

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

Кафедра географії, методики її навчання та туризму

ЗАГАЛЬНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ ГЕОГРАФІЧНОЇ ОБОЛОНКИ

методичні рекомендації до проведення практичних занять
та виконання самостійної роботи

підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти	
Галузь знань	01.Освіта / педагогіка
Спеціальність / напрям підготовки	014.07 Середня освіта (Географія)
Освітньо-професійна програма	Освітньо-професійна програма «Середня освіта (Географія)»

Укладач: професор Вішнікіна Л. П.

Полтава – 2024

УДК 91(072.8)
В55

Рецензенти:

Смирнова В. Г. – кандидат географічних наук, провідний гідролог Полтавського обласного центру з гідрометеорології Українського гідрометцентру ДСНС;

Єрмаков В. В. – кандидат географічних наук, доцент, доцент кафедри географії, методики її навчання та туризму.

Рекомендовано до друку вченою радою
Полтавського національного педагогічного університету імені
В. Г. Короленка (протокол № 12 від 27.06.2024 року)

Вішнікіна Л. П. Закономірності розвитку географічної оболонки: методичні рекомендації до проведення практичних занять та виконання самостійної роботи здобувачами ОП «Середня освіта (Географія)» другого (магістерського) рівня вищої освіти. Полтава: ПНПУ імені В. Г. Короленка, 2023. 66 с.

Посібник містить матеріали для виконання практичних завдань та самостійної роботи, передбачених робочою програмою навчальної дисципліни «Закономірності розвитку географічної оболонки» підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 014.07 Середня освіта (Географія) як нормативної (обов'язкової) дисципліни професійної підготовки.

УДК 91(072.8)

Рекомендації щодо виконання практичних робіт

Практична робота – одна з форм навчальної роботи студентів, мета якої закріплення теоретичного матеріалу лекцій, більш глибоке його засвоєння, формування практичних вмінь та навичок. Практична робота на відміну від лекції вимагає активної участі студентів у розгляданні питань, які виносяться на обговорення та виконання практичних завдань.

Підготовка до *практичної роботи* здійснюється відповідно до планів *практичної роботи*, в яких указані їх теми, питання для обговорення, практичні завдання, фрагменти навчального процесу для моделювання та демонстрації, питання винесені на самостійне вивчення, а також наводиться список основної навчальної літератури. *Підготовка до практичної роботи* включає:

- ознайомлення з питаннями, які виносяться на обговорення;
- вивчення рекомендованої літератури;
- підготовка до виступу з кожного питання, розрахованого на 3-5 хв., електронних презентацій за потреби;
- ознайомлення з практичними завданнями.

Особливу увагу студенти повинні приділяти опрацюванню підручників, монографій, матеріалів Інтернет тощо.

Рекомендації до виконання практичних робіт:

- відповіді на питання повинні мати логічну послідовність (починаючи від обґрунтування проблеми і закінчуючи висвітленням конкретних шляхів її вирішення);
- доповнення повинні бути по суті обговорюваного питання;
- зауваження – конструктивними, конкретними та аргументованими;
- практичні завдання виконуються у письмовому чи електронному виді.

2. Рекомендації щодо виконання самостійної роботи студентів

Види самостійної роботи студентів:

- опрацювання конспектів лекцій;
- підготовка до обговорення питань практичних робіт;
- виконання практичних завдань практичних робіт;
- створення графічних моделей географічних об'єктів вивчення;
- створення електронних презентацій щодо природних комплексів;
- розв'язування географічних задач;
- підготовка до модульного та підсумкового контролю;
- опрацювання програмних питань, винесених на самостійне вивчення;
- пошукова робота за матеріалами Інтернет ресурсів.

Рекомендації до самостійної роботи студентів:

- при розробці графічних моделей географічних об'єктів вивчення необхідно використовувати картографічні, графічно-символьні, графічно-статистичні матеріали у паперовому чи електронно-мультимедійному вигляді;

– при вивченні матеріалу за конспектами лекцій, підручниками, науково-методичною літературою особливу увагу приділяти основним термінам та географічній номенклатурі;

– електронні презентації мають включати близько 14 слайдів, що висвітлюють сутнісні, просторові та хронологічні аспекти географічних об'єктів вивчення;

– при написанні реферату або тез варто пам'ятати, що вони являють собою коротке викладення в письмовій формі певного наукового матеріалу і є результатом самостійного вивчення студентом наукових робіт. Студент повинен продемонструвати вміння виділяти головне, бачити проблеми, яким присвячена робота, шляхи та способи їх вирішення. Реферат повинен мати чітку структуру: вступ, в якому обґрунтовується важливість даного дослідження; основна частина, яка розкриває зміст роботи, її основні напрямки; висновок, в якому студент коротко представляє основні підсумки.

Опрацювання матеріалів періодичних видань чи матеріалів Інтернет повинно відповідати наступним вимогам: відповідність обраному питанню, сучасність та актуальність, реферативне викладення, посилання на джерело інформації.

Консультації є доброю співпрацею викладача із студентами при умові, якщо є чіткі конкретні запитання або проблематика, які самостійно не можуть бути опрацьовані за певних причин.

3. Перелік форм контролю за навчальною діяльністю студентів

Для перевірки і оцінки знань студентів, аудиторної та позааудиторної самостійної роботи з кожного модуля дисципліни можуть бути використані такі види контролю: *поточний, модульний та підсумковий.*

Поточний контроль з дисципліни «Закономірності розвитку географічної оболонки» містить:

– *поточні короткі контрольні роботи* та тестування з ключових питань курсу під час практичних занять;

– *усне опитування* з питань винесених на обговорення і самостійне вивчення, перевірка завдань під час практичних робіт;

– *перевірка* рівня засвоєння номенклатури;

– *перевірка практичних завдань* практичних робіт.

Формувальне оцінювання здійснюється за рівнями – початковий, середній, достатній, високий.

Модульний контроль полягає у проведенні модульних письмових контрольних робіт з елементами тестування для ґрунтового оцінювання рівня знань та вмінь студентів.

Формою підсумкового контролю є залік. Залікова оцінка може виставлятися за сумою зароблених студентами балів за семестр.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 1

ТЕМА: Характеристика Сонця та Сонячної системи

МЕТА: вивчити будову Сонячної системи та особливості планет, навчитися створювати моделі об'єктів, узагальнювати знання, одержувати інформацію з Інтернет-джерел.

Питання для обговорення

1. До якого типу зірок належить Сонце?
2. На які типи поділяються планети Сонячної системи?
3. Чому Земля сплющена біля полюсів?
4. Яке географічне значення форми і розмірів Землі?
5. Сила Коріоліса.

Питання для самостійного вивчення

1. Основні розміри Землі. Еліпсоїд Красовського.
2. Добова ритміка у географічній оболонці. Характеристики астрономічних весни, літа, осені, зими

Завдання з графічного моделювання природних процесів

1. Створити електронні презентації «Орбітальне обертання Землі та його наслідки», «Осьове обертання Землі та його наслідки».
2. Створити графічну модель «Природні та суспільні процеси – наслідки обертання Землі».

Література

1. Багров М. В., Боков В. О., Черваньов І. Г. Землезнавство. Київ.: Либідь, 2000. С. 195-215.
2. Олійник Я. Б., Федорищак Р.П., Шищенко П. Г. Загальне землезнавство. Київ : Знання-Прес, 2008. С. 72-95.
3. Федорищак Р.П. Загальне землезнавство. Київ.: Вища школа, 1995. С. 67-72.
4. Загальне землезнавство. Книга 1 : навчальний посібник / авт.-уклад. О. Д. Лаврик. Умань: ПП Жовтий О. О., 2014. 112 с.

НАВЧАЛЬНИЙ КОНТЕНТ

Сонячна система. Сонце, обертаючись навколо центра Галактики, одночасно є центром, навколо якого обертаються дев'ять планет, а також астероїди, комети, метеори, метеорити. Всі небесні тіла, крім метеорів і метеоритів, рухаються навколо Сонця по своїх орбітах, підпорядковуючись математичним законам та фізичному закону всесвітнього тяжіння.

Центральним тілом Сонячної системи є Сонце. Його маса приблизно у 750 разів перевищує масу всіх інших тіл, що входять до системи. Гравітаційне тяжіння Сонця є визначальною силою для руху всіх тіл Сонячної системи, які обертаються навколо нього. Порівняно з Сонцем всі планети дуже малі. Навіть разом узяті вони мають діаметр, менший від сонячного. Орбіти планет і астероїдів перетинають орбіти комет, що обертаються навколо Сонця з різним проміжком часу.

Відстань від Землі до Сонця становить 150 млн. кілометрів. Цю відстань називають однією *астрономічною одиницею*, для зручності вимірів відстаней у Сонячній системі. Але в межах нашої Галактики навіть ця одиниця дуже мала. Для вимірів відстані між зорями використовують іншу одиницю - *світловий рік* (дорівнює шляхові, який світло проходить за рік).

Середня відстань від Сонця до найдалшої від нього планети Нептун становить 30 астрономічних одиниць, тобто 4,5 млрд км, що дуже мало в порівнянні з відстанями до найближчих зір.

Навколо Сонця у напрямі проти годинникової стрілки обертаються 8 великих планет з їх супутниками, карликові планети, астероїди, комети. Міжпланетний простір заповнений метеоритною речовиною, космічним пилом і газом. Сонячну систему пронизують космічні промені, променева енергія Сонця, корпускулярні потоки.

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

Всі планети знаходяться приблизно в одній площині. Обертання планет навколо Сонця відбувається в одну сторону – проти годинникової стрілки для спостерігача, що знаходиться на північному полюсі. Осьове обертання всіх планет, за винятком Венери, відбувається в ту ж сторону. Розміри планет збільшуються починаючи з Меркурія.

Справжня геометрична форма Землі неправильна, вона називається геоїдом. Рівнева поверхня геоїда збігається з рівнем океану в спокійному стані. Поверхня геоїда скрізь перпендикулярна до напрямку сили тяжіння. Амплітуда відхилення поверхні геоїда від поверхні еліпсоїда 200 м. а від форми кулі не перевищує 0.0015. Тому в географії під час вивчення різних географічних процесів і з навчальною метою частіше використовують термін "земна куля".

Розміри основних елементів Землі прирівнюють до розмірів основних елементів геометрично правильної фігури рівновеликого еліпсоїда, бо на математично правильній фігурі зручніше зробити розрахунки. Основні розміри Землі прийнято за еліпсоїдом Красовського, елементи якого дорівнюють:

Радіус екваторіальний (R_e) 6378,2 км

Радіус полярний (R_p) 6356,9 км

Радіус рівновеликої кулі 6371,2 км

Полярне сплющення (α) 21,3 км, або 1: 298,3

Екваторіальне сплющення (α_e) 575,0 м, або 1:30000

Довжина дуги меридіана 40008,6 км

Довжина дуги екватора 40075,7 км
Площа поверхні земної кулі 510,1млн. км
Об'єм земної кулі 1,083-10¹²км
Маса земної кулі 5,98-10²⁴ кг

Розміри земної кулі визначають силу земного тяжіння, величину географічної оболонки та просторові масштаби процесів, що відбуваються в атмосфері, гідросфері і надрах Землі. Завдяки розмірам і, особливо, масі Земля утримує потужну атмосферу.

Геоїд - це одна з еквіпотенціальних поверхонь гравітаційного поля Землі, що саме їй відповідає середній рівень Світового океану (в спокійному стані). Цю назву запропоновано А. Клеро в першій половині XVIII ст.

Орбітальний рух Землі.

Земная орбита

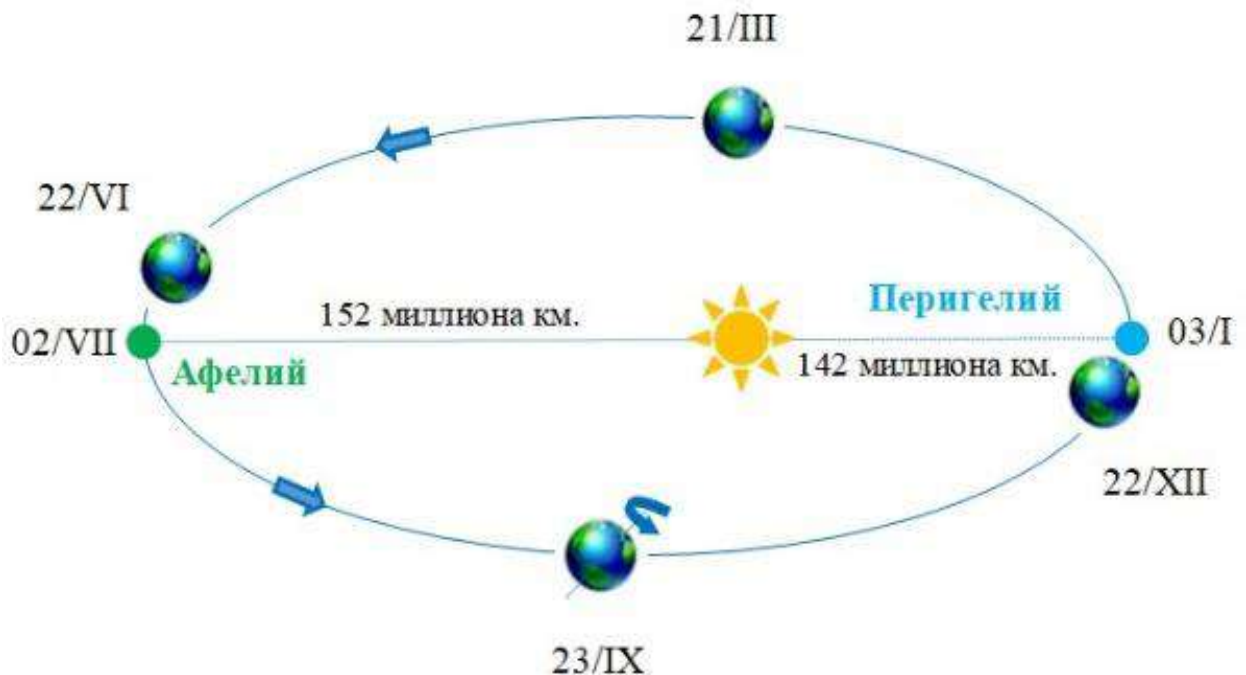


Рисунок 1

Поняття про сидеричний і тропічний рік.

Земля рухається навколо Сонця по орбіті, яка має форму еліпса із середньою швидкістю 29,8 км/с у напрямі проти годинникової стрілки із аходу на схід. Середня відстань Землі від Сонця 149,6 млн км. Відстань між Землею і Сонцем протягом року змінюється. Найбільш віддалена від Сонця точка на орбіті - *афелій*, а найменш віддалена - *перигелій*. Найближче до Сонця (в перигелії) Земля перебуває 4 січня. В цей час відстань до Сонця становить 147 млн. км. На найбільшій відстані 152 млн. км від Сонця (в афелії) Земля знаходиться 6 липня.

Під час руху Землі навколо Сонця через постійний кут нахилу осі Землі до площини її орбіти ($66^{\circ}33'$) Північна та Південна півкулі *освітлюються нерівномірно*. З цим пов'язана зміна пір року на Землі. Найбільший кут падіння сонячних променів у Північній півкулі - у червні, у Південній - у грудні, на широті тропіків.

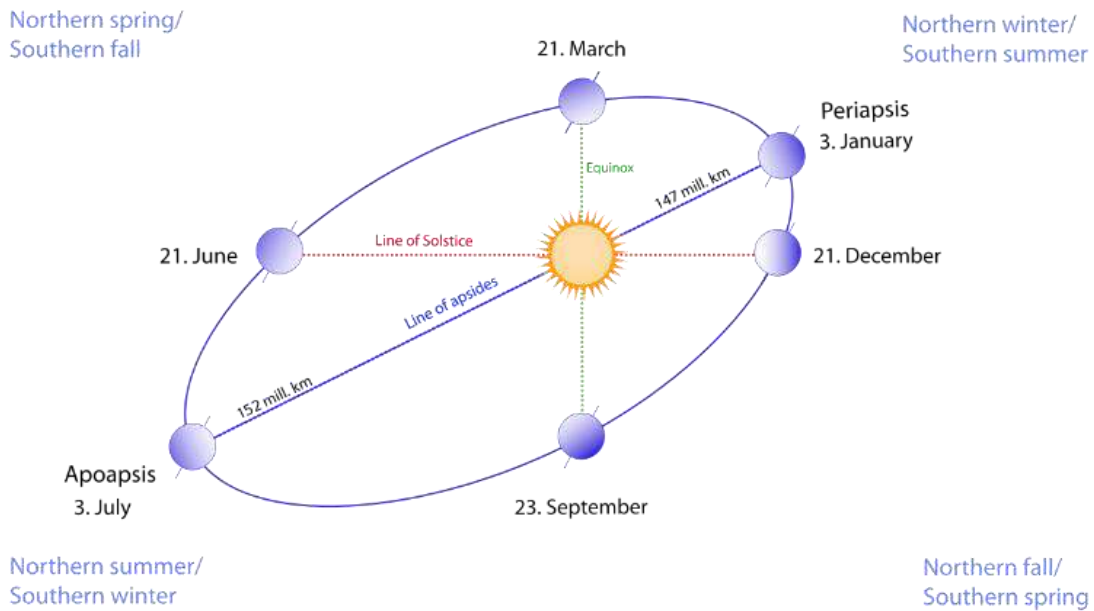
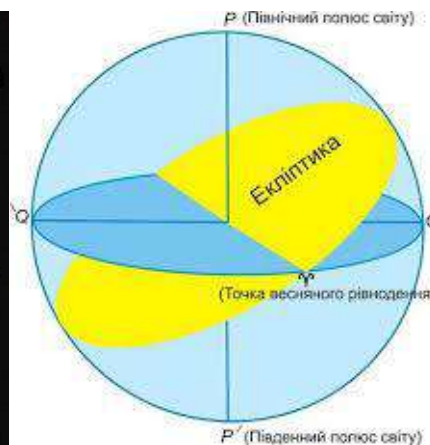
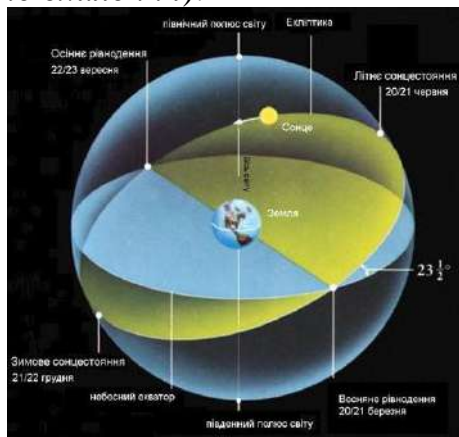


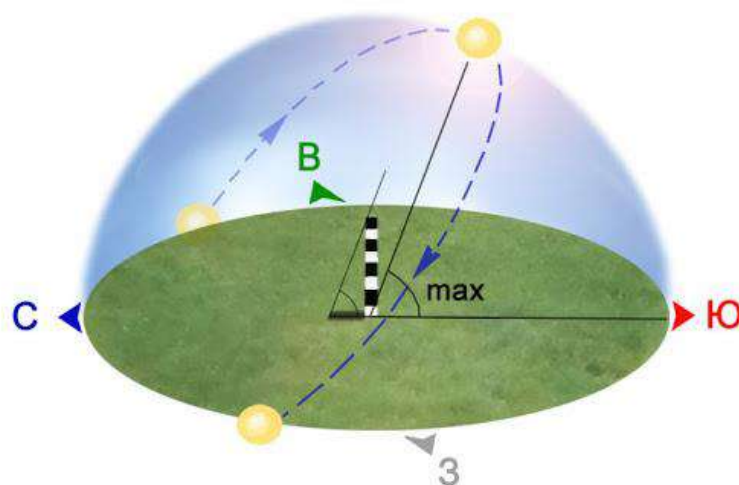
Рисунок 2

Видимий річний рух Сонця проходить по *екліптиці* – великому колу небесної сфери, яка нахилена до небесного екватора під кутом $23^{\circ}27'$. Рухаючись по екліптиці, Сонце два рази на рік перетинає екватор і в цей момент сонячне проміння падає в площину екватора (тобто, знаходиться над екватором у зеніті). У всі інші дні сонячне проміння утворює з площиною екватора кут, який називається *схиленням* (δ).

