

Волинський національний університет імені Лесі Українки
Географічний факультет
Кафедра географії

М. М. МЕЛЬНІЙЧУК, Ю. В. БІЛЕЦЬКИЙ

ЗАГАЛЬНЕ ЗЕМЛЕЗНАВСТВО

*Методичні рекомендації до практичних занять
для студентів географічного факультету
напряму підготовки 6.020107 – “Туризм”*

Луцьк – 2010

УДК 52(072)

ББК 26.0я81

З-14

*Рекомендовано до друку методичною радою Волинського
національного університету імені Лесі Українки
(протокол № 5 від 20 січня 2010 р.)*

Рецензенти:

Мольчак Я. О. – доктор географічних наук, професор, директор навчально-науково-виробничого інституту ресурсозбереження та будівництва Луцького національного технічного університету;

Ільїн Л. В. – доктор географічних наук, професор, завідувач кафедри туризму Волинського національного університету імені Лесі Українки.

З-14 Мельнійчук М. М., Білецький Ю. В.

Загальне землезнавство: Методичні рекомендації до практичних занять для студентів географічного факультету напряму підготовки 6.020107 – “Туризм”. – Луцьк, 2010. – 112 с.: іл.

Методичні рекомендації з курсу “Загальне землезнавство” призначені для студентів денної та заочної форм навчання напряму підготовки 6.020107 – “Туризм”. Викладені рекомендації по підготовці і проведенню практичних занять.

УДК 52(072)

ББК 26.0я81

© Мельнійчук М. М., Білецький Ю. В., 2010

© Волинський національний університет
імені Лесі Українки, 2010

ЗМІСТ

Передмова	5
Структура програми навчального курсу “Загальне землезнавство”	6
1. Предмет, мета та завдання курсу, їх місце в навчальному процесі	7
2. Тематичний план вивчення дисципліни	9
3. Розгорнута програма дисципліни	11
4. Практичні роботи	14
Практична робота №1. Сонячна система. Закони Кеплера	14
Практична робота №2. Небесна сфера	18
Практична робота №3. Докази кулястості Землі. Осьове обертання Землі	23
Практична робота №4. Час. Географічна довгота	28
Практична робота №5. Орбітальний рух Землі. Полуденна висота Сонця на різних широтах	31
Практична робота №6. Розподіл суші і води на Землі. Співвідношення висот і глибин на Землі	34
Практична робота №7. Масштаб. Карта	37
Практична робота №8. Сонячна радіація	42
Практична робота №9. Тепловий режим підстилаючої поверхні та атмосфери	49
Практична робота №10. Атмосферний тиск. Циркуляція атмосфери	54
Практична робота №11. Вода в атмосфері	61

Практична робота №12. Аналіз зв'язків між метеорологічними елементами на різних географічних широтах.....	65
Практична робота №13. Кругообіг води в природі.....	67
Практична робота №14. Світовий океан і умовний його поділ	69
Практична робота №15. Річка. Морфометричні та фізико-географічні характеристики річкового басейну.....	71
Практична робота №16. Озера. Визначення морфометричних характеристик озера. Побудова плану озера в ізобатах та його поперечного профілю.....	76
Практична робота №17. Горизонтальна та вертикальна диференціація поверхні суші.....	81
Практична робота №18. Біосфера.....	84
5. Самостійна робота.....	87
6. Індивідуальна робота.....	89
7. Номенклатура з курсу “Загальне землезнавство”.....	90
8. Список рекомендованої літератури.....	109

ПЕРЕДМОВА

Навчальна дисципліна “Загальне землезнавство” – комплексна географічна наука, присвячена вивченню загальних закономірностей природи планети, тобто структури, внутрішніх та зовнішніх взаємозв’язків, динаміки функціонування географічної оболонки як цілісної системи.

До основних завдань навчальної дисципліни належать: інтеграція знань, отриманих студентами під час вивчення окремих фізико-географічних дисциплін; формування уявлення про географічну оболонку як цілісну систему; оволодіння фундаментальними вихідними поняттями сучасного землезнавства; пізнання закономірностей будови, динаміки і розвитку географічної оболонки для розробки системи оптимального управління процесами, що відбуваються у географічному середовищі, та раціональної організації природокористування та ін.

Засвоєння теоретичного курсу “Загального землезнавства” та набуття умінь і навиків практичної роботи з розв’язання географічних завдань значною мірою залежить від ефективності проведення практичних робіт.

В світлі вимог до подальшого розширення і поглиблення самостійної роботи під час практичних занять, розроблені авторами рекомендації допоможуть студентам самостійно оволодівати знаннями, набувати навичок об’єктивного підходу до вирішення поставлених завдань.

В методичних рекомендаціях наведено завдання для проведення практичних робіт. Для кожної роботи визначено тему та мету її проведення, подано теоретичний матеріал у якому міститься інформація необхідна для виконання завдань, що, безумовно, сприятиме розвитку самостійності в роботі студентів при вивченні курсу.

Навики, набуті на практичних заняттях, використовуються студентами при проходженні навчальних та виробничих практик, написанні курсових та дипломних робіт.

Методичні вказівки складені відповідно до програми курсу “Загальне землезнавство”, який передбачений навчальним планом для студентів денної та заочної форм навчання географічного факультету, що навчаються за напрямом підготовки 6.020107 – “Туризм”.

СТРУКТУРА ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОГО КУРСУ

“ЗАГАЛЬНЕ ЗЕМЛЕЗНАВСТВО”

Напрямок, спеціальність, освітньо- кваліфікаційний рівень	Характеристика навчального курсу
Напрямок: 6.020107 туризм Спеціальність: “туризм” Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	Кількість кредитів, відповідних ECTS: 3 кредити Загальна кількість годин: 108 годин Тип курсу: вибірковий Рік підготовки: 1 Семестр: 1 Лекції: 36 годин Практичні: 36 годин Самостійна робота: 18 годин Індивідуальна робота: 18 годин, науково-дослідний реферат Модулів: 5 Змістових модулів: 2 Вид контролю: іспит

1. ПРЕДМЕТ, МЕТА ТА ЗАВДАННЯ КУРСУ, ЇХ МІСЦЕ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

1.1. Предмет курсу “Загальне землезнавство”.

Навчальна дисципліна “Загальне землезнавство” – комплексна географічна наука, присвячена вивченню загальних закономірностей природи планети, тобто структури, внутрішніх та зовнішніх взаємозв’язків, динаміки функціонування географічної оболонки як цілісної системи.

1.2. Мета навчальної дисципліни – дати студентам фундаментальні знання з теоретичних основ сучасного землезнавства, розуміння загальних закономірностей будови, розвитку і функціонування географічної оболонки як цілісної системи.

1.3. Основні завдання навчальної дисципліни:

- інтеграція знань, отриманих студентами під час вивчення окремих фізико-географічних дисциплін;
- формування уявлення про географічну оболонку як цілісну систему;
- оволодіння фундаментальними вихідними поняттями сучасного землезнавства;
- пізнання закономірностей будови, динаміки і розвитку географічної оболонки для розробки системи оптимального управління процесами, що відбуваються у географічному середовищі, та раціональної організації природокористування та ін.

Під час вивчення курсу “Загальне землезнавство” студент повинен **знати**:

- основні етапи становлення і розвитку загального землезнавства;
- теоретичні основи землезнавства;
- основні риси будови Всесвіту, поняття про Всесвіт, Метагалактику та Нашу Галактику, короткі відомості про планети та інші тіла Сонячної системи;
- основні дані про Землю;
- внутрішню будову Землі, сучасні особливості розподілу суші та моря;

- загальні відомості про географічні оболонки Землі (атмосферу, гідросферу, літосферу, біосферу);
- ритмічні явища в географічній оболонці;
- розвиток географічної оболонки;
- структуру географічної оболонки;
- вплив людини на навколишнє середовище.

У результаті вивчення курсу “Загальне землезнавство” студент повинен **вміти**:

- визначати положення Землі в космічному просторі;
- володіти методикою визначення меж географічних оболонок Землі;
- розрізняти основні докази, наслідки та характеристики добового та річного рухів Землі;
- будувати графіки та діаграми, що демонструють основні показники складових географічної оболонки;
- складати схеми кругообігу води та картосхеми поширення географічних процесів і явищ у географічній оболонці;
- встановлювати основні чинники впливу на складові географічної оболонки;
- вміти орієнтуватися в положення основних номенклатурних об’єктів (мисів, морів, заток, проток, річок, гір, озер, пустель та ін.);
- орієнтуватися в проблемах охорони природи та раціонального використання природних ресурсів.

1.4. Рекомендації з вивчення дисципліни в контексті міжпредметних зв’язків.

З метою фундаментального оволодіння матеріалом навчального курсу “Загальне землезнавство” студент повинен мати ґрунтовні знання з предметів циклу фундаментальних дисциплін: геології і геоморфології, історії, культури, обчислювальна техніка та програмування.

2. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Вивчення дисципліни передбачає засвоєння студентами матеріалу, апробацію отриманих знань на практиці та самостійне поглиблення практичних навичок.

Орієнтовний розподіл часу за окремими темами наведено в таблиці 1.

Лекції – 36 год, практичні – 36 год.

Таблиця 1

№	Тема	Кількість годин, відведених на			
		Лекції	Практичні заняття	Самостійну роботу	Індивідуальну роботу
Змістовий модуль І. Історія розвитку загального землезнавства. Загальнопланетарні властивості Землі.					
1.	Тема 1. Загальне землезнавство як наука. Коротка історія розвитку загального землезнавства. Землезнавство на сучасному етапі.	2		4	
2.	Тема 2. Планета Земля. Земля у Всесвіті. Походження Сонячної системи і Землі.	2	2		
3.	Тема 3. Форма і розміри Землі.	2	2		
4.	Тема 4. Рухи Землі та їх географічні наслідки. Добове обертання Землі.	2	4		
5.	Тема 5. Рух Землі навколо Сонця. Причини змін пір року на Землі.	2	2	2	

6.	Тема 6. Деякі особливості планетарної природи Землі.	2	4	2	
7.	Тема 7. Поняття про картографування Землі.	2	2	1	
Змістовий модуль II. Оболонки Землі (будова, процеси і явища).					
8.	Тема 8. Атмосфера. Склад і будова атмосфери.	2	2		
9.	Тема 9. Сонячна радіація. Вода в атмосфері.	2	2	1	
10.	Тема 10. Тиск повітря. Циркуляція атмосфери.	2	2	1	
11.	Тема 11. Погода і клімат.	2	4	1	
12.	Тема 12. Загальні відомості про гідросферу. Світовий океан і його частини. Сучасні особливості розподілу суші та моря.	2	2	1	
13.	Тема 13. Підземні води.	2	2		
14.	Тема 14. Поверхневі води.	2	2		
15.	Тема 15. Літосфера. Мінерали та гірські породи.	2			
16.	Тема 16. Ендогенні процеси і літосфера.	2	2		
17.	Тема 17. Екзогенні процеси і рельєф.	2			
18.	Тема 18. Поняття про біосферу та географічну оболонку Землі. Антропосфера: сучасний етап розвитку географічної оболонки. Вплив людини на навколишнє середовище. Глобальні зміни.	2	2	5	
19.	Всього	36	36	18	18

3. РОЗГОРНУТА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль I. Історія розвитку загального землезнавства.

Загальнопланетарні властивості Землі.

Тема 1. Загальне землезнавство як наука. Коротка історія розвитку загального землезнавства. Загальне землезнавство – узагальнююча наука, частина фізичної географії, що вивчає загальні закономірності природи Землі в цілому, її структуру, склад, динаміку. Поняття про об'єкт та предмет вивчення загального землезнавства. Завдання землезнавства на сучасному етапі розвитку суспільства. Методи загального землезнавства. Коротка історія розвитку загального землезнавства.

Тема 2. Земля у Всесвіті. Гіпотези про утворення Землі та Сонячної системи. Походження Сонячної системи і Землі. Поняття про Всесвіт та його будова. Будова Сонячної системи. Великі та малі планети Сонячної системи.

Тема 3. Форма і розміри Землі. Первісні уявлення про форму та будову Землі. Еволюція уявлень про фігуру Землі. Поняття про еліпсоїд і геоїд. Форма і розміри Землі. Географічне значення розмірів і маси Землі. Гравітаційне поле Землі. Магнітне поле Землі. Географічний простір Землі.

Тема 4. Рухи Землі та їх географічні наслідки. Добове обертання Землі. Докази, наслідки, характеристики добового обертання Землі. Час. Припливи та відпливи. Причини прояву сили Коріоліса.

Тема 5. Рух Землі навколо Сонця. Причини зміни пір року на Землі. Нерівність пір року. Кліматичні наслідки обертання Землі.

Тема 6. Деякі особливості планетарної природи Землі. Космічний вплив на Землю. Сонячно-Земні зв'язки. Гравітаційне поле Землі. Магнітне поле Землі. Географічний простір Землі.

Тема 7. Поняття про картографування Землі. Масштаб карт. Картографічні проекції. Різновиди географічних карт. Змістове навантаження карт. Умовні знаки.

Змістовий модуль II. Оболонки Землі (будова, процеси і явища)

Тема 8. Атмосфера. Склад і будова атмосфери. Склад і

утворення атмосфери. Будова атмосфери. Роль і місце атмосфери у географічній оболонці Землі.

Тема 9. Сонячна радіація. Вода в атмосфері. Сонячна радіація та її види. Температура повітря та особливості розподілу її по земній поверхні. Вода в атмосфері. Випаровування. Вологість повітря. Конденсація та сублимація вологи. Оподи та їх розподіл на поверхні землі.

Тема 10. Тиск повітря. Циркуляція атмосфери. Атмосферний тиск та особливості його розподілу по земній поверхні. Вітер. Повітряні маси. Загальна та місцева циркуляція повітря.

Тема 11. Погода і клімат. Прогнозування погоди. Клімат та основні чинники кліматоутворення. Класифікація кліматів Землі. Поняття про мікроклімат.

Тема 12. Загальні відомості про гідросферу. Світовий океан і його частини. Поняття про гідросферу. Частини Світового океану. Фізико-хімічні особливості води океанів і морів. Хвилювання води у морях і океанах. Океанічні течії.

Тема 13. Підземні води. Види води у гірських породах. Походження підземних вод. Підземні водоносні горизонти. Джерела. Гейзери. Мінеральні води. Багаторічна мерзлота.

Тема 14. Поверхневі води. Загальні закономірності розподілу поверхневого стоку на Землі. Ріки. Озера. Болота. Льодовики. Хіоносфера та снігова лінія. Утворення та поширення льодовиків на Землі.

Тема 15. Літосфера. Мінерали та гірські породи. Поняття про літосферу її склад та будова. Внутрішня будова Землі. Утворення, основні фізичні властивості та класифікація мінералів. Гірські породи їх походження та фізичні властивості. Форми залягання гірських порід. Проблема часу у природі Землі.

Тема 16. Ендогенні процеси і літосфера. Магматизм і рельєфоутворення (інтрузивний та ефузивний магматизм). Рельєфоутворююча роль тектонічних процесів. Сейсмічні явища та рельєф. Розміщення материків та океанів (материки та океани, острови).

Тема 17. Екзогенні процеси та рельєф. Вивітрювання. Еолові процеси і рельєф. Флювіальні процеси і рельєф. Карст і карстовий процес. Льодовиковий рельєф. Берегові процеси та основні форми берегів. Схиліві процеси та рельєф схилів.

Тема 18. Поняття про біосферу та географічну оболонку Землі. Формування біосфери. Розподіл живої речовини та її місце в географічній оболонці. Поняття про географічну оболонку. Межі географічної оболонки та її загальні закономірності. Антропосфера: сучасний етап розвитку географічної оболонки. Вплив людини на навколишнє середовище. Ноосфера та охорона природи. Глобальні проблеми людства.

4. ПРАКТИЧНІ РОБОТИ

Практична робота №1

Тема: *Сонячна система. Закони Кеплера.*

Мета: *Порівняти планети Сонячної системи щодо розмірів, віддалі від Сонця, періодів обертання, фізичних властивостей. Ознайомитися із законами Кеплера.*

Зміст практичної роботи

Навколо Сонця обертається дев'ять великих планет – Меркурій, Венера, Земля, Марс, Юпітер, Сатурн, Уран, Нептун, Плутон з супутниками, астероїди, комети, метеорити, міжпланетний газ.

План будови Сонячної системи:

1. Всі планети знаходяться приблизно в одній площині.
2. Їх орбіти, за винятком Меркурія і Плутона, мають малий ексцентриситет.
3. Обертання планет навколо Сонця відбувається в одну сторону – проти годинникової стрілки для спостерігача, що знаходиться на північному полюсі.
4. Осьове обертання всіх планет, за винятком Венери, відбувається в ту ж сторону.
5. Розміри планет збільшуються від початку (від Меркурія) до середини (до Юпітера) і зменшуються до кінця системи (до Плутона). Аномально малий Марс.
6. Середні віддалі планет від Сонця збільшуються закономірно.

Планети за фізичними властивостями поділяються на дві групи:

1. Типу Землі – Меркурій, Венера, Земля і Марс.
2. Планети гіганти – Юпітер, Сатурн, Уран, Нептун.

Найвіддаленіша планета Плутон вивчена порівняно мало.

Вперше правильну картину руху планет Сонячної системи, що доводить єдність системи, створив Н. Копернік. Його вчення було розвинене І.Кеплером, який установив закони руху планет:

I. Всі планети рухаються по еліпсам, в одному із фокусів яких, загальним для всіх планет, знаходиться Сонце.

II. Радіус-вектор планет в рівні проміжки часу описують рівновеликі площини (рис. 1).

За час Δt площа, що описується радіус-вектором поблизу перигелія (ST_1T_2), рівна площині ST_3T_4 , що описується радіусом-вектором поблизу афелія.

Так, як дуга $T_1T_2 >$ дуги T_2T_4 , швидкість руху планети по орбіті поблизу перигелія більша, чим поблизу афелія. Рух планет навколо Сонця нерівномірний: він то прискорюється, то сповільнюється.

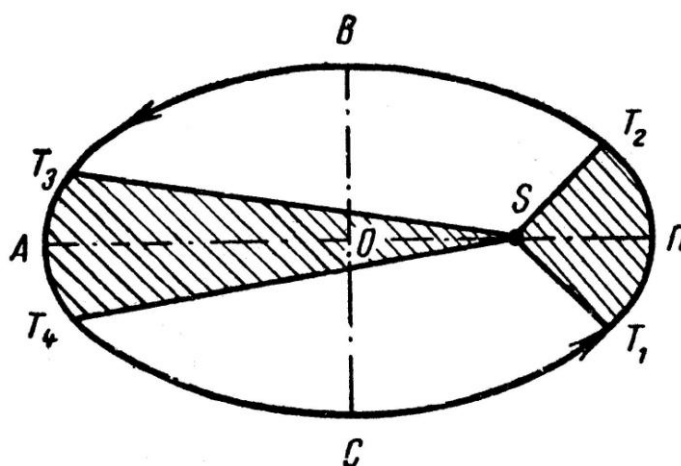


Рис. 1. Схема до другого закону Кеплера.

III. Квадрати часу обертання різноманітних планет навколо Сонця пропорціональні кубам великих напіввісей їх орбіт, чи середніх відстаней від Сонця (табл. 2).

Таблиця 2

До пояснення третього закону Кеплера

Планета	a	t	a^3	t^2
Меркурій	0,378	0,241	0,058	0,058
Венера	0,723	0,615	0,378	0,378
Земля	1,000	1,000	1,000	1,000
Марс	1,524	1,881	3,540	3,538
Юпітер	5,203	11,862	140,8	140,7
Сатурн	9,539	29,458	868,0	667,9
Віддаль від Землі до Сонця і час її обертання прийняті за одиницю				
a – велика напіввісь орбіти, t – час обертання				

Закон показує залежність швидкості руху планет від відстані до Сонця. Він пов'язує в одне ціле всі планети Сонячної системи.

Використовуючи закони Кеплера, Ньютон довів, що рух планет підпорядковується силам тяжіння. Згідно із законом всесвітнього тяжіння усі тіла взаємодіють між собою, при цьому сила тяжіння прямо пропорційна масам взаємодіючих тіл і зворотно пропорційна квадрату відстані між ними:

$$F = K \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$$

K – постійна тяжіння (6,61108).

Основна сила, яка керує рухом тіл Сонячної системи – тяжіння Сонця. Своїм притяганням Сонце викликає прискорення в русі планет, але і планети, притягуючи Сонце, надають йому деяке прискорення. Тому не планети рухаються навколо Сонця, а Сонце і планети рухаються навколо загального їх центру тяжіння з одним і тим же періодом, але планета описує великий еліпс, а Сонце – дуже маленький. Це ж відноситься до руху планет і їх супутників.

Завдання:

1. За даними таблиці 3 намалюйте планети Сонячної системи, розмістивши їх у півколі, радіус якого рівний радіусу Сонця. В цьому ж масштабі відкладіть віддаль від Землі до Місяця (384 000 км).
2. За даними таблиці 3 намалюйте планети Сонячної системи і покажіть для кожної з них кут між екватором і площиною орбіти. Стрілкою покажіть напрям обертання планет навколо своєї осі.
3. Вивчіть та схематично зобразіть закони Кеплера.

Таблиця 3

Фізичні характеристики Сонця і планет сонячної системи

Тіла сонячної системи	Відстань від Сонця		Екваторіальний радіус		Об'єм, в одиницях об'єму Землі	Маса, в одиницях маси Землі	Період осьового обертання (зоряна доба)	Орбітальна швидкість, км/с	Нахил екватора по площині орбіти
	млн. км	а.о.	км	радіусів Землі					
Сонце	–	–	696 000	109	–	–	–	–	–
Меркурій	57,9	0,387	2 437	0,382	0,055	0,056	58 діб	47,9	7 ⁰
Венера	108,1	0,72	6 050	0,950	0,82	0,81	224 доби (зворотне оберт.)	35,0	3 ⁰ 24'
Земля	149,6	1,0	6 378	1,000	1,00	1,00	23 год 56 хв 4 с	29,8	23 ⁰ 27'
Марс	227,9	1,52	3 394	0,531	0,15	0,11	24 год 37 хв 23 с	24,1	24 ⁰ 56'
Юпітер	778,3	5,2	71 400	11,2	1290	316,9	9 год 50 хв (на екваторі)	13,0	3 ⁰ 07'
Сатурн	1 429	9,54	60 400	9,5	760	94,9	10 год 14 хв (на екваторі)	9,6	26 ⁰ 45'
Уран	2 875	19,2	24 800	3,9	73	14,6	10 год 49 хв (зворотне оберт.)	6,8	98 ⁰
Нептун	4 504	30,1	25 050	3,9	60	17,2	15 год	5,4	29 ⁰ 34'
Плутон	5 910	39,5	2 900	0,45	0,1	0,8	6,4 земної доби	4,7	50 ⁰

Практична робота №2

Тема: *Небесна сфера.*

Мета: *Ознайомитися з особливостями будови та системою координат, точками, площинами та лініями небесної сфери.*

Зміст практичної роботи

Для визначення взаємного положення небесних світил в астрономії і географії використовують поняття небесної сфери.

Небесна сфера – це уявна сферична поверхня довільного радіуса з центром в оці спостерігача, на якій ніби спроектовані всі світила, видимі в даний момент.

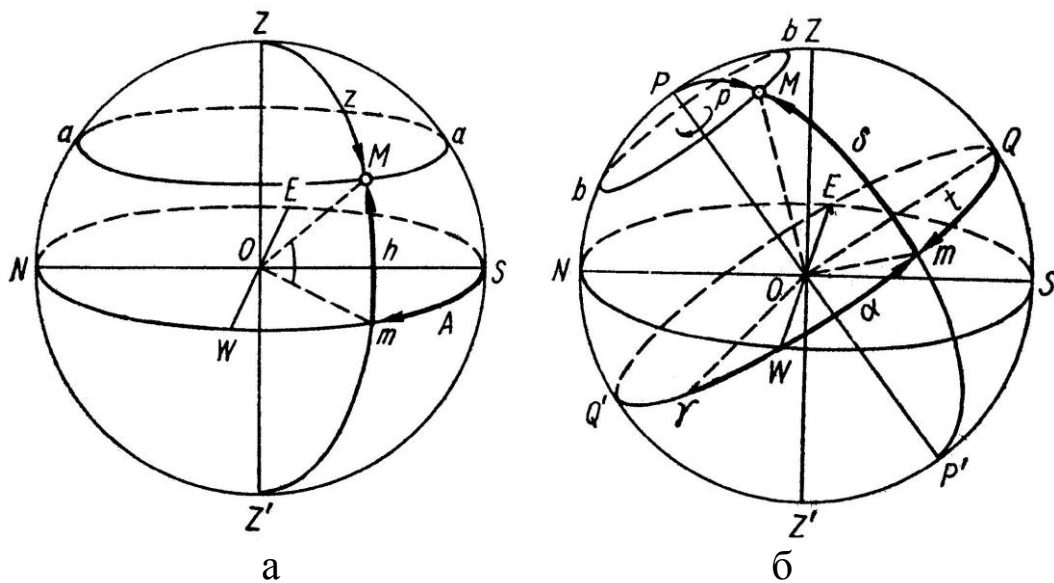


Рис. 2. Небесна сфера і системи координат:

а – горизонтальна; б – екваторіальні.

