через поперечний переріз за певний проміжок часу.

Тектоніка (геотектоніка) – наука, що вивчає глибинні структури і рухи та їхні зміни, пов'язані з розвитком Землі.

Тектонічна структура – будова земної кори загалом; ділянка земної кори, що має спільний давній фундамент і складається з великої кількості менших структур. Найбільші тектонічні структури земної кори мають значні глибини (платформи, глибинні розломи тощо).

Тераса – горизонтальний або злегка похилий майданчик, що утворює уступ на схилі річкової долини, моря, чи озера і являє собою залишок колишнього дна водойм. Розрізняють тераси річкові, морські, озерні.

Тераси – східцеподібні, переважно горизонтальні або слабо нахилені поверхні на схилах річкових долин, берегах озер і морів.

Термальні води – води, температура яких вища ніж 20°C.

Травертин, вапняковий туф – дуже пориста або ніздрювата осадова гірська порода, яка утворюється біля джерел підземних вод.

Трансгресія моря – наступ моря на сушу. Вона зумовлюється повільним прогинанням земної кори.

Трепел – осадова гірська порода білого, світло-сірого чи світло-жовтого кольору. М'яка, але щільна. Складається переважно з дрібненьких кульок *опалу* та панцирів діатомів. Використовується в будівництві, нафтовій промисловості.

У

Угруповання – група рослинних або тваринних організмів, що постійно чи тимчасово співіснують де-небудь.

Ураган – дуже швидкий (понад 35 м/с), тривалий, руйнівної сили вітер.

Уранова руда – переважно мінерал уранініт. Бувають бідні (до 0,1% урану) і багаті (понад 1% урану) руди. Україна має значні запаси уранових руд.

Уріз води – лінія пересікання водної поверхні водоймища з поверхнею суші, тобто межа води біля берега водоймища.

Утилізація – переробка виробничих і комунальних відходів, а також речей і продуктів, що втратили свої нехрист якості.

Ущелина – вузька, глибока гірська долина, що вироблена водостоком у твердих корінних породах. Схили долини круті, глибина перевищує ширину. На відміну від тіснини не все дно ущелини зайняте руслом.

Ф

Фаза водного режиму рік – характерний стан водного режиму ріки, який повторюється у певні сезони внаслідок зміни живлення.

Фанерозой – геологічний час, що почався приблизно 570 млн років тому і триває дотепер. Складається з палеозойської, мезозойської і кайнозойської ер.

Фарватер – смуга глибин в руслі ріки, найбільш сприятлива для плавання суден, вважається лінією найбільших глибин.

Фауна – (з лат. Fauna – богиня лісів і полів, заступниця стад тварин) – історично сформована сукупність видів тварин, що живуть у певній області та входять до всіх її біогеоценозів.

Фен – теплий, сухий, часто сильний вітер, що дме з гір у долини.

Феросплави – сплави заліза з іншими елементами (кремній, хром, марганець, молібден, ванадій), використовуються головним чином для розкислення та легування (вводити в метал інший елемент – хром, ванадій, молібден) сталі.

Фірн – крупнозернистий сніг високогірних областей; утворюється в результаті багаторазового відтавання і змерзання окремих крупинок з горошкуватого снігу, що випав у горах вище снігової лінії.

Фітоценоз – історично складена сукупність видів рослин, що існує на території з більш-менш однотипними кліматичними, ґрунтовими та іншими умовами. Характеризується певним видовим складом, структурою та взаємодією рослин між собою і зовнішнім середовищем.

Фліш – потужна товща осадових гірських порід – морських відкладів з мергелів, аргілітів, вапнякових пісковиків тощо з вираженою шаруватістю. Трапляються в Карпатах.

Флора – історично складена сукупність видів рослин, що населяють певну територію або населяли її в минулі геологічні часи.

Флювіогляціальні відклади – піщано-глинисті відклади, винесені талими льодовиковими водами і відкладені нижче краю льодовика.