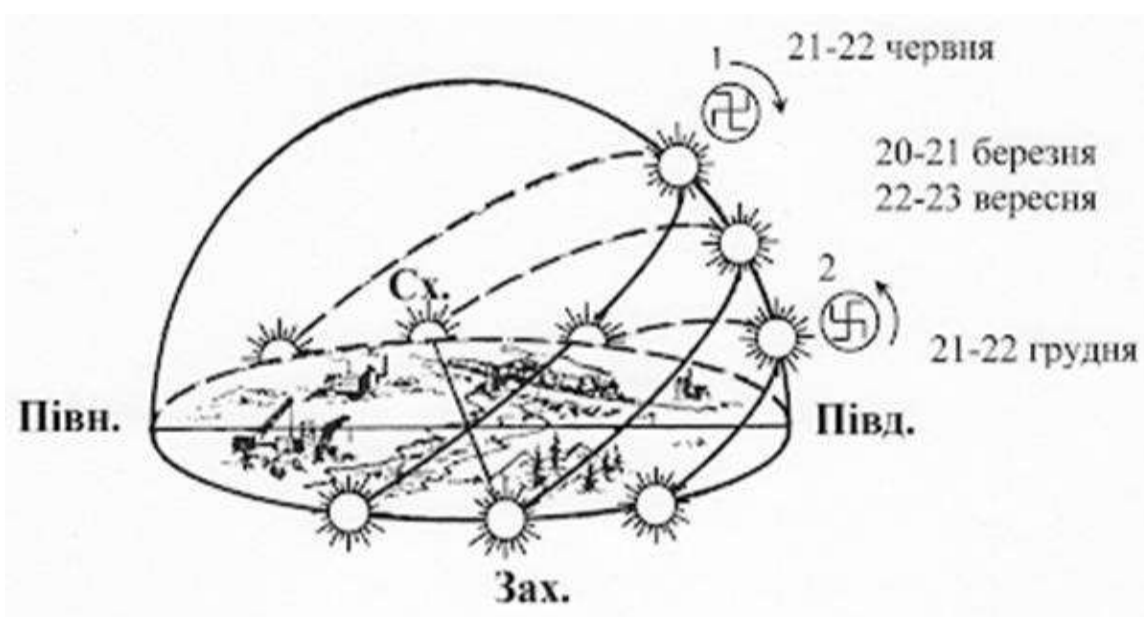
Сонячне схилення δ змінюється від $+23^{\circ}27'$ у день літнього сонцестояння до $-23^{\circ}27'$ - у день зимового сонцестояння. У дні весняного і осіннього рівнодення $\delta = 00$. Полуденну висоту Сонця (h) – верхню кульмінацію світила, коли воно проходить через меридіан даного пункту, можна визначити за формулою: $h = 90 - \varphi \pm \delta$ ($h = 90 - \varphi + \delta$, (де φ - широта; δ - сонячне схилення)).



Для визначення схилення користуються таблицями схилення.



Sergey Ov



У дні весняного і осіннього рівнодення Сонце переходить з однієї півкулі в іншу і екліптика перетинається з небесним екватором.

Період обертання Землі навколо Сонця - рік. Земля рухається навколо Сонця у площині екліптики, здійснюючи повний оборот приблизно за 365 днів 6 годин. Календарним роком вважають рік, який має 365 днів. Кожен четвертий рік високосний, у ньому 366 днів.

У зв'язку з неоднаковою швидкістю руху Землі на орбіті розрізняють *зоряний* і *тропічний рік*. За середньої швидкості - 29,76 км/с - Земля проходить весь шлях орбітою (940 млн км) за 365 днів 6 год 9 хв 3,6 с. Цей період називається *зоряним (сидеричним)* роком.

В основу сучасного відліку часу покладено *тропічний рік* - проміжок часу між послідовними двома проходженнями Сонця через точку весняного

рівнодення. *Тропічний рік* коротший від сидеричного на 20 хв. Ця різниця зумовлена настанням точки весняного рівнодення раніше, ніж Земля замкне коло (360°). Причиною цього є *прецесія*, яка зумовлюється притяганням Землі Місяцем та Сонцем. *Прецесія* - рух земної осі по круговій конічній поверхні.

Дані про орбітальний рух Землі використовують для побудови сонячного календаря, а також для проведення ліній тропіків і полярних кіл на картах.

Тропіки - це умовні паралелі, природні межі положення Сонця над спостерігачами в зеніті. На Північному тропіку (23°27' пн. ш.) Сонце знаходиться прямовисно над головою раз на рік у день літнього сонцестояння 22 червня, а на Південному тропіку – в день зимового сонцестояння 22 грудня.

Полярні кола - умовні паралелі, природні межі поширення полярного дня і полярної ночі. На Північному полярному колі (66°33' пн. ш.) 22 червня полярний день триває 24 год (одну добу), а 22 грудня така ж тривалість полярної ночі; на Південному полярному колі (66°33' пд. ш.).

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

Доказами руху Землі навколо Сонця є:

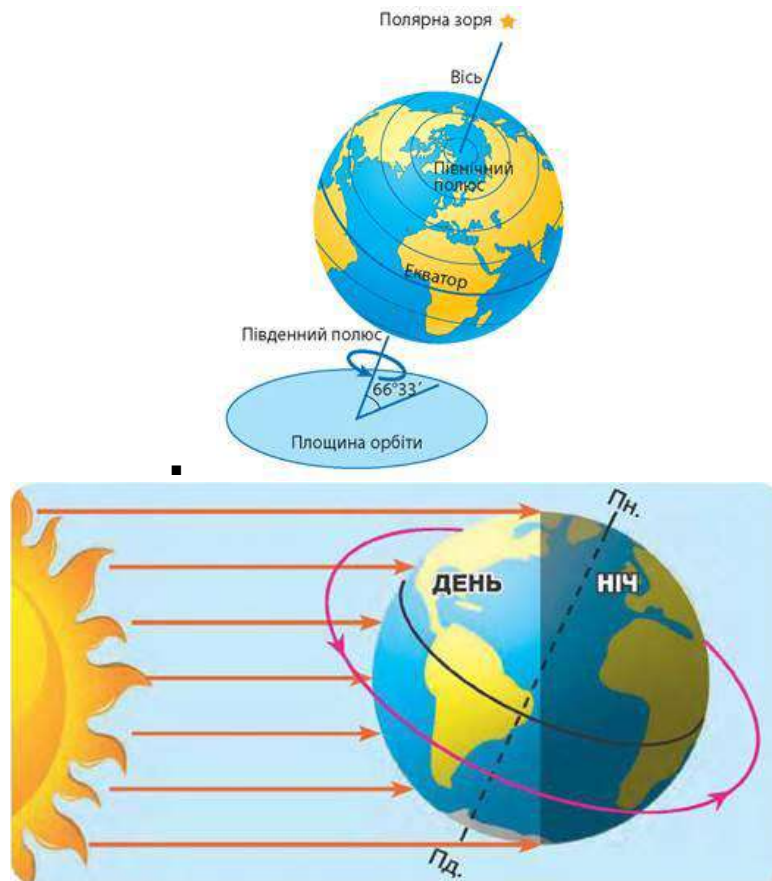
- 1) круглі тіні від Землі на Місяці, які видно під час місячних затемнень (доказ Арістотеля);
- 2) зміна положення зірок під час руху уздовж меридіана;
- 3) навколосвітні подорожі;
- 4) поступове "занурення" кораблів за обрій у відкритому океані;
- 5) збільшення дальності видимого горизонту під час підняття вгору;
- 6) сучасні космічні дослідження тощо.

Географічні наслідки орбітального руху:

- *Зміна пір року за умови обов'язкового нахилення земної осі до площини орбіти.*
- *Нерівномірність тривалості дня і ночі.*
- *Річний цикл у географічній оболонці.*

Осьове обертання Землі та його наслідки.

Земля здійснює *два види руху*: обертається навколо своєї осі і навколо Сонця. Земля обертається навколо своєї осі *проти годинникової стрілки* (якщо дивитися з північного полюса світу) і здійснює повний оберт за одну сонячну добу – 23 год 56 хв 4 с (заокруглено 24 год). При цьому Сонце освітлює тільки половину земної кулі, яка повернута до нього. Цим пояснюється зміна дня і ночі. У різних точках Землі швидкості обертання не однакові. Максимальна швидкість обертання - на екваторі, а на полюсах дорівнює нулю.



Осьове обертання Землі можна характеризувати кутовою і лінійною швидкістю. *Кутова швидкість* (ω) дорівнює куту повороту тіла за одиницю часу. Вимірюють її в градусах або радіанах. Для визначення кутової швидкості в градусах користуються формулою

$$\omega = 360 / t,$$

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

Кутову швидкість у радіанах визначають за формулою $\omega = 2\pi / t$. Для всіх точок земної кулі вона однакова.

Лінійна швидкість (V) – швидкість, з якою тіло рухається по колу. Вона залежить від географічної широти (ϕ). Для екватора лінійна швидкість

$$V_0 = \omega R_e = 2\pi R_e / t = 465 \text{ м/с},$$

де ω – кутова швидкість, R_e – екваторіальний радіус Землі.

Для інших географічних широт лінійну швидкість обчислюють за формулою $V_\phi = V_0 \cos \phi$. На полюсі $V_\phi = 0$ м/с.

Лінійні швидкості тіл неоднакові на різних широтах. Тіла, що рухаються вздовж земної поверхні, за інерцією намагаються зберегти свій напрям. Потрапляючи в широту іншої лінійної швидкості, вони відхиляються (під впливом додаткової сили інерції - доведено французьким ученим Г. Коріолісом). Отже, за силою Коріоліса тіла, що рухаються горизонтально, незалежно від напрямку у північній півкулі відхиляються вправо, у південній – вліво.

Відхиляюча сила обертання Землі (сила Коріоліса), яка діє на одиницю маси (1 г), залежить від географічної широти і виражається формулою:

$$F = 2 \omega V \sin \phi,$$

де F – кут відхилення; ω – кутова швидкість, V – швидкість руху тіла, ϕ – географічна широта місця.

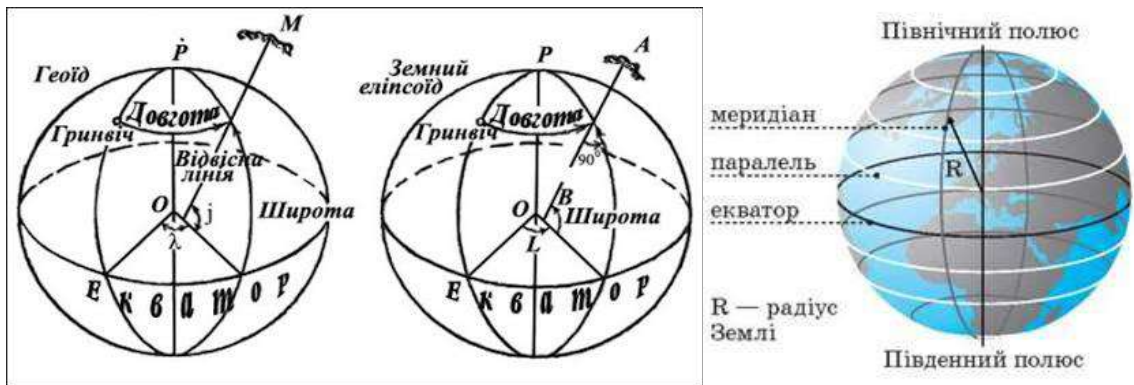
Докази осевого обертання Землі:

- ✓ Маятник Фуко. Кут видимого повороту площини коливань маятника відносно поверхні Землі визначають за формулою $A = 15 \theta \sin \phi$, (5) де A – кут видимого повороту, за 1 год; ϕ – географічна широта. A змінюється від 0° на екваторі до 15° на полюсах.
- ✓ Відхилення падаючих тіл на схід, зумовлене збільшенням лінійної швидкості тіла з висотою $d = 0,022 \cdot h \sqrt{h} \cos \phi$, де d - величина відхилення, (мм); h - висота падіння тіла (м).
- ✓ Сучасні космічні дослідження.

Географічні наслідки осевого обертання Землі:

- а) зміна дня і ночі;
- б) припливи і припливне тертя;
- в) добовий ритм у географічній оболонці;
- г) відхилення тіл, що рухаються над поверхнею Землі в північній півкулі праворуч, в південній – ліворуч: внаслідок зміни лінійної швидкості на різних широтах - відхиляюча сила Коріоліса):

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



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

Небесна сфера – це уявна сферична поверхня довільного радіуса з центром в оці спостерігача, на якій ніби спроектовані всі світила видимі в зазначений момент. Важливо розуміти такі основні поняття *небесної сфери* (рис. зліва):

- точки *зеніту* Z та *надіру* Z' (надир);
- математичний (*істинний*) *горизонт* - велике коло небесної сфери, площина якого *перпендикулярна* до *вертикальної лінії* ZZ' . Лінією

математичного горизонту небесна сфера поділяється на дві півсфери: видиму – з вершиною в зеніті (Z) і невидиму – з вершиною в надирі (Z').

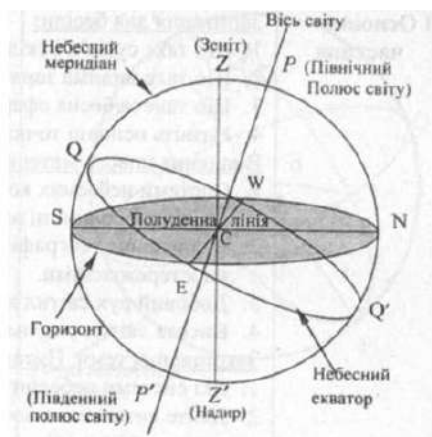
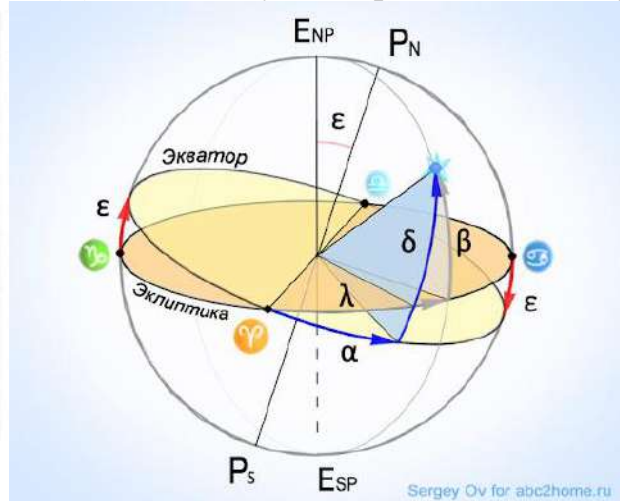


Рис. Основні точки і лінії небесної сфери



Sergey Ov for abc2home.ru

▪ PP' - *вісь світу* - великий діаметр небесної сфери, навколо якого відбувається видиме добове обертання світил. Вісь світу перетинається з небесною сферою в точках P (північний полюс світу) та P' (південний полюс світу). Північний полюс світу знаходиться на кутовій відстані $54'$ від Полярної зорі, тому останню без особливої помилки називають полюсом світу.

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

▪ $PZP'Z'$ – *небесний меридіан* – велике коло небесної сфери, площина якого проходить через вертикальну лінію і вісь світу. Він поділяє небесну сферу на дві півсфери: східну – з вершиною у точці сходу (E) та західну – з вершиною у точці заходу (W),

▪ Площина небесного меридіана паралельна площині земного меридіана. Вона перетинається з площиною математичного горизонту по лінії, яку називають *полуденною лінією*. *Опівдні полуденна лінія співпадає з меридіаном зазначеного місяця, показуючи напрям на північ і південь*. Під прямим кутом до неї знаходиться лінія, що з'єднує точку сходу (E) і заходу (W) на горизонті.

На небесній сфері позначають *екліптику* (рис. справа) – велике коло, по якому відбувається видимий річний рух Сонця. Пам'ятайте, що *екліптика* нахилена до небесного екватора під кутом $\epsilon \pm 23^\circ 27'$ і перетинається з ним у точках весняного і осіннього рівнодення.

Кульмінація світил - явище перетину світилом небесного меридіана: якщо світило перетинає верхню частину небесного меридіана з зенітом (Z) - це верхня кульмінація, якщо нижню частину з надиром (Z') - це нижня кульмінація.

Відлік часу як наслідок обертання Землі навколо своєї осі

Належить знати і розуміти основні поняття часу: зоряна доба, сонячна доба, середня сонячна доба, справжній сонячний час, поясний час, місцевий час, декретний час, всесвітній час, лінія зміни дат.

Зоряний і середній сонячний час - це місцевий час на даному географічному меридіані.

Поясний час - це час даного годинного поясу, котрий дорівнює місцевому часу серединного меридіану цього поясу. Весь світ поділений на 24 годинних пояси шириною 15° ($360 : 24 = 15$).

Місцевий час нульового меридіана називається *Всесвітнім* (T_a). Він єдиний для усієї Землі і дорівнює часу початкового Гринвіцького меридіану, який є серединним для нульового часового поясу.

При розв'язанні задач на час належить знати наступне.

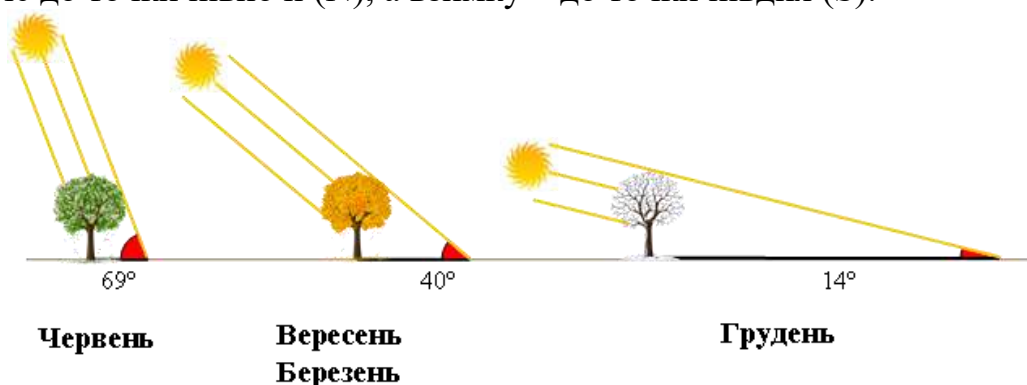
Що години Земля робить поворот на 15° . Тому на меридіанах, котрі відрізняються на 15° , час відрізняється на 1 годину. Запам'ятайте співвідношення:

$$15^\circ = 1 \text{ година}; \quad 1^\circ = 4 \text{ хвилини}, \quad 1' = 4 \text{ секунди}$$

Доба розпочинається одночасно на всьому меридіані. Кожен меридіан має свій місцевий час. Чим далі на схід він розташований, тим раніше на ньому починається нова доба.