Основні точки, площини і лінії небесної сфери. На схемі (рис. 2) спостерігач знаходиться в точці O , світило в точці M .

ZZ' – *прямовисна (вертикальна) лінія*, що збігається з напрямом виска. Вона перетинається з небесною сферою в точках Z (зеніт) і Z' (надир).

$NWSE$ – *математичний (істинний) горизонт* – велике коло небесної сфери, площина якого перпендикулярна до вертикальної лінії ZZ' . Лінією математичного горизонту небесна сфера поділяється на дві півсфери: видимої – з вершиною в *зеніті* (Z) і невидимої – з вершиною в *надирі* (Z').

ZMZ' – вертикал, або коло висоти, – велике коло небесної сфери, площина якого проходить через вертикальну лінію ZZ' , перпендикулярно до істинного горизонту.

PP' – вісь світу – великий діаметр небесної сфери, навколо якого відбувається видиме добове обертання світил. Вісь світу перетинається з небесною сферою в точках P (північний полюс світу) і P' (південний полюс світу).

Північний полюс світу знаходиться на кутовій відстані $54'$ від Полярної зорі, тому останню без особливої помилки називають полюсом світу.

$QWQ'E$ – небесний екватор – велике коло небесної сфери, площина якого перпендикулярна до осі світу PP' . Лінія небесного екватора поділяє небесну сферу на дві півсфери: північну – з вершиною на північному полюсі світу (P) і південну – з вершиною на південному полюсі світу (P'). Небесний екватор перетинається з математичним горизонтом в точках сходу (E) і заходу (W). Площина небесного екватора паралельна площині земного.

bMb – добова, або небесна, паралель – мале коло небесної сфери, площина якого паралельна площині небесного екватора. По добових паралелях спостерігається видимий рух зір.

RMP' – коло схилення, або годинне коло, – велике коло небесної сфери, площина якого проходить через вісь світу PP' перпендикулярно до площини екватора.

$PZP'Z'$ – небесний меридіан – велике коло небесної сфери, площина якого проходить через вертикальну лінію і вісь світу. Він поділяє небесну сферу на дві півсфери: східну – з вершиною у точці сходу (E) і західну – з вершиною у точці заходу (W). Небесний меридіан може бути одночасно вертикалом і колом схилення. Він перетинається з математичним горизонтом у точках півночі (N) і півдня (S).

Площина небесного меридіана паралельна площині земного меридіана. Вона перетинається з площиною математичного горизонту по лінії NOS , яку називають полуденною лінією. Опівдні полуденна лінія співпадає з меридіаном даного місця, показуючи

напряма на північ і південь. Під прямим кутом до неї знаходиться лінія, що з'єднує точку сходу (E) і заходу (W) на горизонті.

На небесній сфері проводять ще *екліптику* $K\gamma K_1\gamma g$ (рис. 3) – велике коло, по якому відбувається видимий річний рух Сонця. Екліптика нахилена до небесного екватора під кутом $\pm 23^{\circ} 27'$ і перетинається з ним у точках весняного (γ) і осіннього (g) рівнодення.

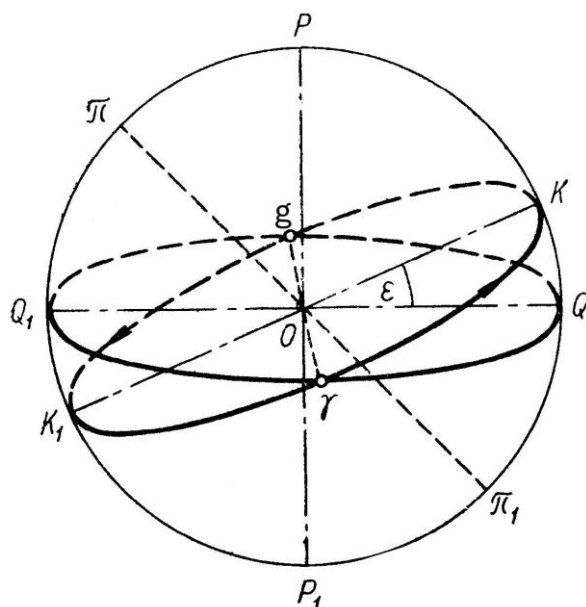


Рис. 3. Положення екліптики відносно небесного екватора.

Горизонтальна і екваторіальна системи координат. Для визначення положення світил на небесній сфері користуються небесними, або астрономічними, координатами. Розрізняють горизонтальну і екваторіальну системи координат. В горизонтальній системі за основу прийняті площини математичного горизонту і небесного меридіана (рис. 2, а). Координати світила М визначають висотою (h) і азимутом (A).

Висота h – центральний кут MOm між площиною математичного горизонту і напрямом на світило М. Вимірюється вона довжиною дуги Mm вертикала світила від площини математичного горизонту в сторону зеніту (від 0 до $+90$), в сторону надира (від 0 до -90).

Азимут A – центральний кут Som між площинами небесного меридіана і вертикала світила. Вимірюється довжина дуги Sm математичного горизонту від точки півдня (S) в межах від 0 до 360.

Екваторіальна система координат побудована на основі площин небесного екватора і меридіана. Розрізняють першу і другу екваторіальну системи (рис. 2, б). У першій системі координатами світила M є схилення (δ) і годинний кут (t).

Схилення (δ) – центральний кут MOm між площиною небесного екватора і напрямом на світило. Вимірюється довжиною дуги Mm кола схилення від небесного екватора в напрямі до північного полюса світу (від 0 до + 90) і від екватора до південного полюса світу (від 0 до – 90).

Годинний кут (t) – центральний кут QOm між площинами небесного меридіана і кола схилення. Вимірюється довжиною дуги Qm небесного екватора від 0 до 360. Він коливається в межах від 0 до 24 год.

У другій екваторіальній системі координатами світила M є схилення (δ) і пряме сходження (a).

Пряме сходження (a) – центральний кут між площинами годинного кола точки весняного рівнодення (γ) і кола схилення світила M . Вимірюється довжиною дуги γm небесного екватора від точки весняного рівнодення (γ) в межах від 0 до 360 (від 0 до 24 год).

Горизонтальною системою координат користуються для кутомірних обчислень положень небесних тіл, першою екваторіальною системою – для визначення часу, а другою, як найбільш постійною, – для складання зоряних карт, каталогів і атласів.

Уявне добове обертання світил відбувається по добових паралелях. Щоб дізнатися, чи можна побачити якусь зорю на даній широті, треба зробити такі обчислення: якщо зорі не сходять і їх не видно. Для порівняння доцільно розглянути добовий рух зір на земному Північному полюсі, екваторі і в помірних широтах.

Кульмінація світил – явище перетину світилом небесного меридіана: якщо світило перетинає верхню частину небесного меридіана з зенітом (Z) – це верхня кульмінація, якщо – нижню частину з надиром (Z') – це нижня кульмінація. У світил, що не заходять на даній широті, спостерігається верхня і нижня кульмінації;

у світил, що сходять і заходять – тільки верхня, а у світил, що не сходять – обидві кульмінації не видно.

Завдання:

1. Намалюйте схему небесної сфери з основними точками, лініями і площинами.
2. Намалюйте схему небесної сфери з горизонтальною та екваторіальною системами координат.
3. Знайдіть та вивчіть на моделі та схемі основні елементи небесної сфери і системи астрономічних координат.
4. Визначте, чи спостерігають жителі Мурманська та Землі Франца-Йосифа найяскравішу зорю небесної сфери Сиріус, схилення якої $\delta = -16^{\circ}38'$.

Практична робота №3

Тема: Докази кулястості Землі. Осьове обертання Землі.

Мета: Ознайомитися з особливостями форми Землі, навчитися визначати видимий горизонт за заданою висотою. Ознайомитися з осьовим обертанням Землі.

Зміст практичної роботи

Горизонт (від грецької *horizontos* – обмежуючий), лінія, по якій небо здається межує з земною поверхнею (видимий горизонт). На висоті очей дорослої людини видимий горизонт становить близько 5 км. Лінія, де горизонт начебто стикається з небесною сферою, називається лінією горизонту. Ця лінія ілюзорна. Адже чим вище піднімається спостерігач, тим далі вона буде віддалятися.

Горизонт має чотири основні і чотири проміжні сторони (рис. 4).

Основні сторони: північ (Пн), південь (Пд), захід (Зх), схід (Сх).

Проміжні: північний захід (ПнЗх), північний схід (ПнСх), південний захід (ПдЗх), південний схід (ПдСх).

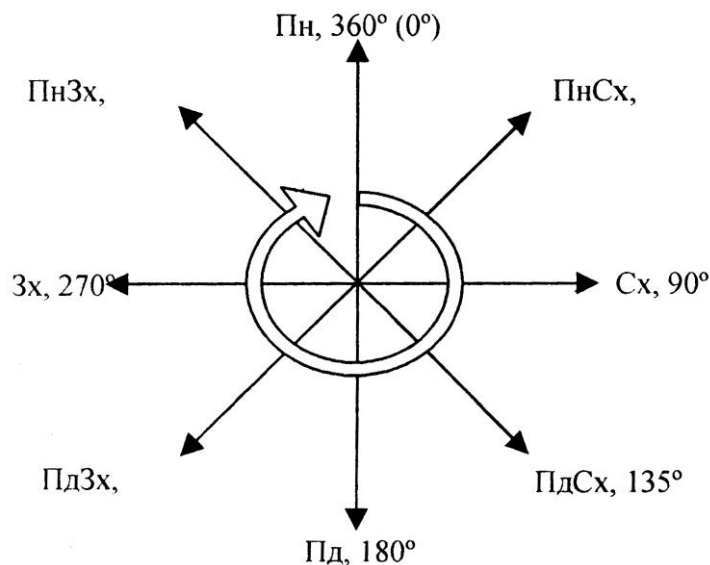


Рис. 4. Сторони світу.

Для визначення сторін горизонту, користуються азимутом.

Азимут (араб. Ассумут – шлях, напрямок) – кут між площиною меридіана (напрямом на Пн) даної точки спостереження та

**Залежність дальності видимого горизонту
від висоти спостереження**

Висота місця спостереження (h), м	Дальність видимого горизонту (L), км	Висота місця спостереження (h), м	Дальність видимого горизонту (L), км
1	3,6	200	50
2	5	1000	113
10	11	5000	252
20	16	10 000	375
50	25		
100	36		

На горизонтальній осі графіка відкладають висоту місця спостереження (h), а на вертикальній – відстань до уявного горизонту (L). Перед побудовою кожного графіка потрібно розрахувати його розміри на основі заданого масштабу за різницею між найбільшою і найменшою величиною аргументу і функції. Це допоможе краще розмістити графік на папері. Доцільно будувати два графіки: один для висоти від 1 до 50, а другий – більше 50 м за різними масштабами.

Земля обертається навколо уявної осі із заходу на схід у напрямі проти годинникової стрілки, якщо дивитися з північного полюса світу. Повний оберт Земля робить за добу – 23 год 56 хв 4 с (≈ 24 год).

Осьове обертання Землі можна характеризувати кутовою і лінійною швидкістю.

Кутова швидкість (ω) дорівнює куту поворота тіла за одиницю часу. Вимірюють її в градусах або радіанах. Для визначення кутової швидкості в градусах користуються формулою:

$$\omega = \frac{360^{\circ}}{t},$$

де 360° – повний оберт Землі за добу; t – період обертання Землі – 24 год.

Кутову швидкість у радіанах аизначають за формулою:

$$\omega = \frac{2\pi}{t} .$$

Для всіх точок земної кулі вона однакова.

Лінійна швидкість (v) – швидкість, з якою тіло рухається по колу. Вона залежить від географічної широти (φ).

Для екватора лінійна швидкість обраховується за формулою:

$$v_0 = \omega R_e = \frac{2\pi R_e}{t} = 465 \text{ м/с} ,$$

де ω – кутова швидкість; R_e – екваторіальний радіус Землі (6378245 м).

Для інших географічних широт лінійну швидкість обчислюють за формулою:

$$v_\varphi = v_0 \cos \varphi .$$

На полюсі $v = 0$ м/с.

Доказами осьового обертання Землі є:

1. *Маятник Фуко.* Кут видимого повороту площини коливань маятника відносно поверхні Землі визначають за формулою:

$$A = 15^\circ \sin \varphi ,$$

де A – кут видимого повороту за 1 год; φ – географічна широта.

A змінюється від 0° на екваторі до 15° на полюсах.

2. *Відхилення падаючого тіла на схід*, зумовлене збільшенням лінійної

швидкості тіла з висотою:

$$d = 0,022 \cdot h \sqrt{h} \cos \varphi ,$$

де d – величина відхилення, мм; h – висота падіння тіла, м.

Найбільша величина падіння на екваторі, а найменша – на полюсах.

3. *Сучасні космічні дослідження.*

Географічні результати осьового обертання Землі: зміна дня і ночі; припливи та припливне тертя; добовий ритм у географічній оболонці; відхилення тіл, що рухаються над поверхнею землі у

північній півкулі праворуч, в південній – ліворуч, внаслідок зміни лінійної швидкості на різних широтах (відхиляюча сила Коріоліса):

$$F = 2\omega v \sin \varphi ,$$

де F – кут відхилення; ω – кутова швидкість.

Знання про осьове обертання Землі використовують при побудові географічної сітки, визначенні географічних координат і часу.

Завдання:

1. Побудуйте графік дальності видимого горизонту для висоти точки спостереження 50 м і більше (табл. 4). Рекомендований масштаб: горизонтальний 1 см = 500 м, вертикальний 1 см = 50 км.
2. За допомогою графіка і карти визначте: а) дальність видимого горизонту з найвищих вершин материків; б) чи можна з г. Кіліманджаро побачити оз. Вікторія та берег Індійського океану? в) чи можна з Говерли побачити м. Ужгород та м. Львів?
3. За формулами обчисліть: а) найменшу висоту, з якої можна побачити всю Земну кулю (екваторіальний діаметр Землі становить 12756,3 км); б) яка дальність видимого горизонту з космічних кораблів, що літають на висоті 200-250 км?
4. Обчисліть кутову та лінійну швидкість у Вашингтоні, Лондоні, Ріо-де-Жанейро, Києві, Пекіні.
5. Визначте величину відхилення падаючих тіл з висоти 100, 2 500, 10 000 м у м. Києві та м. Луцьку.

Практична робота №4

Тема: *Час. Географічна довгота.*

Мета: *Ознайомитися з поняттями місцевого, всесвітнього та поясного часу. Навчитися працювати з картою годинних поясів.*

Зміст практичної роботи

Основною одиницею для визначення часу є доба, протягом якої відбувається видиме обертання небесної сфери проти годинникової стрілки. Відмітивши на небі початкову точку, відраховують від неї кут повороту Землі, за яким обчислюють пройдений час.

Залежно від вибору початкової точки розрізняють зоряний і сонячний час. Зоряний час відраховують від точки весняного рівнодення. Ним користуються при астрономічних спостереженнях. Сонячний час (справжній, або істинний, і середній) відраховують від центра сонячного диска.

Справжньою сонячною добою називають проміжок часу між двома послідовними однойменними кульмінаціями центра видимого диска Сонця на одному і тому самому географічному меридіані. Верхня кульмінація Сонця – справжній полудень, а нижня – справжня північ.

Зоряний і сонячний час – це місцевий час, однаковий на даному географічному меридіані.

Різниця між місцевим сонячним часом на двох меридіанах (T_{m1} і T_{m2}) відповідає різниці географічних довгот цих меридіанів (λ_1 і λ_2), виражених у годинній системі мір:

$$T_{m1} - T_{m2} = \lambda_1 - \lambda_2$$

Це рівняння покладено в основу визначення географічної довготи пункту, якщо відомі середній місцевий час даного меридіана і нульового (Грінвіцького) або якогось іншого меридіана.

Всесвітній (Грінвіцький) час (T_0) – місцевий сонячний час нульового меридіана, єдиний для всієї Землі:

$$T_m = T_0 + \lambda$$

де T_m – місцевий час даного меридіана; T_0 – всесвітній час нульового меридіана; λ – географічна довгота.

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

$$\begin{array}{ll} 1^0 = 4 \text{ хв}; & 1 \text{ год} = 15^0; \\ 1' = 4 \text{ с}; & 1 \text{ хв} = 15'; \\ 1'' = 1/15 \text{ с}; & 1 \text{ с} = 15''. \end{array}$$

Поясний час (T_n) – місцевий середній час центрального меридіана годинного поясу. Земна куля за довготою розділена на 24 годинних пояси (від 0 до 23) шириною 15° кожний. Центральний меридіан 0 годинного поясу лежить на нульовому меридіані, I поясу – на 15° сх. д., II — на 30° сх. д. і т. д. Кожний пояс відрізняється від сусіднього на 1 год, а номер поясу вказує на різницю в годинах між даним поясом і нульовим. Межі між годинними поясами часто збігаються з державними, адміністративними або природними межами:

$$\begin{array}{l} T_n = T_0 + n; \\ T_n = T_m + (n - \lambda) \end{array}$$

де T_n – поясний час; T_0 – всесвітній час; T_m – місцевий середній час; n – номер годинного поясу; λ – географічна довгота.

Лінія зміни дат умовно проведена по 180° меридіану. На ній починається нове число. При її перетині на кораблі із заходу на схід двічі рахують одне число, а при перетині зі сходу на захід – додають одне число.

Завдання:

1. Вкажіть значення географічної довготи: а) західної межі 9 годинного поясу; б) східної межі 17 годинного поясу; в) східну та західну межі 12 годинного поясу.
2. В якому годинному поясі розташовані пункти: а) 129° зх.д. ; б) 168° сх.д.

3. Визначте різницю між місцевим часом пунктів з такими координатами: 50° пн.ш., 25° сх.д. і 50° пн.ш., 67° зх.д.
4. Місцевий час у Луцьку, довгота якого $24^{\circ} 20'$ сх.д., становить 16 год 37 хв. Визначте час у Гринвичі в цей момент.
5. Визначте різницю довгот двох пунктів на земній поверхні, якщо місцевий час їх відрізняється на 11 год 20 хв.
6. О котрій годині заходить Сонце, якщо тривалість дня становить 17 год 36 хв?
7. О котрій годині сходить і заходить Сонце, якщо азимут заходу становить 293° ?

Практична робота №5

Тема: *Орбітальний рух Землі. Полуденна висота Сонця на різних широтах.*

Мета: *Ознайомитися з орбітальним рухом Землі та полуденною висотою Сонця на різних широтах.*

Зміст практичної роботи

Земля рухається навколо Сонця по орбіті із середньою швидкістю 29,8 км/с у напрямі проти годинникової стрілки із заходу на схід. Середня відстань Землі від Сонця 149,6 млн. км. Найбільш віддалена від Сонця точка на орбіті – *афелій*, а найменш віддалена – *перигелій*. Через афелій Земля проходить 4-5 липня, а через перигелій – 3-4 січня (рис. 6). Період обертання Землі навколо Сонця – рік. У зв'язку з неоднаковою швидкістю руху Землі на орбіті розрізняють *зоряний* і *тропічний рік*.

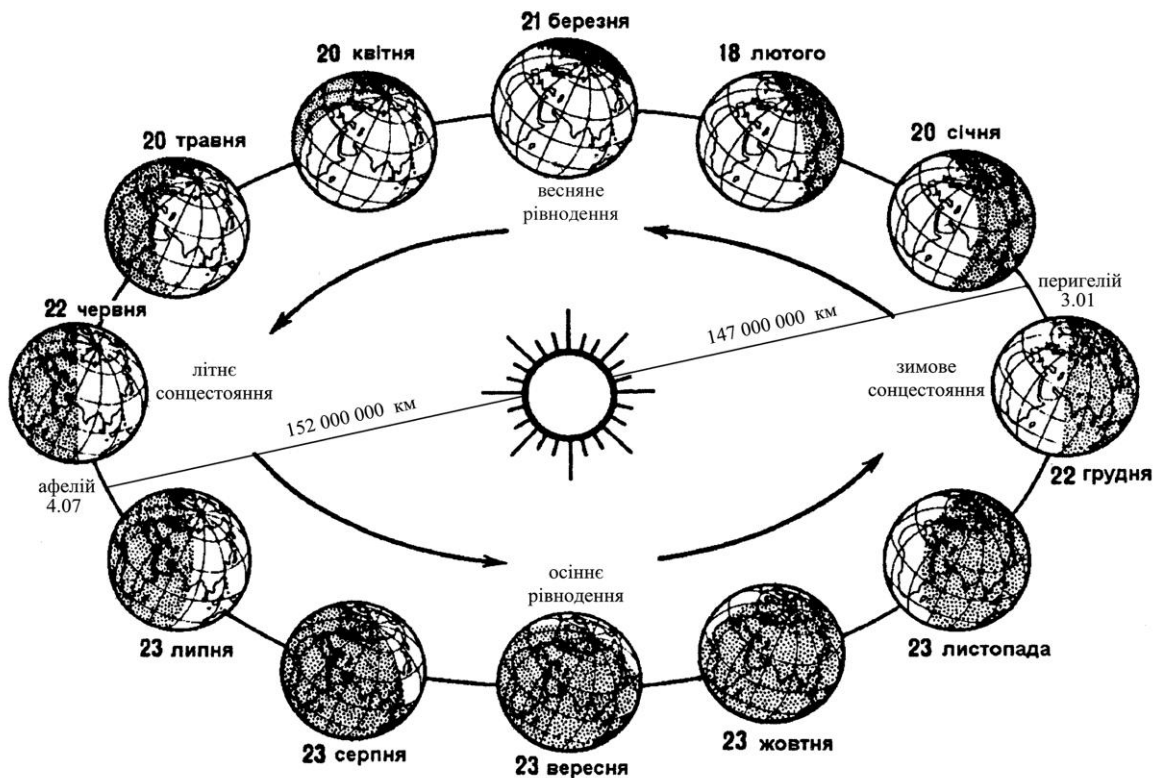


Рис. 6. Рух Землі по орбіті.

Докази орбітального руху Землі: річний паралакс зір – явище відносного зміщення положень зір на небесній сфері при їх спостереженні з протилежних точок земної орбіти; аберація світла – відхилення світлових променів зір, що приводить до уявного їх

переміщення на небесній сфері; спектральний аналіз зір протягом року.

Географічні результати орбітального руху: зміна пір року, зумовлена рухом Землі навколо Сонця і незмінністю нахилу земної осі до площини екліптики протягом року; річний цикл у географічній оболонці, що виявляється у житті тваринного і рослинного світу та в житті і господарській діяльності людини.

Дані про орбітальний рух Землі використовують для побудови сонячного календаря, а також для проведення ліній тропіків і полярних кіл на картах. *Тропіки* – це умовні паралелі, природні межі положення Сонця в зеніті. На Північному тропіку ($23^{\circ}27'$ пн.ш.) Сонце знаходиться прямовисно над головою раз на рік у день літнього сонцестояння 22 червня, а на Південному тропіку – в день зимового сонцестояння 22 грудня. *Полярні кола* – умовні паралелі, природні межі поширення полярного дня і полярної ночі. На Північному полярному колі ($66^{\circ}33'$ пн.ш.) 22 червня полярний день триває 24 год (одну добу), а 22 грудня така ж тривалість полярної ночі; на Південному полярному колі ($66^{\circ}33'$ пд.ш.) навпаки.

Видимий річний рух Сонця проходить по екліптиці – великому колу небесної сфери, яка нахилена до небесного екватора під кутом $23^{\circ}27'$. У дні весняного і осіннього рівнодення Сонце переходить з однієї півкулі в іншу і екліптика перетинається з небесним екватором.

Схилення Сонця (δ) змінюється протягом року від $+23^{\circ}27'$ у день літнього сонцестояння до $-23^{\circ}27'$ у день зимового сонцестояння. У дні весняного і осіннього рівнодення $\delta = 0^{\circ}$.

Полуденну висоту Сонця (h) – верхню кульмінацію світила, коли воно проходить через меридіан даного пункту, можна визначити за формулою:

$$h = 90^{\circ} - \varphi \pm \delta,$$

h – полуденна висота Сонця;

φ – географічна широта;

δ – схилення Сонця.

Залежно від висоти Сонця на Землі виділяють пояси освітленості (теплові астрономічні пояси): жаркий – між північним і південним тропіками, два помірних – між тропіками і полярними колами, два холодних – між полярними колами і полюсами кожної півкулі.

