

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Методичні вказівки

**ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ  
ДЕННОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ  
ПО ВИВЧЕННЮ ДИСЦИПЛІНИ**

**ГЕОЛОГІЯ З ОСНОВАМИ  
ГЕОМОРФОЛОГІЇ**

Одеса -2008

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Методичні вказівки

ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ  
ДЕННОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ  
ПО ВИВЧЕННЮ ДИСЦИПЛІНИ

**ГЕОЛОГІЯ З ОСНОВАМИ  
ГЕОМОРФОЛОГІЇ**

**Спеціальність: *екологія та охорона навколишнього  
середовища***

"Затверджено"  
на засіданні методичної комісії  
природоохоронного факультету  
Протокол № \_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 2008 р.

Одеса -2008

Методичні вказівки для самостійної роботи студентів денної форми навчання з дисципліни “ **Геологія з основами геоморфології**”. / Селезньова Л.В., Балан Г.К. - Одеса, ОДЕКУ, 2008. - 28 с.

Методичні вказівки призначені для студентів I курсу денної форми навчання за спеціальністю “*екологія та охорона навколишнього середовища*”.

## Зміст

ПЕРЕДМОВА.....	5
Робота 1.....	6
1 ПРОЦЕСИ ЗОВНІШНЬОЇ ДИНАМІКИ .....	6
1.1 Водноерозійні і водноаккумулятивні (флювіальні) форми рельєфу.....	7
1.2 Морфологічні типи долин .....	9
1.3 Алювіальні відкладення і водноаккумулятивні форми рельєфу.....	10
1.4 Річкові тераси .....	10
Робота 2.....	13
2 КАРСТОВІ ФОРМИ РЕЛЬЄФУ .....	13
2.1 Форми рельєфу карстових областей .....	15
2.2 Карстові печери.....	16
Робота 3.....	18
3 МОРФОЛОГІЯ МОРСЬКИХ БЕРЕГІВ.....	18
3.1 Роль океанів і морів в перетворенні земної поверхні .....	18
3.2 Діяльність моря у абразійних (крутих) берегів .....	19
3.3 Діяльність моря у низьких і пологих берегів .....	22
3.4 Найголовніші типи морських берегів .....	24

## ПЕРЕДМОВА

Земна кора з моменту утворення і до наших днів відчуває безупинний вплив двох сил: внутрішніх - ендегенних і зовнішніх - екзогенних. Всі процеси, що відбуваються в земній корі і на її поверхні називаються геологічними.

Завдання дисципліни "Геологія з основами геоморфології" полягає в познанні основних методів геологічних досліджень, перших відомостей про речовинний склад земної кори - мінералів та гірських порід та їх утворень, розгляданні найважливіших закономірностей геологічних процесів, структурних елементів Землі, їх будови, еволюції, основних форм рельєфу поверхні літосфери.

Згідно з робочою програмою дисципліни на самостійну роботу студентів винесені наступні теми вивчення процесів зовнішньої динаміки: водноерозійні і флювіальні форми рельєфу; карстові форми рельєфу, морфологія морських берегів

В результаті самостійного вивчення даних тем студенти повинні знати: роль в формуванні рельєфу поверхні Землі космічних та планетарних ендегенних та екзогенних факторів, будову і типи рельєфу, особливості четвертинних відкладів, мега-, мезо-, мікроформи рельєфу континентів і дна Світового океану.

Після опрацювання тем і виконання завдання, студент повинен вміти: пояснити процеси та явища, що відбуваються в літосфері, відрізнити і оцінювати роль геологічних та геоморфологічних факторів в формуванні й розвитку екологічних ситуацій:

- геологічну діяльність текучих вод;
- особливості геологічної діяльності морів і океанів, їх роль в перетворенні рельєфу земної поверхні;
- терміни «трансгресія», «регресія» і «седиментація» моря;
- взаємодія екзогенних і ендегенних процесів;
- вплив діяльності людини на процеси та явища, що відбуваються в природі;

Вивчення кожної теми закінчується відповідями на питання, поставленими по кожній темі для самоперевірки.

Опрацьовуючи окремі теми курсу, студент письмово виконує завдання, яке оцінюється на тих же умовах, що і аудиторне.

Екзамен з дисципліни "Геологія з основами геоморфології" складається після того, як будуть зараховані всі самостійні роботи й лабораторні роботи.

## **Робота 1.**

### **1 ПРОЦЕСИ ЗОВНІШНЬОЇ ДИНАМІКИ**

Всі процеси, що відбуваються в земній корі і на її поверхні називаються геологічними.

Ендогенні процеси – це прояв внутрішньої енергії Землі, що виникають у її надрах. До процесів у земній корі, викликаними внутрішніми силами, тобто до внутрішніх процесів, відносяться так звані тектонічні, магматичні і метаморфічні процеси. Внутрішні геологічні процеси приводять до впровадження в шари земної кори речовини глибинних зон Землі й утворенню корисних копалин глибинного походження. Внутрішні сили Землі змінюють форми її поверхні, створюють нерівності у виді заглиблень і піднять і тим самим додають контрастність рельєфу і різноманітять його.

Екзогенні процеси відбуваються на поверхні Землі і на невеликій глибині в земній корі. Джерелами екзогенних сил є сонячна енергія, дія сили тяжіння і життєдіяльність організмів. До них належать: робота текучих вод (водноерозійні і водноаккумулятивні процеси), геологічна діяльність вітру, еолові процеси, карстові процеси, динаміка морських берегів та інш. Зовнішні сили прагнуть згладити нерівності, створені внутрішніми силами; вони додають земній поверхні більш-менш рівнинну форму, руйнуючи височини, заповнюючи поглиблення продуктами руйнування.

Руйнуючи земну поверхню, зовнішні сили створюють товщі осадових гірських порід і корисні копалини поверхневого походження. Внутрішні і зовнішні процеси поєднуються загальною назвою геологічних. Геологічні процеси, як утворюють рельєф, так його і руйнують. В основному ці процеси протікають повільно і людині за все її життя неможливо помітити їх. Але є процеси, що відбуваються в короткий проміжок часу і людина може спостерігати сам процес і побачити його результати.

Земна поверхня в кожен окремий момент свого існування представляє результат «боротьби» внутрішніх і зовнішніх геологічних сил. У деякі моменти з більшою інтенсивністю діють внутрішні сили, в

інші ж моменти переважають зовнішні сили. Цим визначається зовнішній вигляд земної поверхні. Внутрішні і зовнішні процеси відбувалися протягом всієї історії розвитку Землі, вони відбуваються і зараз. Сучасна поверхня Землі безупинно видозмінюється під впливом цих сил.

