

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Оксана Залюбовська

ЗАГАЛЬНЕ ЗЕМЛЕЗНАВСТВО

Практикум
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 106 «Географія»

Харків – 2024

Рецензенти:

Лариса Істоміна – викладач вищої категорії, викладач-методист Відокремленого структурного підрозділу Харківського природоохоронного фахового коледжу Одеського державного екологічного університету;
Борис Шуліка – кандидат географічних наук, завідувач навчальної лабораторії фізичної географії, геоекології та методики викладання географічних дисциплін імені Г. П. Дубинського, доцент кафедри фізичної географії та картографії Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.

*Затверджено до друку рішенням Науково-методичної ради
Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна
(протокол № 4 від 17 грудня 2024 року)*

Залюбовська О. В.

З-25

Загальне землезнавство : практикум для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 106 «Географія» / О. В. Залюбовська. – Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2024. – 76 с.

Методичні вказівки розроблено відповідно до програми дисципліни «Загальне землезнавство як однієї з обов'язкових та базових дисциплін підготовки студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 106 «Географія», освітньо-професійних програм «Фізична географія, моніторинг і кадастр природних ресурсів», «Економічна, соціальна географія та регіональний розвиток», «Картографія, геоінформатика і кадастр», «Географія рекреації і туризму»; спеціальності 014.07 «Середня освіта (географія)», освітньо-професійної програми «Географія. Природознавство. Економіка. Туристська робота».

Посібник містить структуру курсу, завдання до практичних робіт із покроковим описом виконання, посилання на методичне забезпечення для виконання практичних робіт, рекомендовану літературу, а також перелік тем та основних питань для самостійної роботи студентів.

УДК 911.2 (076)

© Харківський національний університет
імені В. Н. Каразіна, 2024
© Залюбовська О. В., 2024

ЗМІСТ

ЗМІСТ	3
ВІД АВТОРА.....	4
РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	6
МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ПРАКТИЧНИХ РОБІТ	22
Практична робота 1 Методи землезнавчих досліджень	22
Практична робота 2 Парадигми землезнавства.....	24
Практична робота 3	25
Побудова та аналіз гіпсографічної та батиграфічної кривої. Розподіл суші і води на Землі. Співвідношення висот і глибин на Землі	25
Практична робота 4	33
Побудова та аналіз гіпотетичного розрізу земної кори. Дослідження явища ізостатичної рівноваги.....	33
Практична робота 5 Дослідження основних форм рельєфу вздовж заданого меридіану	38
Практична робота №6	42
Дослідження річного ходу температур вздовж заданого меридіану	42
Практична робота №7	44
Вивчення розподілу тепла і вологи по меридіану.....	44
Практична робота №8.....	49
Дослідження кліматичних поясів і областей за Борисом Алісовим та зон і типів клімату за Володимиром Кеппенем за заданим меридіаном.....	49
Практична робота №9	56
Дослідження ґрунтів, рослинного покриву та природних зон по лінії меридіану	56
Практична робота №10	58
Розрахунок радіаційного індексу сухості вздовж заданого меридіану	58
МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ.	64
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	68

ВІД АВТОРА

Дисципліна «Загальне землезнавство» є обов'язковою в початкових планах студентів першого року бакалавріату спеціальностей 106 Географія та спеціальності 014.07 Середня освіта (географія). Основною метою навчальної дисципліни є опанування студентами базових наукових положень загальної фізичної географії та вчення про географічну оболонку, що є глобальним середовищем існування людства.

За тематичним спрямуванням вивчення дисципліни поділено на три великі розділи: «Історія та методологія сучасного землезнавства», «Вчення про географічну оболонку», «Основи глобальної екології». Такий послідовний виклад матеріалу дозволяє студентам вивчити природні процеси, що визначають стан географічної оболонки та продемонструвати роль землезнавчих знань у вирішенні глобальних екологічних проблем.

Основна мета практичної роботи студентів: через аналіз природних умов великих територій дослідити природні закономірності та закріпити уявлення про зональну структуру географічної оболонки земної кулі. Окрім того під час виконання практичних робіт студенти вдосконалюють навички роботи з картами (загальними та тематичними).

Всі практичні роботи (окрім 3, 4) студенти виконують індивідуально вздовж дуги меридіану в Північній, або Південній півкулі (згідно із своїм варіантом індивідуального завдання). Крок за кроком студенти досліджують за картографічними матеріалами розподіл та взаємне поєднання основних компонентів географічної оболонки (рельєф, клімат та ін.) залучаються різні карти – гіпсометричні, тектонічні, атмосферних опадів, ізотерм, ізобар, ґрунтів, рослинності та інших, що дозволяє студентам здобути навички роботи з картами різного типу: переходити від площинного зображення (на карті) до рельєфного (на графіку), знаходити як кількісне так і якісне визначення географічних явищ. Практичні роботи взаємодоповнюють одна одну та часто при виконанні наступної роботи необхідно використати результати попередньої. Такий підхід дозволяє побачити тісний взаємозв'язок складових географічної оболонки та зв'язок взаємообумовленість природних процесів, що пояснює виділення географічних поясів та природних зон.

Практичні роботи складаються з графічної та аналітичної частин. Графічна частина передбачає побудову графіків і профілів, проведення

розрахунків (за потреби), аналітична частина є логічним продовженням графічної та дозволяє студенту розвинути навички системного мислення та аналізу.

Методичні вказівки до самостійної роботи студентів містять перелік тем та основних питань для самостійного опрацювання за підручниками та іншими методичними матеріалами. Посібник містить перелік літературних джерел, що допоможе студентам при самостійній роботі.

Дане видання є результатом багаторічних напрацювань автора в рамках викладання дисципліни, адаптоване до умов дистанційної та змішаної форми освіти.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вступ

Програма навчальної дисципліни «Загальне землезнавство» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра, спеціальності 106 Географія, освітніх програм: Фізична географія, кадастр і моніторинг природних ресурсів, Економічна, соціальна географія та регіональний розвиток; Картографія, геоінформатика і кадастр; Географія рекреації та туризму; 014.07 «Середня освіта (Географія)», освітньої програми: Географія. Природознавство. Економіка. Туристська робота

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. **Метою** викладання навчальної дисципліни є первинне опанування студентами основних наукових положень загальної фізичної географії та вчення про географічну оболонку як глобального середовища людства.

1.2. Основними **завданнями** вивчення дисципліни є опанування проблемно-систематичного викладу проблем землезнавства як основоположної фундаментальної основи географічної освіти.

- дати уявлення про історію формування основних положень землезнавства та фізичної географії;
- сформувати систему уявлень щодо об'єкту, предмету, методу загального землезнавства та парадигм;
- викласти основи вчення про географічну оболонку як цілісну організовану біокосну систему, котра є природним середовищем і ареною діяльності людського суспільства;
- ознайомити з основними положеннями глобальної екології та сучасними проблемами людства, заради збереження глобальної екологічної безпеки.

1.3. Кількість кредитів:

ОПП «Фізична географія, кадастр і моніторинг природних ресурсів», «Картографія, геоінформатика і кадастр» - 5

ОПП «Економічна, соціальна географія та регіональний розвиток»; «Географія рекреації та туризму»; «Географія. Природознавство. Економіка. Туристська робота» - 4

1.4. Загальна кількість годин

ОПП «Фізична географія, кадастр і моніторинг природних ресурсів», «Картографія, геоінформатика і кадастр» - 150 годин

ОПП «Економічна, соціальна географія та регіональний розвиток»; «Географія рекреації та туризму»; «Географія. Природознавство. Економіка. Туристська робота» - 120 годин

1.5. Характеристика навчальної дисципліни

Нормативна		
Денна форма навчання		Заочна (дистанційна) форма навчання
<u>ОПП «Фізична географія, кадастр і моніторинг природних ресурсів», «Картографія, геоінформатика і кадастр»</u>	<u>ОПП «Економічна, соціальна географія та регіональний розвиток»; «Географія рекреації та туризму»; «Географія. Природознавство. Економіка. Туристська робота»</u>	<u>ОПП «Економічна, соціальна географія та регіональний розвиток»; «Географія рекреації та туризму»; «Географія. Природознавство. Економіка. Туристська робота»</u>
Рік підготовки		
1-й	1-й	1-й
Семестр		
1-й	1-й	1-й
Лекції		
32 год.	32 год.	12 год.
Практичні, семінарські заняття		
32 год.	32 год.	6 год.
Лабораторні заняття		
год.		год.
Самостійна робота		
64 год.	56 год.	102 год.
Індивідуальні завдання		
год.		

Заплановані **результати навчання.**

ОПП «Фізична географія, кадастр і моніторинг природних ресурсів»:

ЗК 2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 14. Прагнення до збереження навколишнього середовища

СК 2. Здатність застосовувати знання і розуміння основних характеристик, процесів, історії і складу природи і суспільства.

СК 5. Здатність аналізувати склад і будову геосфер на різних просторово-часових масштабах.

СК 7. Здатність застосовувати базові знання і розуміння основних принципів фізичної географії, методів, технологій і методик в галузі моніторингу та кадастру природних ресурсів.

СК 10. Здатність ідентифікувати та класифікувати відомі і реєструвати нові об'єкти у географічній оболонці, їх властивості та притаманні ним процеси.

СК 14. Розуміння основних географічних процесів, що відбуваються у географічному просторі на різних рівнях його організації, розуміти стратегію розвитку територій.

СК 15. Здатність до системного географічного мислення при вивченні природи Землі, стану довкілля окремих регіонів та України.

ОПП «Картографія, геоінформатика і кадастр»

ЗК 2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

СК 2. Здатність застосовувати знання і розуміння основних характеристик, процесів, історії і складу природи і суспільства.

СК 5. Здатність аналізувати склад і будову геосфер на різних просторово-часових масштабах.

СК 7. Знання і використання специфічних для географічних наук теорій, парадигм, концепцій та принципів відповідно до спеціалізації.

СК 10. Здатність ідентифікувати та класифікувати відомі і реєструвати нові об'єкти у географічній оболонці, їх властивості та притаманні ним процеси.

СК 12. Здатність до системного географічного мислення.

СК 13. Розуміння причинно-наслідкових зв'язків розвитку та взаємодії природи і суспільства й уміння їх використовувати у професійній, соціальній, педагогічній діяльності.

СК 14. Здатність застосовувати базові знання фундаментальних наук при вивченні природних та антропогенних геосистем різного ієрархічного рівня.

ОПП «Географія. Природознавство. Економіка. Туристська робота»:

ПК1. Здатність усвідомлювати сутність взаємозв'язків між природним середовищем і людиною, розуміти та пояснювати стратегію сталого розвитку людства.

ПК2. Здатність доцільно і критично використовувати географічні поняття, концепції, парадигми, теорії, ідеї, принципи для пояснення письмовими, усними та візуальними засобами явищ і процесів на різних просторових рівнях (глобальному, регіональному, державному, локальному). ПК3. Здатність застосовувати базові знання з природничих та суспільних наук у навчанні та професійній діяльності, системне географічне мислення при вивченні Землі (світу), геосфер, материків і океанів, України, природних і суспільних територіальних комплексів.

ПК4. Здатність розуміти та пояснювати особливості природних компонентів і об'єктів у сферах географічної оболонки, взаємозв'язки в ландшафтах.

ПК8. Здатність демонструвати знання про структуру географії, предмет її дослідження, місце і зв'язки в системі наук, етапи історії розвитку, значення для суспільства; змісту фундаментальних і спеціальних дисциплін про геосфери, географічні явища та процеси, аналізувати їх з точки зору фундаментальних теорій та концепцій географічної науки на різних просторо-часових рівнях (глобальному, регіональному, в межах України, локальному), методології дослідження, пояснювати закономірності територіальної організації суспільного виробництва, просторових процесів, форм організації життя людей у світі, його регіонах та країнах).

ОПП «Економічна, соціальна географія та регіональний розвиток»:

ЗК02. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

СК02. Здатність застосовувати знання і розуміння основних характеристик, процесів, історії і складу природи і суспільства.

СК05. Здатність аналізувати склад і будову геосфер на різних просторово-часових масштабах; вивчати суспільно-територіальні системи різних ієрархічних рівнів.

СК07. Знання і використання специфічних для географічних наук теорій, парадигм, концепцій та принципів відповідно до спеціалізації.

СК10. Здатність ідентифікувати та класифікувати відомі і реєструвати нові об'єкти у географічній оболонці, їх властивості та притаманні ним процеси.

СК12. Здатність до системного географічного мислення.

ОПП «Географія рекреації та туризму»:

ЗК02. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК14. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями; вдосконалювати власне навчання і виконання, включно з розробленням навчальних і дослідницьких навичок, орієнтуватися у світовому й національному географічному науковому просторі в контексті необхідності постійного розширення і актуалізації географічних знань для підвищення професійної майстерності.

СК02. Здатність застосовувати знання і розуміння основних характеристик, процесів, історії і складу природи і суспільства.

СК05. Здатність аналізувати склад і будову геосфер, природні, суспільні, зокрема туристсько-рекреаційні об'єкти та процеси на різних просторово-часових масштабах.

СК07. Знання і використання специфічних для географічних наук теорій, парадигм, концепцій та принципів відповідно до спеціалізації.

СК10. Здатність ідентифікувати та класифікувати відомі і реєструвати нові об'єкти у географічній оболонці, їх властивості та притаманні ним процеси.

Згідно до вимог освітньої програми студенти повинні досягти таких **результатів навчання**:

ОПП «Фізична географія, кадастр і моніторинг природних ресурсів»:

РН 1. Знати, розуміти і вміти використовувати на практиці базові поняття з теорії географії, а також світоглядних наук.

РН 3. Пояснювати особливості організації географічного простору.

РН 5. Збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області географічних наук.

РН 7. Визначати основні характеристики, процеси, історію і склад ландшафтної оболонки та її складових.

РН 12. Використовувати знання про територіальну організацію суспільства, концепції територіальних структур.

РН 13. Застосовувати методи і прийоми аналізу генезису, еволюції і тенденцій розвитку об'єктів та явищ навколишнього середовища.

ОПП «Картографія, геоінформатика і кадастр»:

ПР 01. Знати, розуміти і вміти використовувати на практиці базові поняття з теорії географії, а також світоглядних наук.

ПР 03. Пояснювати особливості організації географічного простору.

ПР 07. Визначати основні характеристики, процеси, історію і склад ландшафтної оболонки та її складових.

ПР 12. Розуміти географічні основи раціонального природокористування та охорони природи.

ПР 14. Застосовувати методи і прийоми аналізу генезису, еволюції і тенденцій розвитку об'єктів та явищ навколишнього середовища.

ПР 16. Визначати зміни характеристик природного середовища під впливом господарської діяльності.

ОПП «Географія. Природознавство. Економіка. Туристська робота»:

РН 14. Знає та розуміє основні концепції, парадигми, теорії та загальну структуру географії, природничих, суспільних і точних наук в обсязі, необхідному для засвоєння географічних дисциплін, предмет дослідження географії, місце і зв'язки в системі наук, етапи історії розвитку географічної науки і географічних відкриттів.

РН 15. Пояснює просторову диференціацію географічної оболонки і географічного середовища на глобальному, регіональному та локальному територіальних рівнях.

РН 16. Описує основні механізми функціонування природних і суспільних територіальних систем, окремих їхніх компонентів, класифікує зв'язки й залежності між компонентами, знає причини, перебіг і наслідки процесів, що відбуваються в них.

РН 17. Пояснює зміни, які відбуваються в географічному середовищі під впливом природних і антропогенних чинників, формулює наслідки й детермінанти в контексті концепції сталого розвитку людства.

РН 19. Застосовує базовий поняттєвий, термінологічний, концептуальний апарат географії, її теоретичні й емпіричні досягнення на рівні, що дозволяє інтерпретувати природно-географічні та суспільно-географічні явища і процеси, пов'язувати й порівнювати різні погляди на проблемні питання сучасної географії.

РН 29. Знає основні механізми функціонування природних і суспільних територіальних комплексів, окремих їх компонентів, виявляє зв'язки і залежності між компонентами, причини, перебіг і наслідки процесів, що відбуваються в них, аналізує просторову диференціацію географічної оболонки і географічного середовища на глобальному, регіональному та локальному територіальних рівнях; виявляє зміни, які відбуваються у географічному середовищі під впливом природних і антропогенних чинників.

ОПП «Економічна, соціальна географія та регіональний розвиток»:

ПРО1. Знати, розуміти і вміти використовувати на практиці базові поняття з теорії географії, а також світоглядних наук.

ПРО3. Пояснювати особливості організації географічного простору.

ПРО7. Визначати основні характеристики, процеси, історію і склад ландшафтної оболонки та її складових.

ПРО9. Аналізувати склад і будову природних і соціосфер на різних просторово-часових масштабах; вивчати суспільно-територіальні системи різних ієрархічних рівнів, досліджувати особливості регіонального соціально-економічного розвитку.

ОПП «Географія рекреації та туризму»:

ПРО1. Знати, розуміти і вміти використовувати на практиці базові поняття з теорії географії, а також світоглядних наук.

ПРО3. Пояснювати особливості організації географічного простору, оперувати базовими категоріями та поняттями спеціальності, застосовувати базовий поняттєвий, термінологічний, концептуальний апарат географії на рівні, що дозволяє пояснювати природно-географічні та суспільно-географічні явища і процеси.

ПРО7. Визначати основні характеристики, процеси, історію і склад ландшафтної оболонки та її складових.

ПР12. Розуміти чинники диференціації природи, принципи ландшафтної організації географічної оболонки.

Через систему знань та умінь:

знання про: склад, будову, динаміку, організацію, історію вивчення географічної оболонки та методологію фізичної географії;

уміння: користуватися джерелами інформації про земні процеси та фундаментальними знаннями для пояснення фізико-географічних процесів, явищ та глобальних геоекологічних проблем.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Вступ. Місце загальної фізичної географії та землезнавства в системі знань та пізнавальної діяльності сучасної людини. Співвідношення землезнавства та фізичної географії й глобальної екології. Землезнавство та вчення про біосферу В. І. Вернадського. Предмет і об'єкт землезнавства.

Розділ 1. Історія та методологія сучасного землезнавства

Тема 1. Історія формування уявлень про Землю і Всесвіт

Історія формування загальної картини Всесвіту. Гіпотези утворення Землі у складі Сонячної системи. Моделі внутрішньої будови

Землі. Формування уявлень про фігуру та розміри Землі. Космогонія та землезнавство Імануїла Канта. Закладення підвалин наукового землезнавства: фізичний світоопис Олександра фон Гумболдта, землезнавство Карла Ріттера, географічна кліматологія Олександра Воєйкова.

