

**Міністерство освіти і науки України
Полтавський національний педагогічний університет
імені В.Г.Короленка**

Кафедра географії та краєзнавства

ГЕОМОРФОЛОГІЯ

навчальний посібник

Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр
Галузь знань: 0401 Природничі науки
Напрямок підготовки: 6.040104 Географія
Курс навчання: 4-й **Семестр:** 8-й

Розробник:
*кандидат педагогічних наук,
доцент*
Мащенко Ольга Миколаївна

УДК 551.4 (075.8)

ББК 26.823(4 Укр)я73

М-38

Мащенко О.М. Геоморфологія. Ч.1. Рельєфоутворення: навч. посіб.
для студ. спец. «Географія». – Полтава: ПНПУ імені В.Г.Короленка,
2015. - 53 с.

Рецензенти:

Шевчук С.М. – кандидат географічних наук, доцент кафедри географії та краєзнавства Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка

Шуканов П. В. - доктор географічних наук, доцент кафедри туристичного та готельного бізнесу університету Вищого навчального закладу Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»

*Рекомендовано до друку Вченою радою Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г.Короленка
Протокол № ... від 28.05.2015 року*

©Мащенко, 2015 рік

© ПНПУ імені В.Г. Короленка, 2015 рік

ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1. Планетарний рельєф Землі	4
1.1. Поняття про літосферу та земну кору.....	4
1.2. Елементи та форми рельєфу.....	4
1.3. Класифікація форм рельєфу за розмірами.....	5
1.4. Закономірності планетарного рельєфу Землі.....	8
1.5. Ендогенні рельєфотвірні процеси.....	9
1.6. Екзогенні рельєфотвірні процеси.....	19
1.7. Генетична класифікація форм рельєфу.....	21
1.8. Теорія тектоніки літосферних плит.....	21
1.9. Уплив рухів літосферних плит на формування рельєфу Землі.....	22
1.10. Явище ізостазії та її роль у перетвореннях рельєфу.....	22
РОЗДІЛ 2. Геотектури та морфоструктури суходолу та океанічного дна ..	24
2.1. Основні типи геотектур суходолу. Взаємозв'язок тектонічної будови та рельєфу.....	24
2.2. Морфоструктури рівнин	25
2.3. Гіпсометрична класифікація рівнин.....	31
2.4. Морфолого - гіпсометрична класифікація гір.....	34
2.5. Класифікація гір за співвідношенням рельєфу та геологічних структур....	38
2.6. Морфоструктури гір.....	42
2.7. Ієрархічна класифікація гірського рельєфу.....	46
РОЗДІЛ 3. Рельєф дна Світового океану.....	46
3.1. Методи досліджень дна Світового океану.....	46
3.2. Геотектури 2-го порядку океанічного дна.....	47
3.3. Особливості прояву ендогенних процесів на дні Світового океану	47
3.4. Морфоструктури підводної окраїни материків	48
3.5. Морфоструктури перехідної зони дна океану	49
3.6. Морфоструктури ложа океану	50
3.7. Серединно-океанічні хребти.....	50
3.8. Морфоскульптури дна океану	51
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	51

РОЗДІЛ 1. ПЛАНЕТАРНИЙ РЕЛЬЄФ ЗЕМЛІ

1.1. Поняття про літосферу та земну кору

Упродовж першого курсу ви вивчали геологію. Об'єктом її дослідження є Земля з складовими внутрішньої будови – земною корою, мантією, ядром. Фізична географія теж досліджує Землю, але об'єктом її вивчення є географічна оболонка, а об'єктом вивчення галузевої (компонентної) фізико-географічної дисципліни – *геоморфології* – є літосфера як одна із геосфер Землі.

Літосфера включає земну кору і верхню частину мантії, що складена кристалічними породами і розташована вище астеносфери. Земна кора складена гірськими породами у трьох агрегатних станах. Знизу вона обмежена поверхнею Мохоровичича, а згори представлена денною земною поверхнею. Людина наочно бачить останню поверхню у вигляді форм рельєфу.

Земна кора буває п'яти типів. *Материкова земна кора* має найбільшу товщину. Під рівнинами цей показник становить 35 – 40 кілометрів, а під горами – до 70-75 км. В указаному типі є три шари вертикальної будови: осадочний, гранітний та базальтовий. Материкова земна кора, зазвичай, досить давня. Тому вона набуває значної міри жорсткості та стабільності, стійкості. *Океанічний тип земної кори* має найменшу товщину – 5-10 км і двохшарову будову. Вона включає осадочний та базальтовий шар. Це наймолодша земна кора, тому більш пластична й рухлива.

Субматериковий тип земної кори має мещу потужність, ніж материковий тип, у цілому й гранітного шару зокрема. *Субокеанічна земна кора* характеризується більшою товщиною, ніж океанічна при аналогічній будові. Дуже специфічні ознаки має *земна кора під серединно-океанічними хребтами*. Вона має товщину від кількох сотень метрів до кількох кілометрів. Шари в ній не виділяються: уся вона складається із неупорядкованої суміші речовини мантії та ефузивних (вивержених) гірських порід .

Предметом вивчення геоморфології є будова, походження, історія розвитку і сучасна динаміка рельєфу земної поверхні. *Рельєф* – це сукупність нерівностей земної поверхні різного масштабу (розміру).

Найкрупніші риси сучасного рельєфу були визначені ще в мезозої. А відрізок геологічної історії від мезозою до наших днів – це час формування сучасного рельєфу земної поверхні. Його умовно називають *геоморфологічним етапом розвитку Землі* (за Герасимовим і Мещеряковим).

1.2. Елементи та форми рельєфу

Рельєф будь - якої ділянки земної поверхні складається із окремих форм рельєфу, котрі багатократно повторюються і чергуються між собою. Кожна форма рельєфу складається із окремих елементів. У геометричному відношенні це грані або поверхні, ребра і двохгранні кути. За величиною нахилу поверхні поділяються на субгоризонтальні поверхні зі кутами до 2⁰ та схили зі кутами більше 2⁰. Поверхні та схили бувають увігнутими, випуклими та плоскими.

Форми рельєфу між собою відрізняються обрисами, розмірами, походженням. Зокрема вони можуть бути замкненими (моренний пагорб, карстова лійка) або відкритими (яр, балка). За розміщенням стосовно горизонтальної поверхні форми поділяються на додатні та від'ємні. Додатними

уважаються форми, котрі виступають відносно якогось субгоризонтального рівня, а від'ємними ті, котрі заглиблені відносно цього рівня.

Прості форми, зазвичай, невеликі за розмірами та мають правильні геометричні обриси. Вони складаються зі простих комбінацій елементів рельєфу. Складні форми є комбінацією з кількох простих форм. Стосовно процесів рельєфоутворення розрізняють акумулятивні форми рельєфу, утворені за рахунок накопичення та відкладення матеріалу (дюна, бархан), та денудаційні форми, котрі сформувалися за рахунок руйнування масивів гірських порід та виносу матеріалу (балка, карстова лійка, суфозійні блюдця).

1.3. Класифікація форм рельєфу за розмірами

Класифікація форм рельєфу за розмірами такі одиниці згруповані від найбільших до найменших: планетарні, мега-, макро-, мезо-, мікро- та наноформи.

1) *Планетарні* форми – материки і дно океанів. Вони мають площі в десятки мільйонів км².

2) *Мегаформи* – грандіозні рівнини і гірські споруди на суходолі й на дні океанів (займають сотні й десятки тисяч км²). Наприклад, Східно - Європейська рівнина, Тібетсько-Гімалайська гірська країна, плато Декан, Великий Кавказ, западина Мексиканської затоки.

Северная Америка — Мексика



Рис.1.1. Мегаформи гірського рельєфу – Кордильєри

3) *Макроформи* є частинами мегаформ і мають площі сотні, тисячі та десятки тисяч км². Наприклад, Середньоросійська височина, окремі хребти й западини в гірських країнах.

Кавказ и Каспийское море



Рис.1.2. Макроформа рельєфу - гірська країна Кавказ

4) *Мезоформи* – займають площі у кілька км². Наприклад, яри, балки, долини струмків, барханні ланцюги.

5) *Мікроформи* – нерівності, які ускладнюють поверхні мезоформ і займають площі в десятки й сотні м². Наприклад, карстові лійки, прикущикові гряди, баранячі лоби.

6) *Наноформи* – мають площу десятки і сотні см² та м². Наприклад, карстові карі, брижі на дні моря, річки, сурчини, ерозійні борозни.

Приклад підпорядкованості форм рельєфу за розмірами для рівнинного рельєфу:

Євразія (планетарна форма) – Східно-європейська рівнина (мегаформа) – Полтавська рівнина (макроформа) – долина річки Тарапунька (мезоформа) – річище (мікроформа) – купина на заболоченій ділянці днища (наноформа).



Рис.1.3. Макроформа рівнинного рельєфу - рівнини Тоскани. Італія

Приклад підпорядкованості форм рельєфу за розмірами для гірського рельєфу:

Євразія (планетарна форма) – Гімалайсько-Тібетська країна (мегаформа), хребет Улумузтаг (макроформа) – гора Чогорі (мезоформа) – кар (мікроформа) – мікрозападина в карі (наноформа).



Рис.1.4.Мезоформа рельєфу - башта тропічного карсту



Рис.1.5. Мікроформа рельєфу - еолові останці на плато Тасілін-Ахагар

1.4. Закономірності планетарного рельєфу Землі

Планетарний рельєф Землі має такі хорологічні (просторові) закономірності своєї організації:

- Сумарна площа материків у 2,43 рази більша площі Світового океану. Це зумовлено аналогічним співвідношенням густини речовин указаних основних видів земної поверхні. Питома вага гірських порід материків у 2,43 рази більша за питому вагу океанічної води.

- Суходіл має антиподом океан (за винятком Південної Америки). Антиподами вважаються ділянки земної поверхні, розташовані на протилежних кінцях діаметрів Землі. Алгоритм визначення антиподів: на паралелях з аналогічною широтою у північній та південній півкулях. Географічна довгота антиподальної ділянки визначається додаванням до довготи пункту, для якого шукається антипод, ще 180° . при цьому враховується перехід з однієї півкулі в іншу для визначення реальної географічної довготи, а не абстрактного результату цієї арифметичної дії.

- Півкулі суходільна і океанічна чітко виражені на земній поверхні. Більша частина суходільної півкулі приурочена до північної півкулі і включає ділянки майже усіх материків. Океанічна півкуля охоплює Тихий океан з прилеглими узбережжями.

- Материки є парними у напрямку з півночі на південь, за винятком Антарктиди.

- Більшість материків виклинюються (звужуються) на південь, а вигинаються на схід

- Південний материк з кожної пари, зазвичай, зміщений на схід по відношенню до північного.



Рис.1.6. Наночорми рельєфу – «піщані хвилі» в пустелі Нью-Мексіко

- Південний материк з кожної пари, зазвичай, зміщений на схід по відношенню до північного.
- Обриси берегів південних материків (Африки, Південної Америки та інших) співпадають за принципом пазлів при їх переміщенні та розвертанні.
- Чим більша площа материка, тим він вищий.
- Чим більша площа океану, тим він глибший.

