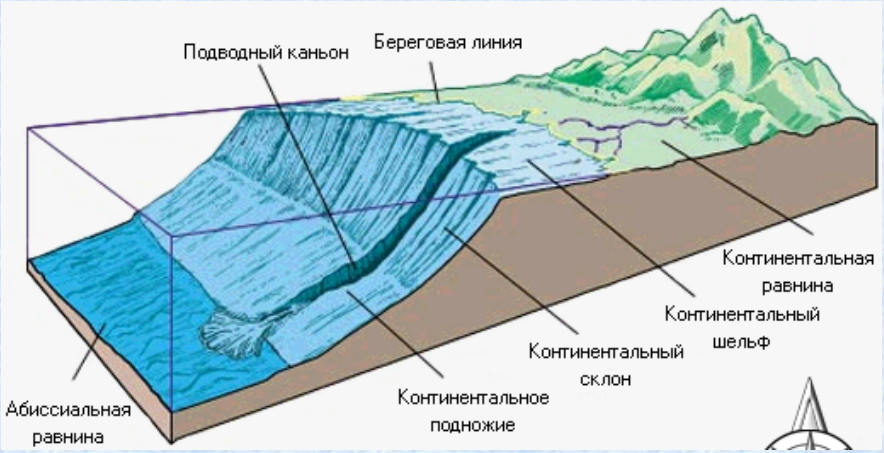
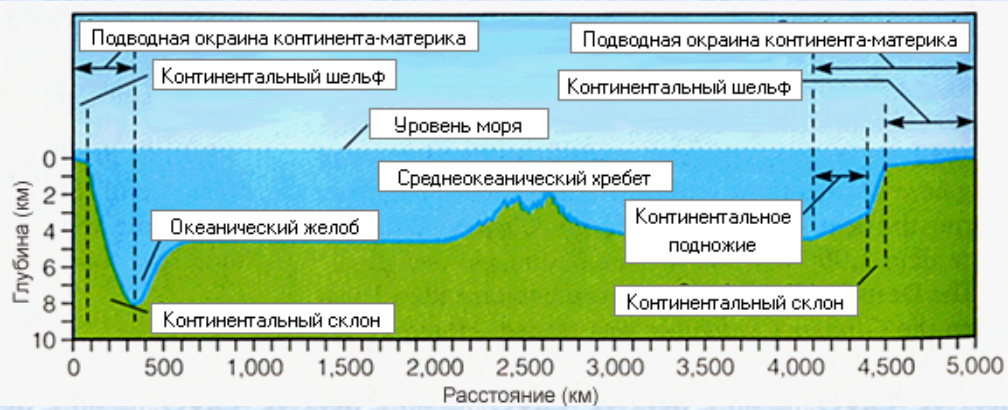
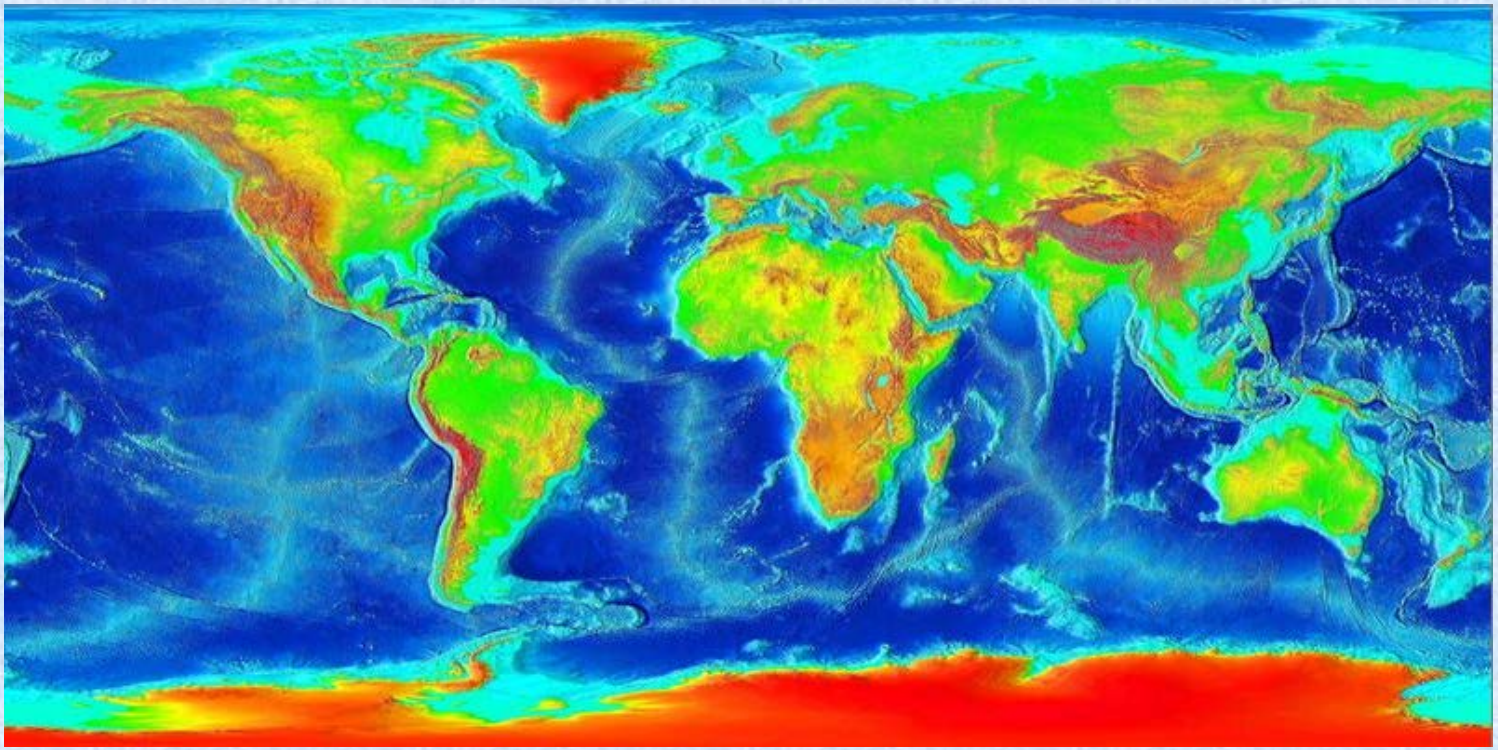
Геологическая деятельность моря

Рельеф дна Мирового океана

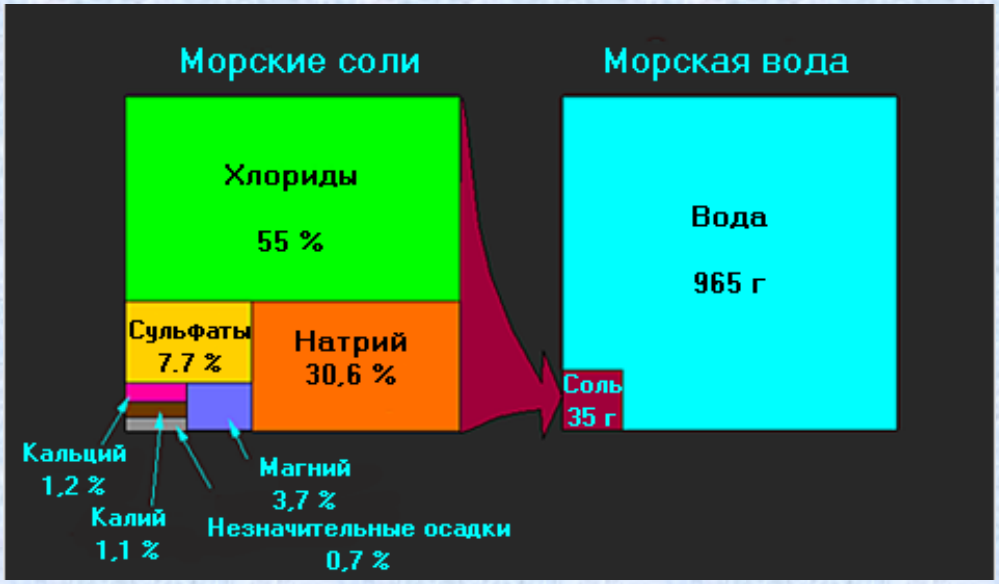


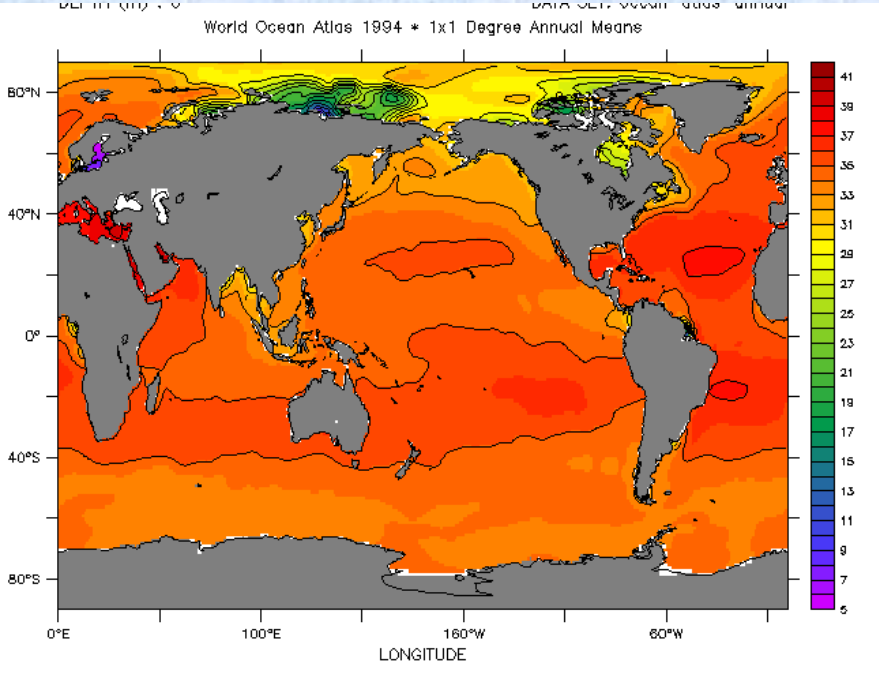




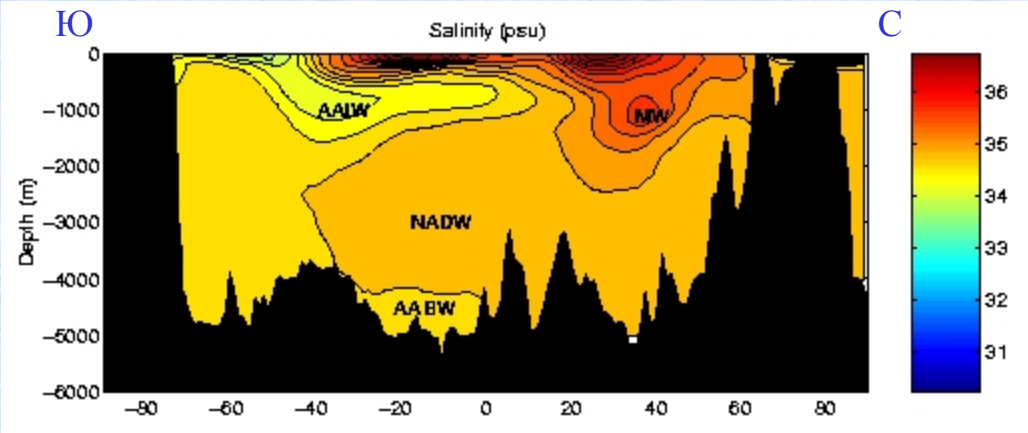
Химический состав и соленость океанических вод

Соленость воды (г. на 1 кг. воды)	
Мировой океан	35
Средиземное море	37
Красное море	60
Каспийское море	11
Азовское море	8-10
Мертвое море	300
Черное море	17-18