Землезнавство новітнього часу: генетичне ґрунтознавство Василя Докучаєва, конструктивне землезнавство Андрія Краснова, природнича географія Степана Рудницького, географічне краєзнавство Павла Тутковського, загальнопланетарні процеси Дмитра Соболева. Сучасне землезнавство - вчення про географічну оболонку: Андрій Григор'єв, Станіслав Колесник, Костянтин Марков.

Землезнавчі дослідження в Україні: Каленик Геренчук, Ігор Черваньов, Володимир Боков, Микола Багров.

Тема 2 . Методологія, джерела знань та методи сучасної фізичної географії.

Методи землезнавства: споглядання та міркування, емпіричні методи (методи отримання первинної та вторинної інформації), теоретичні методи. Теоретичні методи: абстрагування, ідеалізація, моделювання, метод аналогій, аналіз та узагальнення. ГІС та ДЗЗ в сучасному землезнавстві.

Методологія фізичної географії та сучасного землезнавства. Парадигми фізичної географії та сучасного землезнавства: хорологічна, модельна, систематична, системна, модельна, екологічна, інформаційна.

Методологічні принципи і засади: історизм, уніформізм, генетизм, емерджентність.

Землезнавчі (глобально-екологічні) експерименти.

Тема 3. Загальні природничі та організаційні закони та їх прояви в географічній оболонці (в цілому та в окремих геосистемах)

Закони механіки в географічних проявах. Закон всесвітнього тяжіння: геоїд, гравітаційне поле Землі, ізостатичне врівноваження мас, взаємодія з іншими небесними тілами та їх географічні й екологічні наслідки.

Закони термодинаміки в географічній оболонці. Енергетичні баланси. Географічні теплові машини, як системи переносу енергії, їх кліматологічне та океанографічне значення. Шість родів географічних теплових машин за Шулейкіним.

Закони геохімії та їх географічні прояви. Геохімічні явища. Властивості природних вод. Принцип рухомих компонентів Перельмана. Ландшафтно-геохімічні бар'єри та їх значення.

Закони біологічних систем. Геосистеми як середовище життя та господарської діяльності людини.

Тема 4. Земля у Всесвіті

Поняття Всесвіту в сучасному розумінні. Галактика, Сонячна система, Земля.

Будова Землі: магнітосфера, атмосфера, гідросфера, літосфера, мантія та ядро. Захисні функції магнітосфери та атмосфери. Вплив Космосу й Сонця на планетарні процеси та стан людини (геліобіологія).

Рухи Землі: навколо Сонця, добове обертання та взаємодія з Місяцем. Припливи, їх планетарне значення. Палеогеографічне значення нерівномірності рухів земної кулі.

Порівняльна планетологія: умови на планетах Сонячної системи порівняно з земними.

Розділ 2. Вчення про географічну оболонку

Тема 5. Динаміка географічної оболонки

Основні типи руху геосистем. Поняття динаміки, розвитку та функціонування геосистем.

Джерела енергії географічної оболонки. Радіаційний баланс. Тепловий баланс: типи теплового балансу. Перенесення і розподіл тепла в географічній оболонці.

Розподіл температур. Атмосферна циркуляція. Комірка термічної циркуляції. Загальна циркуляція атмосфери: комірки циркуляції, вітри, баричні пояси. Причина та наслідки глобальної атмосферної циркуляції. Циркуляція океанічних вод.

Кругообіг води. Водний баланс. Атмосферна ланка кругообігу води. Біологічні і біогеохімічні кругообіги. Перенесення мінеральних речовин.

Тема 6. Будова географічної оболонки

Історія розвитку географічної оболонки.

Склад і загальні риси будови, географічної оболонки та її межі. Речовинний склад географічної оболонки. Складові частини географічної оболонки: літосфера, атмосфера, гідросфера, біосфера, кріосфера, кора вивітрювання, ґрунти (педосфера).

Тема 7. Організація географічної оболонки

Загальні риси структури земної поверхні. Вертикальна ярусність географічної оболонки. Кліматичні пояси та зони за Борисом Алісовим, класифікація типів кліматів за Володимиром Кеппеном.

Поясно-зональні структури. Періодичний закон географічної зональності. Радіаційний індекс сухості Будико. Модель ідеального континенту Рябчикова. Житеві зони Холдріджа. Висотна поясність.

Зонально-азональні риси природи Світового океану.

Розділ 3. Основи глобальної екології

Тема 8. Антросфера - сучасний етап розвитку географічної оболонки.

Людство як компонент і керуюча ланка географічної оболонки-біосфери. Історія природокористування та його наслідки. Екологічні кризи минулого, біфуркації регіонального й локального рівнів. Людина як фактор глобального забруднення в географічній оболонці. Перспективи взаємовідношень людства і природного середовища.

Тема 9. Проблеми глобальної екології

Глобальні зміни. Чинники динаміки глобального клімату. Внутрішні процеси саморегулювання. Карбонатна система Світового океану та її вплив на вміст в атмосфері CO₂. Зміни в Світовому океані через потепління клімату.

Інші моделі кліматичних змін. Моделі аерозольних катастроф. Проблема ядерної війни як геоекологічна комплексна проблема. Можливості людства щодо запобігання екологічним кризам.

3. Структура навчальної дисципліни

ОПП «Фізична географія, кадастр і моніторинг природних ресурсів»,
«Картографія, геоінформатика і кадастр» - 150 годин

Назви модулів і тем	Кількість годин												
	Денна форма						Заочна форма						
	у тому числі						у тому числі						
	Усього	л	п	лаб	інд	ср	Усього	л	п	лаб	інд	ср	
1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13		
Розділ 1. Історія та методологія сучасного землезнавства													
Тема 1: Історія Землезнавства	10	2	-			8	6	4				4	
Тема 2: Методологія	20	6	4			10	19					17	
Тема 3: Загальні природничі та організаційні закони	26	6	8			12	22	2	2			19	
Тема 4: Земля у Всесвіті	6	0	0			6	11					10	
Разом за розділом 1	62	14	12			36	58	6	2			50	
Розділ 2. Вчення про географічну оболонку													
Тема 5: Динаміка ГО	24	6	8			12	22	2				20	
Тема 6: Будова ГО	22	6	6			10	18	1	2			15	
Тема 7: Організація ГО	20	4	6			10	18	1	2			15	
Разом за розділом 2	66	16	20			32	58	4	4			50	
Розділ 3. Основи глобальної екології													
Тема: 8 Антропосфера	11	1	-			8	16	2				15	
Тема: 9. Проблеми глобальної екології	11	1	-			10	18					17	
Разом за розділом 3	22	2	0			18	34	2				32	
Усього годин	150	32	32			86	150	12	6			132	

ОПП «Економічна, соціальна географія та регіональний розвиток»; «Географія рекреації та туризму»; «Географія. Природознавство. Економіка. Туристська робота» - 120 годин

Назви модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	у тому числі						у тому числі					
	Усього	л	п	лаб	інд	ср	Усього	л	п	лаб	інд	ср
1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	
Розділ 1. Історія та методологія сучасного землезнавства												
Тема 1: Історія Землезнавства	8	2	-			6	8	4				4
Тема 2: Методологія	16	6	4			6	12					12
Тема 3: Загальні природничі та організаційні закони	20	6	8			6	17	2	2			14
Тема 4: Земля у Всесвіті	6	0	0			6	11					10
Разом за розділом 1	50	14	12			24	48	6	2			40
Розділ 2. Вчення про географічну оболонку												
Тема 5: Динаміка ГО	20	6	6			8	17	2				15
Тема 6: Будова ГО	16	6	6			4	13	1	2			10
Тема 7: Організація ГО	14	4	6			4	13	1	2			10
Разом за розділом 2	50	16	18			16	43	4	4			35
Розділ 3. Основи глобальної екології												
Тема: 8 Антропосфера	9	1	2			6	13	2				13
Тема: 9. Проблеми глобальної екології	11	1				10	16					14
Разом за розділом 3	20	2	0			16	29	2				27
Усього годин	120	32	32			56	120	12	6			102

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Методи землезнавчих досліджень.	2	
2	Парадигми землезнавства	2	
3	Побудова та аналіз гіпсографічної та батиграфічної кривої. Розподіл суші і води на Землі. Співвідношення висот і глибин на Землі	4	2
4	Побудова та аналіз гіпотетичного розрізу земної кори. Дослідження явища ізостатичної рівноваги	2	
5	Дослідження основних форм рельєфу вздовж заданого меридіану	2	
6	Дослідження річного ходу температур вздовж заданого меридіану	2	1
7	Вивчення розподілу тепла і вологи по меридіану	4	
8	Дослідження кліматичних поясів і областей за Борисом Алісовим та зон і типів клімату за Володимиром Кеппеном за заданим меридіаном	2	1
9	Дослідження ґрунтів, рослинного покриву та природних зон по лінії меридіану	4	
10	Розрахунок радіаційного індексу сухості вздовж заданого меридіану	4	2
12	Контрольна робота	2	
	ВСЬОГО	32	6

5. Самостійна робота

ОПП «Фізична географія, кадастр і моніторинг природних ресурсів»,
«Картографія, геоінформатика і кадастр» - 150 годин

Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
Розділ 1. Історія та методологія сучасного землезнавства	36
Тема 1: Історія Землезнавства	8
Тема 2: Методологія	10
Тема 3: Загальні природничі та організаційні закони	12
Тема 4: Земля у Всесвіті	6
Розділ 2. Вчення про географічну оболонку	32
Тема 5: Динаміка ГО	12
Тема 6: Будова ГО	10
Тема 7: Організація ГО	10
Розділ 3. Основи глобальної екології	18
Тема: 8 Антропосфера	8
Тема: 9. Проблеми глобальної екології	10
ВСЬОГО:	86

ОПП «Економічна, соціальна географія та регіональний розвиток»;
«Географія рекреації та туризму»; «Географія. Природознавство. Економіка.
Туристська робота» - 120 годин

Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин	
	ДФН	ЗФН
Розділ 1. Історія та методологія сучасного землезнавства	24	40
Тема 1: Історія Землезнавства	6	4
Тема 2: Методологія	6	12
Тема 3: Загальні природничі та організаційні закони	6	14
Тема 4: Земля у Всесвіті	6	10
Розділ 2. Вчення про географічну оболонку	16	35
Тема 5: Динаміка ГО	8	15
Тема 6: Будова ГО	4	10
Тема 7: Організація ГО	4	10
Розділ 3. Основи глобальної екології	16	27
Тема: 8 Антропосфера	6	13
Тема: 9. Проблеми глобальної екології	10	14
ВСЬОГО:	56	102

6. Індивідуальні завдання

Не передбачено

7. Методи навчання

До основних методів навчання належать: лекції (з презентаціями), практичні роботи, самостійна робота студентів згідно з програмою курсу, контрольні роботи для студентів денної та заочної форми навчання.

Відповідно до концепції змішаного навчання в Каразінському університеті розроблено та наповнено дистанційний курс в системі Мудл.

8. Методи контролю

Поточний контроль – за письмовими роботами.

Підсумковий контроль – письмова робота.

9. Схема нарахування балів

T₁, T₂ ... T₁₂ – теми розділів.

Поточний контроль та самостійна робота										Разом	Екзаме- наційна робота	Сума
Розділ 1				Розділ 2			Розділ 3		Контрольна робота, передба- чена навчальним планом			
T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇	T ₈	T ₉	Кр			
0	10	15	0	10	5	10	0	0	20	60	40	100

Критерії оцінювання

Практичні роботи – 40 балів (10 практичних робіт по 4 бали кожна). Максимальну кількість балів (4 бали) студент отримує у випадку правильного оформлення роботи, вірно викресленої графічної частини (графік, смуга-випісок, розріз) та вичерпного аналізу. 3 бали студент отримує у випадку якщо робота має помилки в оформленні графічної частини чи несуттєві неточності аналізу. 2 бали студент отримує у випадку несуттєвих змістовних помилок в графічній частині та неповному аналізі, а також аналізі, що містить суттєві змістовні помилки. 1 бал студент отримує у випадку великої кількості помилок в графічній частині та відсутності аналізу. 0 балів студент

отримує у випадку невиконання роботи. На розсуд викладача робота, що оцінена в 1-2 бали може бути повернена на доопрацювання.

Контрольна робота – 20 балів:

- тестові завдання – 10 балів;
- питання, що передбачають розгорнуті відповіді:
репродуктивного та алгоритмічного рівня пізнання – 5 балів,
творчого рівня пізнання – 5 балів.

Підсумкова (екзаменаційна) контрольна робота – 40 балів:

- тестові завдання – 20 балів;
- питання, що передбачають розгорнуті відповіді:
репродуктивного та алгоритмічного рівня пізнання – 10 балів,
творчого рівня пізнання – 10 балів.

Поточний та підсумковий контроль містить закриті та відкриті питання. Оцінювання закритих питань відбувається пропорційно до кількості правильних відповідей. При оцінюванні відкритих питань враховується повнота відповіді:

100-90% від оцінки за питання – повне та детальне розкриття питання;

90-60% від оцінки за питання – неповне розкриття питання;

60-40% від оцінки за питання – часткове чи неточне розкриття питання;

0-40% від оцінки за питання – відповідь що майже не розкриває питання але містить ключові слова з теми;

0 % – відповідь поністю невірна чи відсутня.

До підсумкового контролю допускається студент денної форми навчання, який протягом семестру написав контрольну роботу та набравши не менше ніж **30 балів** за всі види робіт, передбачених навчальною програмою дисципліни.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка
	для екзамену
90 – 100	відмінно
70-89	добре
50-69	задовільно
1-49	незадовільно

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

Практична робота 1

Методи землезнавчих досліджень

Мета: ознайомити студентів з методами досліджень, що прийняті в землезнавстві, їх типами та можливістю застосування в дослідженнях.

Завдання: здійснити аналіз сучасних методів землезнавства та запропонувати дослідження фізико-географічного об'єкту вздовж заданого меридіану, використавши один із методів (на вибір студента).

Методичні матеріали й обладнання:

1. Карта «Фізична карта півкуль» (Атлас вчителя, 2010. С. 34-35).
2. ПК з встановленими програмними продуктами MS Word.

Базові поняття та теоретичні основи для виконання роботи.

Метод – це спосіб отримання нових знань.

Методологія – це знання (наука, галузь науки) про способи отримання нових знань

Методи землезнавства умовно можна поділити на три групи: споглядання та міркування, емпіричні та теоретичні (рис. 1.1).

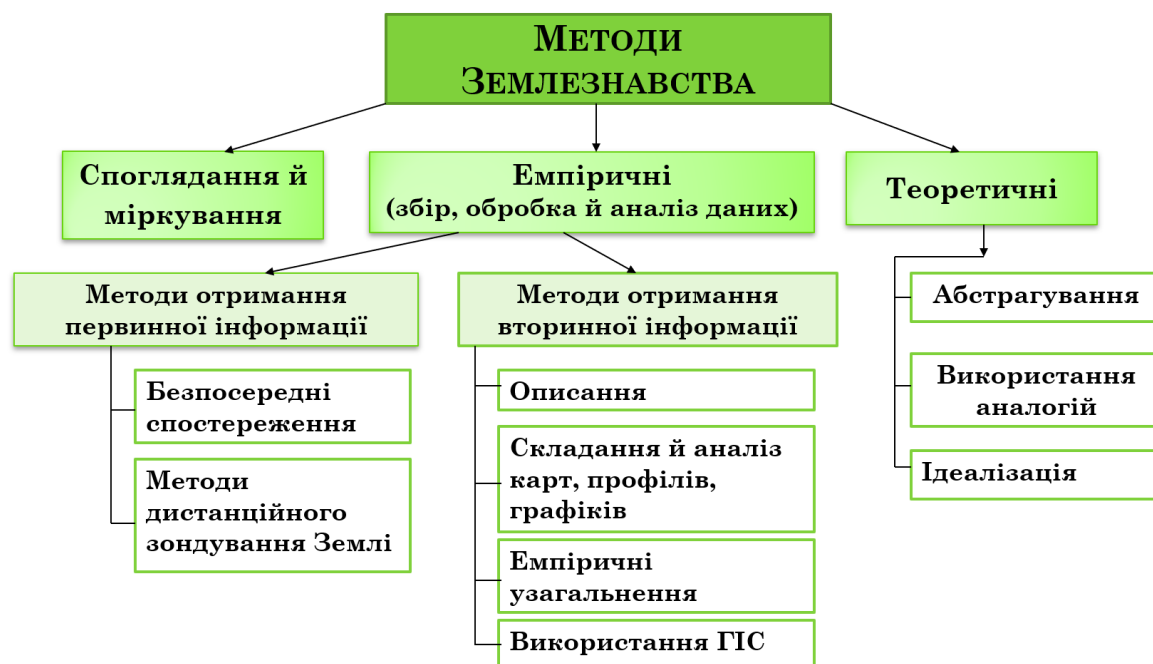


Рис. 1.1. Методи землезнавства

Послідовність виконання завдання.

1. Оберіть один фізико-географічний об'єкт вздовж Вашого меридіану (згідно варіанту) та наведіть перелік методів землезнавства та приклади, які можна використати для дослідження даного об'єкту. *Фізико-географічним об'єктом для дослідження може бути будь-яка форма рельєфу, гідрографічний об'єкт, льодовик, океан, тощо.*

2. Спробуйте поставити себе на місце дослідника-землезнавця та уявити, що ви провели дослідження обраного географічного об'єкту певним методом землезнавчих досліджень. Коротко опишіть результати.

3. Здайте виконане завдання викладачу на перевірку в документі Word з титульним аркушем.

Практична робота 2

Парадигми землезнавства

Мета: Ознайомити студентів з парадигмами сучасної географічної науки, їх особливостями та можливістю застосування в землезнавчих дослідженнях.

Завдання: здійснити аналіз сучасних парадигм землезнавства та запропонувати дослідження фізико-географічного об'єкту вздовж заданого меридіану виходячи з положень двох парадигм (на вибір студента).

Методичні матеріали й обладнання:

1. Карта «Фізична карта півкуль» (Атлас вчителя, 2010. С. 34-35).
2. ПК з встановленими програмними продуктами MS Word.

Базові поняття та теоретичні основи для виконання роботи.

Парадигма – це система поглядів, підхід, бачення об'єкту дослідження чи практичної діяльності. Парадигма – це система (одна чи декілька таких систем одночасно або послідовно), які неявно визначають кістяк пізнання і бачення об'єкту науки.