1.5. Ендогенні рельєфотвірні процеси

Для того, щоб зрозуміти особливості будови і динаміки сучасних форм рельєфу, необхідно вивчити процеси рельєфоутворення, котрі пов'язані з переміщенням та перетворенням речовини. Ці процеси потребують енергії. Основні джерела енергії – внутрішня енергія Землі та сонячна енергія, яка є зовнішньою. У залежності від джерела енергії всі рельєфотвірні процеси поділяються на ендегенні (внутрішні) та екзогенні (зовнішні). Енергія сили тяжіння присутня в обох процесах. Вона обумовлює вертикальні низхідні переміщення (опускання) речовини та земної поверхні.

До *ендогенних рельєфотвірних процесів* відносяться:

1. Виділення земної кори із мантії й утворення різних типів земної кори. Материковий тип земної кори поширений під материками, на дні океану в межах підводної окраїни материків, під великими островами та

архіпелагами в перехідній зоні. Океанічний тип земної кори розповсюджений під ложем океанічного дна. Субматериковий та субокеанічний типи земної кори приурочені до перехідної зони дна океану. Згадайте, що особливий тип земної кори знаходиться під серединно-океанічними хребтами.

2. *Складкоутворення - плікативні дислокації, тобто нерозривні, плавні*



Рис.1.7. Складки антикліналі



Рис.1.8. Зруйновані складки в акварельних горах. Китай

переміщення земної кори. Найпоширеніші види складок – синклінали (від’ємні структури), антиклінали (додатні структури). У результаті складкоутворення утворюються гори. У молодих горах антикліналям відповідають гірські хребти, синкліналям – міжгірні долини.

3. *Диз’юнктивні (розривні) дислокації* - переміщення блоків земної кори, розділених розломами. До структур, утворених унаслідок диз’юнктивних дислокацій, відносяться додатні їх види (горсти, скиди, насуви) та від’ємні види (грабени).



Рис.1.9. Озеро в грабені між гірськими масивами Шварвальд та Вогези

Між указаними геологічними структурами та формами рельєфу на їх основі існує прямий зв’язок. Додатним структурам відповідають додатні форми рельєфу (гірські масиви, плоскогір’я, височини). На основі від’ємних геологічних структур утворюються від’ємні форми рельєфу – западини, ділянки низовин.

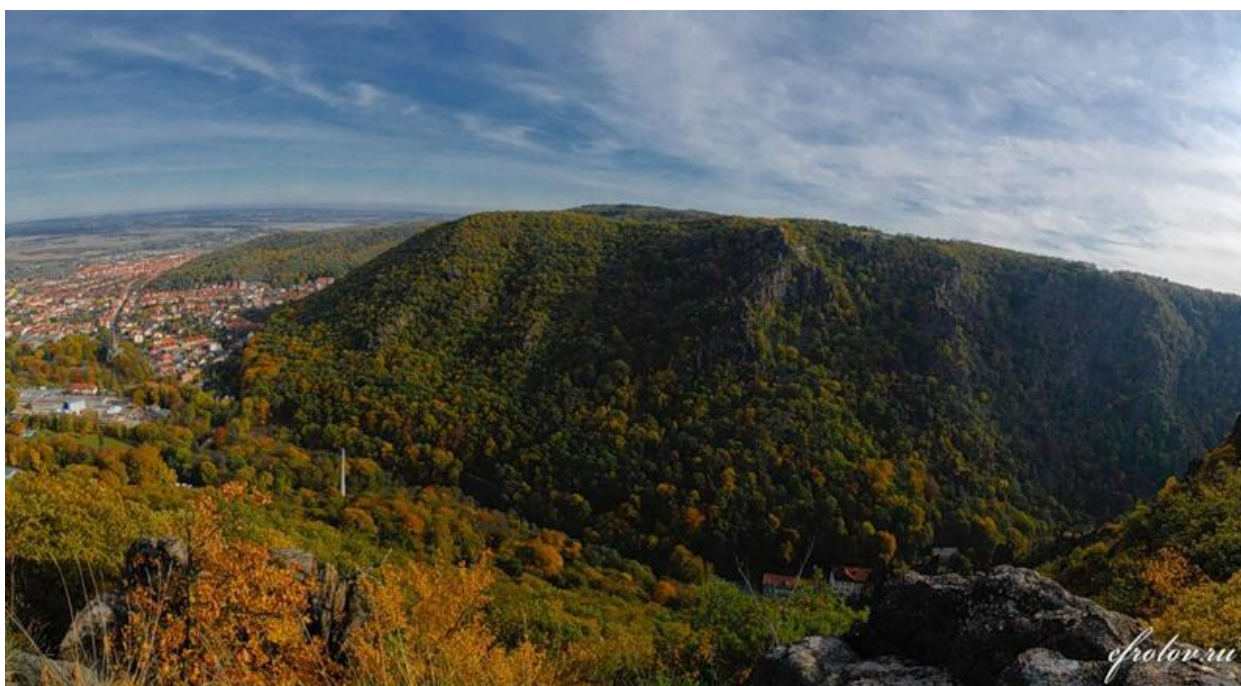


Рис.1.10. Гірський масив Гарц на основі горстової структури

4. *Землетруси* утворюють розломи та здійснюють переміщення блоків земної кори як у горизонтальному, так і у вертикальному напрямку. У результаті утворюються додатні і від'ємні форми рельєфу різних розмірів, найчастіше мезоформи. Наприклад, уступи висотою кілька метрів, невеликі пагорби висотою до 7 метрів, острівці площею кілька тисяч метрів квадратних, невеликі грабени. Проте найчастіше відбуваються підняття та опускання блоків земної кори, утворюються тріщини.



Рис.1.11. Розлом, утворений землетрусом

Буває, що ділянки суходолу стають океанічним дном і навпаки. Так, під час відомого Месинського землетрусу 1775 року набережна Лісабона

миттєво опустилася під воду і на її місці утворилася затока глибиною до 200 метрів.

5. *Магматизм інтрузивний* утворює додатні форми рельєфу – різноманітні підняття, пагорби не відразу, а внаслідок подальшого «препарування» (відкриття) інтрузій екзогенними процесами через певний час (навіть дуже тривалий).



Рис.1.12. Гора Аю-Даг - відпрепарована інтрузія (лаколіт)

6. *Магматизм ефузивний* (вулканізм). При тріщинних виливах вивергаються великі об'єми магми, що широко розливаються і утворюють обширні лавові покрови, виражені в рельєфі вулканічними плато та плоскогір'ям. Наприклад, лавове плато Колумбії, трапові плато Декан та Східно-Сибірське, базальтове плато Патагонії, Вірменське плоскогір'я. Точковим вулканізмом (з центральним виверженням) утворюється низка форм вулканічного рельєфу. У вулканах типу Мон-Пеле з в'язкою лавою кислого складу утворюються вулканічні конуси зі стрімкими схилами.



Рис.1.13. Виверження японського вулкану Сакурадзима



Рис. 1.14. Вилив лави. Вулкан Ірасу в Коста-Ріці



Рис. 1.15. . Викиди попелу вулканом Кордон-Каулле. Чилі



Рис.1.16. Лавове плато



Рис.1.17. Лавові плато Вірменського нагір'я



Рис.1.18. Вулкани монпеліанського типу на Камчатці

Вулкани гавайського типу - рідкою лавою основного складу формують щитові вулкани. Для них характерна велика площа та приплюснута форма. Окрім власне Гавайських островів, вони представлені на Камчатці (Толбачек), в Ісландії тощо.



Рис.1.19. Щитові вулкани Гавайських островів

При виверженнях стратовулканів чергуються вибухи газів, викиди попелу та виливи лави. Стратовулкани мають конічну форму і найбільше поширені у світі. Класичними стратовулканами є Везувій, Кронюцька та Ключевська сопки, Фудзіяма.



Рис.1.20. Стратовулкан Фудзіяма

У багатьох вулканів на вершині знаходиться кальдера - кругла або овальна замкнена западина. Кальдери утворюються внаслідок газових

вибухів або при обрушуванні поверхні над жерлом вулкана



Рис.1.21. Кальдера на Японських островах



Рис.1.22. У кратері вулкана Далол. Ефіопське нагір'я

Вулкани, що вивергають лише розпечені гази та водяну пару вибухами, утворюють заглибини - отвори під назвою маари. Останні розташовані нижче рівня денної поверхні і мають глибину до 300 метрів. У них утворюються озера.



Рис.1.23. Маар. Ейфель. Німеччина

7. Повільні вертикальні рухи коливного характеру (чергування піднять та опускань) або *епейрогенічні рухи*. Найбільше значення для утворення та змін сучасного рельєфу Землі мають епейрогенічні рухи, що відбувалися в неоген-антропогеновий час та відбуваються зараз. Такі рухи земної кори називають *неотектонічними*. У періоди піднять утворюються височини та плоскогір'я, повільно «ростуть» гори як молоді, так і древні, що таким способом переживають відновлення та відродження. У час епейрогенічних опускань формуються низовини та западини, передгірні та міжгірні рівнини.

1.6. Екзогенні рельєфотвірні процеси

Екзогенні процеси відбуваються за рахунок сонячної радіації, тому у їх поширенні проявляється зональна закономірність. Для різних широт характерні різні види екзогенних процесів. Екзогенні процеси поділяються на гіпергенез (вивітрювання) та денудацію.



Рис.1.24. Фізичний гіпергенез

Гіпергенез (вивітрювання) - це сукупність фізичних, хімічних та біологічних процесів руйнування і перетворення гірських порід у приповерхневому шарі земної кори. Виділяють фізичне, хімічне й органічне вивітрювання.

фізичне	хімічне	органічне
<ul style="list-style-type: none">• в результаті перемини температур повітря• замерзання води в тріщинах	<ul style="list-style-type: none">• після механічного руйнування гірських порід відбувається хімічна реакція за участю води.	<ul style="list-style-type: none">• механічне руйнування гірських порід корінням рослин• хімічне перетворення в результаті життєдіяльності живих організмів.



Рис.1.25. Органічний гіпергенез

Унаслідок гіпергенезу утворюється кора вивітрювання, складена елювієм. Коли її пухкий матеріал зноситься вниз, відбувається денудація у вузькому тлумаченні.

У широкому тлумаченні *денудація* є сукупністю руйнівної діяльності всіх екзогенних агентів – текучої води (процес ерозії), льоду (процес екзарації), води

океанів і озер (процес абразії), вітру (процеси коразії та дефляції) а також переміщення продуктів руйнування. Локальними результатами денудації є утворення різних від'ємних форм рельєфу, зростання його розчленованості. До денудаційних форм рельєфу відносять яри, річкові долини, трого (льодовикові долини), карстові печери, кліфи (урвисті морські береги) та багато інших додатніх та відємних утворень. А загалом денудація призводить до зниження земної поверхні. Денудація обов'язково обумовлює акумуляцію, тобто відкладення та накопичення денудованих та переміщених гірських порід. Акумуляція вирівнює земну поверхню і утворює великі та малі рівнини. Широко представлені алювіальні, алювіально-лімнічні, алювіально-пролювіальні, лімнічні, еолові рівнини теригенної групи, тобто утворені на суходолі та морські рівнини, що вийшли з-під рівня моря внаслідок неотектонічних піднять. На дні океану найбільші площі займають абісальні (глибоководні) рівнини, сформовані полігенетичними морськими відкладами, відомими під назвою глибоководні червоні глини.

