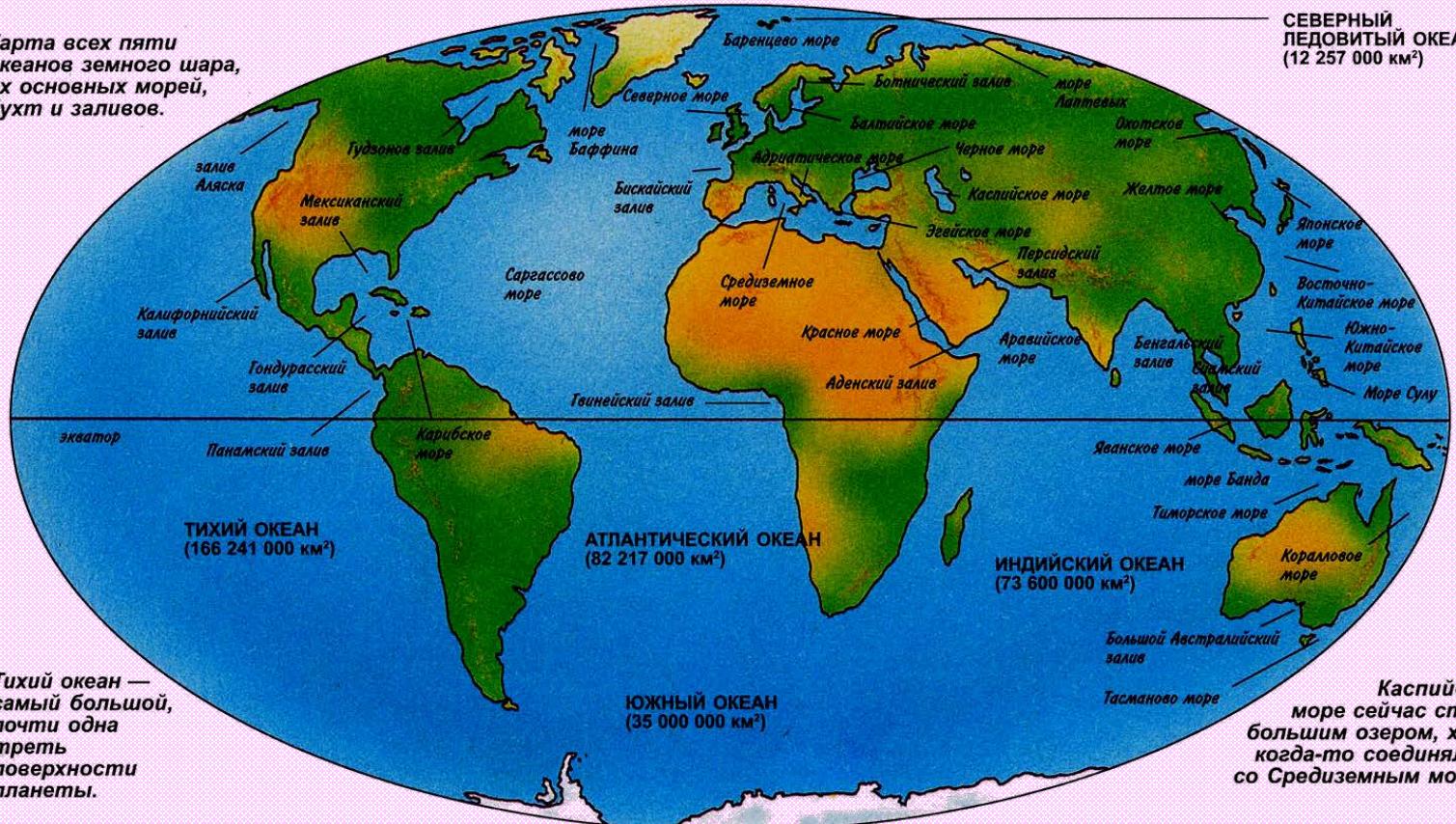


геологическая
деятельность
моря



Карта всех пяти океанов земного шара, их основных морей, бухт и заливов.

СЕВЕРНЫЙ ЛЕДОВИТЫЙ ОКЕАН (12 257 000 км²)



Роль океанических бассейнов велика. В них заключено 86% общего количества воды. Это области накопления осадков. Средняя глубина

Мирового океана – 3 795 м. Марианская впадина – 11 034 м. Средняя соленость воды – 34 482%. Общее количество растворимых веществ – $5 \cdot 10^2$ г. Средняя плотность воды – 1.