Парадигми географії:

- Хорологічна – де це є?
- Систематична – чому саме так?
- Системна – як саме воно відбувається?
- Модельна – як правильно спростити складний об'єкт, щоб його пізнати?
- Екологічна – яке значення має для людства та довкілля?

Послідовність виконання завдання.

1.Оберіть один фізико-географічний об'єкт вздовж Вашого меридіану (згідно варіанту) та опишіть його, використовуючи 2 різні парадигми.

Фізико-географічним об'єктом для дослідження може бути будь-яка форма рельєфу, гідрографічний об'єкт, льодовик, океан, тощо.

2. Здайте виконане завдання викладачу на перевірку в документі Word з титульним аркушем.

Практична робота 3

Побудова та аналіз гіпсографічної та батиграфічної кривої.

Розподіл суші і води на Землі.

Співвідношення висот і глибин на Землі

Мета: дослідити співвідношення площ земної поверхні на різних висотах і глибинах, навчитись будувати гіпсографічну та батиграфічну криві та аналізувати їх.

Завдання: побудувати гіпсографічну та батиграфічну криві Землі та проаналізувати її.

Методичні матеріали й обладнання:

1. ПК з встановленими програмними продуктами MS Word, MS Excel.

Базові поняття та теоретичні основи для виконання роботи.

Батиграфічна та гіпсографічна криві – графіки, що показують співвідношення площ, які займають Землі різними висотами і глибинами. Для її побудови необхідно мати діапазони висот та площі, які займаю кожен з діапазонів (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Співвідношення площ земної поверхні, розташованих на різних висотах та глибинах

Суходіл		Океан	
Висота, м	Площа ступенів висот, км.кв.	Глибина, м	Площа ступенів висот, км.кв.
8850 - 3000	8,4	0 – 200	27,1
3000 - 2000	11,2	200 - 1000	16
2000 - 1000	22,5	1000 - 2000	15,8
1000 - 500	28,7	2000 - 3000	30,8
500 - 200	39,7	3000 - 4000	75,8
200 - 0	37,6*	4000 - 5000	114,7
		5000 - 6000	76,8
		6000 - 11022	5

* Включаючи площу суходолу, що знаходиться нижче рівня Океану - 0,8 млн. км²

Гіпсографічна та батиграфічна крива (рис. 3.1) можуть бути побудовані вручну на аркуші міліметрового паперу. По осі абсцис відкладаються площі ступенів висот і глибин, по осі ординат – висоти та глибини. Рекомендований масштаб: горизонтальний - в 1 см 20 млн. км², вертикальний - 1 см 1000 м.

Також ці криві можна будувати в програмі Microsoft Excel з використанням інструменту Діаграма (найкраще підходить Точкова діаграма зі згладженими кривими та маркерами).

Надалі ми розглянемо спосіб побудови кривих з використанням програмного продукту Microsoft Excel.

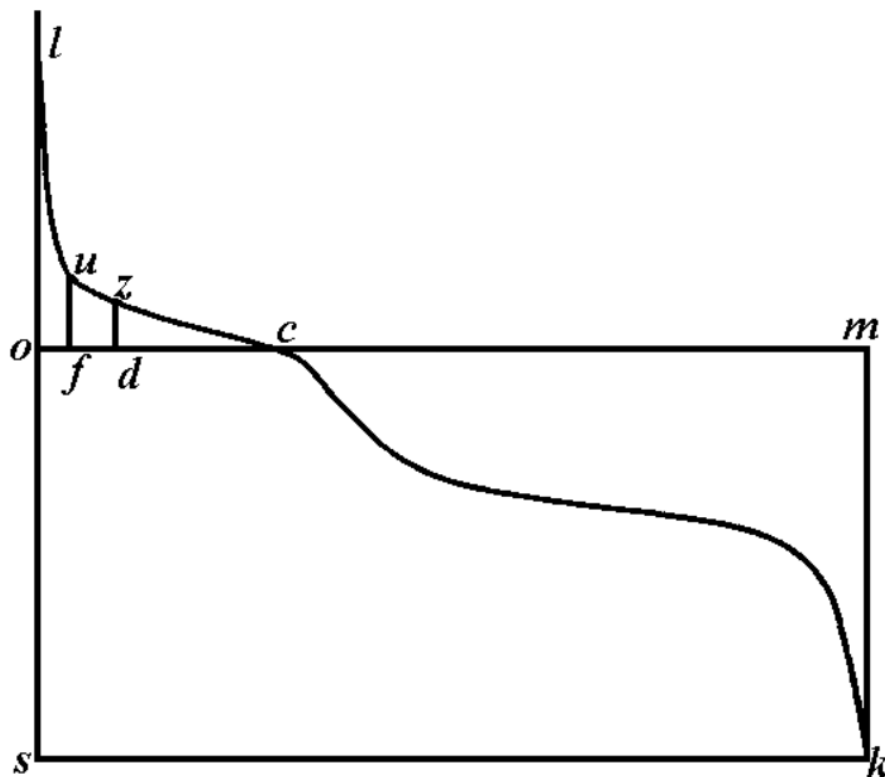


Рис. 3.1. Гіпсографічна та батиграфічна криві Землі

Послідовність виконання завдання.

1. Занести дані таблиці 1 до програми Microsoft Excel таким чином щоб діапазони висот таблиці 1 були розташовані в кожному рядку окремо.

Наприклад, діапазони висот 3000-2000 м та 2000-1000 м. в програмі Microsoft Excel треба розмістити в трьох рядках (рис. 3.2).

	A	B
1	Висота, м	
2	8850	
3	3000	
4	2000	
5	1000	
6	500	

Рис. 3.2. Приклад перенесення діапазонів висот в таблицю Excel

А площі ступенів висот необхідно перевести в значення (координати) по осі X. Так як нам для кожного значення діапазону висот необхідно від попереднього значення відкласти площу діапазону висот наступного, то варто перевести площі кожного діапазону в координати. Для цього до переднього значення треба додати наступне.

Точка 8850 м матиме значення площі 0 млн. км, а далі значення висоти 3000 м матиме значення площі 8,4 млн. км та матиме координати 0 млн.км + 8,4 млн км. Відповідно значення висоти 2000 м маючи площу 19,8 млн км, матиме координати 8,4 млн км + 19,8 млн км. Розрахунки необхідно продовжити далі. Приклад занесення даних таблиці 3.1 до програми Microsoft Excel для побудови графіків наведено на рисунку 3.3

Зверніть увагу, що в декартовій системі координат глибини матимуть значення зі знаком «-». Тобто в математичному відношенні – глибини це від’ємні висоти.

	A	B
		Площа, млн.
1	Висота, м	км.кв
2	8850	0
3	3000	8,4
4	2000	19,6
5	1000	42,1
6	500	70,8
7	200	110,5
8	0	148,1
9	-200	175,2
10	-1000	191,2
11	-2000	207
12	-3000	237,8
13	-4000	313,6
14	-5000	428,3
15	-6000	505,1
16	-11022	510,1
17		

Рис. 3.3. Результат занесених даних діапазонів висот та площ, які вони займають в таблицю Excel для побудови гіпсографічного та батиграфічного графіків

- Для побудови графіків необхідно використати інструмент «Вставка» — «Вставити точкову діаграму» — «Точкова з гладкими лініями та маркерами» (рис. 3.4, 3.5).

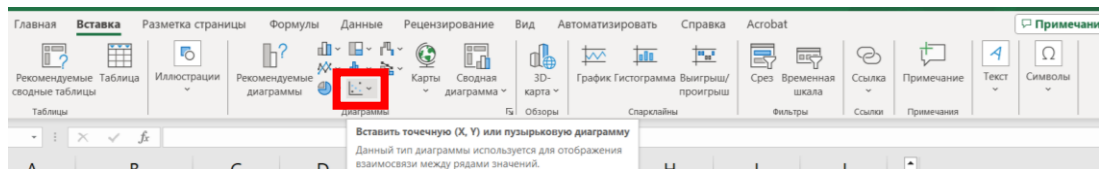


Рис. 3.4. Вставити точкову діаграму

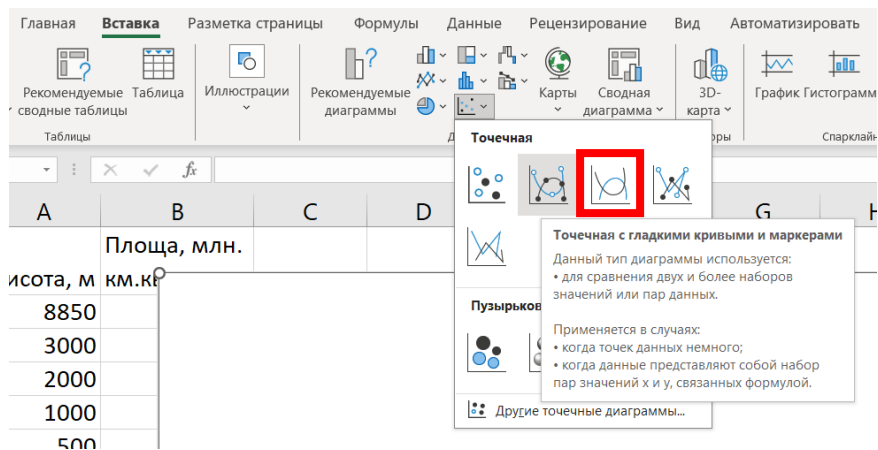


Рис. 5. Инструмент «Точковая діаграма з гладкими лініями та маркерами»

На вкладці «Конструктор діаграм» обираємо команду «Вибрати дані» (рис. 3.6)

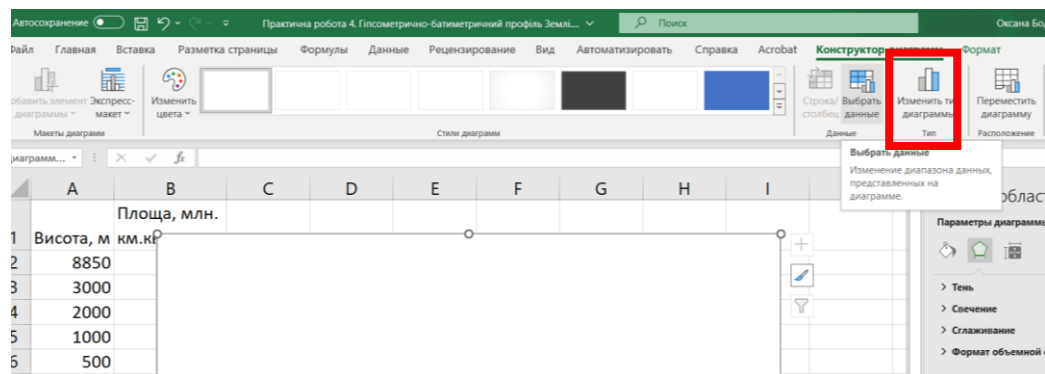


Рис. 3.6. Команда «Вибрати дані»

Далі додаємо Ряд і вводимо його параметри (рис. 3.7). Значення по осі X мають відповідати Висотам, м, значення по осі y – Площі, млн. км. кв.

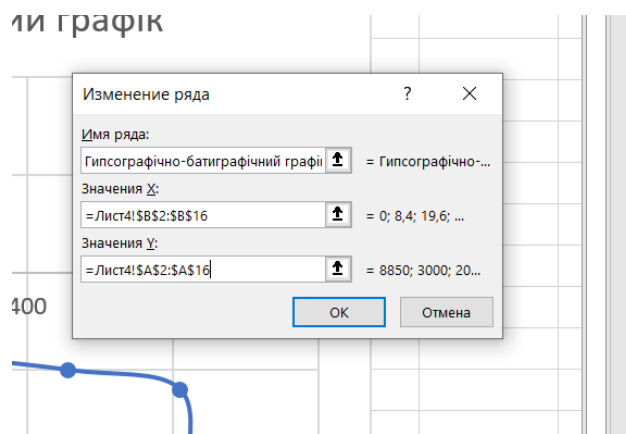


Рис. 3.7. Зміна параметрів Ряду

В результаті отримуємо графік, що відповідає двом графікам – гіпсографічному та батиграфічному (рис. 3.8).

Після побудови графіку необхідно підписати назви осей, одиниці вимірювання їх шкал, назву графіку.

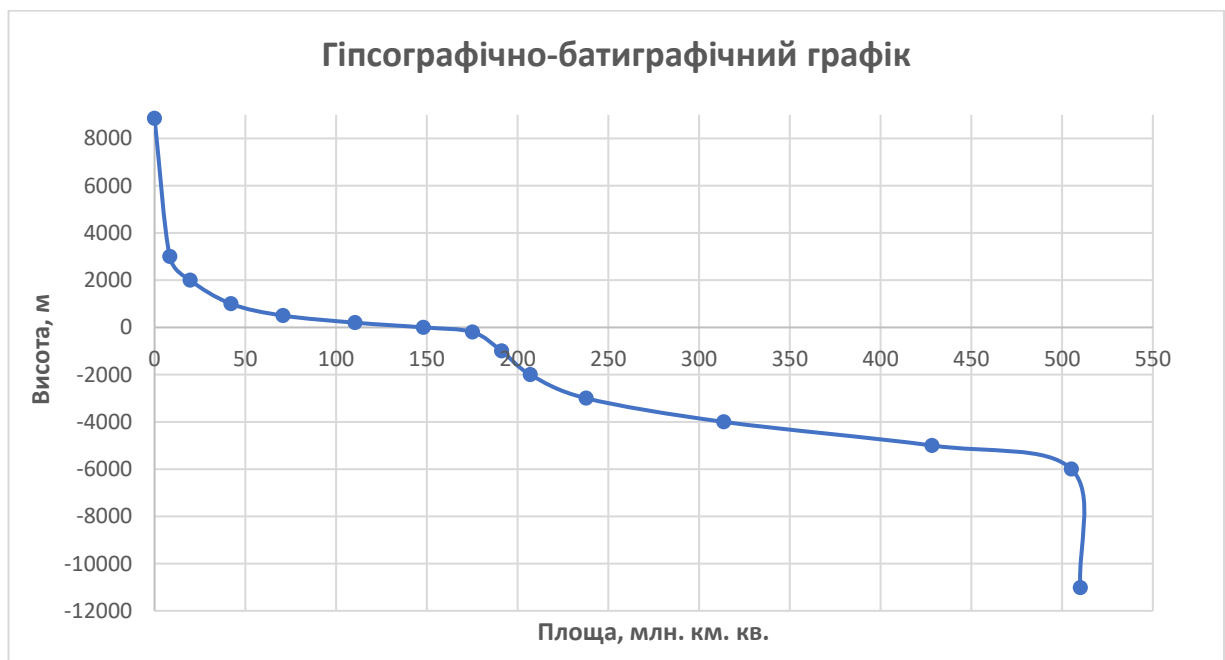


Рис. 3.8. Гіпсографічно-батиграфічний графік

Крива розділить нульову лінію на два відрізки, що відповідають довжині в масштабі площі, яку займає суша (149 млн. км²) та океаном (361 млн. км²).

Частина кривої, що знаходиться вище за нульову лінію (рівень Світового океану), називається гіпсографічною кривою (від грецьк. *hípsos* – висота, *grápho* – пишу), вона показує співвідношення площ, розташованих на різних висотах. Частина кривої нижче рівня Світового

кеану, показує співвідношення площ, що розташовані на різних діапазонах глибин, вона носить назву батиграфічної кривої (від грецьк. *batos* – глибина, *grapho* – пишу).

Якщо уважно поглянути на гіпсографічну криву, то досить чітко видно переважання на суходолі висот менше 1000 м, а в океані – глибин від 3000 до 6000 м. Високі гори і глибоководні жолоби займають дуже мало місця Землі. Користуючись побудованою гіпсографічною кривою, можна визначити середню висоту суходолу, середню глибину Світового океану, положення середнього рівня твердої земної поверхні та середнього рівня фізичної поверхні Землі.

Середня висота суходолу складає - 875 м. Середня глибина Світового океану - 3790 м. Рівень вирівняної поверхні земної кори (твердої поверхні без Світового океану), розташувався б на 2430 м нижче за сучасний рівень Світового океану. Якщо вище за цей рівень помістити всю воду Світового океану, то його рівень буде на 250 м вище за сучасний. Цей рівень прийнятий за середній рівень фізичної поверхні Землі.

Гіпсографічну криву можна вважати узагальненим профілем твердої земної поверхні, що містить дві чітких сходинки – материкову й океанічну. Дві сходинки гіпсографічної кривої відбивають характерні риси будови земної поверхні.

Досить чіткі зміни нахилу кривої дозволяють розділити її на відрізки, що відповідають характерним формам рельєфу висот і глибин: горам, височинам, рівнинам, низовинам, материковій мілині (шельфу), материковому схилу, ложу (дну) океану, котловинам та глибоководним жолобам (рис. 3.9).

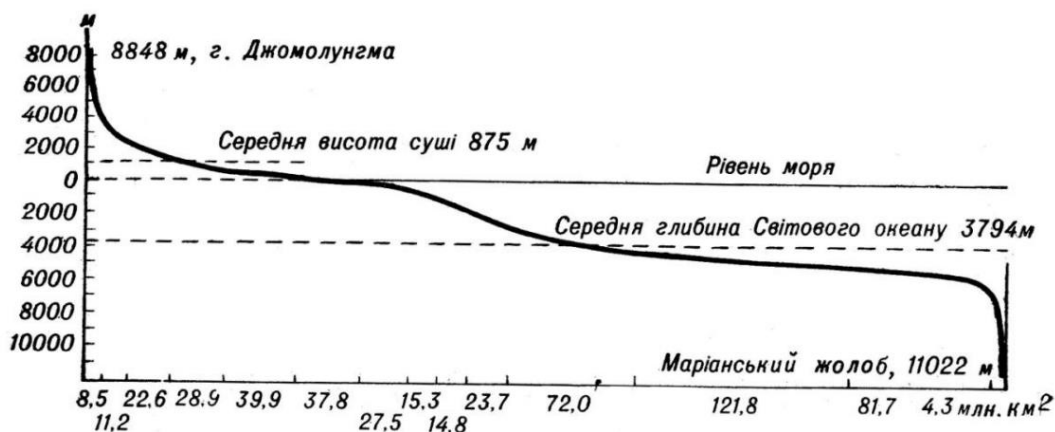


Рис. 3.9. Гіпсографічна крива

3. Оформте графік, підпишіть осі, збережіть в файлі програми Microsoft Excel, а також рисунком.
4. Зробіть короткий аналіз гіпсографічно-батиграфічного графіку за наступним планом:
 - 1) Які діапазони висот та глибин є найбільш характерними для Землі.
 - 2) Які площі займають гори, плоскогір'я, рівнини, низовини, шельф, ложе океану, глибоководні жолоби.
5. Здайте викладачу на перевірку файл Excel, що містить профіль. А також збережений графік в документі Word з титульним аркушем та аналізом.