1.7. Генетична класифікація форм рельєфу

У залежності від впливу ендегенних та екзогенних процесів створена генетична класифікація, у котрій форми рельєфу розділяються за умовами походження (генезису) та розвитку (динаміки).

Геотектури – це форми рельєфу, утворені під дією виключно ендегенних процесів. Вони поділяються на два порядки. Геотектури першого порядку відповідають планетарним формам (материки і дно океанів). Геотектури другого порядку за розмірами відповідають мегаформам (величезні рівнини і гори).

Морфоструктури – форми рельєфу утворені при сукупній дії енде- і екзогенних процесів при провідній ролі ендегенних процесів. Морфоструктури за розмірами відповідають макроформам.

Морфоскульптури – це форми рельєфу, утворені виключно під дією екзогенних процесів. Морфоскульптури за розмірами відповідають мезоформам, мікроформам та наноформам.

1.8. Теорія тектоніки літосферних плит

Гіпотеза дрейфу континентів була висунута А.Вегенером на початку ХХ століття. У 2-й половині цього століття на її підґрунті розвинули теорію «тектоніки літосферних плит».

Літосфера розколота на величезні плити надглибокими розломами глибиною 100 – 150 км до астеносфери. Серед великих літосферних плит є одна океанічна - Тихоокеанська), усі інші – змішані і включають материки і ділянки океанічного дна (Африканська, Північно – Американська, Південно – Американська, Антарктична, Євразійська, Індо - Австралійська). Є плити середнього розміру, наприклад плита Наска. Багато малих літосферних плит, наприклад, Суматранська. Межі літосферних плит проходять по серединно - океанічних хребтах, глибоководних жолобах та високих гірських ланцюгах, гірських країнах, гірських системах та гірських поясах.

Основними рухами для літосферних плит є горизонтальні рухи. Плити повільно переміщуються по розплавленій пластичній астеносфері, несучи на собі материки й океани. Коли літосферні плити насуваються одна на одну, відбувається процес їх сходження, тобто *конвергенція*. Явище розходження

літосферних плит одержало назву *дивергенція*. Указані види горизонтальних переміщень супроводжуються певними видами вертикальних рухів. Так, унаслідок дивергенції відбувається *спредінг*, тобто підняття речовини мантії по розломах. Конвергенція супроводжується *субдукцією*, тобто опусканням країв літосферних плит та поступовим їх зануренням у мантію.

1.9. Уплив рухів літосферних плит на формування рельєфу Землі

Розглянемо геоморфологічні наслідки процесу дивергенції літосферних плит. По розломах на дні океану піднімається магма, потім вона швидко застигає. Таким чином нарощуються краї плит, утворюючи серединно-океанічні хребти. Плити відходять одна від одної зі швидкістю 1 – 12 см на рік. Конвергенція літосферних плит відповідно до своїх двох різновидів має два види наслідків у рельєфоутворенні. Один варіант конвергенції - сходження континентального та океанічного країв літосферних плит. Континентальний край плити має меншу густину речовини і піднімається угору за рахунок ендегенних рельєфотвірних процесів: складкоутворення, розломної тектоніки, землетрусів, вулканізму тощо. При цьому океанічний край іншої плити повільно занурюється під континентальний край сусідньої плити. У результаті утворюються форми рельєфу глибоководні жолоби, а край сусідньої плити піднімається у процесах плікативних та диз'юнктивних дислокацій, формуючи гори. Наприклад, контакт Євразійської і Тихоокеанської плит представлений Курило-Камчатським та Японським жолобами, горами на острівних дугах Курильських та Японських островів.

Там, де стикаються континентальні краї літосферних плит, котрі мають меншу густину речовини порівняно із океанічними краями, утворюються високі гори. Наприклад, на контакті Індо - Австралійської та Євразійської літосферних плит – гори Гімалаї, на контакті Африканської та Євразійської – гори Атлас і Альпи.

1.10. Явище ізостазії та її роль у перетвореннях рельєфу

Ізостазія – це процес урівноваження земної кори відповідно до густини й потужності шарів різних речовин, що складають об'єм від верхньої межі земної кори (8848м) до нижньої її межі (70000 – 75000м). У перекладі «ізостазія» означає однакова вага. Остання є результатом врівноваження виштовхувальної (архімедової) сили, спрямованої вгору та сили тяжіння, спрямованої униз до центру Землі. Більша величина виштовхувальної сили зумовлює повільні підняття, більша величина сили тяжіння – повільні опускання. При врівноваженні зазначених сил настає ізостазія, що проявляється станом тектонічного спокою.

Ізостазія будь-якої частини земної кори забезпечує певним співвідношенням товщини шарів різних речовин у об'ємі між абсолютною верхньою та нижньою межами земної кори. У порядку збільшення густини це повітря, вода, гірські породи, магма. На ділянках земної кори океанічного дна та рівнинного рельєфу суходолу діє принцип: недостачі маси на поверхні відповідає її надлишок на глибині. Речовина мантії має найбільшу густину у переліку земних речовин: повітря, вода, гірські породи, магма. Тому на ці ділянки магма притікає, щоб компенсувати дефіцит ваги. При цьому земна кора піднімається вгору і має меншу товщину: під океанічним дном – 5 – 10 км, під рівнинами суходолу – 35 – 40 км.

Під горами діє інший принцип: надлишок мас на поверхні має компенсуватися їх дефіцитом на глибині. Тому «коріння» земної кори під старими високими горами опускається до глибини 60 – 70 км, витісняючи магму, що має більшу густину, ніж гірські породи. Унаслідок дії ізостації рельєф земної поверхні є дзеркальним відображенням поверхні Мохоровичича. Це означає, що найглибшим частинам поверхні Мохо відповідають найвищі частини денної земної поверхні, і навпаки, при найменшій глибині поверхні Мохо висота твердої земної поверхні найменша, більше того, вона визначається як глибина океанічного дна.

Ізостація є не «мертвим» статичним положенням літосфери, а прагненням до нього, що постійно порушується і відновлюється. Руйнування гір, переміщення мас гірських порід і накопичення їх потужних товщ в різних місцях порушують рівновагу земної кори. Під зруйнованими горами мантія піднімається, а товщина земної кори зменшується. Потужний льодовиковий покрив опускає земну кору, а при таненні вгору піднімається мантія. Тому після плейстоценового зледеніння Скандинавський півострів піднімається з і швидкістю приблизно 1 метр за сторіччя. Площа Фінляндії при цьому природним чином постійно збільшується. Балтійське море та Гудзонова затока – залишки прогину земної кори під льодовиком - через декілька десятків тисяч років мають зникнути.

РОЗДІЛ 2

Геотектури та морфоструктури суходолу та океанічного дна

2.1. Основні типи геотектур суходолу. Взаємозв'язок тектонічної будови та рельєфу

Згадайте із генетичної класифікації, що геотектури першого порядку представлені материками (6 одиниць) та дном океанів (5 одиниць). До основних типів геотектур другого порядку на суходолі відносять величезні рівнини та грандіозні гірські споруди. Приклади рівнинних геотектур другого порядку: Східноєвропейська рівнина, Західно-Сибірська низовина, Великі рівнини, Центральні рівнини, Амазонська низовина, тощо. Приклади гірських геотектур другого порядку: Кордильєри, Анди, Тибетська - Гімалайська гірська країна.

Геотектури рівнин характеризуються абсолютними висотами менше 1000 метрів, відносні висоти на невеликих відстанях змінюються незначно. При цьому окремі пагорби розчленованого рівнинного рельєфу, що зазвичай в народі образно називаються горами, мають відносні висоти не більше 200 метрів. Величезні рівнини відповідають у тектонічній будові платформам, а грандіозні гірські споруди відповідають рухливим (орогенним або геосинклінальним) поясам. Гірські країни зазвичай формуються у зонах контактів літосферних плит.

Древні платформи утворилися в період формування ядер – перших ділянок континентальної земної кори. Їх вік докембрійський – Східно – Європейська, Південно – Американська, Африкано – Аравійська платформи та інші. Де-які платформи або їх частини утворилися в палеозої та мезозої. Це молоді платформи, котрі стали поверхнями вирівнювання і зараз представлені в рельєфі рівнинами. Прикладом є Західно-Сибірська, Туранська, Скіфська

платформи. Частина Східноєвропейської платформи Тиманський кряж утворений каледонською складчастістю, а Донецький кряж – герцинською складчастістю. Платформи мають двохярусну будову: внизу знаходиться фундамент, представлений зруйнованими складчастими структурами. Цей нижній ярус утворюється після повної денудації гірських споруд аж до стану рівнин. Над верхнім ярусом розташований осадовий чохол із гірських порід теригенного та морського походження. *Платформи* – це стабільні, стійкі, малорухомі ділянки земної кори, які піддаються рухам вертикального й горизонтального спрямування малої амплітуди. В результаті цих рухів складчастий фундамент дробиться на окремі блоки різного розміру, котрі піднімаються або опускаються унаслідок неотектонічних рухів.

Величезні гірські споруди приурочені до геосинклінальних рухливих поясів різного віку, що відповідають байкальській, каледонській, герцинській, мезозойській та альпійській складчастостям. Для геосинклінальних поясів характерна підвищена тектонічна рухливість, що виражається великими швидкостями та амплітудою епейрогенічних рухів, інтенсивним складкоутворенням, потужним магматизмом, вулканізмом, землетрусами. Рельєф геосинклінальних поясів відрізняється значною глибиною та інтенсивністю розчленування.

2.2. Морфоструктури рівнин

У залежності від поєднання екзогенних і ендегенних процесів у межах геотектур II порядку – платформених рівнин – виділяються типи морфоструктури 1-го, 2-го і 3-го та п-ого порядків.

Тип морфоструктури 1-го порядку I

Цокольні рівнини, плоскогір'я і кряжі древніх та молодих щитів із стійкими неотектонічними підняттями

Утворюються унаслідок стійких інтенсивних піднять ділянок платформи (ендогенний процес). При цьому осадовий чохол був знесений різними процесами денудації (зокрема, екзогенними процесами ерозії, екзарації, дефляції тощо). У результаті утворилися тектонічні структури – щити – ділянки виходу на поверхню кристалічних або сильно метаморфізованих порід фундаменту суцільною нерозчленованою поверхнею. На окремих ділянках допускається наявність непотужного осадового чохла (не більше 500 метрів товщини). Прикладами є Балтійський, Анабарський, Алданський, Канадський з Гренландією щити у межах платформ докембрійського віку. Цокольні рівнини, зазвичай, представлені височинами, тобто в інтервалах абсолютних висот від 200 до 500 метрів. Цокольні рівнини займають майже усю Африку, окрім Атлаських та Капських гір, рівнинну частину Австралії, Аравійський півострів та Індостан.

Специфічний різновид типу морфоструктур цокольних рівнин – плоскогір'я. *Плоскогір'я* – це великі ділянки типу цокольних рівнин, що утворилися в результаті найновіших неотектонічних піднять плоских і слабохвилястих поверхонь древніх пенепленів (вирівняних поверхонь). Пенеплен – це майже рівнина, утворена на місці гірської країни шляхом вивітрювання та денудації згори на усій площі. За висотою ці рівнини від 500 до 1 000 метрів і чітко відділяються уступами від сусідніх височин або низовин. Іноді їх поверхня

перекрита виливами лави. Наприклад Середньосибірське та Вітімське плоскогір'я, плоскогір'я Декан та інші.