Фронти атмосферні – рухомі перехідні зони в тропосфері, що розділяють різні за фізичними властивостями повітряні маси. Виникають у разі контакту теплих і холодних повітряних мас. Основні фронти, що бувають над Україною, – арктичний (між арктичним і полярним повітрям (помірним)) і полярний (між полярним і тропічним повітрям). З фронтами пов'язані хмарність і опади, формування циклонів і антициклонів, різкі

зміни погоди.

Фумароли – газові виділення з тріщин на схилах, стінках і дні кратера вулканів, а також на лавових потоках, що часто нагадують собою стовпи диму.

Фьорд, фіорд – вузька, глибока морська затока з високими і крутими скелястими берегами. Фіорди характерні для берегів Норвегії, Гренландії, Аляски, Кольського п-ва, Нової Землі.

Х

Хакі – 1) соляні грязі, в яких ропа не відокремлена від дрібнозему; 2) грязьова солонна маса, яка виникає на виходах соленосних глин внаслідок скупчення атмосферних опадів.

Хвилі – коливальні рухи верхнього шару водної маси в морях, озерах, водосховищах.

Хемогенні відклади – гірські породи, які утворюються шляхом осадження на дні водойм із розчинів у результаті хімічних і біохімічних реакцій чи зміни температури води.

Хемосфера – шар атмосфери, де відбувається рекомбінація, дисоціація молекул (відповідно до часу доби) під впливом ультрафіолетових променів та радіації.

Хімічне вивітрювання – процес зміни хімічного складу гірських порід з утворенням стійкіших мінералів в умовах земної поверхні. Особливо інтенсивно хімічне вивітрювання відбувається у вологих тропіках.

Хіоносфера – шар тропосфери з позитивним балансом твердих атмосферних опадів, незалежно від того, досягає нижня межа хіоносфери поверхні Землі, чи ні. На поверхні Землі нижня межа хіоносфери ототожнюється зі сніговою лінією.

Хмарність – 1) сукупність хмар у деякій частині атмосфери; 2) міра покриття небесного склепіння хмарами (наприклад, в десятих частках).

Хребет (гірський) – лінійно витягнута форма макрорельєфу, обмежена схилами, спрямованими в протилежні боки. Залежно від висоти і напрямку гірські хребти мають значний вплив на екологічні властивості прилеглих територій.

Хронограф – прилад для графічної реєстрації моментів спостережних явищ внаслідок відмічання цих моментів на стрічці, яка рівномірно рухається. Застосовуються записуючі, колючі, друкуючі і фотографуючі Х.

Хуртовина – перенесення снігу вітром у приземному шарі повітря.

Ц

Циклон – область приземного шару атмосфери з вихровим рухом повітряних мас і зниженим тиском у центрі. Повітря в ньому рухається по спіралі до центра: в Північній півкулі – проти годинникової стрілки, у Південній – за годинниковою стрілкою внаслідок руху Землі навколо

своєї осі.

Цирки – чашоподібні заглиблення на стрімких гірських схилах.

Цілинні землі – землі, придатні для посівів сільськогосподарських рослин, але ще не освоєні.

Ч

Чинк – високий уступ по окраїнах столових підвищень в Середній Азії і Казахстані.

Чорні бурі – сильні сухі вітри, що переносять дрібні сухі часточки ґрунту. Частково затьмарюють сонце. Призводять до зниження врожайності чи загибелі посівів сільськогосподарських культур. Виникають у південно-східних районах України.

Ш

Шельф, материкова обмілина – вирівняна частина підводної окраїни материків, що прилягає до берега і має з ними однакову геологічну будову.

Шельфовий льодовик – льодовик у межах материкові обмілини, який перебуває на плаву або частково рається на дно.

Шибляки – густі зарості невисоких теплолюбних посухостійких дерев і листопадних колючих низкорослих чагарників, які виростили на місці знищених лісів. Поширені в Кримських горах.

Шхери – невеликі скелясті острови і острівці, оброблені льодовиком (затоплені баранячі лоби). У великій кількості зустрічаються біля берегів Скандинавії.

Щ

Щит кристалічний – найбільша (сотні, інколи більше тисячі км в поперек) додатна структура платформ. В межах Щ.к. складчастий фундамент з кристалічних порід виходить на поверхню. Щ.к. являє собою підняту область земної кори, обриси якої відрізняються більшою стійкістю упродовж тривалого часу.