Практична робота 4

Побудова та аналіз гіпотетичного розрізу земної кори.

Дослідження явища ізостатичної рівноваги

Мета: навчитись розраховувати потужність та будувати гіпотетичний розріз земної кори.

Завдання: розрахувати потужність земної кори в залежності від висоти/глибини рельєфу, побудувати та проаналізувати гіпотетичний розріз земної кори, дослідити явище ізостації.

Методичні матеріали й обладнання:

1. ПК з встановленими програмними продуктами MS Word, MS Excel.

Базові поняття та теоретичні основи для виконання роботи.

Геофізичними дослідженнями встановлено кореляційну залежність між висотою рельєфу та потужністю земної кори. Виявлена залежність дозволяє розрахувати ймовірне значення потужності земної кори, знаючи висоту рельєфу.

Головною метою завдання є побудова по лінії меридіану гіпотетичного розрізу земної кори та аналіз залежності між висотою рельєфу та потужністю земної кори.

Для виконання завдання необхідно прорахувати значення потужності земної кори для значень висот суходолу та глибин океану (за якими будувався гіпсографічно-батиграфічний графік (практична робота 3). Всі розрахунки спрощено можна виконати за спеціальною шкалою, що була укладена Р. М. Деменицькою в 1967 році (рис. 4.1).



Рис. 4.1 Шкала для розрахунку потужності земної кори (шкала Деменицької)

Верхні позначки та індекси даної шкали відповідають рельєфу, а нижні - потужності земної кори. Відкладаючи висоту рельєфу по верхній шкалі, необхідно знайти значення нижньої шкали, що відповідає тій же поділці.

Наприклад, при висоті рельєфу 4 км потужність земної кори становить 67 км, а абсолютна відмітка її підосви 63 км; при глибині моря 2 км потужність земної кори становить 14 км, а абсолютна відмітка її підосви 16 км; при висоті рельєфу 0 км потужність земної кори становить 32 км, а абсолютна відмітка її підосви 32 км.

Послідовність виконання завдання:

1. Для кожної точки гіпсографічно-батиграфічного графіку (практична робота № 3) розрахуйте потужність земної кори та абсолютну відмітку підосви. Результати розрахунків заносяться в таблицю (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Розрахунок потужності та абсолютної відмітки підосви земної кори

Широта точок	Висота поверхні літосфери, км	Потужність земної кори, км	Абсолютна відмітка підосви земної кори, км
1			
2			
...			

2. Після заповнення таблиці необхідно викреслити на міліметровому папері відповідні графіки. Або ж продовжити виконання роботи в програмі Microsoft Excel.

Зверніть увагу, що підосва земної кори завжди буде лежати нижче рівня моря (незалежно від висоти поверхні), тому в математичному відношенні ці значення необхідно подавати зі знаком «-».

Приклад заповненої таблиці 4.1 в програмі Microsoft Excel показано на рисунку 4.2

	A	B	C	D	E
	Висота, м	Висота, км	Площа, млн. км.кв	Потужність земн.кори, км	Відмітка підшви, км
1					
2	8850	8,85	0	71	-62,2
3	3000	3	8,4	62,5	-59,5
4	2000	2	19,6	56	-54,0
5	1000	1	42,1	45	-44,0

Рис. 4.2. Приклад розрахунків потужності та абсолютної відмітки підшви земної кори в Microsoft Excel

3. Для того щоб графічно відобразити земну кору та наочно побачити взаємозалежність потужності та висоти, необхідно на одній координатній площині викреслити два графіки: висоти поверхні земної кори (абсолютні висоти) та абсолютної відмітки підшви земної кори. Перший графік (абсолютні висоти) – це графік, який ви будували в практичній роботі 3, але тут необхідно побудувати його, перевіривши значення в кілометри (через те, що потужність земної кори визначена саме в кілометрах) (колонка B на рис. 4.2). Другий графік – це остання колонка таблиці 4.1 (колонка E на рис.4.2). Координати по осі X – площа, млн. км. кв (колонка C на рисунку 4.2).

Графіки в програмі Microsoft Excel будуться за таким самим алгоритмом, як і в практичній роботі 3. Єдина відмінність, що при виборі даних (рис. 4.3), вам необхідно додати не один ряд, а два. Таким чином у вас перший графік (ряд) буде відповідати даним абсолютним відміткам висот, другий – абсолютним відміткам підшви.

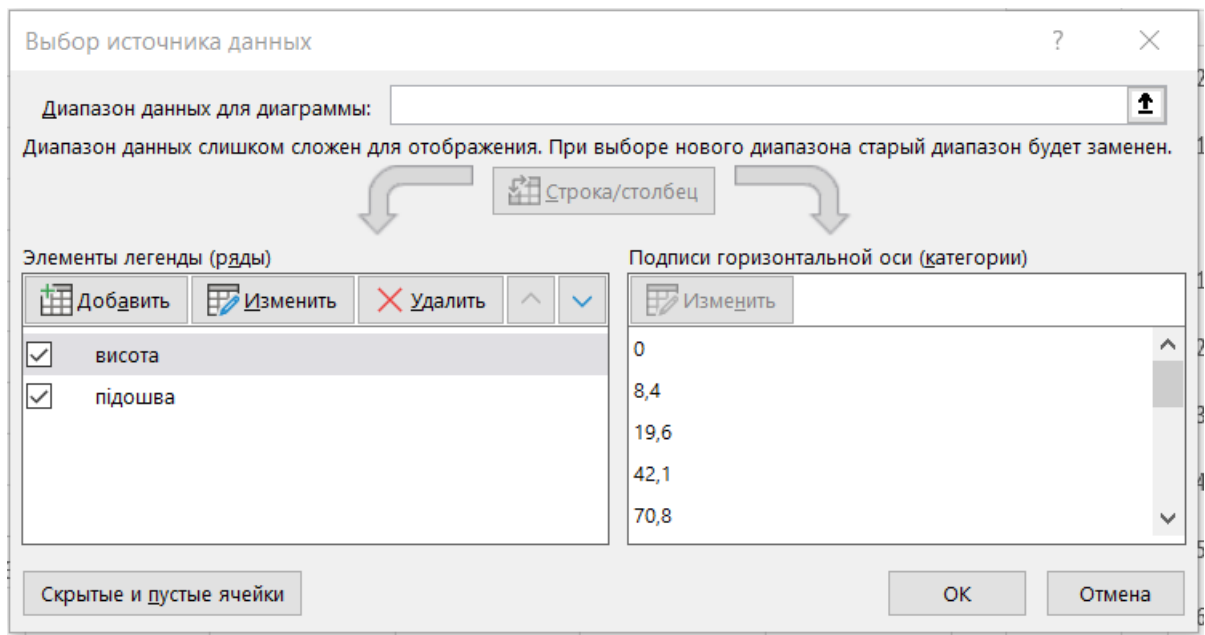


Рис. 4.3. Принцип відображення двох графіків на одній координатній площині

Після побудови графіків необхідно підписати назви осей, одиниці вимірювання їх шкал, назву графіку (рис. 4.4).

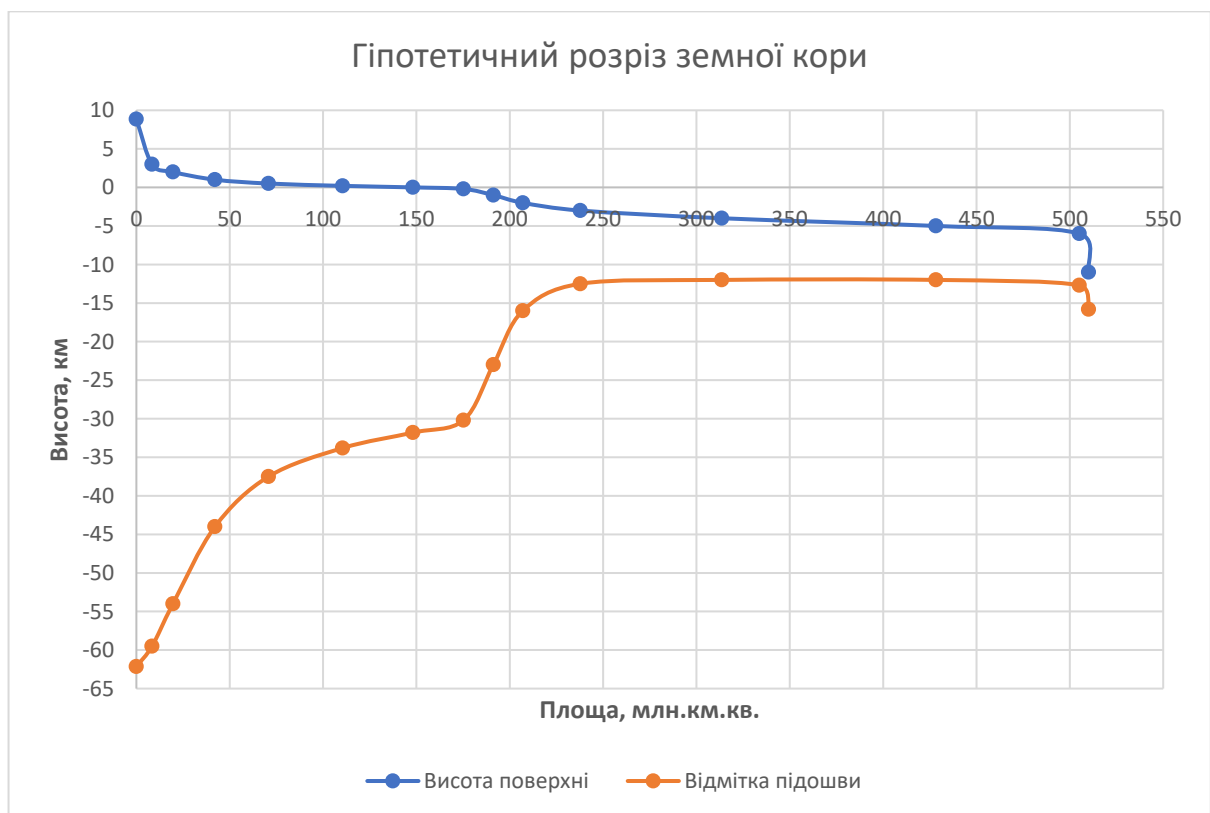


Рис. 4.4. Приклад побудови графіків поверхні та підшви земної кори

Неважко зрозуміти, що між графіком висоти поверхні та графіком висоти залягання підосви і буде сама земна кора (рис. 4.5).

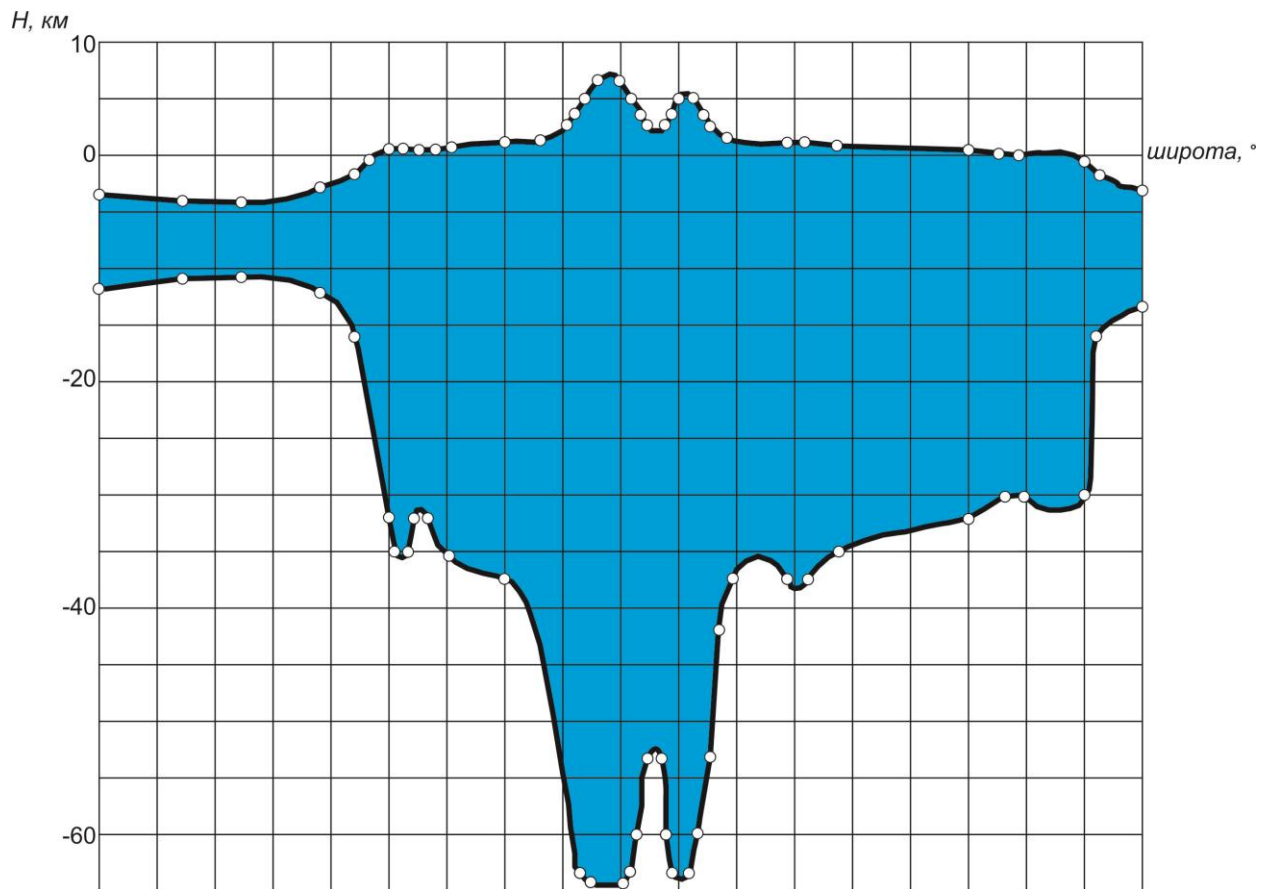


Рис. 6 Гіпотетичний розріз земної кори по заданому меридіану

4. Оформте графік, підпишіть осі, збережіть в файлі програми Microsoft Excel, а також рисунком.

5. Зробіть короткий аналіз гіпотетичного розрізу земної кори за наступним планом:

- 1) Визначте райони, де земна кора має найменшу та найбільшу потужність;
- 2) Порівняйте між собою обриси поверхні та підосви земної кори;
- 3) Поясніть явище ізоатазії, використовуючи графік розрізу земної кори.

6. Здайте викладачу на перевірку файл Excel, що містить розрахунки та графіки. А також збережений графік в документі Word з титульним аркушем та аналізом.

Практична робота 5
Дослідження основних форм рельєфу
вздовж заданого меридіану

Мета: дослідити та проаналізувати основні форми рельєфу суходолу та дна океану, а також їх основні характеристики: вік та походження.

Завдання: дослідити основні форми рельєфу суходолу та океану на рівні геотектур та морфоструктур

Методичні матеріали й обладнання:

1. Карта «Фізична карта півкуль» (Атлас вчителя, 2010. С. 34-35).
2. Карта «Тектонічна будова» (Атлас вчителя, 2010. С. 42-43).
3. Карта «Геологічна будова» (Атлас вчителя, 2010. С. 44).
4. Карта «Геоморфологічна будова» (Атлас вчителя, 2010. С. 45).
5. Інтерактивні карти та атласи з географії. URL: new.osvitanet.com.ua/interactive-maps/interactive-maps-geography/svit/tektonichna-budova-ta-relief-zemli/
6. Геохронологічна шкала (за потреба)
7. ПК з встановленими програмними продуктами MS Word, MS Excel.

Базові поняття та теоретичні основи для виконання роботи.

За відомим геоморфологом академіком І.П. Герасимовим (1946):

Геотектура (від. лат. *Geo* – Земля, *ectura* – покриття) – це сукупність найбільших форм рельєфу планети, що були утворені внаслідок масштабних ендегенних (планетарних внутрішніх) процесів. Виділяють 4 типи геотектур: океани, материки, перехідні зони (від океану до материки), середино-океанічні хребти. В межах геотектур виділяють більш дрібні форми – елементи морфоструктури.

Морфоструктура (від грец. *Morphe* – форма, *structura* – будова, взаємне розміщення складових частин) – це сукупність великих форм рельєфу дна океану та континентів, що утворились переважно під впливом ендегенних (внутрішніх) процесів та за незначного впливу екзогенних (зовнішніх процесів). До елементів морфоструктури можна віднести: гори, рівнини, височини, низовини, кряжі, плоскогір'я, тощо.

Морфологічні відмінності цих елементів визначаються неоднаковою історією розвитку окремих ділянок земної кори та різною будовою.

Таким чином, елементи морфоструктури є елементами другого порядку. Елементами третього порядку є морфоскульптури.

Морфоскульптура (від грец. *Morphe* – форма, *sculptura* – сукупність створених об'ємних зображень) – сукупність порівняно невеликих форм рельєфу, що утворились під впливом екзогенних (зовнішніх) процесів. Прикладами морфоскульптур можуть бути: яри, балки, річкові долини, дюни, бархани, карстові форми, льодовикові форми, тощо. Морфоскульптури ускладнюють та урізноманітнюють елементи сорфоструктур

Геотектури першого порядку відповідають планетарним формам (дно океанів та материки). Геотектури другого порядку за розмірами відповідають мегаформам (величезні гори та рівнини). *Морфоструктури* – форми рельєфу утворені при сукупній дії ендо- і екзогенних процесів при провідній ролі ендогенних процесів.

В роботі необхідно виокремити та проаналізувати елементи геотектур та морфоструктур.

Послідовність виконання роботи.

1. Дослідіть типи геотектур та морфоструктур вздовж заданого меридіану.

Використовуючи фізичну, тектонічну та геологічну карти Світу визначте всі основні форми рельєфу, їх вік та походження та заповніть таблицю 5.1.

2. Дослідіть морфологічні елементи дна Світового океану (рис. 5.1) вздовж заданого меридіану.

За результатами аналізу заповніть таблицю 5.2.

Визначте впадини глибиною більше 8 км (якщо такі є вздовж Вашого меридіану).

3. Зробіть висновок про розподіл форм рельєфу вздовж заданого меридіану.

4. Здайте виконане завдання викладачу на перевірку в документі Word з титульним аркушем.