За час сходу або заходу Сонця приймають момент, коли верхній край сонячного диска торкнеться лінії горизонту. У дні весняного і осіннього рівнодення Сонце сходить у точці сходу (E), а заходить у точці заходу (W). Лінія, що з'єднає ці точки, перпендикулярна полуденній лінії і відповідає напрямку паралелі даного пункту.

Влітку в помірних широтах північної півкулі Сонце сходить і заходить ближче до точки півночі (N), а взимку – до точки півдня (S).



Питання для самоконтролю, тих, хто хоче знати більше

1. Охарактеризуйте сучасне розуміння будови Всесвіту та Сонячної системи.
2. Що таке галактики? Які бувають галактики?
3. Що таке Сонце? Дайте його загальну характеристику.
4. Які закономірності, загальні для всіх планет Сонячної системи?
5. Що таке астероїди, метеорити? комети? Комета Галлея.
6. Чим характерні планети земної групи?
7. Схарактеризуйте планети-гіганти.
8. Що таке екліптика? Сонячне схилення?

9. Що таке тропіки і полярні кола?
10. Де і коли Сонце перебуває в зеніті над земною поверхнею?
11. Назвіть дати: а) рівнодень; б) день зимового сонцестояння; в) в день літнього сонцестояння.
12. На яких широтах Сонце буває в зеніті над земною поверхнею?
13. Які причини різної висоти Сонця на різних широтах?
14. Чим відрізняються поняття сидеричного і тропічного року?
15. Які докази орбітального руху Землі? Які його географічні наслідки?
16. Назвіть причини зміни пір року.
17. Що таке небесна сфера?
18. В якому напрямі обертається небесна сфера для спостерігача на Землі і на північному полюсі світу?
19. Які площини небесної сфери покладено в основу горизонтальної та екваторіальної системи координат?
20. Що таке екліптика?
21. Куди направлена тінь від предмета в справжній полудень у північній і південній півкулях?
22. Як співвідносяться поняття «місцевий» та «поясний» час?
23. Що ми розуміємо під часовим поясом?
24. Як визначити поясний час?
25. Скільки годинних поясів на Землі?
26. Яке значення лінії зміни дат?
27. Чи можна за місцем сходу і заходу Сонця точно визначити сторони горизонту?
28. Скільки разів на рік і коли Сонце буває в зеніті над тропіками і над екватором?
29. Скільки разів на рік Сонце буває у зеніті на широтах між тропіками?
30. Від чого залежить тривалість дня і ночі?
31. На яких широтах і чому спостерігаються «білі ночі»?
32. Яка тривалість полярного дня і полярної ночі на Полярному колі?
33. Як змінюється тривалість полярного дня і полярної ночі у напрямі від Полярного кола до Північного полюсу?
34. Чому на Північному полюсі полярний день довший за полярну ніч?

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 2

ТЕМА: Геологічне середовище людства

МЕТА: вивчити будову та властивості літосфери, навчитися створювати моделі об'єктів, узагальнювати знання, одержувати інформацію з Інтернет джерел.

Питання для обговорення (короткі відповіді)

1. Внутрішня будова Землі. Поняття ядра, мантії, лінії Мохо.
2. Сейсмічні явища і вулканізм: причини і наслідки.
3. Будова земної кори. Материкова і океанічна кора.
4. Літосфера і її властивості.
5. Рухи літосферних плит. Субдукція, спрединг, колізія.
6. Рельєф, історія його розвитку. Процеси орогенезу.
7. Морфоструктури і морфоскульптури.
8. Генетичні форми рельєфу, їх класифікація.

Питання для самостійного вивчення

1. Сучасний етап розвитку географічної оболонки. Антропосфера. Деструктивні та конструктивні впливи антропогенної діяльності на навколишнє середовище (скласти тези).
2. Ресурсні властивості літосфери. Гірські породи та закономірності їх поширення (електронна презентація).

Завдання з графічного моделювання природних процесів

1. Створіть електронну презентацію «Літосферні плити та причини і наслідки їхніх рухів».
2. Створити графічну модель «Різновиди форм рельєфу за висотою та будовою».

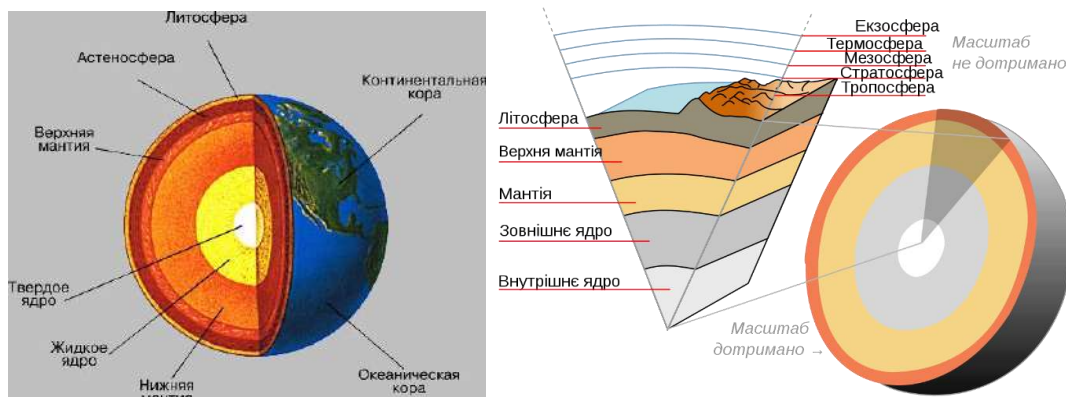
Література

1. Багров М. В., Боков В. О., Черваньов І. Г. Землезнавство. Київ: Либідь, 2000. С. 195-208.
2. Олійник Я.Б. Загальне землезнавство / Я.Б. Олійник, Р.П. Федорищак, П.Г. Шищенко. Київ : Знання-Прес, 2008. [Електронний ресурс] URL: <https://pidru4niki.com/17810409/geografi>
3. Воловик В.М. Загальне землезнавство: практикум (літосфера, біосфера, географічна оболонка, розвиток географічної науки): навчальний посібник / В.М. Воловик. Вінниця: ВДПУ ім. М. Коцюбинського, 2007. 144 с.
4. Киналь О., Крогулець Е, Грущинський Т. Моделювання природних систем. Кам'янець-Подільський: ПП Мошинський В.С., 2011. 155 с..

НАВЧАЛЬНИЙ КОНТЕНТ

Земля складається з концентричних шарів - геосфер, суцільних чи перерваних, що змінюють один одного по вертикалі: ядро, мантія, літосфера,

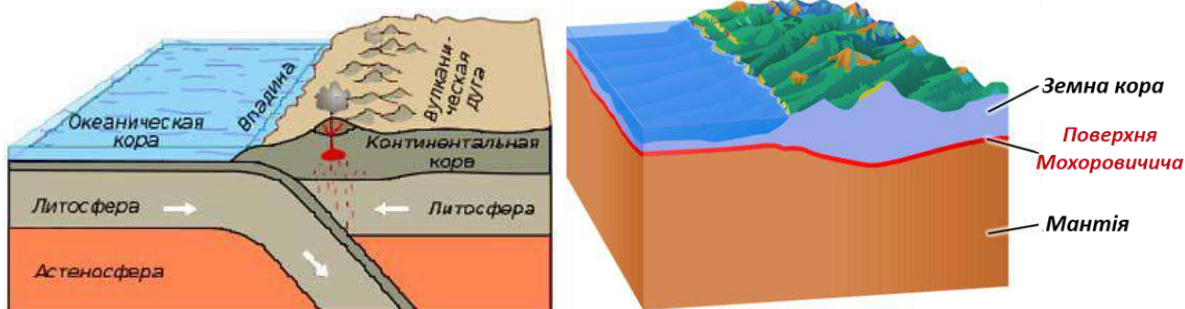
гідросфера, атмосфера, біосфера. Розрізняють внутрішні геосфери – від ядра до літосфери, вони утворюють *тверде тіло Землі* (літосфера, верхня і нижня мантії, зовнішнє і внутрішнє ядро). Решта сфер – зовнішні, це комплексна сфера природи на поверхні Землі.



Земна кора разом із твердим шаром мантії над астеносферою називається літосферою. Її потужність становить у середньому 250 км, із них 5-70 км – земна кора.

Літосфера розділена гігантськими розломами на літосферні плити. Плити мають різноманітні розміри і повільно (2-5 см на рік) переміщуються по *астеносфері*. Межі цих плит інколи не співпадають з межами материків і океанів. Піднявшись по розломах, магма нарощує плити, які розходяться у сторони. У таких місцях утворюються *серединно-океанічні хребти*.

У місцях настипу важких літосферних плит з океанічною корою на легші, що несуть материкову кору, вони занурюються в астеносферу. Цей процес відбувається за участю землетрусів та вулканізму. На місці, де плита занурюється, утворюється *глибоководний жолоб*, а вздовж нього – *ланцюги островів* (Курильський жолоб і Курильські острови) або гірські хребти (Атакамський жолоб і Анди) – знайдіть їх на фізичній карті і позначте на контурній.



Поверхня (Мохоровичича (скорочено - Мохо) - перша планетарна поверхня розділу між земною корою та мантією. Названа на честь хорватського сейсмолога Андрія Мохоровичича, який вперше виділив її (1909) на основі різкої зміни швидкості сейсмічних хвиль. Глибина залягання П.М. в межах океанічних западин - 5-15 км, на материках – 35-75 км.

Сучасний характер поверхні земної кори формується в результаті тривалого історичного розвитку Землі під впливом спільної дії рельєфоутворюючих процесів – ендогенних (внутрішніх) і екзогенних (зовнішніх).

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

Геотектури, морфоструктури, морфоскульптури.

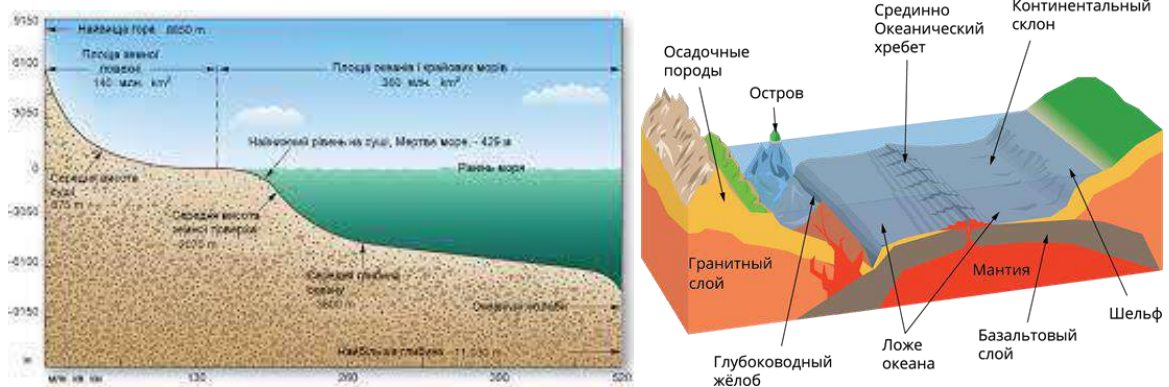
Поділ форм рельєфу за їх величиною значною мірою умовний: виділяють *геотектури*, які утворюються загальнопланетарними, тобто космічними, процесами; *морфоструктури*, що утворюються як ендегенними, так і екзогенними процесами, але з переважанням перших; *морфоскульптури*, які утворюються під впливом екзогенних процесів.

До *планетарних* форм належать геотектури I порядку – *материки й западини океанів*. *Мегаформи* – це геотектури II порядку; за розміром вони менші від планетарних і ускладнюють їх. На материках основними *мегаформами* є *гори та рівнини*, а на дні западин океанів – *серединно-океанічні хребти та глибоководні рівнини*. Найбільші за розмірами планетарні форми та мегаформи простягаються на десятки й сотні тисяч кілометрів

Морфоструктури - це макроформи рельєфу, які утворилися внаслідок переважання дії ендегенних факторів у вигляді *новітніх тектонічних рухів*. Макроформи простягаються на тисячі й сотні кілометрів, зумовлюючи контрастність сучасного рельєфу.

Менші за розмірами форми - мезо-, мікро- та наноформи – це *скульптурна надбудова* поверхні літогенної основи, у їх формуванні головну роль відігравали екзогенні сили (дія вітру, води, льодовиків, моря тощо). До *морфоскульптури* належать різноманітні за походженням форми рельєфу (*долини, яри, балки, зсуви, морени, дюни, бархани*, тощо).

Горизонтальна диференціація земної поверхні набагато складніша за вертикальну. *Вертикальна диференціація* має амплітуду близько 20 тисяч метрів. Найбільші підняття мають вигляд окремих гірських вершин або вулканічних конусів. Найглибшими є западини суходолу (нижчі від рівня океану) та глибокі западини дна Світового океану (незначна частина загальної поверхні Землі).



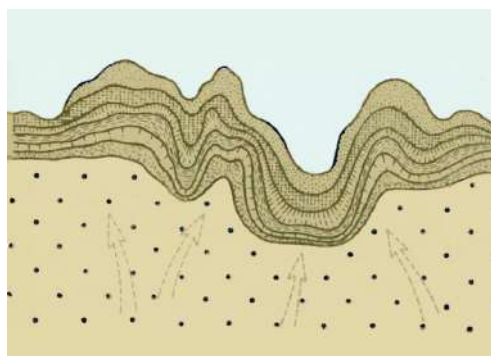
Різниця між позначками гірських і рівнинних ділянок поверхні суші та дна Світового океану виникла історично і відображає розподіл *основних геолого-структурних елементів геосинклінальних та платформених областей* різного віку.

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

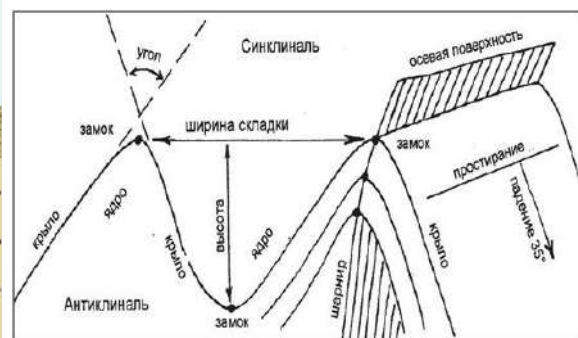
Морфоструктурні елементи гірських областей

Розрізняють гірські та рівнинні морфоструктури. *Гори* – це високо підняті ділянки земної поверхні зі складним, сильно розчленованим рельєфом. Вони приурочені до *геосинклінальних областей* (рухомих ділянок земної кори) і займають близько 36% площі суходолу. До основних морфоструктурних елементів гірських областей відносяться *гірські хребти та вузли, гірські країни, нагір'я, перевали, передгір'я*. Найхарактернішими рисами гірських областей є їх горизонтальне і вертикальне розчленування.

Гори утворюються у зонах різних за віком *геосинкліналей*.

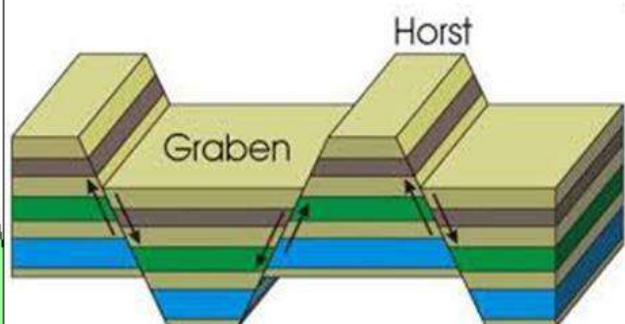
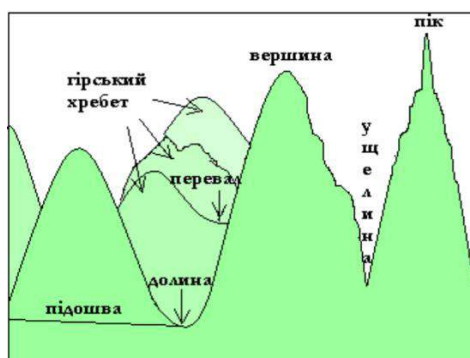


Геосинкліналь

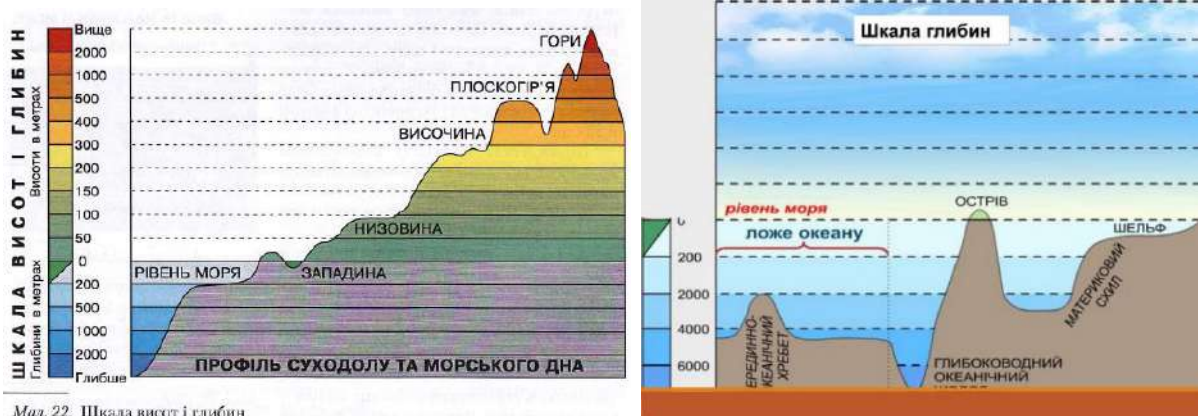


Антикліналі й синкліналі

За походженням розрізняють *складчасті молоді гори* (Альпійський та Тихоокеанський пояси – Гімалаї, Памір, Кордильєри, Альпи), *складчато-брилові* - давніші - гори (Алтай, Аппалачі, Скандинавські, Кембрійські, Арденни, Уральські та ін.) та *острівні* - у вигляді ізольованих піднять (Хібіни).



