

Напряом підготовки  
“гірництво”  
Курс геології.

Геологічна діяльність морів та  
океанів.

# 1. Фізико-хімічні властивості вод морів та океанів

- Світовий океан являє собою головну частину гідросфери – водної оболонки Землі. Його води покривають 361млн.кв.км, або 70,8% поверхні земної кулі, що майже в 2,5 рази перевищує площу суші(149млн.кв.км, або 29,2%). Найважливішим наслідком такого глобального співвідношення суші і моря є вплив світового океану на водний і тепловий баланс Землі. Приблизно 10% сонячної радіації, поглинутої поверхнею океану, витрачається на нагрівання і турбулентний обмін між поверхневими шарами води і нижніми шарами атмосфери. Решта 90% теплоти витрачається на випаровування. Випаровування з поверхні океану є як головним джерелом води в глобальному гідрологічному циклі, так і наслідком високої прихованої теплоти випаровування води, а це важливий компонент глобального теплового балансу Землі.
- В світовому океані зосереджено не менше 1,4млрд.куб.км води, що складає приблизно 94% об'єму гідросфери. Ці великі маси води знаходяться в постійному русі.

# 1. Фізико-хімічні властивості вод морів та океанів

- В морській воді в розчиненому стані містяться велика кількість речовин. *Сумарний вміст розчинених солей* в морській воді називається її солоністю і виражається в проміле (‰). За середню солоність вод океану приймається величина  $\approx 35\text{‰}$ . Це значить, що в 1л води міститься  $\approx 35\text{г}$  розчинених солей. Солоність поверхневих вод Світового океану становить 32-37‰, і ці коливання пов'язані з кліматичною зональністю, яка прямо впливає на випаровування води.
- В аридних зонах, де переважає випаровування, солоність збільшується, а в гумідних областях і в місцях стоку великих річок солоність зменшується. В широких межах вона змінюється у внутрішньоконтинентальних морях. В Середземному морі вона складає 35-39‰, в Червоному морі 41-43‰, в Чорному 18-22‰, в Каспійському 12-15‰, Азовському 12‰, Балтійському 0,3-6‰. Низька солоність Балтійського моря пояснюється великим обсягом річкового стоку. Найвища солоність (до 300‰) у відокремлених від моря лагунах в азидних областях, наприклад, в затоці Кара-Бугаз-Гол.

# 1. Фізико-хімічні властивості вод морів та океанів

- **За хімічним складом** у морській воді переважають хлориди (89,1%), на другому місці - сульфати (10,1%). Потім - карбонати (0,56%), а броміди складають 0,3%. За даними С.Слебича (1988) в морській воді поряд з цими елементами присутні уран і мідь – до 20 млрд.т, цинк та молібден – 15 млрд.т, нікель і ванадій – 3 млрд.т, кобальт – 0,8 млрд.т, срібло – 0,5 млрд.т, ртуть – 50 млн.т, золото – 5-8 млн.т. Запаси золота в океанічній воді в кілька разів перевищують запаси його на суші.
- В морській воді присутні розчинені *гази*: кисень, азот, вуглекислий газ і сірководень. Головну роль у перерозподілі газів відіграє глобальна океанська циркуляція.
- Кисень надходить у морську воду з атмосфери та за рахунок фотосинтезу фітопланктону. Вуглекислий газ знаходиться у морській воді частково у розчиненому стані, а частково зв'язаний у формі бікарбонатів та карбонатів. Розчинність CO<sub>2</sub> в морській воді залежить від температури морської води і зростає з її зниженням. Так, води Арктики і Антарктики містять більше CO<sub>2</sub>, ніж води низьких широт. Значний вміст CO<sub>2</sub> відзначається у придонних холодних водах на глибинах нижче 4000 м.

# 1. Фізико-хімічні властивості вод морів та океанів

- В морях, де газообмін з океанами утруднений, починаючи з глибини 200м кисень зникає і з'являється сірководень. Типовим прикладом застійних вод є Чорне море і Норвезькі фіорди. Сірководень накопичується завдяки діяльності сульфатвміщуючих бактерій, які відновлюють сульфати з морської води до сірководню. Сірководневе забруднення у придонній частині Чорного моря складає 5-6см<sup>3</sup>/л.
- *Розподіл температур* поверхневих шарів вод Світового океану пов'язаний з кліматичною зональністю, середньорічна температура у високих широтах змінюється від 0-2°C і сягає максимальних значень до 28°C в екваторіальних широтах. В помірних широтах температура води зазнає значних сезонних коливань в межах від 5° до 20°C.
- Температура води змінюється з глибиною, сягаючи в придонних частинах всього 2-3°C. В полярних широтах вона знижується до мінус1,0-1,8°C.
- Перехід води від верхнього шару з високою температурою до нижнього шару з низькою температурою здійснюється у відносно тонкому шарі, який називають термоклинном. Цей шар співпадає з ізотермою 8-10°C і знаходиться на глибині 300-400м в тропіках і 500-1000м в субтропіках. Загальні закономірності в розподіл температур порушуються поверхневими теплими і холодними, а також донними течіями.

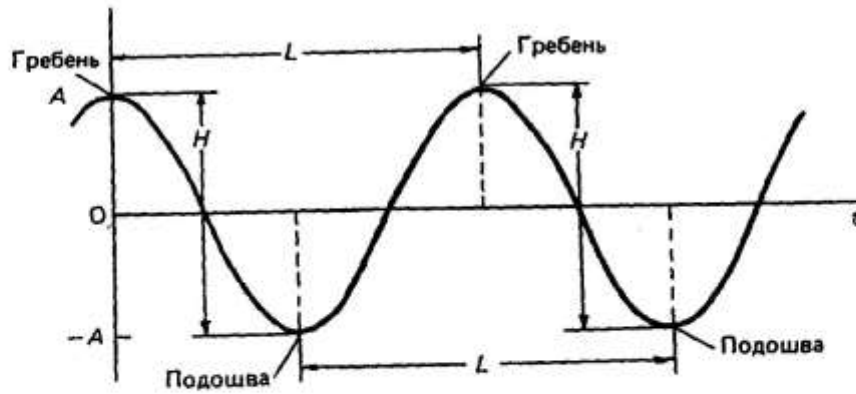
## 2. Гідродинаміка вод Світового океану.

- Завдяки різній солоності, різниці температур, дії вітру, різниці тиску вся товща вод світового океану знаходиться у постійному русі. Рухи води за своєю природою відрізняються одні від інших, серед них розрізняють : хвильові рухи, припливно-відпливні, поверхневі морські течії, глибинні і придонні течії, цунамі.
- Хвилі в океанах виникають в результаті тертя вітру об поверхню води. Зародки хвиль – дрібні брижі. Посилення вітру викликає переміщення хвиль по замкнених або майже замкнених орбітах, які мають найбільші розміри поблизу поверхні. Вони зменшуються з глибиною та змінюють форму в межах морських мілководь. Тут коловий рух змінюється на еліпсоїдальний.

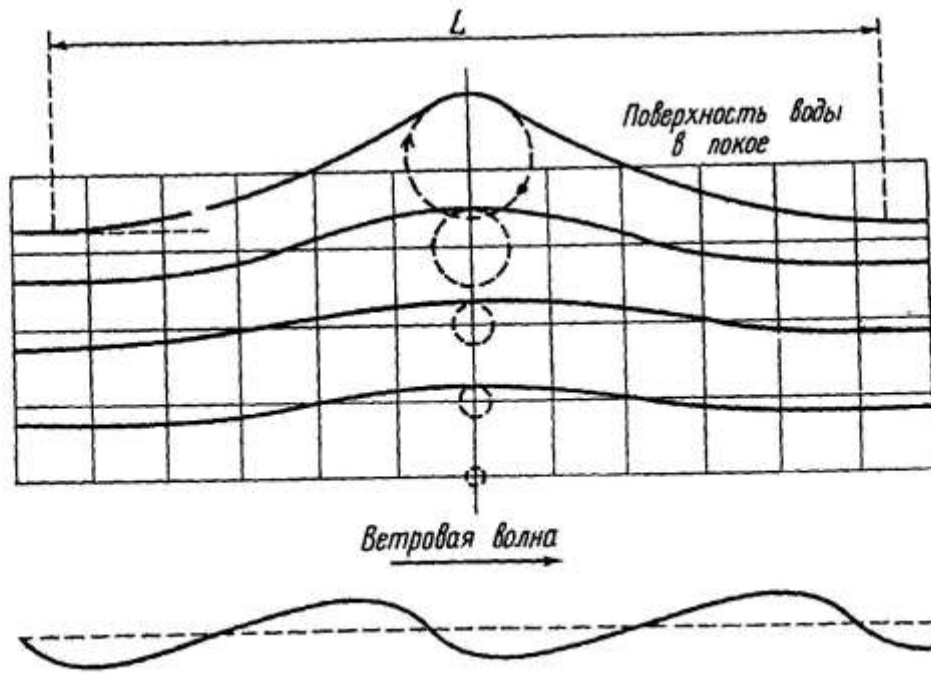
## 2. Гідродинаміка вод Світового океану.