Основні форми рельєфу суходолу та їх характеристика

№	Типи геотектур (I, II) та морфоструктур:	Географічна назва, висота, характеристика
I	Рівнинно-платформенні області:	
1	Цокольні рівнини та плоскогір'я давніх платформ	
2	Рівнини та плато давніх платформ	
3	Рівнини та дрібногорбисті рівнини молодих платформ	
4	Кряжі та плоскогір'я молодих платформ	
5	Крайові низини	
6	Вулканічні плато	
II	Гірські орографічні області	
1	Гори та нагір'я областей докембрійської складчатості	
2	Палеозойської складчатості	
3	Мезозойської складчатості	
4	Кайнозойської складчатості	
5	Внутрішньоплатформенні гори	
6	Міжгірські рівнини	

Таблиця 5.2.

Морфологічні елементи дна Світового океану та їх характеристика

№	Морфологічні елементи дна Світового океану	Географічна назва, глибина
1	Материкова відмілина (шельф)	
2	Материковий схил	
3	Середино-океанічні хребти	
4	Глибоководні жолоби	
5	Улоговини (рівнини)	
6	Рифти	
7	Підводні гори, вулкани	



Рис. 5.1. Схема рельєфу дна океану

ЕРА	Період, відділ	на карті	Тривалість періоду (млн. років)	Етапи горотворення	Основні події навколишнього світу	Утворення корисних копалин
КАІНОЗОЙСЬКА - KZ	Четвертинний - Q		0,7-1,8	Альпійський	Кінець Льодовикового Періоду. Виникнення цивілізацій	Золото, торф, залізо, пісок, глина
	Неогеновий - N	Пліоцен - N ₂	25		Тваринний і рослинний світ стає схожим на сучасний	Нафта, газ, сірка, вугілля, залізо, кам'яна сіль
		Міоцен - N ₁			Поява перших людиноподібних мавп. Поява перших "сучасних" ссавців	Вугілля, нафта, газ, марганець, фосфорити, пісок кварцовий
Палеогеновий - P	Еоцен-олігоцен - P _{2,3}	41	Мезозойський (кімерійський)	Перші плацентарні ссавці. Вимирання динозаврів	Крейда, кам'яне вугілля, нафта, газ, мергель, пісковик	
	Палеоцен - P ₁			Поява сумчастих ссавців і перших птахів. Розквіт динозаврів	Вугілля, нафта, сіль, нікель, кобальт	
МЕЗОЗОЙСЬКА - MZ	Крейдовий - K		70	Мезозойський (кімерійський)	Перші динозаври та яйцекладучі ссавці	Нафта, газ, вугілля залізо, кам'яна сіль
	Юрський - J		55-60		Вимерло біля 95 % видів, що на той час існували, (Масове пермське вимирання)	Вугілля, сіль, залізо, кольорові метали, нафта
	Триасовий - T		40-45		Поява дерев і плазунів	Вугілля, нафта, залізо
ПАЛЕОЗОЙСЬКА - PZ	Пермський - P		50-60	Герцинський	Поява земноводних і спорових рослин	Нафта, залізо, марганець, фосфорити
	Кам'яновугільний - C		65-75		Вихід життя на суходіл: скорпіони і пізніше перші рослини	Залізо, золото, горючі сланці, фосфорити
	Девонський - D		60	Каледонський	Багата морська фауна: ракоскорпіони, кальмари	Поліметалеві та залізні руди, фосфорити, горючі сланці, нафта
	Силурійський - S		25-30		Поява великої кількості нових груп організмів ("Кембрійський вибух")	Фосфорити, марганець, залізо, кам'яна сіль
	Ордовицький - O		60-70		Перші багатоклітинні тварини. Одне з найбільш масштабних зледенінь Землі	Валняк, графіт, залізо, мрамур, нікелеві та поліметалеві руди, каолін, граніт
Кембрійський - Є		70	Байкальський	Поява примітивних одноклітинних організмів		
ПРОТЕРОЗОЙСЬКА ЕРА - PR			2100±100			
АРХЕЙСЬКА ЕРА - AR			понад 1800			

Рис. 5.2. Геохронологічна шкала

Практична робота №6

Дослідження річного ходу температур вздовж заданого меридіану

Мета: навчитись будувати графіки ходу температур, розраховувати середньорічну амплітуду та співставляти її із середніми значеннями на заданих широтах для подальшого аналізу відхилень.

Завдання: побудувати графіки середньосічневих та середньолипневих температур за заданим меридіаном (згідно з індивідуальним варіантом), розрахувати амплітуду на різних широтах (через кожні 10° широти), порівняти із середнім значенням, проаналізувати результати.

Методичні матеріали й обладнання:

1. Карта «Температура повітря» (Атлас вчителя, 2010. С. 47).
2. ПК з встановленими програмними продуктами MS Word, MS Excel.

Послідовність виконання роботи.

1. Використовуючи карти атласу на аркуші міліметрового паперу чи в програмі MS Excel побудуйте графіки середньосічневого та середньолипневого ходу температур за заданим меридіаном.
2. Використовуючи графіки зробіть аналіз ходу температур влітку та взимку:
 - 1) виявіть області з найнижчими та найвищими середньосічневими та середньолипневими температурами та поясніть причини їх існування;
 - 2) порівняйте ступінь нагрівання та охолодження суші та моря в січні та липні.
3. За отриманими графіками визначте середньорічну амплітуду температур на різних широтах (через 10°) та занесіть їх в таблицю 6.1.

Середньорічною амплітудою температури повітря називають значення, що є різницею найтеплішого та найхолоднішого місяця року. Для визначення річної амплітуди температури повітря у заданій точці необхідно від значення найтеплішого місяця відняти значення найхолоднішого з відповідним знаком

4. Проаналізуйте отримані результати:

- 1) Порівняйте визначений показник амплітуди на заданій широті з середнім значенням.
 - 2) Визначте широти, на яких спостерігається максимальне та мінімальне значення середньорічної амплітуди температури повітря.
 - 3) Охарактеризуйте закономірності зміни значення середньорічної амплітуди в напрямку від екватора до полюсів.
5. Завантажте до дистанційного курсу в Moodle файл Excel, що містить графіки. А також збережений графік в документі Word з титульним аркушем та аналізом.

Таблиця 6.1

Середньорічна амплітуда температур на заданому меридіані

№ точки	Широта	Визначений показник амплітуди	Середнє значення амплітуди на заданій широті	
			Північна півкуля*	Південна півкуля*
1	2	3	4	5
1	0°		1,1	1,1
2	10°		1,8	3,6
3	20°		5,9	5,8
4	30°		12,5	8,2
5	40°		18,5	7,1
6	50°		24,9	5,4
7	60°		29,7	11,2
8	70°		32,1	19,6
9	80°		32,3	28,7
10	90°		40,0	34,5

**Зверніть увагу! Якщо у вас, згідно з індивідуальним варіантом, північна півкуля, то ви використовуєте стовпчик 4, якщо південна півкуля, то стовпчик 5.*

Практична робота №7

Вивчення розподілу тепла і вологи по меридіану

Мета: вивчити і відобразити розподіл тепла та вологи по лінії меридіану у вигляді наступних показників: радіаційного балансу та річної кількості опадів.

Завдання: відобразити на суміщених графіках розподіл тепла та вологи (аналогічно до завдання попередніх робіт, за єдиною відмінністю - поєднанні двох графіків в різних одиницях виміру на одному кресленні), проаналізувати розподіл радіаційного балансу та річної кількості опадів по меридіану, виявити закономірності й відхилення та пояснити їх.

Методичні матеріали й обладнання:

1. Карта «Опади», «Сезонність випадання опадів» (Атлас вчителя, 2010. С. 49).
2. Карта «Радіаційний баланс» (Атлас вчителя, 2010. С. 46).
3. Карта «Атмосферний тиск та циркуляція атмосфери» (Атлас вчителя, 2010. С. 48).
4. ПК з встановленими програмними продуктами MS Word, MS Excel.

Базові поняття та теоретичні основи для виконання роботи.

Радіаційний баланс є різницею між надходженням та витратою сонячної енергії:

$$R = Q(1 - \alpha) - I$$

де, R - радіаційний баланс (ккал/см .рік), Q - сумарна сонячна радіація, α - альbedo, I - ефективне випромінювання. В правій частині рівності до знака «-» знаходиться прибуткова частина, за цим знаком - витратна частина радіаційного балансу. З рівняння видно, що прибуткова частина залежить від кількості сумарної сонячної радіації, що надходить на поверхню, яка, в свою чергу, залежить від широти, стану прозорості атмосфери та від альbedo. Прозорість визначається, перш за все, хмарністю. Широта місця впливає через кут падіння сонячних променів і шлях сонячного променю в атмосфері, довжина якого залежить від кута падіння. Альbedo визначається відбивною

здатністю атмосфери (наявністю хмарності, іонізованих шарів тощо) і кольором та відбивною здатністю ландшафтних покривів (залежить від типу підстилаючої поверхні, вологості, сезону року, тощо). Оскільки ми розглядаємо багаторічне значення, то сезонні та випадкові (фази розвитку рослинності, особливості протікання сезонів року (наявність снігового покриву, зволоженість, тощо) не можуть враховуватися і усереднюються. Тоді основним фактором, що визначає альbedo місцевості, буде середньостатистична хмарність та загальний тип підстилаючої поверхні (суходіл-море). Море має малий показник альbedo при високому положенні сонця і дуже великий - при низькому. Оскільки сезони та час доби не враховуються, залишається використовувати, як критерій, висоту сонця над горизонтом опівдні як функцію широти.

Враховуючи ці обставини, будемо аналізувати прибуткову частину радіаційного балансу.

Витратною частиною є ефективне випромінювання - це потік тепла, що його випромінює Земля, будучи нагрітим тілом. Ефективне випромінювання, визначається абсолютною температурою земної поверхні в 4-му ступені:

$$I = \sigma T^4$$

де δ - константа, T - абсолютна температура.

Звернімо увагу, що випромінення надто чутливе до температури (бо вона присутня у рівнянні аж у 4-му ступені). Отже, температура є основним регулятором видаткової частини радіаційного балансу.

Таким чином, для аналізу і пояснення особливостей розподілу радіаційного балансу в багаторічному розрізі повинні враховуватись:

1. широта місця,
2. розподіл хмарності,
3. тип підстилаючої поверхні,
4. розподіл температур.

Ці показники охарактеризовані на спеціальних картах, окрім широти, яка враховується як аргумент всіх залежностей.

Послідовність аналізу полягає в тому, щоб пояснити зміну (зазвичай, загальне зменшення) радіаційного балансу від екватора по лінії меридіану, а також виявити і пояснити регіональні особливості

цього розподілу (відносні мінімуми та максимуми). Щоб знайти, подумки намітьте похилу пряму (тренд), якою можна було б генералізовано замінити складний розподіл на Вашому графіку і потім виділіть відхилення від цієї прямої вгору і вниз. Вони й будуть - об'єктами спеціального пояснення.

Річна кількість опадів визначається поєднанням різних чинників, насамперед пануванням певної повітряної маси і циркуляцією атмосфери. Велика кількість опадів приурочена до області взаємодії повітряних мас - фронтогенезу, у зв'язку з чим необхідне співставлення з картою атмосферного тиску і фронтів. Положення фронтів сезонне, тому в річному розрізі цей фактор помітний слабо. Вертикальний підйом повітря призводить, як правило, до випадання конвективних опадів, а низхідний рух заперечує випадання опадів. Горизонтальний рух повітря сприяє переносу водяної пари з одних районів в інші. Ця водяна пара конденсується і перетворюється на опади в міру охолодження повітря (за рахунок переносу в більш високі широти або підняття вгору).

Таким чином, для пояснення глобального розподілу опадів необхідно враховувати, перш за все, загальну циркуляцію атмосфери.

Регіональним фактором є рельєф, зокрема його позитивні форми, на межі яких з навітряної сторони відбувається вертикальне підняття повітря і випадання опадів. Це слід мати на увазі при поясненні регіональних та місцевих особливостей. Рельєф недостатньо розглядати по лінії профілю, тому що важливими є планове положення і конфігурація гірських ланцюгів.

Опади, як і сонячну радіацію, треба розглядати, характеризуючи загальний характер зміни по меридіану і виділяючи позитивні і негативні аномалії, які є об'єктами роздільного аналізу.

Послідовність виконання завдання.

В атласі розміщено понад десять кліматичних карт. Ми обмежимося побудовами графіків на підставі лише двох з них - радіаційного балансу та річної кількості опадів. Ці карти в сукупності характеризують розподіл тепла та вологи по меридіану.

1. Використовуючи карти атласу на аркуші міліметрового паперу чи в програмі MS Excel побудуйте графік розподілу радіаційного балансу по лінії меридіану та графік розподілу річної кількості опадів.

Таким чином у вас буде дві вертикальні шкали: значення радіаційного балансу R , річна сума опадів r . Приклад подано на рисунку 7.1. Шкали, зокрема, дають можливість одночасно прочитати дві характеристики, які надалі будуть використовуватися одночасно.

При виборі вертикального масштабу в якості одиниці шкали зручно взяти один ступінь градації на карті, наприклад: в 1 см 20 ккал/рік. Тоді побудова графіку значно спростяється.

При побудові графіків в MS Excel реалізація наявності двох вертикальних шкал забезпечується функцією «Додаткова вісь», що знаходиться в меню «Формат ряду даних» (Параметри ряду). Таким чином, один графік буде побудовано по основній осі, інший – по другорядній. Така функція програми MS Excel дозволяє поєднати два графіки в різних розмірностях.

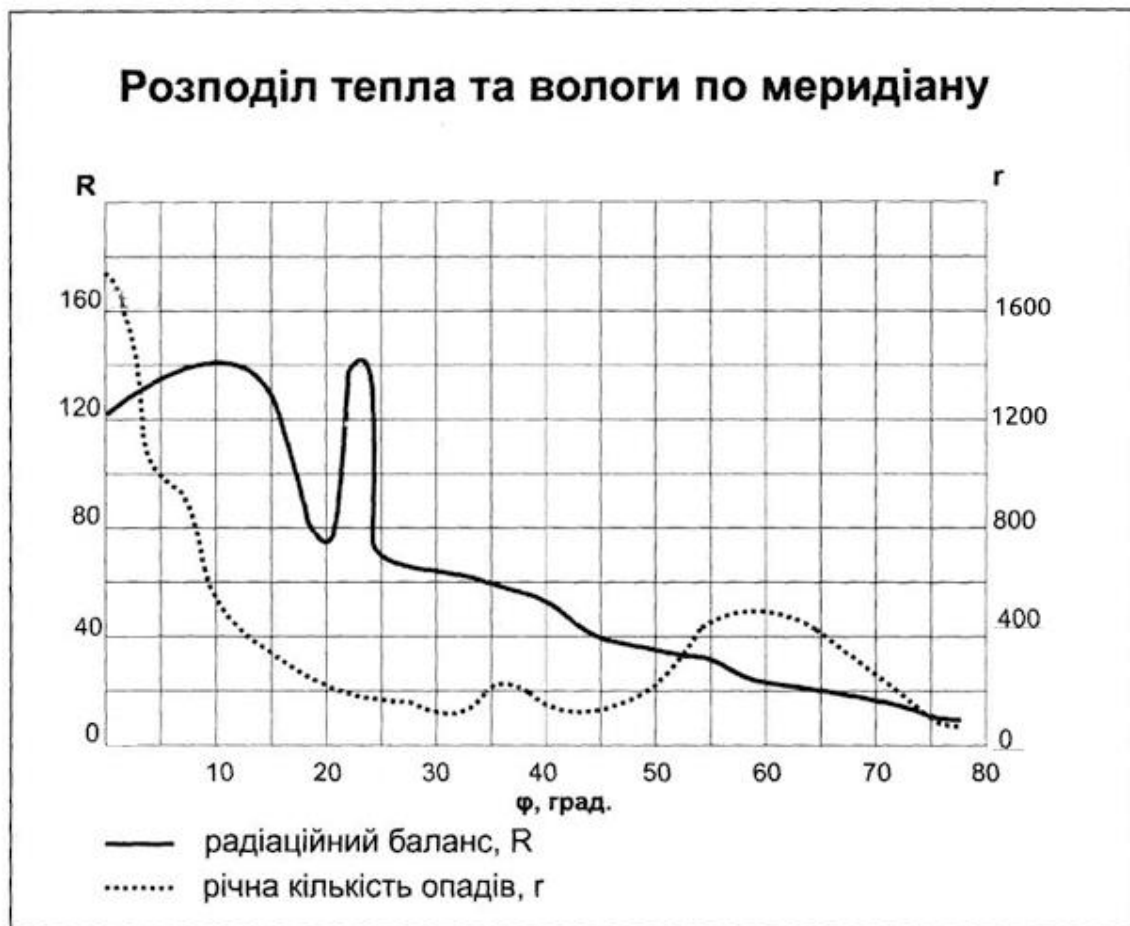


Рис. 7.1. Характеристика розподілу тепла та вологи вздовж заданого меридіана

2. Зробіть аналіз отриманих графіків за планом.

- 1) Порівняйте величину радіаційного балансу на екваторі та в субтропічному поясі (30-35°). Чому радіаційний баланс більший в субтропіках? Впливає, прибуткова або видаткова складові балансу? Як це довести?
- 2) Чому радіаційний баланс мало мінливий по широті в екваторіальних широтах і більш мінливий у приполярних і полярних? Згадайте, що сумарна радіація залежить від косинуса широти. Косинус широти в інтервалі від екватора до 30 ° зменшується від 1 до 0,866, тобто незначно.
- 3) Яка загальна тенденція зміни по меридіану кількості опадів? З чим пов'язаний максимум опадів в низьких (екваторіальних) широтах?
- 4) Чому на широті 30-35° спостерігається відносний мінімум кількості опадів?
- 5) Чи спостерігається зв'язок розподілу радіаційного балансу та кількості опадів? Позначте всі «комбінації».

3. Готову роботу (графіки та аналіз) в документі Word з титульним аркушем здайте на перевірку викладчу.

Додаткові питання (за відповіді надаються окремі бали)

Чи є на вашому меридіані локальні максимуми та мінімуми радіаційного балансу? З чим вони пов'язані: з більшим чи меншим альбедо, з іншим, ніж у межах фону, ефективним випромінюванням? Як позначиться ефективно випромінювання, наприклад, ділянки холодної течії серед теплого моря? Міркуючи за аналогією, дайте відповідь на це питання в цілому.

Чи можна вловити зв'язок гідрокліматичного фактора з особливостями рельєфу?

Які ще чинники можливо залучити для пояснення спостережуваних розподілів чинників?