025 г/см³



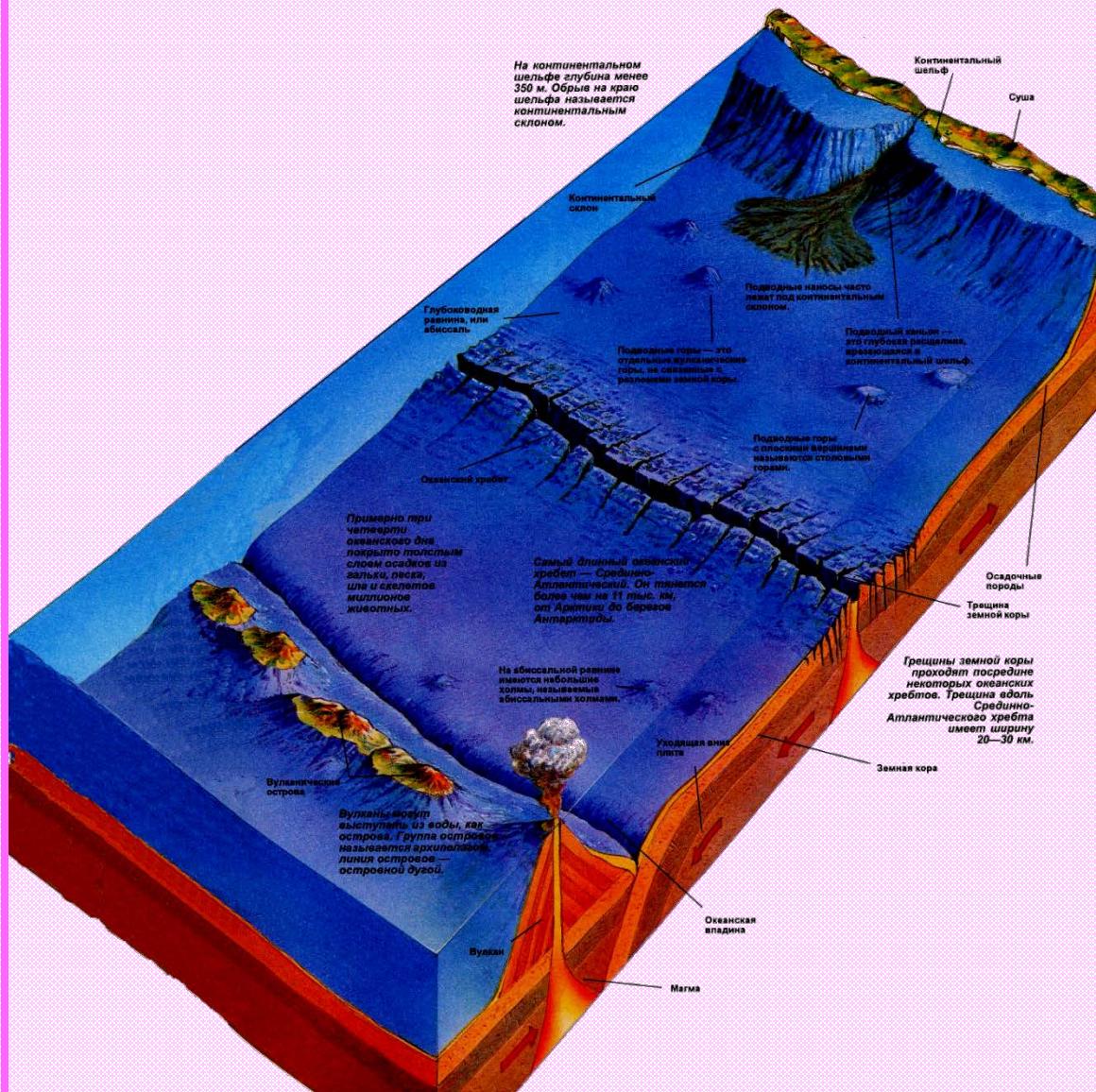
Поверхность каждого океана в % от общей их поверхности

Научное изучение морей и океанов называют океанографией. За последние 40 лет наука получила небывалое развитие благодаря новым техническим средствам исследований. Океанографы составили карты большей части океанского дна и сделали целый ряд удивительных открытий. Но несмотря на эти успехи, еще много тайн хранит так называемый «внутренний космос».