- У відкритому морі рух хвиль має коливальний характер, під час якого більша частина товщі води не зазнає поступального руху у горизонтальному напрямі. Поблизу берегів або на мілководді коливальний рух переходить у поступальний рух. Така хвиля з силою ударяється об стрімкий берег. При цьому в залежності від рельєфу суші вона або виконує руйнування берегів, або заливає низовинні узбережжя на десятки метрів.
- . У вітрових хвилях розрізняють такі елементи :
- Гребень – найбільш висока частина хвилі;
- Підшва(улоговина) – найнижча точка хвилі;
- Довжина – відстань між двома гребенями або двома підшвами сусідніх хвиль; залежить від сили вітру; під час сильних штормів довжина хвилі збільшується від 50-60 до 200м і більше;
- Висота – відстань між улоговиною та гребенем хвилі; висота більшості хвиль становить 3-6м, а під час штормів – 15-20м;
- Період – час, за який хвиля проходить шлях, який дорівнює її довжині, тобто проходить відстань між двома гребенями(або двома улоговинам).

I



II



Елементи  
хвиль(I) та  
вітрова хвиля(II).

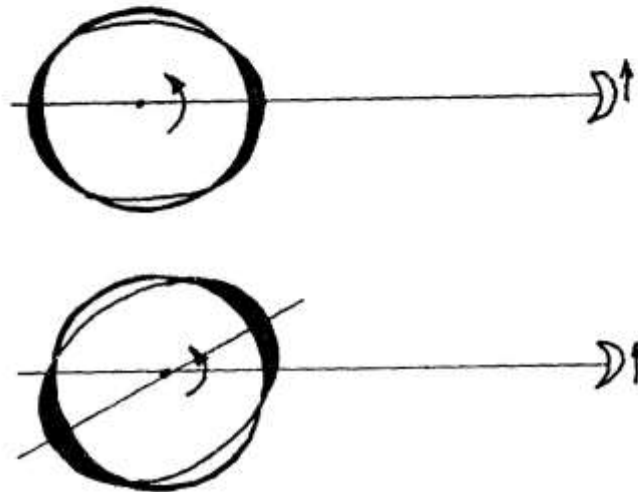
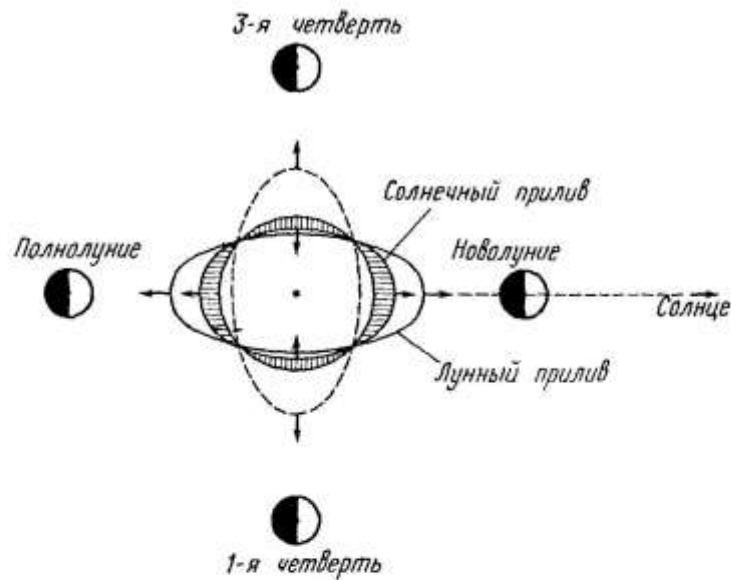


# Морські хвилі



## 2. Гідродинаміка вод Світового океану.

- Звичайно до берегу хвилі приходять з інтервалом в декілька секунд. Чим довша хвиля, тим більше інтервал її руху, який може розтягуватись до 15-20с. Швидкість хвилі пов'язана з періодом. Так, хвилі з періодом 6с переміщуються зі швидкістю 9-10м/с, а з періодом 18-20с рухаються зі швидкістю 25-30м/с. З глибиною швидкість хвилі зменшується. Лише під час сильних штормів хвильовий рух може сягати глибини 150-200м.
- *Припливно-відпливні рухи* – це періодичні підняття і занурення рівня води в морях і океанах, які відбуваються в результаті того, що Земля зазнає місячне і сонячне притягання. Висота припливів залежить від взаємного розташування Землі, Місяця і Сонця. За періодом коливання припливні хвилі поділяють на півдобові і добові. Найвищі припливи спостерігаються під час сизигію, тобто під час нового і повного місяця, коли Місяць і Сонце знаходяться на одній прямій лінії. В цьому випадку сила притягання проявляється лише в одному напрямку. Припливи найменшої висоти виникають в квадратурі, коли Місяць і Сонце утворюють з землею прямий кут і притягання їх протидіють одне одному.

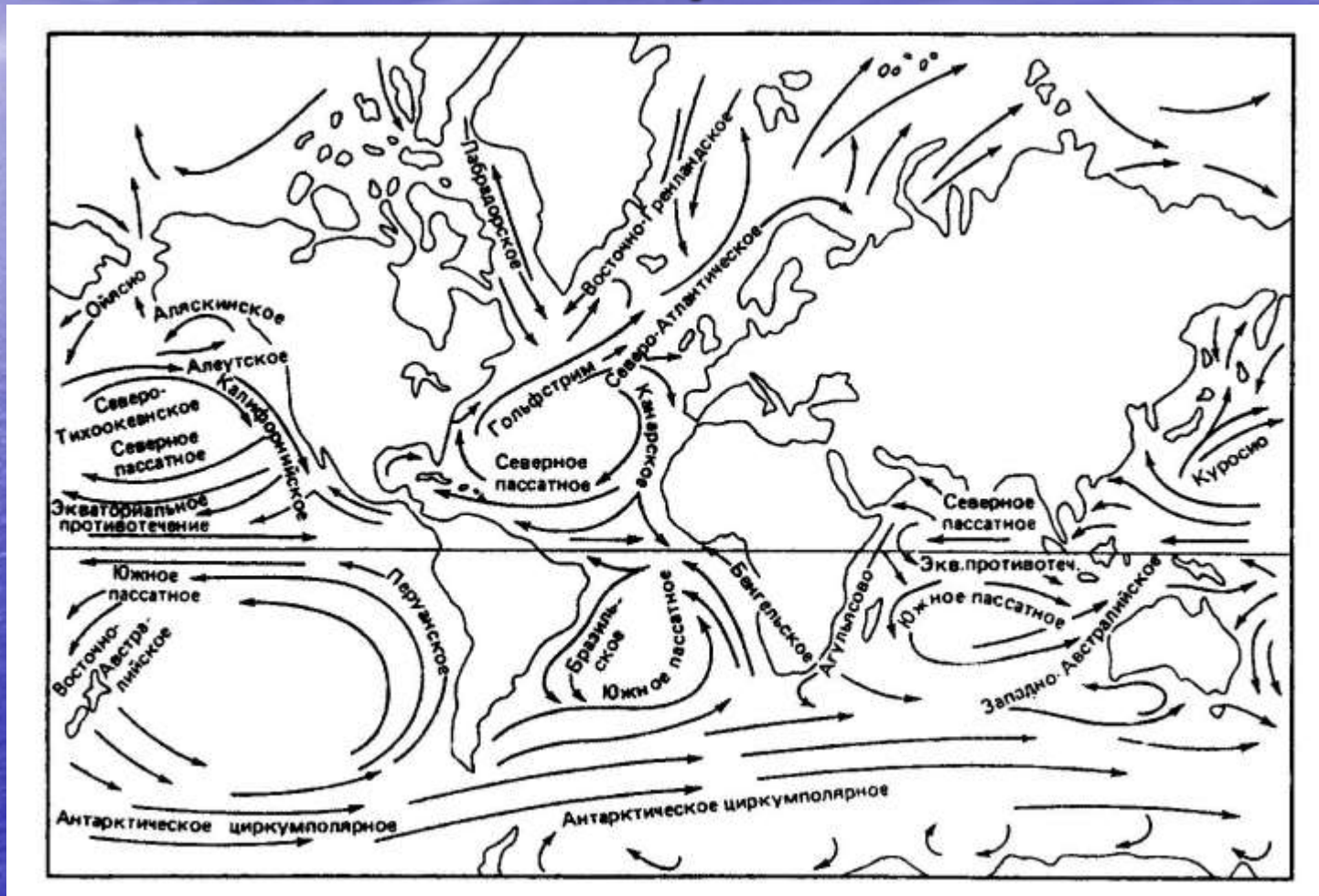


Утворення припливів в океанах на Землі. Положення припливних виступів при відсутності(угорі) та наявності (знизу) тертя.