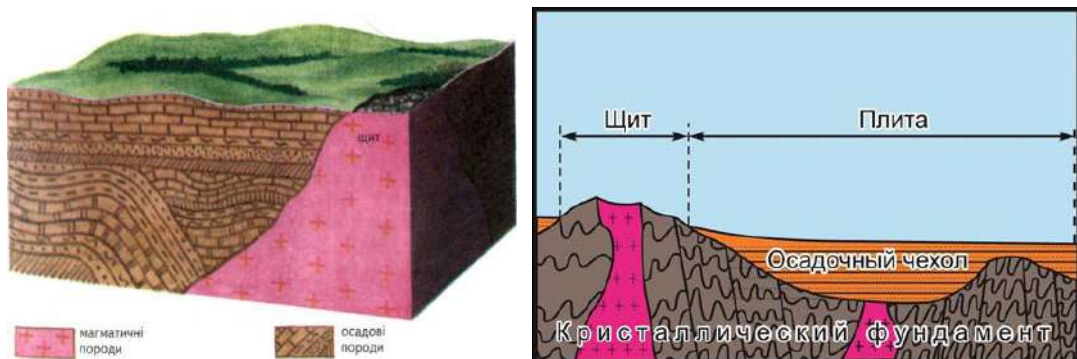
Характерні риси складчастих гір – загострені піки, круті схили, вузькі долини, глибокі ущелини, витягнуті гребені (хребти), добре виражені гірські складки. Головними елементами складчасто-брилових гір є *горсти* і *грабени*.



Мал. 22. Шкала висот і глибин

Морфоструктурні елементи рівнинних областей і дна Світового океану.

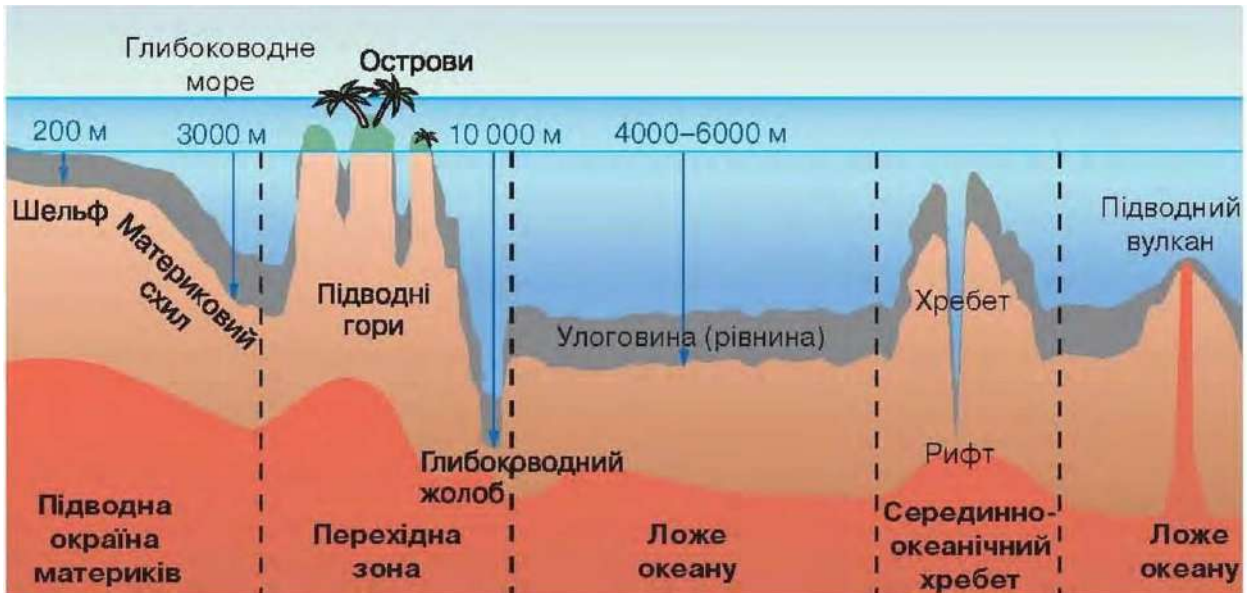
Рівнини – це мегаформи (рівні або горбисті великі простори суходолу й дна Океану) рельєфу, на яких висоти сусідніх точок мало відрізняються одна від одної. Рівнини земної кулі виділяють на різних гіпсометричних рівнях, у геологічній структурі вони переважно відповідають платформам (у складі яких виділяють тектонічні плити й давні кристалічні щити).



Рівнини суходолу розрізняють: а) за висотою над рівнем моря; б) за способом утворення (походженням, генезисом). Їх поділяють на три типи: *денудаційні* – утворені багатоміліметровими підняттями окремих ділянок; *цокольні* – знаходяться на місці розвитку платформеного чохла та *аккумулятивні*, які сформувалися в результаті багатоміліметрових опускань земної кори.

Усі без винятку рівнини в результаті новітніх рухів земної кори диференціювалися на окремі ділянки з такими морфоструктурами: *низовинами*, *височинами*, *плато*, *кряжами*. *Низовини* займають частину рівнини, що залягає нижче від рівня моря або піднімається над ним не вище за 200 м. *Височини* – ділянки рівнини, що піднімаються над навколишньою місцевістю не вище за 500 м. *Кряжі* – витягнуті форми рельєфу, що відповідають поодиноким периферійним складкам. *Плато* – плоскі підвищені ділянки рівнини з крутими схилами; шари осадочних порід залягають тут майже горизонтально.

Морфоструктури дна Світового океану утворені течіями, хвильовими коливаннями води, нагромадженням відкладів, що випадають із морської води, суспензійними потоками тощо. Оскільки серед підводних екзогенних процесів за дією акумуляція переважає над розмивом, то на більшій площі дна океанів спостерігаються згладжені форми донного рельєфу (океанічні рівнини). Де постійно існують придонні течії або суспензійні потоки - утворюються глибокі улоговини, борозни, каньйони, вали.



Морфоскульптури.

Океани. Дно Світового океану ще недостатньо вивчене, тому серед його морфоскульптури немає тієї різноманітності, яка притаманна морфоскульптурі суходолу. Винятком є форми рельєфу узбережжя - *берегова морфоскульптура*. Чинником берегових процесів є хвильові коливання води, що спричиняються дією вітру. Менше впливають на берегові процеси прибережні дрейфові і компенсаційні течії та нагінно-відгінні явища, зумовлені вітром. Морфологія берегових форм залежить і від рельєфу суміжного суходолу, геологічної будови берегової зони, режиму надходження наносів, тривалої взаємодії моря й суші.

Виділяють два типи форм рельєфу берегів: *абразійні та акумулятивні*. Абразійні форми – це кліфи, абразійні тераси, хвилеприбійні ніші, канали продування. Акумулятивні форми більш різноманітні. Це різні за походженням акумулятивні тераси (донного та повздовжньо-берегового живлення, пристосовані до природної ввігнутості), коси, стрілки, пересипи, акумулятивні острови тощо.



Водно-ерозійні і водно льодовикові форми рельєфу

Морфоскульптура суходолу пов'язана з процесами площинного змиву та лінійного розмиву річковими й тимчасовими водними потоками, дією льодовиків, підземних вод, явищами карсту, гравітаційними й еоловими явищами.

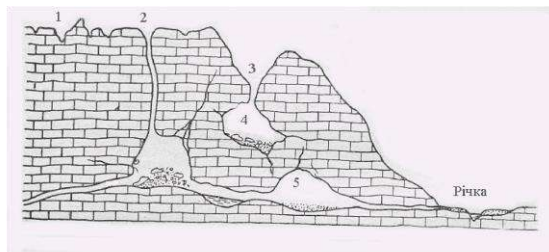


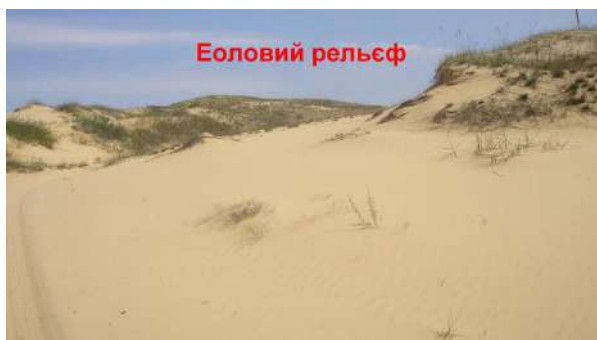
Рисунок 12.2 - Схематичне зображення форм карсту
1 - кари; 2 - понори; 3 - карстова воронка; 4 - карстова порожнина; 5 - печера



Карстові і зсувні форми

У моделюванні рельєфу головна роль належить площинному та лінійному змиву. *Площинний змив* – це зміщення верхніх горизонтів гірських порід під дією дощових та талих вод, що стікають по схилах. Інтенсивність площинного змиву зростає при збільшенні стрімкості схилу та його довжини. На верхніх частинах схилів дощові та талі води формують площинний змив, нижче збираючись у струмки, – *лінійний розмив*. Ці води беруть участь в утворенні різноманітних форм рельєфу: конусів виносу (селеві), зсувів, ярів, балок та ін.

За походженням форми рельєфу розрізняють як: денудаційні, вулканогенні, флювіальні (водно-ерозійні), флювіо-гляціальні (водно-льодовикові), гляціальні (льодовикові), гравітаційні, зсувні, еолові (дефляційні), карстові, суфозійні, біогенні, антропогенні тощо.



Піски і дюни



Абразивний берег

Антропогенна морфоскульптура. На значних територіях природний рельєф істотно змінений діяльністю людини. До антропогенної морфоскульптури належать іригаційні системи, які часто докорінно змінюють існуючу гідрографічну сітку (канали, водосховища); гірничопромислові кар'єри, залізничні насипи, греблі, рови, терикони, провали на місці старих шахт, відвали тощо.



Терикон



Кар'єр

Питання для самоконтролю

1. Що таке планетарні рельєфу? Наведіть приклади.
2. Які морфоструктури переважають у рельєфі поверхні земної кулі?
3. Яким типам земної кори відповідають рівнини та гори?
4. Назвіть найбільші западини суходолу.
5. Дайте визначення понять «гори», «геосинкліналь», «горст», «грабен».
6. Схарактеризуйте основні типи гір за походженням.
7. Які типи земної кори відповідають складчастим та складчасто-бриловим горам?
8. Що таке острівні гори?
9. Що таке морфоструктура?
10. Назвіть елементи морфоструктури, які ускладнюють гори.
1. До яких геоструктурних елементів земної кори приурочені рівнини?
2. На які типи поділяють рівнини залежно від напрямку новітніх рухів?
3. Назвіть елементи морфоструктури, які ускладнюють рівнини.
4. Що таке низовина, височина, плато, кряж?
5. Чим відрізняється утворення плато та плоскогір'я?
6. Що таке глибинні рівнини та серединно-океанічні хребти?
7. Якому типу земної кори відповідають глибоководні жолоби (западни) та острівні дуги?
8. Як утворюються рифтові долини та які морфологічні особливості їх?
9. Чому на дні Світового океану багато вулканічних форм?
10. Що таке карст? Як утворюється карстовий рельєф?
11. Що таке обвали, осипи, зсуви, яка між ними різниця? За яких умов вони утворюються?
12. Схарактеризуйте антропогенний рельєф.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 3

ТЕМА: Атмосфера. Клімати Землі

МЕТА: вивчити особливості механізму циркуляції атмосфери, виявити закономірності формування основних типів повітряних мас, причини утворення атмосферних фронтів і циклонів, їх кліматоутворюючу роль, кліматичну карту світу і клімати Землі, набути навичок складання кліматичних характеристик.

Питання для обговорення (короткі відповіді)

1. Температурний режим та зміна атмосферного тиску у тропосфері
2. Вологість . Схарактеризуйте процес утворення опадів.
3. Що таке циркуляція атмосфери? Як циркуляція атмосфери впливає на формування кліматів Землі?
4. Назвіть чинники (фактори) кліматотворення. За якими ознаками виділяють кліматичні пояси?
5. Чому в окремих кліматичних поясах виділяють кліматичні області?
6. Вплив атмосфери на літосферу. Поясніть значення термінів: вивітрювання, екзогенні чинники рельєфоутворення.

Питання для самостійного вивчення (відповідь у формі тез)

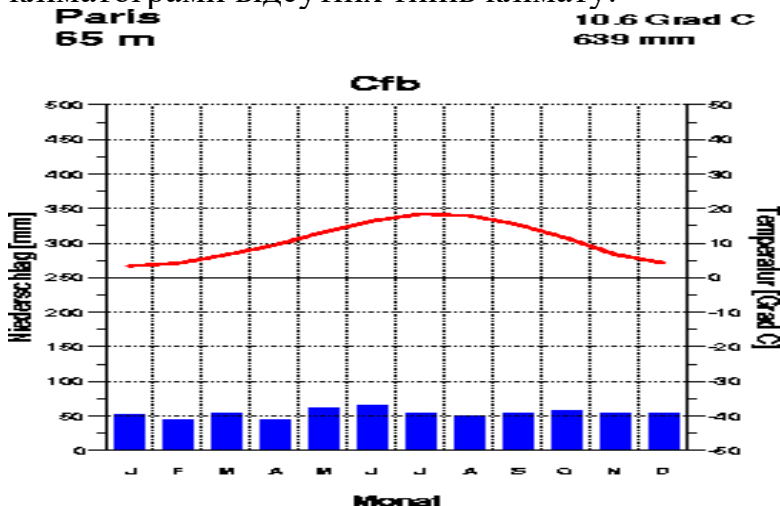
1. Вплив атмосфери на літосферу. Поясніть значення термінів: вивітрювання, екзогенні чинники рельєфоутворення.

Завдання з моделювання природних процесів

1. Створіть електронну презентацію, яка дозволить сформулювати знання щодо атмосферних фронтів (теплого, холодного, фронту оклюзії), циклонів і антициклонів, постійних вітрів (пасати, західні вітри, північно-східні вітри, екваторіальні мусони).

Практичне завдання

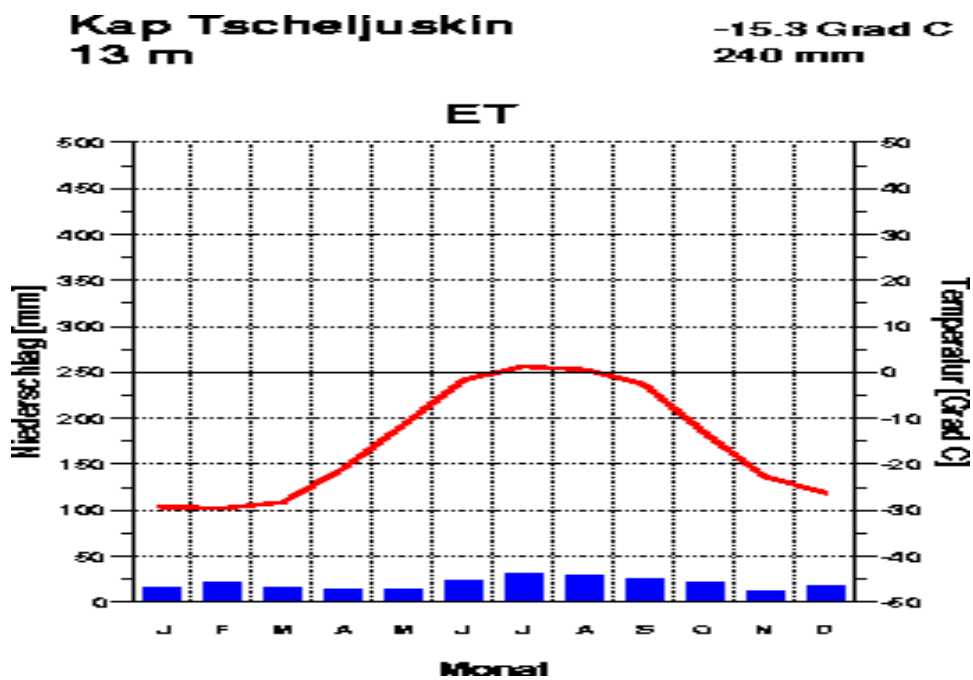
2. Визначте типи клімату за кліматограмами і знайдіть в Інтернет джерелах 3 кліматограми відсутніх типів клімату.



Кліматограма №1



Кліматограма №2, 3



Кліматограма №4

Література

1. Багров М. В., Боков В. О., Черваньов І. Г. Землезнавство. – К.: Либідь, 2000. – С. 195-208.
2. Олійник Я. Б., Федорищак Р. П., Шищенко П. Г. Загальне землезнавство. – К.: Знання – Прес, 2003. – С. 71-85.
3. Чернюк Г. В., Лихолат В. К. Метеорологія і кліматологія: Навчальний посібник. Тернопіль: Підручники і посібники, 2009. 112 с.

4. Гончарова Л.Д. Клімат і загальна циркуляція атмосфери: Навчальний посібник / Гончарова Л.Д., Серга Е.М., Школьний Є.П. К.: КНТ, 2005. 251 с.

НАВЧАЛЬНИЙ КОНТЕНТ

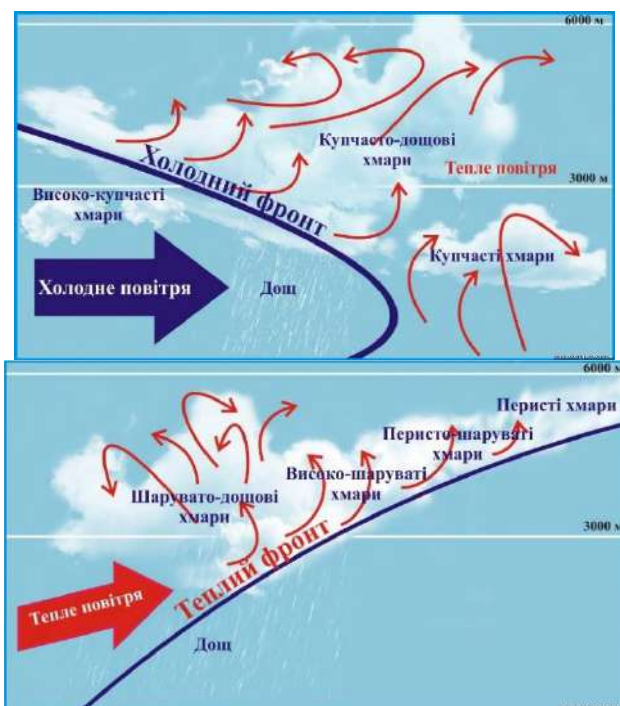
Повітряними масами (ПМ) називають величезні маси повітря в тропосфері, що за розмірами збігаються з частинами материків або океанів і мають однакові фізичні властивості.

За температурними умовами їх поділяють на: а) *теплі*, що напливають на холодну підстильну поверхню; б) *холодні* – переміщуються на теплу підстильну поверхню.

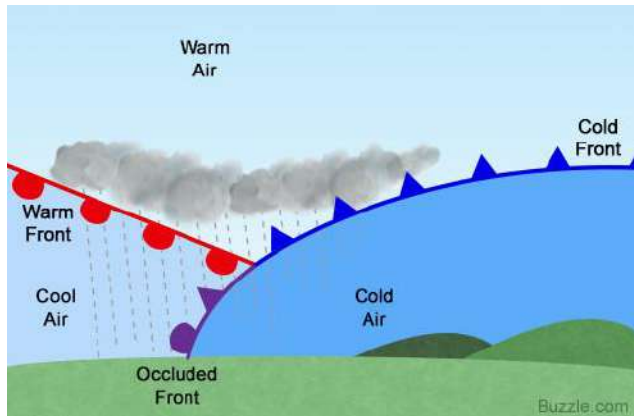
Залежно від району формування розрізняють географічні типи повітря: арктичне (антарктичне) (АП), помірних широт (ПП), тропічне (ТП), екваторіальне (ЕП). Типи повітря в свою чергу поділяються на підтипи: *морське й континентальне* (крім екваторіального): мАП; кАП; мПП; кПП; мТП; кТП. При переміщенні на іншу підстильну поверхню змінюються фізичні властивості повітряних мас, тобто відбувається їх *трансформація*.