Рис.2.1. Цокольна рівнина Аруша. Західна Африка.Танзанія.

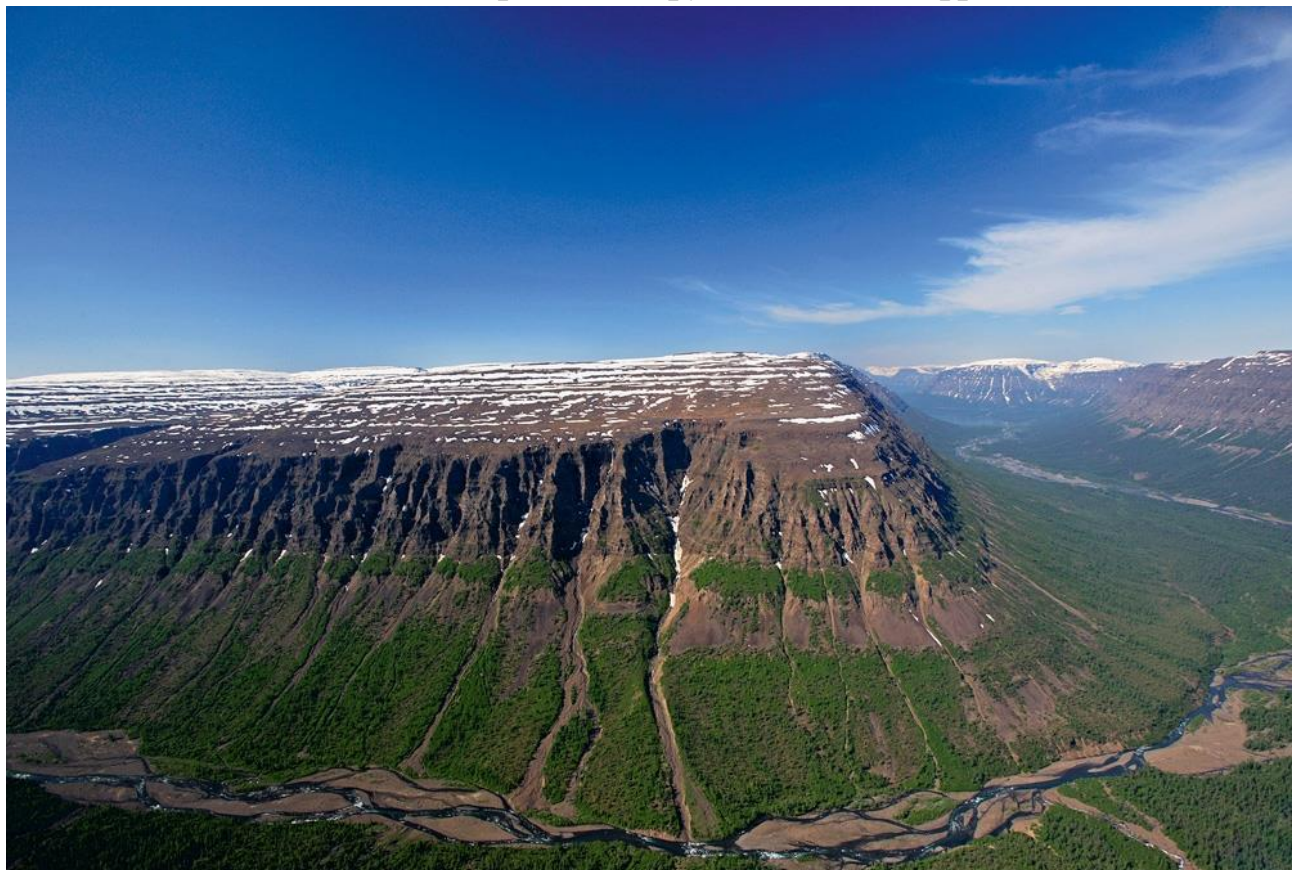


Рис.2.2. Плоскогір'я плато Пutorана

Ще одним різновидом цокольних рівнин є кряжі із додатковими відмінними ознаками. *Кряж* – височина, що має видовжену форму і утворена кристалічними або зім'ятими в складки породами фундаментів древніх та молодих платформ. Наприклад Донецький, Єнісейський та Тіманський кряжі. Кряжі характеризуються значними відносними висотами в кілька сотень метрів.



Рис.2.3. Єнісейський кряж

Дрібносопковик – тип рельєфу пенепленізованих країн, що характеризується поєднанням невпорядковано розкиданих пагорбів і гряд із скельних порід та плоских піднятих ділянок. Останні утворилися за рахунок меншої метаморфізації та більшої різноманітності гірських порід. Яскравим прикладом є Казахський дрібносопковик на однойменному щиті палеозойського віку.

Ті ділянки платформ, які знаходились у стані спокою, опускалися або мали незначні підняття, залишилися із порівняно потужним осадовим чохлам поверх фундаменту. Таким чином утворилися інші тектонічні структури – *тектонічні плити* молодих та древніх платформ. Указаним тектонічним структурам відповідають морфоструктури рівнини і плато древніх і молодих тектонічних плит, які піддавалися пологим деформаціям.



Рис.2.4. Казахський дрібносопковик

Тип морфоструктури 1-го порядку II

Пластові рівнини

Ці морфоструктури мають двоjarусну будову: знизу кристалічний фундамент (докембрійського або палеозойського віку) та згори товща осадових порід різного віку та складу. Рівнинність поверхонь древніх та молодих тектонічних плит обумовлена субгоризонтальним заляганням пластів осадового чохла.

Для них характерні нетектонічні рухи різного виду. При підняттях на пластових рівнинах відбуваються денудація і знесення осадового чохла. При опусканнях та в стані тектонічного спокою характерна акумуляція та нарощування осадового чохла. Унаслідок циклічності неотектонічних рухів процеси денудації та акумуляції чергуються поперемінно.

Пластові рівнини – це другий тип морфоструктур 1-го порядку. Пластові рівнини мають найбільше поширення на земній поверхні серед усіх типів морфоструктур рівнин 1-го порядку. У свою чергу, пластові рівнини поділяються на морфоструктури 2-го порядку, менші за розмірами та з одноріднішими ознаками. Це пластово-денудаційні (II_1) та пластово-акумулятивні рівнини (II_2).

Пластово-денудаційні рівнини утворюються унаслідок неотектонічних піднять малої та середньої інтенсивності та тривалості. При цьому осадовий чохол зберігається, але має малу товщину. За абсолютною висотою пластово-денудаційні рівнини можуть бути і височинами (200-250м), і низовинами (150

– 200 м). Вони характеризуються значним ерозійним розчленуванням та розчленованим (хвилястим, горбистим чи увалистим) рельєфом. На Україні прикладами пластово-денудаційних рівнин є Подільська та Середньоросійська височини.



Рис.2.5. Пластово-денудаційні рівнини. Тоскана

Пластово-аккумулятивні рівнини утворюються при неотектонічних опусканнях території або її знаходженні у стані тектонічного спокою. За абсолютною висотою пластово-аккумулятивні рівнини, зазвичай, є низовинами. Таким чином осадовий чохол поступово потовщується, формуються окремі субгоризонтальні пласти гірських порід різної потужності, походження та віку. Для них характерна зцементованість та ущільненість. Вік пластів може бути від докембрійського до антропогенового. Прикладом пластово - аккумулятивних рівнин на теренах України є Придніпровська низовина.

Окремий випадок пластових рівнин - *плато*. Це плоска чи слабохвиляста піднята рівнина, відділена чіткими уступами від сусідніх територій, які знаходяться нижче. Вона складена горизонтально чи моноклінально залягаючими пластами гірських порід. Прикладами плато є Устюрт.



Рис.2.6. Пластово-аккумулятивні рівнини.Західно-Сибірська низовина



Рис.2.7. Плато Устюрт

Тип морфоструктури 1-го порядку III

Акумулятивні рівнини

Ці рівнинні поверхні утворюються у результаті тривалого накопичення товщ пухких осадових порід різного походження: зокрема еолових (eol), алювіальних (al), лімнічних (lim.). Вік цих відкладів лише молодий - антропогеновий або неоген-антропогеновий. Пласти гірських порід, чітко відділені один від одного, не встигають сформуватися. За абсолютними висотами це переважно низовини низького гіпсометричного рівня – до 100м з ділянками западин з від’ємними показниками нижче рівня моря. Приклади акумулятивних рівнин: Причорноморська низовина, Прикаспійська низовина з відмітками -28 метрів тощо.



Рис.2.8. Акумулятивні рівнини. Прикаспійська низовина

2.3. Гіпсометрична класифікація рівнин

Рівнинами вважаються форми рельєфу з абсолютними висотами до 500-1000 м, а також незначними перепадами висот (відносними висотами до 200 м) на невеликих відстанях. У гіпсометричній класифікації виділяються три одиниці за критеріями абсолютної висоти. Це низовинні рівнини або *низовини* із абсолютними висотами нижче 200 м. Ця одиниця, зазвичай, включає і западини, котрі характеризуються від’ємними показниками абсолютної висоти.

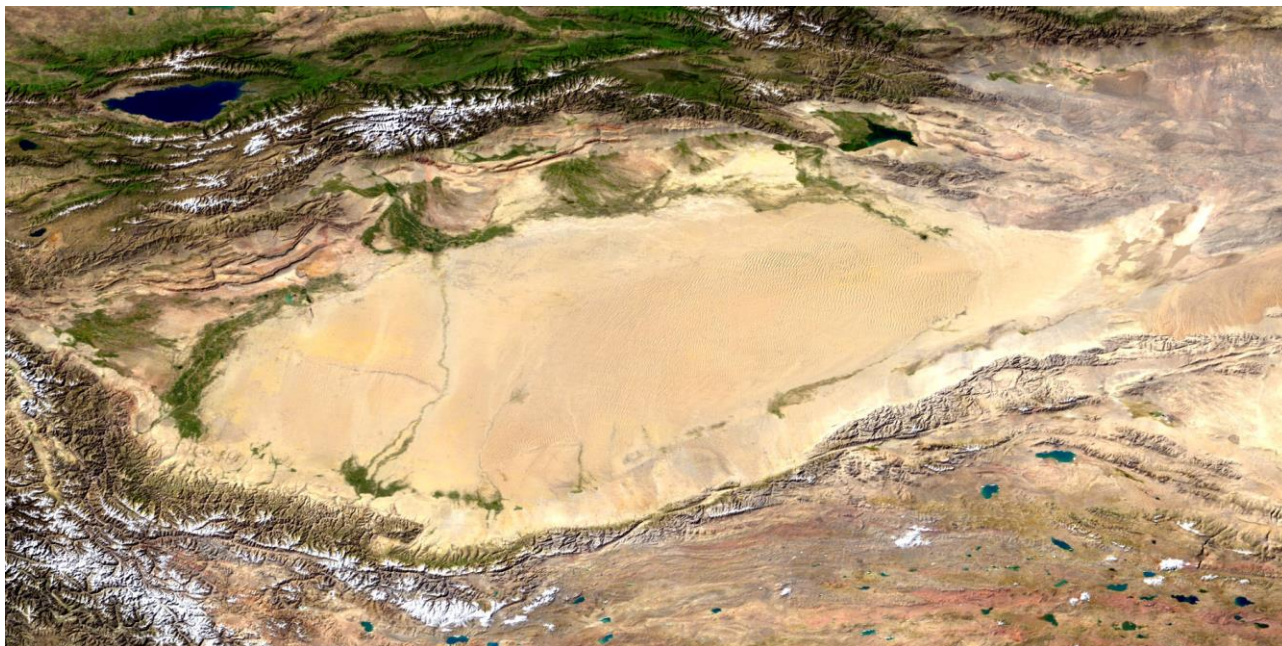


Рис.2.9. Турфанська западина (-155м)

Приклади низовин: Прикаспійська, Ленкоранська, Амазонська, Західно – Сибірська, Паданська та багато інших. Низовинам властиве слабе розчленування, а за характером поверхні вони бувають плоскими та слабохвилястими.