Пояснення. Для встановлення, чи існує залежність між двома факторами, наприклад, радіаційним балансом і кількістю опадів, можна скористатися нескладним графічним прикладом. В одних і тих же точках, наприклад, через 5° широти знімемо з графіків значення порівнюваних показників. Потім побудуємо графік. На одній його осі будемо відкладати величину одного фактора (напр., на осі ординат - радіаційний баланс), а на іншій - значення іншого фактора (на осі абсцис - кількість опадів). Якщо зв'язок є, то отримані точки витягнуться вздовж прямої або кривої лінії, розташованої похило. У випадку відсутності залежності лінія буде вертикальною або горизонтальною, або взагалі не буде виявлена. Це груба оцінка кореляції цих двох явищ. Так само можна співставляти з висотою рельєфу та ін. показниками.

Практична робота №8

Дослідження кліматичних поясів і областей за Борисом Алісовим та зон і типів клімату за Володимиром Кеппеном за заданим меридіаном

Мета: ознайомитись з типами класифікації клімату Землі. Порівняти підходи до класифікації кліматичних поясів та областей (зон та типів) за генетичним та емпіричним підходами.

Завдання: проаналізувати карти кліматичних поясів та зон за Борисом Алісовим та карту класифікації клімату за Володимиром Кеппеном. Охарактеризувати основні типи клімату вздовж меридіану (згідно з індивідуальним завданням) та порівняти між собою два підходи до класифікації типів клімату. Виявити основні закономірності розподілу кліматичних поясів.

Методичні матеріали й обладнання:

1. Карта «Кліматичні пояси та області» (Атлас вчителя, 2010. С. 49).
2. Карта «Атмосферний тиск та циркуляція атмосфери» (Атлас вчителя, 2010. С. 48).
3. Карта класифікації кліматів Кеппена (рис. 8.6.)
4. ПК з встановленими програмними продуктами MS Word.

Базові поняття та теоретичні основи для виконання роботи.

Виділення кліматичних поясів та областей за генетичним принципом

Кліматолог Борис Алісов запропонував виділяти кліматичні пояси і області виходячи з умов загальної циркуляції атмосфери. Сім основних кліматичних поясів: екваторіальний, два тропічних, два помірних і дві полярних (по одному в кожній півкулі). Кліматичні пояси Алісов виділяє як такі зони, в яких кліматоутворення цілий рік відбувається під переважаючою дією повітряних мас (ПМ) тільки одного типу: екваторіальних ПМ, тропічних ПМ, помірних ПМ, арктичних (антарктичних) ПМ.

Між основними кліматичними поясами Алісов розрізняє шість перехідних: по три у кожній півкулі, що характеризуються сезонною зміною переважаючих повітряних мас. Це два субекваторіальних пояси

(або пояси тропічних мусонів, в яких влітку переважають екваторіальні ПМ, а взимку тропічні ПМ); два субтропічних пояси (в яких влітку панують тропічні ПМ, а взимку – помірні ПМ), субарктичний та субантарктичний пояси (в яких влітку переважають помірні ПМ, а взимку арктичні або антарктичні ПМ).

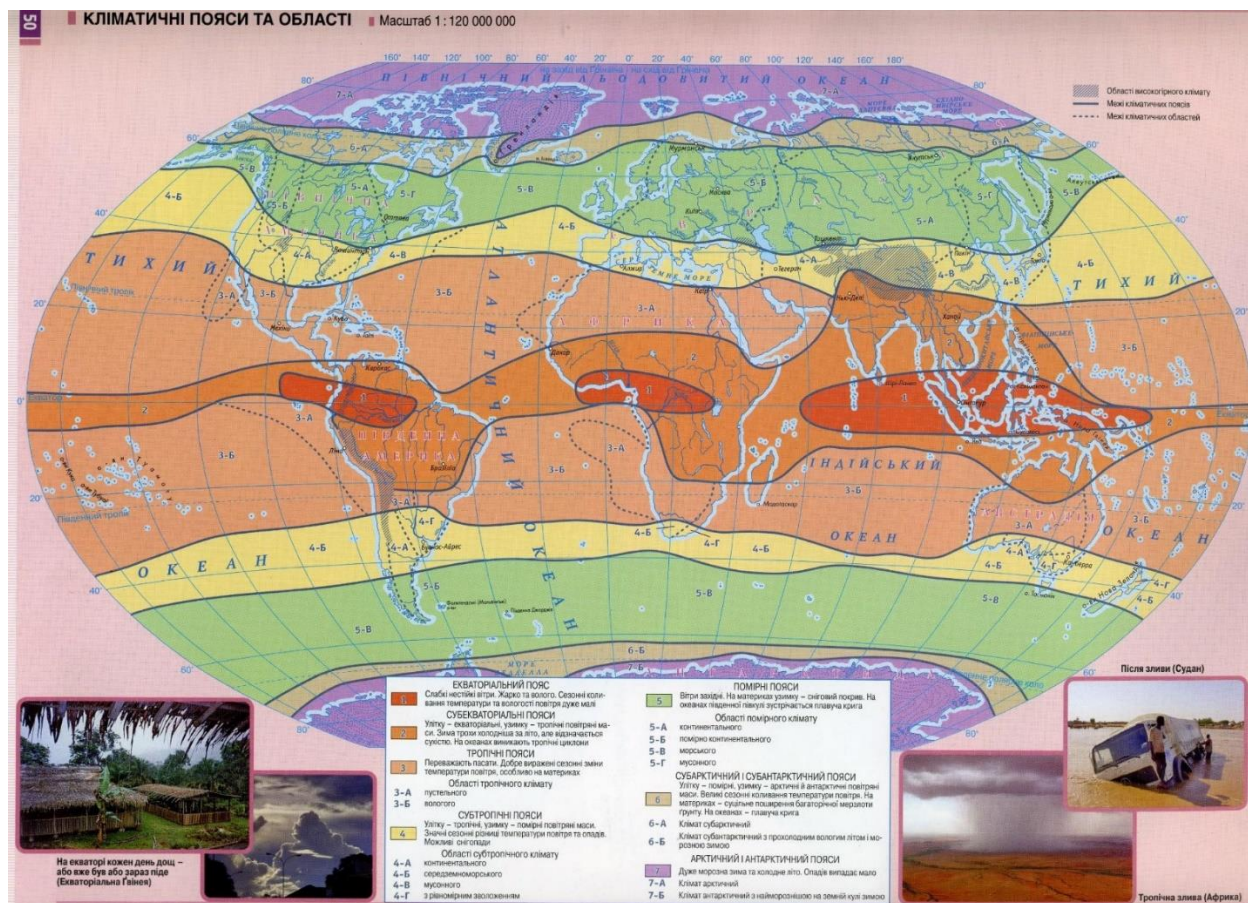


Рис. 8.1. Кліматичні пояси та області (за Б. Алісовим) (Атлас вчителя, 2010).

Виділення кліматичних поясів та областей за емпіричним принципом

Класифікація кліматів Володимира Кеппена сьогодні є однією з найпоширеніших у Світі систем класифікації типів клімату. Вона була розроблена німецьким кліматологом Володимиром Кеппеном у 1900 році (з деякими подальшими, зробленими ним самим, змінами та уточненнями у 1918 та 1936 роках). Пізніше класифікація була дещо уточнена Рудольфом Гейгером (у 1961 році) та Гленом Тревартою (у 1968 році).

Класифікація кліматів Кеппена ґрунтується на концепції, відповідно до якої найкращою діагностичною ознакою типу клімату є

рослини, які ростуть на певній території в природних умовах. Саме тому дана класифікація і вважається емпіричною, на відміну від класифікації Алісова, що базується на пануючих типах повітряних мас і тому є генетичною.

Класифікація Володимира Кеппена базується на особливостях режиму температур та опадів. Згідно з даною класифікацією виділяють 5 типів кліматичних зон (рис. 8.2):

- А** – вологий тропічний клімат без холодного сезону;
- В** – сухий клімат;
- С** – помірно теплий клімат (без регулярного снігового покриву);
- Д** – континентальний клімат з різко вираженими сезонами;
- Е** – полярний клімат.

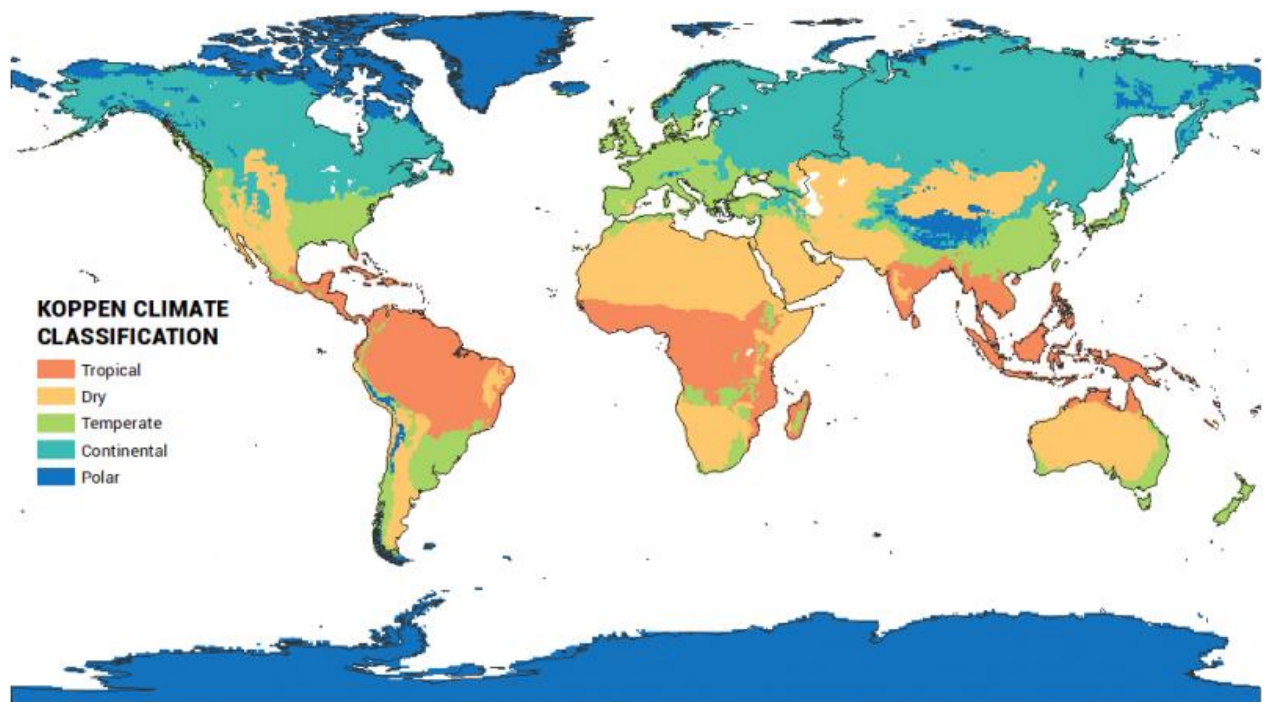
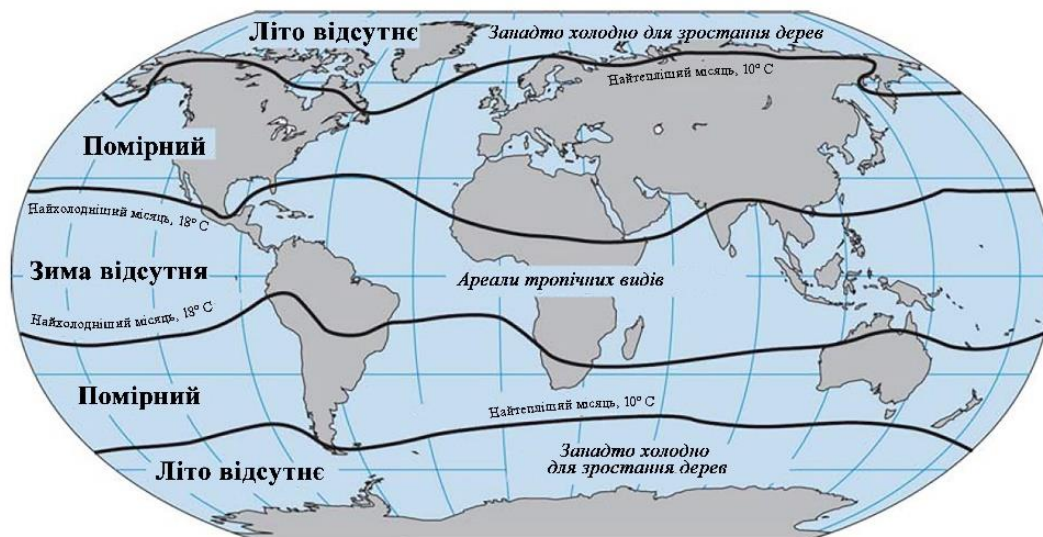
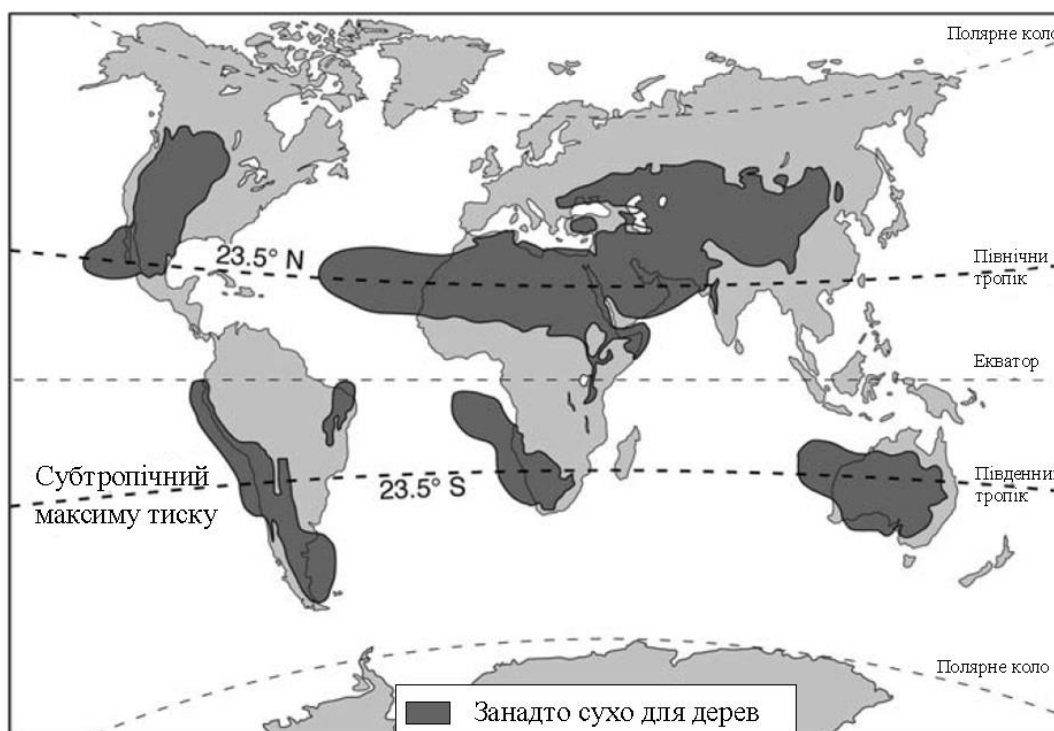


Рис. 8.2. Кліматичні зони за класифікацією Кеппена

Межі зон проводять за ізотермами найтеплішого та найхолоднішого місяців, а також за співвідношенням середньорічної температури та річної кількості опадів, враховуючи річний хід опадів за місяцями.



а) зони, що визначаються тепловими межами



б) зони, що визначаються межами режиму зволоження

Рис. 8.3 Визначення меж кліматичних зон (за R Baliey)

Всередині кожної зони виділяють типи клімату (рис. 8.4, 8.5)

Таким чином, налічується 11 основних типів клімату (рис. 9.4). Більшість із назв типів клімату пов'язані з типом характерної для них рослинності.

**Короткий опис буквенних символів (кодів) типів
клімату за класифікацією Кеппена**

Перший символ (зона)	Другий символ (режим зволоження)	Третій символ (температурний режим)
A (тропічний)	f – вологий m – мусонний w – саван (суха зима) s – саван (сухе літо)	
B (сухий)	W – пустель S – ступів	h – жаркий k – холодний
C (помірний)	w – сухе літо f – без сухого сезону s – суха зима	a – спекотне літо b – тепле літо c – холодне літо
D (континентальний)	w – сухе літо f – без сухого сезону s – суха зима	a – спекотне літо b – тепле літо c – холодне літо d – дуже холодна зима
E (полярний)		T – тундра F – вічна мерзлота

Рис. 9.4. Кодування типів клімату за Кеппеном

World map of Köppen-Geiger climate classification

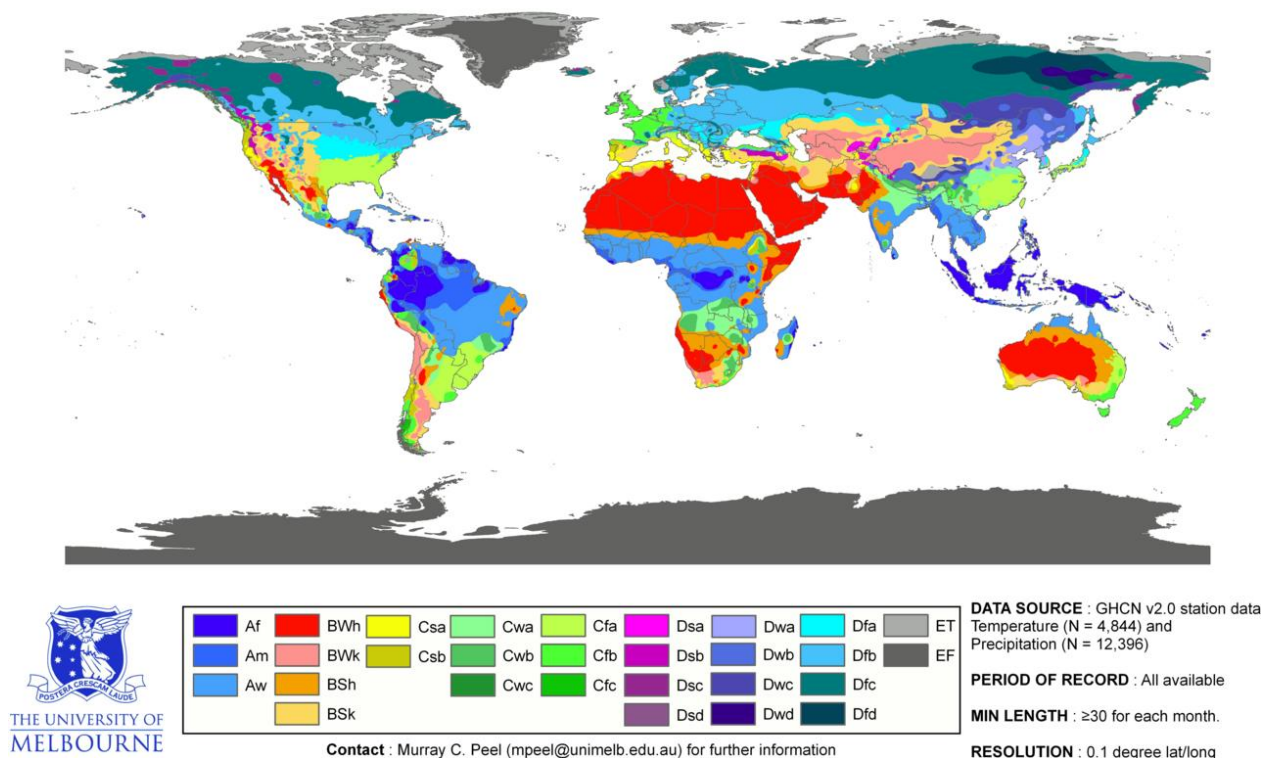


Рис. 9.5. Класифікація типів клімату за Кеппеном

Послідовність виконання роботи.