## 2. Гідродинаміка вод Світового океану.

- У відкритому океані під час припливу здійснення рівня моря за висотою складає 1м, рідше більше. Але рівень води сильно зростає в прибережній частині, особливо в межах вузьких заток і в окраїнних морях. Так, в затоці Фанді (Пн-Сх Канади), висота сизигійного припливу становить 18м, в Пенжинській губі Охотського моря - 13м, в кандалакській губі Білого моря – 11м. Припливні течії розмивають дно, переносять і перемішують уламковий матеріал, а після себе залишають знаки брижів на поверхні піщаних і алевритових осадків на морському дні.
- Горизонтальні переміщення мас води в океані у вигляді великих потоків, що рухаються за певними шляхами, називаються *морськими течіями*. Вони викликані різними факторами. Основними серед яких є різниця в температурі, солоності води та вплив вітрів, які дмуть періодично. Холодні води полярних областей мають більшу густину, ніж теплі води тропіків, тому вони, як більш важкі, поблизу полюсів занурюються на дно і рухаються за напрямом до екватору. Тут води сильно прогріваються, стають менш щільними, піднімаються до поверхні, і як більш легкі, спрямовуються, відповідно у бік полюсів. Ці рухи відбуваються постійно, утворюючи замкнений колообіг. До поверхневих теплих стокових течій належать Гольфстрім, Бразильська, Куросіо, Східно-Австралійська. Холодними компенсаційними протитечіями є Канарська, Бенгельська, Каліфорнійська, Перуанська. Їх ширина складає 1000км, глибина – 1000-1300м. В зв'язку з дією пасатів існують пасатні течії, спрямовані зі сходу на захід, які викликають підвищення рівня води поблизу західних окраїн материків.

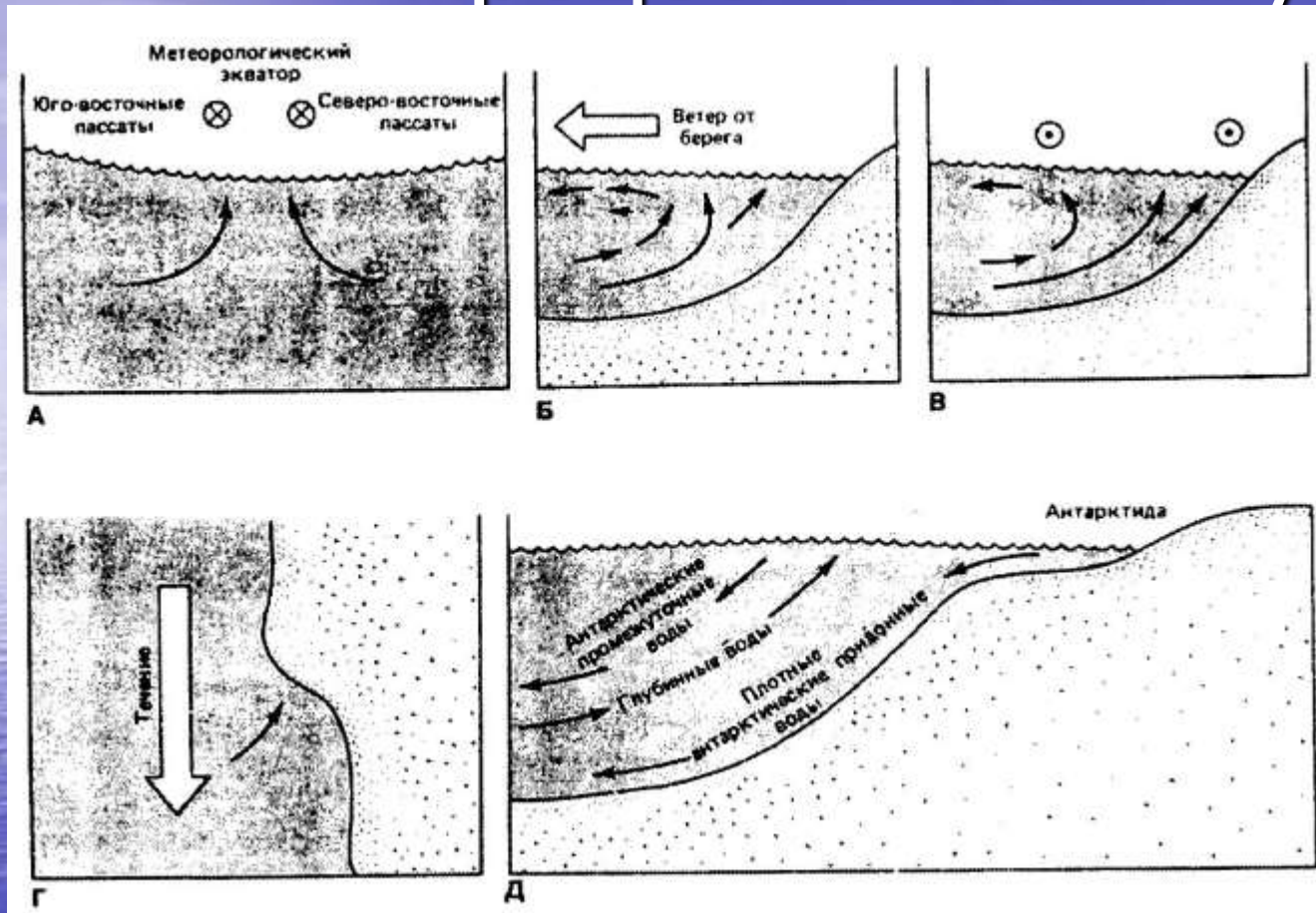
# 2. Гідродинаміка вод Світового океану.



# 2. Гідродинаміка вод Світового океану.

- Придонні течії океану формуються у високих широтах і мають швидкість 30 см/с. Внаслідок своєї низької температури антарктичні і арктичні води занурюються вниз. Це відбувається переважно в осінньо-зимовий період і поширюється на значні площі аж до екватора. Влітку розпріснені таненням льоду води розподіляються по поверхні океану. Поверхнева, більш щільна внаслідок охолодження вода занурюється, а глибинна, менш щільна, підіймається угору. Це явище називається *апвелінгом*. У Світовому океані є кілька стаціонарних апвелінгів, які розташовані біля західних окраїн материків, наприклад Канарський, Гвінейський, Бразильський, Південно-Африканський у атлантичному океані, Бенгальський, Сомалійський у Індійському, Чилійсько-Перуанський, Каліфорнійський, Орегонський у Тихому океані, є вони також і у Північному Льодовитому океані. Описані ці явища також в морях, наприклад, в Каспійському і чорному, де вони викликають тимчасове зниження температури на 2-10°.
- Складна система циркуляції Світового океану, різноспрямованість течій призводять до дивергенції вод в різні сторони, що викликане компенсаційним здійсанням з глибин, та до конвергенції, яка супроводжується зануренням вод на глибину.
- В місцях апвелінга присутні води, збагачені на біогенні поживні речовини, що сприяє розквіту планктону. Це притягує в ці зони велику кількість тварин, що ним живляться. Це області розквіту життя в океанах.

# Процеси апвелінгу.



Крпка в колі-вітер, що дме в бік спостерігача; хрест в колі - відповідно від нього. А-апвелінг у відкритому океані, обумовлений дією сили Коріоліса; Б-апвелінг, викликаний вітром; В-перенос води під дією сили Коріоліса;Г-апвелінг, викликаний конфігурацією берега; Д-апвелінг, обумовлений різницею у густині вод.