Завдання:

1. Користуючись телурієм, намалюйте схему положення Землі на орбіті у дні рівнодень та сонцестоянь. На схемі проведіть лінії екватора, тропіків, полярних кіл та світло роздільну лінію.
2. Намалюйте схеми освітлення Землі сонячними променями у дні сонцестоянь та рівнодень. Діаметр кола Землі має становити 5-6 см. Сонячні промені слід проводити паралельними лініями, зберігаючи напрям земної осі в один бік. На схемі проведіть лінії екватора, тропіків, полярних кіл та світло роздільну лінію.
3. Виведіть формули полуденної висоти Сонця над горизонтом (h) для днів літнього і зимового сонцестояння, весняного та осіннього рівнодення для м. Луцьк.
4. Намалюйте схеми полуденної висоти Сонця над горизонтом у дні рівнодення, у день літнього сонцестояння та день зимового сонцестояння.

Практична робота №6

Тема: *Розподіл суші і води на Землі. Співвідношення висот і глибин на Землі.*

Мета: *Побудувати і проаналізувати діаграми розподілу суші і води на Землі. Побудувати гіпсографічну криву.*

Зміст практичної роботи

Загальна площа земної поверхні (S_3) становить $509,7 \approx 510$ млн. км². Із загальної площі на сушу (S_c) припадає $149,1 \approx 149$ млн. км² (29,2%) і на океани (S_o) 360,6 млн. км² (70,8%). Суша складається з *материків* (континентів) – великих ділянок, що омиваються океанами, і *островів* – дрібних частин. Материків на Землі шість: Євразія, Африка, Північна Америка, Південна Америка, Австралія і Антарктида. *Частини світу* – поняття, що склалось історично, – це материки або їх частини разом з островами. їх також шість: Європа, Азія, Африка, Америка, Австралія і Антарктида. *Світовий океан* – єдиний, умовно поділений на Тихий, Атлантичний, Індійський, Північний Льодовитий океани.

Для наочного зображення розподілу суші і води на Землі будують колові та стрічкові діаграми.

Важливою характеристикою земної поверхні є її вертикальне розчленування – *рельєф*.

Узагальнене наочне уявлення про співвідношення висот і глибин на Землі дає гіпсографічна крива, вихідні дані для якої наведено в таблиці. Площі обчислюють на географічних картах, де висоти рельєфу зображено *ізогіпсами* (лінії на карті, що з'єднують точки з однаковими висотами), а глибини океану – *ізобатами* (лінії на карті, що з'єднують точки з однаковими глибинами).

Таблиця 5

**Співвідношення площ земної поверхні,
зайнятих різними висотами і глибинами**

Суша		Океан	
Висота, м	S, млн км ²	Глибина, м	S, млн км ²
8884–3000	8,6	0–200	27,1
3000–2000	11,2	200–1000	15,6
2000–1000	22,5	1000–2000	15,8
1000–500	28,7	2000–3000	30,8
500–200	39,7	3000–4000	75,5
200–0	37,6	4000–5000	114,3
нижче 0	0,8	5000–6000	76,5
		понад 6000	5,0
Разом	149,1	Разом	360,6

Завдання:

1. Побудуйте колові діаграми розподілу суші і води для земної кулі, північної і південної півкуль довільним радіусом, прийнявши загальну площу Землі у колі діаграми за 360°. Площі, зайняті сушею і водою, зафарбуйте і підпишіть. Проаналізуйте отримані діаграми, опишіть географічне значення нерівномірного розподілу суші і води на Землі.
2. За картою півкуль обчисліть площу (у градусах або відсотках) під сушею і водою для широких поясів з інтервалом у 10°: 90-80, 80-70, 70-60, 60-50, 50-40, 40-30, 30-20, 20-10, 10-0° північної та південної півкуль. Результати запишіть у таблицю.
3. Побудуйте стрічкову діаграму розподілу суші і води на різних географічних широтах за результатами обчислень завдання 2. Рекомендований радіус діаграми 4,5-5 см. Коло поділіть через 0,5 см на 18 поясів, проведіть лінії, що відповідають паралелям, і підпишіть їх. Для кожного широтного поясу обчисліть довжину лінії в міліметрах, що відповідає градусній або процентній площі

суші. Ці відрізки відкладіть на відповідних паралелях. Площі, зайняті сушею і водою, зафарбуйте. Проаналізуйте діаграму.

4. Побудуйте гіпсографічну криву, використовуючи дані таблиці 5. На горизонтальній осі графіка відкладіть площі ступенів висот і глибин у масштабі 1 см = 20 млн. км², а на вертикальній осі – висоти і глибини в метрах у масштабі 1 см = 1000 м. Відлік висот слід проводити вгору від горизонтальної лінії, прийнятої за рівень Світового океану, а глибин – вниз (рис. 7).

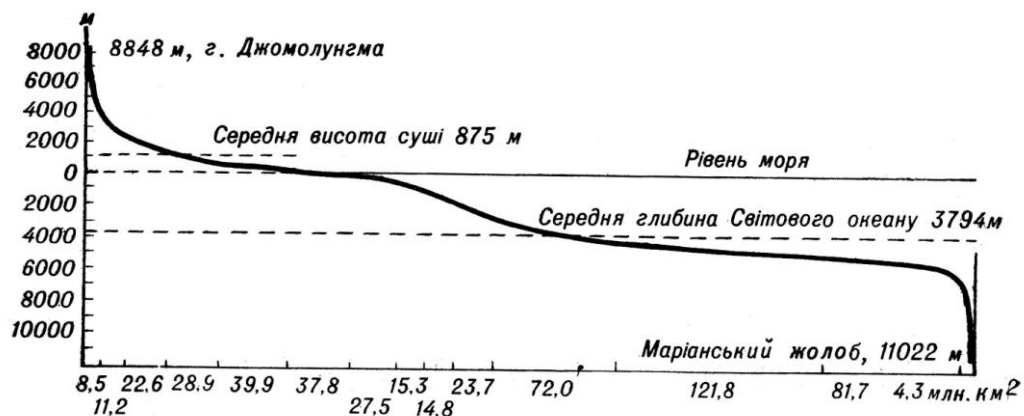


Рис. 7. Гіпсографічна крива.

5. За допомогою гіпсографічної кривої обчисліть площі:
- зайняті горами (вище 500 м);
 - височинами (від 200 до 500 м);
 - низовинами (від 0 до 200 м);
 - материковими відмілинами (від 0 до 200 м нижче рівня Океану);
 - материковим схилом (з глибинами від 200 до 2500 м);
 - ложем дна Океану і глибоководними западинами (глибше 2500 м).

Практична робота №7

Тема: Масштаб. Карта.

Мета: Ознайомитися з поняттям масштабу, карти та типами картографічних проєкцій.

Зміст практичної роботи

Масштаб – це число, яке показує, у скільки разів дійсна відстань більша за відповідну їй відстань на папері. Розрізняють такі види масштабу: числовий, іменований, лінійний та поперечний.

Числовий масштаб позначається на картах у вигляді відношення $1 : N$, де N – число, що показує, у скільки разів зменшено лінії місцевості під час їх зображення на плані чи карті. Так, $M 1:200\ 000$ показує, що будь-якій одиниці на карті відповідає 200 000 таких же самих одиниць на місцевості (масштаб $1 : 200\ 000$ вказує на те, що відрізок в 1 см на карті відповідає відрізок 200 000 см на місцевості).

Для зручності вимірювань на карті числовий масштаб часто подають *іменованим* числом, числом, що безпосередньо вказує величину масштабу, тобто ту відстань на місцевості, що відповідає 1 см карти. В нашому прикладі 1 сантиметр відстані на карті відповідає 2 кілометрам на місцевості (в 1 см 2 км).

Лінійний масштаб – відрізок прямої, розділений на рівні частинки, кінці яких підписані значенням відстані на місцевості (рис. 8).

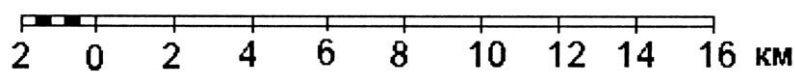


Рис. 8. Лінійний масштаб.

Здійснювати вимірювання за допомогою лінійного масштабу досить зручно. Для цього достатньо виміряти циркулем відстань між заданими на карті точками, після чого прикласти циркуль до лінійного масштабу і прочитати результат, який у нашому випадку становить 290 м (рис. 9). У випадку, коли доводиться визначати відстань не по прямій, а по ламаній або звивистій лінії (дорога, річка тощо), то користуються спеціальним приладом для вимірювання кривих ліній – курвіметром.

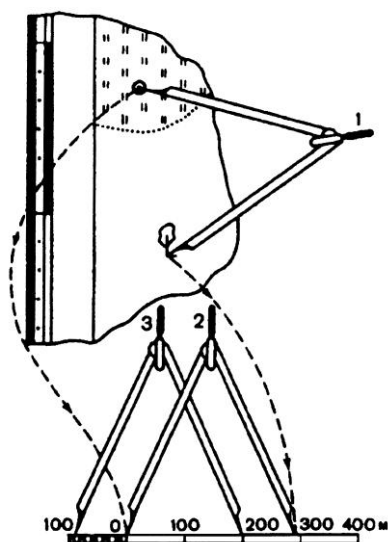


Рис. 9. Послідовність положень циркуля-вимірника під час знаходження відстані на карті за допомогою лінійного масштабу.

Переважно на картах подають масштаби трьох видів: числовий, іменований і лінійний. Щодо *поперечного масштабу*, то він принципово не відрізняється від лінійного, однак його частина вліво від нуля розграфлена так, що дає змогу вимірювати відстані у 10 разів точніше, ніж це можна зробити за допомогою лінійного масштабу. На рис. 10 показано поперечний масштаб з відкладеним на ньому відрізком АБ. Особливо зручно поперечним масштабом користуватись під час побудови плану, карти, визначення відстані за великомасштабною картою тощо.

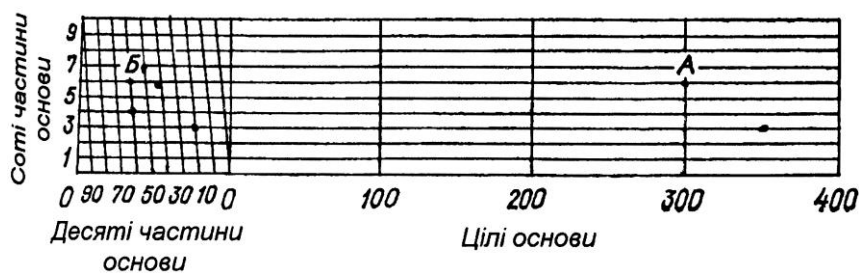


Рис. 10. Поперечний масштаб.

Карта – зменшене і узагальнене відображення земної поверхні на площині паперу.

Картографічні проєкції – це математично обґрунтовані правила, за якими поверхню земної кулі проєктують на площину паперу, завдяки чому досягається відповідність між географічними координатами точок земного еліпсоїда і прямокутними координатами цих самих точок на площині карти.

Залежно від того, які за видом допоміжні геометричні поверхні застосовують під час побудови проекції та їх орієнтації щодо земної кулі, картографічні проекції поділяють на азимутальні, конічні та циліндричні.

Завдання:

1. Знайти іменовані масштаби для числових в одному з варіантів в таблиці 6.
2. Знайти числовий масштаб за іменованим, вказаному в одному з варіантів в таблиці 6.
3. За топографічною картою N-34-37-B-в (Загоряни) масштабу 1:25 000, користуючись даним на ній лінійним масштабом, виміряйте відстань по прямій між пунктами, вказаними в одному з варіантів в таблиці 7.
4. За топокартою N-34-37-B-в (Загоряни) масштабу 1:25 000 виміряйте циркулем вимірником або курвіметром довжину відрізка річки, вказаної в одному з варіантів в таблиці 8.
5. Замалюйте основні типи картографічних проекцій (циліндричну, конічну, азимутальну та ін.)

Таблиця 6

Варіанти до завдання 1 – 2

№ варіанту	до завдання 1	до завдання 2
1	1 : 1 000	в 1 см 2 км
2	1 : 5 000	в 1 см 250 м
3	1 : 10 000	в 1 см 50 м
4	1 : 2 500	в 1 см 100 м
5	1 : 25 000	в 1 см 5 км
6	1 : 50 000	в 1 см 10 м
7	1 : 100 000	в 1 см 5 м
8	1 : 200 000	в 1 см 200 м
9	1 : 250 000	в 1 см 3 км
10	1 : 500 000	в 1 см 1 км
11	1 : 1 000 000	в 1 см 500 м
12	1 : 2 000 000	в 1 см 25 км

Варіанти до завдання 3

№ варіанту	відстань, яку необхідно виміряти	№ варіанту	відстань, яку необхідно виміряти
1	Пункт державної геоезичної мережі з висотою 164,7 в кв. 7107 – джерело в кв. 7207	11	Джерело в кв. 6909 – гребля в кв. 7110
2	Джерело в кв. 7214 – міст в кв. 6914	12	Колодязь в кв. 6612 – діюча шахта в кв. 6714
3	Г. Лісова в кв. 6711 – пункт державної геоезичної мережі з висотою 216,4 в кв. 6910	13	Водяний млин в кв. 6611 – г. Малинівська в кв. 6411
4	Колодязь в кв. 6909 – озеро в кв. 7212	14	Колодязь в кв. 6612 – міст в кв. 6608
5	Точка з висотою 157,6 в кв. 7209 – міст в кв. 6712	15	Точка з висотою 219,2 в кв. 6407 – г. Малинівська в кв. 6411
6	Міст в кв. 7208 – колодязь в кв. 6909	16	Пункт державної геоезичної мережі з висотою 198,4 в кв. 7009 – автодорога в кв. 7212
7	Г. Малинівська в кв. 6411 – озеро в кв. 7211	17	Джерело в кв. 7112 – колодязь в кв. 6809
8	Колодязь з вітряним двигуном в кв. 6412 – міст в кв. 6711	18	Пункт державної геоезичної мережі з висотою 167,7 в кв. 7207 – г. Вівсяна в кв. 6613
9	Колодязь в кв. 6513 – джерело в кв. 7012	19	Водяний млин в кв. 6611 – міст в кв. 7208
10	Озеро в кв. 7211 – г. Вівсяна в кв. 6613	20	Колодязь в кв. 6809 – г. Вел. Михайлівська в кв. 6812

Варіанти до завдання 4

№ варіанту	відстань, яку необхідно виміряти
1	Р. Куболта між горизонтальними лініями сітки 66 і 68
2	Р. Сож між горизонтальною лінією сітки 71 і вертикальною 12
3	Р. Крива від мосту в кв. 6708 до її впадіння в р. Куболта
4	Р. Куболта від горизонтальної лінії сітки 71 до мосту в кв. 7208
5	Р. Сож від вертикальної лінії сітки 14 до горизонтальної 72
6	Р. Чиста від витoku до горизонтальної лінії сітки 67
7	Р. Кам'янка між горизонтальними лініями сітки 66 і 67
8	Безіменна річка від витoku в кв. 7214 до впадіння в р. Сож
9	Р. Чиста від вертикальної лінії сітки 12 до впадіння в р. Куболта
10	Р. Куболта від мосту в кв. 6511 до мосту в кв. 6710
11	Р. Чиста від мосту в кв. 6512 до впадіння в став Чорний
12	Р. Куболта від мосту в кв. 7208 до мосту в кв. 7308

Практична робота №8

Тема: Сонячна радіація.

Мета: Ознайомитися із характеристиками сонячної радіації, радіаційним і тепловим балансом.

Зміст практичної роботи

Сонячна радіація – променева енергія Сонця, яка поширюється в просторі у вигляді електромагнітних хвиль із швидкістю майже 300 тис. км/с.

Вимірюють *інтенсивність (потік) сонячної радіації* – кількість тепла, яку дістає 1 м^2 поверхні, перпендикулярної до сонячних променів.

У системі одиниць СГС інтенсивність радіації обчислювалась у теплових одиницях – калоріях на квадратний сантиметр поверхні за хвилину [$\text{кал}/(\text{см}^2 \cdot \text{хв})$]. У Міжнародній системі одиниць (СІ) інтенсивність сонячної радіації як тепловий потік визначають у ватах на квадратний метр ($\text{Вт}/\text{м}^2$). *Ват на квадратний метр* – це поверхнева густина теплового потоку в 1 Вт, рівномірно розподіленого на площі 1 м^2 . У метеорології інтенсивність визначають у ватах і кіловатах ($1 \text{ кВт}=1000 \text{ Вт}$) на квадратний метр, тобто $\text{кВт}/\text{м}^2$.

Для переведення $1 \text{ кал}/(\text{см}^2 \cdot \text{хв}) = 698 \text{ Вт}/\text{м}^2 = 0,698 \text{ кВт}/\text{м}^2$; $1 \text{ ккал}/(\text{см}^2 \cdot \text{хв}) = 698 \text{ кВт}/\text{м}^2$. *Сонячна стала (I_0)* – інтенсивність сонячної радіації на верхній межі атмосфери при середній відстані Землі від Сонця. $I_0 = 1,38 \text{ кВт}/\text{м}^2$.

Інтенсивність сонячної радіації біля поверхні Землі чи на якомусь рівні атмосфери обчислюють за формулою Буге:

$$I = I_0 P^m,$$

де I_0 – сонячна стала; P – *коефіцієнт прозорості* атмосфери – число, що показує, яка частина променевої енергії Сонця досягає поверхні Землі при прямовисному падінні сонячних променів, тобто при проходженні однієї *оптичної маси* атмосфери; m – число одиничних (оптичних) мас.

До поверхні Землі сонячна радіація надходить у вигляді *прямої радіації* на горизонтальну поверхню ($I\sin h$) і розсіяної (i). Разом вони складають *сумарну радіацію* $I\sin h + I = Q$.

Інтенсивність прямої чи сумарної радіації на горизонтальну поверхню називають ще *інсоляцією*. Інтенсивність сонячної радіації, або інсоляцію, можна також визначити за різні інтервали часу (добу, місяць, сезон, рік), назвавши її сумою або кількістю радіації. В системі одиниць СГС ці величини обчислювати в кілокалоріях за Добу, місяць і т. д. (ккал/добу, ккал/місяць і т. д.). У системі СІ сумарні величини сонячної радіації обчислюють як кількість теплоти в джоулях на квадратний метр, а в метеорології – в мегаджоулях на квадратний метр ($1 \text{ МДж} = 10^6 \text{ Дж}$).

Для переведення: $1 \text{ ккал/см}^2 = 4,19 \cdot 10^4 \text{ Дж/м}^2 = 0,0419 \text{ МДж/м}^2$;
 $1 \text{ ккал/см}^2 = 41,9 \text{ МДж/м}^2$. Її можна обчислити за добу, місяць і рік.

Кількість тепла, що знаходить на горизонтальну поверхню, обчислюють за формулою

$$I = I_1 \sin h,$$

де I_1 – інтенсивність сонячної радіації на перпендикулярну поверхню;

h – висота Сонця над горизонтом, яку обчислюють за формулою

$$h = 90^\circ - \varphi \pm \delta.$$

Для верхньої межі атмосфери формула $I = I_1 \sin h$ матиме вигляд

$$I = I_0 \sin h,$$

де I_0 – сонячна стала.

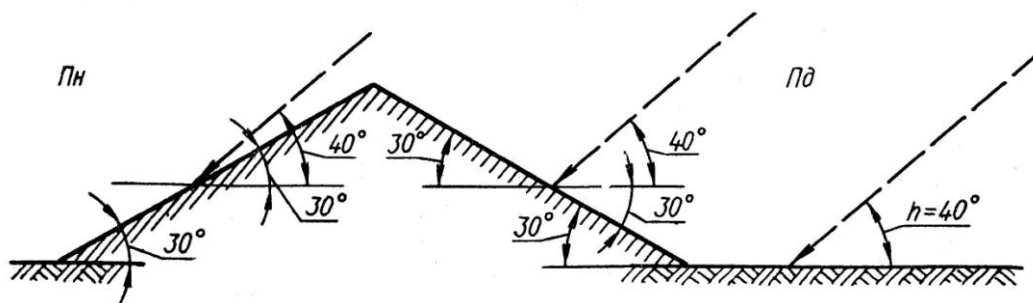


Рис. 11. Залежність кута падіння сонячних променів від рельєфу.

Інтенсивність сонячної радіації вимірюють на метеорологічних станціях за допомогою актиметра, піранометра та інших приладів, а тривалість сонячного сяння – геліографом.

Сумарна радіація, що падає на Землю, частково відбивається від неї, а частково поглинається.

Відбита радіація (U) – частина сумарної радіації, що втрачається земною поверхнею внаслідок відбивання.

Поглинута радіація (C) – частина сумарної радіації, що поглинається земною поверхнею. Можна допустити, що в сумі вони дорівнюють одиниці, або 100%.

Відбиту радіацію характеризують *альбедо (A)* – відношенням інтенсивності відбитої до падаючої (сумарної) радіації (Q) на горизонтальну поверхню, вираженим у частинах одиниці, або в процентах:

$$A = \frac{U}{Q}; \quad A = \frac{U}{Q} \cdot 100\%,$$

Відбиту радіацію визначають за формулою:

$$U = (I \sin h + i)A = QA,$$

а поглинуту – за формулою:

$$C = (I \sin h + i) \cdot (1 - A) = Q(1 - A).$$

Земна поверхня поглинає сонячну енергію, перетворює її на теплову і сама починає випромінювати довгохвильову інфрачервону радіацію. Це випромінювання Землі називають *власним (земним) випромінюванням (E₃)*.

За законом Стефана – Больцмана загальна кількість енергії (E), яку випромінює абсолютно чорне тіло за 1 хв:

$$E = \sigma T^4,$$

де $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-12}$ Вт/(см² · град⁴) – постійна величина; T – абсолютна температура ($T^0 = t^0 + 273^0$), де t^0 – температура в градусах Цельсія.

У свою чергу атмосфера, поглинаючи радіацію, також нагрівається і випромінює довгохвильову радіацію за згаданим законом. Випромінювання атмосфери, спрямоване до поверхні Землі,

називають *атмосферним*, або *зустрічним* (E_a). Воно створює *парниковий ефект*.

Ефективне випромінювання – це кількість тепла, яку віддає Земля у міжпланетний простір. Вимірюється воно різницею між земним і зустрічним випромінюванням:

$$E_e = E_z - E_a.$$

Альbedo і ефективне випромінювання вимірюють альбедометром-піргеометром.

Радіаційний баланс (R) земної поверхні (залишкова радіація) – це різниця між надходженням і витратами сонячної радіації, або між поглинутою радіацією і ефективним випромінюванням:

$$R = Q(1 - A) - E_e,$$

де Q – сумарна радіація; A – альbedo земної поверхні в частках одиниці; E_e – ефективне випромінювання. Аналогічним чином визначають радіаційний баланс атмосфери і всієї системи Земля – атмосфера.

Для характеристики радіаційного балансу земної поверхні важливо знати умови формування і географічного поширення його складових – сумарної радіації, альbedo, ефективного випромінювання.

Тепловий баланс земної поверхні – це алгебраїчна сума потоків тепла, що надходять на земну поверхню і втрачаються нею. Він завжди дорівнює нулю:

$$R = P + LE + B,$$

де R – радіаційний баланс земної поверхні; P – турбулентний потік тепла між земною поверхнею і атмосферою; LE – витрати тепла на випаровування або виділення тепла при конденсації водяної пари (L – прихована теплота пароутворення, E – шар води, що випарувалась або сконденсувалась); B – потік тепла від підстилаючої поверхні до нижніх шарів (у середньому за рік верхні шари ґрунту не нагріваються і не охолоджуються, тому для суші B можна не враховувати).

Аналогічно визначають теплові баланси атмосфери і системи Земля – атмосфера, які за досить тривалий час дорівнюють нулю.

Отже, Земля як планета постійно перебуває у радіаційній і тепловій рівновазі.

Завдання:

1. Визначте інтенсивність сонячної радіації за межами атмосфери у дні рівнодення та сонцестояння при $I_0=1382 \text{ Вт/м}^2$ для північної та південної півкуль: а) на полюсах; б) на полярних колах; в) на тропіках; г) на екваторі; д) для свого пункту. (Полуденну висоту Сонця на різних широтах можна взяти з підручника Загальне землезнавство. Практикум / За ред. М.Ю.Кулаковської і П.О.Шкрябія. – Київ: Вища школа. 1981. – 248 с.).
2. Визначте інсоляцію в Севастополі, Луцьку, Ужгороді, Києві, Луганську 20 вересня і 4 листопада опівдні при коефіцієнті прозорості (Р) 0,77.
3. Дах будинку має два схили – на північ і південь – під кутом 18° . Який схил отримає більше тепла опівдні 8 березня на широті $50^\circ 45'$, якщо коефіцієнт прозорості (Р) дорівнює 0,70?
4. Визначте альбедо та поглинуту радіацію для поверхні снігу, якщо сумарна радіація на горизонтальну поверхню дорівнює 690, а відбита (U) – 610 і 360 Вт/м^2 . Який сніг свіжіший?
5. За картами опишіть географічний розподіл сумарної сонячної радіації (рис. 12) та радіаційного балансу (рис. 13) земної поверхні.