На межі зіткнення двох повітряних мас виникають *атмосферні фронти* – вузькі перехідні смуги між теплим і холодним повітрям, під дуже малим кутом нахилені до поверхні Землі. Між повітряними масами різних географічних типів виникають головні (планетарні) фронти – арктичний (антарктичний), полярний, тропічний.

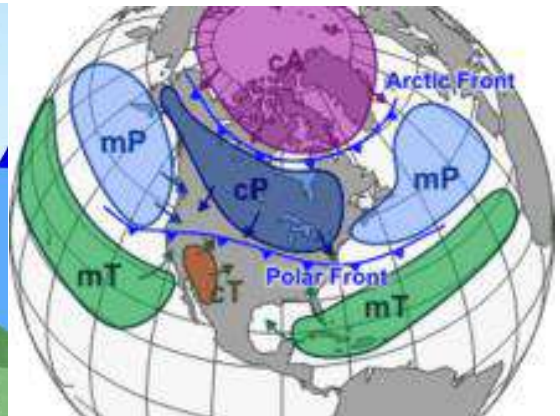
Атмосферні фронти властиві виключно циклонам. За температурними умовами і напрямом руху розрізняють фронти *теплі, холодні й оклюзії* (злиття). Теплий атмосферний фронт рухається в бік холодного, а холодний – в бік теплого повітря. У зоні фронту хмарно, посилюється вітер, випадають рясні опади; при наближенні фронту спадає атмосферний тиск, а після віддалення – зростає.



Фронт оклюзії утворюється при змиканні холодного й теплового фронтів та їх хмарних систем, коли тепле повітря витісняється вгору і приземні температури повітря вирівнюються, а опади суттєво зменшуються.



Фронт оклюзії



Планетарні фронти

Широкі перехідні зони між сусідніми повітряними масами називають фронтальними. Особливо добре вони простежуються на картах баричної топографії, де їх називають висотними фронтальними зонами (ВФЗ). Фронтальні зони переходять одна в одну, утворюючи єдину планетарну висотну фронтальну зону (ПВФЗ), що оперізує всю півкулю. З висотними фронтальними зонами часто збігаються струминні (потоківі) течії – вузькі потоки повітря з великими швидкостями на осі течії (до 100 км/год і більше).

На кліматичних картах проводять *кліматологічні (планетарні) фронти* як середнє положення головних фронтів між повітряними масами сусідніх географічних поясів

- між арктичним (антарктичним) повітрям і повітрям помірних широт – *арктичний* (антарктичний) фронт;
- між помірним і тропічним – *полярний*;
- між тропічним і екваторіальним – *тропічний* фронт.

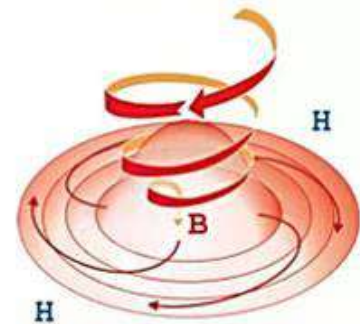
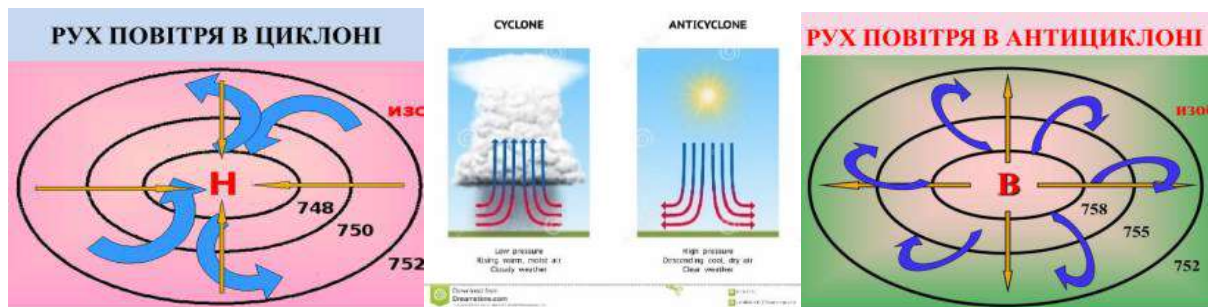
До кліматологічних відносять і *пасатні фронти*; вони розділяють дві маси тропічного повітря – трансформовану з помірною) і тропічну.

Циклон - *висхідний атмосферний вихор* з низьким тиском у центрі і циркуляцією повітря проти годинникової стрілки в північній півкулі і за годинниковою стрілкою - у південній. Циклони виникають над теплими поверхнями, де атмосферний тиск завжди нижчий, чим над холодними. Завдяки збіжності повітря в циклоні *взаємодіють дві повітряні маси* - тепла й холодна, між якими утворюється атмосферний фронт. У циклоні переважає *хмарна з опадами погода*.

Залежно від географічного району, особливостей виникнення і розвитку розрізняють: а) позатропічні циклони – нефронтальні (термічні) і фронтальні, що переміщуються серіями; б) тропічні циклони – урагани, тайфуни, що виникають на тропічному фронті, в зоні внутрішньо-тропічної конвергенції.

Антициклон - *низхідний атмосферний вихор* з високим тиском у центрі і циркуляцією повітря за годинниковою стрілкою в північній півкулі і проти годинникової стрілки - у південній. В антициклоні повітря розтікається біля

поверхні Землі й переважає одна повітряна маса з малохмарною без опадів погодою, зі слабкими вітрами або штилем. Антициклони бувають холодними (арктичний і антарктичний) та теплими (тропічні).



ОЗНАКИ ЦИКЛОНУ:

1. В ЦЕНТРІ - НИЗЬКИЙ ТИСК **Н**
2. ПОВІТРЯ ОБЕРТАЄТЬСЯ **ПРОТИ** ГОДИННИКОВОЇ СТРЕЛКИ.
3. ЗАВЖДИ ПРИНОСИТЬ ОПАДИ.
4. ВЛІТКУ - ПОХОЛОДАННЯ, ДОЩІ.
5. ЗИМОЮ - ВІДЛИГИ, СНІГОПАДИ.



ОЗНАКИ ХОЛОДНОГО ФРОНТУ:



1. Різка пониження температури.
2. Сильний поривчастий вітер.
3. Зливи з грозами та градом влітку.
4. Снігопади, заметілі взимку.
5. Проходить за 2-3 години

ОЗНАКИ АНТИЦИКЛОНУ:

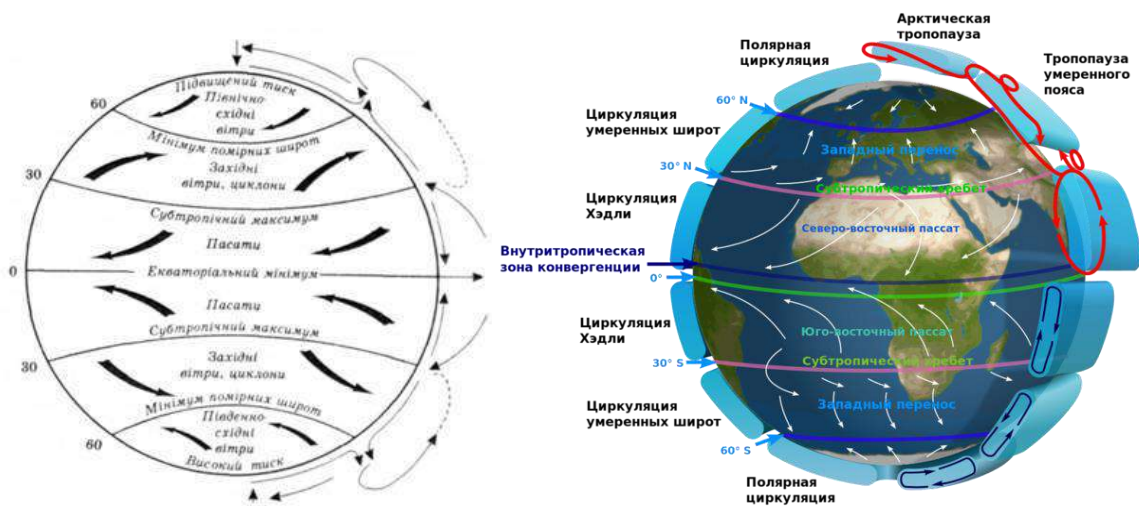
1. В ЦЕНТРІ - ВИСОКИЙ ТИСК **В**
2. ПОВІТРЯ ОБЕРТАЄТЬСЯ **ЗА** ГОДИННИКОВОЮ СТРЕЛКОЮ.
3. ОПАДИ ВІДСУТНІ.
4. ЛІТО - ЖАРКА, СУХА ПОГОДА.
5. ЗИМОЮ - МОРОЗ, СОНЯЧНА ПОГОДА. "МОРОЗ І СОНЦЕ - ДЕНЬ ЧУДОВИЙ!"



Циклони й антициклони як механізми циркуляції атмосфери здійснюють міжширотний обмін теплом і вологою.

Загальна циркуляція атмосфери

Це система повітряних течій планетарного масштабу. Найважливішими її ланками є *пасати й антипасати, західні вітри помірних широт, північно-східні і південно-східні вітри полярних широт*, діяльність циклонів і антициклонів, *мусонна циркуляція*. Схеми загальної циркуляції досить складні, охоплюють процеси, що відбуваються в тропосфері і стратосфері.



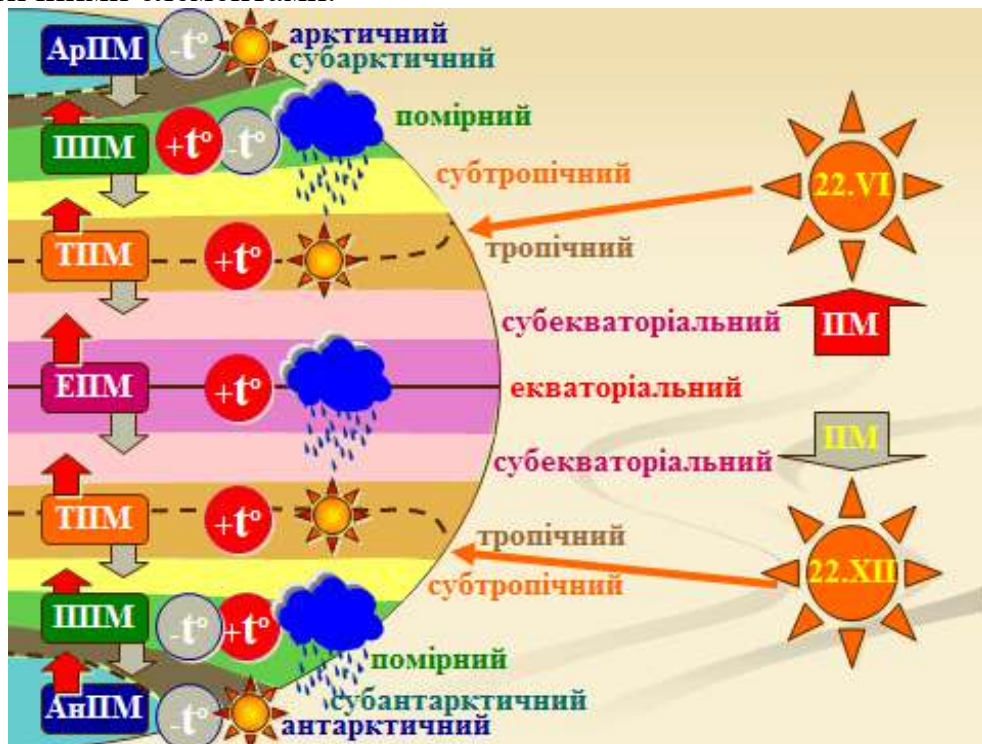
Крім загальної, існує місцева циркуляція – так звані місцеві вітри:

- а) періодичні – бризи, гірсько-долинні, польові та лісові, міські;
- б) низхідні – фени, бора, стокові, льодовикові;
- в) синоптичні – сірокко, хамсин, афганець, самум та ін.

Крім великомасштабних вихорів – циклонів і антициклонів, виникають ще сильні вихори малого розміру – смерчі (над морем), тромби, торнадо (над сушею).

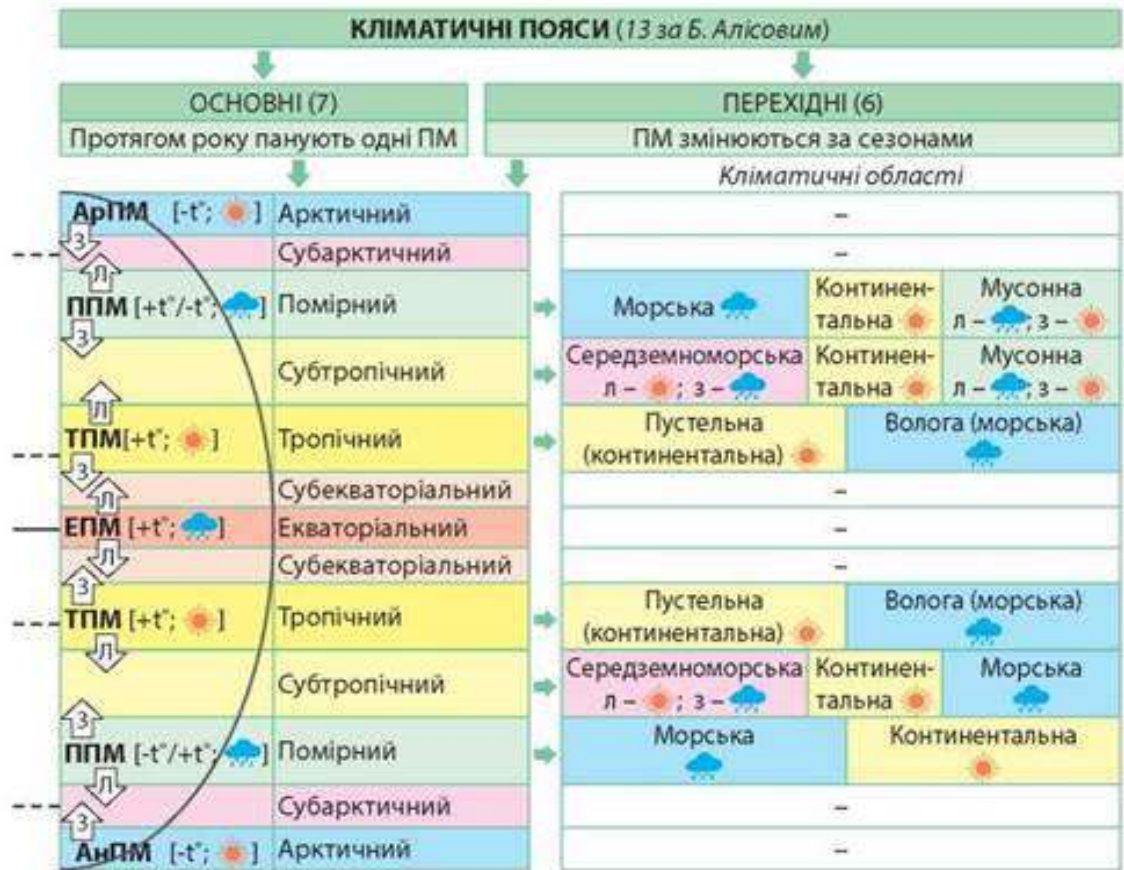
Клімату Землі.

Клімат – багаторічний режим погоди, зумовлений сонячною радіацією, циркуляцією атмосфери і характером підстильної поверхні. Ці фактори називають кліматотворними. Клімат характеризують тими самими метеорологічними елементами, що й погоду, взятими за багаторічний період, – кліматичними елементами.

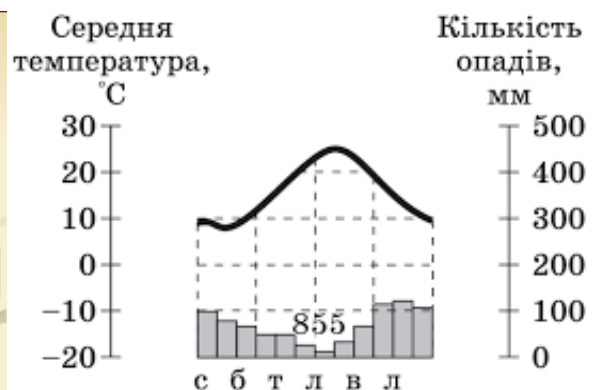


Класифікація кліматів – це виділення їх *типів* за певними ознаками або умовами виникнення. Серед багатьох класифікацій найбільш відомою є

класифікація В.П. Кеппена, в основу якої покладено особливості режиму температури і зволоження. В Україні прийнято класифікацію Л.С. Берга – ландшафтну (її проведено на основі найхарактерніших ознак ландшафтів) та Б.П. Алісова – генетичну (вона ґрунтується на умовах циркуляції атмосфери, типах повітряних мас і їх переміщенні). (Кліматичні пояси за Алісовим вивчаються у школі – вони зображені у шкільних атласах).



Тип клімату визначається за його основними характеристиками, які графічно можна відобразити у вигляді кліматологічної діаграми (Додаток Б):



Карти, на яких нанесені елементи клімату, називаються **кліматичними** (карта ізотерм, карта ізогіет, карта ізобар та ін.). На картах клімату

виділяються простори, в межах яких основні показники клімату змінюються порівняно мало, це – **кліматичні пояси і області**. Ці показники характеризують також і повітряні маси, тому зональні типи повітряних мас можуть бути поставлені в основу виділення кліматичних поясів.

Виділяються **сім основних кліматичних поясів**: екваторіальний, два тропічних, два помірних, два полярних (арктичні і антарктичні). Між основними знаходяться **перехідні кліматичні пояси**: два субекваторіальних, два субтропічних і два субполярних. Вони відрізняються почерговою сезонною зміною повітряних мас: взимку панує повітряна маса основного поясу, сусіднього з боку полюса, влітку – із боку екватора

Запитання для самооцінювання

1. Які основні властивості повітряних мас? Від чого вони залежать?
2. Як класифікують повітряні маси?
3. Що таке трансформація повітря? Як відбувається процес трансформації повітряних мас?
4. Як утворюються атмосферні фронти? Які типи атмосферних фронтів виділяють за походженням?
5. Яка погода у зоні фронту?
6. Що таке циклон? Антициклон?
7. Яка погода у циклоні? в антициклоні?
- 8.. Чому в антициклонах не утворюються атмосферні фронти?
9. Яку роль відіграють циклони й антициклони в загальній циркуляції атмосфери?
10. Схарактеризуйте відомі вам схеми загальної циркуляції атмосфери.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 4

ТЕМА: Екологічні проблеми літосфери та атмосфери

МЕТА: проаналізувати екологічні проблеми літосфери та атмосфери навчитися створювати електронні презентації, узагальнювати знання, одержувати інформацію з Інтернет джерел.

Питання для обговорення (короткі відповіді)

1. Вплив людини на літосферу.
2. Ендогенні антропогенно зумовлені геоморфологічні процеси.
3. Заходи із охорони надр і земної поверхні.
4. «Парниковий ефект» атмосфери та зумовлене ним глобальне потепління.
5. Проблема виснаження озонового шару атмосфери.
6. «Кислотні дощі» та їх негативний вплив на всі природні компоненти.