1. Використовуючи карту кліматичних поясів та зон Б. Алісова, зробити аналіз розподілу типів кліматичних поясів та зон за заданим меридіаном: перерахувати пояси та зони та коротко охарактеризувати їх (за легендою карти).
2. Використовуючи карту класифікації клімату В. Кеппена, зробіть аналіз типів клімату за картою за заданим меридіаном та коротко охарактеризувати їх (коротку характеристика типів клімату подано в додатку А за посиланням).
3. Порівняти між собою результати. Спробуйте пояснити спільні та відмінні типи клімату.
4. Готовий аналіз в документі Word з титульним аркушем завантажте до дистанційного курсу в Moodle.

Додаткові питання (для отримання додаткових балів):

Співставте кліматичну карту Алісова з графіками температури повітря в січні та липні, графіком річної кількості опадів та картою атмосферного тиску. Охарактеризуйте зміну метеорологічної обстановки в межах кожного кліматичного поясу за сезонами (літо-зима).

Чим відрізняються основні кліматичні пояси від перехідних? Поясніть це за даними меридіану, який ви характеризуете в цій роботі.

Практична робота №9

Дослідження ґрунтів, рослинного покриву та природних зон по лінії меридіану

Мета: ознайомитись з типами ґрунтів, рослинності та класифікацією природних зон; виявити закономірності виділення природних зон та їх тісний взаємозв'язок із типами клімату (що студенти досліджували та аналізували в попередній роботі), типами рослинності та ґрунтового покриву

Завдання: проаналізувати карти ґрунтового покриву, рослинності та природних зон; охарактеризувати основні типи ґрунтів, рослинного покриву та природних поясів і зон вздовж заданого меридіану; співставити результати.

Методичні матеріали й обладнання:

1. Карта «Ґрунти» (Атлас вчителя, 2010. С. 51).
2. Карта «Рослинність» (Атлас вчителя, 2010. С. 52).
3. Карта «Географічні пояси та природні зони світу» (Атлас вчителя, 2010. С. 54-55).
4. Карта «Кліматичні пояси та області» (Атлас вчителя, 2010. С. 49).
5. Карта класифікації кліматів Кеппена (рис. 8.6.)
6. ПК з встановленими програмними продуктами MS Word.

Послідовність виконання завдання.

1. Користуючись картою ґрунтів, рослинності та картою географічних поясів та зон, вздовж заданого меридіану від екватора до полюса, необхідно дослідити зміну типів ґрунтового та рослинного покриву, перерахувати всі типи та спробувати співставити їх.

Слід мати на увазі, що завдання виконуються тільки в межах суходолу, через те що в океані природна зональність визначається по-іншому. Території, що потрапляють на океанічну частину в роботі пропускаються.

2. Зробіть аналіз розподілу ґрунтових, рослинних та природних зон за наступним планом:

- 1) Проаналізуйте характер зміни рослинності, ґрунтів та природних зон вздовж меридіану;

- 2) Порівняйте між собою межі зон на трьох картах. Чи співпадають вони між собою? Чим це можна пояснити?
- 3) Який із компонентів (рослинність чи ґрунт) — менш мінливий в просторовому відношенні? Як це може проявитись при результатах роботи.
- 4) Спробуйте співставити природні пояси та зони (за картою географічних зон) із зонами та типами клімату за Кеппеном (за картою із практичної роботи 8). Вкажіть території, де вони збігаються та території, де вони повністю розходяться (якщо такі є).

3. Готовий аналіз в документі Word з титульним аркушем здайте викладачу на перевірку.

Практична робота №10

Розрахунок радіаційного індексу сухості вздовж заданого меридіану

Мета завдання: вивчення розподілу по меридіану співвідношення тепла і вологи у вигляді радіаційного індексу сухості М. І. Будики.

Зміст завдання. Зняття в точках меридіана на широтах 0°, 5° ... значень радіаційного балансу та річної кількості опадів; розрахунок індексу по формулі, побудова нового графіка — графіка радіаційного індексу сухості.

Методичні матеріали й обладнання:

1. Карта «Опади», «Сезонність випадання опадів» (Атлас вчителя, 2010. С. 49).
2. Карта «Радіаційний баланс» (Атлас вчителя, 2010. С. 46).
3. Карта «Атмосферний тиск та циркуляція атмосфери» (Атлас вчителя, 2010. С. 48).
4. ПК з встановленими програмними продуктами MS Word.

Базові поняття та теоретичні основи для виконання роботи.

Роботами численних дослідників було показано, що ландшафтні умови визначаються, окрім розподілу тепла і вологи, також співвідношенням між величинами цих параметрів ландшафту. Запропоновано більше 20 індексів, що враховують цю обставину. Найбільш поширеним є радіаційний індекс сухості, запропонований видатним геофізиком Михайлом Будикою для обґрунтування періодичного закону географічної зональності.

Радіаційний індекс сухості є відношенням радіаційного балансу до витрат тепла на випаровування опадів, що випадають. Незважаючи на те, що не всі опади, що випадають, випаровуються (значна частина їх стікає, інші, фільтруються у ґрунт, і тільки в середньому близько половини випаровуються), тобто індекс не відображає відношення двох фізично реальних величин, але все ж він є надійним і зручним для розрахунку показником. Про це свідчить досвід використання індексу для характеристики ландшафтів нашої держави.

$$\text{Радіаційний індекс сухості: } I_B = \frac{R}{L \times r}$$

де, I_B — шуканий індекс Михайла Будики, R — радіаційний баланс, r — річна кількість опадів, L — прихована теплота теплоутворення (константа, що дорівнює 597 кал на 1г вологи).

Михайло Будико (1955, 1977) показав, що географічна зональність може бути пояснена на підставі вивчення радіаційного індексу сухості.

Розподіл радіаційного індексу сухості характеризується значною мінливістю. Виходячи з карти, укладеної вказаним автором, його значення коливаються в межах від 0 до 3,5. Найменші значення (близько 0,3.) притаманні тундрі. Інші значення наведено в таблиці 10.1.

Таблиця 10.1

Значення радіаційного індексу сухості

Тип ландшафту	Значення індексу сухості	
	Мінімальне	Максимальне
Зона лісів	0,3	1
Степ	1	2
Панівпустеля	2	3
Пустеля	3	більше

Використовуючи значення радіаційного індексу сухості, можемо визначити зональний тип ландшафту місцевості.

Для того, щоб показати сумісний вплив радіаційного балансу і радіаційного індексу сухості, Михайло Будика склав графік, який повністю пояснює розташування ландшафтних зон в межах географічних поясів (рис. 10.1). За допомогою цього графіка можна прослідкувати наступні закономірності:

- однотипні ландшафтні зони різних географічних поясів приурочені до певних інтервалів значень радіаційного кого індексу сухості;
- відмінності географічних поясів визначаються радіаційним балансом, який визначає енергетичні можливості ландшафту;
- у кожному географічному поясі формується одна і та ж або близька послідовність географічних зон (своєрідна періодична зональність).

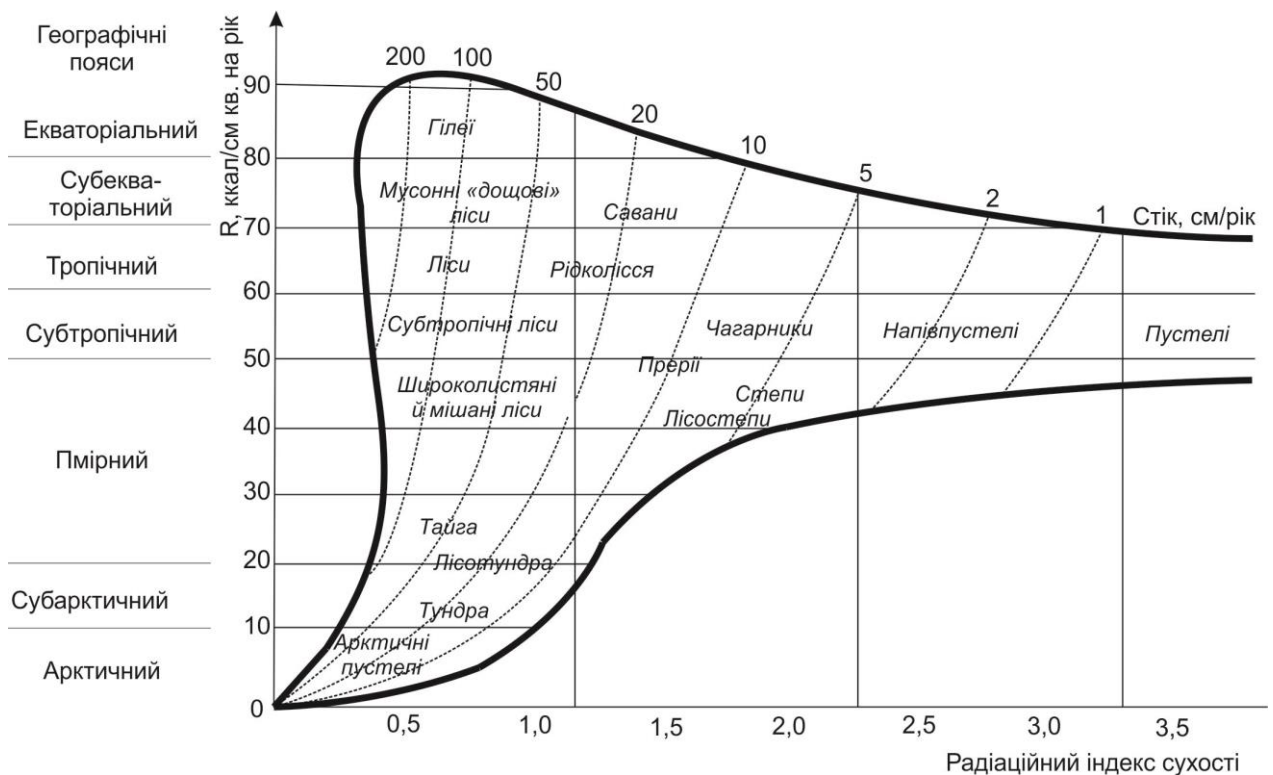


Рис. 10.1. Розподіл радіаційного балансу за географічними зонами залежно від радіаційного індексу сухості Григор'єва-Будико

Відповідно до концепції періодичного закону географічної зональності Андрія Григор'єва та Михайла Будики, всередині кожного географічного пояса існує певна відповідність меж горизонтальних зон та ізоліній значень радіаційного індексу сухості.

При цьому в різних, поясах одним і тим же значенням радіаційного індексу сухості відповідають географічні зони, подібні по ряду суттєвих ознак. Таким чином, при переході від одного географічного поясу до іншого (що призводить до зміни радіаційного балансу) у ряді природних зон, відповідно повторюються ознаки схожості, що відповідають однаковим значенням радіаційного індексу сухості. У таблиці 10.3, запозиченої з роботи М. Будики (1977), цю властивість наочно видно, якщо переглядати таблицю по стовпцях. Кожен стовпець характеризує повторюваність певного типу ландшафту в різних географічних поясах.

Таким чином, аналіз радіаційного індексу сухості дозволяє встановити тип ландшафту, що йому відповідає. Для цього треба переглядати шапку таблиці, де вказані градації показника. Для встановлення географічної зони необхідно знати географічний пояс. Для цього необхідно врахувати величину радіаційного балансу

(крайній лівий стовпчик таблиці). На перетині значень можна однозначно вказати тип ландшафту і пояс, до якого він належить, тобто визначити географічну зону.

Таким чином, можна побудувати (обчислити) очікуваний розподіл географічних поясів та зон, користуючись графіками радіаційного балансу та радіаційного індексу сухості.

На завершення варто зазначити, що утворення системи географічних зон — історичний процес. Вивчаючи очікуваний (на підставі енергетичної характеристики) і реальний розподіл географічних зон, можна виявляти невідповідності реальності теоретичної моделі та встановлювати вплив фактора часу. Так як ландшафтна зона менш динамічна, ніж радіаційний баланс та індекс, отже, наша модель характеризує кінцевий стан процесів диференціації географічної оболонки за умов незмінності радіаційного балансу та зволоження, тобто в деякому ідеальному вигляді.

Послідовність виконання завдання.

1. Основою для виконання завдання є попередня роботи (практична робота 7). На графіку, що характеризує розподіл по меридіану радіаційного балансу та річної кількості опадів, через 5° знімаємо значення цих показників. На підставі пари цих значень зробимо розрахунок індексу за наступною робочою формулою (в ній приводяться розмірності показників в єдину систему):

$$I_B = \frac{R \text{ (ккал/см}^2 \text{ за рік)} \times 16,7}{r \text{ (мм на рік)}}$$

де 16,7 — результат приведення до однієї розмірності з урахуванням L .

На підставі отриманих даних заповнюємо таблицю 10.2

Таблиця 10.2

Розрахунок радіаційного індексу сухості Михайла Будико

№ точки	Широта	Радіаційний баланс (R)	Кількість опадів (r)	Радіаційний індекс сухості (I _Б)	Географічна зона
1.	0°	140	2000	1,17	
2.	5°				
3.	10°				
4.	15°				
5.	...				

2. За результатами визначення географічних зон заповніть стовпчик «Географічна зона» та зробіть аналіз розподілу географічних зон вздовж меридіану від екватора до полюсу.

Зверніть увагу, що в океані географічні зони не визначаються. Тому, там де потрапляє океанічна частина, ви ставите прочерк.

3. Готову роботу необхідно здати викладачу в такому складі: титульний аркуш, заповнену таблицю 10.2 (Розрахунок радіаційного індексу сухості М. Будико), графік розподілу радіаційного балансу та річної кількості опадів (з практичної роботи 7), аналіз розподілу географічних зон по лінії меридіану.

Додаткові питання для аналізу (для отримання додаткових балів)

Співставте визначені географічні зони з картами природних поясів та зон (практична робота 9) та з типами клімату за Кеппеном (практична робота 8).

Спробуйте порівняти не лише назви, а й характеристики зон на цих картах.

Таблиця 10.3

Типи географічної зональності

Теплова енергетична база — радіаційний баланс	Умови зволоження — радіаційний індекс сухості								
	Менше 0 (вкрай надлишкове зволоження)	Від 0 до 1				Оптимальне зволоження 4/5-1	Від 1 до 2 (помірно недостатнє зволоження)	Від 2 до 3 (недостатнє зволоження)	Більше 3 (вкрай недостатнє зволоження)
		Надлишкове зволоження							
		0-1/3	1/5-2/5	2/5-3/5	3/5-4/5				
Менше 0 (високі широти)	I вічний сніг	-	-	-	-	-	-	-	-
Від 0 до 50 ккал/см ² за рік (південно-арктичні, субарктичні і та помірні широти)	-	II _a арктична пустеля	II _б тундра (на півдні з островками рідколісся), заболочене рідколісся	II _в північна та середня тайга	II _г південна тайга та мішані ліси	II _д листяні ліси та лісостеп	III степ	IV напівпустелі і помірного поясу	V пустеля помірного поясу
Від 50 до 75 ккал/см ² за рік (субтропічні і широти)	-	-	VI _a райони субтропічної гілеї зі значною кількістю боліт	VI _б дощові субтропічні ліси			VII твердолисті субтропічні ліси та чагарники, листопади ліси	VIII субтропічну напівпустелю	IX субтропічна пустеля
Більше 75 ккал/см ² за рік (тропічні широти)	-	-	X _a райони екваторіальних лісових боліт	X _б вкрай перезволене екваторіальне ліс	X _в середньперезволений (середньозаболочений екваторіальний ліс)	X _a екваторіальний ліс, що переходить в світлі тропічні ліси та лісисті савани	XI сухий саванний, листопад лис ліс	XII опустелена савана (тропічна напівпустелю)	XIII тропічна пустеля

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

Самостійна робота студентів передбачає опрацювання підручника та додаткових методичних матеріалів за темами та питаннями, що наведено нижче.

Розділ 1. Історія та методологія сучасного землезнавства

Тема 1. Історія формування уявлень про Землю і Всесвіт

1. Історія формування загальної картини Всесвіту. Гіпотези утворення Землі у складі Сонячної системи. Моделі внутрішньої будови Землі. Формування уявлень про фігуру та розміри Землі.

2. Космогонія та землезнавство Імануїла Канта.

3. Закладення підвалин наукового землезнавства: фізичний світоопис Олександра фон Гумболдта, землезнавство Карла Ріттера, географічна кліматологія Олександра Воєйкова.

4. Землезнавство новітнього часу: генетичне ґрунтознавство Василя Докучаєва, конструктивне землезнавство Андрія Краснова, природнича географія Степана Рудницького, географічне краєзнавство Павла Тутковського, загальнопланетарні процеси Дмитра Соболева.

5. Сучасне землезнавство - вчення про географічну оболонку: Андрій Григор'єв, Станіслав Колесник, Костянтин Марков.

6. Землезнавчі дослідження в Україні: Каленик Геренчук, Ігор Черваньов, Володимир Боков, Микола Багров.

Тема 2. Методологія, джерела знань та методи сучасної фізичної географії

1. Теоретичні методи: абстрагування, ідеалізація, моделювання, метод аналогій, аналіз та узагальнення.