Щитовий вулкан – вулкан у формі щита. Виникає під час виливу рухливої базальтової лави, яка розтікається на значні відстані від центра виверження. Виділяють два підтипи щитових вулканів: ісландський (відносно невеликі розміри, відсутність бокових кратерів) і гавайський (більші розміри, на схилах трапляються бокові конуси).

Щілинники – степові глинисті ґрунти, розвинуті на мулистоглинових породах (найчастіше глинах третинного віку), які мають зливу, глибоко-тріщинну будову, із тріщинами до глибини 1,5-2,0 м; при сильному пересиханні після значного зволоження розпадаються на великі глинисто-тумбоподібні частини (в поперек до 50 см).

Щільність (густота) річкової мережі – відношення суми довжин всіх річок і тимчасових водотоків території річкового басейну чи його частини до загальної площі регіону, який розглядається. Щ.р.м. –

показник розвитку поверхневого стоку на території, що розглядається; визначається, як правило, в км/км².

Щільність ґрунту – відношення маси твердої фази ґрунту непорушеної будови до його об'єму. Вимірюється у грамах на 1 см³. Розрізняють рівноважну та оптимальну для рослин Щ. г.

Щоки – обривисті високі береги річок у місцях звуження долин. Утворюють ущелини. Між щоками трапляються пороги, що шкодять судноплавству.

Ю

Ювенільні води – підземні води, що утворилися з пари, що виділилась з остигаючої магми і «вперше» з'являються на поверхні Землі як ювенільні джерела.

Юпітер – п'ята та найбільша планета Сонячної системи. Відстань Юпітера від Сонця змінюється в межах від 4,95 до 5,45 а. о. (740–814 млн км), середня відстань 5,203 а. о. (778 млн км). Разом із Сатурном, Ураном і Нептуном Юпітер класифікують як газового гіганта.

Юрський період (юра) – період геологічної історії Землі, середній геологічний період мезозойської ери. Тривав приблизно 56,3 млн років: від 201,3 ± 0,2 до приблизно 145,0 млн років тому. За юрського періоду великі простори материків зазнали опускання і трансгресії в їхні межі моря. Наприкінці цього періоду море вкрило величезні простори суходолу як у північній, так і у південній півкулях, причому на території України тільки Український кристалічний щит та Донецький кряж були в цей час вище від рівня моря. Наприкінці цього періоду відбувались інтенсивні горотворні рухи, які супроводились виходом з-під рівня моря значної частини континентів.

Ютія (гітія) – підводний озерний або лагунний мул у вигляді пластичної або еластичної маси.

Я

Ядро Землі – центральна область Землі, яка обмежена сферичною поверхнею із середнім радіусом 3470 км. Поділяється на зовнішнє й внутрішнє.

Яйла – безлісе вершинне плато Кримських гір, що використовується переважно як пасовище.

Яр – крутостінна вимоїна, створена дією тимчасових водотоків, настільки глибока, що її неможливо пересікти на колісному транспорті чи заорати, може досягти декількох км. у довжину і десятки м. в ширину та глибину.