Питання для самостійного вивчення

1. Зміни гірських порід під впливом діяльності людини.
2. Агрокліматичні ресурси та їх вплив на спеціалізацію сільського господарства.

Завдання з графічного моделювання природних процесів

1. Створити електронну презентацію з теми: «Негативний вплив на літосферу гірничо-видобувної промисловості та будівництва» (за орієнтовним зразком, наведеним у навчальному контенті).
2. Створити електронну презентацію з теми: «Антропогенне посилення «парникового ефекту» та зумовлене ним глобальне потепління».

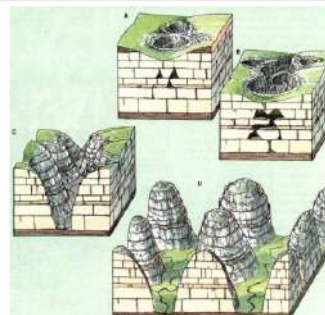
Література

1. Шищенко П.Г., Гавриленко О.П. Основи екології: підручник. 2-ге вид., випр. і доп. / Київ : ДП «Прінт Сервіс», 2015. - 517 с. URL: <https://drive.google.com/file/d/1NM9zUmq7gBNkVXMPa9CtqgbtHrADQc2R/view>
2. [Геоєкологія: Термінологічно-тлумачний словник](https://drive.google.com/file/d/1C9Kmei8LGv_gJuKRp8DzigvcbTuvqTLS/view) / Автори-укладачі: П.Г. Шищенко, О.П. Гавриленко. Київ : ПП «ДІРЕКТ ЛАЙН», 2016. 410 с. URL: https://drive.google.com/file/d/1C9Kmei8LGv_gJuKRp8DzigvcbTuvqTLS/view
3. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього середовища / В.С.Джигирей. К]d: Знання, 2002. 203 с.
4. Гавриленко О.П. Геоєкологія і природокористування: монографія. Київ : Видавець Бихун В.Ю., 2018. 393 с. URL: <https://drive.google.com/file/d/1Zhxd7O4vO5-PoggVkxrElfKtuG4-PKOA/view>
5. Шищенко П.Г., Гавриленко О.П. Ш 65 Прикладна геоєкологія: підручник. Київ: ПВТП «LAT&K», 2020. 440 с. URL: http://geo.univ.kiev.ua/images/doc_file/navch_lit/Geoekologiya_Gavrilenko.pdf

НАВЧАЛЬНИЙ КОНТЕНТ

Наслідки забруднення літосфери

- Зміна рельєфу місцевості
- Активізація небезпечних геологічних процесів (карст, зсуви), осідання і зрушення гірських порід
- Зміна фізичних полів, особливо в районах вічної мерзлоти
- Хімічне забруднення ґрунтів, механічне порушення ґрунтів



Рекультивация порушених земель

- **Рекультивация порушених земель** - це комплекс організаційних, технічних і біотехнологічних заходів, спрямованих на відновлення ґрунтового покриву, поліпшення стану та продуктивності порушених земель



Порушені землі

Розрізняють такі групи чинників, які спричиняють утворення порушених земель:

- підземне добування корисних копалин або вилучення їх за допомогою буріння;
 - наземне (відкрите) добування корисних копалин;
 - збагачення корисних копалин; різні види промислової та транспортної діяльності.
-
- території складування міських і промислових відходів (золо- і шлаковідвали) та ін.;
 - насип при ліквідації транспортних шляхів;
 - дамби при ліквідації гідроспоруд;
 - кавальєри уздовж осушувальної і водопровідної мережі каналів та русел рік, що виправляються;
 - траншеї при проведенні різного роду будівельних робіт.

Порушені землі



Види напрямів рекультивації

Напрямок рекультивації – це відновлення порушених земель для визначеного цільового використання.

- Розрізняють наступні напрями:
- сільськогосподарський ;
- лісогосподарський ;
- водогосподарський ;
- рекреаційний ;
- будівельний ;;
- санітарно -гігієнічний .

Сільськогосподарська рекультивація

- Сільськогосподарська рекультивація здійснюється в районах розвинутого сільського господарства, на великих за площею відвалах чи кар'єрах.
- Це найдорожчий вид рекультивації, бо до земель, де мають вирощуватися сільськогосподарські культури, ставляться найвищі вимоги



Лісогосподарська рекультивація

- Лісогосподарська рекультивація проводиться там, де є можливість відновити ділянки лісу з цінними сортами дерев, її вартість і вимоги до агрохімічних характеристик ґрунту нижчі, ніж за сільськогосподарської рекультивації



Водогосподарська рекультивація

- Водогосподарська рекультивація стосується здебільшого тих кар'єрів, які після відпрацювання заповнюються ґрунтовими й дощовими водами. Такі штучні озера впорядковуються, в них запускається риба, їхні береги озеленюються тощо



Рекреаційна рекультивація

- Рекреаційна рекультивація виконується неподалік міст і великих населених пунктів з метою створення зон відпочинку.
- Здебільшого вона поєднується з водогосподарською й лісогосподарською рекультивацією (озера в кар'єрах упорядковують, на їхніх берегах споруджують пляжі, бази відпочинку, висаджують дерева, кущі й т. д.).



Парниковий ефект

Наша планета має циклічний характер на якій постійно відбуваються періоди потепління і похолодання Землі, Остання похолодання яке почалось 110 000 тисяч років і закінчилось 10 000 тисяч років тому, яке якраз і пережили наші предки. Зміна клімату відбувається через нашу орбіту руху Землі навколо Сонця, а також зміна нахилу вісі Землі. Людина не в змозі вплинути на цей цикл, але може його прискорити. Припинивши викиди вуглекислого газу в атмосферу. За одною із гіпотез, що до 2100 року людство не повинно допустити підвищення середньорічної температури на планеті більш ніж на 2°C, а ще краще — на 1,5°C. Після перевищення цих значень запустяться незворотні процеси. Поточна ціль, яку Україна озвучила на міжнародних кліматичних переговорах у 2017 році в Бонні — не перевищувати зростання викидів на 40%. Це визначили як «критично недостатній» внесок. Це інша сторона планів України в межах Стратегії низьковуглецевого розвитку України до 2050 року — скоротити викиди CO₂ на 40% до 2030 року порівняно з 1990 роком. Ця стратегія формально не має статусу.

За останні сто років концентрація вуглекислого газу (CO_2) збільшилася на 40%, що є найбільшим рівнем за останні 650 тис. років. Концентрації в атмосфері метану (CH_4) збільшилася в 2,4 рази в порівнянні з доіндустріальним періодом. Глобальні концентрації закису азоту (NO_2) збільшилися на 20% в порівнянні з доіндустріальним періодом. Якщо викиди парникових газів не будуть контролюватися, зміна клімату протягом найближчих сотен років буде відбуватися зі швидкістю, невідомої з початку розвитку цивілізації. Існує реальна можливість того, що механізми реакції у відповідь призведуть до раптової та незворотної зміни клімату.

Розглядаючи результати парникового ефекту, можна визначити, що основною з них – це кліматичні зміни. Оскільки щороку зростає температура повітря, води морів і океанів інтенсивніше випаровуються. Деякі вчені прогнозують, що через 200 років стане помітним таке явище, як «висихання» океанів, а саме значне пониження рівня води. Це одна сторона проблеми. Інша ж полягає в тому, що підвищення температури призводить до танення льодовиків, що сприяє підвищенню рівня вод Світового океану, і призводить до затоплення берегів континентів і островів. Збільшення кількості потопів і затоплення прибережних районів свідчить про те, що рівень океанічних вод з кожним роком збільшується.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 5

ТЕМА: Взаємодія гідросфери із оболонками Землі

МЕТА: проаналізувати взаємодію гідросфери з літосферою та атмосферою, вдосконалювати вміння створювати електронні презентації, узагальнювати знання, одержувати інформацію з Інтернет джерел.

Питання для обговорення (дати короткі відповіді)

1. Поняття «гідросфера», її структурні частини.
2. Роль океанів у формуванні гірських порід і рельєфу узбережжя.
3. Світовий кругообіг води: великий і малий.
4. Світовий океан. Від чого залежать властивості води океану?
5. Схарактеризуйте причини руху води в Світовому океані.
6. Поясніть взаємозв'язок геологічної будови, рельєфу і особливостей річкової мережі?
7. Схарактеризуйте вплив геологічних процесів на формування озерних улоговин.
8. Назвіть джерела забруднення підземних вод та схарактеризуйте екологічні наслідки їхнього впливу.
9. Екологічні проблеми водосховищ. Наведіть приклади наслідків руйнування гідроспоруд водосховищ.

Питання для самостійного вивчення. Груповий проєкт

1. Мінеральні й термальні води: поширення, використання.
2. Лікувальні мінеральні води Полтавщини.

Завдання з графічного моделювання природних процесів

1. Створити електронну презентацію з теми: «Екологічні проблеми водосховищ. Наслідки руйнування гідроспоруд Каховського водосховища». *Методичні рекомендації:* у презентації мають бути наведені статистичні дані, карти, схеми, джерела інформації

Література

1. Багров М. В., Боков В. О., Черваньов І. Г. Землезнавство. Київ: Либідь, 2000. С. 195-208.
2. Відходи виробництва і споживання та їх вплив на ґрунти і природні води: Навчальний посібник / За ред. В.К. Хільчевського. Київ: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2007. 152 с. URL: https://geo.knu.ua/wp-content/uploads/2021/06/vidhody_virob.pdf
3. Гайдай С.В. Основи раціонального рекреаційного природокористування: Навчальний посібник. Київ: 2020. 128 с. URL: https://geo.knu.ua/wp-content/uploads/2021/06/gayday_navcsh_posibnic.pdf
4. Вальчук-Оркуша О.М. Загальне землезнавство. Гідрологія Вінниця: Едельвейс, 2010. 267 с.

НАВЧАЛЬНИЙ КОНТЕНТ

Усі води Землі становлять її водну оболонку - гідросферу. Об'єм гідросфери 1386 млн км³. Більша її частина (майже 96%) припадає на води Світового океану. На *води суходолу* припадає 48 млн км³, з них близько 2% – підземні води, а решта - *поверхневі* (річки, озера, болота, льодовики).



Колообіг води

Колообіг води в природі відіграє важливу роль в утворенні комплексної природної оболонки Землі, створюючи механізм перерозподілу речовини та енергії, об'єднує не тільки водні об'єкти, але й окремі частини планети. Колообіг має циклічний характер і складається з кількох основних процесів: випаровування води, перенесення водяної пари повітряними течіями, утворення хмар, випадання опадів, просочування в ґрунт (інфільтрації), поверхневого і підземного стоку води з суходолу в океан. Рушійними силами колообігу води є сонячна енергія та сила земного тяжіння.

Розрізняють малий і великий колообіги води. *Великий колообіг* відбувається за схемою: океани – атмосфера – суходіл – океани. З великого колообігу може бути виділений *місцевий*, або *внутрішньоматериковий* колообіг (суходіл – атмосфера – суходіл).

Малий колообіг – це обіг води над окремими океанами, материками або їхніми частинами. Малий, або океанічний колообіг відбувається за схемою: океан – атмосфера – океан. Водяна пара, що випаровується з поверхні океану, надходить в атмосферу, там конденсується й випадає у вигляді атмосферних опадів на поверхню океану, решта переноситься на суходіл.

Океани і моря

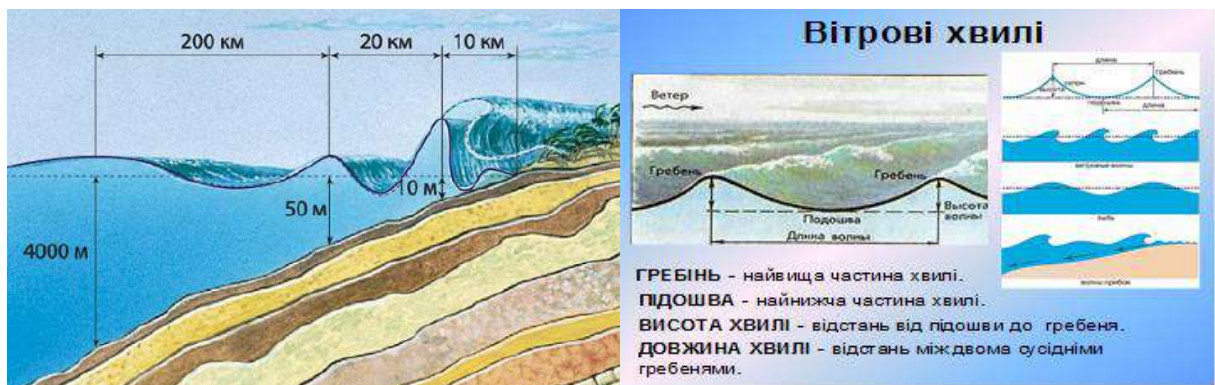
Безперервний водний простір на поверхні земної кулі називають *Світовим океаном*. За фізико-географічними особливостями його умовно поділяють на частини – окремі океани, в межах яких виокремлюють моря, затоки, протоки. Згідно з поділом Світового океану від 1953 р., океанів чотири: Тихий, Атлантичний, Індійський та Північний Льодовитий. У 2000 р. Міжнародна гідрографічна організація визнала поділ Світового океану на 5 частин, виокремивши Південний (Антарктичний) океан зі складу названих.

Моря - частини океанів, що вдаються в сушу або відокремлені від океану островами чи підводними височинами. За розташуванням відносно суші їх

поділяють на *середземні та окраїнні*. За ступенем відокремленості від океану і за особливостями гідрологічного режиму розрізняють *внутрішні, окраїнні та міжострівні моря*. *Затоки* – частини океанів або морів, що вдаються в сушу. Залежно від походження, будови берегів, форми і розмірів їх називають *бухтами, фіордами, губами, лиманами, лагунами*. *Протоки* – відносно вузькі частини Світового океану, що сполучають дві сусідні водойми.

В океанах відбувається складний рух води, яка переноситься на дуже великі відстані течіями. За стійкістю течії поділяються на *постійні, періодичні і тимчасові*. За глибиною розміщення виділяють течії: *поверхневі*, які поширюються на глибину до 100 м; *глибинні*, які зустрічаються на різних глибинах від поверхні моря; *придонні*, поширені в шарі, прилеглому до дна. За характером руху виділяють *прямолінійні і криволінійні* течії, які, у свою чергу, поділяються на *циклонічні та антициклонічні*. За фізико-хімічними властивостями розрізняють *теплі, холодні, нейтральні, солоні й розпріснені* течії.

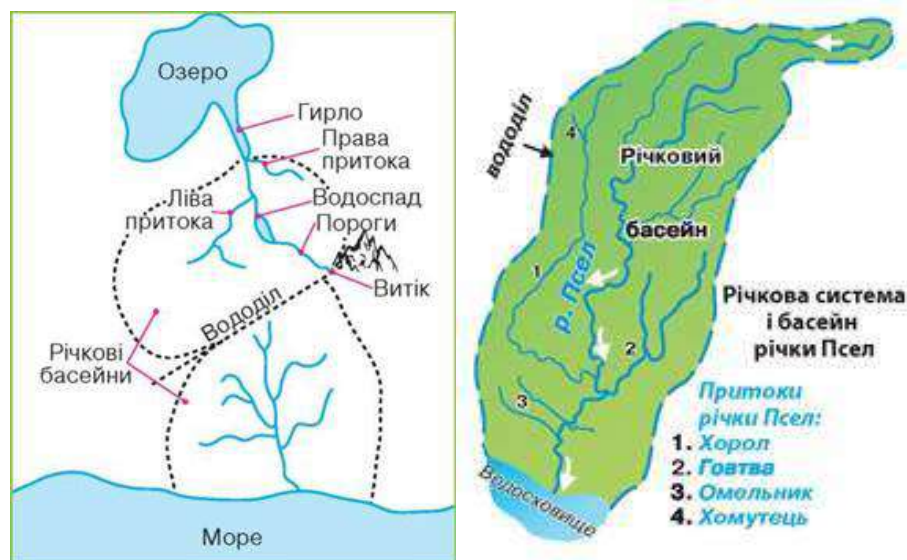
Водам Світового океану притаманне *хвилювання* води – це результат порушення рівноваги рівневої поверхні і одночасне відновлення цієї рівноваги під дією сил тяжіння. Основна причина хвилювань на поверхні океану - вітер. Причинами хвилювання води може також бути різка зміна атмосферного тиску, землетруси, виверження вулканів, припливно-відпливні сили. Найбільш поширені на поверхні океанів і морів вітрові хвилі. Вони поширюються і вглиб: чим довша хвиля - тим глибше проникає хвилювання. Припливно-відпливні хвилі виникають під дією припливно-утворювальних сил Місяця та Сонця і охоплюють усю масу вод Світового океану. Під час землетрусів, підводних вивержень виникають сейсмічні хвилі, найбільші з яких називаються *цунамі*.



Цунамі

Поверхневі води. Ріки й озера

Річкою називають природний водний потік, який постійно або більшу частину року протікає у видовжених зниженнях земної кори в розробленому ним руслі. Сукупність усіх річок, що несуть свої води через головну річку у водойми, називається *річковою системою*. Річки, озера і болота утворюють *гідрографічну мережу* суходолу. Кожна річкова система має свою площу (територію) – *річковий басейн*.



Частина земної поверхні, з якої річкова система збирає свої води, називається її *водозбором*. Лінію на земній поверхні, яка ділить стік атмосферних опадів на двох протилежних схилах, називають *вододілом*. Частину земної поверхні, яка відділена від інших частин вододілом, називають *басейном*. Басейни бувають океанічні, річкові і внутрішнього стоку (безстічні). Річкові басейни розрізняються морфометричними та фізико-географічними характеристиками.

Озерами називають природні западини на земній поверхні, заповнені водою, із сповільненим водообміном (стоком). До водойм із сповільненим водообміном належать водойми, створені людиною – стави та водосховища. Озерні улоговини утворюються під впливом внутрішніх (ендогенних) та зовнішніх (екзогенних) процесів. Географія поширення озер залежить від фізико-географічних умов, з яких найбільше значення мають кліматичні. Основні джерела живлення озер – атмосферні опади і поверхневий стік.

Снігова лінія і льодовики

Залежно від кліматичних умов, здебільшого температури повітря і кількості атмосферних опадів, на деякій висоті над рівнем моря знаходиться зона, де кількість атмосферних опадів за рік дорівнює їх втратам на випаровування і танення. Ця зона є нижньою межею поширення снігу і називається *кліматичною сніговою лінією*. Існує дві снігові лінії: сезонна й орографічна. Сезонна снігова лінія змінюється залежно від сезонних змін температури повітря. Орографічна снігова лінія є нижньою межею снігових плям, розміщених у зниженнях, улоговинах, на затінених схилах гір.

Льодовик – це маса льоду з постійним закономірним рухом, яка розміщена переважно на суходолі. Льодовики існують довго, мають певну форму й великі розміри. Різниця висотного положення снігової лінії характеризує графік висоти снігової межі на різних широтах.