Рис.2.10. Низовина. Нідерланди

Підвищені рівнини або *височини* мають висоти від 200 до 500м. Наприклад, Середньоросійська, Придніпровська, Валдайська, Великі рівнини Північної Америки тощо. Височинам властиве значне розчленування, а за характером поверхні вони бувають нахиленими, хвилястими та горбистими.



Рис.2.11. Височини Тоскани, Італія

Плоскогір'я характеризуються висотами від 500 до 1000 м. Від гірського рельєфу аналогічної висоти ці форми рівнинного рельєфу відрізняються меншими відносними висотами. Так, гори такої висоти мають перевищення від 200 до 300 метрів, а плоскогір'я відповідно назві характеризуються слабозчленованим, часто плоским рельєфом із відносними висотами на невеликих відстанях до 200 метрів. Наприклад, плоскогір'я Декан, Східно-Африканське плоскогір'я.



Рис.2.12. Середньосибірське плоскогір'я

2.4. Морфолого - гіпсометрична класифікація гір

Критеріями вказаної класифікації є абсолютна та відносна висоти гір, особливості зовнішніх ознак гірського рельєфу. За цими ознаками гори поділяються на низькогір'я, середньогір'я, високогір'я.

Низькогір'я мають абсолютні висоти від 600 до 1000м, при цьому відносні їх висоти коливаються від 200 до 300м. Ці гори мають широкі субгоризонтальні вершини, пологі схили, широкі міжгірні долини.

Тут переважає бокова ерозія та акумуляція, тому річкові долини досить широкі, ящикоподібні, терасовані. Екзарація та гляціальні форми рельєфу, зазвичай, відсутні. У низькогір'ях добре представлена акумуляція. Прикладами низькогір'їв є Мугоджари, Хібіни та передгір'я більшості гірських країн.



Рис.2.13. Низькогір'я. Гори Пеніни
Середньогір'я характеризуються абсолютними висотами від 1000 до 2000 м (іноді до 2500 м), з перепадами висот 300 – 1000 м.



Рис.2.14. Середньогір'я. Національний парк Клуейн, Канада

У них м'які обриси вершин, відносні стрімкі схили, їх перегини овальні, порівняно широкі міжгірні долини. Екзарація, зазвичай, відсутня, поєднується глибинна та бокова ерозія, річкові долини V- подібні та ящикоподібні, нетерасовані, порівняно широкі. Голих скельних порід майже немає, скрізь присутні ґрунти та рослинність. Поширене хімічне та органічне вивітрювання. Прикладами середньогір'їв є Карпати, Копетдаг, Урал, Сіхоте-Алінь.



Рис.2.15. Середньогір'я. Осінні Карпати

Високогір'я – з абсолютними висотами вище 2000 (2500 м), та відносними висотами 1000 – 2000 м. Вони характеризуються інтенсивним розчленуванням,



Рис.2.16. Високогір'я. Карлінди. Гора Асінібойн

гострими (пікоподібними) вершинами, вузькими гострими гребенями, дуже стрімкими схилами. Річкові долини вузькі та глибокі. У гумідному (вологодому) кліматі утворюються V- подібні річкові долини, а в аридному (посушливому) кліматі - каньйони та тіснини. Усі види річкових долин високогір'їв відносяться до неvirоблених, тобто вони складаються із стрімких нетерасованих корінних берегів та днища, повністю зайнятого водним потоком. Унаслідок неvirобленості повздовжнього профіля річок в їх річищах багато порогів та водоспадів. Загалом зазначені риси зовнішнього вигляду високогір'їв зумовлені інтенсивною глибинною ерозією та екзарацією, тобто екзогенними рельєфотвірними процесами. Також на великих висотах відбувається інтенсивне фізичне вивітрювання, насамперед його різновид морозний гіпергенез із утворення в великих мас уламкових гірських порід – кам'яного та щербистого грубого матеріалу.



Рис.2.17. Високогір'я. Кар. Еквіпен. Заповідник Монвізо (Італія, Франція)

Не дуже стрімкі схили всуціль покриті осипами, кам'яними морями та кам'яними річками (потоками), більше відомими під назвою куруми. На стрімких схилах пухкі продукти гіпергенезу швидко зносяться. Більшість гір світу відносяться до високогір'їв. Наприклад, Гімалаї, Тянь-Шань, Памір, Кунь-Лунь, Анди, Скелясті гори, Великий Вододільний хребет, Альпи, Кавказ, Анди тощо.



Рис.2.18. Гора Еверест

2.5. Класифікація гір за співвідношенням рельєфу та геологічних структур

За відповідністю рельєфу й геологічних структур виділяють такі види гір:

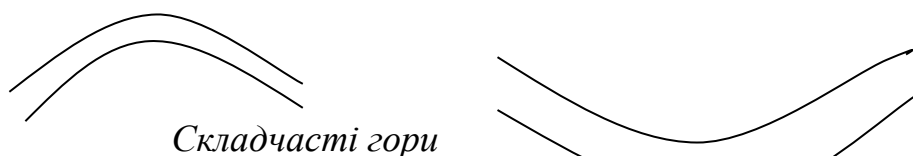
1. *Складчасті гори.* В основі таких гір лежать синклінали та антиклінали.



Рис.2.19. Складчасті гори

У древніх зруйнованих складчастих горах цей зв'язок, зазвичай, інверсійний, тобто обернений. Від'ємним геологічним структурам відповідають додатні форми рельєфу й навпаки У молодих складчастих горах зв'язок між рельєфом та геологічною будовою прямий, тобто додатним геологічним структурам відповідають додатні форми рельєфу, і навпаки..

Прикладами складчастих гір в альпійсько-гімалайській геосинкліналі є гори Юра, Копет – Даг, Північний Кавказ. Гори далекосхідної геосинкліналі альпійського віку переважно складчасті з добре вираженими правильними складками.



2. **Складчасто-брилові гори.** Зазвичай, це оновлені гори мезозойського віку та гірські системи альпійської складчастості. Наприклад Апалачі, Австралійські Альпи, майже усі гори альпійської складчастості, крім далекосхідних. Зокрема, більшість районів Карпат відносяться переважно до складчасто-брилових гір. У складчасто-брилових горах, що й засвідчує їх назва, поєднуються такі геологічні структури як горсти, грабени, складки різних видів. Зовні ці гори виглядають як паралельні хребти та ланцюги, розділені глибоким та порівняно широкими міжгірними долинами.



Рис.2.20. Складчасто-брилові гори. Скелясті гори

В окремих хребтах виражені гірські масиви, що є результатом трансформації первинних складок диз'юнктивними дислокаціями. Для складчасто-брилових відроджених гір характерне поєднання древніх слабонахилених поверхонь вирівнювання на вершинах (нагірних пенепленів) з молодими стрімкими схилами

хребтів. Наприклад, на Алтаї нагірні пенеплени займають 30% площі, а в горах Каратау (Середня Азія) аж 50%. Видатний геоморфолог Ю.А.Мещеряков зазначав, що після довгого підйому по гірських кручах на перевалі замість гострого гірського гребеня, властивого молодим горам, раптово відкривається хвиляста рівнина, що йде за горизонт. Міжгірні долини представлені широкими грабенами. Наприклад, Ферганська долина на Тянь-Шані.

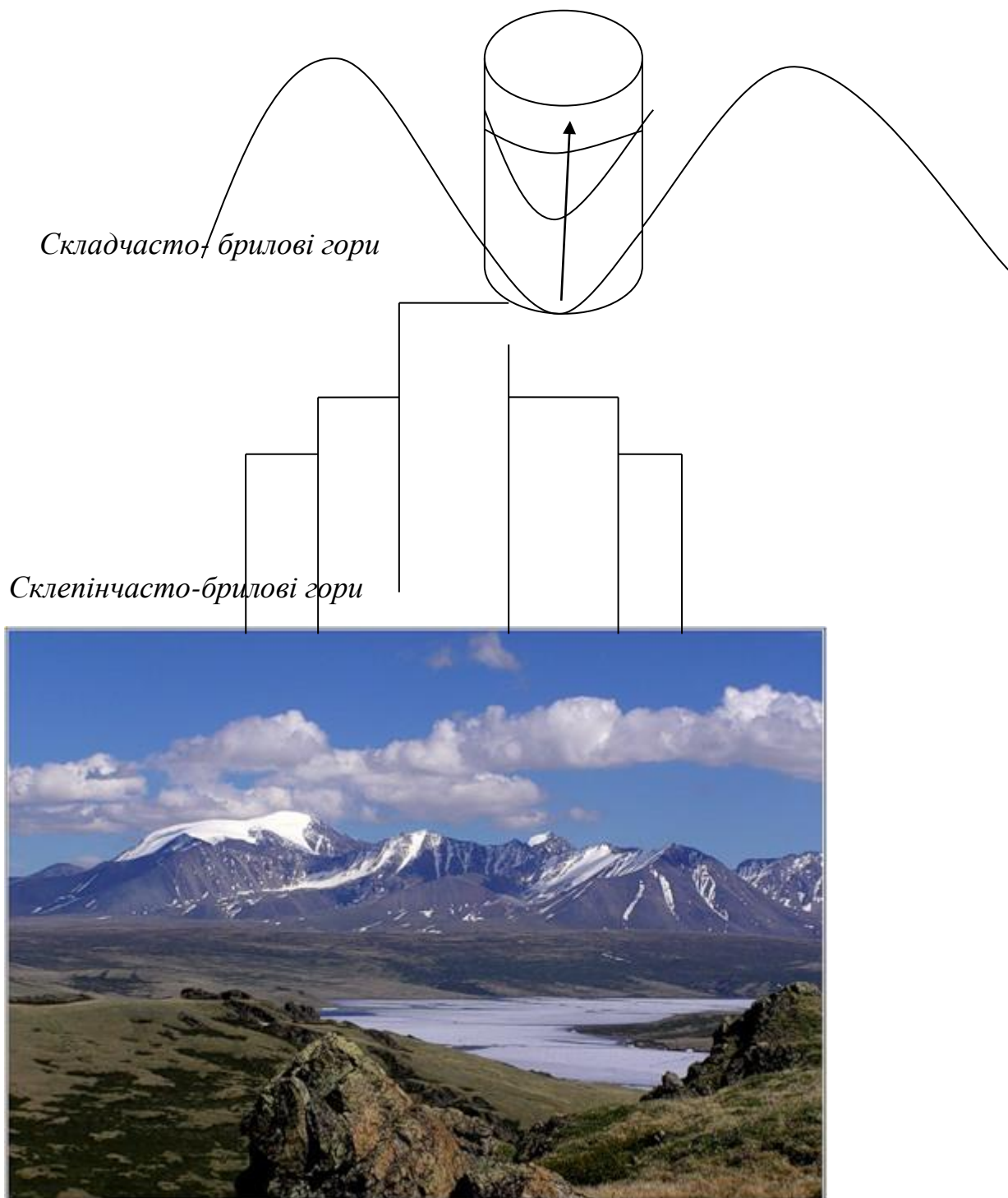


Рис. 2.21. Гори Саяни. Скелінчасто-брилові гори.