Ярус геологічний – систематична одиниця в геології, якою позначають світи пластів, що відклалися на протязі геологічного віку. Яруси поділяються на зони і горизонти. Кілька ярусів становлять відділ геологічної системи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Багров М. В. Землезнавство : підручник / Багров М.В., Боков В.О., Черваньов І.Г.; за ред. П.Г. Шищенка. – К. : Либідь, 2000. – 464 с.
2. Безруков Ю. Ф. Физическая география материков и океанов. Евразия : учебное пособие / Безруков Ю. Ф. – Симферополь: Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, 2000. – Т. 1. – 72 с.
3. Власова Т. В. Физическая география материков и океанов / Власова Т. В., Аршинова М. А., Ковалева Т. А. – [4-е изд.]. – М. : Академия, 2009. – 640 с.
4. Волошин І. І. Географія Світового океану : навч. посіб. для вчителів / І. І. Волошин, В. Г. Чирка. – К. : Перун, 1996. – 224 с.
5. Волошин І. І. Загальне землезнавство : навч. посіб. для вузів / Волошин І. І. – Ніжин: Видавництво Ніжинського педагогічного університету імені М. Гоголя, 2002. – 294 с.
6. География Антарктиды / [К. К. Марков, В. И. Бардин, В. Л. Лебедев и др.]. – М. : Мысль, 1968. – 439 с.
7. Гледко Ю. А. Общее землеведение : курс лекций / Ю. А. Гледко, М. В. Кухарчик. – Минск : БГУ, 2005. – 143 с.
8. Гомзяков А. В. Общее землеведение : учебник / А. В. Гомзяков, Г. К. Осипов – СПб. : ИГК ВКА имени А. Ф. Можайского, 2009–2010. – Т. 1–3.
9. Гудзевич А. В. Регіональна фізична географія (Європа та Азія) : навч. посіб. для студ. вузів / Гудзевич А. В. – Вінниця : Віндрук, 2005. – 464 с.
10. Добрынин Б. Ф. Физическая география Западной Европы. – М. : Учпедгиз, 1948. – 416 с.
11. Єна О.В. Словник–довідник з фізичної географії / О. В. Єна, О. В. Супричов. – К. : Довіра, 2002. – 238 с.
12. Жупанський Я.І. Словник термінів і понять з географії / Я. І. Жупанський. – Чернівці : Технодруk, 2006. – 192 с.
13. Жучкевич В. А. Физическая география материков и океанов : в 2 ч. / В. А. Жучкевич, М. В. Лавринович. – Минск : Университетское, 1986–1987.
14. Загальне землезнавство: практикум / за ред. М.Ю. Кулаковської, П. А. Шкрябія: навч. посіб. – К. : Вища школа, 1981. – 248 с.
15. Залогин Б. С. Мировой океан / Б. С. Залогин, К. С. Кузьминская. – М. : Академия, 2001. – 330 с.
16. Заставецька О. В. Фізична географія. Збірник задач і вправ. 6–8 класи. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2000. – 48 с.
17. Коротун І. М. Основи загального землезнавства : навч. посіб. / Коротун І. М. – Рівне : РДТУ, 1999. – 310 с.
18. Лавренчук Г. М. Задачі з географії: навч.–метод. посіб. – Біла

Церква, 2009. – 60 с.

19. Лебедев Н. К. Завоевание земли : Популярная история географических открытий и путешествий : в 2 т. / Лебедев Н. К. / [под ред. М. С. Бондарського]. – М. : Воениздат, 1945–1947.
20. Мильков Ф. Н. Общее землеведение : учеб. пособ. для студентов вузов / Мильков Ф. Н. – М. : Высшая школа, 1990. – 335 с.
21. Мильков Ф. Н. Словарь справочник по физической географии / Мильков Ф. Н. – М. : Географгиз, 1960. – 271 с.
22. Неклюкова Н. П. Общее землеведение : учеб. пособ. / Неклюкова Н. П. – М. : Просвещение, 1967. – 385 с.
23. Олійник Я. Б. Загальне землезнавство : навч. посіб. / Олійник Я. Б., Федорищак Р. П., Шищенко П. Г. – К. : Знання–Прес, 2008. – 342 с.
24. Панасенко Б. Д. Фізична географія материків та океанів : в 2 ч. / Б. Д. Панасенко. – Вінниця : Гіпаніс. – 2001. – 410 с.
25. По материкам и странам: (Южная и Северная Америка, Евразия) [сост. Н. П. Смирнова, А. А. Шибанова]. – [2-е изд., перераб.]. – М. : Просвещение, 1981. – 208 с.
26. Половина І. П. Фізична географія Європи: навч. посіб. / Половина І. П. – К. : АртЕК, 1998. – 272 с.
27. Притула Т. Ю. Физическая география материков и океанов : учебное пособие для вузов / Притула Т. Ю., Еремина В. А., Спрялин А. Н. – М. : Владос, 2004. – 688 с.
28. Ратобильский Н. С. Общее землеведение и краеведение : учеб. пособ. / Н. С. Ратобильский, П. А. Лярский ; под ред. В. Г. Завриева. – Минск : Высшая школа, 1976. – 416 с.
29. Романова В. Я. Задачник з географії для 5–11 класів: навч. посіб. – Запоріжжя: Просвіта, 2003. – 80 с.
30. Савцова Т. М. Общее землеведение : учеб. пособ. для студентов высших учебных заведений / Савцова Т. М. – М. : Издательский центр «Академия», 2003. – 416 с.
31. Селиверстов Ю. П. Землеведение : учеб. пособ. / Ю. П. Селиверстов, А. А. Бобков. – М. : Академия, 2004. – 304 с.
32. Стадник О. Г. Відкриття й дослідження материків Землі / Стадник О. Г. – Харків : Вид. група «Основа», 2010. – 96 с.
33. Физическая география : учебное пособие / [Орлёнок В. В., Курков А. А., Кучерявый П. П., Тупикин С. Н.] ; под ред. В. В. Орлёнка. – Калининград, 1998. – 480 с.
34. Шубаев Л. П. Общее землеведение : учеб. пособ. для студентов–географов / Шубаев Л. П. – М. : Высшая школа, 1977. – 455 с.