Питання для самоконтролю

1. Які чинники зумовлюють колообіг води у природі?
2. Які складові малого і великого колообігів води?
3. За якою схемою відбувається внутрішньоматериковий вологообіг?
4. Від чого залежать властивості води океану?
5. Що є причиною утворення поверхневих течій в Світовому океані?
5. Що таке цунамі і як вони утворюються?
6. Як змінюються температури і солоність поверхневих вод Світового океану?
7. Які особливості поверхневих вод суходолу? Як їх класифікують?
8. Як визначити басейн річки, вододіл, річкову мережу?
9. Як залежать озерні улоговини від геологічної будови?
10. Де на суходолі знаходяться льодовики?
10. Назвіть види льодовиків? Що таке снігова лінія та чим визначається її висота?
12. Чим зумовлено утворення карстових форм рельєфу?
13. Схарактеризуйте екологічні проблеми Світового океану.
14. Що є причиною дефіциту прісних вод у світі?
15. Назвіть найбільш гострі проблеми вод суходолу.
16. Які наслідки потепління клімату спостерігаються у Світовому океані?

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 6-7

ТЕМА: Взаємодія біосфери з літосферою, атмосферою, гідросферою.

МЕТА: проаналізувати взаємодію біосфери з гідросферою, літосферою та атмосферою; розширити поняття «ландшафт» і «ландшафтна сфера» узагальнювати знання, вдосконалювати вміння одержувати інформацію з Інтернет джерел.

Питання для обговорення (дати короткі відповіді на питання)

1. Біосфера та її складові. Структура і межі біосфери.
2. Особливості живої речовини. Закономірності її розподілу по земній кулі.
3. Закономірності поширення живих організмів на суходолі і в Світовому океанах.
4. Гіпотези про походження життя на Землі.
5. Закономірності поширення живих організмів на суходолі і в океанах.
6. Дайте визначення понять: біоценоз, біотоп, біогеоценоз.
7. Поясніть сутність понять: флора, фауна, рослинний світ, тваринне населення, популяція, ареал, біота, біотичне різноманіття.
8. Природні зони світу.
9. Типи ґрунтів. Від чого залежить родючість ґрунтів?
10. Деградація ґрунтів: причини і наслідки.
11. Дайте визначення понять «ландшафт», «антропоізація ландшафтів».
12. Місце ландшафтознавства у системі дисциплін природничої географії.

Питання для самостійного вивчення.

Груповий проєкт: створення електронної презентації

1. Чинники знищення та деградації ґрунтів. Проблеми родючості ґрунтів Полтавщини.

Груповий проєкт: створення електронної презентації

2. Збіднення видового складу флори і фауни Землі.

Завдання з графічного моделювання природних процесів

1. Аналіз матеріалів Інтернет з теми «Порівняння карт ґрунтів і природних зон світу».
2. Створити електронну презентацію з теми: «Збіднення видового складу флори і фауни».

Методичні рекомендації: у презентації мають бути наведені статистичні дані, карти, схеми, джерела інформації

Література

1. Багров М. В., Боков В. О., Черваньов І. Г. Землезнавство. Київ : Либідь, 2000. С. 195-208.
2. Відходи виробництва і споживання та їх вплив на ґрунти і природні води: Навчальний посібник / За ред. В.К. Хільчевського. Київ : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2007. 152 с. URL:

https://geo.knu.ua/wp-content/uploads/2021/06/vidhody_virob.pdf

3. Гайдай С.В. Основи раціонального рекреаційного природокористування: Навчальний посібник. Київ: 2020. 128 с. URL:https://geo.knu.ua/wp-content/uploads/2021/06/gayday_navsh_posibnic.pdf

4. Самойленко В.М., Вішнікіна Л.П., Діброва І.О. Природничо-географічне моделювання як аналітично-технологічний інструмент сучасної ландшафтної екології. *Науково-теоретичний журнал «Ландшафтознавство»*, Вінниця, 2022, 2 (2). С. 84-101. DOI: 10.31652/2786-5665-2022-2-84-101.

5. Киналь О., Крогулець Е, Грущинський Т. Моделювання природних систем / О. Киналь (Чернівці), Е. Крогулець, Т. Грущинський (Варшава) / Кам'янець-Подільський: ПП Мошинський В.С., 2011. 155 с.

НАВЧАЛЬНИЙ КОНТЕНТ

Вчення В.І. Вернадського про біосферу посідає одне з центральних місць у сучасному природознавстві. Воно визначає новітні ціннісні орієнтири у формуванні актуальної наукової картини світу. Межами біосфери є межі поширення життя. Біосфера - одна із специфічних загальнопланетарних оболонок Землі. Її склад, будова й енергетика зумовлені минулою і сучасною діяльністю всієї сукупності організмів, що жили колись і живуть тепер на планеті. Вважається, що біосфера виникла близько 3,5 млрд. років тому. Вона включає в себе верхній шар земної кори, нижні шари атмосфери і всю гідросферу.

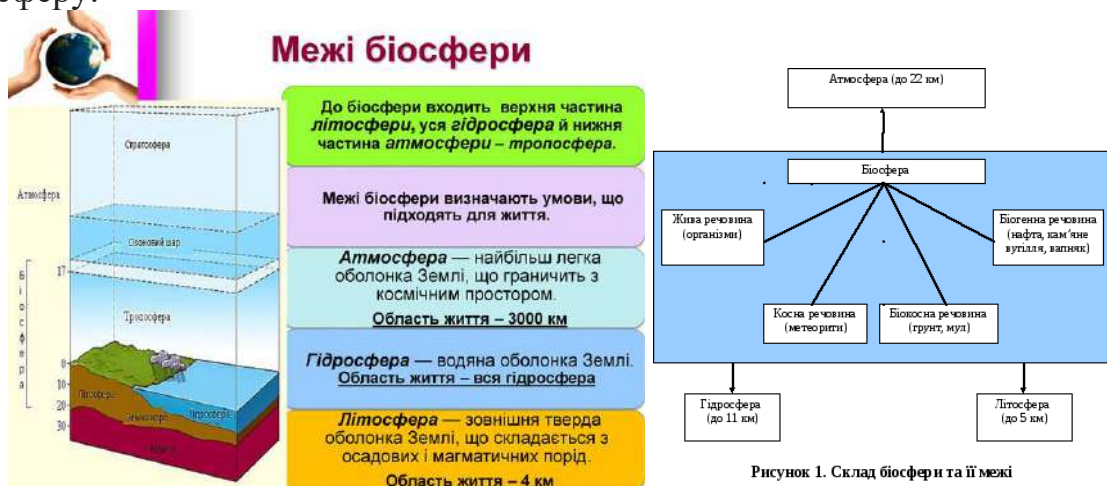


Рисунок 1. Склад біосфери та її межі

Біосфера є складною, цілісною, організованою і саморегульованою системою. Тут під дією живих організмів відбувається *аккумуляція, трансформація і перерозподіл величезних ресурсів речовини та енергії*.

Вперше термін "біосфера" вжив на початку XIX ст. французький природознавець Ж.Б. Ламарк. У науковій літературі цей термін вперше використав у 1875 р. австрійський геолог Б. Зюсс. Він висунув оригінальну ідею про концентричні оболонки, які обгортають земну кулю – літосферу, гідросферу, атмосферу і біосферу. Заслуга створення фундаментального вчення про біосферу належить видатному українському вченому, академікові В.І. Вернадському.

Володимир Іванович Вернадський – класик сучасного природознавства, великий вчений-енциклопедист, один з активних організаторів Української Академії наук і її перший президент. Засновник багатьох нових наукових напрямів: генетична мінералогія, геохімія, біогеохімія, вчення про живу речовину, біосферу і ноосферу. Вернадському належить величезний внесок в розробку і розвиток геології, біології, ґрунтознавства, географії, гідрології, екології, вчення про газовий режим Землі.

В.І. Вернадський відкрив і сформулював низку важливих законів природи. Головними з них є закони про єдність зв'язків і взаємозв'язків людства і природи, єдність сушого на Землі з космосом. *Вчення про біосферу і біогеохімічні процеси, про роль живої речовини в еволюції нашої планети є наріжним каменем сучасного природознавства і відіграє визначальну роль у розв'язанні екологічних проблем, що так гостро постали перед людством. Основи вчення викладені В.І. Вернадським у книзі "Біосфера", інших його працях, і зберігають свою актуальність і нині.*

Згідно із сучасними уявленнями, біосфера – це своєрідна оболонка Землі, що містить всю сукупність живих і мертвих організмів, і ту частину речовини планети, яка знаходилася або знаходиться в безпосередній взаємодії з ними.

Основними компонентами біосфери є:

- 1) *біомаса живих рослин, здатних шляхом фотосинтезу фіксувати і перетворювати сонячну енергію в потенційну і зберігати її у вигляді органічних сполук;*
- 2) *біомаса тварин і мікроорганізмів, які проживають на поверхні Землі і у верхніх шарах земної кори;*
- 3) *біогенна речовина - маса речовин, яка створена і перероблена організмами в минулому (наприклад, кам'яне і буре вугілля, крейдяні відклади тощо);*
- 4) *біоінертна речовина (биокосное вещество – рос.), створена одночасно і живими організмами, і процесами інертної (неживої) матерії - такими є вся природна вода, тропосфера, кора вивітрювання;*
- 5) *радіоактивні елементи, що надходять з внутрішніх сфер Землі;*
- 6) *потік сонячної енергії та речовин, що надходять на Землю з космосу.*

Біосфера перебуває в постійному розвитку, вона пройшла шлях від безжиттєвого геологічного розвитку Землі через низку все більш складних організмів до появи в ній людини - вінця творіння природи. Виникнення життя і біосфери є великою нерозв'язаною проблемою сучасного природознавства.

Походження організмів на Землі вивчають з двох точок зору: *географічної і біологічної*. Перша полягає у виявленні умов виникнення, поширення та розвитку живого, а друга – у вивченні живої речовини. Існує кілька гіпотез походження організмів: гіпотеза *панспермії* (занесеного ззовні життя) і гіпотеза *земного походження* життя. Більшість учених схиляються до гіпотези про земне походження життя. Воно виникло з неорганічної матерії на певному етапі її еволюції. Сталося це в давні геологічні епохи (приблизно 2-3,5 млрд. років тому). Органічна речовина за мільярди років з найпростіших

форм перетворилась у форми високоорганізованої матерії. Будь-який живий організм – результат складних процесів хімічної еволюції.

Біосфера, як і географічна оболонка Землі, перебуває у постійному розвитку. Пізнання історії цього розвитку дозволяє зрозуміти і пояснити сучасні зональні і регіональні особливості розподілу рослинного і тваринного світу.

З історії розвитку

Вважається, що життя виникло в океанах, особливо на його мілководді, де взаємодіють літосфера, гідросфера і атмосфера. Перші мешканці Землі – синьо-зелені водорості та різні бактерії. У кінці протерозою з'явилися форамініфери, радіолярії, кремнієві губки, кишковопорожнинні, черв'яки і дрібні членистоногі. Всі вони не мали твердого скелету і тому зрідка зустрічаються у викопному стані. На початку фанерозою (близько 600 млн. років тому) відбулася важлива зміна в складі морської фауни: багато організмів набули твердої частини тіла – скелету, значно поширилися молюски. У силурійському періоді велика кількість живої речовини планети вийшла з океанічного середовища на сушу.

У кінці девонського періоду (380 млн. років тому) з'явилися хребетні (земноводні). Набули широкого розвитку молюски і корали: утворені ними величезні рифові масиви збереглися і донині на мілководді океанічного дна у вигляді підводних бар'єрів і численних коралових островів. Упродовж кам'яновугільного періоду (350-285 млн років тому) великого розвитку набули лісові ландшафти, з тварин – земноводні, з'явилися ящери. У пермському періоді (285-230 млн років тому) на зміну споровим і примітивним голонасінним прийшли більш високоорганізовані голонасінні – гінгкові і хвойні, із тварин активно розвивалися плазуни.

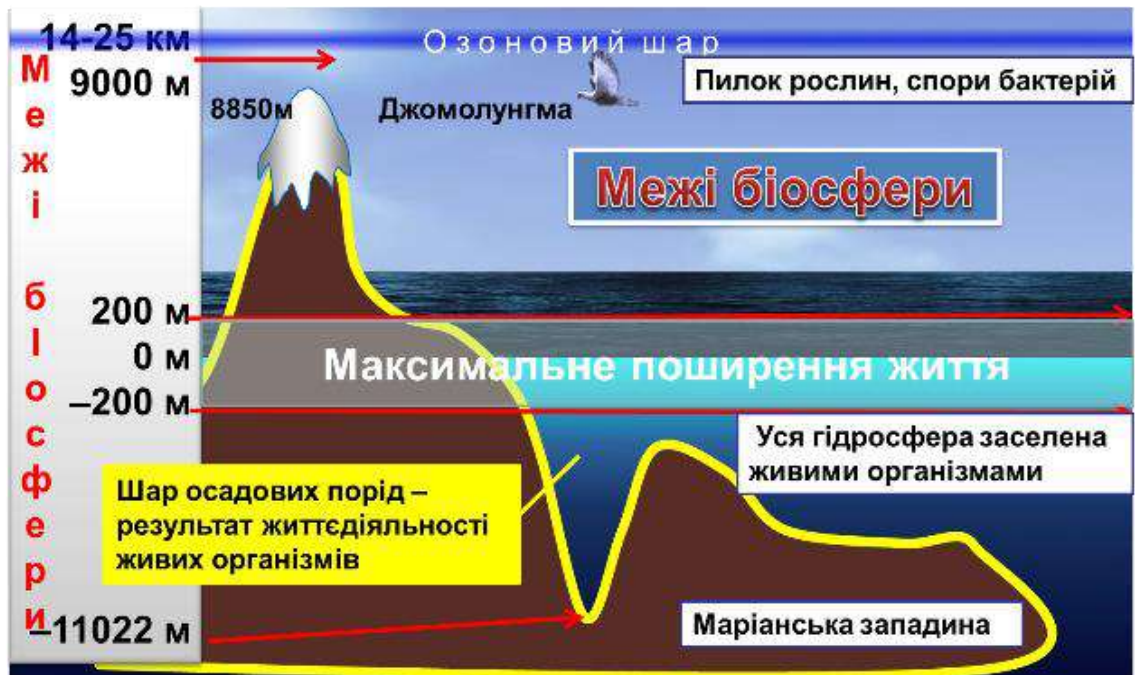
Дуже своєрідним був органічний світ юрського періоду (195-137 млн. років тому): час панування голонасінних. У фауні переважали плазуни, птахи, риби; з'явилися дрібні ссавці, появились динозаври гігантських розмірів. Упродовж крейдового часу (137-65 млн. років тому) з'явилися представники вищої фауни - *квіткові рослини*, які згодом набули провідного значення в різних ландшафтах. З невідомих причин тоді ж вимерли динозаври.

В останню еру історії Землі – *кайнозойську* – органічний світ набув сучасних рис. Провідну роль серед рослин зайняли покритонасінні, виникли форми, близькі до сучасних. Величезні зміни відбулися в складі тварин: з'явилися хоботні, хижаки, примати, копитні, гризуни та ін. *Найбільш знаменною подією цього періоду стала поява в біосфері людини.*

У кайнозої настає ускладнення географічної зональності та її диференціація, що не має аналогів у минулому. В палеогені виникають зони пустель і напівпустель, у неогені - зони степів і лісостепу, у другій половині плейстоцену - зони тайги і тундри, наймолодші ландшафтні зони Землі. Початок плейстоцену ознаменувався зледенінням у полярних і помірних широтах.

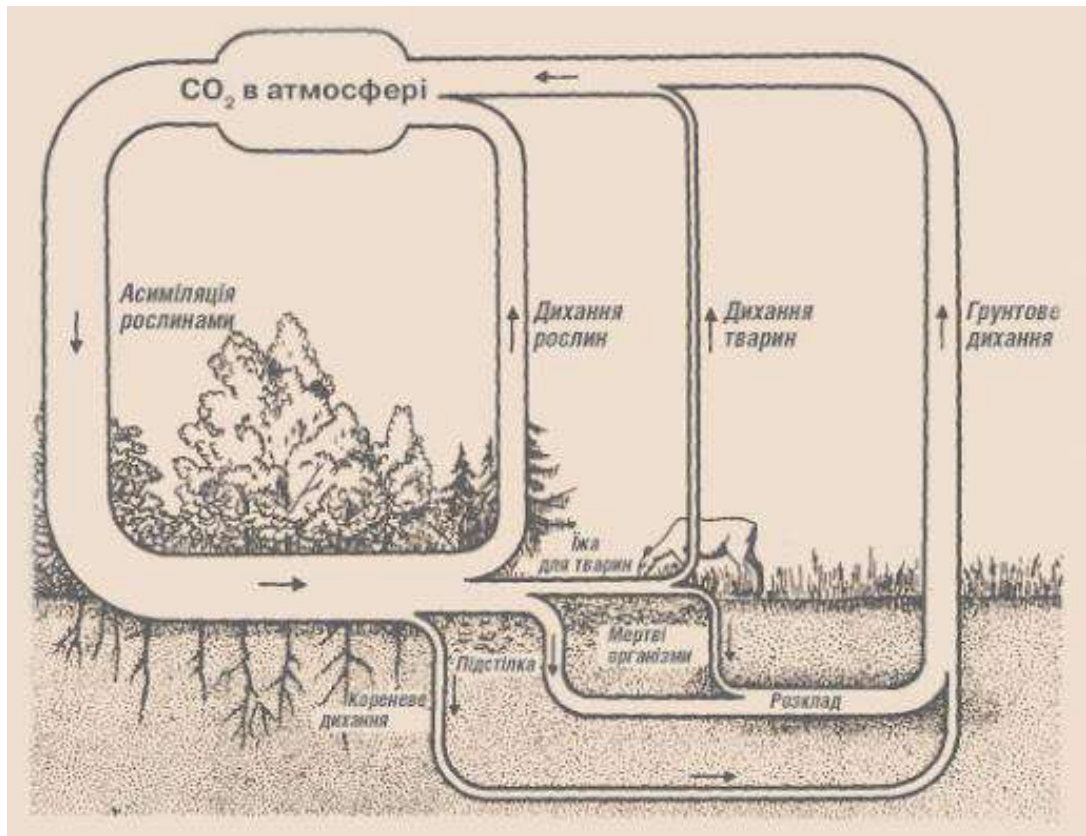
Визначальною характеристикою біосфери є *жива речовина* – біомаса (існуючі та вимерлі організми), могутня різнобічна діяльність якої виступає

осередком цього природного феномену Землі. Поле стійкості життя (екстремальні межі виживання організмів) широке: від найглибших океанічних западин до атмосферних висот 25-30 км.