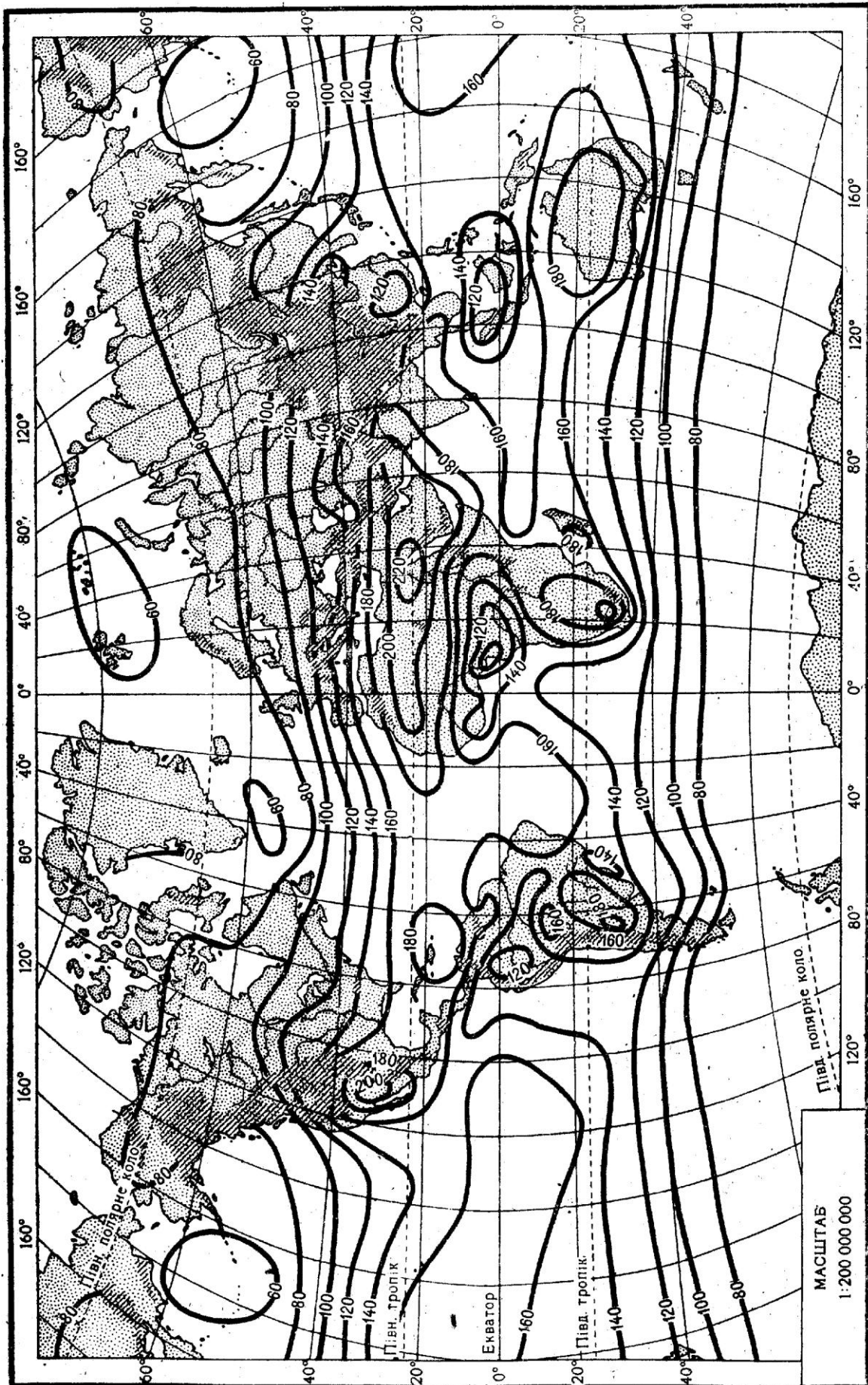


Рис. 12. Сумарна сонячна радіація, ккал/(см² · рік).
Для переведення 1 ккал/см² = 41,9 МДж/м².

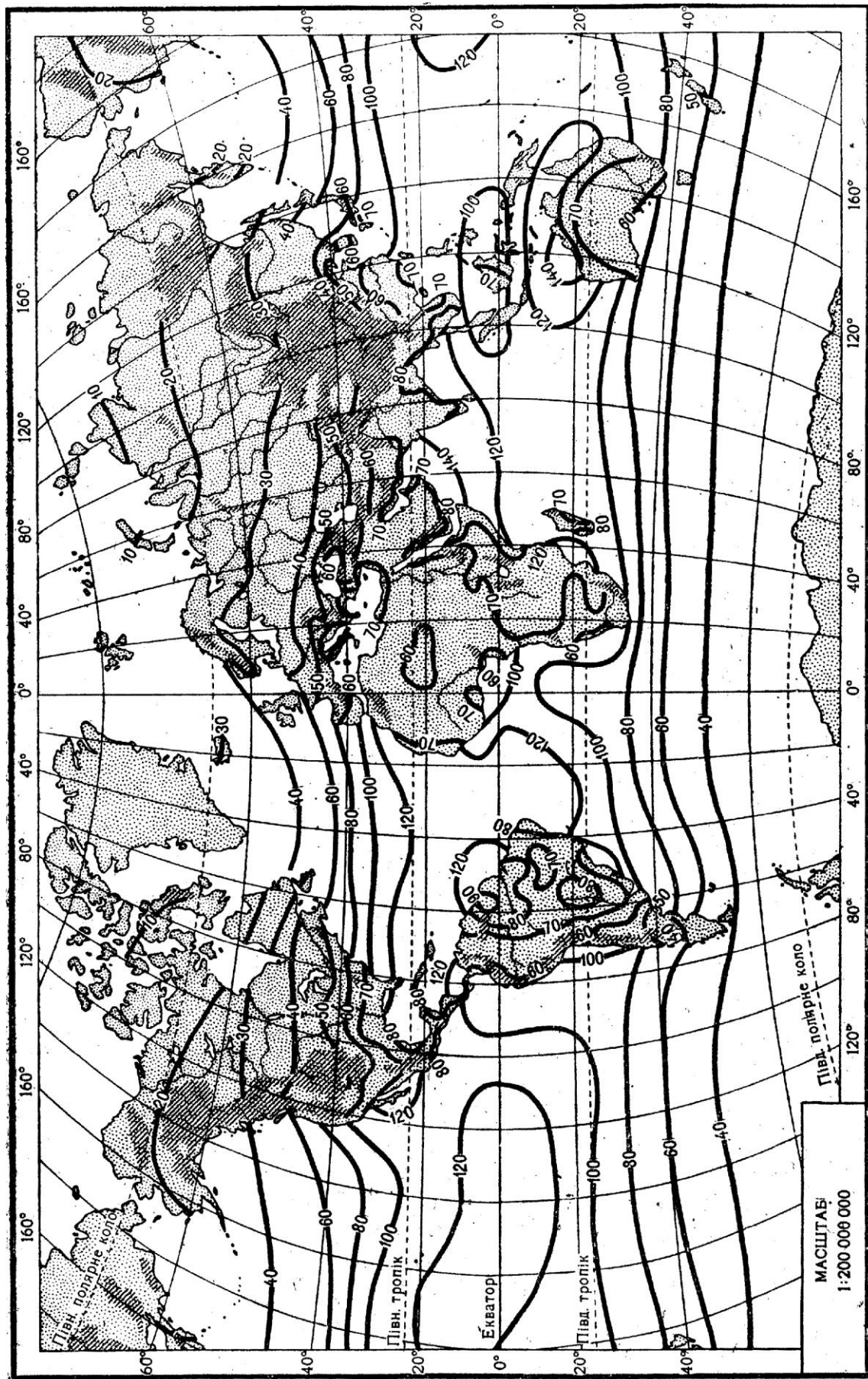


Рис. 13. Радіаційний баланс земної поверхні, ккал/(см² · рік).
 Для переведення 1 ккал/см² = 41,9 МДж/м².

Практична робота №9

Тема: *Тепловий режим підстилаючої поверхні та атмосфери.*

Мета: ознайомитися з тепловим режимом атмосфери та кліматичною обробкою.

Зміст практичної роботи

Підстилаюча поверхня – поверхня Землі (грунту, снігу, води, тощо), що взаємодіє з атмосферою в процесі тепло- і вологообміну.

Характеристикою теплового стану речовини є температура. Її визначають на поверхні ґрунту і води та на різних глибинах. Лінії однакових значень температури на глибинах називають *термоізоплетами*.

Амплітуда температури – різниця між найвищою (максимальною) і найнижчою (мінімальною) температурами за певний період.

На метеостанціях температуру поверхні ґрунту вимірюють строковими, мінімальними і максимальними термометрами, в поверхневих шарах ґрунту (5-20 см) – колінчастими термометрами (Савінова), а на глибинах понад 20 см – глибинними (витяжними) термометрами.

Вертикальний температурний градієнт (γ) – величина зміни температури на 100 м висоти. Його розраховують для адіабатичних процесів, при яких зміна температури з висотою відбувається без обміну теплом з навколишнім середовищем. Сухе, ненасичене водяною парою повітря при підніманні на кожні 100 м охолоджується на 1° , а при опусканні на 100 м – нагрівається на 1° . Цей градієнт називається *сухоадіабатичним* (γ_a). Він дорівнює $1^{\circ}/100$ м. *Вологоадіабатичний градієнт* (γ_b) залежить від атмосферного тиску і температури повітря (табл. 9).

Таблиця 9

Вологоадіабатичний градієнт температури повітря

Тиск, Па	Температура, $^{\circ}\text{C}$								
	40	30	20	10	0	-10	-20	-30	-40
1000	0,32	0,37	0,44	0,54	0,66	0,78	0,88	0,94	0,98
500	0,26	0,30	0,34	0,41	0,52	0,66	0,78	0,87	0,95

У тропосфері температура із збільшенням висоти знижується, бо повітря нагрівається переважно від підстилаючої поверхні. *Інверсія* – це підвищення температури, а *ізотермія* – її незмінність із збільшенням висоти в деякому шарі атмосфери (приземному чи у вільній атмосфері).

На основі даних про температуру повітря, отриманих на метеостанціях, виводять слідуючі показники: середню добову температуру, середню місячну температуру.

Середню добову температуру обчислюють із температур за основні строки чи за кожну годину спостережень протягом доби після проведення первинної обробки (введення поправок тощо).

Середню місячну температуру обчислюють за сумою середніх добових температур, поділеною на кількість днів у місяці, а *середню річну* – за сумою середніх місячних температур, поділеною на 12.

Середні температури розраховують за даними поточних спостережень чи за багаторічними даними.

Тепловий режим земної кулі або якоїсь території наочно можна зобразити за допомогою карти ізотерм. *Ізотерми* – лінії однакового значення температури на даний момент чи за певний період часу (місяць, рік).

Завдання:

1. Проаналізуйте хід температури ґрунту на різних глибинах протягом року: а) користуючись даними таблиці 10 побудуйте графік середніх місячних термоізоплет ґрунту для одного пункту. На осі абсцис відкладіть місяці року (1 см = 1 місяць), а на осі ординат – глибини в метрах від горизонтальної осі вниз (1 см = 1 м). У місцях перетину відповідних глибин і місяців запишіть середні місячні температури. Ізоплети температури проводять через 2⁰ (парні числа) методом інтерполяції; б) визначте найбільшу глибину проникнення температури 0⁰ в ґрунт у даному пункті; в) обчисліть тривалість періоду (в днях) з температурами 0⁰ на поверхні ґрунту і на виділених глибинах; г) визначте річну амплітуду температури ґрунту на глибинах 10, 20, 50, 100, 150, 200, 250 і 300 см.

Таблиця 10

**Середня місячна і річна температура ґрунту, °С
(Покошичі (Придеснянська стокова станція) ґрунт сірий лісовий)**

Глибина ґрунту, м	Місяці												За рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
0,4	-0,5	-0,5	-0,2	3,8	13,0	17,8	21,1	20,4	15,4	9,0	4,1	0,6	8,7
0,6	-0,1	-0,3	-0,1	3,0	11,7	16,7	20,0	19,6	15,6	9,4	4,8	1,2	8,5
0,8	0,5	0,2	0,2	2,7	10,8	15,8	19,2	19,2	15,7	10,1	5,6	2,0	8,5
1,2	1,8	1,4	1,1	2,4	8,6	13,7	17,0	17,8	15,7	11,3	7,3	3,9	8,5
1,6	2,8	2,3	1,9	2,5	7,4	12,1	15,4	16,8	15,4	11,9	8,4	5,0	8,5
2,4	4,8	4,1	3,5	3,3	6,0	9,6	12,5	14,4	14,2	12,3	9,9	7,2	8,5
3,2	6,6	5,7	5,0	4,2	5,1	7,7	10,0	11,9	13,1	12,3	10,5	8,6	8,4

- Визначте температуру: а) на різних атмосферних рівнях 150, 300, 1000 і 1500 м, якщо повітря сухе і біля поверхні Землі має температуру 18 і -3°C ; б) на вершині гірського хребта висотою 2000 м, якщо повітря насичене водяною парою і біля підніжжя хребта його температура дорівнює 20 і -10°C . Яка температура буде за хребтом після опускання цього повітря до Землі?
- Проаналізуйте світові карти ізотерм (рис. 14, 15) і ізаномал атласу Світу: а) в яких районах Землі спостерігається зональний або близький до нього розподіл температури повітря; б) порівняйте розподіл січневих (рис. 14) і липневих (рис. 15) температур у північній і південній півкулях; в) де знаходяться «полюси холоду» і «полюси тепла» на Землі; г) поясніть розподіл ізаномал січня над океанами та материками, в Західній Європі, Південній Америці, Південно-Західній та Північно-Східній Азії.

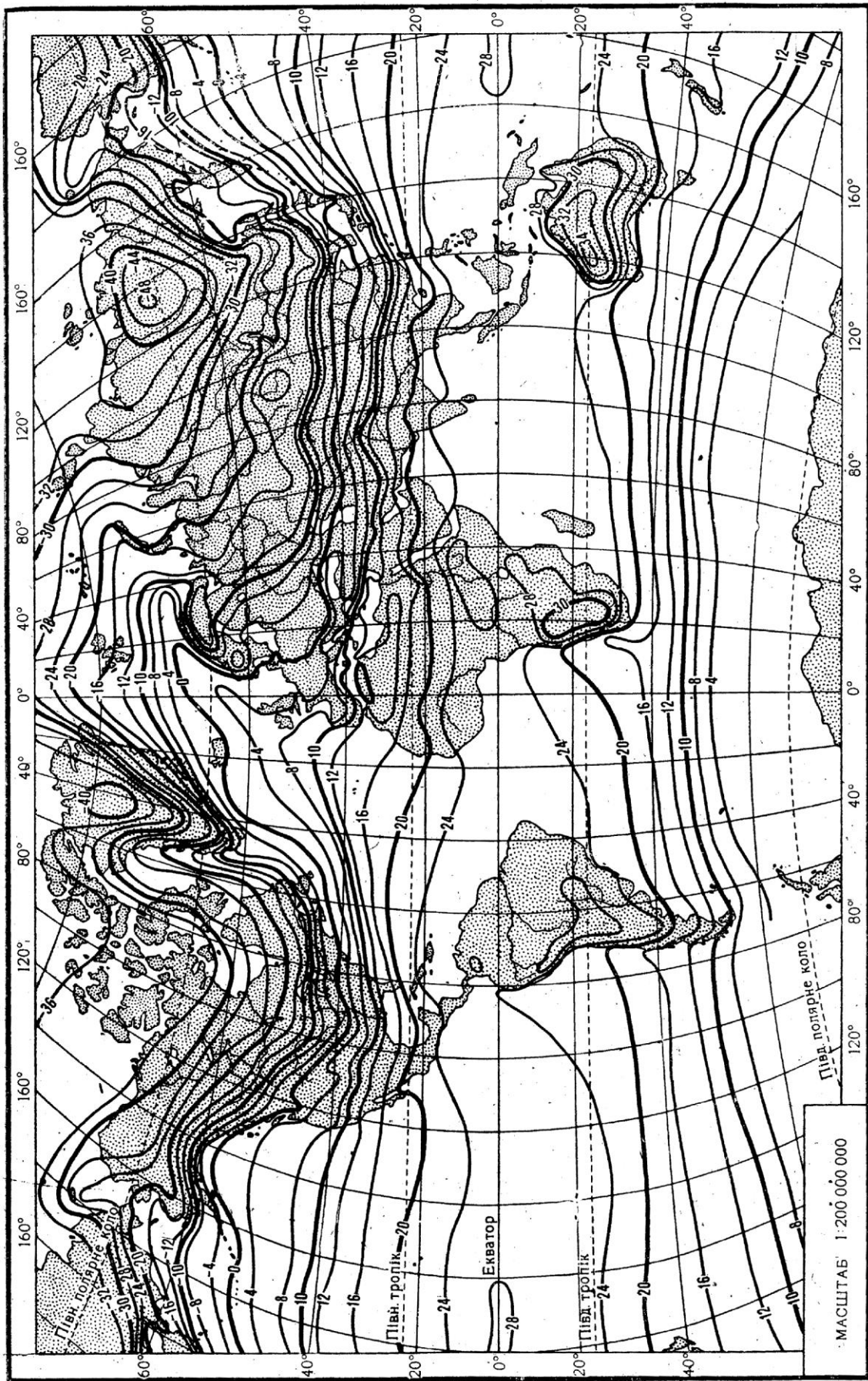


Рис. 14. Ізотерми січня.

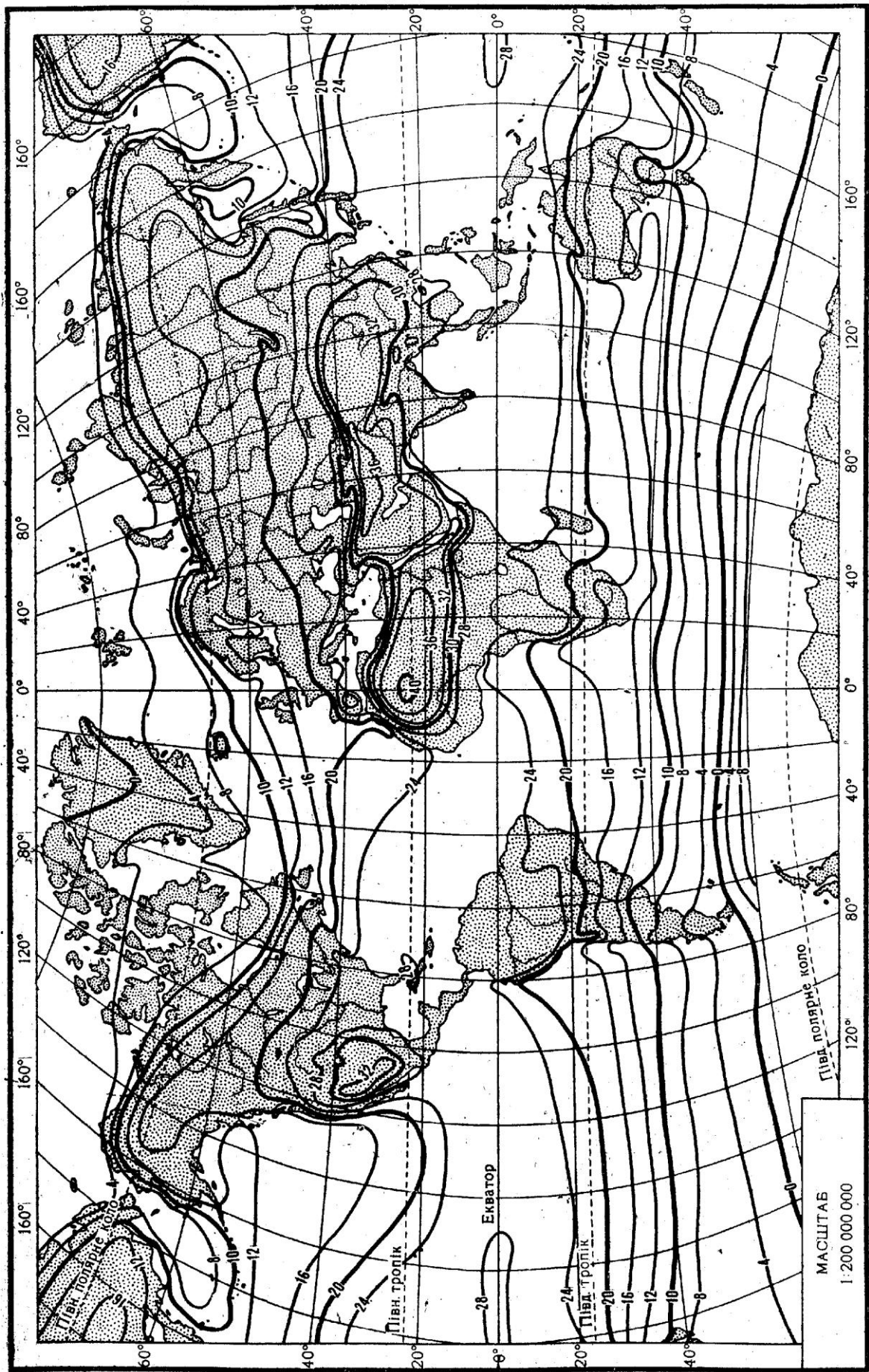


Рис. 15. Ізотерми липня.

Практична робота №10

Тема: *Атмосферний тиск. Циркуляція атмосфери.*

Мета: Ознайомитися з характеристикою тиску та його розподілом на земній поверхні і висотах.

Зміст практичної роботи

Атмосферний тиск – це сила, з якою повітря тисне на всі предмети і земну поверхню, віднесена до одиниці площі. На рівні моря вона наближено дорівнює тиску стовпа ртуті висотою 760 мм на площу 1 см^2 . При температурі 0°C на широті 45° сила тиску цього стовпа в системі СГС дорівнює 1013,23 мб.

У Міжнародній системі одиниць (СІ) тиск вимірюють у паскалях. Паскаль (Па) – це тиск, що його чинить сила в 1 Н на поверхню площею в 1 м^2 : $1 \text{ Па} = 1 \text{ Н/м}^2$. Для зручності в метеорології атмосферний тиск вимірюють у гектопаскалях ($1 \text{ гПа} = 100 \text{ Па}$).

Для вимірювання атмосферного тиску використовують ртутні станційні барометри і барометри-анероїди. Шкала барометрів градуєвана в міліметрах ртутного стовпа (мм рт. ст.), в мілібарах (мб), а на нових барометрах – в гектопаскалях (гПа). Показники тиску, виміряні в міліметрах ртутного стовпа і в мілібарах, необхідно переводити у гектопаскалі. Для переведення: $1 \text{ мм рт. ст.} = 1,33 \text{ мб} = 133,3 \text{ Па} = 1,33 \text{ гПа}$; $1 \text{ мб} = 0,75 \text{ мм рт. ст.} = 100 \text{ Па} = 1 \text{ гПа}$. Наприклад, тиск $760 \text{ мм рт. ст.} = 1013,2 \text{ мб} = 1013,2 \text{ гПа}$. Інакше цей тиск називають ще однією атмосферою, або нормальним атмосферним тиском.

Із зміною висоти атмосферний тиск зменшується пропорційно густині повітря.

Визначають *вертикальний баричний градієнт (G)* – зміну тиску на кожні 100 м висоти; *баричний ступінь (H)* – висоту в метрах, на яку треба піднятися чи опуститися, щоб атмосферний тиск змінився на 1 гПа, або 1 мм рт. ст.

Практичним застосуванням закономірностей зміни атмосферного тиску із зміною висоти є барометричне нівелювання. При визначенні невеликих (до 1000 м) різниць висот двох пунктів користуються спрощеною формулою Бабіне:

$$h = 16000 (1 + \alpha t) \frac{P_1 - P_2}{P_1 + P_2},$$

де h – різниця висот у метрах; α – коефіцієнт теплового розширення, що дорівнює $1/273 \approx 0,004$; t – середня температура стовпа повітря між двома рівнями; P_1 і P_2 – атмосферний тиск у гектопаскалях відповідно на нижньому і верхньому рівнях.

Прийнявши $P_1 - P_2 = 1$, а $P_1 + P_2 = 2P$, можна визначити баричний ступінь (H_M):

$$H_M = \frac{8000}{P} (1 + \alpha t),$$

при $P = 1000$ гПа і $t = 0^0$, $H = H_0 = 8$ м.

Дві попередні формули застосовують також для приведення атмосферного тиску до рівня моря.

Просторовий розподіл атмосферного тиску називають *баричним полем*. Його можна зобразити *ізобаричними поверхнями*, що проходять через пункти з однаковим атмосферним тиском. *Ізобари* – лінії, що з'єднують на карті пункти з однаковим атмосферним тиском. Вони проходять у місцях перетину ізобаричних поверхонь з поверхнею Землі чи якогось рівня атмосфери. У просторі над областями високого тиску ізобаричні поверхні підняті, а над областями низького тиску – опущені.