### **1.1 Водноерозійні і водноакумулятивні (флювіальні) форми рельєфу**

Водно-ерозійні і водно-акумулятивні форми рельєфу виникають і розвиваються завдяки діяльності водних потоків. Стік атмосферних опадів виникає завдяки наявності ухилів поверхні суші. Спочатку з'являються дрібні струмочки, потім вони, поступово зливаючись, утворюють струмки, річки, ріки, що мають загальну назву - *водні потоки*. Останні прагнуть до найбільш низьких місць поверхні Землі, досягають і впадають в моря, озера або губляться в пісках пустель.

Оскільки річки живляться за рахунок атмосферних опадів, їх можна розглядати як продукт клімату. Це підтверджується наочно тим, що густина і водність річкової мережі тісно пов'язана з кліматом.

Діяльність проточних вод підчинена простим механічним законам тяжіння.

Потенційна енергія річки виражається відомою формулою

$$E = Mhg,$$

тобто вона прямо пропорційна масі води **M** і висоті падіння **h**.

Геоморфологічна діяльність проточних вод має величезне значення в розчленуванні поверхні суші, підведеної над рівнем моря, в перенесенні і перевідкладенні величезних мас продуктів руйнування гірських порід.

З *екзогенних процесів*, що перетворюють земну поверхню, робота текучих вод є найбільш важливою. Форми рельєфу, пов'язані з діяльністю проточних вод, мають найбільше розповсюдження і на поверхні суші вони зустрічаються майже усюди.

У діяльності проточних вод можна розрізнити *площинний змив і лінійний розмив*. Площинний змив представляє найбільш просту форму діяльності проточних вод. Він відбувається під час дощу на рівнинному схилі, який зверху покритий слабо водопроникними породами.

Плоский потік захоплює у верхніх частинах схилу дрібний рихлий матеріал і переносить його до підніжжя схилу, де цей матеріал відкладається із зникненням потоку. Рихлий матеріал, принесений

тимчасовими потоками і відкладений біля підніжжя схилів, отримав назву *делювію* або *делювіальних відкладень*. Для останніх характерна відсутність різкого сортування по величині частинок, відсутність шаруватості, велика водопроникність.

*Поглиблення земної поверхні, витягнуті і відкриті у напрямі загального ухилу країни, вироблені або використані водними потоками називаються річковими долинами.*

Для долин водноерозійного походження характерними ознаками є лінійний протяг у напрямі ухилу поверхні: вони можуть тільки зливатися, але ніколи не перетинаються одна з іншою. У природі відомі одиничні випадки, коли річка з єдиного русла розгалужується і утворює далі дві самостійні долини.

**Ерозію**, як процес розмиву, з яким пов'язано утворення долин, розрізняють трьох видів: *глибинну, бокову і регресивну*.

Під дією *глибинної ерозії* відбувається поглиблення долини, при цьому річка вривається в земну кору у вертикальному напрямі.

В результаті *бокової ерозії* відбувається розширення долини в горизонтальному напрямі. Це відбувається при підмиванні схилів долини у підшви і відступанні їх в сторони від русла річки на рівні дна долини.

Під дією *регресивної ерозії* відбувається відсовування верхів'я долини вбік, протилежний напрямі течії. Внаслідок цього відбувається подовження долин.

Відмітимо, що подовження долин відбувається не тільки унаслідок регресивної ерозії. При піднятті материків і відступанні моря річки немов би тягнуться за відступаючою береговою лінією і нарощують свою долину у напрямі течії.

**Базис ерозії.** Ерозійні процеси, особливо глибинна ерозія, а також розвиток ерозійного рельєфу, контролюються базисом ерозії. *Базис ерозії* — це поверхня, на рівні якої водний потік (річка, струмок) втрачає свою живу силу і нижче за яку він не може заглиблювати своє ложе.

Розрізняють *нижній або головний базис ерозії і місцевий базис ерозії*. Зазвичай за нижній базис ерозії приймають рівень того водного басейну (моря або океану), куди річка впадає. Насправді нижній базис ерозії часто лежить декілька нижче за цей рівень. Це видно з того, що дно багатьох річок опускається нижче за рівень моря, далеко вище за гирло. Наприклад, дно р. Волги на значній відстані на північ від її гирла лежить нижче за рівень Каспійського моря до 30 - 38 м.



*Місцевим базисом* ерозії називається кожна точка дна річки, яка тривалий час зберігає постійну висоту і може служити базисом ерозії для частини водотока, наступної безпосередньо вище за течією. Місцеві базиси ерозії зазвичай приурочені до виходів стійкіших порід.

## 1.2 Морфологічні типи долин

У утворенні річкових долин бере участь лінійний розмив - ерозія всіх видів і денудація схилів. Співвідношенням інтенсивності ерозії і денудації схилів утворюють різні морфологічні типи долин, які визначаються формою їх поперечного профілю.

За вказаною ознакою виділяють **чотири головні типи долин**: *тесніни, каньйони, V-подібні і ящикоподібні долини*.

**Тесніни** характерні своїми крутими або навіть прямовисними схилами, їх глибина у декілька разів більше ширини. В утворенні теснін бере участь, головним чином, глибинна ерозія; денудація на схилах виявляється слабо. Тесніни поширені в молодих гірських країнах: Кавказ, Тянь-Шань, Альпи і ін., де одночасно з підняттям відбувається урізання річкових долин.

**Каньйони** представляють глибокі долини з крутими, часто ступінчастими, але не вертикальними схилами, їх глибина близька до ширини між брівками схилів, дно вузьке і зайнято руслом. В утворенні цього типу долин бере участь глибинна ерозія і, частково, денудація схилів. Вони характерні для гірських країн з сухим кліматом. У горах з вологішим кліматом каньйони утворюються в місцях залягання водопроникних порід. Класичним прикладом долин цього типу є каньйони р. Колорадо і її приток в США; є вони також на Кавказі, в Альпах і ін.

**V-подібні долини** в поперечному профілі мають форму латинської букви **V**. Вони спостерігаються в гірських країнах з достатньо зволженим кліматом, їх розвиток відбувається при одночасному поєднанні глибинної ерозії і інтенсивної денудації схилів.

Описані три типи долин всі разом називають *ущелинами*. Вони схожі тим, що спостерігаються в гірських країнах: їх схили круті, дно зайняте руслом, корінні схили одночасно є берегами русел річок.

**Ящикоподібні** або **заплавні долини** мають плоске і широке дно, зване *заплатою*, по якому протікає відносно вузьке русло річки. Корінні схили долини далеко відступають від русла і тому не є берегами річок. Глибина долин в порівнянні з шириною незначна, схили переважно пологі. У їх будові бере участь глибинна ерозія, бічна

ерозія і денудація схилів. Цей тип характерний для рівнинних країн і для стійких платформених областей.