3. Скелінчасто - брилові гори відповідають морфоструктурам відроджених гір. Вони утворюються на основі різних блокових структур, сформованих диз'юнктивними дислокаціями. Індивідуальна особливість цього виду гір полягає

у чіткій впорядкованості неотектонічних піднять. Найбільш інтенсивними є рухи в середній частині гірського утворення. Від осової частини в обидві сторони підняття слабшають. Унаслідок цього гірські споруди мають специфічний зовнішній вигляд, коли гори паралельними смугами – висотними ступенями спускаються обабіч центрального хребта. Так влаштовані гірські країни Прибайкалля і Забайкалля, хребет Черського, Ефіопське нагір'я.

4. Брилові гори. Цей вид гір утворюється завдяки диз'юнктивним розривним дислокаціям. Їх ще називають горами горстового типу, тому що в їх основі лежать скиди, насуви, горсти, грабени. Головним рельєфотвірним процесом є вертикальні рухи блоків пенепленів.

Найпростіший варіант – утворення скидової ступені. Яскравим прикладом є гори Севени як урвище піднятого краю плоскої поверхні Центрального Французького масиву.



Рис. 2.22. Брилові гори, утворені скидами. Севени

Аналогічного походження Західні та Східні Гхати (Індостан), С'єри Бразилії, Скандинавські гори. Останні мають вирівняну поверхню, слабо нахилену зі сходу на захід, що різко, уступом обривається до океану. Горсти обмежені скидами з кількох сторін. Вони утворюють окремі невеликі за площею гірські масиви, що садинок височіють над сусідніми рівинами.

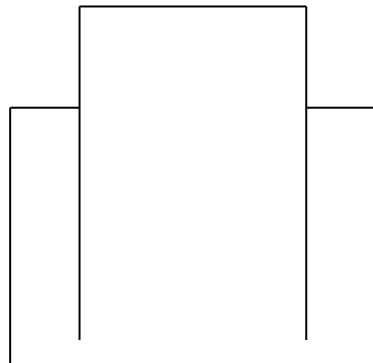
Вони мають широкі плоскі поверхні та стрімкі, часто урвисті схили. Це масиви Гарц, Тарбагатай, хребти Центральної Африки. А гори Вогеци та Шварцвальд

утворені з одного горсту, розділеного Рейнським грабенем. Грабен успадкувала та перетворила однойменна річка, сформувавши річкову долину.



Рис. 2.23. Гори Гарц. Горстовий масив

Брилові гори



4. **Останцеві гори** є результатом вибіркової денудації при різній стійкості порід до руйнування. Так препаруються інтрузії, а залишаються кристалічні й метаморфічні породи. Наприклад, гори Аюдаг та Кастель на Кримському півострові, нагір'я Ахаггар та Тібесті у Сахарі. Це єдиний вид гір, котрі мають не ендегенне (тектонічне та вулканічне) походження, а екзогенний генезис.

2.6. Морфоструктури гір

Виділяють 6 типів морфоструктур 1-го порядку:

- I. **Гірські споруди, омолоджені** нетектонічними блоковими підняттями на допалеозойських комплексах (хребти Аравії і Центральної Африки, с'єри Бразилії) і палеозойських комплексах (Урал, Месета, Малий Хінган, Центральний Французький масив, гори Центральної Європи). За морфологічними ознаками це брилові гори.



Рис. 2.24. Кантабрійські гори. Омолоджені гірські морфоструктури

- II. *Гірські споруди, відроджені* неотектонічними склепінчасто- блоковими підняттями на допалеозойських і палеозойських комплексах. Наприклад Тянь-Шань, Алтай, Саяни. За морфологічними ознаками це склепінчасто-брилові гори.

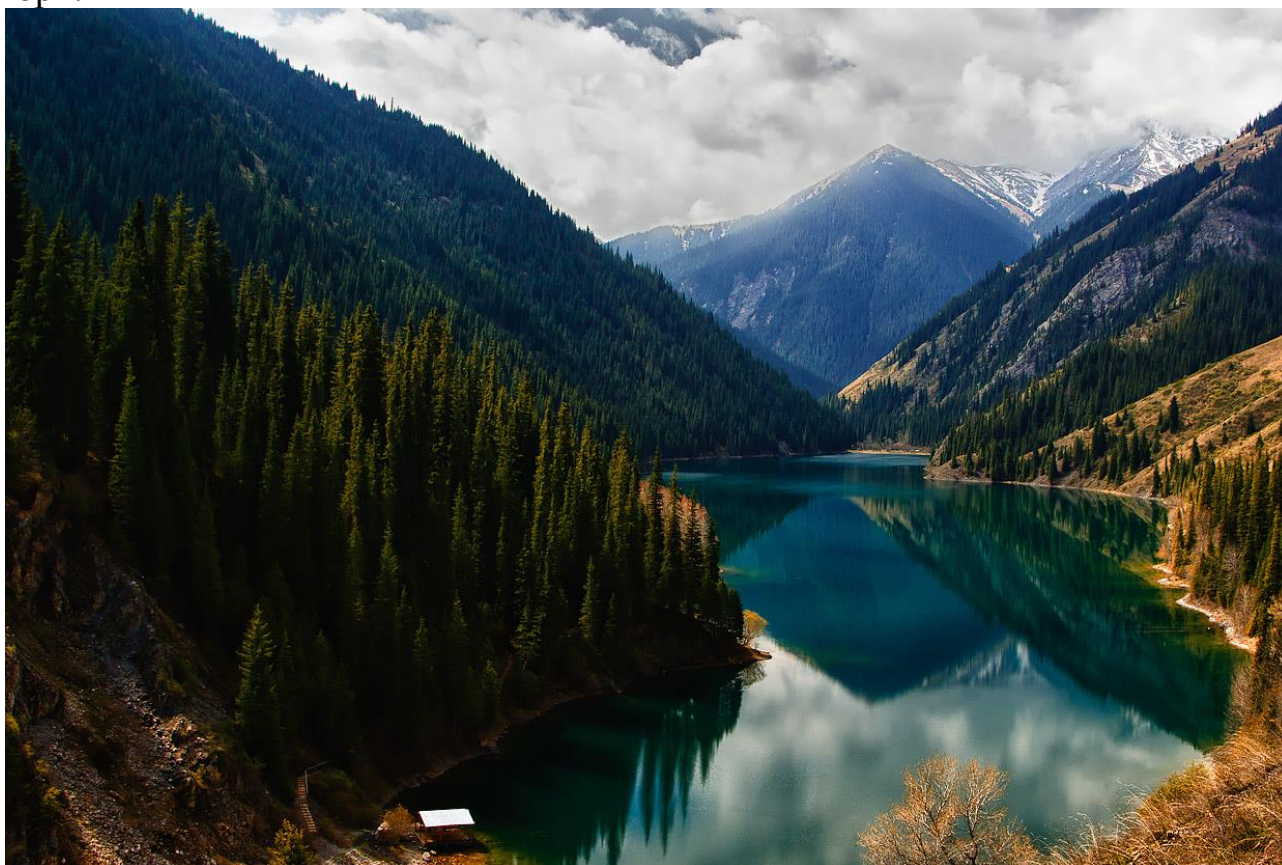


Рис.2.25. Гори Тянь-Шань

- III. *Гірські споруди, відроджені* нетектонічними склепінчасто- блоковими підняттями і *перебудовані* рифтогенезом на палеозойських комплексах. Наприклад гори Прибайкалля і Забайкалля, хребет Черського, Ефіопське нагір'я. За морфологічними ознаками це склепінчасто-брилові та брилові гори.
- IV. *Гірські споруди, оновлені* неотектонічними блоковими підняттями й складчастими деформаціями на мезозойських складчастих комплексах.

Наприклад Верхоянський хребет, Колимське нагір'я, гори Індокитаю, Скелясті гори. За морфологічними ознаками це складчасто-брилові гори.



Рис.2.26. Гори Забайкалля. Хребет Кодар



Рис. 2.27. Оновлені гори. Верхоянський хребет

- V. *Молоді гори*, створені неотектонічними склепінчасто- блоковими підняттями, складчастими деформаціями на породах альпійського та тихоокеанського

орогенезу (Карпати, Кавказ, Копет-Даг). За морфологічними ознаками це складчасто-брилові та складчасті гори.



Рис. 2.28. Гори Кавказ

VI. *Молоді гори*, створені підняттями та вулканізмом: Закавказзя, Камчатка, Вулканічний хребет Карпат, Берегові хребти США тощо.



Рис.2.29. Гори Камчатки

За морфологічними ознаками це столові брилові гори і форми вулканічного рельєфу. Столові брилові гори утворюються внаслідок молодих скидів та насувів на ділянках, складених горизонтальними пластами порід, не зім'ятими в складки.

2.7. Ієрархічна класифікація гірського рельєфу

Проводиться за їх площею від найменшої до найбільшої одиниці

- **Окрема гора** – додатна форма рельєфу, яка ізольовано підіймається над відносно рівною територією, не менше ніж на 200м.
- **Гірський хребет** – лінійно витягнута велика додатна форма рельєфу, обмежена схилами, що спускаються в протилежні сторони.
- **Гірський масив** – ізольована ділянка гір з однаковою шириною і довжиною, відносно слабо розчленована. Наприклад Ельбрус, Татри.
- **Гірські ланцюги** – поєднання гірських хребтів, які протягуються на великі відстані в одному напрямку.
- **Гірські вузли** – райони перетину гірських хребтів, гірських ланцюгів.
- **Гірська країна** – сукупність ланцюгів, хребтів, вузлів, з єдиним віком формування. Наприклад, Алтай, Саяни.

А) **Нагір'я** – велике гірське підняття розміру гірської країни, що поєднує високо підняті рівні ділянки, гірські хребти і міжгірні улоговини з відносно невеликими перепадами висот. Наприклад Вірменське, Алданське, Ефіопське, Тибетське, Гвіанське тощо. За абсолютними висотами нагір'я відповідають середньо – високогір'ям.

- **Гірська система** – має просторову і морфологічну єдність, сформована в одну геотектонічну епоху. Наприклад, система гір Південного Сибіру.
- **Гірський пояс** – величезна гірська споруда, об'єднана просторова і генетично, витягнута на тисячі кілометрів. Наприклад, Альпійсько-Гімалайський, Кордильєри-Анди, Тихоокеанський (на східному узбережжі Азії).

Розділ 3. РЕЛЬЄФ ДНА СВІТОВОГО ОКЕАНУ

3.1. Методи досліджень дна Світового океану

Що знаходиться на дні Світового океану? Людство упродовж багатьох тисячоліть могло про це лише фантазувати, приписуючи все діям підводних богів. Але навіть в першій половині минулого століття учені вважали, що рельєф дна Світового океану являє собою виположену рівнину, найглибшу в середніх частинах океану і мілку біля берегів. Сучасні методи дослідження дозволили висвітлити основні риси будови дна Світового океану. Ще Колумб з флагман «Санта-Марія» пробував виміряти глибину в середній частині дна світового океану.