Ізобари на карті об'єднують у системи. Замкнуті системи: *циклон* (Н) – з низьким тиском у центрі; *антициклон* (В) – з високим тиском у центрі. Незамкнуті системи: *улоговина* (Л) – витягнута від циклону смуга низького тиску; *виступ* (О), або *гребінь* (Г), – витягнута від антициклону смуга високого тиску; *сідловина* (С) – перехідна система між двома циклонами і двома антициклонами; *депресія* (Д) – область пониженого атмосферного тиску (рис. 16).

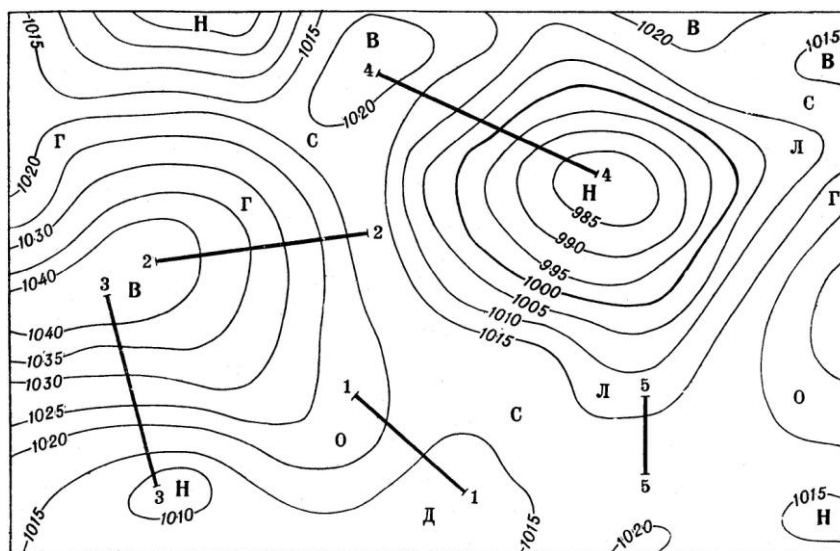


Рис. 16. Системи ізобар.

Горизонтальний баричний градієнт (G_{Γ}) – різниця тиску у двох пунктах, віднесена до середньої довжини 1° меридіана (111,1 км) або до 100 км. Баричний градієнт – вектор, спрямований у бік низького тиску, приведенного до рівня моря:

$$G_{\Gamma} = \frac{\Delta P}{\Delta n} \cdot 100,$$

де ΔP – різниця тиску в гектопаскалях; Δn – відстань у кілометрах.

Географічний розподіл атмосферного тиску біля поверхні Землі можна простежити на середніх кліматичних картах ізобар січня і липня. Схематично на земній кулі виділяють 7 зон атмосферного тиску: *екваторіальну* – низького тиску; дві *субтропічні зони* – високого тиску (по одній в кожній півкулі) з центром до $30\text{--}35^{\circ}$ широти, дві зони низького тиску *помірних* і *субполярних широт* з центром по 60° широті, дві зони високого тиску *полярних широт*. Улітку в північній півкулі зони тиску зміщуються на північ відносно екватора, а взимку – на південь.

Через нерівномірний розподіл суші і води в кожній зоні баричне поле розпадається на окремі області високого і низького тиску із замкнутими ізобарами, які називають *центрами дії* атмосфери. Вони утворюються внаслідок переважання в даному районі баричних систем одного знаку.

Перманентні (постійні) центри дії простежуються на кліматичних картах усіх місяців року, а *сезонні* – лише на картах зимових або літніх місяців.

Для характеристики розподілу атмосферного тиску на висотах користуються двома способами. Перший спосіб полягає в побудові карти ізобар для різних висотних рівнів (наприклад, 1, 3, 5 км і т. д.). Ним користуються при спеціальних дослідженнях.

Другий спосіб, найбільш поширений, ґрунтується на використанні *карт баричної топографії* (БТ) – баричного рельєфу. Розподіл тиску в просторі зображають за допомогою висот ізобаричних поверхонь. Так, зрозуміло, що ізобарична поверхня з тиском 500 гПа завжди буде над ізобаричною поверхнею 700 гПа. Чим вищий тиск біля поверхні Землі в даному пункті, тим більша висота цих поверхонь над рівнем Землі. На картах баричної топографії наносять *геопотенціальні висоти* ізобаричних поверхонь 850, 700, 500, 300 гПа та ін.

Лінії однакових геопотенціальних висот ізобаричних поверхонь називають *ізогіпсами*.

На практиці будують карти *абсолютної баричної топографії* (АТ), які показують положення ізобаричних поверхонь 850, 700 і т. д. над рівнем моря (АТ₈₅₀, АТ₇₀₀ і т. д.), і карти *відносної топографії* (ОТ) – положення даної ізобаричної поверхні, наприклад, 500 гПа відносно нижньої 100 гПа (ОТ 500/1000).

Спільний аналіз приземних карт ізобар і висотних карт баричної топографії широко здійснюється при вивченні розвитку атмосферних процесів і складанні прогнозів погоди.

Завдання:

1. Переведіть атмосферний тиск 1023,8 гПа; 1045,2 гПа; 869,0 гПа; 536,7 гПа у міліметри ртутного стовпчика.
2. На висоті, на якій пролітає літак над станцією, атмосферний тиск становить 848 гПа, температура 7,6⁰, а на станції в цей час – відповідно 995,6 гПа і 18,7⁰С. Визначте висоту польоту літака та як зміниться висота польоту, якщо тиск зросте на 3 гПа, а температура знизиться на 5,2⁰С?

3. Проаналізуйте карти ізобар січня (рис. 17) і липня (рис. 18): виявіть закономірності в географічному розподілі атмосферного тиску на земній кулі; опишіть особливості формування зон та областей високого і низького тиску в теплий і холодний періоди року.
4. На контурну карту Світу нанесіть перманентні (постійні) та сезонні центри дії атмосфери.
5. Намалюйте схеми атмосферних фронтів: теплого, холодного, оклюзії. Поясніть умови утворення систем хмарності та опадів на цих фронтах. опишіть, які місцеві ознаки свідчать про наближення теплого і холодного фронтів.

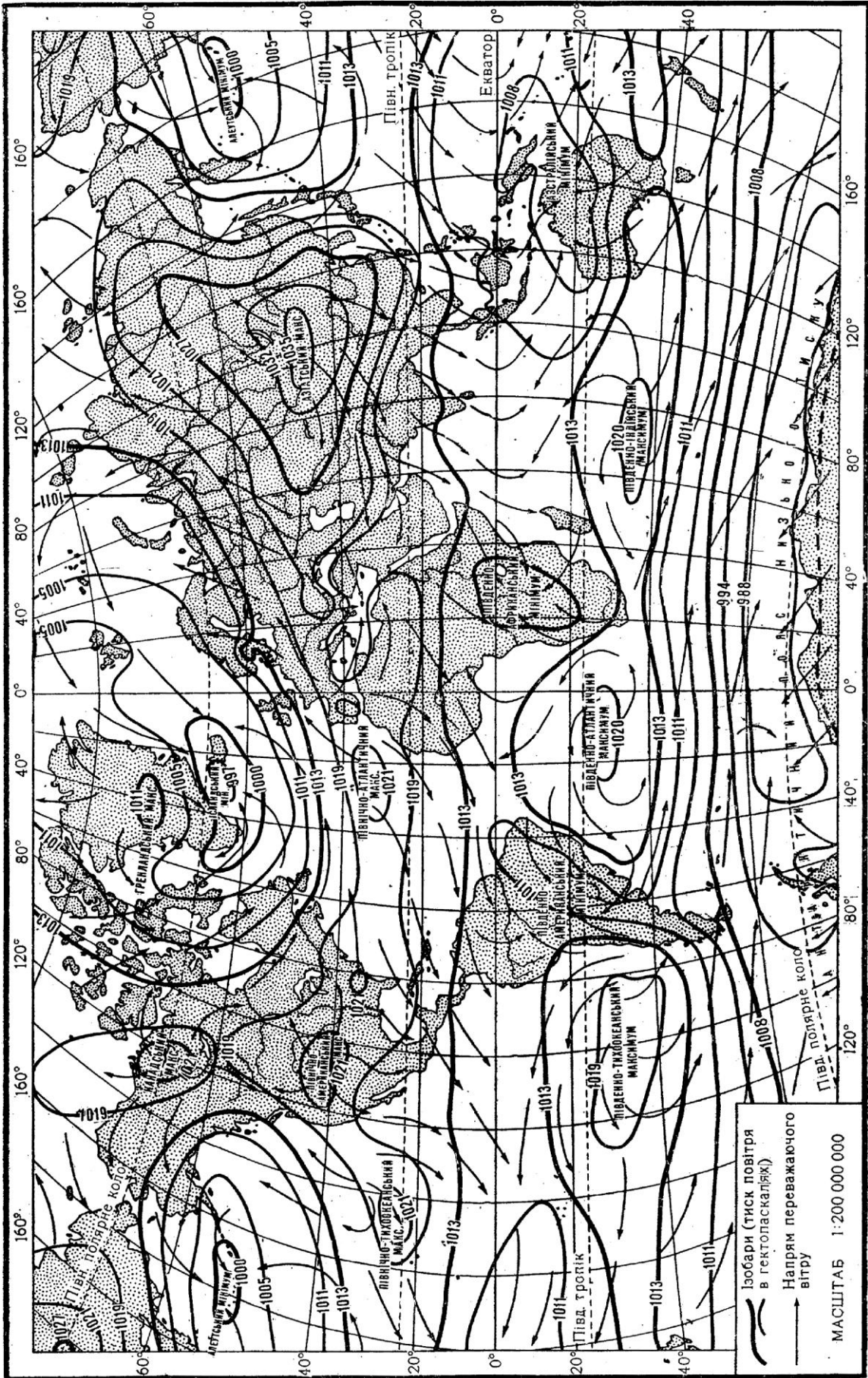


Рис. 17. Ізобари січня.

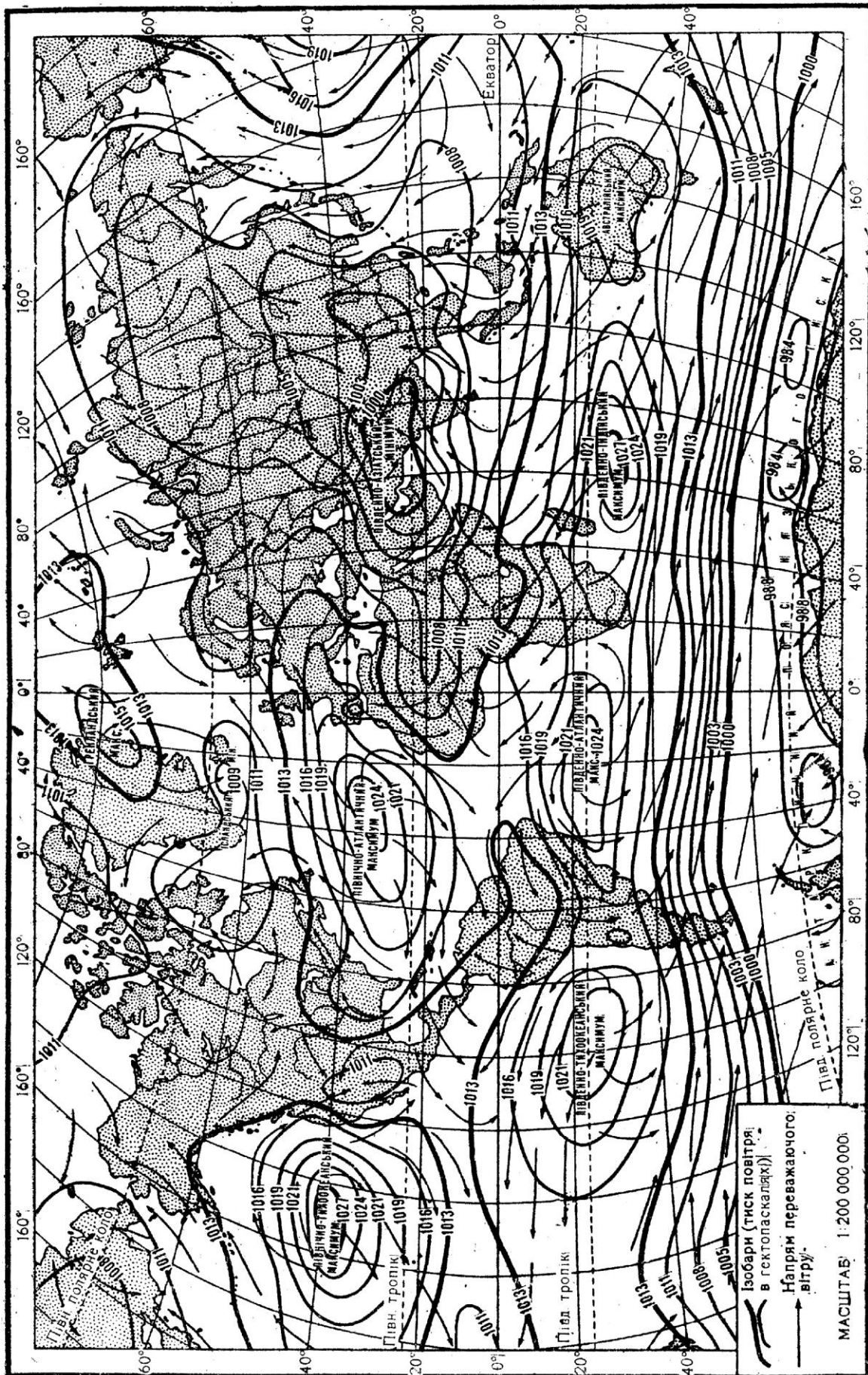


Рис. 18. Ізобари липня.

Практична робота №11

Тема: *Вода в атмосфері.*

Мета: Проаналізувати основні характеристики вологості повітря. Навчитися розв'язувати задачі.

Зміст практичної роботи

Вода потрапляє в повітря шляхом випаровування з поверхні водних басейнів і ґрунту, транспірації рослин. Випаровування залежить від температури повітря, наявності води, швидкості вітру.

Випаровуваність – потенціально можливе випаровування в даній місцевості, не обмежене запасами води. Над водою випаровування і випаровуваність майже однакові, а над сушею випаровування може бути значно меншим. Ці величини виражають у міліметрах шару води, що випаровувалась.

Повітря, в якому міститься максимально можлива кількість водяної пари при даній температурі, називають *насиченим*.

Характеристиками (елементами) вологості повітря є:

Абсолютна вологість (q кг/м³) – густина (вміст) водяної пари в 1 м³ повітря; *абсолютна вологість насичення* (максимальна) – максимальний вміст вологи в повітрі при даній температурі (Q кг/м³).

Пружність водяної пари – тиск водяної пари в повітрі, виражений у міліметрах ртутного стовпа, або в гектопаскалях (e мм рт. ст., або гПа).

Між абсолютною вологістю і пружністю водяної пари існує залежність:

$$q = 220 \cdot \frac{e}{T},$$

де T – абсолютна температура повітря, °К. При температурі 16,4 °С q і e кількісно збігаються.

Пружність насичення (максимальна) – максимально можлива пружність водяної пари при даній температурі повітря (E мм рт. ст. або гПа).

Пружність водяної пари вимірюють психрометром за різницею показів сухого і змоченого термометрів з урахуванням атмосферного тиску і швидкості вітру (психрометричний метод):

$$e = E' - BP(t - t'),$$

де t – покази сухого термометра (повітря); t' – покази змоченого термометра; E' – пружність насичення при t' ; P – атмосферний тиск; B – коефіцієнт, що залежить від швидкості вітру (для станційного психрометра при $V = 0,8$ м/с $B = 0,000795$, а для аспіраційного психрометра при $V = 2$ м/с $B = 0,000662$).

Відносна вологість (r %) – процентне відношення фактичної пружності водяної пари в повітрі до пружності насичення, або абсолютної вологості до вологості насичення при даній температурі:

$$r = \frac{e}{E} \cdot 100\% , \text{ або } r = \frac{q}{Q} \cdot 100\% .$$

Недостача (дефіцит) вологості (d гПа) – різниця між пружністю насичення і фактичною пружністю при даній температурі:

$$d = E - e.$$

Питома вологість – кількість водяної пари в 1 кг вологого повітря (S кг/кг).

В усіх формулах величини e і P слід позначати в однакових одиницях (міліметрах ртутного стовпа, або гектопаскалях).

Точка роси – температура, при якій повітря досягає стану насичення при даній пружності водяної пари і атмосферному тиску (τ °С).

Рівень конденсації – висота в атмосфері, на яку повітря має адіабатично піднятися, щоб водяна пара в ньому досягла стану насичення (H_k). Наближено рівень конденсації визначають за формулою:

$$H_k = 122 \cdot (t - \tau),$$

де t – температура повітря, °С; τ – точка роси, °С на висоті 2 м. Ця висота (H_k) відповідає нижній межі хмар.

Рівень сублімації (зледеніння) – висота в атмосфері, на якій з’являються льодяні кристали поряд з переохолодженими краплинами води. Звичайно це буває при температурі -10° і нижчій.

За формулами визначення *пружності насичення, відносної вологості та дефіциту вологості* побудовано “Психрометричні таблиці”, за якими визначають елементи вологості повітря: пружність водяної пари, відносну вологість, недостачу насичення, пружність насичення і точку роси. Таблиці розраховані на атмосферний тиск 1000 гПа для станційного психрометра. Для всіх інших значень тиску, а також для аспіраційного психрометра в покази змоченого термометра потрібно вносити поправки. Відносну вологість вимірюють також волосяним гігрометром (гігрометричний метод).

Завдання:

1. Повітря з температурою 15°C і відотною вологістю 70% піднімається по гірському схилу і перевалює через хребет висотою 2000 м. Визначити рівень конденсації (H_k) водяної пари та температуру повітря на вершині хребта і за хребтом.
2. Проаналізуйте карти випаровування і випаровуваності атласу Світу: а) виявіть закономірності в розподілі цих показників залежно від географічної широти; б) порівняйте випаровування і випаровуваність у полярних та екваторіальних широтах; в) порівняйте випаровування і випаровуваність у пустинях та океанах тропічних широт.
3. Охарактеризуйте карту хмарності земної кулі (рис. 19): а) виявіть райони з найбільшою і найменшою середньорічною хмарністю і поясніть причини їх виникнення; б) простежте за змінами середньої річної хмарності при переході від океану до суші в тропічних широтах.
4. Вивчіть карту річних сум опадів на земній кулі: а) у яких районах Землі найбільші і найменші суми опадів за рік ?; б) як впливає висота місцевості та близькість до океанів і морів на кількість опадів?
5. Вивчіть річний хід хмарності та опадів у своїй місцевості користуючись літературними джерелами та картами атласу.

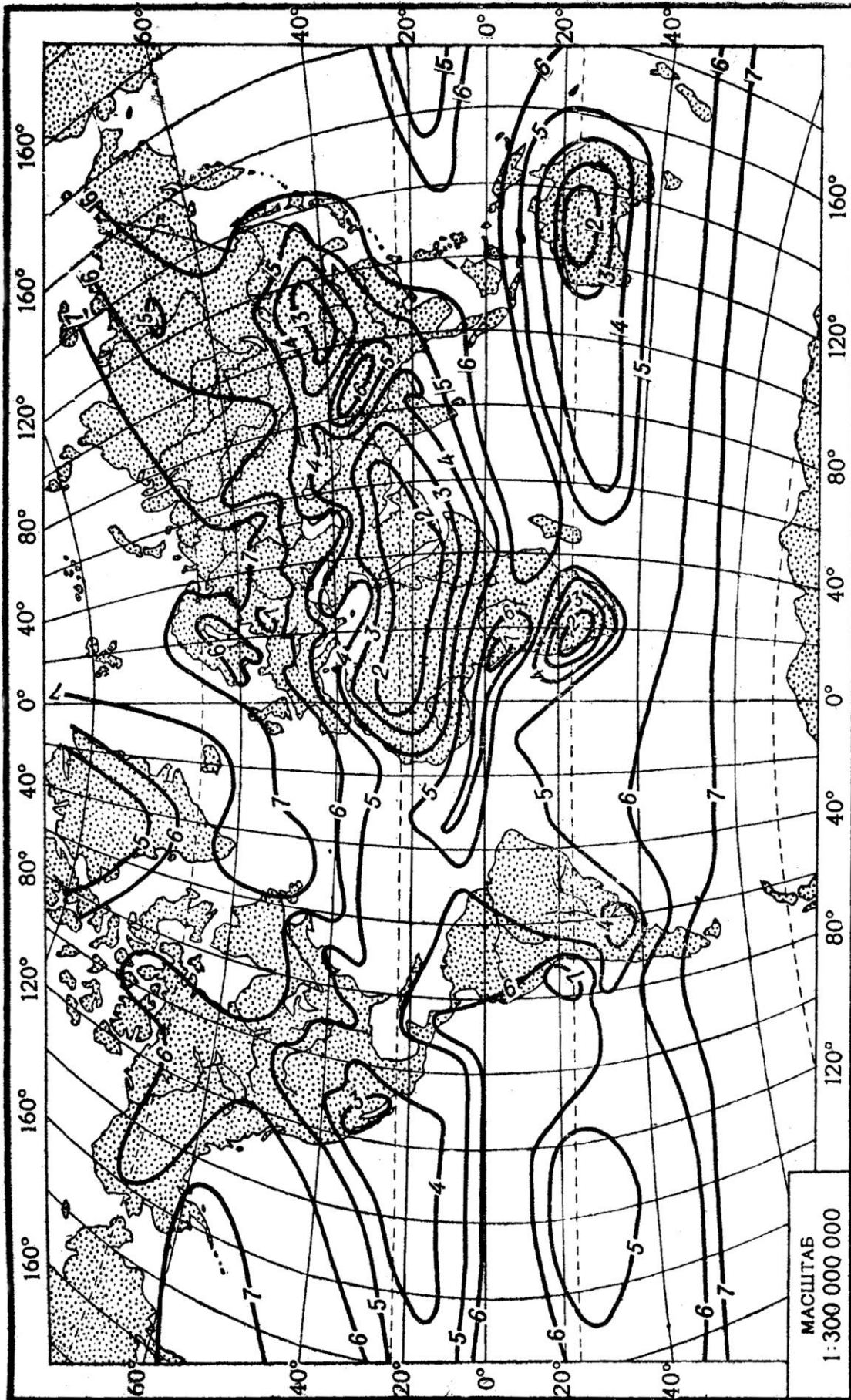


Рис. 19. Середня річна хмарність, у десятих частках.

Практична робота №12

Тема: *Аналіз зв'язків між метеорологічними елементами на різних географічних широтах.*

Мета: Навчитися здійснювати аналіз зв'язків між метеорологічними елементами на різних географічних широтах.

Зміст практичної роботи

Взаємозв'язок і взаємозумовленість атмосферних процесів – підтвердження законів матеріалістичної діалектики. Логічний закономірний зв'язок можна простежити між окремими елементами атмосфери в різних районах Землі, на різних географічних широтах. Форма Землі зумовлює нерівномірний розподіл сонячної радіації, а від неї – і температури повітря. В свою чергу температура впливає на баричний режим, режим зволоження і т. ін.

Крім прямих, існують також зворотні зв'язки. Так, циркуляція атмосфери, зумовлена нерівномірним розподілом атмосферного тиску й температури, створює своєрідний розподіл атмосферного тиску і відповідні температурні умови.

На різних географічних широтах такі зв'язки своєрідні. Їх можна відобразити за допомогою логічних схем, побудованих за даними метеорологічних елементів. У схему включають сонячну радіацію (сумарну), температуру повітря, атмосферний тиск, напрям вітру, випаровування, абсолютну і відносну вологість, хмарність, атмосферні явища – опади, сніговий покрив, туман, грозу та ін.

Кожний елемент обводять прямокутником або колом. При цьому з таблиць або карт для кожної широти записують відносну якісну характеристику елементів порівняно з сусідніми широтами (низька температура, значна хмарність, висока відносна вологість та ін.). Стрілками між елементами показують прямі і зворотні зв'язки.

Завдання:

1. За даними таблиці 11 побудуйте схему зв'язків і взаємозв'язків у річному розподілі метеорологічних елементів для таких широт північної півкулі: а) екваторіальних 0-10°; б) субтропічних 30-40°;

в) помірних 60-70°; г) полярних 80-90°. Проаналізуйте і коротко опишіть схему.

- Побудуйте схему зв'язків і взаємозв'язків між метеорологічними елементами в сезонному розподілі для помірних широт (60-70° пн.ш.): а) зима – материк; б) зима – океан; в) літо – материк; г) літо – океан (при цьому слід додатково користуватися картаи розподілу метеорологічних елементів на земній кулі в січні й липні). Опишіть добуті зв'язки.
- Побудуйте та опишіть схему зв'язків між метеорологічними елементами адміністративного району (за вибором), користуючись даними атласів та кліматичного довідника.