### **Алювіальні відкладення і водноаккумулятивні форми рельєфу**

Водні потоки при русі витрачають свою живу силу, окрім розмиву, на перенесення уламкового мінерального матеріалу. Чим більше швидкість течії, тим більш крупніші уламки захоплюються потоками і в більшій кількості.

Текучі води, різний по величині матеріал, переносять різним способом. Гравій, галька і валуни перекочуються по дну русла. При перекочуванні відбувається стирання твердих уламків порід. Тому гальки тим краще будуть окатані і закруглені, чим на більшу відстань вони перенесені.

Піщані і глинисті частинки переносяться в зваженому стані, а розчинні мінерали (гіпс, галіт, кальцит) і солі - в розчинах. При всякому зменшенні живої сили водних потоків перенесений ними уламковий матеріал відповідних розмірів відкладається. Це відбувається при зменшенні швидкості течії, що пов'язано, головним чином, із зменшенням падіння, а також при розширенні русла. Незалежно від причин при будь-якому зменшенні швидкості водних потоків відбувається відкладення уламкових частинок.

*Мінеральні осади, утворені постійними водними потоками, називають алювіальними відкладеннями або алювієм.*

При всій різноманітності умов утворення алювіальних порід постійним є те, що уламковий матеріал завжди випадає з рухомого рідкого середовища. Ознаками алювію є: наявність сортування по величині частинок і наявність шаруватості.

### **Річкові тераси**

**Терасами** називають природні ступінчасті форми рельєфу. У терасі розрізняють платформу і уступ. У річкових долинах розрізняють поперечні і повздовжні тераси.

*Поперечні тераси* виражаються в повздовжньому профілю долин. Вони, подібно до дамб, перегороджують долини впоперек, з ними в долинах пов'язані водопади, пороги, бистрина і тому подібне

Утворення поперечних терас зумовлене урізуванням долин в частині земної кори, яка складена чергуванням стійкіших і менш стійких пластів порід.

*Повздожні тераси* в річкових долинах простежуються уздовж схилів і виражені в їх поперечному профілі. На поперечному профілі річкової долини, за наявністю терас на правому і лівому схилі, спостерігаються платформа терас з однаковою висотою над рівнем річки.

Повздожні тераси на схилах річкових долин в своїй будові пов'язані із зміною рівня базису ерозії. Зміни висоти базису ерозії викликають чергування глибинної і бокової ерозії. Пониження або підвищення базису ерозії викликається відповідно вертикальним підняттям або опусканням суші. Отже, ряд терас на схилах річкових долин є результатом переривистого вертикального підняття суші і чергування глибинної і бічної ерозії. По геологічній будові виділяють два види повздожніх терас: *корінні і алювіальні або акумулятивні тераси*.

*Корінні або тераси розмиву* відрізняються тим, що вони складені тими ж корінними породами, в які врізана долина в даному районі. Алювіальні відкладення в будові таких терас участі не приймають. Ці тераси характерні для річкових долин гірських країн, де падіння річок значне, швидкості течії великі і алювій на дні долин майже не відкладається. При крутому падінні шарів такі тераси не утворюються.

*Алювіальні або акумулятивні тераси* характерні тим, що в їх будові беруть участь алювіальні відкладення. Вони утворюються при чергуванні в долинах річок глибинної ерозії, бічної ерозії і акумуляції. Накопичення алювію на дні річкових долин відбувається після вироблення нормального профілю і утворення плоского дна. Тому, якщо на дні плоскої долини буде накопичена значна товща алювію, а потім відбудеться урізання нової фази долини, тераси, що утворилися, в цьому випадку, будуть побудовані з алювіальних відкладень.

На схилах річкових долин спостерігається зазвичай по декілька ступенів повздожніх терас: від 2-3 до 8-10. Тераси вищі, зазвичай і стародавніші, а нижчі, відповідно, більш молоді. Рахунок терас ведеться від низу до верху, від молодих до стародавніх. Перша – нижня тераса називається *заплатою*, останні, що розташовані вище, називають *надзаплатними терасами*.

*Заплата - це* плоске дно зрілої долини, покрите алювіальними відкладами, що затоплюється підчас повені, по якій тече, звиваючись в низьких берегах, річка. Її ширина змінюється від перших сотень метрів

до перших десятків кілометрів. Рельєф заплави загалом рівнинний. При детальному вивченні в заплаві, за особливостями рельєфу, розрізняють три частини: *прируслова заплава, центральна заплава і притерасна заплава.*

*Прируслова заплава, або прируслове підвищення, є валообразне підвищення, що прилягає близько до русла з однієї або обох його сторін, і витягнуте за течією у вигляді гряд, що обриваються, з відносними висотами 5—10 м. Такі гряди зазвичай складені пісками і покриті деревною і чагарниковою рослинністю. Піщані гряди прируслового підвищення утворюються під час повені при виході водного потоку з русла.*

*Центральна заплава відрізняється рівнинним рельєфом, вона під час паводків рівномірно заливається водою, тут відкладається в основному мул. На цій рівнині розвиваються багаті алювіальні ґрунти, на якій ростуть соковиті лугові трави.*

*Притерасна заплава, або притерасне пониження, виражено улоговиною, прилеглою до підніжжя уступу, яким друга тераса спускається до заплави.*

Описані риси рельєфу заплави є характерними для рівнинних річок помірного кліматичного поясу. Вивчення терас в сучасних долинах розкриває закономірності вертикальних рухів земної кори в четвертинний період.

### **Запитання для самоконтролю**

1. Що представляють собою водні потоки?
2. Які відклади називаються делювіальними?
3. Дати визначення річкової долини.
4. Що таке ерозія, базис ерозії? На які види вона поділяється?
5. Назвати головні типи долин, за якими ознаками вони виділяються?
6. Дати характеристику теснінам, каньйонам, заплавному долинам.
7. Назвати ознаки алювія.
8. Що викликає чергування глибинної і бокової ерозії?
9. Які види повздовжніх терас виділяють за геологічною будовою?
10. На які частини за особливостями рельєфу поділяється заплава?

### **Мета завдання**

1. Студентам необхідно самостійно ознайомитися з основними відомостями про водноерозійні і флювіальні процеси і формування форм рельєфу пов'язаних з ними, вивчити характеристики основних видів долин, способах їх утворення.

2. Дати відповіді на контрольні питання.

3. Дати характеристику водноерозійним і флювіальним процесам і формам рельєфу пов'язаним з ними по заданій схемі:

- водні потоки;
- річкові долини;
- ерозія та її види;
- ознаки головних типів долин;
- річкові тераси;
- заплави.