## 2. Гідродинаміка вод Світового океану.

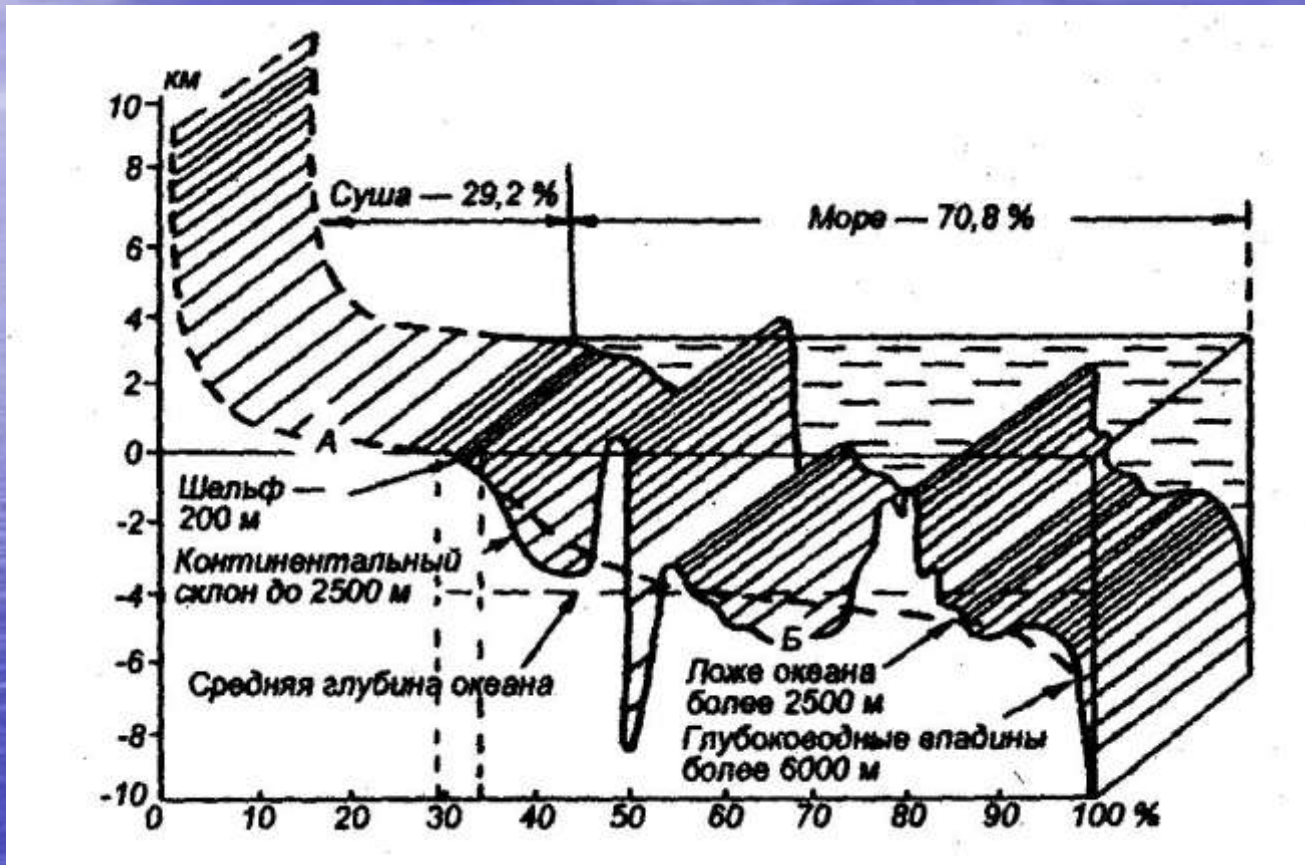
- Донні течії виконують значну геологічну роботу. Так Західна Фолклендські течія має швидкість 13,5 см/с і формує придонні каламутні хмари, які називаються *нефелоїдами*. Результатом геологічної діяльності її є утворення хребтів Ньюфаундлендського, Блей-Багамського. Морфологічно вони являють собою гігантські акумулятивні тіла, складені мулами і пісковиками. Потужність відкладів 1,5-2 км. У Тихому океані відомий Східно-Тихоокеанський екваторіальний вал потужністю понад 500 м. Ле Пішон в 1971 р. Описав долину Віма, створену донною течією і врізану в дно проходу Рід-Гранді, що з'єднує Аргентинську і Бразильську котловини Атлантичного океану. Довжина долини складає понад 650 км, ширина 3-10 км. Глибина врізання 700 м.
- *Цунамі* – це гігантські хвилі, що виникають під час сильних землетрусів, епіцентри яких розташовані на дні океану, а також під час великих вивержень як підводних, так і наземних вулканів, які знаходяться на островах. Найчастіше цунамі виникають в межах окраїнних частин тихого океану. Швидкість таких хвиль становить 500-700 км/год, а висота при наближенні до берегу сягає 30 м. такі хвилі далеко заходять на сушу і викликають значні руйнування.
- Штормові нагони виникають в межах низовинних узбереж при стійких сильних вітрах, які дмуть тривалий час в бік суші і викликають штормові хвилі. Висота нагонних хвиль в Бенгальській затоці сягає 6 м. З ними пов'язані руйнування та загибель сотень тисяч людей. Причиною повеней у Петербурзі також є ці явища.



# 3. Морфологія дна океанів.

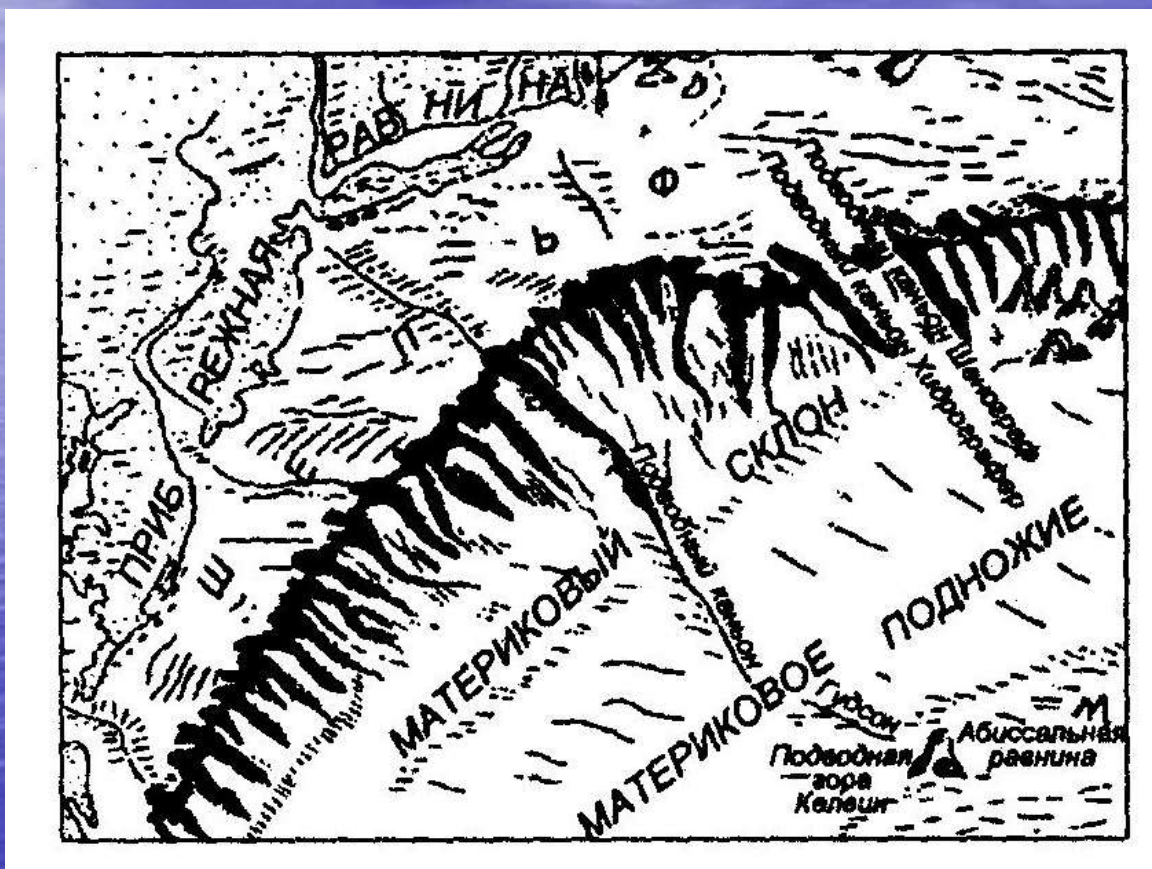
- В рельєфі дна океанів розрізняють такі великі геоморфологічні елементи:
- Шельф;
- Континентальний схил;
- Континентальне підніжжя;
- Ложе Світового океану;
- Серединно-океанічні хребти(СОХ);
- Глибоководні жолоби.
- *Шельф* – це мілководна перехідна зона від материків до океанів. Шар води в цій зоні не перевищує 200м. Середня протяжність шельфу на землі – 65км, однак шельф Північного Сходу Росії складає 1300км. Шельф ускладнений підводними руслами рік, пасмами, замкненими депресіями, підводними терасами і кораловими рифами.
- *Континентальний схил* – це область океанічного дна з глибинами від 200-300м до 2000-4000м. Середній кут нахилу материкового схилу 4-6°. Його ширина 15-30км. Материковий схил ускладнений численними каньйонами. Це глибоко врізані(інколи до 1000м) великі і протяжні улоговини зі стрімкими бортами і плоским дном. Вони утворились в результаті дії каламутних потоків.