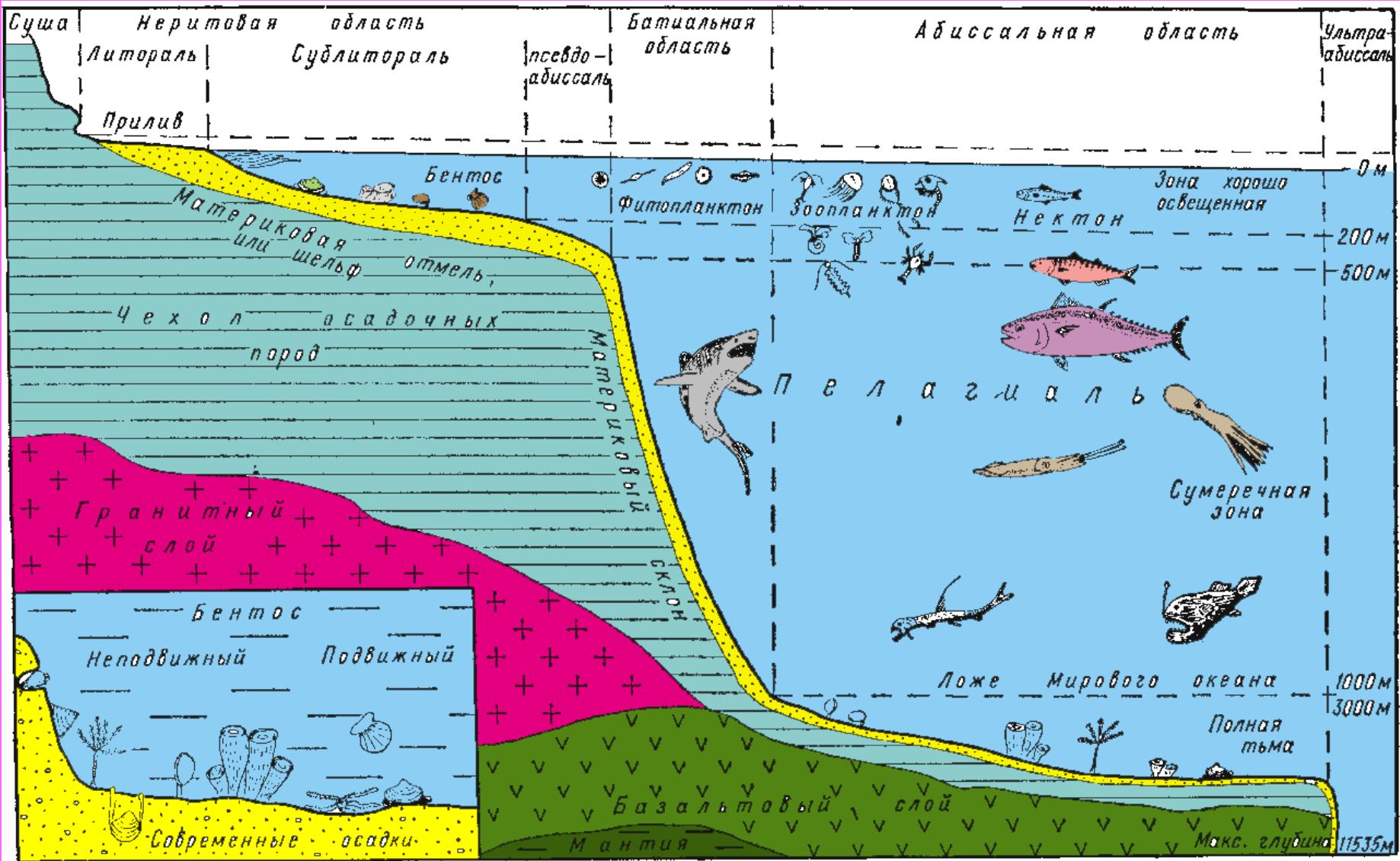
и строение
морского дна
и отделы моря

Методы изучения:

- 1. Акустическое зондирование**
- 2. Сейсмическое зондирование**
- 3. Гравиметрическое зондирование**
- 4. Магнитометрия**
- 5. Термометрия**
- 6. Использование глубоководных подвижных управляемых аппаратов**
- 7. Бурение глубоководных скважин**



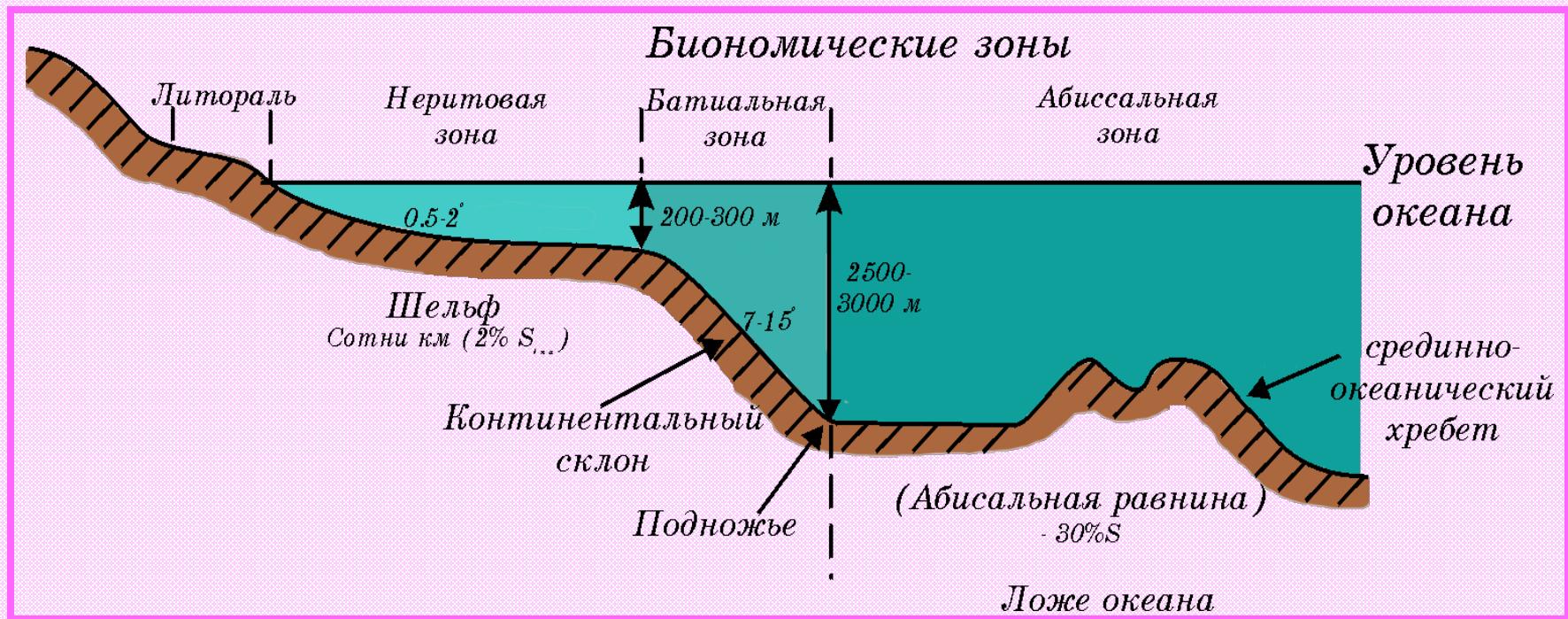
На дне морском
(этот рисунок дан вне масштаба)