### **Порядок виконання роботи.**

Робота виконується письмово, як самостійне завдання і оцінюється викладачем на тих же умовах, що і аудиторні завдання.

### **Література**

1. Адаменко О.І., Рудько Г.І. Екологічний моніторинг геологічного середовища: -Л.: ЛНУ, 2001, с. 106

2. Бондарчук В. Г. Геологія для всіх. - К.: Рад. шк., 2000, с. 68

3. Горбачев А.М. Общая геология. - М.: Высш. шк., 1973.

4. Иванова М.Ф. Общая геология с основами исторической геологии.- М.: Высш. шк., 1969.

5. Ивахненко Н.Ф., Корабельников В.А. Живое прошлое Земли. - М.: Просвещение, 1987.

6. Каляев Г.И. Материки и океаны – К.: Наук. думка, 1988.

7. Чечкин С.А. Основы геофизики.- Л.: Гидрометеоздат, 1990.

### **Робота 2**

#### **2 КАРСТОВІ ФОРМИ РЕЛЬЄФУ**

*Рельєф, утворення якого пов'язане з розчинними і водопроникними породами, називають карстовим рельєфом. Назва*

типу рельєфу *походить* від плоскогір'я «Карст», яке складене вапняками і знаходиться на північно-східному побережжі Адріатичного моря, де карстові утворення представлені найтипівіше й раніше всього тут були вивчені.

*Розчинними гірськими породами*, на яких розвивається карстовий рельєф, є *вапняки, доломіт, гіпс, кам'яна сіль*, які мають різну розчинність. Найменшу розчинність мають вапняки (1 г кальциту при 15° розчиняється в 10000 см<sup>3</sup> води) і найбільшу—кам'яна сіль (1 г галіту при 15° розчиняється в 3см<sup>3</sup> води). Карстовий рельєф розвивається в рівній мірі в породах з різною розчинністю. Проте не всі розчинні породи за особливостями свого розповсюдження мають однакове географічне значення для карстових форм. Найбільш поширеними з цих порід будуть вапняки, а доломіт, гіпс, кам'яна сіль мають порівняно незначний розвиток.

У багатьох областях вапняки складають товщі до декількох сотень метрів потужності і тягнуться в горизонтальному напрямі на десятки і сотні кілометрів, наприклад: Урал, Кавказ, Крим і ін. Тому карстові утворення, що мають важливе географічне і практичне значення, в першу чергу пов'язані з вапняками, які мають широке і переважаюче розповсюдження серед розчинних гірських порід.

Поверхневі води в своєму складі завжди мають вуглекислий газ, який монокарбонати переводить в бікарбонати і тим самим збільшує розчинність вапняків і доломіту в 10 разів, в порівнянні з водою, що не містить вуглекислого газу. При дії вод на розчинні породи відбувається їх розчинення і частково механічне розмивання.

Процес розчинення є головним і таким, що веде до утворення карстових форм, а розмивання є другорядним і підпорядкованим розчиненню. Явища, що виникають в розчинних гірських породах, пов'язані з хімічними процесами їх розчинення, які виражаються в утворенні ряду поверхневих і глибинних форм, що відомі під назвою *карстові процеси* або просто *карст*.

Карстовий процес і утворення карстових форм рельєфу відбувається при поєднанні ряду природних умов. Такими необхідними умовами є:

- наявність хімічно чистих розчинних порід, що мають велику потужність і обширне горизонтальне розповсюдження.
- поверхня повинна бути рівнинною або слабонахиленою.
- наявність окремих тріщин і тріщинуватих зон в розчинних породах.

- область з розчинними породами і рівнинною поверхнею повинна бути підведена над базисом ерозії.

Ця умова забезпечує вертикальну циркуляцію і горизонтальний стік ґрунтових вод, а все це забезпечує постійний рух вод і розчинення порід, оскільки застійні води швидко насичуються, а розчинення і карстоутворення припиняються.

*Голий і покритий карст.* Голий карст характерний для областей, де хімічно чисті породи виходять на поверхню і піддаються інтенсивному розчиненню поверхневими водами. Покритий карст відрізняється тим, що розчинні породи з поверхні прикриті плащем нерозчинних порід відносно невеликої потужності.

## 2.1 Форми рельєфу карстових областей

Форми рельєфу *карстових областей*, що виникли в результаті вертикальної циркуляції і розчинної діяльності води, на поверхні представлені, головним чином, замкнутими западинами, поперечних розмірів, що відрізняються, глибиною, формою, крутизною схилів і ін.

До поверхневих форм карстових утворень відносяться: *кари, блюдця і воронки, ували, природні шахти і колодязі.*

*Кари* є характерними елементами мікрорельєфу голого карсту, вони представлені борознами і грабенами, витягнутими в одному напрямі або складно розгалуженими в різних напрямках. Глибина карових борозен досягає 5 м. Форма і величина кар залежить від хімічного складу і характеру тріщинуватості гірських порід. Іноді кари займають великі площі, утворюючи так звані *карові поля*, труднопрохідні внаслідок їх нерівної поверхні. Карові поля добре розвинені в Криму і на Кавказі.

*Блюдця і воронки* - це округлі або овальні западини, глибиною від 2 до 20 м, в поперечнику - від 10 до 200 м. У блюдцях схили мають крутизну до 12°, а у воронок вони ще крутіші. На дні блюдець і воронок розвинена червона глина, що утворилася з нерозчинних продуктів або розвинуті тріщини і отвори, що поглинають воду. Блюдця і воронки утворюються в результаті поверхневого розчинення, а також в результаті глибинного розчинення порід і подальших обвалень і провалів.

*Ували* (западини) утворюються шляхом з'єднання блюдець, що розрослися, і воронок. Глибина цих западин досягає 30 м, а розміри в поперечнику - 500-1000 м.

*Природні шахти і колодязі* є також западинами, але з прямовисними стінками. Шахти в поперечнику бувають 5-10 м, а глибина їх досягає декількох сотень метрів. Колодязі мають відносно невелику глибину (до перших десятків метрів). Шахти утворюються шляхом розчинення порід при вертикальній циркуляції вод в місцях перетину двох або декількох тріщин. Колодязі утворюються з шахт шляхом їх часткового завалу при обваленні стін, а також шляхом поширеного обвалення кривлі над підземними порожнечами.

*Підземні води карстових областей* відрізняються особливостями своєї циркуляції. Підземні води карстових областей рухаються у напрямку до околиць масивів і долин, що дрениують ці масиви, де виходять у вигляді джерел. Сповільнений рух води відбувається значно глибше за дно річкових долин.

## 2.2 Карстові печери

*Карстовими печерами* є підземні порожнечі або канали значних розмірів. Вони зустрічаються в різних породах і утворюються різними шляхами. Найбільш значними і поширеними є печери карстових областей, де вони утворюються в результаті розчинювальної дії підземних вод.