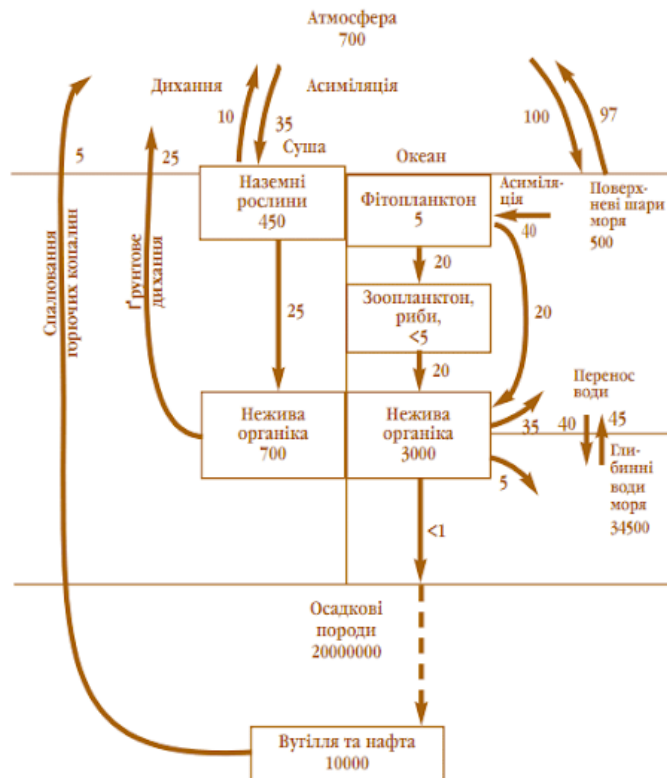


Поле існування життя (область можливого відтворення, розмноження організмів) значно вужче: від дна Маріанського жолобу до вершини г. Еверест. Анаеробна мікрофлора підземних вод досягає глибини до 3 км.

Біосфера є основним акумулятором і трансформатором сонячної енергії у верхніх шарах земної кори й дотичного середовища планети. Своєрідні речовинно-енергетичні особливості біосфери зумовлюють здійснення у її межах величезної геологічної та геохімічної діяльності.



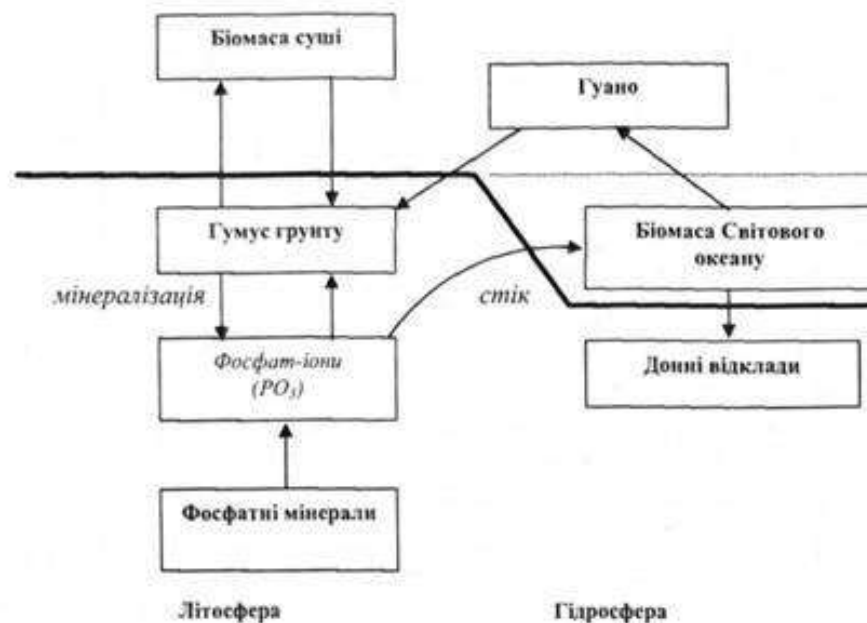
Становленню й розвитку біосфери передували виникнення складного абіотичного колообігу речовини та енергії, своєрідних хімічних і фотохімічних реакцій, які лежать в основі *колообігу сполук вуглецю* – основного будівельного матеріалу усього живого.



Біологічний цикл полягає в тому, що вуглець у вигляді CO_2 поглинається із тропосфери рослинами. Потім із біосфери знову повертається в геосферу: з рослинами вуглець потрапляє до організму тварин та людини, потім під час гниття тваринних та рослинних матеріалів - до ґрунту, і у вигляді CO_2 - до атмосфери.

Завдяки біологічному колообігу здійснюється постійний зв'язок між атмосферою, гідросферою та літосферою.

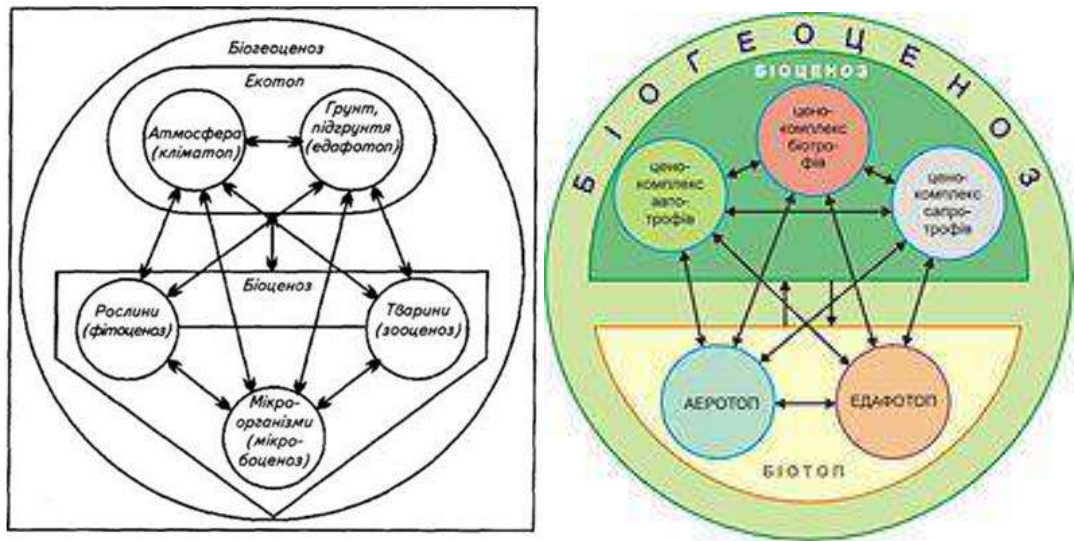
Біогенний колообіг речовин складається з двох протилежних процесів: утворення живої речовини із неживої за рахунок сонячної енергії (фотосинтезу) та її відмирання і перетворення складних органічних сполук у прості мінеральні. Жива і нежива речовина біосфери перебувають у матеріальній і енергетичній єдності. Ця єдність забезпечує функціональну структуру біосфери, тобто її організованість.



Закономірності поширення визначаються біогенним кругообігом речовин, у якому організми зв'язані трофічними ланцюгами.



У структурному відношенні біосфера складається зі своєрідної мозаїки *біогеоценозів* (екосистем), які утворюють так званий біогеоцентричний покрив Землі. Елементарною одиницею біосфери є біогеоценоз.



Велика роль у поширенні життя на Землі належить здатності організмів пристосовуватись до середовища і еволюціонувати відповідно до його змін. Процес пристосування організмів до середовища безперервний. Органічний світ складається з рослин, тварин і мікроорганізмів. На суходолі більше рослинних організмів, у Світовому океані – тваринних. Загалом на Землі рослин набагато більше, ніж тварин, а біомаса суходолу набагато більша за біомасу океанів.



Мал. 85. Біологічні ресурси

Закономірності поширення живих організмів у географічному просторі вивчає *біогеографія*.

Біосферна роль ґрунту

Ґрунт – невід'ємний компонент біосфери, посередник між неживою і живою природою. Це зумовлює його специфічну роль у цій складній системі геосфер.

Виділяють п'ять глобальних функцій ґрунту:

1. Ґрунт забезпечує існування життя на Землі. Майже всі живі організми суходолу одержують елементи мінерального живлення з ґрунту.

Ґрунт є основою для закріплення вищих рослин, його населяють мікроорганізми, нижчі рослини, тваринні організми. Отже, *ґрунт одночасно є наслідком і умовою існування життя*. У цьому полягає діалектична єдність біосферних процесів.

2. Ґрунт є сферою постійної взаємодії великого геологічного і малого біологічного кругообігу речовини на Землі. У ґрунті відбуваються процеси вивітрювання мінералів і гірських порід. Продукти вивітрювання частково виносяться атмосферними опадами в гідрографічну мережу, а звідти – до Світового океану, де вони утворюють осадові породи, які внаслідок тектонічних рухів можуть знову опинитись на поверхні Землі і зазнати вивітрювання. За такою схемою відбувається *великий геологічний кругообіг речовин*.

Одночасно водорозчинні елементи засвоюються з ґрунту рослинами і через ланцюг трофічних ланок знову повертається в ґрунт. Так здійснюється *малий біологічний кругообіг речовин*.

3. Ґрунт здійснює регулювання біосферних процесів на Землі. Завдяки динамічному відтворенню родючості в ґрунті і на його поверхні підтримується висока насиченість живими організмами.

4. Ґрунт здійснює акумуляцію активної органічної речовини і хімічної енергії. Основною формою органічної частини ґрунту і носієм енергії є **гумус**. Акумульовані в ґрунті органічна маса і енергія економно витрачаються для підтримання життя і кругообігу речовин у природі.

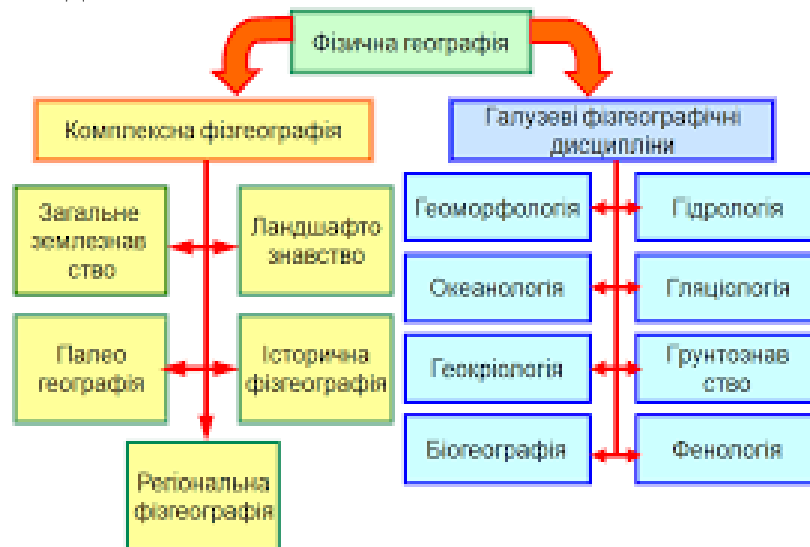
5. Ґрунт регулює хімічний склад атмосфери і гідросфери. Фізичні, хімічні і біологічні процеси, які відбуваються в ґрунті (дихання живих організмів, "дихання ґрунту", міграція хімічних елементів), підтримують певний склад приземного шару атмосферного повітря та визначають хімічний склад континентальних вод.

Ґрунтовий покрив відіграє функцію біологічного поглинача, руйнівника і нейтралізатора різних забруднювачів, які потрапляють у землю або осідають на ній. Таким чином, *ґрунти є незамінним посередником між неживою і живою природою і дуже важливою ланкою в різноманітних кругообігах, які наскрізь пронизують географічну оболонку*. Якщо ця ланка буде зруйнована або знищена (наприклад, ерозією ґрунтів або різними антропогенними впливами), то природне функціонування біосфери безповоротно порушиться.

Закономірності функціонування біосфери

- **перший закон Вернадського**, або закон біогенної міграції хімічних елементів: *міграція хімічних елементів на земній поверхні та в біосфері в цілому здійснюється або за безпосередньої участі живої речовини, або ж у середовищі, особливості якого зумовлені живою речовиною.*
- **другий закон В. І. Вернадського**, або закон константності: *кількість живої речовини за певний час є сталою величиною. (збільшення кількості живої речовини в одній частині біосфери супроводжується її зменшенням в іншій)*
- **третій закон В. І. Вернадського**, закон єдності живої речовини: *усе живе має спільну фізичну, хімічну основу, тобто основою живих систем є однакові хімічні, біохімічні, фізичні процеси, що зумовлені загальними законами хімії, фізики, і діють вони незалежно від стану системи - живої або неживої.*

Ландшафтна сфера Землі (ЛС) – особлива сфера, центр географічної оболонки, її активне ядро. Вона є предметом вивчення особливої науки – ландшафтознавства. Про її взаємозв'язки із загальним землезнавством свідчить нижченаведена схема.



Ландшафтна сфера - це сукупність ландшафтних комплексів, що наповнюють сушу, океани і льодові поверхні. Головна її властивість - здатність трансформувати сонячну енергію у різні види земної енергії, завдяки чому формується сприятливе середовище для розвитку життя. Саме до ландшафтної сфери приурочені "згустки життя" біосфери В. І. Вернадського.

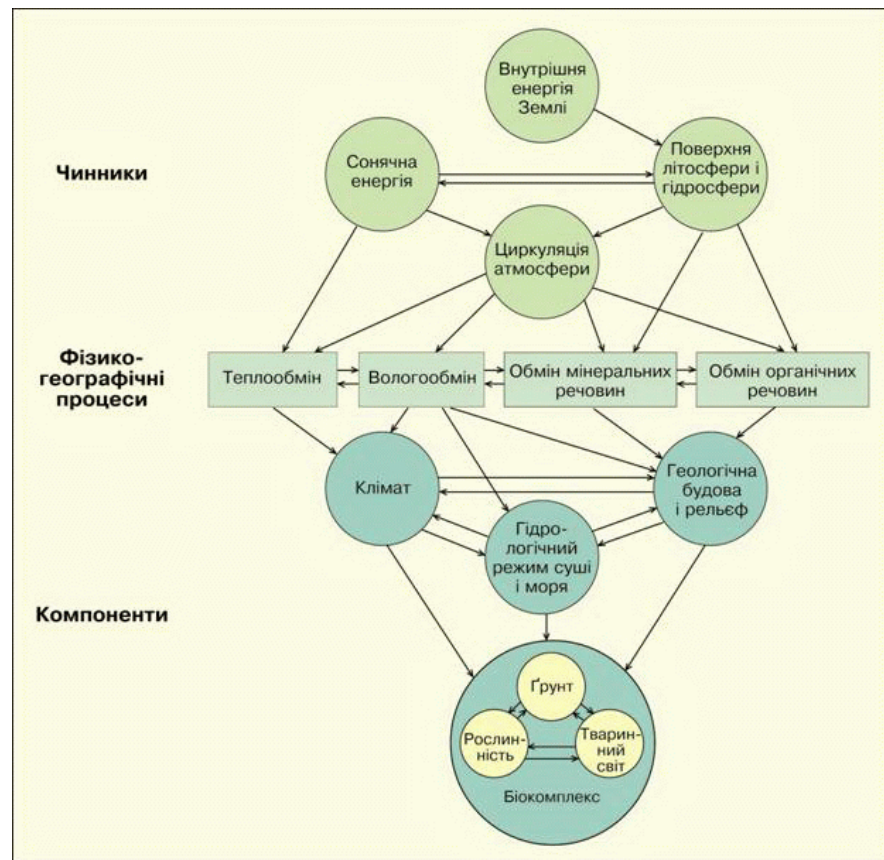
У порівнянні з географічною оболонкою ландшафтна сфера має незначну потужність декількох (до 500) сотень метрів. На суходолі її

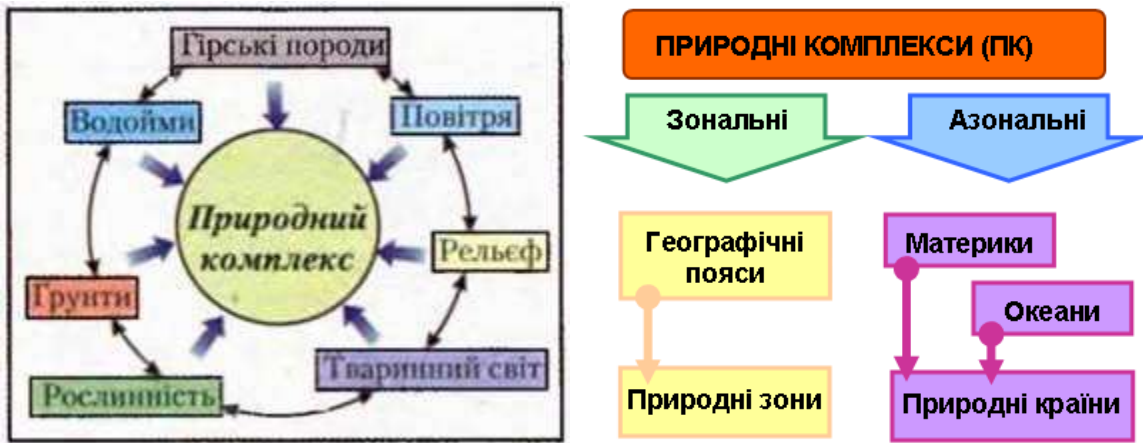
потужність зростає від полюсів до екватора: в арктичних пустелях і тундрі не виходить за межі 5-10 м; у смузі тропіків, під вологими гілеями - 100-150м.

У межах суші в ландшафтну сферу входять: сучасна кора вивітрювання, ґрунти, рослинність, живі організми, приповерхневі шари повітря. Завдяки безпосередньому контакту і активній взаємодії атмосфери, літосфери і гідросфери тут формуються *своєрідні природні комплекси - наземні ландшафти – природно-територіальні комплекси*, які не можна віднести ні до жодної з названих вище сфер.

Природно-територіальний комплекс (ПТК) - це територія з певною єдністю природи, або: закономірне поєднання природних компонентів (гірських порід, повітря, води, ґрунтів, рослинності і тваринного світу), які перебувають у складній взаємодії та взаємозумовленості, утворюючи єдину нерозривну систему. Природно-територіальний комплекс - загальне поняття, використовується для визначення усіх фізико-географічних територіальних одиниць, незалежно від їх таксономічного рангу (підрядності, масштабу).

Найбільшим ПТК є географічна оболонка Землі (ГО). У межах географічної оболонки виділяють *ландшафтну сферу* (Ф.Н. Мільков), яка є тим *ярусом географічної оболонки, у якому відбуваються процеси найбільшої взаємодії і активного взаємопроникнення літосфери, гідросфери, атмосфери і біосфери*.





Основною одиницею таксономічної системи ПТК є ландшафт. Це територія, однорідна за своїм походженням та історією розвитку, що має єдиний геологічний фундамент, однотипний рельєф, однаковий клімат, подібні гідротермічні умови, ґрунти, біоценози.



В структурі сучасних ландшафтів Землі переважають натурально-антропогенні і антропогенні комплекси. Натуральні ландшафти в межах природних смуг (зон) і навіть материків стали *реліктами*. Так, про характер натуральних ландшафтів степів, лісостепу і мішаних лісів Східноєвропейської рівнини (у межах якої знаходяться рівнинні ландшафти України) сьогодні можна тільки здогадуватись.

Натуральна ландшафтна сфера Землі як цілісне утворення в ноосферному етапі свого розвитку перетворилась в палеогеографічну основу для сучасних ландшафтів.

Питання для самоконтролю

1. Що таке «біосфера»? Назвіть її межі.
2. Які передумови склалися на Землі для розвитку біосфери?
3. Які етапи розвитку властиві біосфері?
4. Яка роль колообігу вуглецю в біосфері?
5. Що виражає закон біологічного колообігу?
6. Як відбувається великий геологічний колообіг речовин у біосфері?
7. Яка роль у біосфері належить ґрунтам?
8. Що таке «біогеоценоз»?
9. Які основні умови формування певного біоценозу?
10. Що таке біотичне різноманіття?
11. Що таке ландшафтна сфера?
12. Поясніть термін «антропопація ландшафтів».