Схематический профиль морского дна и биономические зоны моря (Друшниц В.В., Обручева О.П., 1971)

Типы сочленения материков с Мировым океаном

I. Атлантический (пассивный)



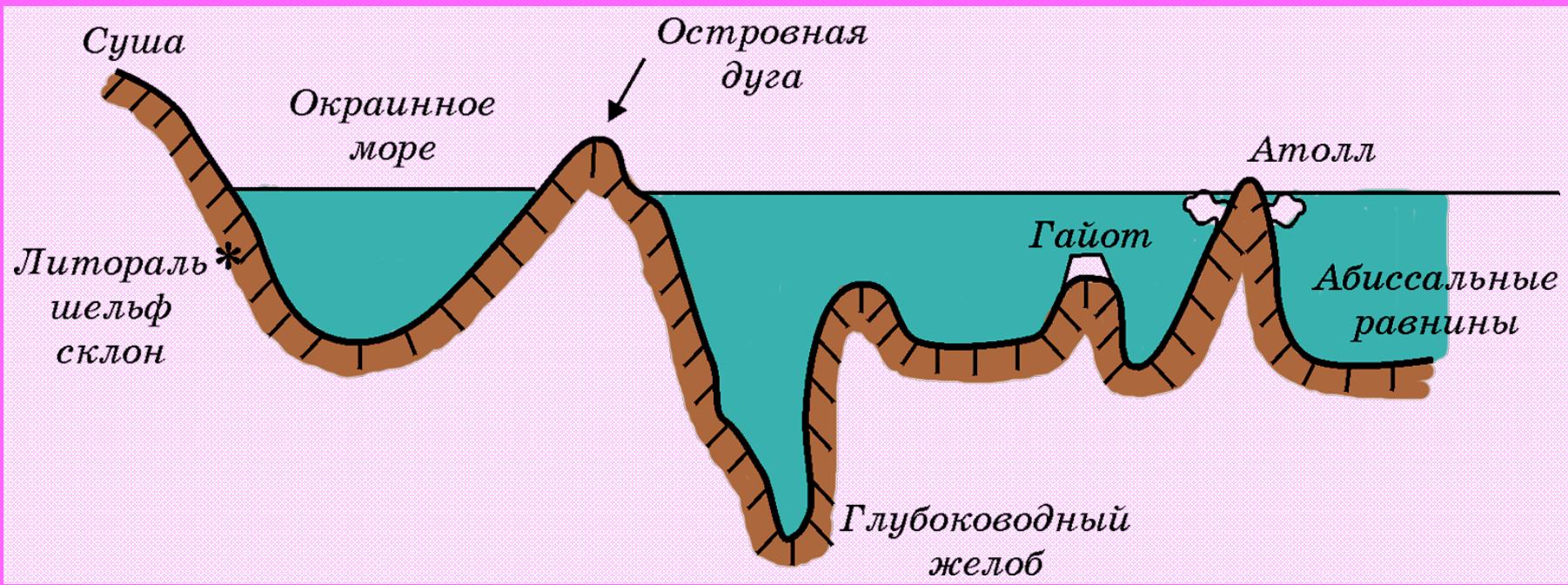
В рельефе дна океанов выделяются:

1. *Подводные континентальные окраины: шельф и континентальный склон*
2. *Ложе Мирового океана: а) абиссальные равнины с гийотами и атоллами, б) островные дуги, в) глубоководные желоба*



Атлантическая подводная окраина Северной Америки:
шельф, материковый склон с каньонами и материковое подножие