# 3. Морфологія дна океанів.



Гіпсографічна крива(А) і узагальнений профіль дна океану(Б) за О.К.Леонтьєвим.

# 3. Морфологія дна океанів.



Атлантична підводна окраїна Північної Америки: шельф, материковий схил з каньйонами і материкове підніжжя.

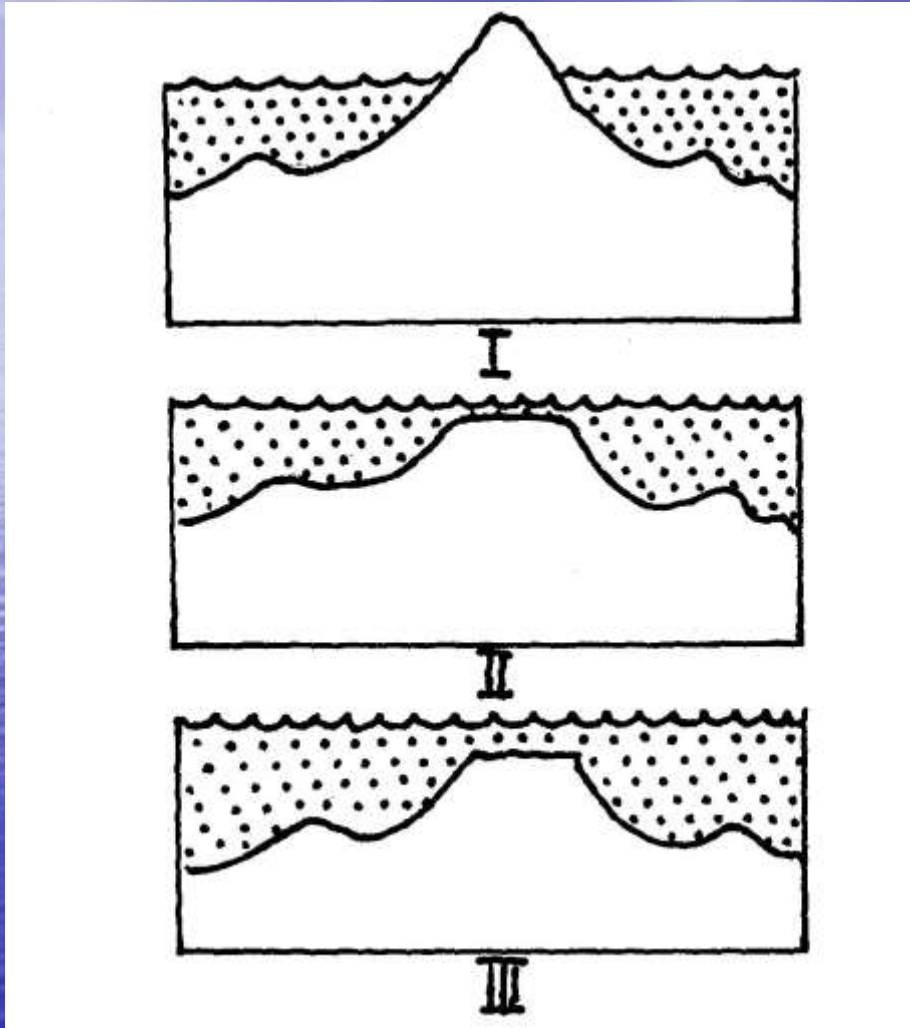
# 3. Морфологія дна океанів.

- *Континентальне підніжжя* – це проміжний тип рельєфу дна Світового океану і розташований він у основі материкового схилу. Це полого нахилена, інколи слабо погорбована рівнина між континентальним схилом і ложем океану. Континентальне підніжжя простягається на кілька сотень кілометрів і знаходиться на глибинах 2500-3500м. Тут накопичуються значні за потужністю осадові товщі, що пов'язане з великим обсягом завислих часток, які приносяться каламутними потоками, а також з накопиченням осадового матеріалу, що зсувається у вигляді зсувів з континентального схилу.
- *Ложе Світового океану* – найбільший геоморфологічний елемент дна Світового океану. Ложе займає приблизно  $\frac{1}{2}$  площі Світового океану і розташоване на глибинах 3500-6000м. Ложе Світового океану представлене плоскими або горбистими рівнинами, які ускладнені дрібними і великими пагорбами і підводними горами. Деякі з них, складені вулканічними і рифовими будівлями, сягають поверхні океану і виступають у вигляді островів чи архіпелагів островів. Серед них є гори з плоскими вершинами – гавоти, які утворились, ймовірно, як вулканічні гори, які потім зазнали занурення і вітрової ерозії.

# 3. Морфологія дна океанів.

- За рельєфом дна в межах ложа Світового океану розрізняють плоскі абісальні (від грецьк. „абідос” - безодня) рівнини, найбільш розвинені в межах Атлантичного океану. І горбисті абісальні рівнини, які поширені переважно в Тихому океані.
- У східній частині тихоого океану розташовані котловини, приурочені до широтних розломів. Вздовж них простягаються великі уступи і улоговини.
- *Серединно-океанічні хребти (СОХ)* – найбільш протяжні підводні гірські споруди, які утворюють глобальну систему загальною протяжністю понад 60000км. Їх висота над ложем океану сягає 3-4км, а ширина 1000-2000км. Вздовж вістової частини Серединно-Атлантичного і Індійського СОХ простягається велика депресія – долинопоідбне занурення , обмежене глибинними розломами. Така витягнута у довжину западина називається рифтовою долиною або рифтом. Дно рифтової долини занурене на глибину до 4 км. Місцями окремі вершини виступають на поверхню і виражені у вигляді островів(наприклад, острови Вознесіння). Ширина рифтів між сусідніми гребенями складає 20-50км. СОХ перетинаються поперек численними трансформними розломами з вертикальними зміщеннями до 3-5км. Ці розломи зміщуються в горизонтальному напрямі частини осей рифту інколи на перші сотні кілометрів .

# Утворення гайотів



I-вулканічний острів; II-зрізання морською абразією вершини острова; III-занурення океанського дна.

# 3. Морфологія дна океанів.

- СОХ характеризуються інтенсивною сейсмічністю, високим рівнем теплового потоку і сильними підводними виливами вулканів.
- В центральній частині СОХ розташовані вертикальні стовпоподібні структури, які називають *чорними курцями*. Висота вулканічних конусів чорних курців складає 500-600м. Вони утворюють групи і вивергають чорну димоподібну масу, яка складається з високомінералізованих мантійних розчинів цинку, міді, інших сульфідів.
- *Глибоководні жолоби* – це вузькі (шириною до 100-150км) і протяжні глибокі западини. Дно їх відносно плоске, шириною в кілька кілометрів. Жолоби мають асиметричну форму. Їх внутрішні схили, що прилягають до острівних дуг або до материків, більш круті (до  $10-15^\circ$ ), а протилежні схили, повернуті до відкритого океану, положисті ( $2-3^\circ$ ). Глибина жолобів складає 7-11 тис. км. Максимальна глибина зафіксована в Марсіанській западині (11022м).