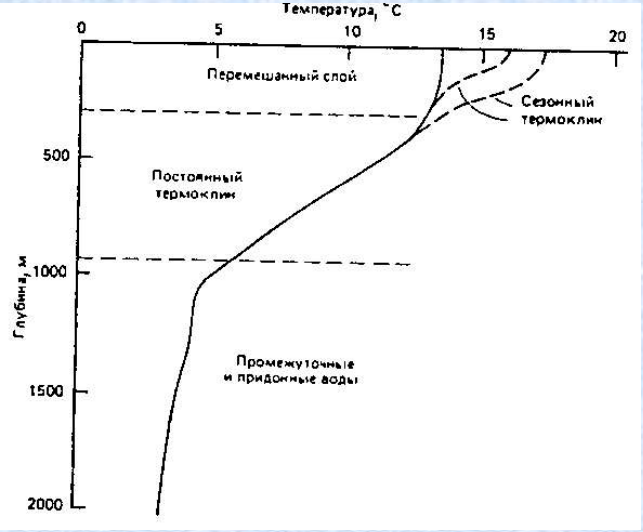


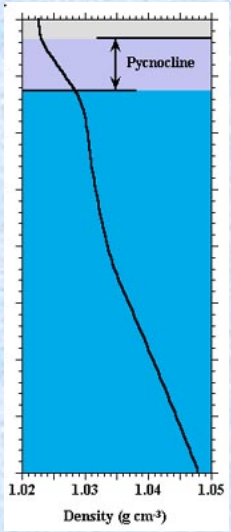
Соленость поверхностных вод Мирового океана

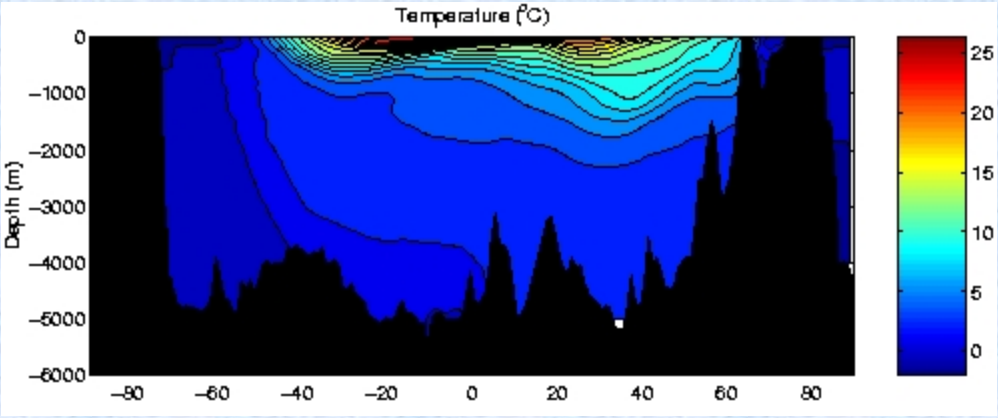


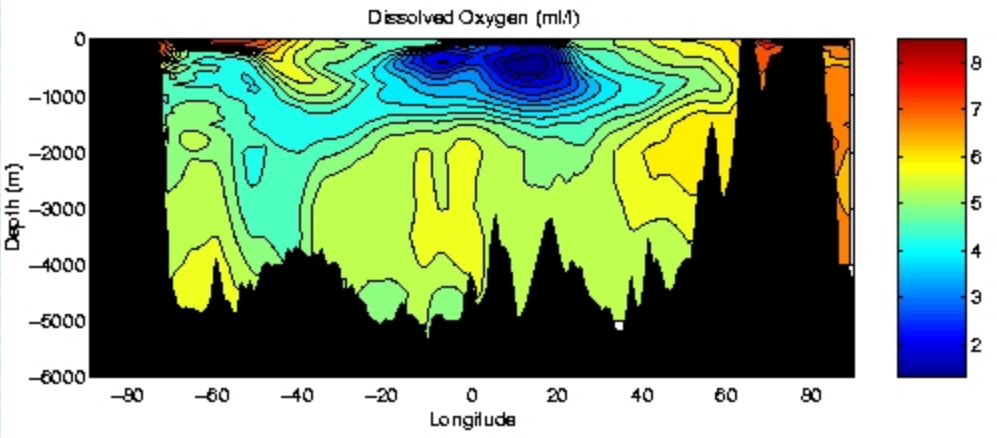
Вертикальный профиль солености Атлантического океана

Температура, плотность, газовый состав океанических вод







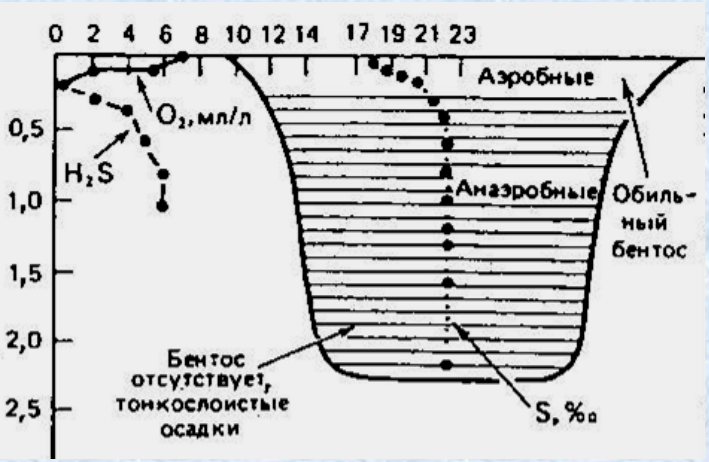


Главные газы океанической воды:

- Кислород (O_2) – атмосфера, фотосинтез;
- Углекислый газ (CO_2) – атмосфера, дыхание, разложение органического вещества;

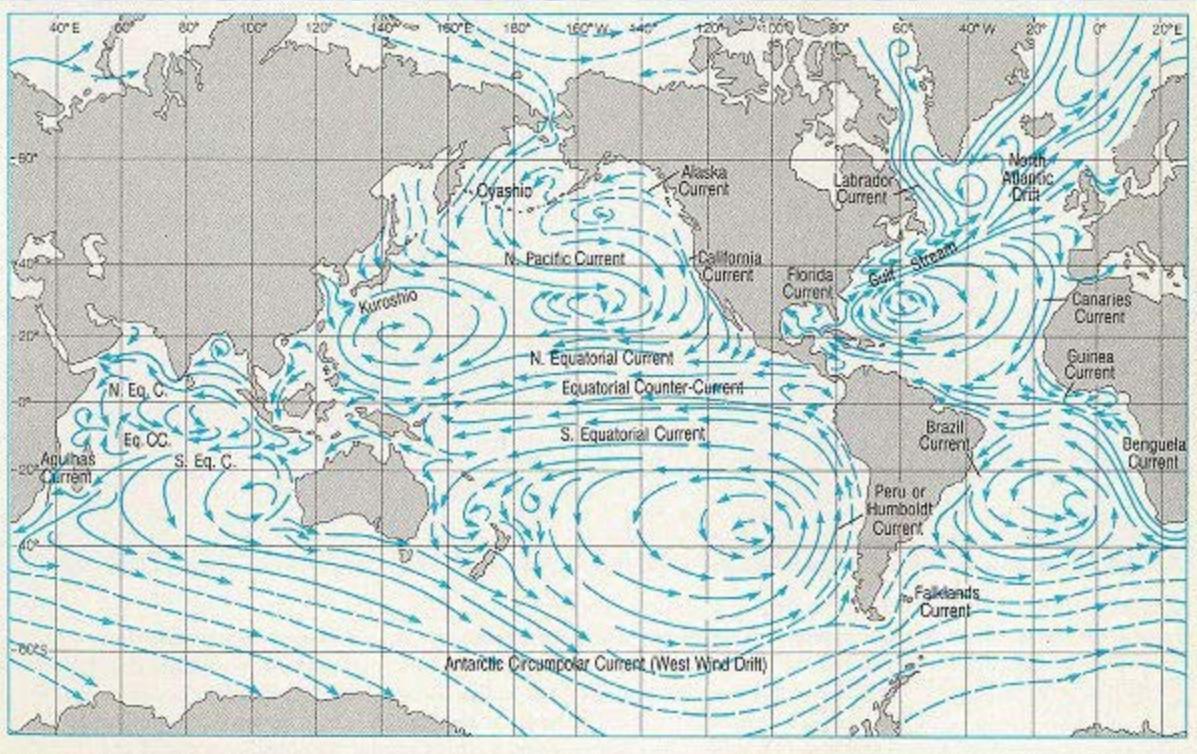
Растворимость повышается в холодных водах

- Сероводород (H_2S) – анаэробное разложение органического вещества (сульфатредукция)



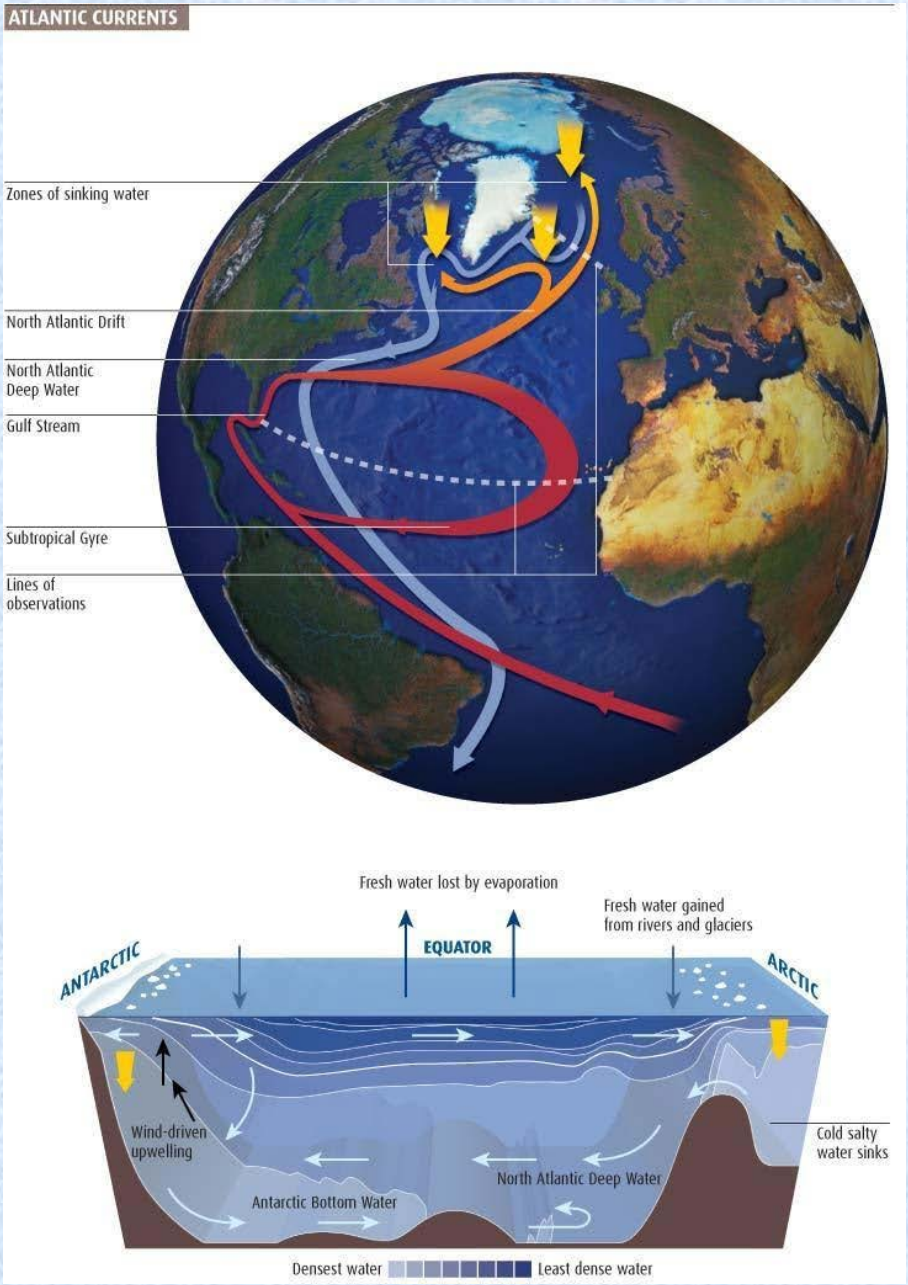
Движения океанских вод:

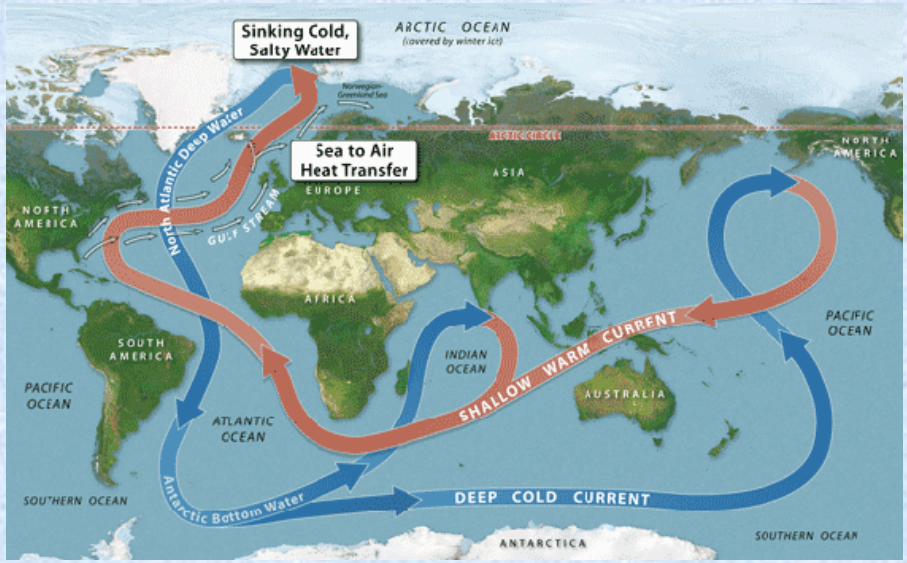
- течения;
- волновые движения;
- приливы и отливы;
- цунами

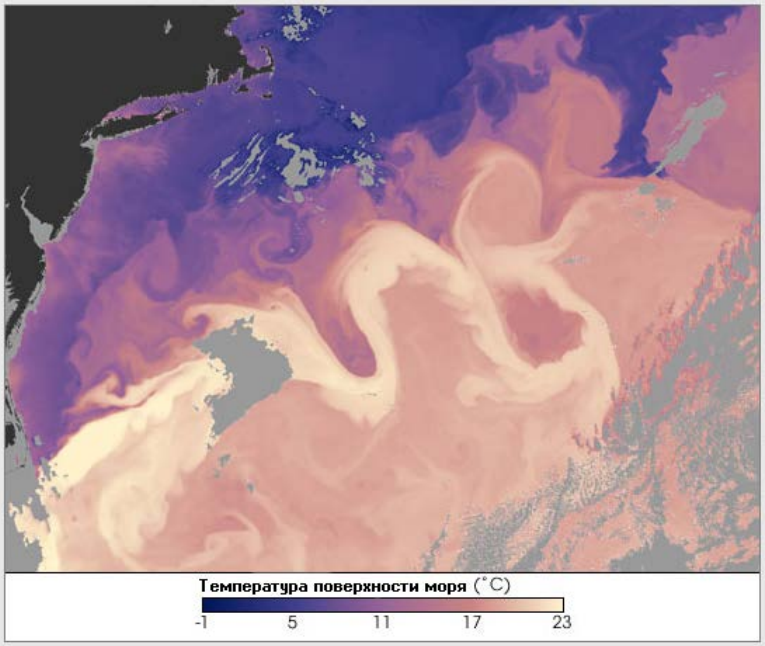


Главные поверхностные течения Мирового океана

Глобальная циркуляция океанических вод

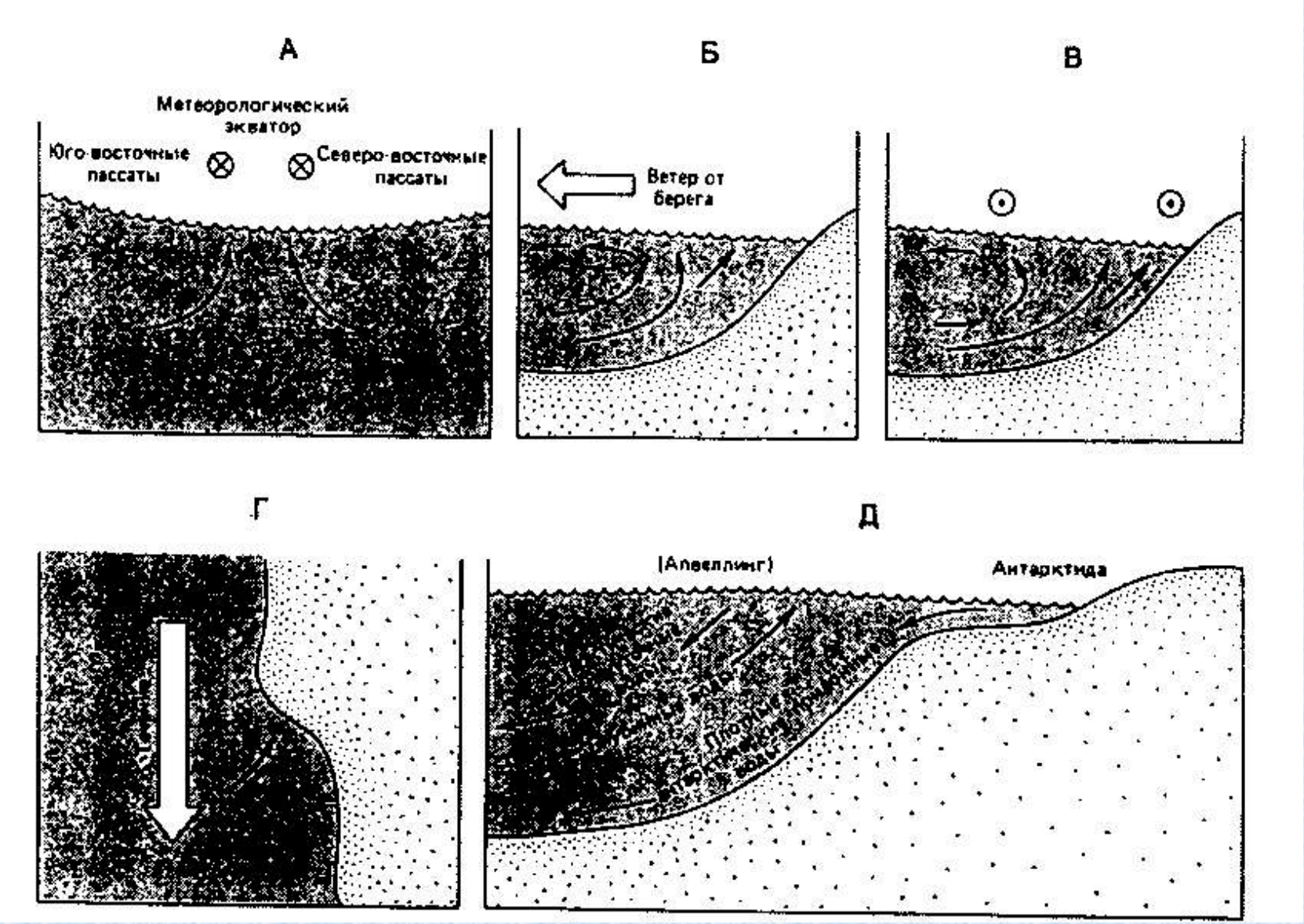




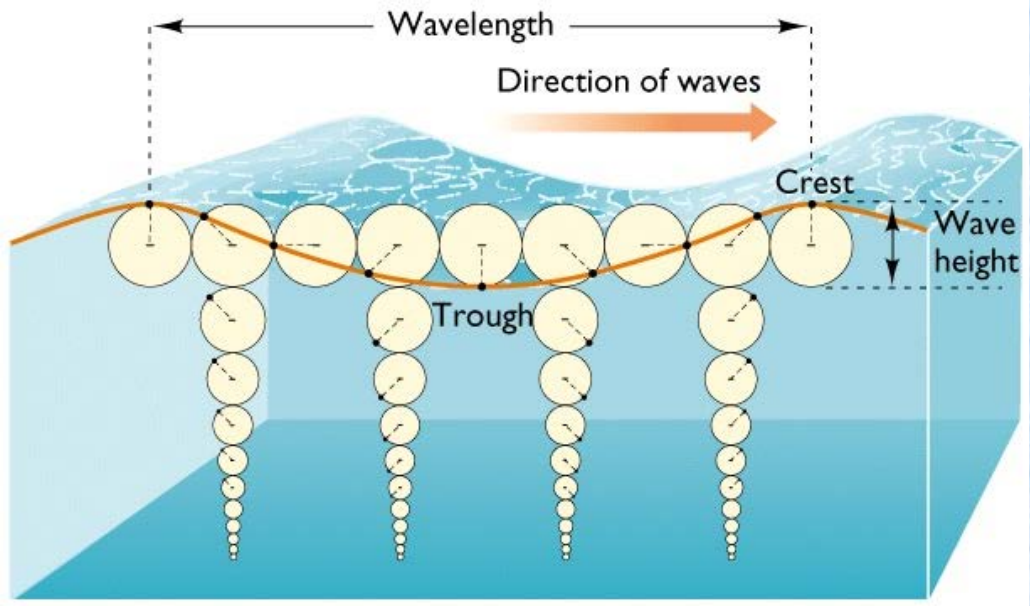


Температурная карта течения гольфстрим. Снимок из космоса.

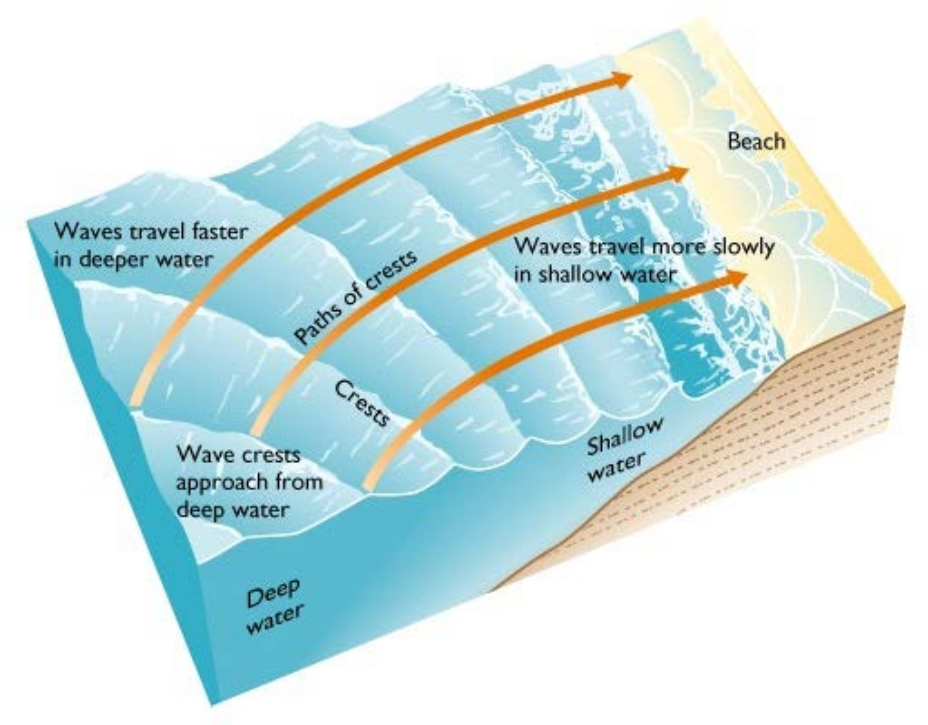
Апвеллинг

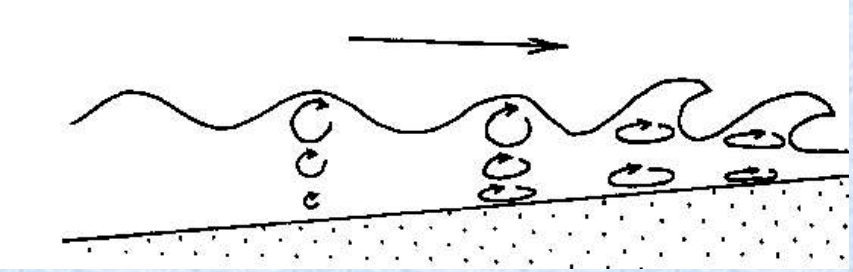


Точка в кружке – ветер, дующий в сторону читателя; косой крест в кружке – ветер, дующий от читателя. *А* – апвеллинг в открытом океане, обусловленный действием силы Кориолиса; *Б* – апвеллинг, вызванный ветром; *В* – перенос вод под действием силы Кориолиса; *Г* – апвеллинг, вызываемый конфигурацией берега; *Д* – апвеллинг, обусловленный разницей в плотности вод