Одним із найважливіших засобів було ехолотування, яке упродовж 40 – 60 р. р. ХХ ст. Досягло великих успіхів: були створені повноцінні батиметричні карти океанів і морів. В ці ж роки з'явилися прилади і пристосування, котрі дозволили доповнити дані про рельєф дна «зоровими враженнями»: акваланги, пірнаючі блюдця, підводні човни; обладнані підводними фотоапаратами. У 50-их роках проводилася аерофотозйомка дна на малих глибинах. Геологічну будову дна до 50 років ХХ століття вивчали ґрунтовими трубками, дно

черпалками, драгами. Але ці засоби дають результати з поверхневого шару морського дна.

До справжньої революції у геологічному вивченні дна океану призвело створення корабля для глибоководного буріння «Гломар Челенджер». Із 60-их років ХХ ст. основні геологічні дані про дно океану одержані методами геофізики: морська сейсмозв'язка, гравіметрія, магнітометрія, геотермічні дослідження, а також геохімічні методи, зокрема радіоізотопна геохронологія.

3.2. Геотектури 2-го порядку океанічного дна

У результаті цих досліджень вчені встановили, що рельєф дна Світового океану не менш різноманітний, ніж рельєф суходолу. Тут є і величезні гірські пояси, і великі рівнини, і дуже глибокі западини, і крупні вали, і зниження між ними. Щоб не загубитися серед всього цього різноманіття, внести впорядкованість в уявлення про рельєф океанічного дна, аналогічно суходолу була застосована генетична класифікація Герасимова – Мещерякова з виділенням геотектур, морфоструктур і морфоскульптур. Згадаємо що дно западин 5 океанів – це геотектури I порядку. Вони закономірно підрозділяються на геотектури II порядку, котрі є в кожному з океанів. Указані геотектури послідовно змінюють одна одну в напрямку від материків до середини океанів. Це такі типи геотектур :

- I. *Підводна окраїна материків* (зі зм'якшеною корою континентального типу);
- II. *Перехідна зона* (із варіантами земної кори - материкової, субматерикової, океанічної, субокеанічної);
- III. *Ложе океану* (з океанічною корою)
- IV. *Серединно – океанічні хребти* (океанічна кора дуже молода)

3.3. Особливості прояву ендегенних процесів на дні Світового океану

Згадаємо, що геотектури – це такі форми рельєфу, які утворилися під впливом виключно ендегенних процесів. Одні й ті ж ендегенні процеси діють і на суходолі, і на дні, але прояви їх дещо різні. Саме на цьому ми і зупинимось. Особливості прояву ендегенних процесів на дні океану зумовлені специфікою океанічного типу земної кори. Особливості будови океанічної кори: менша потужність, відсутність гранітного шару, більша щільність, менша жорсткість. І тому процеси утворення розломів, вулканізму, землетруси мають більше поширення і більш інтенсивні.

На Землі виділяють 3 сейсмічних пояси:

- 1) тихоокеанський (котрий майже повністю співпадає з перехідною зоною),
- 2) серединно-океанічні хребти,
- 3) Середземномор'я і гори Південної Азії. Крім того, посиленою сейсмічністю відзначаються невеликі області на суходолі (Східна Африка, Кордильєри, Центральна Азія, Верхоянський хребет тощо).

Отже, більша частина сейсмоактивних поясів приурочена до геотектур дна Світового океану: перехідних зон і серединно-океанічних хребтів.

Діючі вулкани розташовані також в сейсмічно активних поясах (77% в перехідних зонах, 21 % в у серединно-океанічних хребтах і на ложі океанів). Відомі 780 надводних і 10 000 підводних вулканів. Поширений тріщинний вулканізм по розломах, а у деяких місцях навіть площинний. Значна частина вулканів розташована в межах ложа океану – на Гавайських островах, архіпелазі Самоа та інших островах Тихого та Індійського океанів.

Вулканізм має визначальне значення для формування рельєфу дна Світового океану. Острівні дуги, гігантські океанічні вулканічні ланцюги, багато гребенів і вершин серединно-океанічних хребтів, одиночні підводні гори ложа океану створені вулканізмом.

У результаті тривалих додатніх епейрогенічних рухів земної кори утворилися прості форми рельєфу – улоговини, вали і підняття.

Ні складкоутворення, ні блокова тектоніка (горсти, скиди тощо) не утворюють підводних гір. Особливістю океанічного дна є розростання, постійне оновлення за рахунок речовини мантії, котра піднімається по розломах на поверхню. Цей процес отримав назву – рифтогенез, за його рахунок утворені серединно-океанічні хребти.

3.4. Морфоструктури підводної окраїни материків

1. Підводна окраїна материків – займає 20% площі дна Світового океану. ($\frac{2}{3}$ у північній півкулі, $\frac{1}{3}$ у південній півкулі). Чим більший океан, тим менша площа підводної окраїни материків, у Північному Льодовитому океані – 50 % , у Тихому – 5 %. Вона складена материковою корою, але покрита океанічними водами. В її межах виділяють морфоструктури 1-го порядку: **1.** Материковий шельф; **2.** Материковий схил; **3.** Материкове підніжжя.

1. Шельф займає 7,5% площі океанічного дна. Це продовження платформених рівнин суходолу під рівнем океану. Раніше вважалось, що глибина шельфу – 200м, але поширення шельфу визначається і за геологічною будовою. Буває глибина шельфу – 50 – 60м, а буває і до 1 000м, як в Охотському морі. Як же частина суходолу опинилася під водою? Унаслідок танення плейстоценових льодовиків відбулося підняття рівня океану. Інша причина - неотектонічні опускання платформених прогинів (Північне море) і синекліз (Балтійське та Біле моря, Гудзонова затока).

Морфологічні види шельфу: вирівняний, хвилястий, горбистий, ступінчастий, терасований. Шельф розділяється на внутрішній і зовнішній. Внутрішній шельф або прибережна відмілина до глибин 100 – 130м. Тут є вплив хвильових процесів, що призводить до вирівнювання поверхні шельфу. Глибше на зовнішньому шельфі зберігаються реліктові форми рельєфу, котрі були утворені раніше на суходолі. На різних широтах у відмінних кліматичних умовах вони можуть бути представлені льодовиковим, береговим, флювіальним, аридним та деякими іншими типами морфоскульптури. У тропічних водах на шельфі поширені коралові рифи. Найширший шельф біля берегів Північної Америки у Північному Льодовитому океані (до 1 400км) і в Баренцевому морі (до 1 000км).

2. Материковий схил – розташований нижче шельфу, з кутом нахилу 7 – 15⁰ , але іноді до 50⁰. У більшості випадків материковий схил має ступінчастий профіль. Ступені шириною десятки і сотні кілометрів називають крайовими плато. Наприклад плато Блейк (на схід від Флориди), Фолклендські плато, Мадагаскарське плато та інші. Їхня поверхня хвиляста або горбиста, прикрита шаром осадових порід. У межах материкового схилу типовими є підводні каньйони з глибиною врізу до 2000м, а протяжністю десятки й сотні кілометрів. Схили стрімкі, профіль V – подібний. Каньйони в більшості

найбільші перепади висот на Землі – 15,5км, як більше ніде на суходолі та океанічному дні.

Виділяють такі *типи перехідних зон*:

- 1) Вітязевський – неглибокий жолоб без острівної дуги.
- 2) Маріанський – глибокі жолоби (Маріанський, Тонга, Кермадек) і невеличкі ланцюги островів.
- 3) Курильський – жолоби й більші острівні дуги (часто подвійні), улоговини окраїнних морів.
- 4) Японський – значні за площею архіпелаги (Японські о-ви, Індонезія, Антильські острови), глибоководні жолоби, улоговини морів.
- 5) Індонезійський - масиви островів із жолобами, що оточують їх і знаходяться між ними, кілька міжострівних морів.
- 6) Атакамський – острівна дуга заміщена молодими горами, глибоководний жолоб(наприклад, Атакамський жолоб і гори Анди)
- 7) Середземноморський тип – неглибокий жолоб та острови у морі.

3.6. Морфоструктури ложа океану

Ложе океану займає 60 % площі дна океану. Має типову океанічну земну кору: тонку й рухливу. В основному рельєф ложа океану рівнинний, але також і різноманітний: є добре виражені додатні та від'ємні форми рельєфу. Ложе океану представлене п'ятьма типами морфоструктур: 1) абісальні рівнини, 2) котловини, 3) підняття і вали різного походження, 4) гори, 5) горбисті масиви.

1) Абісальні рівнини – утворилися внаслідок акумуляції осадових порід, які згладжують нерівності. Плоскі абісальні рівнини утворюються при потужному шарі осадових порід товщиною кілька сотень метрів до 500м; хвилясті різновиди абісальних рівнин мають товщину відкладів у кілька десятків метрів, а горбисті характеризуються малопотужним осадовим шаром або навіть повною його відсутністю.

2) Котловини (улоговини) мають найбільшу глибину й чітко виражені схили.

3) Глибоководні підняття і вали (брилові їх різновиди склепінчастої форми, а брилово – вулканічні являють собою підняття з вулканічними конусами).

4) Гори лише вулканічного походження. Вони являють собою гірські ланцюги й хребти, а при виході вище океанічної поверхні - плосковершинні вулкани – гайоти.

5) Горбисті масиви завжди знаходяться поруч із серединно-океанічними хребтами поруч із серединно-океанічними хребтами і витягнуті як хребти - рядами. Походження їх зумовлене рухом магми до розломів у серединно-океанічних хребтах.

3.7. Серединно-океанічні хребти

Указані геотектури займають 11% площі дна Світового океану. При першому ж погляді на карту видно, що в середній частині майже всіх океанів протягується грандіозна система підняття та хребтів, з'єднаних між собою. Це грандіозна система серединно-океанічних хребтів протяжністю більше 60 тисяч кілометрів. Це гори, але зовсім іншого походження і будови, ніж більшість гір на суходолі. Серединно-океанічний хребет складається з осьової частини і двох

флангів (схилів). Осьова частина являє собою чергування *рифтових гряд* і *рифтових долин*.

Фланги – це довгі пологонахилені слабо розчленовані схили. Ось як описують вчені котрим вдалося опуститися в рифтову долину на батискафах, деталі рифтового рельєфу, які вони побачили в світлі прожекторів. «Дикий скелястий рельєф *рифтової долини*. Біля підніжжя скупчені вулканічні конуси, громоздяться кам'яні брили й покрови, кулькові лави базальту. При віддаленні від рифту рельєф згладжується, з'являються покривні осадові породи. Будова земної кори – тонкий шар осадових гірських порід між грядами, потім базальтовий шар (глибина від сотень метрів до 2,5 – 3км), потім шар мішаного матеріалу базальтового шару й верхньої мантії (перидотити, габро). Поверхня Мохоровичича не виражена. Глибина врізу рифту 2 – 3 км, ширина 25 – 30км. Ширина всього хребта – сотні й тисячі кілометрів, висота 1 – 2км, зрідка до 5 – 6км.