Розташування печер визначається напрямом і шляхами руху підземних вод. Тріщини в розчинних породах, під дією вертикальної і горизонтальної циркуляції вод, розширюються і перетворюються на складну систему підземних порожнеч і каналів. По відношенню до горизонту печери можуть бути крутонахилені і горизонтальні.

*Горизонтальні* печери утворюються при горизонтальній циркуляції вод, вони розташовуються на рівні поверхні підземних вод, їх часто називають *гротами*. По дну цих печер протікають підземні струмки і річки, які витікають у вигляді крупних лоточників по околицях карстових масивів або у підніжжя схилів долин, що прорізають їх. Таким чином, грати виводять підземні води карстових областей на поверхню

Натічні форми в печерах, представлені *сталактитами і сталагмітами*, починають розвиватися з тієї миті, як з'являються порожнечі, заповнені повітрям. Утворення натічних форм відбувається таким чином. На стелі печер, завдяки просочуванню, утворюються крапельки води, що містять в розчині галіт, гіпс або карбонатні мінерали, - у формі бікарбонатів і монокарбонатів. Крапельки з розчином усихають на стелі або падають на дно і там усихають. При



усиханні крапельок на стелі накопичуються тонкі трубчасті бурульки, що звисають вниз звані *сталактитами*. При усиханні крапельок на дні печер утворюються куполоподібні або стовпоподібні нарости або *сталагміти*. Сталактити і сталагміти ростуть назустріч один одному, зливаються між собою в колони і химерні перегородки в печерах.

Найбільшою печерою вважається Кунгурська крижана печера, розташована поблизу р. Кунгур у західного схилу Уралу, вона протягнулася до 6 км. Багато печер на Кавказі і в Криму (Чатир-Даг), де вони легко доступні для спостереження.

Практичне значення карстових утворень винятково різноманітне. Вивчення карстових явищ має велике значення при гідрологічних дослідженнях, вирішенні питань водопостачання, розробки корисних копалини, проектуванні і будівництві будівель, шляхів сполучення і особливо гідротехнічних споруд. З похороненими карстовими утвореннями нерідко пов'язані родовища корисних копалини, наприклад: бокситів, бурих залізняків і ін.

### **Запитання для самоконтролю**

1. Які форми рельєфу карстових областей, Ви знаєте і в результаті чого вони виникають?
2. В результаті чого утворюються блюдця і воронки?
3. Дати визначення карам .
4. Що являється причиною утворення шахт і колодязів?
5. Назвати особливостями циркуляції підземних вод карстових областей. чим вони відрізняються?
6. Де і в результаті чого утворюються печери карстових областей?
7. Що називають гротами?
8. Що викликає натічні форми в печерах?
9. Як розвиваються сталактити і сталагміти?
10. Яке практичне значення карстових областей рельєфу ?

### **Мета завдання**

1. Студентам необхідно самостійно ознайомиться з основними відомостями про форми рельєфу карстових областей, поверхневі форми карстових утворень, особливостями підземних вод карстових областей, виникнення карстових печер і підземних порожнеч та натічних форм в печерах.

2. Дати відповіді на контрольні питання.

### **Порядок виконання роботи**

Робота виконується письмово, як самостійне завдання і оцінюється викладачем на тих же умовах, що і аудиторні завдання.

### **Література**

1. Бондарчук В. Г. Геологія для всіх. - К.: Рад. шк., 2000., с.77
2. Горбачев А.М. Общая геология. - М.: Высш. шк., 1973, с.198.
3. Иванова М.Ф. Общая геология с основами исторической геологии.- М.: Высш. шк., 1969, с. 157.
4. Ивахненко Н.Ф., Корабельников В.А. Живое прошлое Земли. - М.: Просвещение, 1987, с. 204
5. Каляев Г.И. Материки и океаны – К.: Наук. думка, 1988, с. 189.
6. Тихоненко Д.Г., Дегтярьов В.В., Щуковський М.А. та ін. Геологія з основами мінералогії. - К.: Вища освіта, 2003, с. 202
7. Чечкин С.А. Основы геофизики.- Л.: Гидрометеоздат, 1990, с. 306.

### **Робота 3**

## **3 МОРФОЛОГІЯ МОРСЬКИХ БЕРЕГІВ**

### **Роль океанів і морів в перетворенні земної поверхні**

Океани і моря займають понад 70% всієї площі земної поверхні. Маса води, що заповнює її западини, весь час знаходиться в русі. Масштаби геологічної діяльності рухів води дуже великі. Під їх дією відбувається переробка берегів, складених навіть найстійкішими породами. На дні прибережних частин западин океанів і морів в одних місцях розмиваються рихлі породи(це сприяє збільшенню глибин), а в інших місцях, в результаті перенесення і відкладення наносів, відбувається утворення мілин. Нарешті, відбувається безперервне накопичення відкладених на дно осадів, формуються осадові породи. Випадання осадів супроводжується поступовим вирівнюванням донного рельєфу. Все це приводить до висновку про те, що дія динамічних процесів, що відбуваються в товщі вод Світового океану, на поверхню кори земної кулі, має суперечливий характер як руйнування, так і творення. Формування рельєфу поверхні земної кори,

в результаті дії цих протилежних процесів, є лише одним з етапів її геологічного розвитку.

Механічна робота моря є найважливішим чинником формування рельєфу. Вона виражається в дії на гірські породи берегів і дна хвилювань, течій, приливних - відливних процесів, а також в дії хвиль цунамі, що виникають в результаті сейсмічних поштовхів. Вельми істотну дію надає діяльність вітрових хвиль. Вплив хвилювань позначається на перетворенні рельєфу дна тільки в межах порівняльної неглибокої області шельфу, а також на перетворенні рельєфу морських берегів.

Смуга земної поверхні, в межах якої відбувається взаємодія вод океану з прилеглою сушею, носить назву узбережжя. В межах узбережжя виділяються три повздовжні зони: внутрішня - завжди суха, середня - періодично затоплювана і зовнішня - що знаходиться завжди під водою.

Лінію урізу води, що фіксує розповсюдження води у бік суші, називають *береговою лінією*. Положення берегової лінії не є постійним, воно періодично змінюється під впливом хвилювання, приливів і відливів, при зміні барометричного тиску, при дії нагонних і відгонних вітрів і так далі.

Є і інші чинники, що тривало діють в часі: коливальні рухи земної кори, екстатичні зміни рівня Світового океану і ін. За ширину середньої зони побережжя зазвичай береться відстань між межами максимальних приливно - відливних коливань берегової лінії. Смугу суші, що примикає безпосередньо до берегової лінії, рельєф якої формується під впливом діяльності моря, називають берегом. Нижче за урізанню води або берегової лінії розташовується підводний береговий схил. Геологічна діяльність хвилювання виражається також в процесах розмиву що складають підводний береговий схил порід і акумуляції наносів.