ДОДАТКИ

ОДИНИЦІ ВИМІРЮВАННЯ ВЕЛИЧИН

Одиниці вимірювання довжини

Основною одиницею вимірювання довжини є **метр**. Метр коротко позначається *м*, тобто 1 метр записується 1 м.

$$1 \text{ м} = 10 \text{ дм} = 100 \text{ см} = 1000 \text{ мм} = 1\,000\,000 \text{ мкм}.$$

Останній запис означає, наприклад, що 1 метр дорівнює 1 000 000 мікронів. Звідси випливає, що:

$$\begin{aligned} 1 \text{ дм} &= 10 \text{ см} = 100 \text{ мм} = 100\,000 \text{ мкм}; \\ 1 \text{ см} &= 10 \text{ мм} = 10\,000 \text{ мкм}; \\ 1 \text{ мм} &= 1000 \text{ мкм}. \end{aligned}$$

Ці співвідношення можна записати по-іншому:

$$\begin{aligned} 1 \text{ мкм} &= 0,000001 \text{ м} = 0,00001 \text{ дм} = 0,0001 \text{ см} = 0,001 \text{ мм}; \\ 1 \text{ мм} &= 0,001 \text{ м} = 0,01 \text{ дм} = 0,1 \text{ см}; \\ 1 \text{ см} &= 0,01 \text{ м} = 0,1 \text{ дм}; \\ 1 \text{ дм} &= 0,1 \text{ м}. \end{aligned}$$

Довжину значної величини, зазвичай, записують у кілометрах, короткий запис – 1 км.

$$\begin{aligned} 1 \text{ км} &= 1000 \text{ м} = 10\,000 \text{ дм} = 100\,000 \text{ см} = \\ &= 1\,000\,000 \text{ мм} = 1\,000\,000\,000 \text{ мкм}, \end{aligned}$$

тобто

$$\begin{aligned} 1 \text{ мкм} &= 0,000000001 \text{ км}, \\ 1 \text{ мм} &= 0,000001 \text{ км}, \\ 1 \text{ см} &= 0,00001 \text{ км}, \\ 1 \text{ дм} &= 0,0001 \text{ км}, \\ 1 \text{ м} &= 0,001 \text{ км}. \end{aligned}$$

Дуже маленькі величини вимірюються в ангстремах:

$$1 \text{ ангстрем} = 0,0001 \text{ мкм}.$$

Одиниці вимірювання маси

Основною одиницею вимірювання маси є **грам**, коротке позначення – *г*. При позначенні інших одиниць маси використовуються префікси *мілі* та *кіло*.

$$\begin{aligned}
 1 \text{ з} &= 1000 \text{ мг} \text{ чи } 1 \text{ мг} = 0,001 \text{ з}, \\
 1 \text{ кг} &= 1000 \text{ з} \text{ чи } 1 \text{ з} = 0,001 \text{ кг}, \\
 1 \text{ кг} &= 1\,000\,000 \text{ мг} \text{ чи } 1 \text{ мг} = 0,000001 \text{ кг}.
 \end{aligned}$$