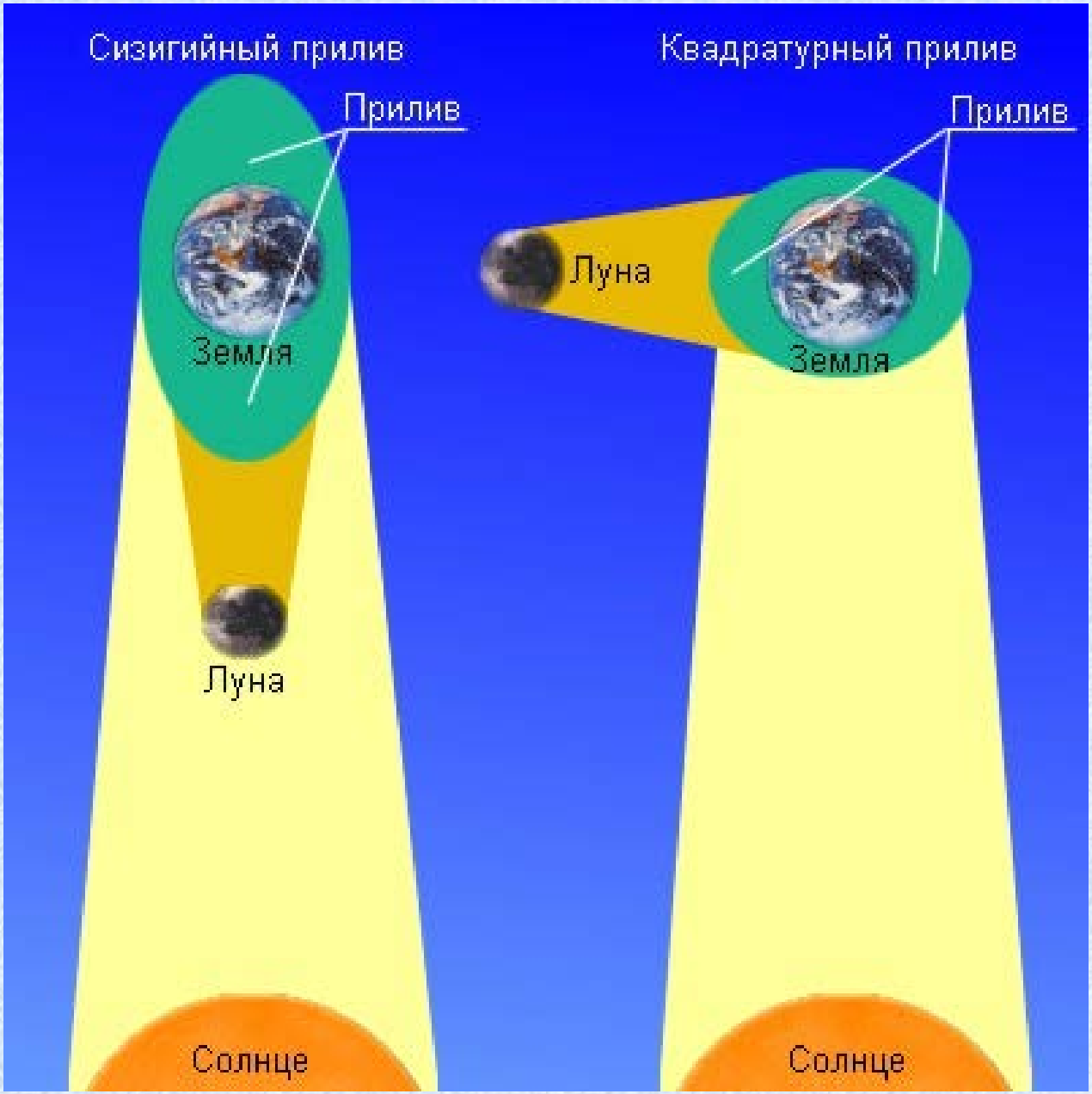


Волновые движения морских вод – круговые движения частиц воды под действием ветра. Высота волн зависит от силы ветра. У берега колебательные движения переходят в поступательные из-за трения о дно

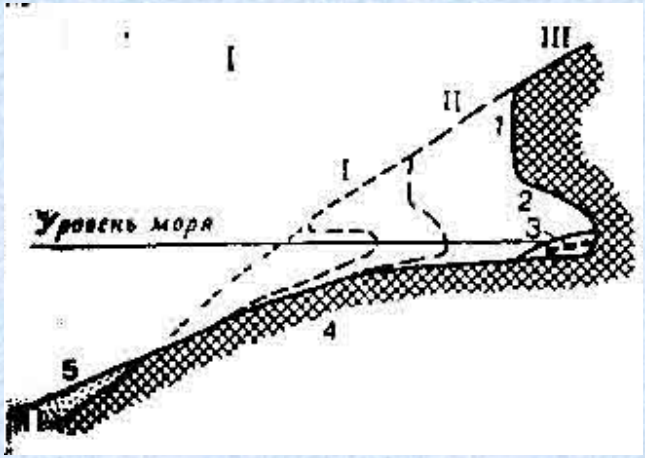




Приливы и отливы



Абразия



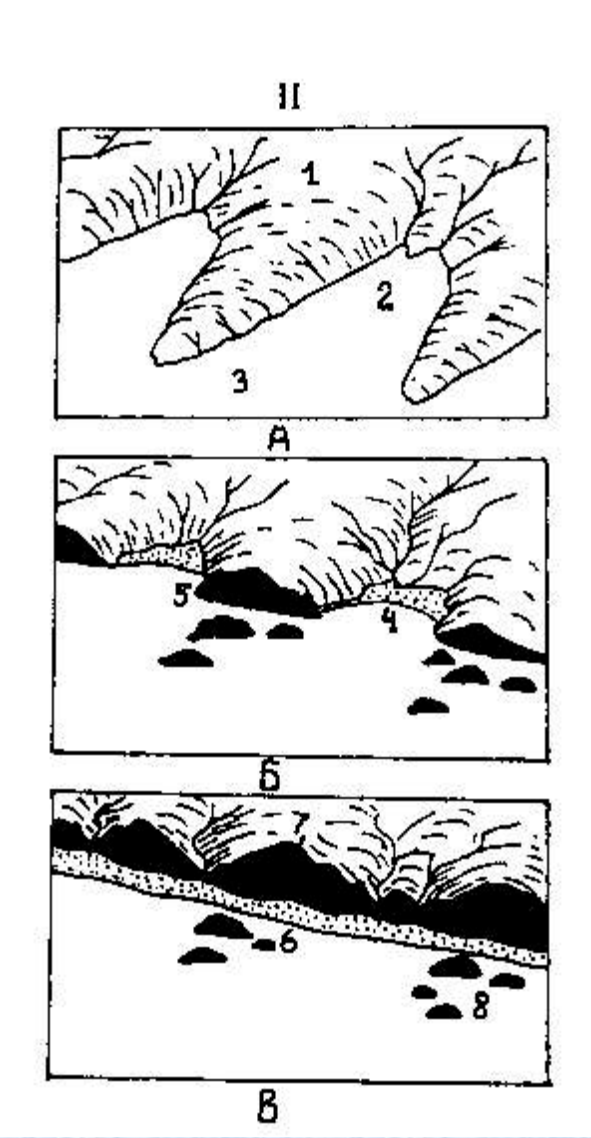
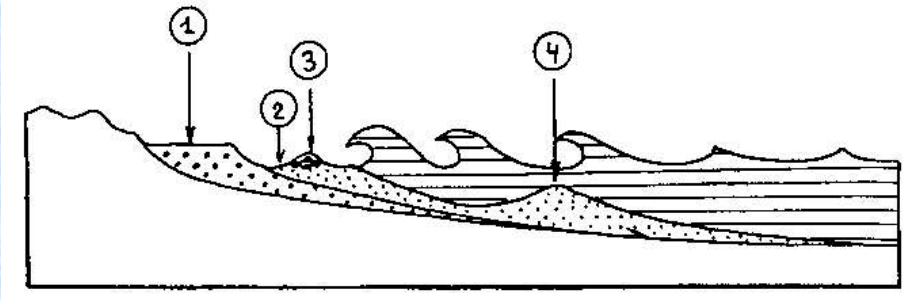


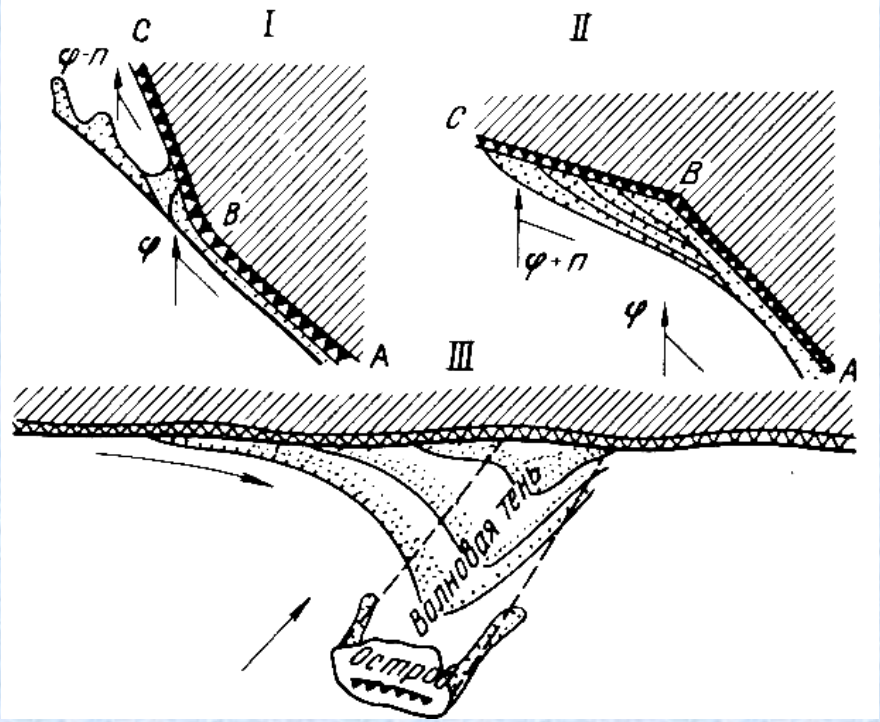
Схема развития и основные элементы абразионного берега: **I**. Образование волноприбойной ниши: I, II, III – стадии отступания берега; *1* – клиф, *2* – волноприбойная ниша, *3* – пляж, *4* – бенч, *5* – прислоненная подводная аккумулятивная терраса. **II**. Спрямле-ние береговой линии волновой эро-зией. *А* – до спрямления: *1* – суша, *2* – залив, *3* – море. *Б* – начальная стадия спрямления: *4* – песчаный пляж в заливе, *5* – обрывы. *В* – конеч-ная стадия

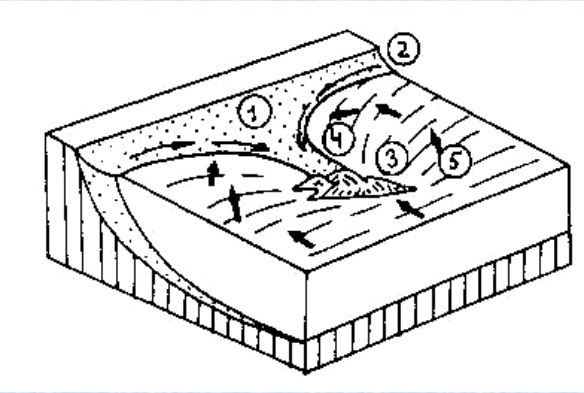
Формы абразии



Строение пляжа: *1* – верхний пляж; *2* – нижний пляж; *3* – береговой вал; *4* – подводный бар. Летом пляж расширяется, зимой сокращается

Аккумулятивные прибрежные формы





Формирование томболо – перемычки между берегом и островом: *1* – пляж, 2 – перемещение песка на пляже, *3* – остров, *4* – томболо, *5* – волны

Крым, снимок из космоса. Абразионные и аккумулятивные участки Черноморского побережья

Типы океанических осадков

1)Терригенные, образующиеся за счет разрушения горных пород суши и последующего их сноса реками в океаны.