### **Діяльність моря у абразійних (крутих) берегів**

**Морською абразією** називається руйнування високого, крутого берега під дією морського прибою. Як вже було сказано, найважливішою умовою формування абразійних берегів є наявність підводного крутого схилу. До діяльності морського прибою приєднується ще обробка берегового уступу під впливом коразії, ударів і обточування принесеного хвилями уламкового матеріалу: валунів, гальки, гравію, піску. Під дією морського прибою в нижній частині

берегового уступу утворюється поглиблення, що іменується **хвилерізною нішею**.

Розвиток ніші відбувається до обвалення навислого над нею виступу берегового масиву. Потім процес подальшої розробки ніші уривається до тих пір, поки за рахунок хвилерізної діяльності не будуть винесені продукти обвалення берегового виступу. Після цього знову починається формування ніші в береговому уступі.

Береговий уступ, зазвичай крутий або прямовисний, носить назву «*кліф*». Розвиток абразійного процесу приводить до відступання високого і крутого берега. Полога частина берегового поперечного профілю, що формується нижче за нішу, носить назву *берегової абразійної тераси*.

Прикладом тривалої морської абразії є узбережжя Чорного моря в районі Одеси. Тут відбувається поступове вікове опускання суші. Про швидкість його можна судити по тому, що за останніх 40 років, відмітка нуля футштока Одеського порту опустилася на 40 см нижче за рівень моря.

В результаті вікового занурення суші морська абразія енергійно розмиває і руйнує високий крутий берег, викликає на ньому утворення обвалів. За 60 років брівка берега відступила у бік суші на 90 м; таким чином, швидкість відступання берега під впливом морської абразії склала близько півтора метра за рік.

Швидкість відступання високого обривистого або крутого берега, під впливом абразійної діяльності моря, залежить від багатьох умов. У їх число слід включити такі, як *клімат, інтенсивність морського прибою, напрям хвилювання по відношенню до берегової лінії, форми залягання порід, стійкість порід, що розмиваються*. В межах ділянок берега, складених менш стійкими породами, швидкість морської абразії вища, в результаті берегова лінія в плані набуває *увігнутого характеру, відбувається утворення бухт*.

Ділянкам, складеним стійкішими породами, відповідає формування виступів берега в море, утворення *мисів*. Утворення абразійних бухт і мисів, що розділяють їх, в умовах розповсюдження однотипних порід може відбуватися унаслідок різниці у висотах кліфа. Миси в таких умовах формуються в результаті відставання швидкості абразії на тих ділянках, де кліф вище, ніж на суміжних ділянках. Таким чином, висота берега, а тим самим і кліф, має при розмиві схоже значення з стійкістю порід.

### ***Вироблення абразійної платформи***

Якщо для району побережжя характерний стан тривалої відсутності тектонічних рухів або тектонічної стабільності, то після утворення достатньо широкого пологого підводного берегового схилу, діяльність морської абразії, процес подальшого руйнування морем високого берега припиняється. Якщо ж для району побережжя характерні процеси тектонічного занурення, опускання поверхні земної кори, то безпосередньо у береговій лінії високих і крутих берегів зберігаються достатні глибини для їх руйнування під впливом морського прибою. При тривалому відступанні високого берега відбувається формування широкої абразійної берегової тераси.

При процесах тектонічного підняття абразійного шельфу вище за рівень моря і перетворення на сушу його поверхня перетворюється на абразійну рівнину.

### ***Обвали на морських берегах.***

У розвитку рельєфу морських берегів беруть участь також обвали, як в надводній сухій частині побережжя, так і в межах підводного берегової відмілини і материкового схилу. Обвалом є відділення маси порід на узгір'ї і зсув її під впливом сили тяжіння вниз по схилу. Слід розрізняти чинники, вплив яких викликає обвальні явища на схилі. Такими є: ступінь крутизни схилу; склад і властивості тих порід, що його складають; характер діяльності моря; гідродинамічний тиск підземних вод; вологість ґрунту, сприяюча збільшенню його ваги, ослабленню зчеплення і тертя; додаткові статичні і динамічні навантаження і так далі.

Утворення обвалів створює особливі, обвальні форми рельєфу морських берегів. Подібні форми рельєфу зустрічаються досить часто. Відомі, наприклад, своїми обвалами берег Чорного моря біля Одеси, в Криму, в районі побережжя Сочі — Сухумі.

Берег моря в районі Одеси відрізняється ступінчастим рельєфом. пласти порід, що складають берег, залягають практично горизонтально. Ступінчастий вигляд берегу додають крупні масиви, які відділяються зазвичай від корінного берега по вертикальних тріщинах і потім опускаються, з часом перекидаючись у бік суші.

Під впливом морської абразії масиви, що опустилися, поступово розмиваються, а продукти розмиву несуться в море. Через деякий час, точно в такій же послідовності, відбувається наступний обвальний цикл.

Явища сповзання мають істотне значення у формуванні як рельєфу морських берегів, так і підводного рельєфу материкового схилу і його підніжжя.

**Морські тераси** представляють природні ступені в рельєфі берегів, приурочені до певних рівнів. Ступені можуть протягуватися на великі відстані уздовж морського побережжя. Кожна морська тераса окремо складається з горизонтальної поверхні і схилу, оберненого убік моря. Схил відрізняється різною крутизною, часто його називають *уступом тераси*.

Ступенів в рельєфі морського побережжя може бути декілька. На поверхні морських терас часто зустрічаються окатані галечники, гравій, пісок, а також раковини і бита черепашка. Горизонтальна поверхня кожного з таких ступенів відповідає давнім положенням рівня моря. Походження морських терас зазвичай пояснюється підняттям поверхні земної кори з одночасним утворенням в прибережній зоні крутого уступу в корінних породах під впливом морської абразії. Іншою причиною утворення терас на морському побережжі вважають так звані *евристатичні коливання рівня Світового океану*.

Наявність в поперечному профілі високого берега декількох ступенів з великою протяжністю уздовж побережжя свідчить про ряд коливальних рухів поверхні земної кори або коливань рівня Світового океану, з періодами спокою між ними. Тераси відомі на північно-західному побережжі Скандинавського півострова, на побережжі північних морів Росії, Середземного, Чорного, Каспійського моря. Кількість морських терас досягає 4-6-10, а висота їх розташування над сучасним рівнем моря - від декількох десятків метрів і до декількох сотень і тисяч метрів.