Великі за масою величини вимірюють у тоннах (t) і центнерах (ц):

$$\begin{aligned}
 1 \text{ т} &= 10 \text{ ц} = 1000 \text{ кг} = 1\,000\,000 \text{ з} \text{ чи} \\
 1 \text{ ц} &= 0,1 \text{ т}, 1 \text{ кг} = 0,001 \text{ т}, \\
 1 \text{ з} &= 0,000001 \text{ т}, 1 \text{ ц} = 100 \text{ кг} = 100\,000 \text{ з} \text{ чи} \\
 1 \text{ кг} &= 0,01 \text{ ц}, 1 \text{ з} = 0,00001 \text{ ц}.
 \end{aligned}$$

Одиниці вимірювання площі

Основна одиниця вимірювання площі – **квадратний метр**: позначається м^2 .

$$\begin{aligned}
 1 \text{ м}^2 &= 100 \text{ дм}^2 = 10000 \text{ см}^2 = 1\,000\,000 \text{ мм}^2, \\
 \text{тобто } 1 \text{ см}^2 &= 0,0001 \text{ м}^2, 1 \text{ дм}^2 = 0,01 \text{ м}^2, \\
 1 \text{ см}^2 &= 0,01 \text{ дм}^2, 1 \text{ см}^2 = 100 \text{ мм}^2, \\
 1 \text{ мм}^2 &= 0,01 \text{ см}^2, 1 \text{ км}^2 = 1\,000\,000 \text{ м}^2, \\
 1 \text{ м}^2 &= 0,000001 \text{ км}^2.
 \end{aligned}$$

При вимірюванні земельних ділянок використовуються одиниці вимірювання **ар** і **гектар** (позначаються a і $га$).

$$1 \text{ а} = 100 \text{ м}^2 = 1\,000\,000 \text{ см}^2, \text{ тобто } 1 \text{ м}^2 = 0,01 \text{ а}.$$

Інша назва ара – *сотка*. 1 сотка – це 1 ар, або 100 м^2 .

$$1 \text{ га} = 100 \text{ а} = 10\,000 \text{ м}^2 \text{ або } 1 \text{ а} = 0,01 \text{ га}, 1 \text{ м}^2 = 0,0001 \text{ га}.$$

Одиниці вимірювання об'єму

Основною одиницею вимірювання об'ємів є **кубічний дециметр**; позначається дм^3 . 1 дм^3 ще називають – 1 літр, тобто $1 \text{ дм}^3 = 1 \text{ л}$.

Тисячна частина літра – *мілілітр*, тобто $1 \text{ л} = 1000 \text{ мл}$, а $1 \text{ мл} = 0,001 \text{ л}$.

$$\begin{aligned}
 1 \text{ л} &= 1 \text{ дм}^3 = 1\,000\,000 \text{ мм}^3, \\
 1 \text{ мм}^3 &= 0,000001 \text{ л}.
 \end{aligned}$$

Таким чином, $1 \text{ мл} = 1000 \text{ мм}^3$, а $1 \text{ мм}^3 = 0,001 \text{ мл}$. Оскільки $1 \text{ см}^3 = 1000 \text{ мм}^3$, то $1 \text{ мл} = 1 \text{ см}^3$.

Великі об'єми вимірюються в декалітрах (дал): $1 \text{ дал} = 10 \text{ л}$; і кубічних метрах (м^3): $1 \text{ м}^3 = 1000 \text{ л}$, тобто $1 \text{ м}^3 = 100 \text{ дал}$.