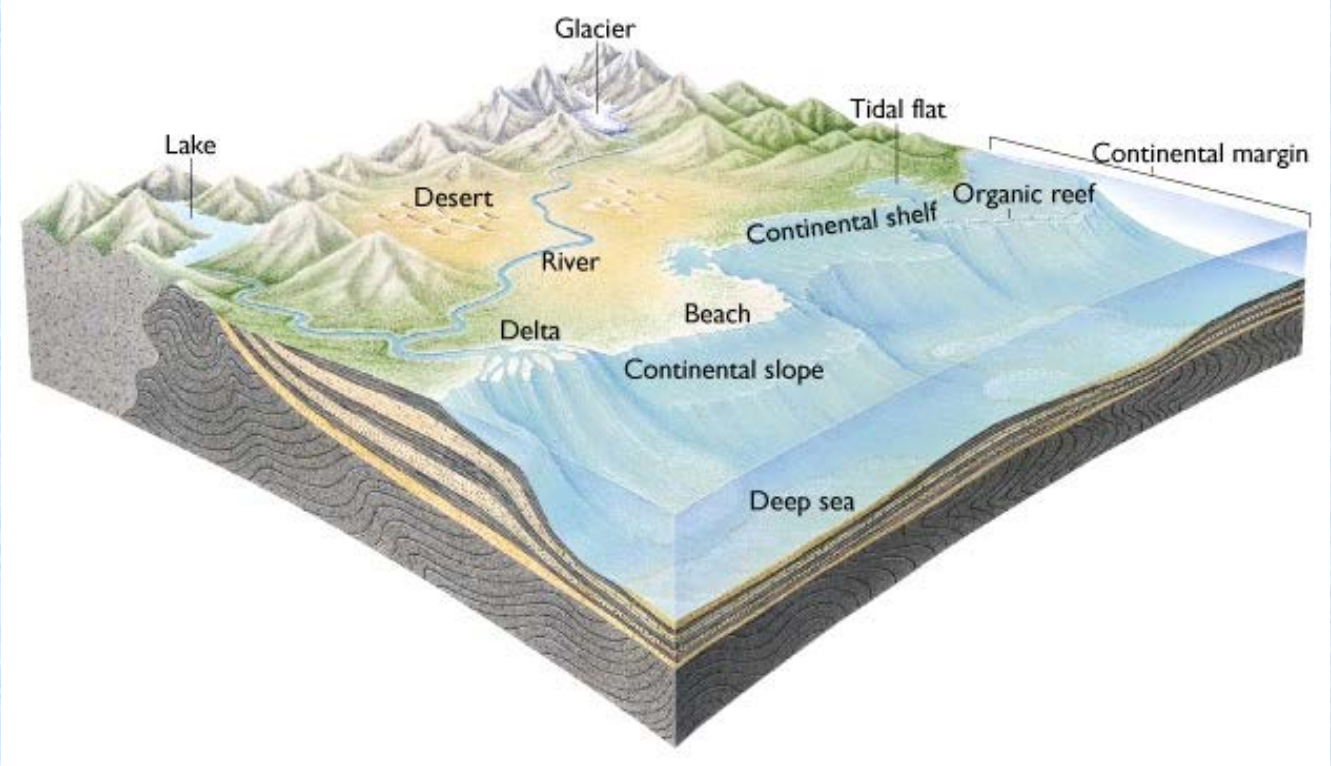
2)Биогенные, формирующиеся на океанском дне за счет отмерших организмов, главным образом, их скелетов.

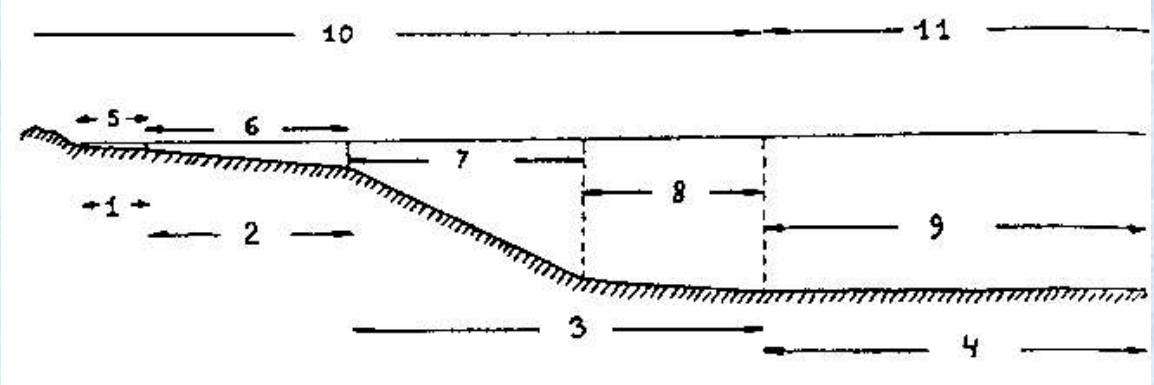
3) Хемогенные, связанные с выпадением из морской воды некоторых химических элементов.

4) Вулканогенные , накапливающиеся в результате извержений как на самом океаническом дне, так и за счет тефры, приносимой ветрами после вулканических извержений на суше.

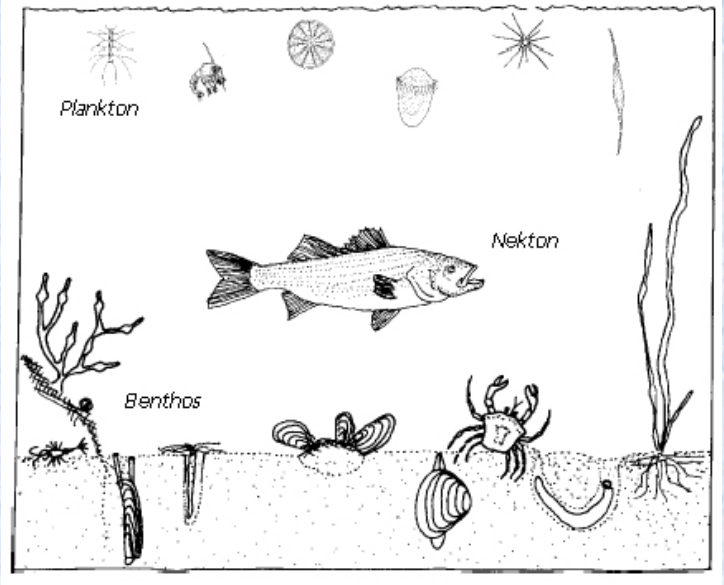
5) Полигенные, т.е. смешанные осадки разного происхождения.

Области осадко-накопления



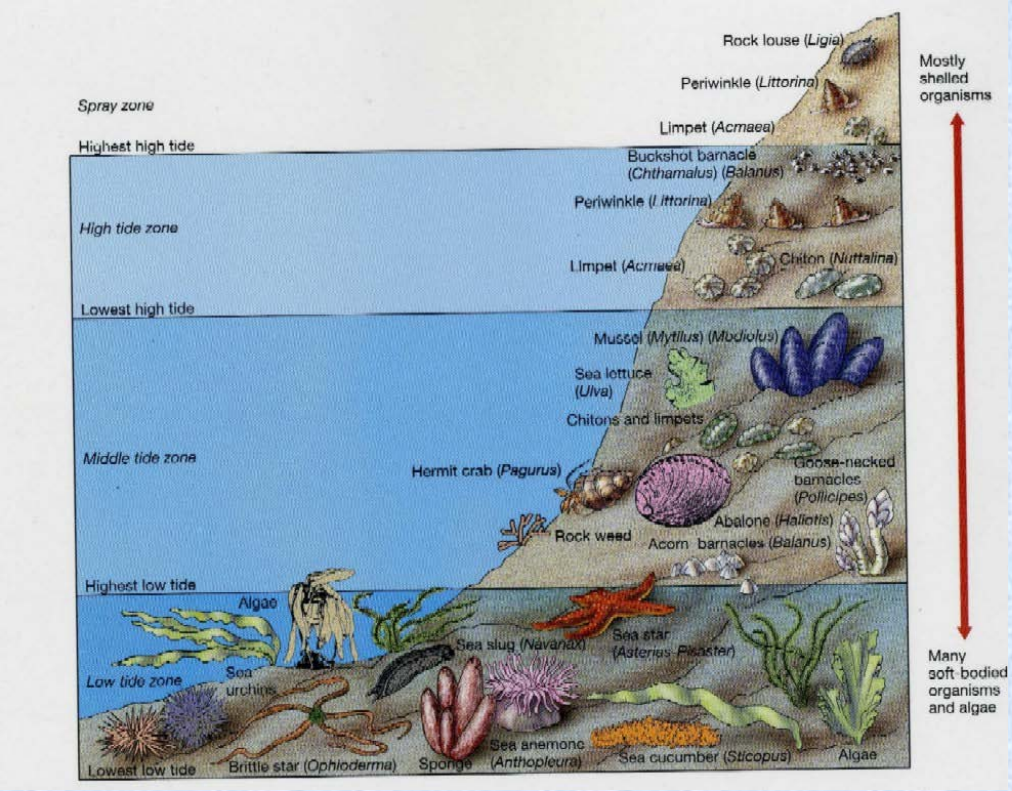


Области в океанах, отличающиеся разными условиями осадконакопления: *1* – литоральная, *2* – неритовая или сублиторальная, *3* – батиальная, *4* – абиссальная, *5* –литораль, *6* – шельф, *7* – континентальный склон, *8* – подножье континентального склона, *9* – абиссальная зона. Земная кора: *10* – континентальная, *11* – океаническая

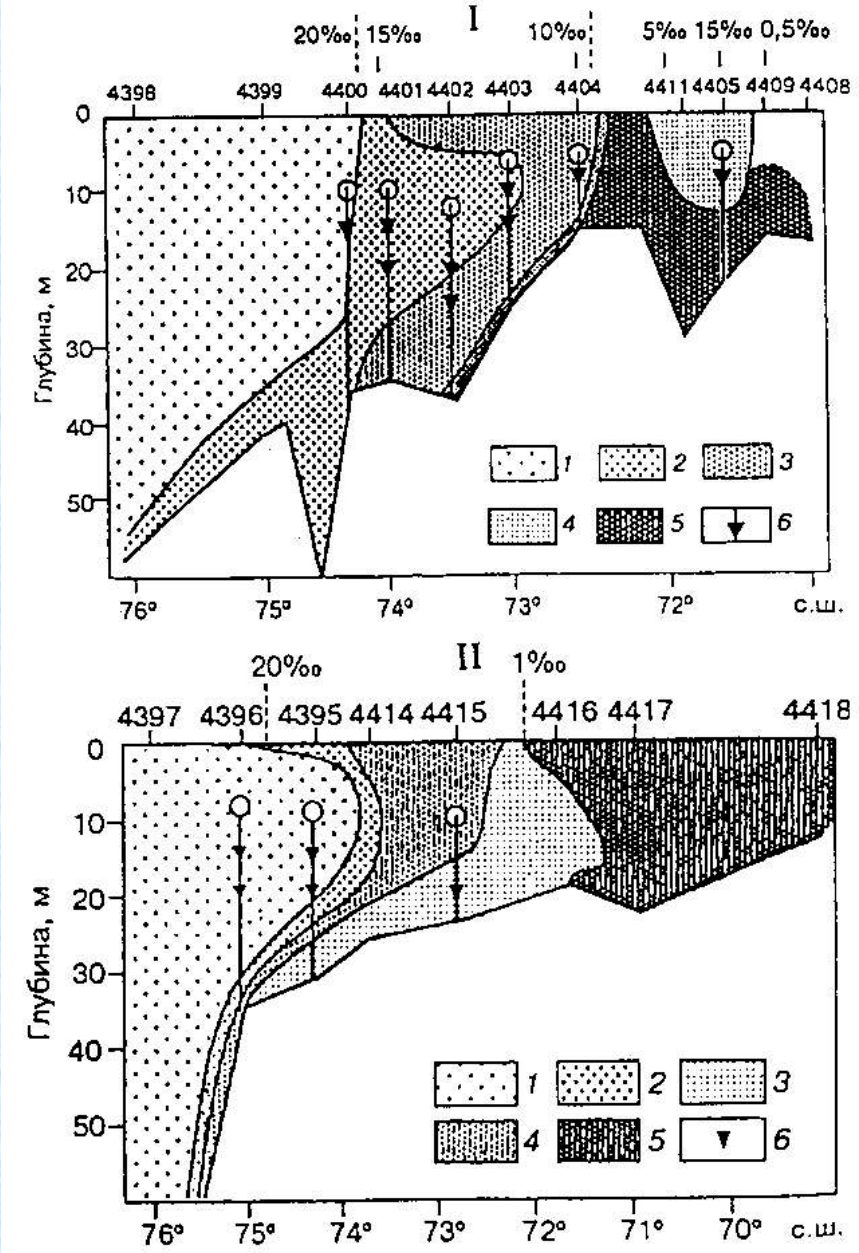


Органический мир морей и океанов

- Бентос – организмы, живущие на дне (прикрепленный и подвижный бентос)
- Планктон – пассивно плавающие в верхнем слое воды организмы, переносимые течениями и волнами
- Нектон – активно плавающие организмы