### **3.3 Діяльність моря у низьких і пологих берегів**

Такі береги формуються в умовах неглибокого залягання поверхні широкого підводного берегового схилу, розповсюдженого в прибережній частині шельфу. У низьких і пологих берегів переважно виражена акумулятивна діяльність моря.

Серед акумулятивних форм рельєфу виділяються пляжі, берегові вали, підводні вали, бари. У цих же умовах розвиваються коси, пересипі і інші акумулятивні форми.

**Пляж** - проста берегова акумулятивна форма, є накопичення пісків, гравію, гальки у вигляді берегового валу в зоні дії прибіжного

потоків. Розвиток пляжів відбувається у низьких і пологих берегів. За певних умов - тривалого відступання берегового уступу - формування пляжів відбувається і у високих крутих берегів.

При русі хвиль по нормалі до берегової лінії, по мілководдю, відбувається їх перекидання, не доходячи до берега. Величина цієї відстані залежить від первинного ухилу підводного схилу, від висоти хвиль та ряду інших чинників. При уповільненні швидкості руху хвиль відбувається осадження на дно частини зважених наносів і утворення **підводних валів**.

Підводні вали утворюються на пологому підводному схилі, на якому, починаючи з глибини, що відповідає подвійній висоті хвилі, остання повністю не руйнується, а забураюється. При цьому енергія хвилі після забуранювання спадає, швидкість руху знижується, і частина зважених наносів осідає на дно, утворюючи підводний вал, витягнутий уздовж берегової лінії.

Під впливом набігаючих хвиль і вітру відбувається переміщення наносів із зовнішнього схилу валу через його гребінь. Наслідком цього є поступове пересування підводного валу до берега аж до переходу його в межі пляжу.

**Берегові бари** це гряди, утворені скупченнями піщано-гравійного галечникового і ракушечникового матеріалу. Бари відрізняються від підводних валів своєю висотою, протяжністю, а також тим, що в процесі формування їх гребінь піднімається вище за рівень води і, тим самим, ізолює частково або повністю від відкритого моря окремі прибережні ділянки водного простору.

Довжина бару може досягати десятків кілометрів, а іноді сотень кілометрів. За рахунок надходження наносів з боку нижньої частини зовнішнього підводного схилу бар росте завширшки і в висоту, при цьому частина матеріалу переноситься на протилежний внутрішній схил. В результаті відбувається поступове переміщення бару у бік берега. Часто бар своїми кінцями примикає до виступів берега, як би замикаючи внутрішню лагуну, і тоді він перетворюється на пересип.

Бар зазвичай прорізається поперечними каналами або протоками. Течії, що проходять через ці протоки з моря в лагуну, відкладають зважені наноси в спокійних водах на дні лагуни. Надходженню піщаного матеріалу з поверхні бару у води лагуни сприяють також вітри, що дмуть з моря у бік берега.

### ***Коси і пересипи.***

Істотне значення для утворення ряду інших акумулятивних форм в береговій зоні має подовжнє переміщення морських наносів уздовж

берега. Якщо хвилювання діє під кутом до берегової лінії, то утворюється течія, що переносить наноси уздовж берега. У тому місці, де прибережну течію огинає виступ берега з угнутістю за ним, відбуватиметься осадження частини зважених наносів і почне рости *вузька піщана гряда або коса*.

*Відмітною особливістю коси* є її дуже велика довжина в порівнянні з шириною. Довжина окремих кіс складає декілька десятків кілометрів, ширина - від десятків метрів до декількох кілометрів. У міру зростання коси у напрямі до протилежного берега бухти протока, що їх розділяє, ставатиме все вужче. Унаслідок звуження протоки збільшуватиметься в ній швидкість приливно-відливних течій, коса почне загинатися у бік берега.

Посилення діяльності приливно-відливних течій може затримати розвиток коси біля входу в бухту. Якщо в бухту впадає річка, це викличе такі ж самі наслідки. У разі відсутності річки, що впадає в бухту, і приливно-відливних течій, що перешкоджають звуженню проходу, коса продовжуватиме рости, поки не прилучиться до протилежного берега і перетвориться на пересип, аналогічно бару, що перекрив вхід в бухту. Подібні форми спостерігаються на одеському побережжі Чорного моря, де пересипі у ряді випадків замикають входи в лимани річок.

### **3.4 Найголовніші типи морських берегів**

Береги суші, що занурюється, характеризуються великою різноманітністю. Це визначається тим, що підтопленню піддається рельєф суші різного походження. За цією ознакою виділяється ряд типів інгресійних берегів, головними з яких є: далматський, фіордовий, шхерний, ріасовий, лиманний, лагунний, маршевий, шермовий, аральський.

*Далматський тип* формується при процесах занурення подовжнього берега молодій складчастій суші. Море частково затоплює гірську країну з повздовжніми і поперечними річковими долинами. При цьому утворюються півострови, острови, бухти, що глибоко вдаються, витягнуті уздовж загального простягання повздовжнього берега. Протоки і затоки відрізняються глибиною і зручностями для будівництва портів і руху крупних морських суднів. Прикладами берегів цього типу є райони східного побережжя Адріатичного моря, південно-західна частина острова Нова Земля.



**Фіордовий тип** характеризується наявністю вузьких заток, що глибоко вдаються до суші, обмежених високими, крутими, скелястими берегами. Глибина деяких фіордів складає більше тисячі метрів, висота прямовисних берегів - більше тисячі метрів, довжина углиб суші більш двохсот кілометрів. Фіорди зазвичай приурочені до тектонічних западин - грабен, обробленим льодовиками і ерозією річкових потоків.

Береги фіордового типу спостерігаються в Скандинавії, на побережжі Мурманська, Тасманії, Новій Зеландії, північному побережжі Канади, Гренландії, Шотландії, Ісландії і у ряді інших місць.

**Шхерні береги** відрізняються складною різноманітністю розташування безлічі островів, півостровів, заток, проток, підводних банок. Вони формуються в результаті підтоплення морем суші з рельєфом баранячих лобів, кучерявих скель. Приклади таких берегів спостерігаються, на побережжі Фінляндії, в Швеції, на деякому побережжі Білого моря. Такі береги для навігації є небезпечними, при проводці судів використовуються спеціальні лоцмани.

**Ріасовий тип** формується при процесах занурення поперечного берега, гірничо-складчасті споруди якого перетинають берегову лінію під прямим кутом. Море вступає в нижні частини міжгірських понижень, до яких приурочені ерозійні річкові долини, і підтоплює їх гирла. Бухти, що утворилися, зазвичай мають клиновидні контури.

Приклади ріасового типу берегів можна спостерігати на північно-західному побережжі Іспанії, на побережжі Корнуелла, Уельсу, Південного Китаю.