Одиниці вимірювання часу

Найменшою одиницею часу є **секунда**. При записах одиниць часу префікси, зазвичай, не використовуються (хоча, наприклад, можна вимірювати час у мілісекундах, тобто в тисячних частинах секунди).

$$\begin{aligned}1 \text{ хв} &= 60 \text{ с}, 1 \text{ с} = \frac{1}{60} \text{ хв}, \\1 \text{ год} &= 60 \text{ хв} = 3600 \text{ с}, \\1 \text{ с} &= \frac{1}{3600} \text{ год}, 1 \text{ хв} = \frac{1}{60} \text{ год}, \\1 \text{ доба} &= 24 \text{ год} = 1440 \text{ хв} = 86\,400 \text{ с},\end{aligned}$$

тобто

$$1 \text{ год} = \frac{1}{24} \text{ доби}, 1 \text{ хв} = \frac{1}{1440} \text{ доби}.$$

Перехід від одних одиниць часу до інших пов'язаний не з десятковими дробами, а зі звичайними.

Наприклад,

$$5 \text{ хв} = \frac{5}{60} \text{ год} = \frac{1}{12} \text{ год}.$$

Треба запам'ятати, що

$$\begin{aligned}30 \text{ хв} &= 0,5 \text{ год} = \frac{1}{2} \text{ год}; \\15 \text{ хв} &= \frac{1}{4} \text{ год} = 0,25 \text{ год}; \\45 \text{ хв} &= \frac{3}{4} \text{ год} = 0,75 \text{ год}; \\20 \text{ хв} &= \frac{1}{3} \text{ год}; \\6 \text{ год} &= \frac{1}{4} \text{ доби}; \\8 \text{ год} &= \frac{1}{3} \text{ доби}; \\12 \text{ год} &= \frac{1}{2} \text{ доби}.\end{aligned}$$

Одиниці виміру кутів

Одиниця СІ кута: [φ] = радіан (рад),
крім того: градус (°),
(Кутова) хвилина ('),

(Кутова) секунда ("),
визначення радіана

$$1 \text{ повний кут} = 2\pi \text{ рад} = 360^\circ$$

Кут визначається як відношення охоплюється кутом дуги кола до радіусу:

$$\varphi = \pi r (\text{Рад})$$

Співвідношення між одиницями кута

$$1 \text{ градус } (^\circ) = 60 \text{ хвилин } (') = 3600 \text{ секунд } (")$$

$$360^\circ = 6.28 \text{ рад} \quad 57.3^\circ = 1 \text{ рад}$$

$$180^\circ = 3.14 \text{ рад} \quad 1^\circ = 17.45 \text{ мрад}$$

$$90^\circ = 1.57 \text{ рад} \quad 1' = 291 \text{ мкрад}$$

Значення десяткових префіксів

Для позначення одиниць різних величин використовуються префікси, які показують, у скільки разів збільшилась чи зменшилась основна одиниця вимірювання величини.

Префікси збільшення і їх позначення:

дека – в 10 разів більше да;

гекто – у 100 разів більше г;

кіло – в 1000 разів більше к;

мега – в 1 000 000 разів більше М.

Префікси зменшення:

деци – в 10 разів менше д;

санти – у 100 разів менше с;

мілі – в 1000 разів менше м;

мікро – в 1 000 000 разів менше мк.

Наприклад, декалітр – це величина, що у 10 разів більша, ніж 1 літр. Оскільки 1 л позначається 1 л, а коротке позначення дека – да, то отримаємо: 1 дал = 10 л чи 1 л = 0,1 дал.

Інший приклад. Міліметр – це величина, яка у 1000 разів менша, ніж 1 метр. Оскільки один метр коротко записується 1 м, а мілі коротко позначається теж м, то виходить, що 1 мм = 0,001 м, а 1 м = 1000 мм.