Таблиця 6

Середні річні показники метеорологічних елементів для різних географічних широт і широтних зон північної півкулі

широта, градусів	Метеорологічний елемент									
	сумарна радіація, МДж/(м ² •рік)	температура повітря, °С	атмосферний тиск, гПа	напряв вітру	абсолютна вологість, г/м ²	відносна вологість, г/м ²	хмарність, %	опади, мм	випаровування, мм	середня висота снігової лінії, м
90		-19,0	1015,0		2-3	88-90	63	173	50	
80		-17,2	1014,2				64	194	90	550
70		-10,4	1012,2							
60	76	-	1011,5		8-12	82	63	340	120	1100
50	83	5,4	1014,2				62	510	390	2050
40	108	14,0	1015,9				56	561	530	3000
30	141	20,4	1015,5		20	70	45	501	830	43000
20	170	25,0	1012,2				41	513	950	5300
10	167	26,0	1010,5				47	763	1140	4600
0	154	25,4	1010,5		25	79	53	1677	1140	4600

Практична робота №13

Тема: *Кругообіг води в природі.*

Мета: *Ознайомитися з великим та малим кругообігом води в природі.*

Зміст практичної роботи

Кругообіг води на Землі – безперервний замкнутий процес переміщення води на земній кулі, який відбувається під дією сонячної радіації та сили тяжіння.

Розрізняють малий і великий кругообіги води.

Великий кругообіг включає ряд місцевих внутрішньоматерикових вологооборотів.

Кількісно круговорот води характеризують рівнянням водного балансу. Його складовими вважаються випаровування (E), опади (P) і стік (R). Для всієї земної кулі і окремих її частин рівняння мають такий вигляд:

- для океану (малий кругообіг води)

$$E_0 = P_0 + R_c,$$

де E_0 – кількість вологи, що випаровується з поверхні океану, км^3 ;

P_0 – опади на поверхню океану, км^3 ;

R_c – стік в океан із суші, км^3 ;

- для суші із стоком в океан (великий кругообіг води)

$$P_c = E_c + R_c,$$

де P_c – опади на поверхню суші, км^3 ;

E_c – кількість вологи, що випаровується з поверхні суші, км^3 ;

R_c – стік із суші в океан, км^3 ;

- для безстічних областей

$$E_b = P_b,$$

де E_b – кількість вологи, що випаровується з поверхні безстічних областей, км^3 ;

P_b – опади на поверхню безстічних областей, км^3 ;

- для земної кулі

$$E_3 = P_3,$$

де E_3 – кількість вологи, що випаровується з поверхні земної кулі, км³;

P_3 – опади на поверхню земної кулі, км³.

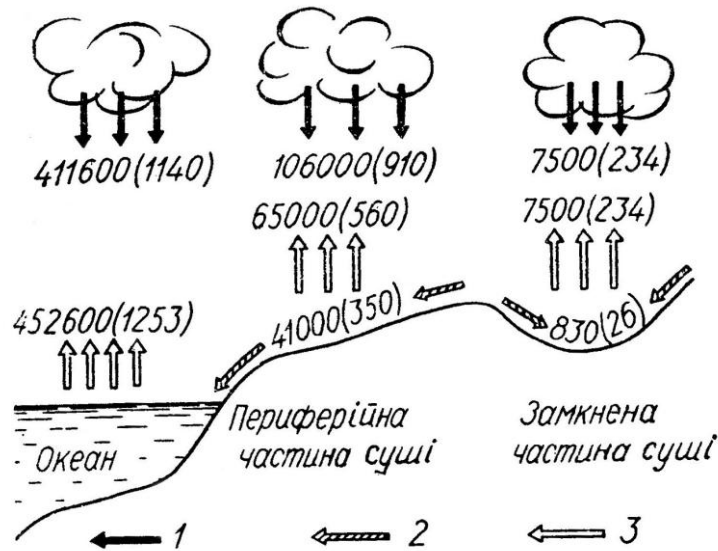


Рис. 8. Схема кругообігу води в природі.

Кругообіг води в природі відіграє важливу роль в утворенні комплексної природної оболонки Землі.

Завдання:

1. Намалюйте схему кругообігу води в природі (рис. 8). Стрілками покажіть напрям переносу вологи в атмосфері і напрям стоку із суші.
2. За отриманими даними побудуйте стовпчикові діаграми водного балансу земної кулі та окремих її частин (океану, суші із стоком в океан, безстічних областей). Масштаб: вертикальний 1 см = 50 000 км³, горизонтальний – довільний.
3. Проаналізуйте схему кругообігу води в природі: а) як відбувається малий кругообіг води в природі; б) які етапи проходить на суші волога з океану в процесі великого кругообігу води? в) які оболонки земної кулі пов'язуються в процесі кругообігу води в природі? г) яке значення малого і великого кругообігів води в природі?

Практична робота №14

Тема: *Світовий океан і умовний його поділ.*

Мета: Ознайомитись з умовним поділом Світового океану.

Зміст практичної роботи

Безперервний водний простір на поверхні земної кулі називають *Світовим океаном*. За фізико-географічними особливостями його умовно поділяють на частини – окремі океани, в межах яких виділяють моря, затоки, протоки. Згідно з існуючим поділом, океанів чотири: *Тихий, Атлантичний, Індійський та Північний Льодовитий* (табл. 12).

Таблиця 12

Основні морфометричні характеристики океанів

Океан	Площа дзеркала, млн. км ²	Об'єм води, млн. км ³	Глибина, м	
			середня	найбільша
Тихий	178,7	707,1	3957	11022
Атлантичний	91,7	330,1	3602	9219
Індійський	76,2	284,6	3736	7450
Північний Льодовитий	14,7	16,7	1131	5220
Світовий океан	361,3	1338,5	3704	11022

Моря – частини океанів, що вдаються в сушу або відокремлені від океану островами чи підводними височинами. За розташуванням відносно суші їх поділяють на *середземні* та *окраїнні* (класифікація Ю.М. Шокальського). За ступенем відокремленості від океану і за особливостями гідрологічного режиму розрізняють внутрішні, окраїнні та міжострівні моря (класифікація А.М. Муромцева).

Затоки – частини океанів або морів, що вдаються в сушу. Залежно від походження, будови берегів, форми і розмірів їх називають *бухтами, фіордами, лиманами, лагунами*.

Протоки – відносно вузькі частини Світового океану, що сполучають дві сусідні водойми.

Завдання:

1. На контурну карту світу нанесіть межі Тихого, Атлантичного, Індійського Північного Льодовитого океанів. Надпишіть основні орієнтири, за якими проводять межі океанів.
2. Побудуйте колові діаграми співвідношення площ дзеркала океанів та об'ємів водної маси (в %). Завдання виконуйте в такій послідовності: а) за даними таблиці 12 підрахуйте, яку частину площі дзеркала і об'єму водної маси Світового океану займають Тихий, Атлантичний, Індійський та Північний Льодовитий океани. Площу дзеркала і об'єм водної маси Світового прийміть відповідно за 100%; б) отримане процентне співвідношення переведіть у частини кола (градуси), прирівнюючи 100% до 360° ; в) за цими даними побудуйте колові діаграми.
3. Користуючись номенклатурою робочого зошита для вивчення номенклатури з курсу «Загальне землезнавство» зробіть класифікацію морів Світового океану. Виділіть моря внутрішні, окраїнні та міжострівні.
4. На контурну карту світу нанесіть райони місцезнаходження різних типів заток (бухт, фіордів, губ, лиманів, лагун). Берегову лінію районів зафарбуйте різними кольоровими олівцями.

Практична робота №15

Тема: *Річка. Морфометричні та фізико-географічні характеристики річкового басейну.*

Мета: Ознайомитися із характеристиками річки, річкового басейну та навчитися визначати їх.

Зміст практичної роботи

Природний водний потік, який постійно або більшу частину року протікає у видовженнях земної кори в розробленому ним руслі, називається *річкою*. Річки несуть води в озера, моря і океани. Річка, яка впадає в одну з таких водойм, називається *головною річкою*, а ті, що впадають у неї, – *притоками*. Притоки, що впадають безпосередньо в головну річку, називаються *притоками першого порядку*, притоки цих приток – *другого* і т. д. Сукупність усіх річок, що несуть свої води через головну річку у водойми, називається *річковою системою*. Річки, озера і болота утворюють *гідрографічну сітку*. Річки, що несуть течію по цій території, утворюють *річкову сітку*. Кожна річка має *витік* – місце на земній поверхні, звідки вона починається, і *гирло* – місце її впадіння.

Кожна річкова система має свою площу (територію) – *річковий басейн*. Частина земної поверхні, з якої річкова система збирає свої води, називається її *водозбором*.

Лінію на земній поверхні, яка ділить стік атмосферних опадів на двох протилежних схилах, називають *вододілом*. На земній кулі виділяють *Світовий вододіл*, або *Головний вододіл Землі*. Він поділяє всю поверхню суші на два схили, води з яких збігають у Світовий океан: Атлантико-Арктичний і Тихоокеансько-Індійський. Виділяють ще *вододіли океанів і морів, річкові (вододіли річкових басейнів) і внутрішні*. Частину земної поверхні, яка відділена від інших частин вододілом, називають *басейном*. Басейни бувають *океанічні, річкові і внутрішнього стоку (безстічні)*.

Річкові басейни розрізняються морфометричними та фізико-географічними характеристиками. Основними морфометричними характеристиками річкового басейну є його площа, довжина,

найбільша і середня ширина, асиметричність, похил та ін. Площу басейну (F) вимірюють по карті планіметром або палеткою.

Довжина річкового басейну – це відстань на карті по прямій лінії від гирла річки до найбільш віддаленої точки на вододільній. Вимірюють її лінійкою або циркулем-вимірювачем.

Середня ширина басейну – це відношення площі басейну (F) до його довжини (AB), тобто $V_{серед} = F/AB$.

Максимальна ширина басейну – лінія, проведена в найширшому місці басейну перпендикулярно до його довжини. Її вимірюють лінійкою або циркулем.

Мірою асиметрії басейну є коефіцієнт асиметрії, який визначають за формулою

$$K_a = \frac{F_l - F_n}{0,5F},$$

де F_l , F_n – площі відповідно лівобережної і правобережної частин басейну, м²; F – загальна площа басейну, м².

Похил басейну – це висотна характеристика, яку обчислюють за формулою

$$I = \frac{H_1 - H_2}{L},$$

де I – похил, м/км; H_1 , H_2 – позначки поверхні басейну відповідно у верхній і нижній частинах, м; L – довжина басейну, м.

Фізико-географічні характеристики річкових басейнів: географічне положення басейну (координати його крайніх точок), кліматичні (кількість опадів, сніговий покрив, температура і вологість повітря), орографічні (середня висота, середній похил) та геологічні особливості. До фізико-географічних характеристик басейну належать також залісеність, заболоченість та озерність басейну. Усі ці характеристики визначають за картографічними та літературними джерелами.

Річки відрізняються одна від одної гідрографічними характеристиками – довжиною, звивистістю, густотою річкової сітки, розгалуженістю, падінням і середнім похилом.

Довжина річки – це відстань між витоком і гирлом; вимірюється за крупномасштабною картою з допомогою курвіметра, змоченої нитки або циркуля. Щоб виміряти довжину річки циркулем, треба спочатку: 1) визначити координати витoku і гирла; 2) скопіювати річку на кальку; 3) розбити річку на окремі ділянки за характером звивистості; 4) встановити розхил циркуля і перевірити його на прямій лінії. Для вимірювання довжини річки ніжку циркуля ставлять у точку впадання річки і переміщують його вгору по річці до її витoku, а потім – у зворотному напрямі. При переміщенні циркуля фіксують кількість відкладів його розхилу (N) між встановленими ділянками. Розходження в кількості відкладів розхилу циркуля обох вимірів не повинно перебільшувати 2%. Для розрахунків беруть середню величину двох вимірів ($N_{\text{серед}}$).

Довжину річки, виміряну по карті, обчислюють за формулою:

$$L_1 = aMN_{\text{серед}},$$

де a – розхил циркуля; M – масштаб карти; $N_{\text{серед}}$ – середня кількість відкладів розхилу циркуля.

Витратою води (Q) називають кількість води, яка протікає через поперечний переріз русла річки (ω) за одиницю часу (секунду):

$$Q = \omega v_{\text{серед}},$$

де $v_{\text{серед}}$ – середня швидкість потоку, м/с.

Визначення витрати води за максимальною швидкістю. На річках з великою швидкістю води витрату води визначають за максимальною швидкістю, користуючись такою формулою:

$$Q = K_2 v_{\text{макс}} \omega,$$

де K_2 – перехідний коефіцієнт від максимальної поверхневої швидкості до середньої для всього водного перерізу; $v_{\text{макс}}$ – максимальна поверхнева швидкість, м/с; ω – площа водного перерізу, м².

Завдання:

1. Користуючись фізичною картою півкуль, нанесіть на контурну карту Головний вододіл Землі. Пунктирною лінією покажіть

вододіли між басейнами всіх океанів. Виділіть басейни внутрішнього стоку. Басейни океанів і внутрішнього стоку зафарбуйте різними кольорами.

- За даними таблиці 13 побудуйте стовпчикові діаграми площ басейнів найбільших річок земної кулі за масштабом 1 см – 500 тис. км².

Таблиця 13

Площі басейнів найбільших річок світу

Назва річки	Площа басейну, тис. км ²	Назва річки	Площа басейну, тис. км ²
Амазонка	7180	Єнісей	2580
Парана	3100	Лена	2940
Волга	1380	Дніпро	504
Ніл	2870	Нігер	2092
Міссісіпі (з Міссурі)	3238	Ганг	1125
Об (з Іртишем)	2975	Муррей	1160

- Визначте похил річки, що має довжину 60 км, висоту витоку 1380 м, а гирла – 900 м.
- Витік річки – на висоті 1980 м, а довжина річки – 54 км, похил – 5 м/км. На якій висоті знаходиться гирло річки?
- У річці завширшки 3 м і з середньою глибиною 0,5 м швидкість течії дорівнює 0,5 м/с. Визначте витрату води в річці (в м³ до сотих).
- Визначте стік води в річці за добу за такими параметрами: ширина 15 м, середня глибина – 1,5 м, швидкість течії – 1 м/с. Відповідь дати у тис. м³.
- Користуючись картою (рис. 21) дайте характеристику середньорічного стоку річок України.

Практична робота №16

Тема: Озера. Визначення морфометричних характеристик озера.

Побудова плану озера в ізобатах та його поперечного профілю.

Мета: Визначити морфометричні характеристики озера. Побудувати план озера в ізобатах та його поперечний профіль. Ознайомитися із термічним режимом озера.

Зміст практичної роботи

Озерами називають природні западини на земній поверхні, заповнені водою, із сповільненим водообміном (стоком). До водойм із сповільненим водообміном належать і *штучні водойми* – *стави, водосховища*. Озерні улоговини утворюються під впливом внутрішніх (ендогенних) та зовнішніх (екзогенних) процесів.

Географія поширення озер залежить від фізико-географічних умов, з яких найбільше значення мають кліматичні. Основні джерела живлення озер – атмосферні опади і поверхневий стік.

Озера бувають неоднакової величини і форми. Абсолютні і відносні величини, які характеризують форму й розміри озерної улоговини та кількість води, що її заповнює, називаються *морфометричними характеристиками озера*. Основними морфометричними характеристиками озера вважаються такі:

площа ($F_{оз}$) – поверхня дзеркала озера, її визначають по карті за допомогою планіметра або палетки;

довжина (L) – найкоротша відстань між двома найбільш віддаленими точками його берегової лінії, виміряна по поверхні озера (на рис. 14 це лінія AB);

найбільша ширина ($B_{макс}$) – найбільший поперечник (CD), перпендикулярний до лінії довжини озера (рис. 22);

середня ширина ($B_{серед}$) – відношення площі озера до його довжини, тобто

$$B_{серед} = \frac{F_{оз}}{L};$$

довжину берегової лінії (l) (урізу води) вимірюють циркулем або курвіметром;

коефіцієнт порізаності берегової лінії (m) – відношення довжини берегової лінії до довжини кола, площа якого дорівнює площі озера, тобто

$$m = \frac{l}{2\sqrt{\pi F_{оз}}},$$

величина *m* не може бути меншою за одиницю;

середня глибина озера ($h_{серед}$) – відношення об'єму води в озері до площі озера:

$$h_{серед} = \frac{W}{F_{оз}};$$

максимальна глибина озера ($h_{макс}$) – найбільша глибина з фактично виміряних глибин.

Морфометричні характеристики озера не постійні. Вони залежать від рівня води в озері та його глибини.

План озера в ізобатах (рис. 22) дає загальне уявлення про розподіл глибин у його котловині. Будують його на ватмані або міліметровому папері. Техніка побудови плану озера в ізобатах аналогічна техніці побудови плану ділянки річки в ізобатах.

Профіль поперечного перерізу озера (рис. 23) відображає рельєф дна його котловини. Будують його на ватмані або міліметровому папері. На горизонтальній осі відкладають відстані від урізу (репера) до промірних точок, а по вертикалі – глибини.

Температурний режим озерних вод залежить від співвідношення між прибутком і витратою тепла, а також від географічного положення озера, сезону року, динаміки (руху) озерних вод та інших факторів.

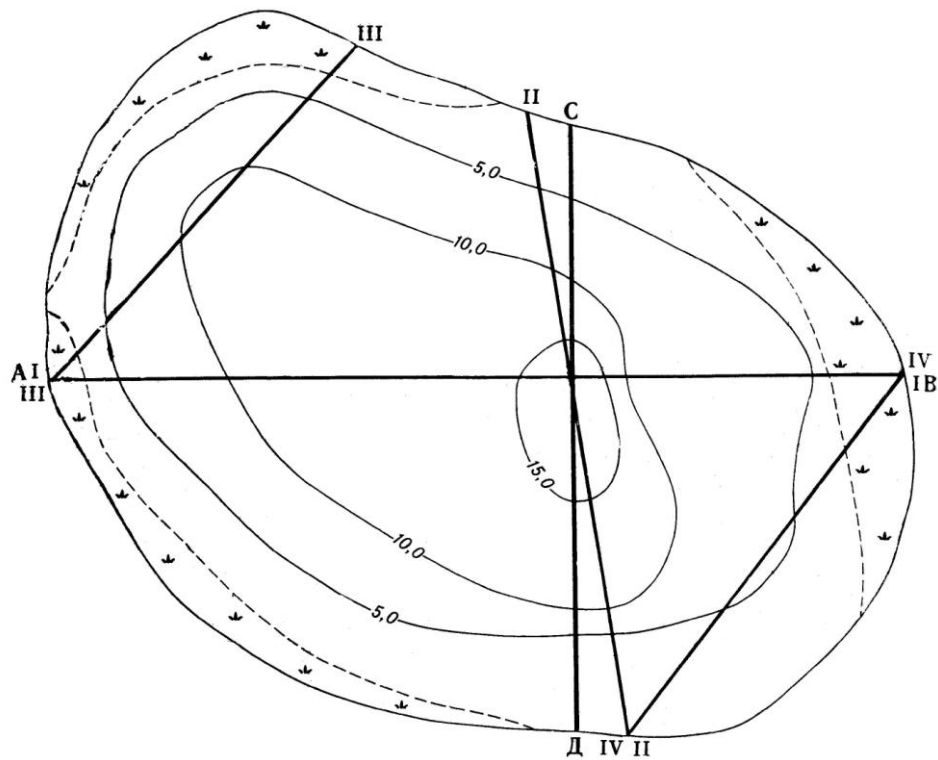


Рис. 22. Ізобати озера Дальське
(за даними промірів 28 липня 1966 р.).

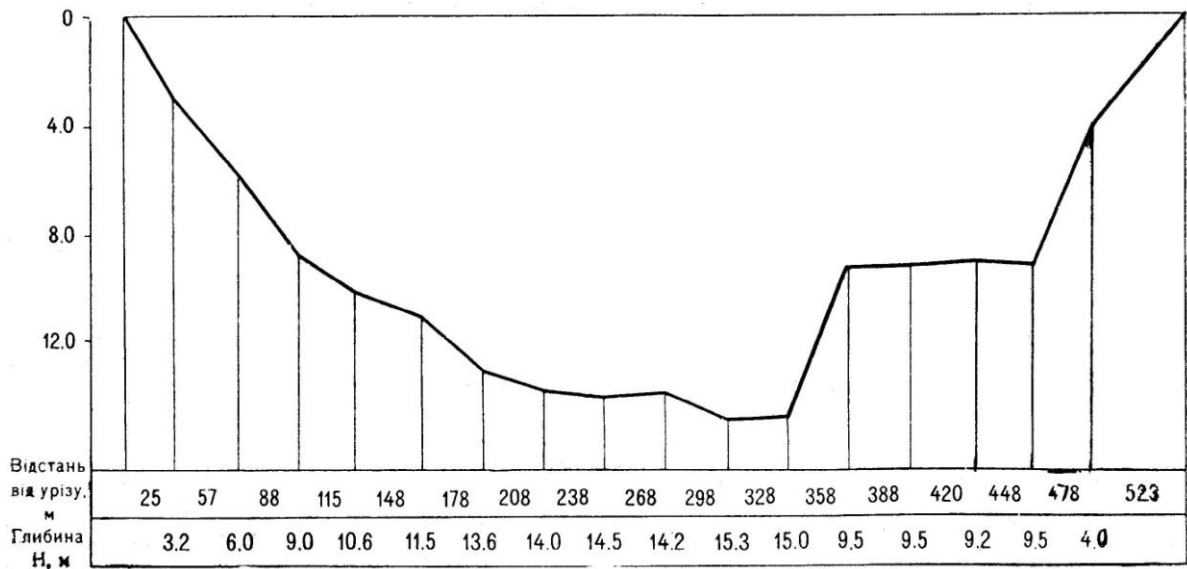


Рис. 23. Профіль поперечного перерізу озера Дальське по створу І.

Озерна вода має сповільнений рух, тому температури по всій товщі водної маси вирівнюються повільно. Внаслідок цього виникає шаруватість води з різними температурами. Температурний режим озера змінюється залежно від пір року. Влітку, коли температура води зменшується від поверхні озера до дна, для озера характерне явище *прямої температурної стратифікації*. Якщо температура води із збільшенням глибини підвищується, то в озері встановлюється

обернена температурна стратифікація. Це явище характерне для зимового періоду. Коли товща води в озері має однорідну температуру, близьку до $+4^{\circ}\text{C}$, такий стан озера називають *гомотермією*. Явище гомотермії спостерігається навесні та восени. Тепло в озері перерозподіляється внаслідок конвективного і динамічного перемішування водної маси, а також під впливом течій і хвилювання. За особливостями температурного режиму в термічному циклі озер помірної поясу виділяють основні періоди: весняного і літнього нагрівання, осіннього і зимового охолодження. За термічним режимом озера поділяють на три групи: *тропічні* (теплі), *помірні*, *полярні*.

Завдання:

1. За даними таблиці 14 та загальною схемою озера (рис. 22) накресліть план озера Озерянське в ізобатах за масштабом 1 см = 20 м. Ізобати проводьте через 1,0 м.

Таблиця 14

Дані промірів глибин на озері Озерянське від 5 серпня 1969 р.

№ промірної вертикалі	Створ I L = 384 м		Створ II L = 400 м		Створ III L = 546 м		Створ IV L = 378 м	
	відстань від урізу, м	глибина, м	відстань від урізу, м	глибина, м	відстань від урізу, м	глибина, м	відстань від урізу, м	глибина, м
уріз берега	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1	10,0	0,60	12,0	0,50	26,0	0,50	10,0	0,40
2	60,0	1,60	40,0	1,30	82,0	3,70	22,0	0,90
3	94,0	2,50	72,0	2,90	130,0	4,60	52,0	1,70
4	130,0	6,00	98,0	4,30	170,0	4,60	70,0	2,00
5	176,0	7,00	121,0	4,60	224,0	4,50	82,0	2,20
6	208,0	7,00	148,0	4,90	266,0	4,90	120,0	2,50
7	240,0	6,30	178,0	4,70	304	5,80	152,0	2,70
8	270,0	5,60	214	4,60	358	6,80	192,0	3,40
9	296,0	4,60	240	4,40	404	7,20	230,0	3,70
10	324,0	3,00	270	4,20	4,60	5,70	286,0	2,70
11	344,0	2,00	300	4,00	494	1,60	322,0	1,50
12	370,0	0,60	330	3,00	538	0,80	362,0	0,60
13	384,0	0,00	350	1,50	546	0,00	378,0	0,00
14			372	1,00				
уріз берега			400	0,00				

2. Користуючись планом озера (завдання 1), визначте його морфометричні характеристики. Знайдені величини озера запишіть у таблицю 15.