II. Тихоокеанский тип



Атолл, гайот – горы вулканического происхождения

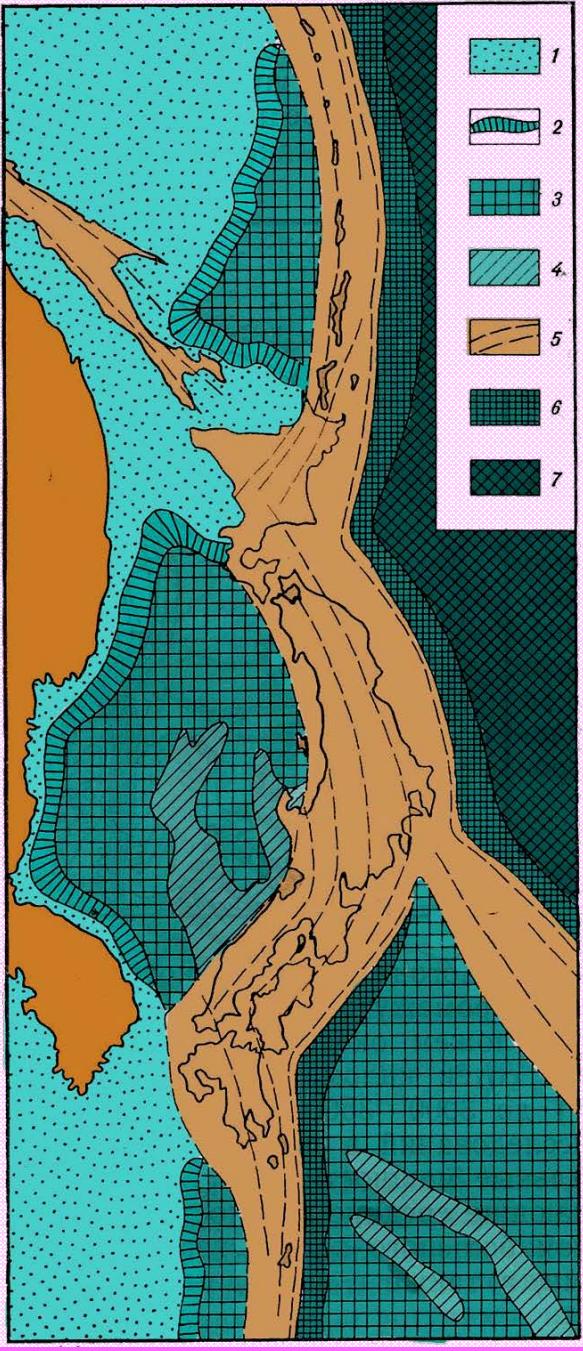
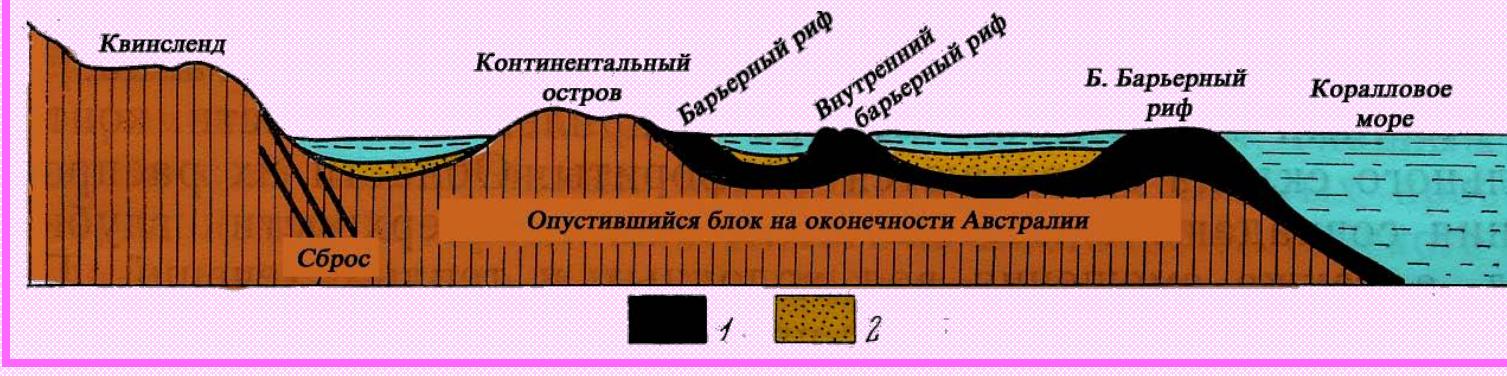
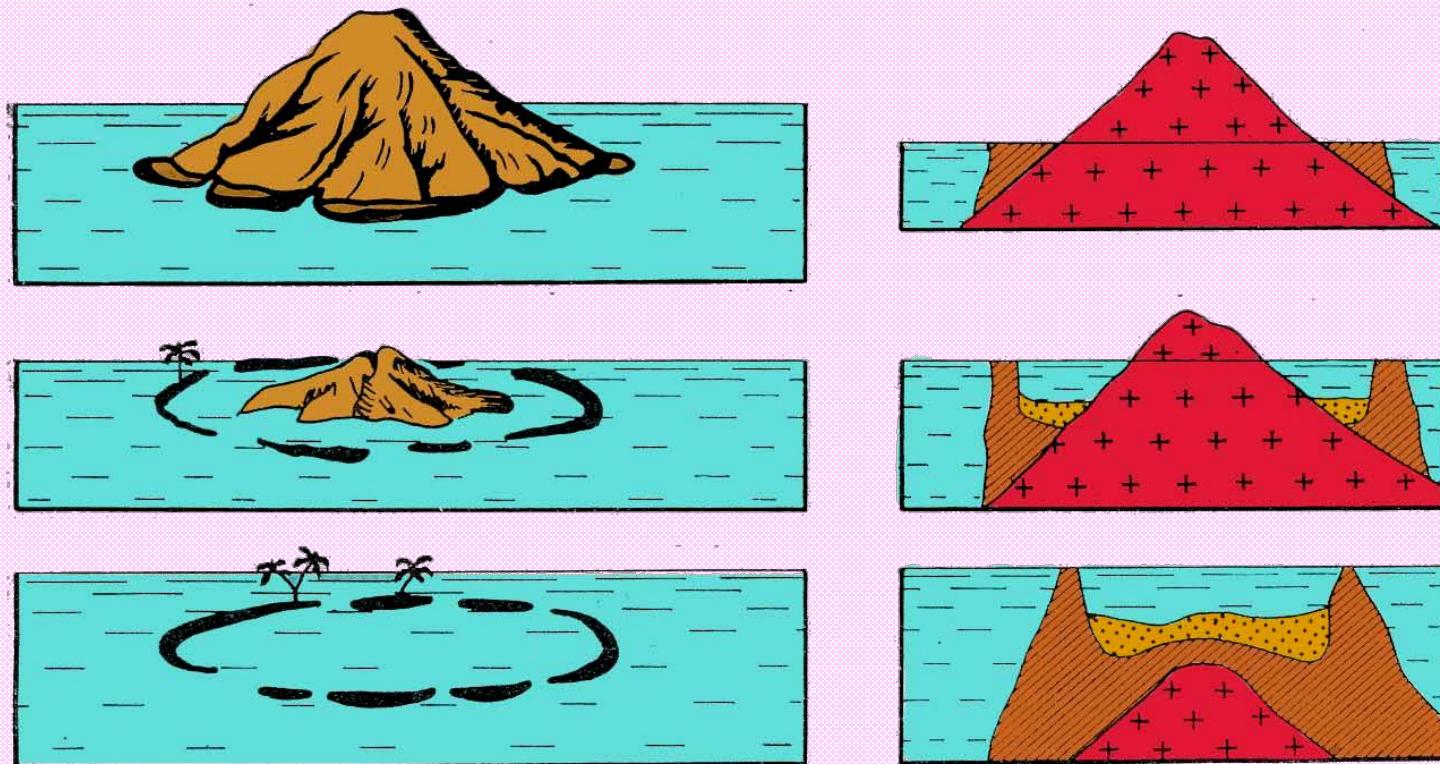