**Лиманні береги** утворюються при підтопленні морем гирл річок в умовах занурення столових країн. При утворенні пересипу лиман може бути повністю відокремлений від моря. У приливних морях наявність приливно-відливних течій перешкоджає повному закриттю лиману. Прикладами вказаного типу берегів є лимани на північному побережжі Чорного і Азовського морів.

**Лагунний тип** утворюється в тих випадках еволюції берега, коли бухти, лимани відділяються від відкритого моря. Вхід в бухту, в лиман може бути перекритий після утворення коси і перетворення її в пересип, що з'єднав протилежні сторони бухти.

Утворення бару на пологому підводному схилі і причленування його до видатних виступів берега приводить до утворення лагуни. Пересипі, бари прорізаються протоками, що сполучають лагуну з відкритим морем. Лагуна поступово міліє за рахунок наносів, що поступають в неї. Джерелом надходження наносів є річка, перед

гирлом якої утворюється дельта. Потім наноси приносяться приливними течіями через протоки в барах. Нарешті, під впливом вітрів, що дмуть у бік суші, відбувається поступове переміщення бару. При поступовому обмілнні лагуни, починаючи з появи на мулистих ґрунтах наземної солелюбивої рослинності, вона перетворюється на марші.

*Маршевий* тип берега є подальшою стадією розвитку лагунного берега. Цей тип утворюється після того, як переміщення наносів із зовнішнього боку пересипу на внутрішню її сторону приведе до заповнення ізольованого водного простору акваторії лиману або лагуни. Останні поступово перетворюються на заболочену низовину — *марш*. На поверхні маршів зазвичай поселяється солелюбива рослинність. Заповнення їх водою відбувається тільки при дуже високих приливах. Подібного типу берега спостерігаються на побережжі, що лежить нижче рівня моря, - Північній Німеччині, Голландії; низовини маршів обгороджують греблями і після меліорації використовують для сільського господарства.

Утворення маршів може відбуватися необов'язково на берегах опускання, але і в районах акумулятивних берегів на приливному побережжі моря. У цих випадках марші представляють верхню частину припливно-відливної смуги, затоплювану тільки при найвищих приливах і наганяннях. Марші відомі на атлантичному побережжі Франції, на берегах Англії.

Береги *аральського* типу формуються при підтопленні морем, по пониженнях між горбами і грядами, піщаної пустелі. Під дією морської абразії такий тип рельєфу швидко зникає, відбувається його вирівнювання. Приклади його спостерігаються на східному побережжі Аральського моря, південному сході Каспію.

*Шермовий* тип берегів Червоного моря формується в умовах блокових зсувів, що супроводжуються численними дрібними рухами. Для таких берегів характерна наявність бухт, врізаних в коралові рифи. Передбачається, що їх походження пов'язане з недавніми блоковими опусканнями і формуванням грабена Червоного моря. Ці бухти представляють зручні місця якірних стоянок невеликих судів. Для крупних океанських судів вони недоступні.

### **Запитання для самоконтролю**

1. Яка роль океанів і морів в перетворенні земної поверхні?
2. Що називають береговою лінією?

3. Дати визначення морської абразії.
4. В результаті чого утворюється поглиблення, що іменується хвилерізною нішею?
5. Як називається крутий або прямовисний береговий уступ?
6. До чого приводить розвиток абразійного процесу?
7. Що називають береговою абразійною терасою?
8. Що викликає поступове опускання суші?
9. Яка розвивається швидкість відступання берега під впливом морської абразії?
10. Що впливає на абразійну діяльність моря, від багатьох умов вона залежить?
11. Чинники, які викликають обвальні явища?
12. Чому відбувається утворення обвалів, які обвальні форми рельєфу морських берегів Ви знаєте?
13. Яке значення у формуванні рельєфу морських берегів відіграють явища сповзання ?
14. Що представляють собою морські тераси?
15. За якою ознакою виділяється ряд типів інгресійних берегів?

### **Мета завдання**

1. Студентам необхідно самостійно ознайомитися з морфологією морських берегів, визначити роль океанів і морів в перетворенні земної поверхні, діяльність моря у абразійних берегів, вияснити причини розвитку рельєфу морських берегів, визначити головні типи морських берегів.
2. Дати відповіді на контрольні питання.
3. Охарактеризувати головні типи берегів: далматський, фіордовий, шхерний, ріасовий, лиманний, лагунний, маршевий, шермовий, аральський.

### **Порядок виконання роботи**

Робота виконується письмово, як самостійне завдання і оцінюється викладачем на тих же умовах, що і аудиторні завдання.

### **Література**

1. Горбачев А.М. Общая геология. - М.: Высш. шк., 1973, с 298.
2. Иванова М.Ф. Общая геология с основами исторической геологии.- М.: Высш. шк., 1969, с. 380.

3. Ивахненко Н.Ф., Корабельников В.А. Живое прошлое Земли. - М.: Просвещение, 1987, с. 49.
4. Каляев Г.И. Материки и океаны – К.: Наук. думка, 1988, с. 338
5. Рудько Г.І., Гамеляк І.П. Основи загальної, інженерної та екологічної геології. – Ч.: Букрек, 2003, с. 298
6. Тихоненко Д.Г., Дегтярьов В.В., Щуковський М.А. та ін. Геологія з основами мінералогії. - К.: Вища освіта, 2003, с.198.
7. Чечкин С.А. Основы геофизики.- Л.: Гидрометеоздат, 1990,с.156.

Методичні вказівки

**ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ  
ДЕННОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ  
ПО ВИВЧЕННЮ ДИСЦИПЛІНИ**

**ГЕОЛОГІЯ З ОСНОВАМИ  
ГЕОМОРФОЛОГІЇ**

**Спеціальність: *екологія та охорона навколишнього  
середовища***

Підп. до друку  
Умов. друк арк..

Формат  
Тираж

Папір  
Зак. №

Надруковано з готового оригінал - макету

---

Одеський державний екологічний університет  
65016, Одеса, Львівська, 15

---

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Методичні вказівки

ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ  
ДЕННОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ  
ПО ВИВЧЕННЮ ДИСЦИПЛІНИ

**ГЕОЛОГІЯ З ОСНОВАМИ  
ГЕОМОРФОЛОГІЇ**

**Спеціальність: *екологія та охорона навколишнього  
середовища***

**"Затверджено"**

на засіданні методичної комісії  
природоохоронного факультету

Протокол № \_\_\_ від \_\_.\_\_\_\_ 2008 р.

Голова комісії \_\_\_\_\_  
(підпис)

**"Затверджено"**

на засіданні кафедри гідроекології  
і водних досліджень

Протокол № 12 від 2 квітня 2008 р.

Зав. кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис)

Одеса - 2009

---

---