Таблиця 15

Морфометричні характеристики озера Озерянське

Рік обстеження	Площа дзеркала, км ²	Довжина, км	Довжина берегової лінії, м	Об'єм, тис. м ³	Ширина, м		Глибина, м	
					макс.	середня	макс.	середня

3. За даними таблиці 16 побудуйте стовпчикові діаграми максимальних глибин і площ найбільших озер земної кулі.

Таблиця 16

Розміри найбільших озер земної кулі

Назва озера	Площа, тис. км ²	Найбільша глибина, м	Назва озера	Площа, тис. км ²	Найбільша глибина, м
Каспійське	371,0	1025	Верхнє	84,1	393
Аральське	64,0	67	Вікторія	69,0	80
Байкал	31,5	1620	Гурон	59,7	208
Ладозьке	17,7	230	Мічіган	58,1	281
Онезьке	9,7	120	Танганьіка	34,0	1470
Іссик-Куль	6,28	668	Онтаріо	19,55	236

Практична робота №17

Тема: *Горизонтальна та вертикальна диференціація поверхні суші.*

Мета: Ознайомитися із геоморфологічним розчленуванням поверхні материків та дна Світового океану.

Зміст практичної роботи

У горизонтальному напрямі поверхня літогенної основи диференційована на різні за масштабом і походженням ділянки, які утворюють рельєф: материки, океанічні западини, гори, рівнини, гірські хребти, плоскогір'я, перевали, низовини, височини, плато, кряжі, річкові та трогові долини, дюни, озерні котловини, бархани, яри, балки, степові блюдця, кротовини, подряпини льодовиків, льодові голки та ін.

Найбільші за розмірами планетарні форми та мегаформи – вони простягаються на десятки – сотні тисяч кілометрів. Макроформи простягаються на тисячі – сотні кілометрів, мезоформи – від сотень кілометрів до сотень метрів. Максимальна довжина мікроформ досягає перших десятків кілометрів, мінімальна – сотні метрів. Наноформи займають десятки метрів. Така класифікація рельєфу певною мірою умовна, оскільки є багато перехідних форм. Горизонтальна диференціація, набагато складніша за вертикальну. Вертикальна диференціація поверхні земної кулі має амплітуду близько 20 000 м. Найбільші підняття літогенної основи у вигляді окремих гірських вершин або вулканічних конусів, найглибші западини суші, нижчі від рівня океану, та глибокі западини дна Світового океану – лише незначна частина загальної поверхні Землі. Усе це – морфоструктурні елементи земної поверхні, які утворилися внаслідок новітніх рухів земної кори і зумовлюють контрастність сучасного рельєфу.

Різниця між позначками гірських і рівнинних ділянок поверхні суші та дна Світового океану виникла історично і відбиває розподіл основних геолого-структурних елементів геосинклінальних та платформених областей різного віку.

Основні риси сучасного рельєфу сформувалися протягом так званого геоморфологічного етапу, який хронологічно охоплює значний період мезозойської ери та весь кайнозой.

При вивченні горизонтальної та вертикальної диференціації літогенної основи слід звернути увагу на диференціацію планетарних форм та мегаформ.

При виконанні завдань слід виділити гірські та рівнинні області і визначити їх співвідношення. Це дає змогу проаналізувати стадії розвитку материків у цілому та розвиток мегаформ у межах кожного з них.

Завдання:

1. Визначте площу гір, рівнин, абсолютні позначки, амплітуду коливань на всіх материках і проаналізуйте розвиток рельєфу кожного з них (табл. 17).
2. Умовними знаками нанесіть гірські та рівнинні мегаформи кожного материка. Поясніть, до якого типу земної кори належить кожна мегаформа.
3. На контурній карті виділіть та нанесіть умовними знаками серединноокеанічні хребти.
4. Нанесіть на контурну карту найвищі гірські вершини, найглибші западини суші та дна Світового океану.

Горизонтальна та вертикальна розчленованість материків

Планетарна форма	S, тис. км ²		Абсолютні позначки, м				Амплітуда коливань, м	Пояснення
			максимальні		мінімальні			
	гори	рівнини	гори	рівнини	гори	рівнини		
Австралія	600	7000	2234	800	951	- 12	2246	Під горами зайнято 1/12 території. Спостерігається вирівнювання рельєфу
Євразія								
Африка								
Північна Америка								
Південна Америка								
Антарктида								

Практична робота №18

Тема: *Біосфера.*

Мета: Проаналізувати загальні закономірності розподілу живої речовини на Землі, залежність цього розподілу від природних умов.

Зміст практичної роботи

Біосфера – верхня оболонка Землі, яка містить всю сукупність живих організмів і ту частину речовини планети, яка знаходиться в безперервному обміні з цими організмами.

В біосфері розрізняють *сім типів речовини*:

1. *жива речовина* – сукупність живих організмів, виражена кількісно в елементарному хімічному складі маси і енергії;
2. *біогенна речовина* – речовина, що її вироблюють живі організми (коралові вапняки, фораменіферові, скопичення кісток і т.ін.);
3. *нежива речовина*;
4. *біокосна речовина* – ґрунти, донний мул (за Вернадським), водоносні горизонти, кора вивітрювання (за Перельманом);
5. *радіоактивна речовина*;
6. *розсіяні атоми*;
7. *речовина космічного походження*.

Основна функція біосфери: використання сонячної енергії фотосинтезуючими організмами і біологічний кругообіг речовин і енергії. Ці процеси складаються із трьох головних етапів:

1. створення в результаті фотосинтезу органічних речовин;
2. перетворення первинної (рослинної) продукції у вторинну(тваринну);
3. розпад первинної і вторинної біологічної продукції головним чином мікроорганізмами.

Живі організми і середовище їх існування органічно зв'язані і взаємодіють один з одним, утворюючи динамічні системи глобального, регіонального і локального рівнів. В регіональних і локальних системах виділяють такі структурні одиниці біосфери як біоми, біогеоценози, природні зони.

Таблиця 18

**Жива біомаса геосфери
(млрд. т сухої маси)**

Компоненти біосфери	Суша		Океан		Земля вцілому	
	загальна маса	продуктивність в рік	загальна маса	продуктивність в рік	загальна маса	продуктивність в рік
Фітомаса	1895	128,7	0,22	70	1895,22	198,7
в т.ч. ліси	1650	79	–	–	1650	79
Зоомаса	20	56	7	6	27	62
Вся біомаса	1915	184,7	7,2	76	1922	260,7

Таблиця 19

**Глобальна продуктивність фотосинтезу
(в 10⁹ тон в рік)**

Середовище існування організмів	Вміст		Співвідношення продуктивності, %
	органічної речовини	кисню	
Суша	172	184	74
Океани	60	64	26
Всього	232	248	100

Таблиця 20

Розподіл рослинної маси на поверхні суші

Рослинна маса, т/га	80 ⁰ пн.ш.	80 ⁰ пн.ш.	80 ⁰ пн.ш.	80 ⁰ пн.ш.	80 ⁰ пн.ш.	80 ⁰ пн.ш.	80 ⁰ пн.ш.
	тундра	хвойні ліси	листяні ліси	стеги	пустелі	савани	тропічні ліси
наземна	2	250	304	4-5	2-5	50-90	400
%	17	78	76	16-25	29-33	91-90	80
підземна	10	70	96	20	5-10	5-10	100
%	83	22	24	84-75	71-67	9-10	20
всього	12	320	400	25	7-15	55-100	500
%	100	100	100	100	100	100	100

Завдання:

1. Проаналізуйте таблицю 18. Встановіть де та у скільки разів біомаса більша? Яке співвідношення біомаси рослин і тварин на суші та в океані?
2. Проаналізуйте карту щорічного приросту органічної речовини на земній поверхні (рис. 1, **Методичні вказівки до лабораторних робіт розд. “Біосфера” та “Географічна оболонка” – Луцьк, 1989. – 35 с.**). Співставте її з картами розподілу тепла і вологи та знайдіть загальні закономірності річного приросту фітомаси на поверхні суші. Додатково проаналізуйте таблиці 19 та 20. Від яких причин залежить величина приросту фітомаси? Висновки запишіть у зошит.

5. САМОСТІЙНА РОБОТА

У процесі самостійного вивчення матеріалу студентам пропонується засвоїти такі питання:

Тема 1. Формування галузей географічної науки.

Тема 2. Методологія загального землезнавства. Джерела інформації в землезнавстві. Парадигми землезнавства.

Тема 3. Термодинамічні явища в географічній оболонці. Система горизонтального переносу тепла – географічні теплові машини. Геохімічні явища. Закони біологічних систем. Соціальні системи. Земні системи (геосистеми).

Тема 4. Географічний простір Землі.

Тема 5. Орбітальний рух Землі і календар.

Тема 6. Причини сферичної будови Землі. Типи земної кори. Особливості будови серединноокеанічних хребтів.

Тема 7. Гіпсографічна крива.

Тема 8. Вік географічної оболонки Землі. Основні етапи її еволюції. Сучасні уявлення про роль космічних випромінювань у географічній оболонці.

Тема 9. Радіація в атмосфері. Загальний баланс тепла в системі атмосфера – поверхня Землі. Кругообіг тепла. Теплові пояси Землі.

Тема 10. Поділ тропосфери на повітряні маси.

Тема 11. Баричне поле Землі. Загальна циркуляція атмосфери. Регіональні циркуляції атмосфери: пасати, мусони, циклони і антициклони. Місцеві циркуляції повітря: бризи, фени, бора, містраль, сарма та інші. Повітряні маси і фронти. Роль атмосферних циркуляцій у перерозподілі тепла і вологи в географічній оболонці.

Тема 12. Розподіл хмарності і опадів.

Тема 13. Океанічні та морські води, їх солоність та склад солей. Поділ морських вод на поверхневі батіальні і абісальні. Класифікація морів.

Тема 14. Специфічні особливості живої речовини на Землі: виключно висока активність, пристосованість і велика різноманітність. Стійкість живих організмів до несприятливих умов середовища.

Тема 15. Проблеми охорони біосфери. Роль біосфери у динаміці географічної оболонки. Біологічний кругообіг речовин. Кругообіг вуглецю.

Тема 16. Роль живих організмів у формуванні земної кори, гідросфери, ґрунтового покриву. Біосферно-екологічні функції ґрунтів. Педосфера Землі.

Тема 17. Історія природокористування. Ознаки глобальної екологічної кризи.

Тема 18. Поняття про географічні ландшафти та їх морфологічні істини. Географічний ландшафт як основна структурна одиниця географічної оболонки, що характеризується рисами зональної і азональної будови. Практичне значення вивчення географічних ландшафтів для різних галузей народного господарства і охорони природи.

6. ІНДИВІДУАЛЬНА РОБОТА

Для виконання індивідуального завдання студенти повинні в робочому зошиті для вивчення географічної номенклатури позначити зазначені об'єкти на контурні карти та, вивчивши їх розміщення, показати їх на карті при здачі.

1. *Миси.*
2. *Моря. Морські течії.*
3. *Затоки.*
4. *Протоки.*
5. *Рельєф дна океану.*
6. *Острови.*
7. *Півострови.*
8. *Гори та нагір'я.*
9. *Низовини.*
10. *Височини, плато, плоскогір'я, кряжі. Гірські хребти.*
11. *Гірські вершини.*
12. *Вулкани.*
13. *Найглибші западини суші. Найдовші карстові печери.
Найглибші карстові безодні.*
14. *Озера.*
15. *Водосховища.*
16. *Ріки.*
17. *Водоспади.*
18. *Пустелі.*

7. НОМЕНКЛАТУРА З КУРСУ “ЗАГАЛЬНЕ ЗЕМЛЕЗНАВСТВО”

1. М И С И

ЄВРОПА: Бардснесгодн, Б'яргтаунгар, Данкансбі-Гед, Дірхоулаей, Ізола-делле-Корренті, Естака-де-Барес, Європа, Канін Нос, Малін-Гед, Мароккі, Мізен-Гед, Нао, Нордкап, Нордкін, Ріфстаунгі, Рока, Сан-Вісенті, Сарич, Св'ятий Нос, Сен-Мат'є, Тарханкут, Теулада, Фіністерре.

АЗІЯ: Аніва, Дежньова, Ель-Хадд, Кумарі /Комарін/, Камау, Крільйон, Лопатка, Наварін, Олюторський, Піай, Терпіння, Челюскін.

АФРИКА: Албіна, Альмаді, Амбр, Барра, Гвардафуй, Голковий /Агульяс/, Доброї Надії, Ель-Аб'яд /Ет-Тиб/, Зелений, Лопес, Марка, Рас-Ангела, Рас-Хафун, Пальмас, Сент-Андре, Сент-Марі /о. Мадагаскар/.

ПІВНІЧНА АМЕРИКА: Барроу, Батерст, Брустер, Гоп, Еухенія, Йорк, Кабо-Фальсо, Колумбія, Консепшен, Мар'ято, Мендосіно, Мерчісон, Морріс-Джесеп, Нореструнінген, Принца Уельського, Сейбл, Сент-Чарльз, Фарвель /Уманарссуак/.

ПІВДЕННА АМЕРИКА: Галера, Гальїнас, Горн, Гуахіра, Кабу-Бранку, Лавап'є, Паріньяс, Сан-Антоніо, Сан-Дієго, Трес-Пунтас, Фроуерд.

АВСТРАЛІЯ: Йорк, Байрон, Південний, Натураліста, Стіп-Пойнт, Південно-Східний, Північно-Західний, Гау, Арнем /Арнхем/.

АНТАРКТИДА: Адер, Баттербі, Берд, Дарнлі, Дарт, Колбек, Норвегія, Пойнсетт, Сєдова, Флаїнг-Фіш.

2. МОРЯ

АТЛАНТИЧНИЙ ОКЕАН: Адріатичне, Азовське /Озівське/, Балтійське, Егейське, Іонічне, Ірландське, Карібське, Космонавтів, Лабладор, Лазарева, Лігурійське, Мармурове, Норвезьке, Рісер-Ларсена, Саргасове, Скоша, Північне, Середземне, Тірренське, Веддела, Чорне.

ІНДІЙСЬКИЙ ОКЕАН: Андаманеьке, Аравійське, Арафурське, Дейвіса, Д'юрвіля, Співдружності, Тіморське, Червоне.

ПІВНІЧНИЙ ЛЬОДОВИТИЙ ОКЕАН: Баренцове, Баффіна, Біле, Бофорта, Гренладське, Карське, Лаптевих, Лінкольна, Норвезьке, Східно-Сибірське, Чукотське.

ТИХИЙ ОКЕАН: Амундсена, Банда, Беллінсгаузена, Берінгове, Жовте, Коралове, Молукське, Охотське, Південно-Китайське, Росса, Сулу, Східно-Китайське, Сулавесі, Тасманове, Філіпінське, Флорес, Яванське, Японське (Східне), Балі, Саву, Серам, Хальмахера, Мінданао, Вісаян, Сибуян.

МОРСЬКІ ТЕЧІЇ

АТЛАНТИЧНИЙ ОКЕАН: Ангольська, Бразильська, Гвінейська, Гольфстрім, Антільська, Канарська, Екваторіальна протитечія, Міжпасатна, Південна пасатна, Північна пасатна, Фольклендська, Північно-Атлантична.

ІНДІЙСЬКИЙ ОКЕАН: Південна пасатна, Мусонна, Мозамбікська, Сомалійська, Течія західних вітрів, Антарктична.

ПІВНІЧНИЙ ЛЬОДОВИТИЙ ОКЕАН: Східно-Гренландська.

ТИХИЙ ОКЕАН: Південна пасатна, Північна пасатна, Міжпасатна протитечія, Куросіо, Аляскінська, Каліфорнійська, Перуанська, Східно-Австралійська.

3. ЗАТОКИ

АТЛАНТИЧНИЙ ОКЕАН: Анталія, Апалачі, Баїя-Бланка, Баїя-Гранде, Біафра, Біскайська, Ботнічна, Брістольська, Брейда-фіорд, Валенсійська, Венесуельська, Вест-Фіорд, Вош, Габес, Гвінейська, Гондураська, Дар'їнська, Делавер, Джеймс, Каркінітська, Кампече, Ліонська, Ла-Плата, Маражо, Марі-Ферт, Мексиканська, Мен, Москітос, Нантакет, Ризька, Сиваш, Сан-Матіас, Сан-Маркус, Сан-Хорхе, Святого Лаврентія, Согне-Фіорд, Фазель, Фанді, Ферт-оф-Форт, Фінська, Фахласлоуї, Фокс-Бейсін, Чесапікська.

ІНДІЙСЬКИЙ ОКЕАН: Аденська, Бенгальська, Велика-Австралінська, Вінсенс, Едуарда VIII, Карпентарія, Кач, Коммонуелт, Манарська, Оманська, Перська, Порпес, Прюдс, Спенсер, Стефанссона.

ПІВНІЧНИЙ ЛЬОДОВИТИЙ ОКЕАН: Амундсена, Байдарацька губа, Бутія, Варангер-Фіорд, Гудзонова, Гіданська губа, Двінська губа, Єнісейська губа, Камбейська, Кандалакшська губа, Коцебу, Куїн-Мод, Мезенська губа, Мелвілл, Обська губа, Оленьокська губа, Онезька губа, Печорська губа, Тазовська губа, Таймирська, Хатангська, Чаунська губа, Чеська губа, Янська.

ТИХИЙ ОКЕАН: Аляска, Анадирська, Аніва, Бакбо /Тонкінська/, Брістольська, Бохойвань, Гижигінська губа, Гуаякіль, Західно-Корейська, Каліфорнійська, Карагінська, Королеви Шарлотти, Кроноцька, Кука, Кускокуїм, Мак-Мерд, Маргері, Нортон, Панамська, Папуа, Пеньяс, Петра Великого, Пенжинська губа, Ріглі, Ронне, Сіамська, Східно-Коренська, Терпіння, Теуантепек, Шеліхова.

4. ПРОТОКИ

АТЛАНТИЧНИЙ ОКЕАН: Босфор, Боніфачо, Брансфілд, Великий Бельт, Гібралтарська, Дарданелли, Датська, Дрейка, Ересун /Зунд/, Кабота, Каттегат, Керченська, Ла-Манш, Магеланова, Малий Бельт, Мальтійська, Мессінська, Отранто, Па-де-Кале, Північна, Св'ятого Георга, Скагеррак, Туніська, Флорідська, Юкатанська.

ІНДІЙСЬКИЙ ОКЕАН: Баб-ель-Мандебська, Восьмого градуса, Грейт-Чаннел, Десятого градуса, Ментавай, Мозамбікська, Ормузька, Півдеенний Препаріс, Полкська.

ПІВНІЧНИЙ ЛЬОДОВИТИЙ ОКЕАН: Белчер, Вількіцького, Вікторія, Горло Білого моря, Гудзонова, Джонс, Дмитра Лаптева, Карські Ворота, Ланкастер, Лонга, Мак-Клур, Мак-Клінток, Маточкін Шар, Мелвілл, Нансен, Нерс, Рос Велком, Саннікова, Шокальського, Фокс, Югорський шар.

ТИХИЙ ОКЕАН: Бассова, Баші, Берінгова, Зондська, Камчатська, Карімата, Корейська, Кука, Лаперуза, Малаккська, Магелланова, Макассарська, Невельського, Тайванська, Татарська, Торресова, Цугару /Сангарська/.

5. РЕЛЬЄФ ДНА ОКЕАНУ

ХРЕБТИ ТА ПІДНЯТТЯ

АТЛАНТИЧНИЙ ОКЕАН: Антільський, Африкано-Антарктичний, Китовий, Північно-Атлантичний, Південно-Атлантичний, Рейк'янес, вис. Ріу-Гранді.

ІНДІЙСЬКИЙ ОКЕАН: Аравійсько-Індійський, Західно-Індійський, Східно-Індійський, Центрально-Індійський, Мадагаскарський, Маскаренський, Мальдівський, Кергелен, Австрало-Антарктичне підняття.

ПІВНІЧНИЙ ЛЬОДОВИТИЙ ОКЕАН: Гаккеля, Кліповича, Ломоносова, Менделєєва, Мона, Чукотське підняття.

ТИХИЙ ОКЕАН: Північно-Західний, Гавайський, Лайн, Наска, Туамоту, Південно-Тихоокеанське, Східно-Тихоокеанське, Різдва, Чілійське, гори Маркус-Неккер.

КОТЛОВИНИ

АТЛАНТИЧНИЙ ОКЕАН: Ангольська, Аргентинська, Африкано-Антарктична, Агульяс, Бразильська, Гвіанська, Зеленого Мису, Західно-Європейська Капська, Лабрадорська, Канарська, Ньюфаундлендська, Північно-Американська.

ІНДІЙСЬКИЙ ОКЕАН: Австрало-Антарктична, Аравійська, Західно-Австралійська, Південно-Австралійська, Північно-Австралійська, Крозе, Маскаренська, Мадагаскарська, Натураліста, Сомалійська, Мозамбікська, Кокосова, Центральна.

ПІВНІЧНИЙ ЛЬОДОВИТИЙ ОКЕАН: Амундсена, Бофорта, Гренландська, Лофотенська, Макарова, Нансена, Норвезька, Канадська, Підводників.

ТИХИЙ ОКЕАН: Белінсгаузена, Чілійська, Перуанська, Південна, Північно-Західна, Північно-Східна, Центральна, Філіпінська.

РОЗЛОМИ

АТЛАНТИЧНИЙ ОКЕАН: Атлантис.

ІНДІЙСЬКИЙ ОКЕАН: Діамантіна, Кангару, Оуен.

ТИХИЙ ОКЕАН: Галапагос, Елтанін, Кларйон, Кліппертон, Мендосіно, Меррей, Молоктаї, Пайонір, Пасхи.

ПЛАТО

АТЛАНТИЧНИЙ ОКЕАН: Бермудське, Гвінейське, Ріу-Гранде.

ІНДІЙСЬКИЙ ОКЕАН: Крозе.

ПІВНІЧНИЙ ЛЬОДОВИТИЙ ОКЕАН: Норвежське, Роколл.

ЖОЛОБИ

АТЛАНТИЧНИЙ ОКЕАН: Кайман, Південносандвічів, Пуерто-Ріко, Романш.

ІНДІЙСЬКИЙ ОКЕАН: Зондський, Яванський.

ТИХИЙ ОКЕАН: Алеутський, Ідзу-Огасавара (Бонін), Кермадек, Курило-Камчатський, Маріанський, Нансей (Рюкю), Тонга, Новогребридський, Перуансько-Чілійський, Філіпінський, Яванський, Японський, Центрально-Американський.

ПІВНІЧНИЙ ЛЬОДОВИТИЙ ОКЕАН: Святої Анни.

6. ОСТРОВИ

ЄВРОПА: Азорські, Аландські, Альборан, Балеарські, Бель-Іль, Борнхольм, Вайгач, Великобританія, Вестерленд, Медвежий, Гебрідські, Гельголанд, Готланд, Егадські, Еланд, Ельба, Зеландія, Земля Франца-Йосипа, Зміїний, Кіклади, Івіса, Іонічні, Ірландія, Ісландія, Кіпр, Кітіра, Колгуєв, Корсіка, Крит, Лемнос, Лесбос, Ліпарські, Лофотенські, Мальорка, Мальта, Менорка, Мілос, Нова Земля, Нормандські, Оркнейські, Пантеллерія, Сааремаа, Самос, Сардинія, Серей, Сіцілія, Устіка, Фарерські, Форментера, Хійумаа, Хіос, Шпіцберген, Ян-Майєн.

АЗІЯ: Андаманські, Бунгуран /Натуна/, Великі Зондські /Калімантан, Суматра, Сулавесі, Ява/, Врангеля, Командорські, Курильські, Лаккадівські, Малі Зондські /Балі, Сумбава, Сумба, Тімор, Флорес/, Мальдівські, Нікобарські, Новосибірські /Котельний, Нова Сибір, Де-Лонга/, Ляховські /Великий і Малий Ляхівський/, Окінава, Північна Земля /Більшовик, Комсомолец, Піонер, Жовтневої Революції/, Сахалін, Тайвань, Філіпінські, Хайнань, Цусіма, Чеджудо, Шантарські, Шрі-Ланка, Японські /Кюсю, Сікоку, Хоккайдо, Хонсю /Хондо/, Рюкю/.

АФРИКА: Амірантські, Вознесіння, Занзібар, Зеленого Мису, Канарські, Коморські, Мадагаскар, Мадейра, Маскаренські, Святої Єлени, Сейшельські.

ПІВНІЧНА АМЕРИКА: Алеутські, Багамські, Банкс, Баффінова Земля, Бермудські, Великі Антільські /Гаїті, Куба, Пуерто-Ріко, Ямайка/, Ванкувер, Вікторія, Гренландія, Елсмір, Королеви Єлизавети, Малі Антільські /Гваделупа, Домініка, Мартініка/, Ньюфаундленд, Паррі.

ПІВДЕННА АМЕРИКА: Галапагос, Вогняна Земля, Трінідад, Фолклендські, Хуан-Фернандес /Масс-Афуера, Масс-а-Тьюра/.