Схема переходной зоны тихоокеанского типа (район Охотского и Японского морей)

1- шельф; 2 – материковый склон и подножие;
3 – дно глубоководных котловин окраинных
морей; 4 – внутренние поднятия в глубоководных
морских котловинах;
5 – островные дуги; 6 – глубоководные желоба;
7 – ложе океана



Разрез, показывающий отношение Большого Барьерного рифа к Квинсленду (по Д.А. Стирсу): 1- рифы; 2 – осадки лагун и протоков



Образование атолла

Движение морской воды

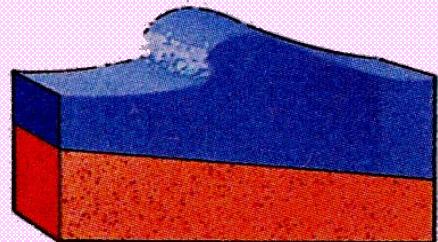
1. Волновые движения

Глубинные волнения. Могут достигать 150-200 м.

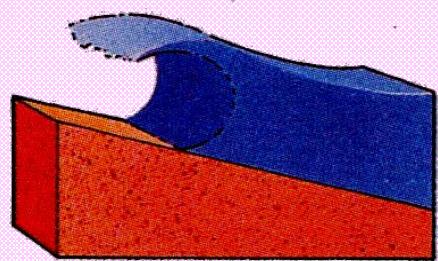
Это главное движение воды (волно-прибойное)



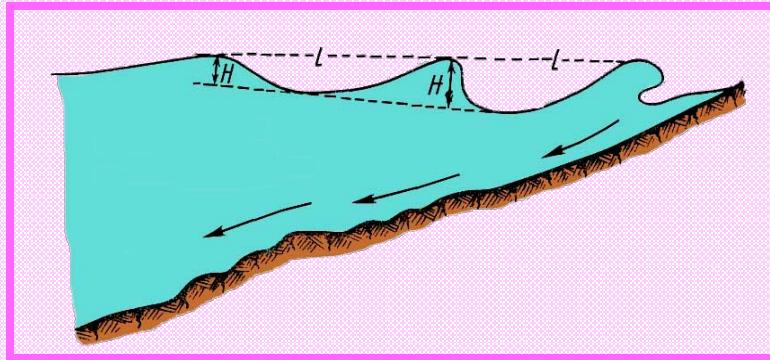
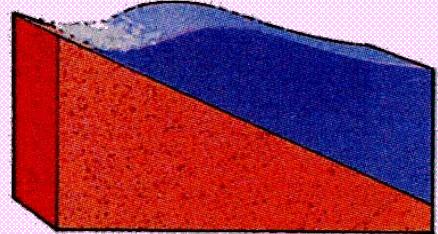
*При малом
наклоне дна
волны
разбиваются,
не дойдя до
берега, и
разливаются.*