2. ГІС та ДЗЗ в сучасному землезнавстві.

3. Засоби подання інформації в землезнавстві. Мова землезнавства.

4. Методологічні засади землезнавства: засади історизму та генетизму, уніформізм як вчення про загальний зв'язок явищ (функціональна територіальна взаємодія); емерджентність та поява нових властивостей.

5. Методи моделювання у землезнавстві.

Тема 3: *Загальні природничі та організаційні закони та їх прояви в географічній оболонці (в цілому та в окремих геосистемах)*

1. Закони механіки в географічних проявах.
2. Закони термодинаміки в географічній оболонці.
3. Закони геохімії та їх географічні прояви. Геохімічні явища.
4. Властивості природних вод.
5. Принцип рухомих компонентів Перельмана.
6. Ландшафтно-геохімічні бар'єри та їх значення.
7. Закони біологічних систем.
8. Закони системної організації довкілля, їх значення та використання.
9. Геосистеми як середовище життя та господарської діяльності людини.

Тема 4: Земля у Всесвіті

1. Поняття Всесвіту в сучасному розумінні. Галактика, Сонячна система, Земля.
2. Будова Землі: магнітосфера, атмосфера, гідросфера, літосфера, мантія та ядро. Захисні функції магнітосфери та атмосфери. Вплив Космосу й Сонця на планетарні процеси та стан людини (геліобіологія).
3. Рухи Землі: навколо Сонця, добове обертання та взаємодія з Місяцем. Припливи, їх планетарне значення. Палеогеографічне значення нерівномірності рухів земної кулі.
4. Порівняльна планетологія: умови на планетах Сонячної системи порівняно з земними.

Розділ 2. Вчення про географічну оболонку

Тема 5: Динаміка географічної оболонки

1. Основні типи руху геосистем: динаміка, розвиток, функціонування, нестійка рівноважність.
2. Джерела енергії географічної оболонки.
3. Радіаційний баланс та способи його регулювання.
4. Типи теплового балансу: аридний, гумідний, нівальний. Способи регулювання тепловим балансом.
5. Перенесення і розподіл тепла в географічній оболонці.
6. Атмосферна циркуляція. Циркуляція океанічних вод.
7. Кругообіг води. Водний баланс. Атмосферна ланка кругообігу води.
8. Біологічні і біогеохімічні кругообіги. Перенесення мінеральних речовин.

9. Техногенні потоки речовини і здатність природних систем до самоочищення.

Тема 6: Будова географічної оболонки

1. Межі географічної оболонки
2. Речовинний склад географічної оболонки.
3. Складові частини географічної оболонки: літосфера, атмосфера, гідросфера, біосфера, кріосфера, кора вивітрювання, ґрунти (педосфера).
4. Світовий океан, поверхневі води суходолу, підземні води та їх типи.
5. Атмосфера: склад і будова.
6. Біосфера: класифікація органічного світу.
7. Кора вивітрювання: стадії вивітрювання, основні властивості кори вивітрювання за Перельманом.

Тема 7: Організація географічної оболонки

1. Загальні риси структури земної поверхні.
2. Класифікація типів кліматів за Володимиром Кеппеном.
3. Поясно-зональні структури. Закон світової зональності та невирішені питання.
4. Періодичний закон географічної зональності Григор'єва-Будико. Співвідношення тепла і вологи в різних природних зонах.
5. Життєві зони Холдріджа.
6. Висотна поясність.
7. Зонально-азональні риси природи Світового океану.

Розділ 3. Основи глобальної екології

Тема 8. Антропосфера - сучасний етап розвитку географічної оболонки.

1. Людство як компонент і керуюча ланка географічної оболонки-біосфери.
2. Історія природокористування та його наслідки.
3. Екологічні кризи минулого, біфуркації регіонального й локального рівнів.
4. Людина як фактор глобального забруднення в географічній оболонці.
5. Перспективи взаємовідношень людства і природного середовища.

Тема: 9. Проблеми глобальної екології

1. Глобальні зміни. Чинники динаміки глобального клімату. Внутрішні процеси саморегулювання.
2. Карбонатна система Світового океану та її вплив на вміст в атмосфері CO₂. Зміни в Світовому океані через потепління клімату.
3. Інші моделі кліматичних змін. Моделі аерозольних катастроф.
4. Проблема ядерної війни як геоекологічна комплексна проблема.
5. Можливості людства щодо запобігання екологічним кризам.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова література

Багров М.В., Боков В.О., Черваньов І.Г. Землезнавство: підручник. К.: Либідь, 2000. 464 с.

Геренчук К. І., Боков В.О., Черваньов І. Г. Загальне землезнавство. Підручник для університетів. - Вища школа, 1984. 254 с.

Черваньов І.Г., Боков В.О. Землезнавство: історія, методологія, положення про географічну оболонку. Навчальний посібник. – Харків: Харківск. ун-т, 1993. 90 с.

Черваньов І.Г. Словник термінів із землезнавства. - Харків: Основа, 1997. 30 с.

Christopherson, Robert W. Geosystems: an introduction to physical geography I Robert W. Christopherson.- 5th ed., animation ed. – Pearson Prentice Hall, 2005. 721 p.

Robert G. Bailey. Ecosystem Geography From Ecoregions to Sites. Second Edition. – Springer Science+Business Media, 2009. 264 p.

Допоміжна література

Боков В.О., Селіверстов Ю.І., Черваньов І.Г. Загальне землезнавство. Підручник для географічних, екологічних та гідрометорологічних спеціальностей. – 1998. 266 с.

Олійник Я. Б., Федорищак Р. П., Шищенко П. Г. Загальне землезнавство: Навч. Посіб. – К.: Знання–Прес, 2003. 247 с.

Мольчак Я. О., Ільїн Л. В. Загальне землезнавство: Навчальний посібник. – Луцьк: Видавництво ВДУ: Вежа, 1997. 232 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті та інше методичне забезпечення

1. Атлас вчителя. Молочко В. В., Бонк Ж. Є., Дрогушевська І. Л. та ін. - К.: ДНВП "Картографія", 2010. 328 ст. іл.

2. Інтерактивні карти та атласи з географії. URL: new.osvitanet.com.ua/interactive-maps/interactive-maps-geography/svit/tektonichna-budova-ta-relief-zemli/

Індивідуальні варіанти для виконання практичних робіт

№ варанту	Довгота меридіану	Півкуля
1	10° східної довготи	північна
2	20° східної довготи	північна
3	30° східної довготи	північна
4	40° східної довготи	північна
5	50° східної довготи	північна
6	60° східної довготи	північна
7	70° східної довготи	північна
8	80° східної довготи	північна
9	90° східної довготи	північна
10	100° східної довготи	північна
11	110° східної довготи	північна
12	120° східної довготи	північна
13	20° східної довготи	південна
14	30° східної довготи	південна
15	80° західної довготи	північна
16	90° західної довготи	північна
17	100° західної довготи	північна
18	110° західної довготи	північна
19	120° західної довготи	північна
20	50° західної довготи	південна
21	60° західної довготи	південна
22	70° західної довготи	південна
23	130° східної довготи	південна
24	140° східної довготи	південна

Класифікація кліматів Кеппена

Зона А: вологий тропічний клімат

Середня температура кожного місяця вище 18 °С.

Af — клімат екваторіальних лісів. Середня кількість опадів кожного місяця більше 60 мм.

Am — мусонний клімат. Середня кількість опадів за найсухіший місяць менше 60 мм.

Aw — клімат саван із сухою зимою. Середня кількість опадів за найсухіший місяць менше 60 мм.

As — клімат саван із сухою літом. Середня кількість опадів за найсухіший місяць менше 60 мм.

Головним чином займає території на рівні екватору (Малайський архіпелаг, північ Південної Америки, Центральна Африка). Також вологий тропічний клімат розташований в Центральній Америці, Індостані та Індокитаї. Невеликі території займає на півночі Австралії та Мадагаскарі.

Найбільші міста (Af): Салвадор (Бразилія), Кібдо (Колумбія), Кампала (Уганда), Давао (Філіппіни), Куала-Лумпур (Малайзія), Сингапур, Медан (Індонезія).

(Am): Маямі (США), Ресіфі (Бразилія), Конакрі (Гвінея), Дуала (Камерун), Занзібар (Танзанія), Читтагонг (Бангладеш), Янгон (М'янма), Джакарта (Індонезія), Кернс (Австралія).

(Aw): Панама (Панама), Гавана (Куба), Гуаякіль (Еквадор), Лагос (Нігерія), Дар-ес-Салам (Танзанія), Кіншаса (ДР Конго), Мумбаї (Індія), Хошимін (В'єтнам), Дарвін (Австралія).

(As): Барранкілья (Колумбія), Момбаса (Кенія), Ченнаї (Індія).

Зона В: сухий клімат

Зона В характеризується незначною кількістю опадів або повною відсутністю опадів.

Для визначення типу клімату використовується наступна формула:

Середньорічна температура (у градусах Цельсія) множиться на 20. До отриманого значення додається:

- 280, якщо більше 70 % опадів протягом року випадає в теплий період (квітень — вересень, у північній півкулі, жовтень — березень — у південній);
- 140, якщо в цей період випадає кількість опадів від 30 % до 70 %;
- 0, якщо менше 30 %.

Якщо щорічна кількість опадів менше половини отриманого значення, клімат класифікується як BW (пустельний)

Якщо щорічна кількість опадів перевищує половину отриманого значення, то клімат класифікується як BS (напівпустельний)

Третя літера характеризує температуру. Якщо середня температура за рік перевищує 18 °С, використовується літера **h**. Якщо менше 18 °С, використовується літера **k**.

BWh — жаркий аридний клімат

BWk — холодний аридний клімат

BSh — жаркий семіаридний клімат

BSk — холодний семіаридний клімат.

Жаркі типи клімату переважно розташовані в Сахарі, Західній Азії та внутрішніх територіях Австралії. Також займає території на півдні Африки (Наміб, Калахарі), Сомалі, в Мексиці (Чіуауа) та США (Сонора).

Холодні типи поширені в Середній Азії, Китаї (Гобі), Південній Америці (Атакама та Патагонська пустеля) та Центральних штатах США.

Найбільші міста (BWh): Лас-Вегас (США), Ліма (Перу), Каїр (Єгипет), Хартум (Судан), Багдад (Ірак), Карачі (Пакистан), Доха (Катар), Дубай (ОАЕ), Маскат (Оман).

(BWk): Ашхабад (Туркменістан), Аральськ (Казахстан), Дамаск (Сирія), Лех (Індія).

(BSh): Одеса (США), Триполі (Лівія), Дакар (Сенегал), Луанда (Ангола), Амман (Йорданія), Нікосія (Кіпр).

(BSk): Денвер (США), Асмера (Еритрея), Сарагоса (Іспанія), Астрахань (Росія), Сана (Ємен), Улан-Батор (Монголія), Єреван (Вірменія), Баку (Азербайджан).

Зона С: помірний клімат

Середня температура найхолоднішого місяця вище 0 °С і нижче 18 °С. Принаймні один місяць має середню температуру вище 10 °С.

Друга літера описує співвідношення опадів у холодний та теплий періоди:

w (суха зима) — кількість опадів найсухішого зимового місяця становить 1/10 від кількості опадів найвологішого літнього місяця.

s (сухе літо) — найсухіша кількість найсухішого літнього місяця становить 1/3 найвологішого зимового місяця.

f (без посушливого сезону) — жодна з наведених вище умов не виконується.

Третя літера характеризує температуру:

a (спекотне літо) — середня температура найспекотнішого місяця вище 22 °С.

b (тепле літо) — середня температура найспекотнішого місяця нижче 22° С, середня температура принаймні 4 місяців на рік вище 10° С.

c (прохолодне літо) — середня температура менше 4 місяців за рік вище 10 °С.

Cwa, Cfa — субтропічний морський клімат.

Cwb, Cfb — помірний морський клімат.

Cwc, Cfc — субарктичний морський клімат.

Csa, Csb, Csc — середземноморський клімат.

Субтропічний клімат займає великі території півдня Африки і південно-східні території Китаю, США та Південної Америки.

Морський клімат розташований в Західній Європі, Новій Зеландії, південній Африці та на південно-східному узбережжі Австралії.

Середземноморський клімат поширений в Південній Європі, Австралії та на західному узбережжі США.

Найбільші міста (Cwa): Кордова (Аргентина), Лусака (Замбія), Преторія (ПАР), Ісламабад (Пакистан), Делі (Індія), Гонконг (Китай), Ханой (В'єтнам), Катманду (Непал).

(Cwb): Мехіко (Мексика), Ла-Пас (Болівія), Найробі (Кенія), Аруша (Танзанія), Аддис-Абеба (Ефіопія), Хараре (Зімбабве), Йоганнесбург (ПАР), Тхімпху (Бутан).

(Cwc): Пуно (Перу), Ель-Альто (Болівія).

(Cfa): Нью-Йорк (США), Буенос-Айрес (Аргентина), Монтевідео (Уругвай), Асунсьйон (Парагвай), Сан-Паулу (Бразилія), Дурбан (ПАР), Ліон (Франція), Мілан (Італія), Краснодар (Росія), Шанхай (Китай), Тбілісі (Грузія), Токіо, Осака (Японія), Сідней (Австралія).

(Cfb): Ванкувер (Канада), Кіто (Еквадор), Богота (Колумбія), Порт-Елізабет (ПАР), Париж (Франція), Відень (Австрія), Берлін (Німеччина), Копенгаген (Данія), Лондон (Велика Британія), Дублін (Ірландія), Брюссель (Бельгія), Амстердам (Нідерланди), Окленд (Нова Зеландія), Мельбурн (Австралія).

(Cfc): Уналашка (США), Ріо-Гранде (Аргентина), Рейк'явік (Ісландія), Торсгавн (Фарерські о-ви, Данія).

(Csa): Лос-Анджелес (США), Касабланка (Марокко), Алжир (Алжир), Лісабон (Португалія), Мадрид (Іспанія), Рим (Італія), Марсель (Франція), Афіни (Греція), Ізмір (Туреччина), Бейрут (Ліван), Ташкент (Узбекистан), Перт (Австралія).

(Csb): Сан-Франциско (США), Вікторія (Канада), Сантьяго (Чилі), Кейптаун (ПАР), Порту (Португалія), Саламанка (Іспанія).

(Csc): Гарстад (Норвегія), Акурейрі (Ісландія).

Зона D Континентальний клімат

Середня температура найхолоднішого місяця нижче 0 °С. Принаймні один місяць має середню температуру вище 10° С.

Друга літера описує співвідношення опадів у холодний та теплий періоди:

w (суха зима) — кількість опадів найсухішого зимового місяця становить 1/10 від кількості опадів найвологішого літнього місяця.

s (сухе літо) — найсухіша кількість найсухішого літнього місяця становить 1/3 найвологішого зимового місяця.

f (без посушливого сезону) — жодна з наведених вище умов не виконується.

Третя літера характеризує температуру:

a (спекотне літо) — середня температура найспекотнішого місяця вище 22 °С.

b (тепле літо) — середня температура найспекотнішого місяця нижче 22° С, середня температура принаймні 4 місяців на рік вище 10° С.

c (прохолодне літо) — середня температура менше 4 місяців за рік вище 10 °С.

d (холодне літо) — середня температура найхолоднішого місяця нижче -38 °С.

Dwa, Dwb, Dfa, Dfb, Dsa, Dsb — помірний континентальний клімат.

Dwc, Dwd, Dfc, Dfd, Dsc, Dsd — субарктичний континентальний клімат.

Помірний континентальний клімат поширений в Центральній та Східній Європі і південному сході США. Субарктичний континентальний — в Канаді, Росії та Північній Європі.

Найбільші міста (Dwa): Пекін (Китай), Сеул (Республіка Корея), Пхеньян (КНДР).

(Dwb): Калгарі (Канада), Іркутськ (Росія).

(Dwc): Чита (Росія), Ерденет (Монголія).

(Dwd): Усть-Нера (Росія).

(Dfa): Торонто (Канада), Чикаго (США), Бухарест (Румунія), Дніпро (Україна), Волгоград (Росія), Алмати (Казахстан), Саппоро (Японія).

(Dfb): Квебек (Канада), Портленд (США), Будапешт (Угорщина), Братислава (Словаччина), Прага (Чехія), Осло (Норвегія), Стокгольм (Швеція), Гельсінкі (Фінляндія), Таллінн (Естонія), Рига (Латвія), Вільнюс (Литва), Мінськ (Білорусь), Київ (Україна), Москва (Росія), Караганда (Казахстан).

(Dfc): Тампере (Фінляндія), Тромсе (Норвегія), Архангельськ (Росія).

(Dfd): Якутськ (Росія).

(Dsa): Бойсе (США), Бішкек (Киргизстан), Муш (Туреччина).

(Dsb): Флегстафф (США), Сівас (Туреччина).

(Dsc): Анкорідж (США), Ньюба (Росія).

(Dsd): Жиганськ (Росія).

Зона Е: арктичний клімат

Середня температура найтеплішого місяця нижче 10° С.

Ця група складається лише з двох типів клімату:

ЕТ — клімат тундри, середня температура принаймні одного місяця вище 0 °С і нижче 10 °С.

ЕF — клімат постійного морозу, середня температура кожного місяця нижче 0 °С.

Клімат тундри займає території Ісландії, північного узбережжя Азії (Росії), західного узбережжя Гренландії, Канадського Арктичного Архіпелагу, та вершин багатьох гірських систем. Клімат постійного морозу поширений лише на вершинах найвищих гір (Гімалаї, Анди, Альпи і т. ін.) і внутрішніх територіях Гренландії та Антарктиди.

Найбільші міста (ЕТ): Нуук (Гренландія, Данія), Порт-Стенлі (Фолклендські о-ви, ВБ).

(EF): відсутні. Лише станції в Антарктиді знаходяться в зоні клімату постійного морозу. Серед них — станція «Восток» — місце, де було зафіксовану найнижчу температуру на Землі (-89.2°C). Тут температура ніколи не піднімалася вище -14°C .

Навчальне видання

Залюбовська Оксана Вікторівна

ЗАГАЛЬНЕ ЗЕМЛЕЗНАВСТВО

Практикум
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 106 «Географія»

В авторській редакції
Комп'ютерне верстання *В. В. Савінкова*

Формат 60x84/16. Ум. друк. арк. 3,53. Наклад 100 пр. Зам. № 340/24.

Видавець і виготовлювач
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,
61022, м. Харків, майдан Свободи, 4.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3367 від 13.01.2009
Видавництво ХНУ імені В. Н. Каразіна