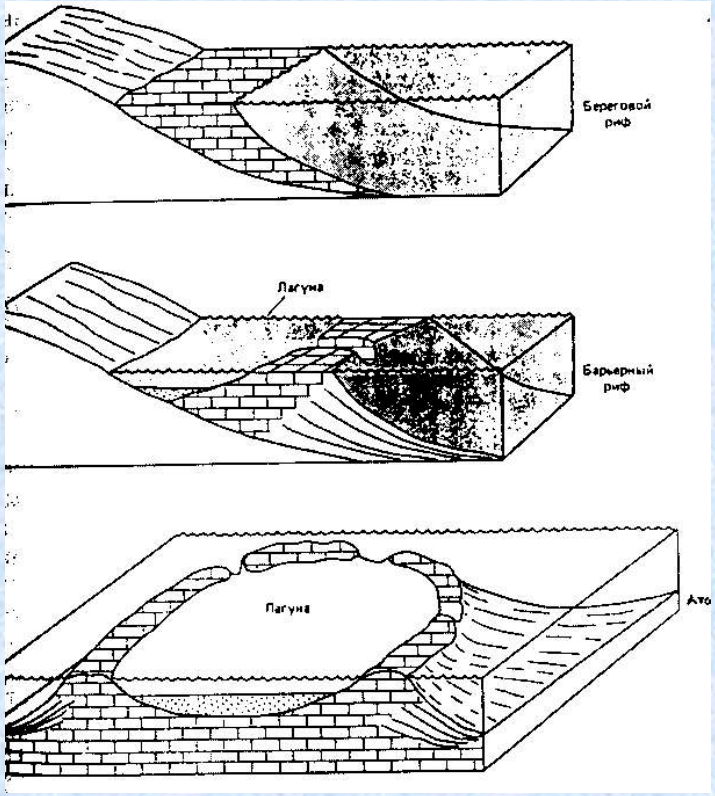
Перевод взвесей в осадок в прибрежных зонах



Маргинальные фильтры рек Енисей (*1*) и Оби (*2*) (по А.П.Лисицыну, 2001): I - содержание взвеси на разрезе (мг/л) и положение седиментационных ловушек для инситных определений вертикальных потоков осадочного вещества: *1* – меньше 0,5; *2* – 0,5-1,0; *3* – 1,0-2,5; *4* – 2,5-5,0; *5* – более 5; *6* – горизонты установки седиментационных ловушек; II – содержание взвеси на разрезе (мг/л) и положение седиментационных ловушек для инситных измерений вертикальных потоков осадочного вещества: *1* – менее 0,5; *2* – 0,5-1,0; *3* – 1,0-2,5; *4* – 2,5-5; *5* – более 5; *6* – горизонт установки седиментационных ловушек

Барьерный риф

Кольцевой риф (атолл)



Главные типы современных рифов

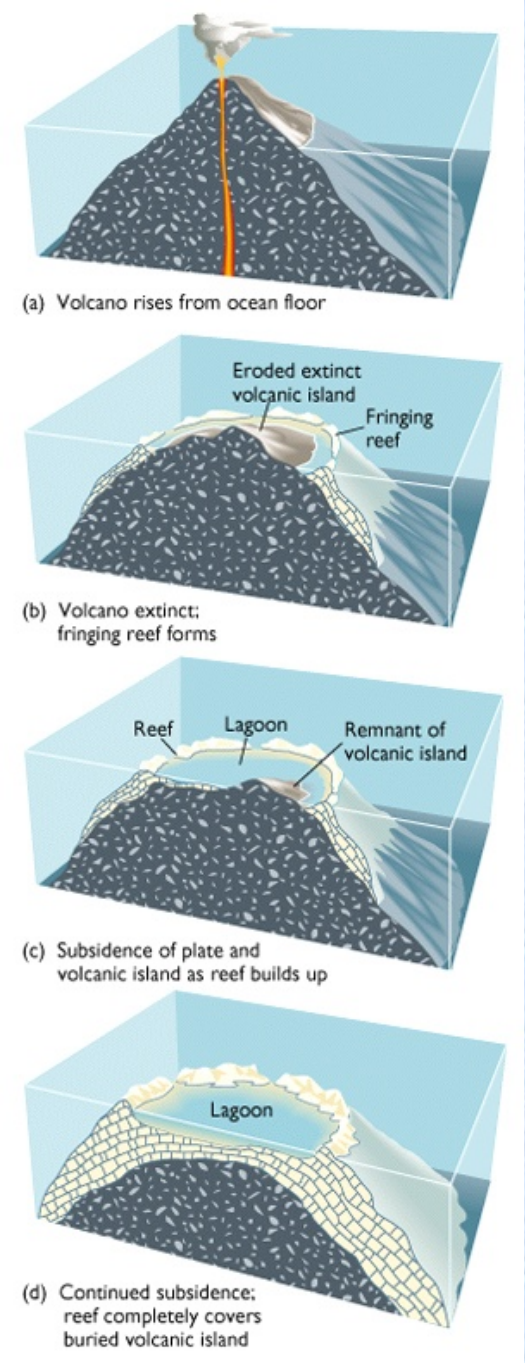
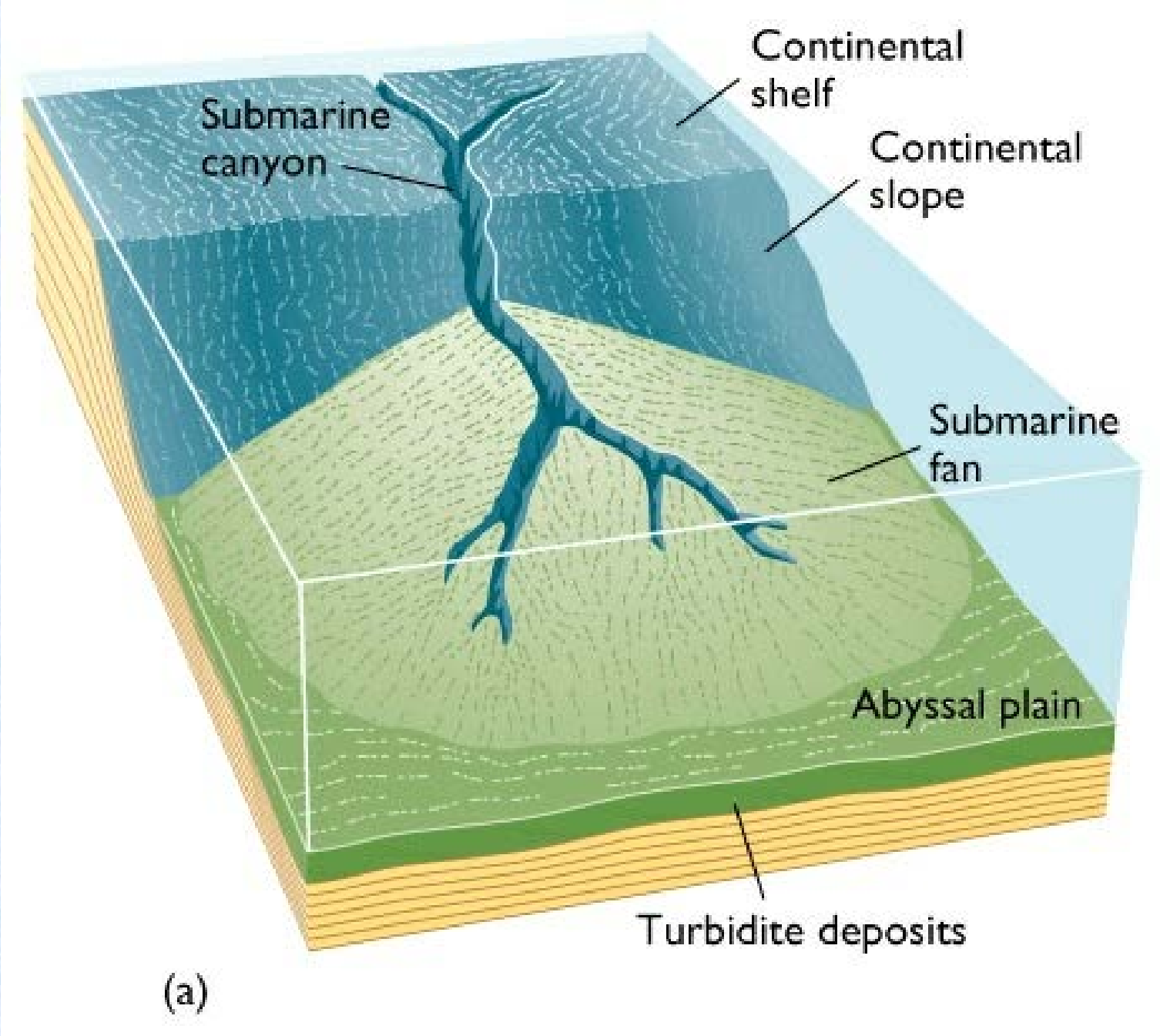
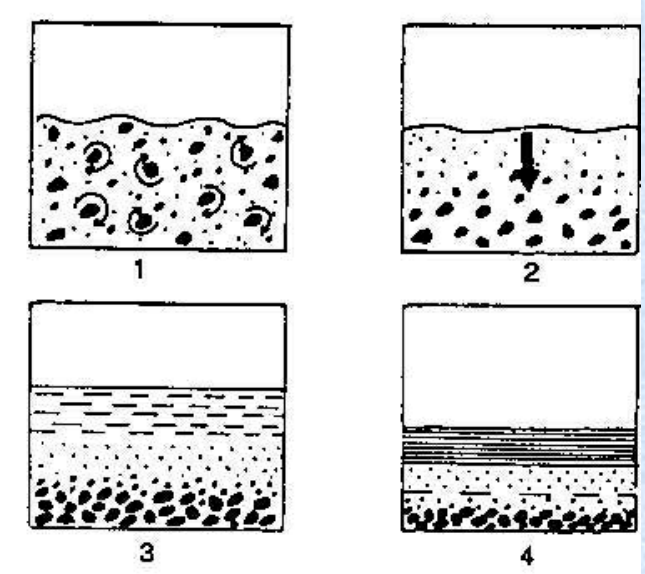