# 3. Морфологія дна океанів.

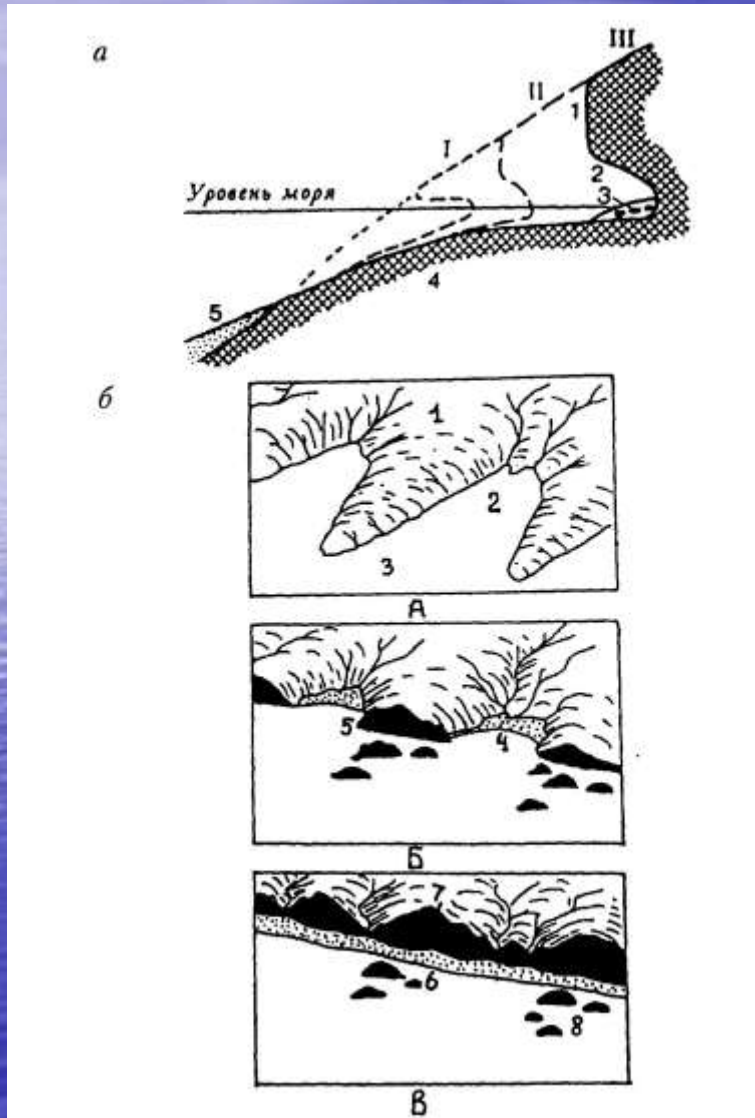
- Острівні дуги – це гірські споруди, які виступають над рівнем моря своїми вершинами у вигляді витягнутих в ланцюжок архіпелажів островів. Найбільш широко вони розвинуті на окраїнах Тихого океану. Це Командоро-Алеутська, Курильська, Японська, Маріанська та інші дуги. З боку океану вони обмежені глибоководними жолобами, за якими знаходиться ложе океану.
- Морські водойми, що прилягають до океанів, поділяють на два типи за будовою рельєфу їх дна: плоскі і котловинні. Моря з плоским дном мають глибини, близькі до глибин шельфів. Їх називають епіконтинентальними. В геологічному минулому на їх місці були розташовані ділянки суші, які потім були занурені. До таких морів належать Північне, Баренцове, Карське, Балтійське, Азовське та ін. Котловинні моря характерні для рухомих областей земної кори. Тектонічна активність у гірському обрамленні проявляється у підвищеній сейсмічності та проявах вулканізму. До таких морів належать Японське, Охотське, Чорне, Середземне. Їх глибина складає 3-3,5 км.



# 4. Руйнівна та акумулятивна діяльність моря.

- Руйнування берегів та прибережної смуги морського дна відбувається під впливом таких факторів: гідравлічного удару хвиль, численних ударів уламків порід хвилями і шляхом хімічного впливу морської води на гірські породи. Руйнівну діяльність моря називають абразією. Під час сильних штормів сила удару океанічних хвиль може сягати  $40\text{т/м}^2$ , що призводить не лише до руйнування берегів, але й до знесення великих мас порід.
- Найбільш інтенсивно руйнуються круті береги. В результаті ударів хвиль виникає хвилеприбійна ніша. Вона поглиблюється доти, доки породи, що нависають над нею, не починають падати, утворюючи прямовисне урвище – кліф. Такий процес руйнування відбувається довго і з кожним разом виникають все нові й нові хвилеприбійні ніші. В результаті цього процесу берег відступає в сторону суші, залишаючи за собою слабо нахилену підводну абразійну терасу, або бенч. Він або повністю складається з скельних порід, або місцями покривається тонким шаром продуктів руйнування берегу. Інколи на абразійній ділянці підносяться гостроконечні або стовпоподібні скелі з міцних порід – абразійні останці попереднього положення берегу моря або кекури.

## Схема розвитку та основні елементи абразійного берега:



а-Утворення хвилерибійної ніші: I, II, III – стадії відступання берега; 1-кліф, 2-хвилерибійна ніша ; 3-пляж; 4-бенч; 5-притулена підводна акумулятивна тераса. б Спрямлення берегової лінії хвилевою ерозією. А-до спрямлення: 1-суша; 2-затока; 3-море. Б – початкова стадія спрямлення: 4-піщаний пляж у затоці; 5-урвища. В-кінцева стадія спрямлення:6-піщаний пляж; 7-берегові урвища(кліфи); 8-скелі в морі.