Таблиця значень тригонометричних функцій

Величина кута (у градусах)	Синус	Косинус	Тангенс	Величина кута (у градусах)	Синус	Косинус	Тангенс
0	0,000	1,000	0,000	46	0,719	0,695	1,036
1	0,017	1,000	0,017	47	0,731	0,682	1,072
2	0,035	0,999	0,035	48	0,743	0,669	1,111
3	0,052	0,999	0,052	49	0,755	0,656	1,150
4	0,070	0,998	0,070	50	0,766	0,643	1,192
5	0,087	0,996	0,087	51	0,777	0,629	1,235
6	0,105	0,995	0,105	52	0,788	0,616	1,280
7	0,122	0,993	0,123	53	0,799	0,602	1,327
8	0,139	0,990	0,141	54	0,809	0,588	1,376
9	0,156	0,988	0,158	55	0,819	0,574	1,428
10	0,174	0,985	0,176	56	0,829	0,559	1,483
11	0,191	0,982	0,194	57	0,839	0,545	1,540
12	0,208	0,978	0,213	58	0,848	0,530	1,600
13	0,225	0,974	0,231	59	0,857	0,515	1,664
14	0,242	0,970	0,249	60	0,866	0,500	1,732
15	0,259	0,966	0,268	61	0,875	0,485	1,804
16	0,276	0,961	0,287	62	0,883	0,469	1,881
17	0,292	0,956	0,306	63	0,891	0,454	1,963
18	0,309	0,951	0,335	64	0,899	0,438	2,050
19	0,326	0,946	0,344	65	0,906	0,423	2,145
20	0,342	0,940	0,364	66	0,914	0,407	2,246
21	0,358	0,934	0,384	67	0,921	0,391	2,356
22	0,375	0,927	0,404	68	0,927	0,375	2,475
23	0,391	0,921	0,424	69	0,934	0,358	2,605
24	0,407	0,914	0,445	70	0,940	0,342	2,747
25	0,423	0,906	0,466	71	0,946	0,326	2,904
26	0,438	0,899	0,488	72	0,951	0,309	3,078
27	0,454	0,891	0,510	73	0,956	0,292	3,271
28	0,469	0,883	0,532	74	0,961	0,276	3,487
29	0,485	0,875	0,554	75	0,966	0,259	3,732
30	0,500	0,866	0,577	76	0,970	0,242	4,011
31	0,515	0,857	0,601	77	0,974	0,225	4,331
32	0,530	0,848	0,625	78	0,978	0,208	4,705
33	0,545	0,839	0,649	79	0,982	0,191	5,145
34	0,559	0,829	0,675	80	0,985	0,174	5,671
35	0,574	0,819	0,700	81	0,988	0,156	6,314
36	0,588	0,809	0,727	82	0,990	0,139	7,115
37	0,602	0,799	0,754	83	0,993	0,122	8,144
38	0,616	0,788	0,781	84	0,995	0,105	9,514
39	0,629	0,777	0,810	85	0,996	0,087	11,430
40	0,643	0,766	0,839	86	0,998	0,070	14,301
41	0,656	0,755	0,869	87	0,999	0,052	19,081
42	0,669	0,743	0,900	88	0,999	0,035	28,636
43	0,682	0,731	0,933	89	1,000	0,017	57,290
44	0,695	0,719	0,966	90	1,000	0,000	
45	0,707	0,707	1,000				

З М І С Т

ПЕРЕДМОВА.....	3
Всесвіт і Сонячна система.....	4
Форма та розміри Землі.....	9
Масштаб.....	13
Визначення географічних координат.....	17
Час.....	22
Води Світового океану.....	32
Води суходолу.....	35
Водяна пара в атмосфері.....	39
Температура повітря.....	44
Визначення амплітуди температур повітря.....	51
Визначення середніх температур повітря.....	54
Робота з кліматичними діаграмами.....	56
Атмосферний тиск.....	62
ГЛОСАРІЙ.....	66
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	104
ДОДАТКИ.....	106

Навчально-методичне видання

ЗАДАЧІ З ФІЗИЧНОЇ ГЕОГРАФІЇ: ПРАКТИКУМ

Автор-укладач
Лаврик Олександр Дмитрович

Видається в авторській редакції

Підписано до друку 27.12.2019 р. Формат 60х90/16.
Папір офсетний. Ум. друк. арк. 7,14
Тираж 120 прим. Замовлення № 106

Видавничо-поліграфічний центр «Візаві»
20300, м. Умань, вул. Тищика, 18/19, вул. Садова, 2
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
ДК № 2521 від 08.06.2006 р.
тел. (04744) 4-64-88, 3-51-33, (067) 104-64-88
vizavi-print.jimdo.com
e-mail: vizavi008@gmail.com
vizavisadova@gmail.com