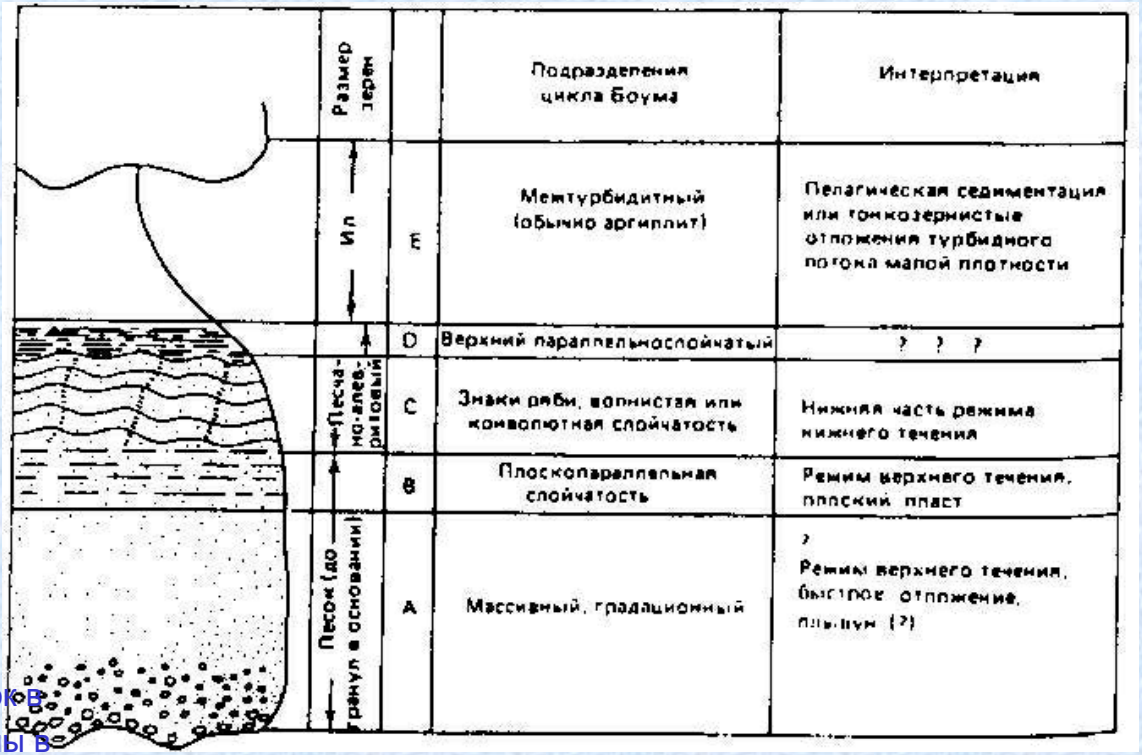
Схема формирования атолла


Continental shelf
Submarine canyon
Continental slope
Submarine fan
Abyssal plain
Turbidite deposits
(a)

Турбидиты

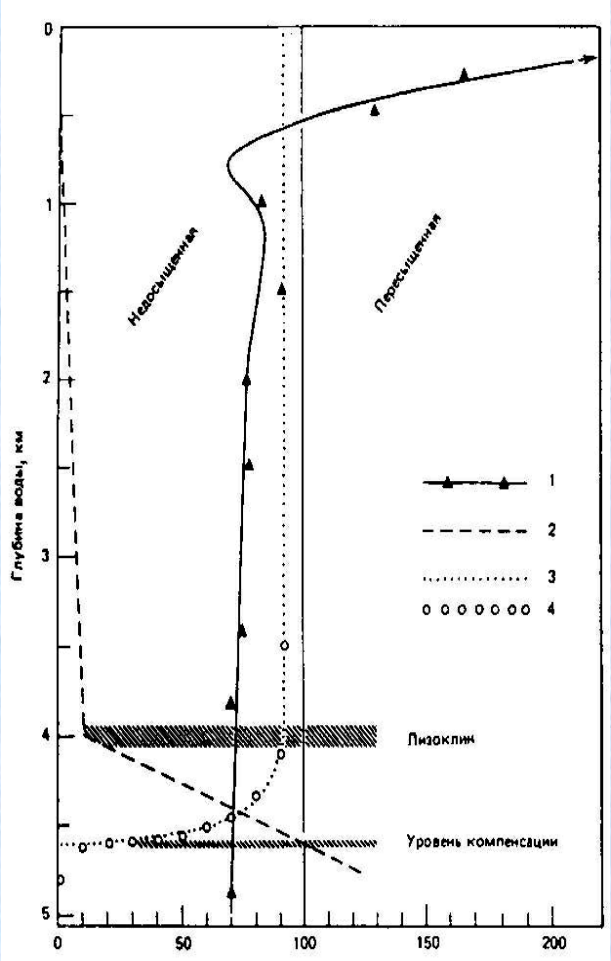


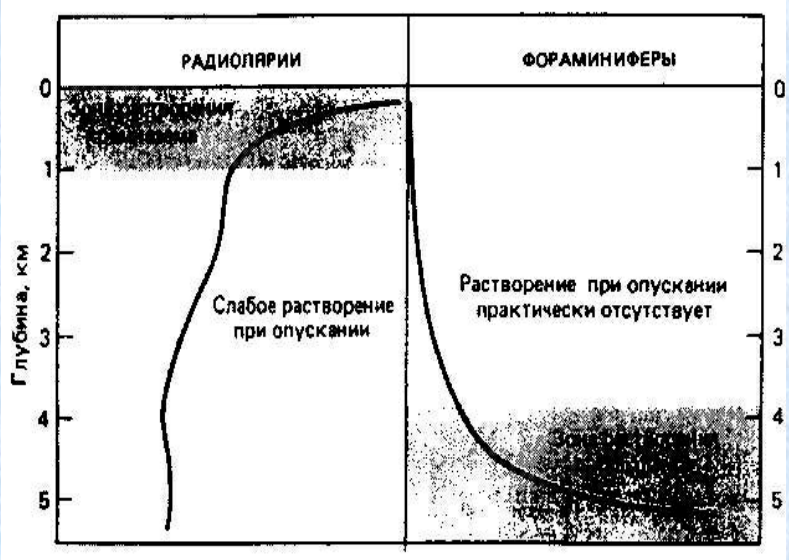
Образование градационной слоистости во флишевых отложениях: *1* – турбидный поток в движении и частицы разного размера взвешены в нем, *2* – поток остановился и начали опускаться более крупные частицы, *3* – в верхней части потока еще держится глинистая «муть», *4* – потом осаждается и она. Образуется один ритм



Идеализированная последовательность слоев турбидита, часто именуемая циклом Боума (по фамилии Альфреда Боума, впервые установившего его связь с турбидным потоком). Справа дана интерпретация режима потока (по G.V.Middleton, M.A.Hampton, 1976)

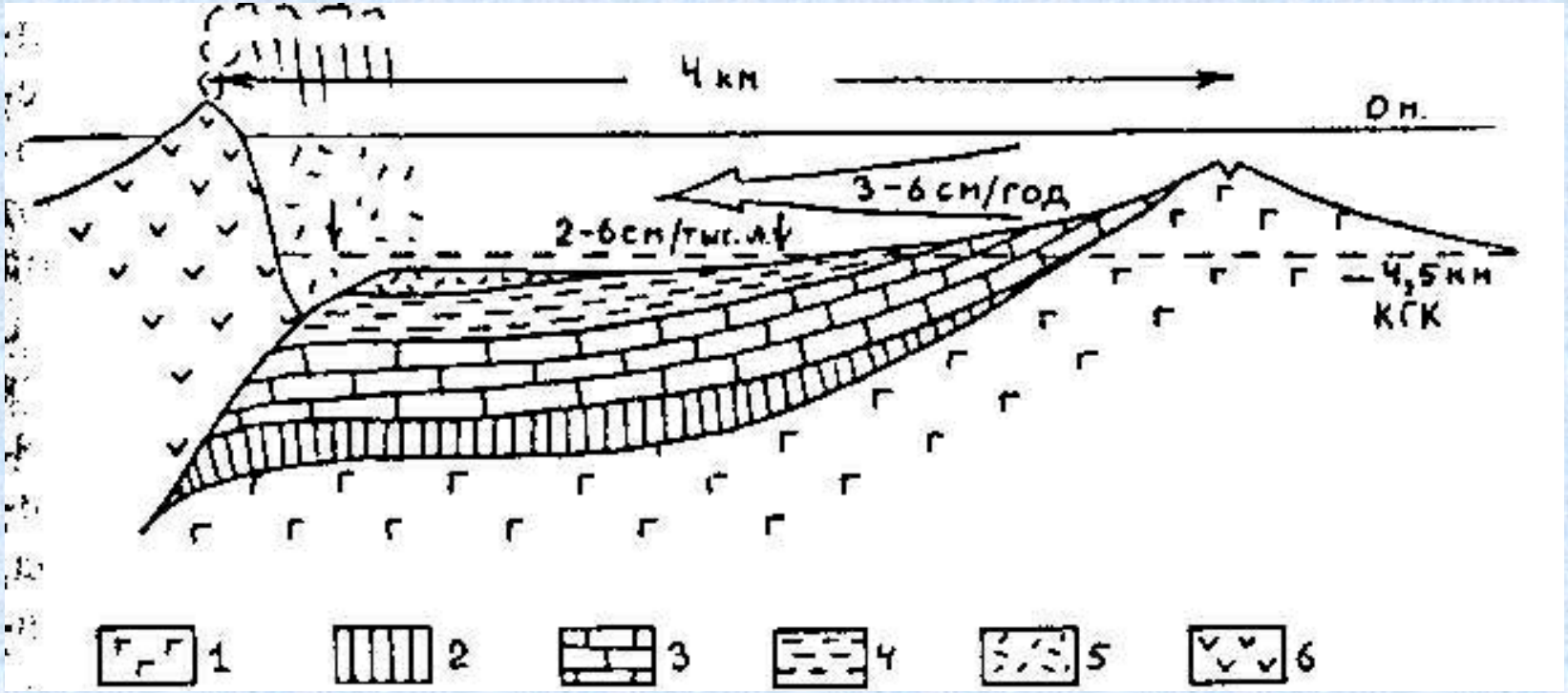
Условия накопления карбонатных и кремнистых глубоководных осадков





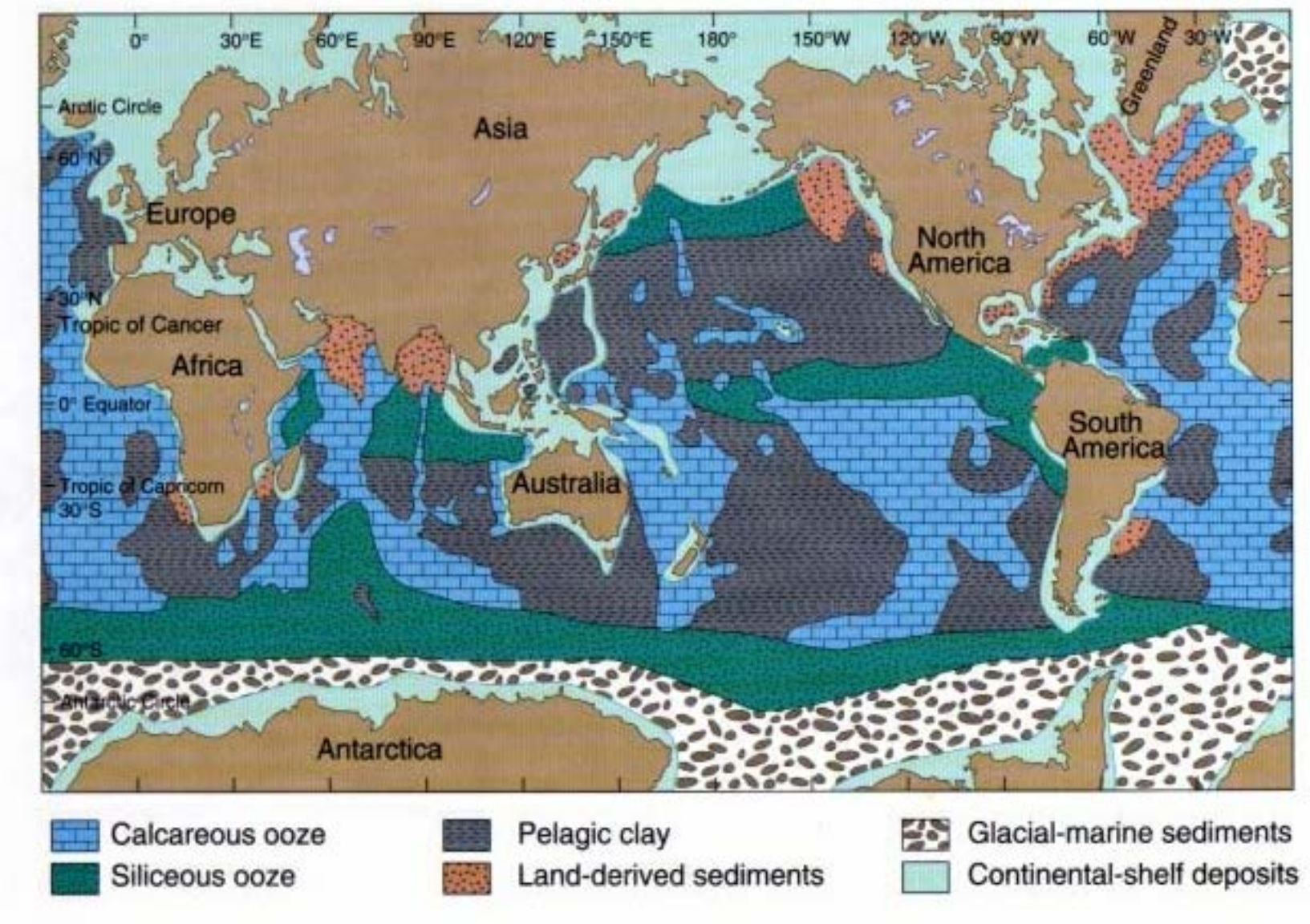
Сравнение профилей растворения радиолярий и планктонных фораминифер,
составленных по результатам натурных экспериментов. Основная масса радиолярий и диатомовых растворяется в поверхностных водах. Напрот растворение известковых микрофоссилий происходит главным образом дне океана на глубинах более 3,5 км (по W.H.Berger, 1975)