Навіть на фізичній карті світу видно, що серединно-океанічні хребти розбиті великими поперечними розломами трансформного характеру на багато відрізків, блоків, зміщених упоперек хребта відносно осьової частини вліво та вправо.

3.8. Морфоскульптури дна океану

У межах океанічного дна морфоскульптури виражені переважно на шельфі. Вони представлені затопленими формами рельєфу, різні види котрих поширені на відповідних широтах суходолу, а також коралові рифи та форми рельєфу, утворені хвильовими процесами. На материковому схилі зустрічаються зсуви, ерозійні борозни, лощини, опливини, на материковому підніжжі – конуси виносу суспензійних потоків, на ложі океану процес осадонакопичення призводить до формування акумулятивних абісальних рівнин із різним характером поверхні, що зазначалося нами раніше.

Рекомендована література

Базова

1. Фоменко А.П. Общая физическая география и геоморфология / А. Фоменко, В. Хихлуха.-М.: Недра, 1987.- 373 с.
2. Леонтьев О.К. Общая геоморфология / О.К.Леонтьев, Г.И. Рычагов — М.: Наука, 1989. — 287 с.
3. Стецюк В.В. Основи геоморфології: Навч. посібник / В.В.Стецюк, І.П. Ковальчук — Київ, 2005. — 495 с.
4. Неклюкова Н.П. Общее землеведение. Литосфера. Биосфера. Географическая оболочка / Нина Петровна Неклюкова. — М.: Просвещение, 1975.— 224 с.
5. Шубаев Л.П. Общее землеведение / Леонид Павлович Шубаев. – М: Высшая школа, 1977.- 454 с.
6. Судакова С.С. Общее землеведение: Учебник для вузов / Светлана Сергеевна Судакова.- М.: Недра, 1987. - 325 с.

Допоміжна

1. Ананьев Г.С. Геоморфология материков и океанов / Г.С.Ананьев, О.К.Леонтьев. — М.: Изд-во МГУ, 1987. — 274 с.
2. Неспokoйный ландшафт. — М.: Мир, 1981. — 188 с.

3. Апродов В.А. Зоны землетрясений / В.А. Апродов — М.: Мисль, 2000. — 462 с.
4. Архитектура и природа: [Сборник /Ред. Н.Филиповский. — М.: Знание, 1987. — 94 с.
5. Багров М.В. Землезнаство / Багров М.В., Боков В.О., Черваньов І.Г. — К.: Либідь, 2000. — 464 с.
6. Бакланов П.Я. Географические измерения: виды, шкалы, параметры / П.Я.Бакланов // Український географічний журнал. — 2013. — №2. — С.17-22.
7. Бактерії-сейсмологи //Краєзнавство. Географія. Туризм. — 2002. — №40. — С.14.
8. Волков А. Когда меркнет Солнце / А. Волков // Знание-сила. — 2007. — №6. — С.32-38.
9. Волошин І.І. Загальне землезнаство /І.І. Волошин. — Ніжин: Вид-во НДПУ ім.М.Гоголя. — 2002. — 294 с.
- 10.Гвоздецкий Н.А. Горы / Н.А.Гвоздецкий, Ю.Н.Голубчиков. — М.: Мысль, 1987. — 399 с.
- 11.Географический атлас для учителя средней школы. — М.: ГУГК, 1982. — 238 с.
- 12.Географический энциклопедический словарь. Термины и определения. — М.: Советская энциклопедия, 1988. — 432 с.
- 13.Гир К. Зыбкая твердь: Что такое землетрясение и как к нему подготовиться / Гир К., Джеймс М., Шах М., Хореш Ч. — М.: Мир, 1988. — 219 с.
- 14.Годен К. Вулканы / Карл Годен — К.: Махаон-Україна, 2006. — 128 с.
- 15.Денисик Г.І. Екваторіальні вулкани / Г.І. Денисик // Краєзнавство. Географія. Туризм. — 2007. — № 44. — С.7-9.
- 16.Динамическая геоморфология: Учеб. пособие для студ.вузов по спец."География"/ Под ред. Ананьева Г.С., Симонова Ю.Г., Спиридонова А.И. — М.: Изд-во МГУ, 1992. — 447 с.
- 17.Дідик З. Літосфера / З. Дідик //Краєзнавство. Географія. Туризм. — 2002. — №46. — С.14-16.
- 18.Донець Г. Небезпечна краса / Г. Донець // Чумацький шлях. — 2007. — №5. — С.24-28.
- 19.Дослідження сучасної геодинаміки Українських Карпат / За ред. В.І. Старостенка; НАН України. Ін-т геофізики ім. С.І. Субботіна. Карпатське відділення. — К.: Наукова думка, 2005. — 256 с.
- 20.Друянов В.А. Загадочная биография Земли / В.А. Друянов. — М.: Недра, 1989. — 158 с.
- 21.Зони підвищеної вулканічної активності у ХХ столітті //Краєзнавство. Географія. Туризм. — 2003. — №24. — С.23.
- 22.Кац Я. Г. Кольцевые структуры Земли: миф или реальность / Я.Г.Кац.— М.: Наука, 1989. — 186 с.
- 23.Козловський Е.А. Новое о строении земной коры / Е.А. Козловський.— М.: Знание, 1988. — 47 с.
- 24.Комлев О.О. Про зміст сучасної концепції геоморфології / О.О. Комлев. //Український географічний журнал. — 2002. — №2. — С.9-15.

- 25.Конюхов А.И. Геология океана, гипотезы, открытия /А.И. Конюхов — М.: Наука, 1989. — 208 с.
- 26.Костенко Н.П. Геоморфология / Н.П. Костенко. — М.: Изд-во МГУ, 1985. — 309 с.
- 27.Костріков С. В. Дослідження самоорганізації флювіального рельєфу на засадах синергетичної парадигми сучасного природознавства: монографія / Сергій Васильович Костріков, Ігор Григорович Черваньов ; Харків. нац. ун-т імені В. Н. Каразіна. — Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2010. — 144 с.
- 28.Лавриненко В. Геоморфологічна будова й основні типи рельєфу України / В. Лавриненко // Краєзнавство. Географія. Туризм. — 2013. — № 10. — С. 11–13
- 29.Лебединский В.И. Вулканы и человек / В.И. Лебединский.— М.: Недра, 1967. — 203 с.
- 30.Литинецкий З.Б. Предвестники подземных бурь / З.Б. Литинецкий .— М.: Просвещение, 1988. — 188 с.
- 31.Мангольд Р. Енергія земних глибин / Р. Мангольд. — К.: Рад. школа, 1987. — 124 с.
- 32.Мирошников Л.Д. Человек в мире геологических стихий /Л.Д. Мирошников — Л.: Недра, 1989. — 190 с.
- 33.Одеков О.А. Землетрясения / О.А. Одеков.— М.: Знание, 1988. — 46 с.
- 34.Олійник Я.Б. Загальне землезнавство / Олійник Я.Б., Федорищак Р.П., Шищенко П.Г. — К.: Знання-Прес, 2003. — 247 с.
- 35.Палієнко В.П. Механізми, режими та обстановки сучасного геоморфогенезу на території України /В.П. Палієнко. // Український географічний журнал. — 2003. — №4. — С.19-29.
- 36.Пестушко В. Географічні елементи архітектури /В. Пестушко //Краєзнавство. Географія. Туризм. — 2003. — №9. — С.8-14.
- 37.Пиотровский В.В. Геоморфология с основами геологии / В.В. Пиотровский — М.: Недра, 1977. — 224 с.
- 38.Радзівіл А. Геологія в розкритті суті ноосферних процесів /А. Радзівіл. //Краєзнавство. Географія. Туризм. — 2003. — №16. — С.2-5.
- 39.Раст Х. Вулканы и вулканизм / Хорст Раст — М.: Мир, 1982. — 343 с.
- 40.Ратобильский Н.С. Землеведение и краеведение / Н.С. Ратобильский, П. Лярский. —Минск: Университетское, 1987.- 414 с.
- 41.Резанов И. Как образуются горы / И. Резанов // Краєзнавство. Географія. Туризм. — 2003. — №25-28. — С.6-8.
42. Рельєф України: навч. посіб. / за заг. ред. В. Стецюка. — К. : Слово, 2010. — 688 с.
- 43.Рослый И.М. Геоморфология Украинской ССР / И.М. Рослый.— К.: Вища школа, 1990. — 285 с.
- 44.Савкова Т.М. Общее землеведение / Т.М. Савкова. — М.: Академія, 2003. — 413 с.
45. Самойленко В. М. Модельна ідентифікація берегових геосистем / В. М. Самойленко, І. О.Діброва. — К. : Ніка-Центр, 2012. — 328 с.
- 46.Святловский А.Е. Двуликие вулканы / А.Е. Святловский. — М.: Знание, 1989. — 46 с

47. Селивєрстов Ю.П. Землеведение / Ю.П. Селивєрстов. - М.: Academia, 2004. — 304 с.
48. Соловйов В. Ю. Тектонічні рухи: що, де, чому? / В. Ю. Соловйов // Географія. – 2009. – №20. – С. 2–4.
49. Спиця Р.О. Принципи, методи та критерії виявлення неотектонічно активних розломів / Р.О.Спиця // Український географічний журнал. – 2013. – № 2. – С. 40–47.
50. Стецюк В.В. Екологічна геоморфологія України / В.В.Стецюк, Г.І.Рудько, Т.І.Ткаченко. – К.: Слово, 2010. – 368 с.
51. Сучасний стан і перспективи розвитку геоморфології в Україні / В. П. Палієнко, С. Ю. Бортник, Б. О. Вахрушев [та ін.] // Український географічний журнал. – 2012. – № 2. – С. 11–17.
52. Суховій О.М. Морфометричний аналіз поверхневих карстових форм / О.М. Суховій // Український географічний журнал. – 2012. – № 1. – С. 17–23.
53. Уолт Ф. Землетрясения и вулканы / Фиона Уолт. — М.: Росмэн, 1998. — 32 с.
54. Хрянина Л.П. Метеоритные кратеры на Земле / Л.П. Хрянина — М.: Недра, 1987. — 112 с.
55. Человек и недра: /Сборник Ред. Н.Филиповский. — М.: Знание, 1989. — 94 с.
56. Четырёхязычный энциклопедический словарь терминов по физической географии. — М.: Советская энциклопедия, 1980. — 544 с.
57. Шолпо В.Н. Земля раскрывает свои тайны: [о геотектонике] / В.Н. Шолпо — М.: Недра, 1988. — 142 с.
58. Энциклопедический словарь юного географа-краеведа. — М.: Просвещение, 1981. — 312 с.
59. Яценко М. Енергія, що лежить під ногами / М. Яценко // Світогляд. – 2007. – №4. – С.61- 63.

Інформаційні ресурси

1. Олійник Я.Б. Загальне землезнавство / Олійник Я.Б., Федорищак Р.П., Шищенко П.Г. — К.: Знання-Прес, 2008. — 247 с.
http://pidruchniki.ws/17810409/geografiya/zagalne_zemleznnavstvo_-_oliynik_yab
2. Розвиток уявлень про будову Землі і земної кори. - http://npu.edu.ua!/e-book/book/html/D/ipgoe_kfg_Geologiya/60.html
3. [Доархейський етап розвитку Землі-](http://ua-referat.com/) <http://ua-referat.com/>
4. *Формування планети Земля та її внутрішня будова -*