# Абразійний берег



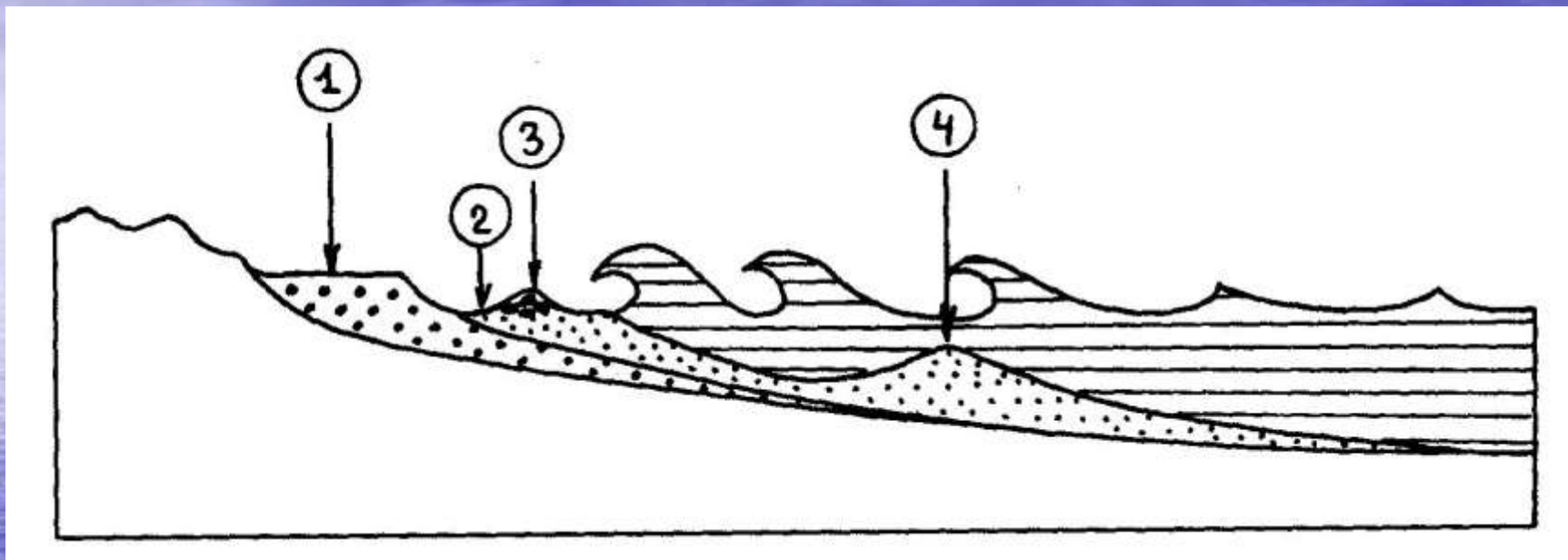
# Абразійний берег



## 4. Руйнівна та акумулятивна діяльність моря.

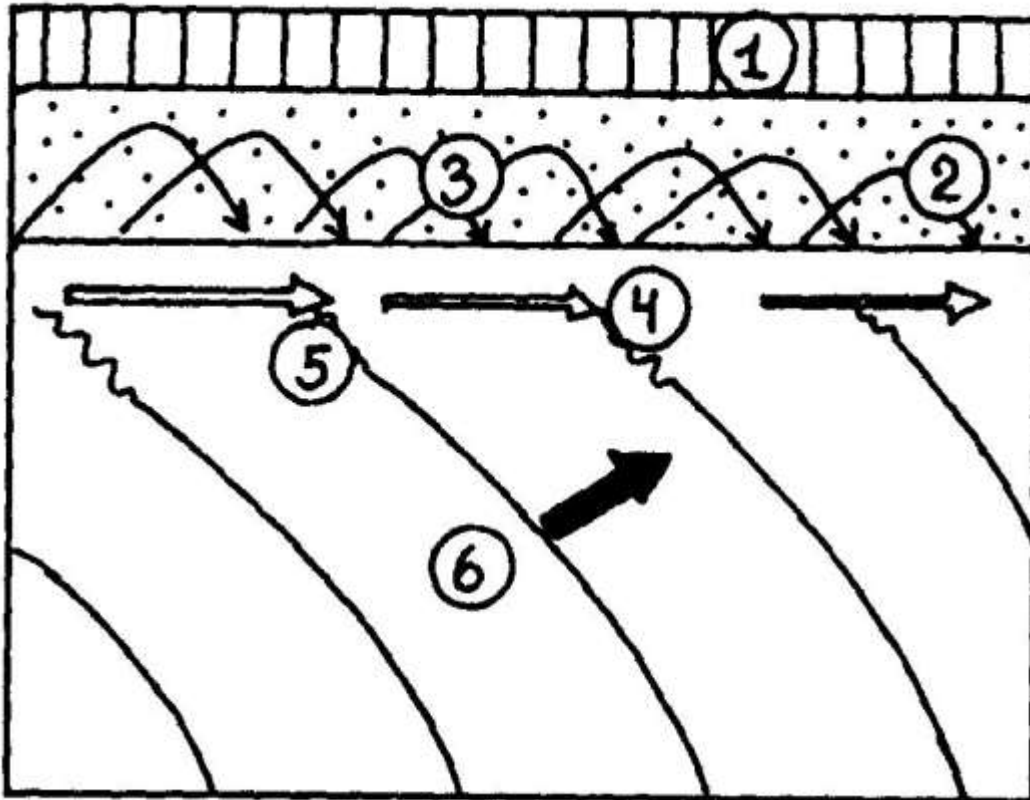
- Частина уламкового матеріалу видаляється за межі бенчу і входить до складу акумулятивної тераси, а інша частина відкладається припливами перед береговим урвищем, утворюючи пляж. Пляж – це скупчення наносів в зоні дії прибійного потоку. В залежності від конфігурації берегової лінії і напрямку вітру, який викликає морські хвилі, уламковий матеріал переміщується вздовж берегу, утворюючи одмілини, піщані коси, розташовані під кутом до берегу, та бари – крупні валоподібні акумулятивні форми, що простягаються вздовж берегів.

# Будова пляжу



1-верхній пляж; 2-нижній пляж; 3-береговий вал; 4-підводний бар. Влітку пляж розширюється, взимку скорочується.

Перенесення піску вздовж пляжу і переміщення завислого матеріалу у воді вздовж берегу в зоні прибою.



- 1-берег;
- 2-пляж;
- 3-переміщення піску вздовж пляжу;
- 4-перенос у воді завислого піску;
- 5-зона прибою; 6-хвилі.

# Пляж та берегоукріплювальні споруди. Ялта.





# Пляжеві наноси(галечник)



[www.photobank.kiev.ua](http://www.photobank.kiev.ua)

# 5. Геологічна діяльність живих організмів.

- Більшість морських організмів може жити лише в солоній воді. Вони утворюють групу стеногалінних організмів. Менша частина, наприклад, риби, деякі водорості, належать до евригалінних організмів, здатних існувати як у солоній, так і прісній воді.
- В залежності від умов існування морські організми поділяються на три групи. Перша з них – планктонні організми. Вони населяють верхній шар Океану. До них належать численні одноклітинні організми(зоопланктон): форамініфери, які мають дуже дрібні черепашки з карбонатів кальцію і магнію; радіолярії – з високо симетричним опаловим скелетом. В планктоні є також дрібні безхребетні. Значну частину планктону складають фото синтезуючі організми – фітопланктон. Вони представлені переважно одноклітинними водоростями, в т.ч. діатомовими з опаловими оболонками. В поверхневих шарах міститься 80% біомаси Океану . Ці організми здійснюють велику геологічну і геохімічну роботу, складають багато осадових порід(діатоміти, радіолярити, вапняки).

# 5. Геологічна діяльність живих організмів.

- Бентос об'єднує організми, що живуть на дні або в придонній частині моря. Серед бентосних організмів розрізняють прикріплений бентос, до якого належать великі водорості(ламінарії, фукуси та ін); а з тварин – губки, корали, моховатки, молюски; і організми, що пересуваються по дну : раби, морські їжаки. Деякі молюски. Ці організми живуть не великих глибинах. Бентос ложа Океану представлений гігантськими хробаками-мулоїдами та іншими організмами, пристосованими до життя в умовах недостатнього світла, низьких температур і високого тиску.
- Нектонні організми представлені тваринами, що вільно плавають у воді. До них належать риби, водні ссавці, кишковопорожнинні. Серед них є і глибоководні форми і організми, що живуть у верхніх шарах води.

# 5. Геологічна діяльність живих організмів.

- В.Вернадський показав, що головним фактором підтримки і спрямованих змін хімічного складу Океану є життєдіяльність організмів. Великі маси карбонатів кальцію і магнію, оксиду кремнію, фосфатів та інших сполук осаджується завдяки цим організмам. Чим менший організм. Тим більш короткий його життєвий цикл, тим більше його численний покоління, тим більше продуктів їх відмирання надходить у осадок.
- В цьому процесі особливо ефективна роль організмів-фільтраторів. Вони відфільтровують всі речовини морської води, необхідні з них використовують для побудови скелету і м'яких тканин. Таких організмів багато серед бентосу та особливо велике значення планктонних форм.
- Основу органічного світу Океану складають продуценти – фото синтезуючі організми, які використовують енергію Сонця для фотосинтезу первинної органічної речовини, енергія якого необхідна для організмів-консументів. Маса фотосинтезуючих організмів планктону, серед яких головними є діатомові водорості складає  $0,2 \cdot 10^9$  т сухої органічної речовини. Приблизно 50% цієї маси утворює оксид кремнію(опал). Строк життя діатомей – біля доби. На протязі року змінюється 370 поколінь. Тобто вони вилучають величезну масу кремнію з Океану у осадки.
- Планктонні біофільтри не лише відфільтровують великі маси карбонатів, але й виділяють їх у вигляді великих шматочків – пелетів, сприяючи їх осіданню на дно.

# 6.Осадки та корисні копалини Світового океану.

- В залежності від фізико-географічних умов ,які визначають ступінь надходження і розподілу осадового матеріалу і розвитку органічного життя , морські осадки поділяються на групи:
- прибережні(літоральні). Це переважно теригенні(уламкові)осадки. Органогенні осадки представлені уламками черепашок бентос них тварин. На ділянках моря, захищених валами, нагромаджується мул.
- осадки області шельфу(субліторальні). Основний тип осадків – теригенні. Відбувається сортування уламкового матеріалу – з віддаленням від берегу зменшується розмір уламків, гравій і піски замінюються з глибиною на алеврити. Хемогенні осадки представлені карбонатами, фосфатами, оксидами і гідроксидами Fe та Mn, органогенні - черепашниками.
- осадки материкового схилу і його підніжжя(батальні). Осадки ці представлені теригенні і органогенними мулами.
- осадки ложа Океану(абісальні). Це переважно органогенні осадки та осадки мішаного генезису.

- За генезисом розрізняють такі групи морських відкладів(за П.Л.Безруковою, 1970, табл.)

## 6.Осадки та корисні копалини Світового океану.

Групи	Підгрупи	Типи відкладів
I Теригенні	Теригенні осадки	
II. Біогенні	1.Кремнисті	а)діатомові б)діатомово-радіолярієві в)кремне-губкові
	2.Карбонатні(поділяються на плантогенні і бентогенні)	а)форамініферові та коколітово-форамініферові; б)птероподово-форамініферові; в)коралово-водоростеві; г)черепашкові д)моховатоківі
	3.Кремнисто-карбонатні	а)діатомово-форамініферові; б)радіолярієво-форамініферові
III. Полігенні	Глибоководні червоні глини	
IV. Пірокластичні		Пірокластичні (вулканогенні)
V. Аутогенні		а)залізо-марганцеві конкреції б)фосфорити; в)ооліти

# 6.Осадки та корисні копалини Світового океану.

- Найбільш поширені морські осадки – це карбонатні і кременисті. Весь карбонатний матеріал у океані – органічного походження, за рахунок планктону. Кременисті відклади містять у своєму складі 40-70% аморфного кремнезему. До них належать радіолярієві відклади, яких особливо багато в південній напівкулі. Вони опоясують по шельфу Антарктиду смугою в 1000км.
- В глибоководних частинах океану переважають червоні глини. Її хімічний склад такий:  $\text{SiO}_2$  – 54%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 16%,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ - 8.5%,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ , а також солі  $\text{Ti}$ ,  $\text{Cr}$ ,  $\text{Ni}$ ,  $\text{Co}$ ,  $\text{Ba}$ ,  $\text{Cu}$ ,  $\text{As}$ . Вони займають майже  $\frac{1}{3}$  площі Тихого і  $\frac{1}{4}$  частину Атлантичного та Індійського океанів. Значну роль в морських осадках відіграють залізо-марганцеві конкреції, фосфорити, глауконіти, ооліти.