АНТАРКТИДА: Петра I, Південна Георгія, Південні Оркнейські, Південні Сандвічеві, Південні Шетландські, Тристан-да-Кунья.

АВСТРАЛІЯ І ОКЕАНІЯ: Гавайські, Каролінські, Кермандек, Маріанські, Маркізькі, Маршалові, Молукські, Нова Гвінея, Нові Гебриди, Нова Зеландія /Північний, Південний/, Нова Каледонія, Самоа, Соломонові, Тасманія, Тонга, Туамоту, Росіян, Фіджі, Великий бар'єрний риф, Нова Британія, Нова Ірландія, Ісабела, Галапагос.

7. ПІВОСТРОВИ

ЄВРОПА: Апенінський, Балканський, Бретань, Канін, Керченський, Кольськнй, Корнуелл, Катантен, Кримський, Пелопаннес, Піренейський, Скандінавський, Таманський, Тарханкут, Ютландія.

АЗІЯ: Аравійський, Апшеронський, Гиданський, Індокитай, Індостан, Камчатка, Корея, Красноводський, Ляодунський, Малакка, Мала Азія, Мангишлак, Сінайський, Таймир, Чукотський, Шаньдунськнй, Ямал, Явай.

АФРИКА: Сомалі.

ПІВНІЧНА АМЕРИКА: Аляска, Бутія, Каліфорнія, Кенай, Лабрадор, Мелвілл, Нова Шотландія, Сьюард, Флоріда, Юкатан.

ПІВДЕННА АМЕРИКА: Гоахіра, Тайтао.

АВСТРАЛІЯ: Арнхемленд /Арнемленд/, Ейр, Йорк, Кейп-Йорк.

АНТАРКТИДА: Антарктичний, Земля Грейама, Земля Вікторії, Рісер-Ларсер, Терстон, Шарко.

8. ГОРИ ТА НАГІР'Я

ЄВРОПА: Альпи, Аппеніни, Арденни, Вогези, Іберійські, Дінара, Кантабрійські, Карпати, Кембрійські, Кордільєра Батіка, Кримські, Пеннінські, Піренеї, Рейнські, Родопі, Рудні, Скандінавські, Сланцеві, Совенни, Стара Планіна, Північно-Шотландське нагір'я, Пінд, Судети, Тюрінгенський Ліс, Уральські, Хібіни, Шварцвальд, Шумава, Центральна Кордільєра, Центральний масив.

АЗІЯ: Алтай, Віндх'я, Вірменське нагір'я, Великий Хінган, Гати, /Східні і Західні/, Гімалаї, Гіндукуш, Ельбурс, Загрос, Іншань, Іранське нагір'я, Кавказькі, Каракорум, Копетдаг, Корякське нагір'я, Куньлунь /Нянь-Шань/, Монгольський Алтай, Наньлін, Памір, Понтійські, Сатпура, Саяни, Тянь-Шань, Уїшань, Тибет.

АФРИКА: Абіссінське наг., Адамава, Ахаггар наг., Атлас /Високий, сахарський, Телль/, Ефіопське наг, Драконові, Камерун, Капські, Кенія, Кіліманджаро, Мітумба, Мучінга, Тібесті наг.

ПІВНІЧНА АМЕРИКА: Апалачі, Каскадні, Кордільєри, Скелясті, Сьєра-Невада, Аляскінський хр., Брукса хр., Береговий хр.

ПІВДЕННА АМЕРИКА: Анди, Центральні /Сьєра-де-Мар/, Бразильське наг.

АВСТРАЛІЯ: Східно-Австралійські, Австралійські Альпи, Голубі, Великий Вододільний хр.

9. НИЗОВИНИ

ЄВРОПА: Великопольська, Нижньодунайська, Оксько-Донська, Паданська, Паризький Басейн, Північно-Німецька, Поліська, Придніпровська, Прикаспійська, Причорноморська, Середньодунайська, Східно-Європейська рівнина.

АЗІЯ: Західно-Сибірська, Індо-Гангська, Месопотамська, Туранська, Велика Китайська рівнина.

ПІВНІЧНА АМЕРИКА: Міссісіпська, Великі рівнини, Центральні рівнини.

ПІВДЕННА АМЕРИКА: Амазонська, Гран-Чако, Ла-Платська, Льянос, Орінокська, Пампа, Сельвос, Центральні рівнини.

АВСТРАЛІЯ: Західно-Австралійська рівнина, Центральна, Налларбор.

10. ВИСОЧИНИ, ПЛАТО, ПЛОСКОГІР'Я, КРЯ

ЖІ

ЄВРОПА: Валдайська, Волинська, Донецький кр., Московська, Нормандська, Північні ували, Придніпровська, Приволзька, Подільська, Смоленська, Середньоросійська, Тіманський кр., Уфимське.

АЗІЯ: Гобі плоскогір'я, Декан плоск., Єнісейський кряж, Малва, Путорана, Середньосибірське плоск., Устюрт.

АФРИКА: Східно-Африканське плоск., Катанга плоск.

ПІВНІЧНА АМЕРИКА: Колорадо плоск., Мексиканське плоск., Великий Басейн плоск.

ПІВДЕННА АМЕРИКА: Гвіанське плоск., Патагонське плато.

АВСТРАЛІЯ: Барклі плато, Західно-Австралійське плоск, Кімберлі.

ГІРСЬКІ ХРЕБТИ

АЗІЯ: Великий Кавказ, Великий Хінган, Верхоянський, Джугджур, Західний Саян, Серединний, Сіхоте-Алінь, Становий, Східний Саян, Черського, Яблоновий.

ПІВНІЧНА АМЕРИКА: Аляскінський, Брукса, Береговий.

АВСТРАЛІЯ: Великий Вододільний, Макдоннелл.

11. ГІРСЬКІ ВЕРШИНИ

ЄВРОПА: Ането /3404/, Ботув /2376/, Бен-Невіс /1343/, Гальхопіген /2469/, Говерла /2061/, Герлаховський Штіт /2655/, Гросглокнер /3797/, Дюфур пік /4634/, Езерца /2692/, Кебнекайсе /2123/, Корно /2914/, Маттернхорн /4477/, Млдов'яну /2543/, Монблан /4807/, Муласен /3478/, Олімп /2917/, Парнас /2457/, Сніжка /1602/, Фінстераархон /4274/, Хваннадальсхнукюр /2119/, Часначор /1191/, Юнгфрау /4158/.

АЗІЯ: Аннапурка /8078/, Арагац /4506/, Белуха /4506/, Великий Арарат /5165/, Гунгашань /7590/, Джомолунгма /Еверест/ /8848/, Дхаулагірі /8221/, Демавенд /5604/, Дихтау /5203/, Ельбрус /5642/, Зердкх /4548/, Комунізму пік /7495/, Карла Маркса /6726/, Казбек /5033/, Канченджанга /8585/, Кутанг /8126/, Качкар /3937/, Кінабалу /4101/, Леніна пік /7134/, Москва пік /6785/, Мунку-Сардик /3491/, Макалу /8470/, Народна /1895/, Нангапарбат /8126/, Перемоги /7439/, Перемога /3147/, Підуругалагала /2524/, Революції пік /6974/, Тиричмір /7690/, Улугмузтаг /7723/, Хан-Тенгірі /6995/, Хуанганшань /2034/, Чо-Ойю /8189/, Чогори /8611/.

АФРИКА: Емі-Кусі /3415/, Карісімбі /4507/, Кенія /5199/, Кіліманджаро /5895/, Маргеріта /5109/, Марра /3088/, Марукукутру /2876/, Рас-Дашан /4623/, Табана-Нтленьяна /3482/, Тахан /3003/, Тубкаль /4165/.

ПІВНІЧНА АМЕРИКА: Блекберн /4996/, Гунбьорн /3700/, Дуарте /3175/, Елберт /4399/, Логан /6050/, Мак-Кінлі /6193/, Мітчел /2037/, Пенья-Невада /4054/, Робсон /3954/, Туркіно /1972/.

ПІВДЕННА АМЕРИКА: Аконкагуа /6960/, Анкоума /6550/, Бандейра /2890/, Болівар /5007/, Коропуна /6425/, Неблена /3014/, Охос-дель-Саладо /6880/, Сахама /6520/, Сан-Валентін /4058/, Тупунгато /6800/, Чімборасо /6267/.

АВСТРАЛІЯ І ОКЕАНІЯ: Джая /5029/, Мауна-Кеа /4205/.

АНТАРКТИДА: Вінсон /5140/, Джексон /4191/, Керкпатрік /4530/.

12. В У Л К А Н И

ЄВРОПА: Булганацька група, Везувій, Гекла, Етна, Стромболі, Тарханська група .

АЗІЯ: Авачінська Сопка , Алаїд , Апо , Ерджіяс , Ічінська Сопка , Керінчі, Ключевська Сопка, Корякська Сопка, Кроноцька Сопка, Пектусан, Семеру, Тятя, Фудзіяма.

АФРИКА: Камерун, Карісімбі, Кіліманджаро, Меру, Тейде, Тусіде.

ПІВНІЧНА АМЕРИКА: Катмай, Лассен-Пік, Монтань-Пеле, Орісаба, Попокатепетль, Рейнір, Тахумулько.

ПІВДЕННА АМЕРИКА: Котопахі, Коропуна, Ланін, Ліканкабур, Льюльйальяко, Льяйма, Мінчінмавіра, Місті, Осорна, Сангай, Сан-Педро, Толіма, Чачані.

АВСТРАЛІЯ І ОКЕАНІЯ: Мауна-Лоа, Руапеху.

АНТАРКТИДА: Еребус.

13. НАЙГЛИБШІ ЗАПАДИНИ СУШІ

АЗІЯ: Гхор /-395 м/, Турфанська котловина /-154 м /, Карагіє /Батир/-132 м/, Акчакая /-81 м/.

АФРИКА: Афар /-153 м/, Каттара /-133 м/.

ПІВНІЧНА АМЕРИКА: Долина Смерті /-85 м/, Нижньокаліфорнійська /-72 м/ /рівень оз. Солтон-Сі/.

НАЙДОВШІ КАРСТОВІ ПЕЧЕРИ

ЄВРОПА: Оптимістична /157 км/, Хеллох /133 км/, Озерна /105 км/, Охо-Гуаренья /Паломера-Доленсіас/ /83 км /, Тромба система /80 км/, Золушка /76 км/, Зібененгете /65 км/.

АФРИКА: Мамо-Кененда /52км/.

ПІВНІЧНА АМЕРИКА: Флінт-Мамонтова /500 км/, Джуел /Джевел/ /118 км/, Фрейс-Хоул /65 км/, Орган /Грінбрайер/ /59,5 км/, Уінд /56,3 км/.

НАЙГЛИБШІ КАРСТОВІ БЕЗОДНІ (більше 1200 м)

ЄВРОПА: Жан-Бернар /1535 м/, П'єр-Сен-Мартен /1342 м/, Пуертас-де-Ільяміна /Сіма-де-лос-Пуертас/ /1338 м/, Буржу /1241 м/, Шверсістем /Батманхуле/ /1219 м/.

АЗІЯ: Снігова /1370 м/, ім. Ім.ілюхіна /1220 м/.

ПІВНІЧНА АМЕРИКА: Уаутла /1252 м/.

14. ОЗЕРА

ЄВРОПА: Балатон, Баскунчак, Біле, Боденське, Венерн, Веттерн, Вигозеро, Гарда, Женевське, Ільмень, Імандра, Ельтон, Комо, Кубенське, Лаго-Маджоре, Ладозьке, Меларен, Онезьке, Преспа, Сайма, Світязь, Сегозеро, Селігер, Чудське, Ялпуг.

АЗІЯ: Алаколь, Аральське, Байкал, Балхаш, Ван, Дунтіхну, Зайсан, Іссик-Куль, Каспійське, Кукунор, Лобнор, Мертве, Поянху, Резайу /Урмія/, Севан, Таймир, Телецьке, Тенгіз, Ханка, Чани.

АФРИКА: Альберт, Бангвеулу, Вікторія, Едуард, Етоша, Ківу, Мверу, Ньяса, Рудольф, Тана, Танганьїка, Чад.

ПІВНІЧНА АМЕРИКА: Атабаска, Велике Ведмеже, Велике Невільниче, Велике Солоне, Вехну, Вінніпег, Вінніпегосіс, Гурон, Мічіган, Нікарагуа, Онтаріо, Ері .

ПІВДЕННА АМЕРИКА: Буенос-Айрес, Маракайбо, Мар-Чікіта, Патус, Поопо, Тітікака .

АВСТРАЛІЯ: Амадіус, Барлі, Герднер, Дісаппайнтмент, Ейр, Карнегі, Маккай, Торренс.

15. ВОДОСХОВИЩА

ЄВРОПА: Волгоградське, Горьківське, Ільменське /Волхівське/, Камське, Каховське, Київське, Кременчуцьке, Куйбишевське, Онежське Рибінське, Цимлянське.

АЗІЯ: Абу-Дібе /Раззаза/, Асад /Табка/, Банчаонен, Бхуміфол, Байкальське /Іркутське/, Братське, Бурейське, Бухтарминське, Вілюйське, Ваді-Тартар, Зейське Капчагайське, Колимське, Красноярське, Кебан, Лун'янся, Нагарджунасагар, Ріханд, Саяно-Шушенське, Саньминьсяшуйку, Сірікіт, Супхун, Тербела .

АФРИКА: Асуанське, Вікторія, Вольта /Акосомбо/, Кабора-Басса, Каінджі, Каріба /Елізабет/, Косу , Насер /Саад-ель-Алі/, Асуан , Оуен-Фале /Вікторія/, Суапіті .

ПІВНІЧНА АМЕРИКА: Гаррісон, Гранд-Рapidс, Даніель-Джонсон, Каніапіско, Ла-Гранд -2,-3,-4, Манікауган -3, Мід/Гувер/, Оахе, Онтаріо/Ірокуой/, Поуелл /Глен-Каньон/, Рейндір, Форт-Пек, Фраклін Рузвельт, Черчілл .

ПІВДЕННА АМЕРИКА: Агуа-Вермелья , Гурі /Ель-Мантеко/, Ель-Чохон, Ілья-Солтейра, Ітайпу, Ітумбіара, Капівара, Сан-Сіман, Серрос-Колорадос, Собрадінью, Трес-Маріас, Фурнас.

АВСТРАЛІЯ: Гордон.

16. РІКИ

ЄВРОПА: Біла, Буг, Везер, Вісла, Волга, Волхов, В'ятка, Гаронна, Гвадалквівір, Гвадіана, Дніпро, Десна, Дністер, Дон, Дору /Дуеро/, Дунай, Драва, Ебро, Ельба, Західна Двіна, Кубань, Кума, Кама, Луара, Мезень, Москва, Морава, Нарва, Нева, Німан, Одер/Одра/, Ока, Печора, Південний Буг, Північна Двіна, По, Прип'ять, Псел, Прут, Рейн, Рона, Свір, Сена, Сан, Сейм, Сож, Сава, Сіверський Донець, Тахо /Тежу/, Тиса, Телеза, Терек, Тібр, Урал, Хопер, Чусова, Шексна.

АЗІЯ: Алдан, Амур, Аргунь, Амудар'я, Анадир, Аракс, Ангара, Брахмапутра, Буря, Бія, Вілюй, Вітім, Вахш, Ганг, Євфрат, Єнісей, Зея, Зеревшан, Ілі, Інд, Індігірка, Іраваді, Іртиш, Колима, Кура, Катунь, Карадар'я, Лена, Меконг, Нарин, Нижня Тунгуска, Оленьок, Об, Ольокма, Підкам'яна Тунгуска, Пяндж, Ріоні, Сінзян, Сирдар'я, Сунгарі, Тарім, Тігр, Тобол, Уссурі, Хатанга, Хуанхе, Чу, Шилка, Яна, Янцзи.

АФРИКА: Замбезі, Ква /Касаї/, Конго, Лімпопо, Нігер, Ніл, Оранжева, Сенегал, Убангі, Шарі.

ПІВНІЧНА АМЕРИКА: Атабаска, Арканзас, Колорадо, Колумбія, Маккеазі, Міссісіпі, Міссурі, Огайо, Невольничка, Ріо-Гранде, Саскачеван, Святого Лаврентія, Фрейзер, Юкон.

ПІВДЕННА АМЕРИКА: Амазонка, Журуа, Магдалена, Мадейра, Оріноко, Парана, Парагвай, Пурус, Ріо-Негро, Сан-Франсіску, Уругвай.

АВСТРАЛІЯ: Ашбертон, Бердекін, Вікторія, Гаскайя, Дарлінг, Джорджіна, Де-Грей, Куперс-Крік, Лаклан, Маррі, Муррей, Мерчісон, Мітчелл, Маррамбіджі, Ропер, Томсон, Уоррего, Фіцрой, Фортеск'ю, Фліндерс.

17. ВОДОСПАДИ

ЄВРОПА: Утігард /610/, Кілу /561/, Гаварні /каскад/ /422/, Крімль /каскад/ / 380/, Серіо/315/, Гісбах /каскад/ /300/, Штауббах /298/, Рюканфосс /каскад/ /271/, Веттісфосс /260/, Філет /каскад/ /200/, Ківач /11/.

АЗІЯ: Великий і Малий /каскад, Кіргістан/ /300/, Герсоппа /каскад/ /252/, Грандіозний /каскад/ /200/, Ілья Муромець /141/, Кон /21/.

АФРИКА: Тугела /каскад/ /933/, Каламбо /каскад/ /427/, Ауграбіс /каскад/ / 146/, Вікторія /120/, Кабарега /40/, Бойома /каскад/ /40/.

ПІВНІЧНА АМЕРИКА: Йосемітський /каскад/ /727/, Ріббон /484/, Аппер-Йосеміті /435/, Такакко /366/, Сілвер-Странд /351/, Брайдальвейл /189/, Невада /178/, Йеллсустон /каскад/ /93/, Шошоні /59/, Ніагарський /51/.

ПІВДЕННА АМЕРИКА: Анхель /каскад/ /1054/, Кукенан /610/, Рорайма /457/, Кайетур /225/, Такендама /137/, Паулу-Афонсу /каскад/ /84/, Ігуасу /каскад/ /72/.

АВСТРАЛІЯ І ОКЕАНІЯ: Сатерленд /каскад/ /580/, Уолломомбі /каскад/ /519/.

18. ПУСТЕЛІ

АЗІЯ: Алашань, Великий Нефуд, Гобі, Деште-Кевір, Деште-Лут, Каракуми, Кизлилкуми, Малий Нефуд, Муюнкуми, Пустелі Джунгарії, Руб-ель-Халі, Сірійська, Регістан, Такла-Макан, Тар, Тіхама, Устюрт і Мангишлак, Дашті-Марго.

АФРИКА: Акшар, Аравійська, Аукар, Басейн Конго, Варан, Ель-Джуф, Ігіді, Ідехан-Мурзук, Ідехан-Убарі, Калахарі, Карру, Сахара /Лівійська, Нубійська, Аравійська/, Сахель, Наміб, Тенере, Хамада-ель-Хамра.

ПІВНІЧНА АМЕРИКА: Великого Басейну, Мохаве, Сонора, Чіуауа.

ПІВДЕННА АМЕРИКА: Атакама, Монте, Сечура, Патагонська.

АВСТРАЛІЯ: Велика Піщана, Велика пустеля Вікторія, Гібсона, Пд.Австралійська, Сімпсон /Арукта/, Стьорта, Танамі.

8. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Основна література

1. Атлас Світу. – К.: ДНВП Картографія, 2005. – 56 с.
2. Багров М. В. та ін. Землезнавство: Підручник / М. В. Багров, В. О. Боков, І. Г. Черваньов; За ред. П. Г. Шищенка. – К.: Либідь, 2000. – 464 с.
3. Географический атлас /для учителей средней школы. Изд.4-е. – М.: ГУГ и К при СМ СССР, 1983. – 238 с.
4. Геренчук К. И., Боков В. А., Черванев И. Г. Общее землеведение. – М., 1984. – 255 с.
5. Загальне землезнавство. Практикум / За ред. М. Ю. Кулаківської і П. О. Шкрябія: Посібник для педінститутів. – Київ: Вища школа. Головне вид-во, 1981. – 248 с.
6. Коротун І. М. Основи загального землезнавства. Навчальний посібник для студентів екологічних спеціальностей вищих закладів України. – Рівне: РДТУ, 1999. – 310 с.
7. Медина В. С. Загальне землезнавство. – К.: Радянська школа, 1971. – 330 с.
8. Мильков Ф. Н. Общее землеведение. – М., 1990. – 335 с.
9. Мольчак Я. О., Ільїн Л. В. Загальне землезнавство: Навчальний посібник. – Луцьк: Видавництво ВДУ “Вежа”, 1997. – 232 с.
10. Неклюкова Н. П. Общее землеведение. В 2-х томах. – М.: Просвещение, 1975. – 336 с.
11. Олійник Я. Б., Федорищак Р. П., Шищенко П. Г. Загальне землезнавство: Навч. Посіб. – К.: Знання – Прес, 2003. – 247 с. – (Київському національному університету імені Тараса Шевченка 170 років).
12. Физико-географический атлас Мира (ФГАМ). – М., 1982. – 200 с.
13. Шубаев Л. П. Общее землеведение. Учебное пособие для студентов-географов. – М.: Высшая школа, 1977. – 456 с.

Додаткова література

1. **Барабанов В. В.** Географія: Учебн.-справ. Посobie / В. В. Барабанов, С. Е. Дюкова, О. В. Чичерина. – М.: ООО “Издательство Астрель”: ООО “Издательство АСТ”, 2003. – 366 с.
2. **Безруков А., Пивоварова Г.** Занимательная география: Книга для учащихся, учителей и родителей. – М.: АСТ-ПРЕСС, 2001. – 608 с.
3. **Богучарсков В. Т.** История географии: Учебное пособие. – М.: ИКЦ “МарТ”, 2004, – 448 с.
4. **Весь мир: Острова. Полуострова.** – М.: АСТ, 2001. – 288 с.
5. **Географічна енциклопедія України:** В 3-х томах. – К., 1989-1994.
6. **Географический энциклопедический словарь.** Понятия и термины / Гл. ред. А. Ф. Трёшников; Ред. кол.: Э. Б. Алаев, П. М. Алампиев, А. Г. Воронов и др. – М.: Сов. Энциклопедия, 1988. – 432 с.
7. **Географический энциклопедический словарь.** Географические названия / Гл. ред. А. Ф. Трёшников; Ред. Кол.: Э. Б. Алаев и др. 2-е изд., доп. – М.: Сов. Энциклопедия, 1989. – 592 с.
8. **Географія: Я пізнаю світ: Дит. енцикл.** / Авт.-упорядн. В. А. Маркін; Художн.: В. Л. Барішников, Л. Л. Сильянова. – К.: Школа, 2001. – 496 с.
9. **Гофельманн, Кай.** 1000 катастроф Всесвіту / Пер. з нім. – К.: Школа, 2003. – 186 с.
10. **Губарев В. К.** Географія світу: Довідник школяра і студента. – Донецьк: ТОВ ВКФ “БАО”, 2004. – 576 с.
11. **Земля і Всесвіт.** – К.: ВІРА –Торнадо, 2003. – 208 с.
12. **Кравчук П. А.** Рекорды природы. – Любешов: Эрудит, 1993. – 216 с.
13. **Ленц Н.** 1000 таємниць планети Земля / Пер. з нім.; Художн. І. К.Салатов. – К.: Школа, 2002. – 216 с.
14. **Пашканг К. В.** Практикум по общему землеведению. М.: Высшая школа, 1970. – 224 с.
15. **Планета Земля.** Энциклопедия. Перевод с английского. – М.: Росмэн, 1999. – 160 с.

16. **Рекорды в мире природы** / К. А. Ляхова, Е. Г. Горбачёва. – М.: Вече, 2003. – 384 с.
17. **Скарлато Г.** Захоплююча географія: Навчальний посібник. – К.: Альтерпрес, 1998. – 414 с.
18. **Стародавній світ.** – Харків: МОСТ – Торнадо, 2003. – 272 с.
19. **1000 загадок Всесвіту** / Авт.-упорядн. С. М. Зигуненко; Художн. С. В. Іващук. – К.: Школа, 2003. – 298 с.
20. **Шумилов В. Н.** Закон Архимеда и землетрясения. – К.: ТОВ Ніка-Прінт, 2005. – 304 с.

Навчально-методичне видання

Мельнійчук Михайло Михайлович

Білецький Юрій Валентинович

Загальне землезнавство

*Методичні рекомендації до практичних занять
для студентів географічного факультету
напряму підготовки 6.020107 – “Туризм”*

Редактор _ _ _ _ _

Верстка Ю. В. Білецького

Підписано до друку _ _ _ _ _ . Формат _ _ _ _ _ .

Папір офсетний. Гарнітура Times. Друк цифровий.

Ум. друк. арк. _ _ _ , обл.-вид. арк. _ _ _ . Зам. _ _ _ _ . Наклад 300.