Параметры, влияющие на распространение карбоната кальция в осадках экваториальной области Тихого океана с увеличением глубины: *1* – насыщение кальцитом (%); *2* – (скорость растворения/ скорость поступления) х 100; *3* – содержание
$CaCO_3$ в осадках рассчитанное; *4* – содержание $CaCO_3$ в осадках наблюдаемое

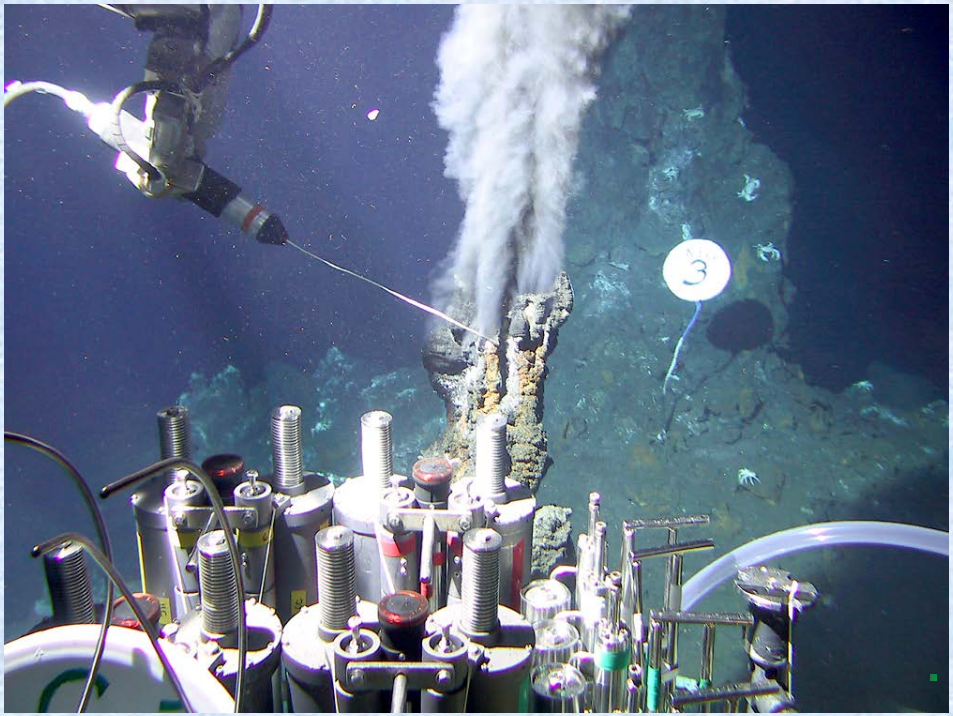


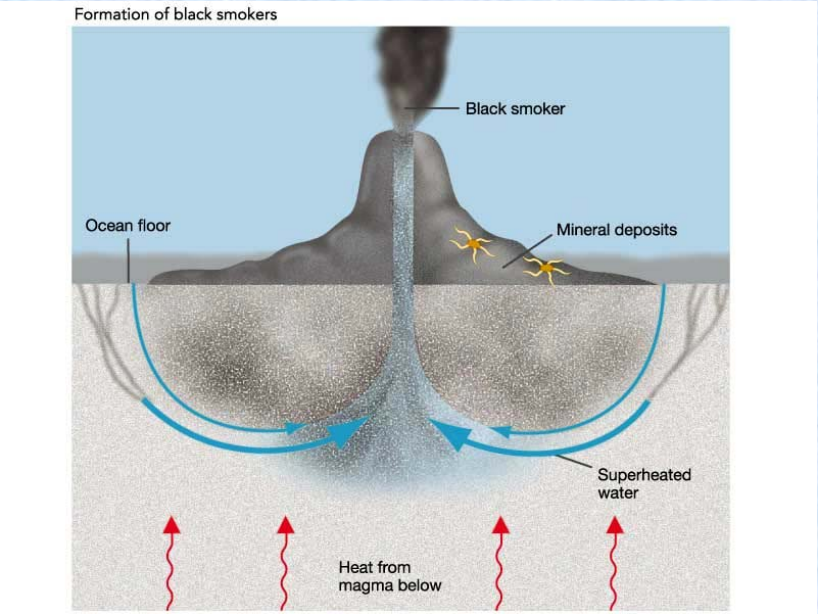
Смена океанических осадков по мере удаления от срединно-океанического хребта к континенту (по А.П.Лисицыну, А.Фишеру, Б.Хизену и др., 1973): *1* – толеитовые базальты (глубины 3 – 3,5 км); *2* – базальный слой металлоносных осадков (слой Бострема); *3* – фораминиферовые и кокколитовые карбонатные осадки; *4* – бескарбонатные осадки ниже критической глубины карбонатонакопления (ниже 4,5 км); *5* – андезит-риолитовая пирокластика; *6* – вулканическая область активной окраины

Распределение глубоководных осадков в Мировом океане



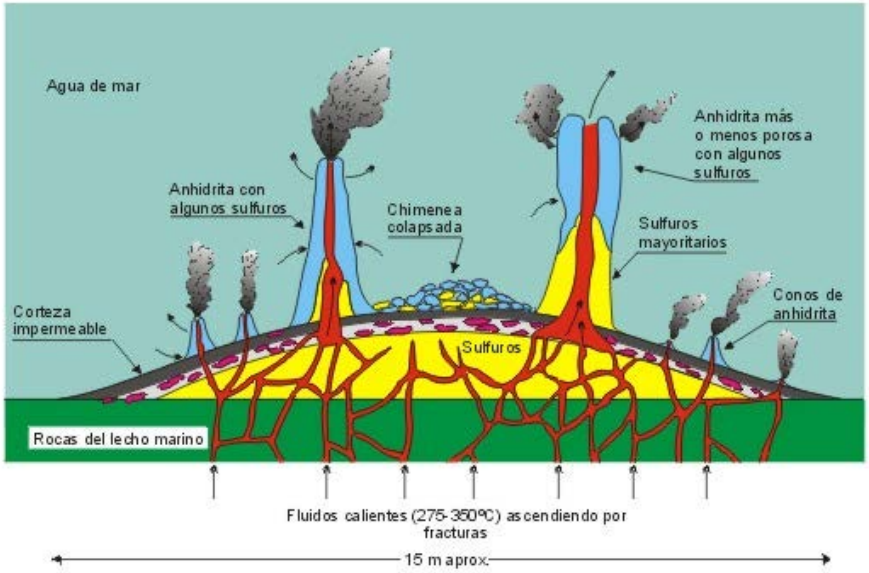
Подводные гидротермы (черные курильщики)



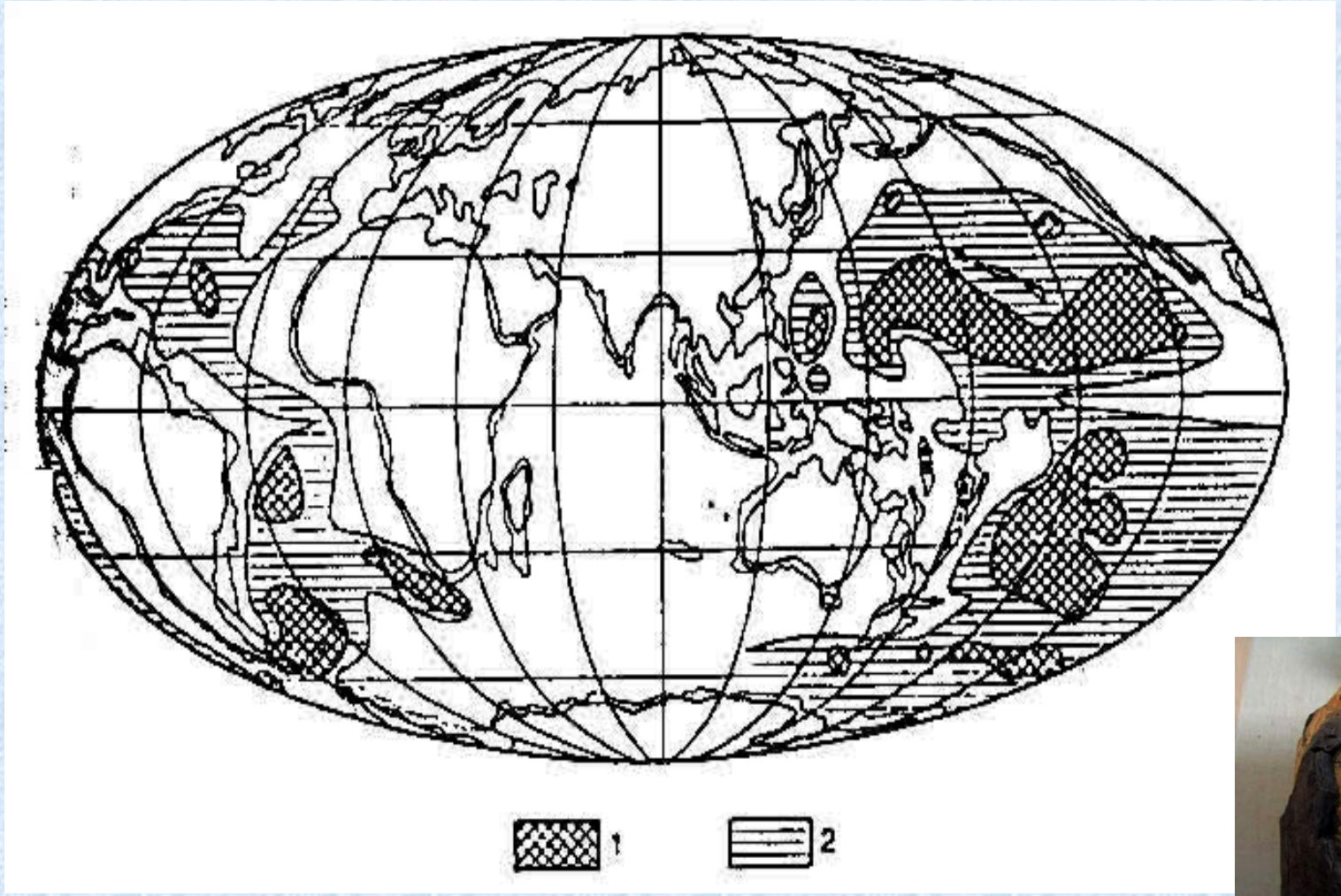


Формирование «черных курильщиков»

Фауна подводных гидротерм



Железо-марганцевые конкреции



Распространение железо-марганцевых конкреций в Тихом и Атлантическом океанах: *1* - плотное покрытие дна конкрециями, местами более 90%; *2* – конкреции
встречаются часто, хотя распределены неравномерно (по Дж.П.Кеннету, 1987)

Кара-Богаз-Гол