# 6.Осадки та корисні копалини Світового океану.

- Залізо-марганцеві конкреції утворюються на дні морів та океанів і зараз. Вони знайдені у всіх океанах на глибинах до 5000м. Розмір конкрецій 1-15см. В центрі конкрецій знаходять уламки черепашок, порід , а по краях - оксидами Fe та Mn. За спостереженнями вчених, западини Балтійського і Каспійського морів здатні „дихати“. Під цією властивістю розуміють швидке переміщення великої кількості Мангану. За кілька місяців  $\approx 1$ млн.т манганової маси піднімається з дна і потім повертається на дно вже у вигляді конкрецій. Аналіз пухкого матеріалу на глибинах 10-15м показав, що на межі сірководневих і кисневих шарів завислі частки збагачені на Fe, Zn та Mn. Відсутність в осадках кисню свідчить про наявність в ньому Mn. Якщо ж у воді над осадком є кисень, то Mn. Не може концентруватись. Такі безкисневі системи відомі в Чорному морі, у западині Орла в Мексиканській затоці, затоці Каріако в Карибському морі, в фіордах Норвегії та Британської Колумбії, в Аравійському морі і Оманській затоці. В таких морях існує певна зональність поширення конкрецій; кишені і заглиблення на дні моря є зоною насичення карбонатними мулами і карбонатними рудами і становить зону формування корінних руд. В результат горотворення ці родовища опиняються на денній поверхні. Так утворились марганцеві родовища Чіатурі(Грузія), Нікопольське(Україна), родовища східного схилу Уралу(Росія).



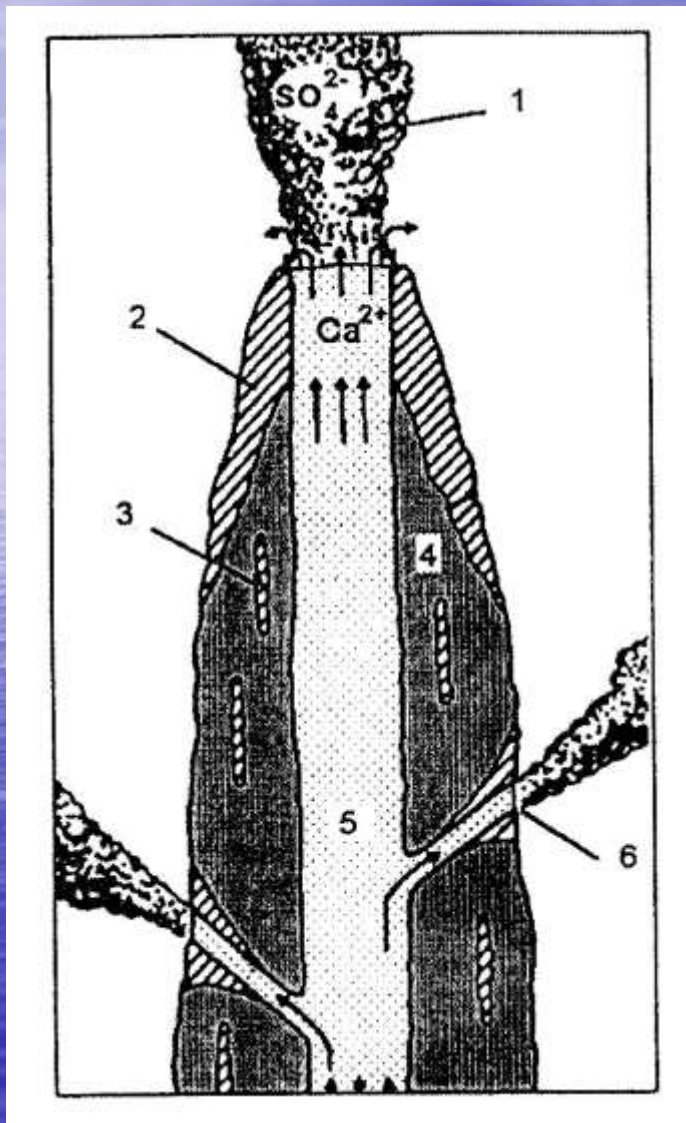
# 6.Осадки та корисні копалини Світового океану.

- Глауконіти – це продукт підводного звітрювання алюмосилікатів, переважно біотиту. Вони формуються переважно в нижній частині шельфу. Він містить  $\text{SiO}_2$  – 44-56%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 3-22%,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ - 0-27%,  $\text{FeO}$ - 0-8%,  $\text{MgO}$  -0-10%,  $\text{K}_2\text{O}$  – до 10%,  $\text{H}_2\text{O}$  – 4-10%.Відомі також домішки  $\text{Li}$ ,  $\text{V}$ . Глауконіт застосовують для виготовлення мінеральних фарб і олій, підбілювачів та як сорбент, для виготовлення декоративного бетону і цементу, у скляній промисловості.
- Фосфорити – це продукт життєдіяльності організмів, який зустрічається спільно з глауконітами. Фосфорити утворились в результаті осаджування матеріалу з вод, насичених сполуками фосфору, в прибережній смужі, в зоні апвелінгу. Біля берегів Каліфорнії вони зустрічаються на глибинах 100-400м, біля берегів південної частини Африки - на глибинах понад 1000м.
- Металоносні осадки пов'язані з вулканічними виверженнями і гідротермами. Вони містять понад 10% оксидів  $\text{Fe}$ . При виході гідротерм вони збагачуються на оксиди  $\text{Fe}$ ,  $\text{Mn}$ ,  $\text{Zn}$ ,  $\text{Cu}$ , іншими металами. Осаджуючись, залізоокисні завісі збагачують океанічні осадки цими металами. Вони приурочені до активних хребтів та розломів базальтового ложа Океану.

# 6.Осадки та корисні копалини Світового океану.

- Морські мули складають континентальну зону мулів на глибинах 200-4000м. Серед мулів розрізняють синій(за рахунок сірчистих сполук Fe); форамініферовий; радіолярієвий; червоний мул, забарвлений продуктами латеритного звітрювання, знесеними в море; вулканогенний мул. На глибинах 4000-10000м переважають органічні мули : радіолярієвий, діатомовий, червона глина.
- На океанському дні відкладаються оолітові скупчення карбонатного матеріалу. Ооліти мають концентричну будову , розміри до 1мм. В центрі ооліту – теригенний матеріал – піщинка, або часточка глини, оточена карбонатним матеріалом. Для їх утворення потрібна вода зі слабким надходженням теригенного матеріалу.
- З діяльністю моря пов'язані розсипи : морські, утворені в береговій зоні або на морському дні під впливом хвиль та течій. За віком вони бувають сучасні(в межах берегової зони) та древні(розташовані на прибережній терасованій рівнині або на дні моря). В цих розсипищах можуть міститись золото, каситерит, алмази, ільменіт, рутил, циркон, титаномагнетит. Дуже різноманітними за типами і корисними компонентами є розсипи шельфу : фацій підводного схилу, пляжеві, берегових еолових фацій, лагун, гирлових та перед гирлових фацій, розсипи реліктових континентальних фацій(алювіальні, делювіальні тощо). Вони містять рідкісні метали, золото, каситерит, алмази, циркон, титанові та інші мінерали.
- З геологічною діяльністю моря пов'язані родовища будівельних матеріалів: вапняків, гравію, піску та ін.

# Розріз верхньої частини "чорного курця".



"Чорний дим" - суспензія сульфідів Fe, Cu, Zn-виникає при охолодженні гідротермального розчину. Передовий край будівлі складений білим ангідритом, що утворюється при контакті морської води з гарячим гідротермальним розчином. В подальшому ангідрит заміщується сульфідами металів. 1-"чорний дим"; 2-зона нарощування ангідриту; 3-включення ангідриту; 4-поліметалічні сульфіди ; 5-гідротермальний флюїд з температурою біля 400°C; 6-бічний отвір "курця".