*При большем
наклоне дна
волна
обрушивается
на берег.*

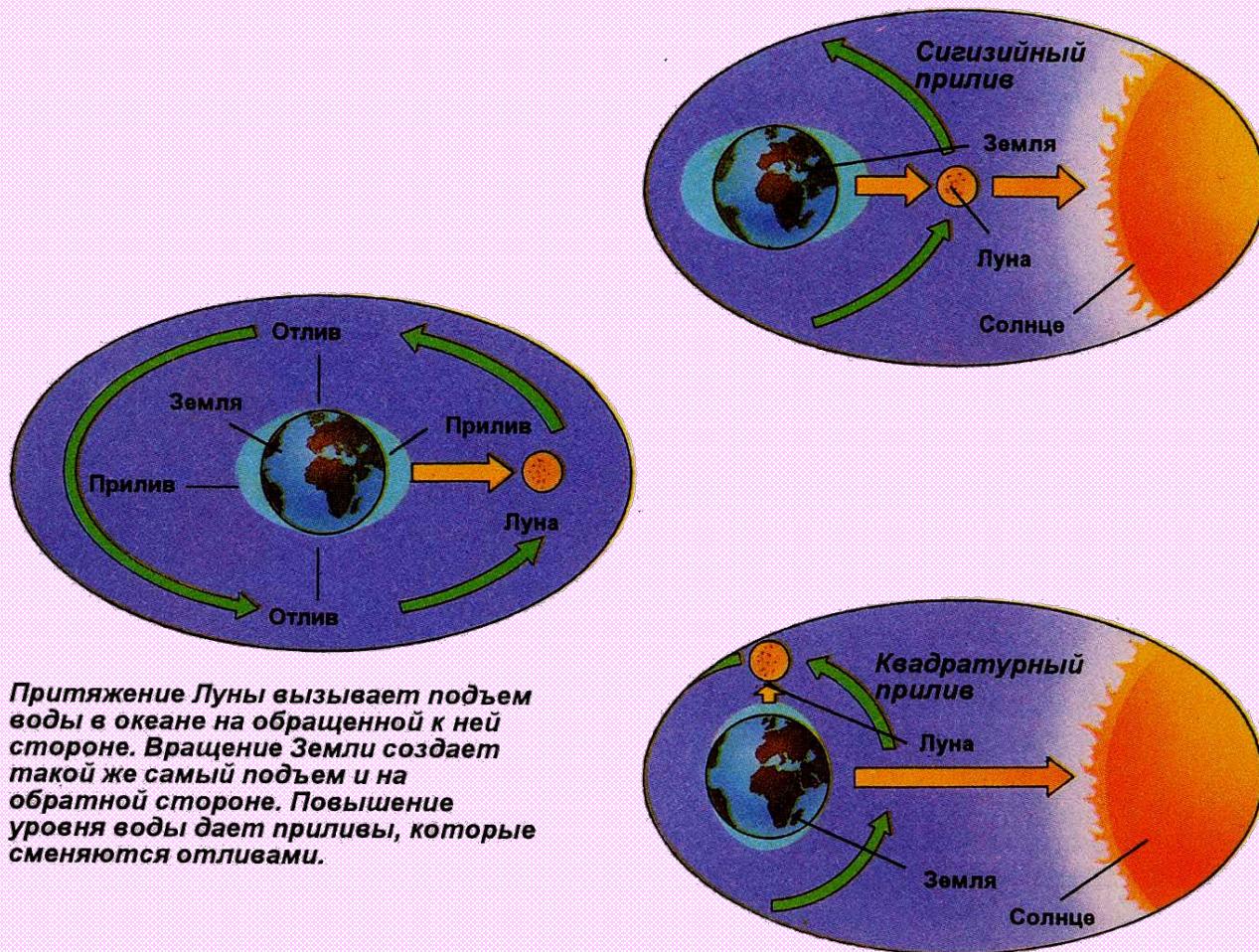


*При очень
крутом склоне
волна взбегает
на берег.*



2. Приливы и отливы

Расширяет область волнно-прибойной деятельности

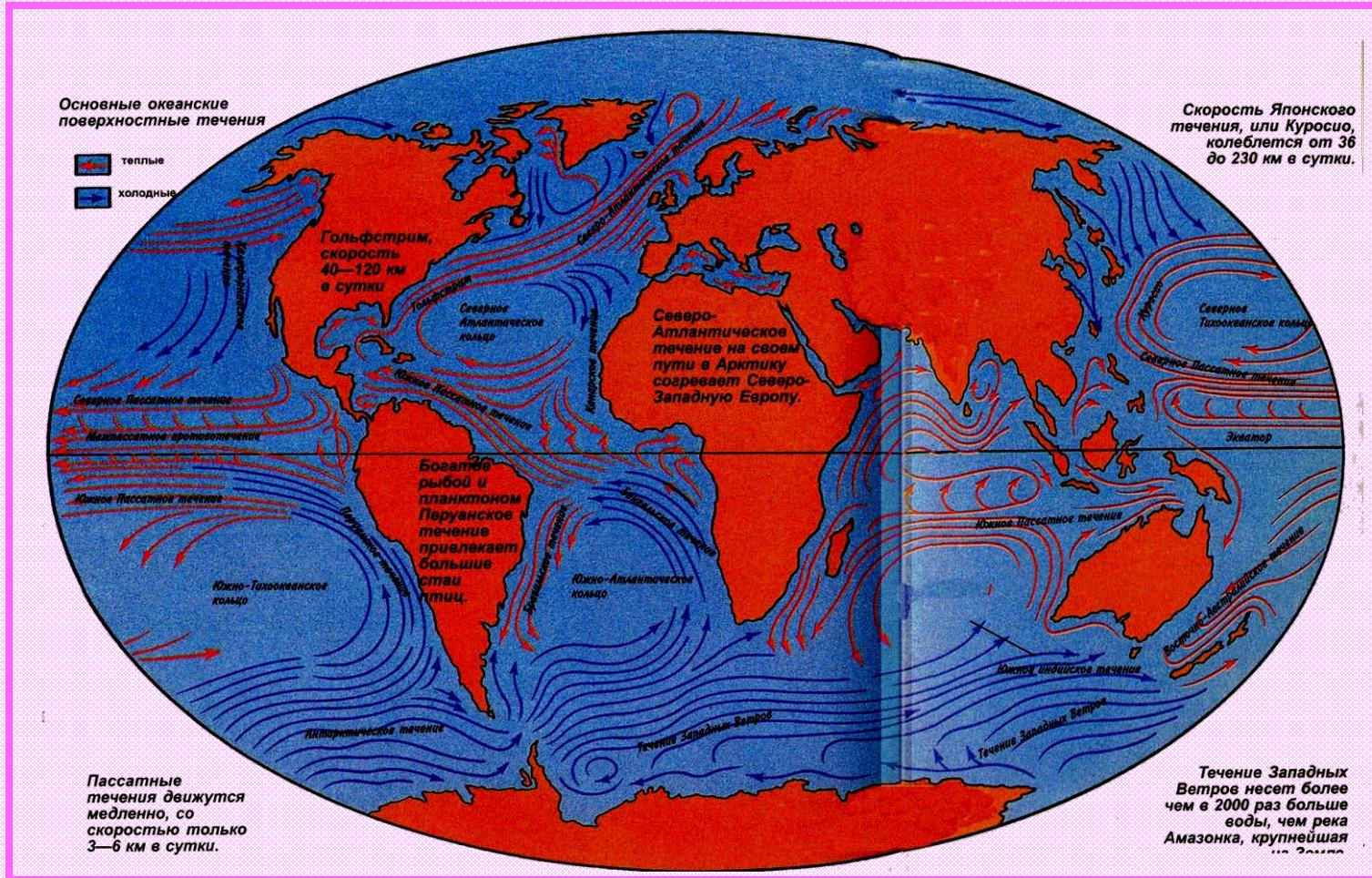


3. Морские течения

Нарушают первичную картину распределения осадков на дне

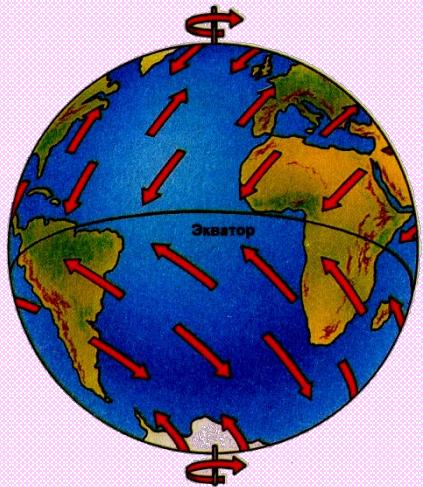
4. Конвективные движения

5. Вихревые – видны со спутников



Глубоководные океанские течения

О поверхностных течениях люди узнали тысячи лет назад, но глубоководные течения обнаружили лишь недавно. Эти течения медленнее и нередко навстречу поверхностным течениям. Они несут воду из полярных областей. Когда поверхностное течение достигает полярных областей, часть его воды замерзает, отдавая свою соль той воде, что осталась жидкой. Более соленая и очень холодная вода опускается вниз и «ползет» по дну океана, возвращаясь к экватору как глубоководное течение. Так получается непрерывное движение воды между экватором и полюсами, причем поверхностные и глубоководные течения движутся навстречу друг другу.



Ускорение Кариолиса.
Преобладающие ветры
отклоняются
в сторону благодаря
вращению Земли



Температура и соленость морской воды

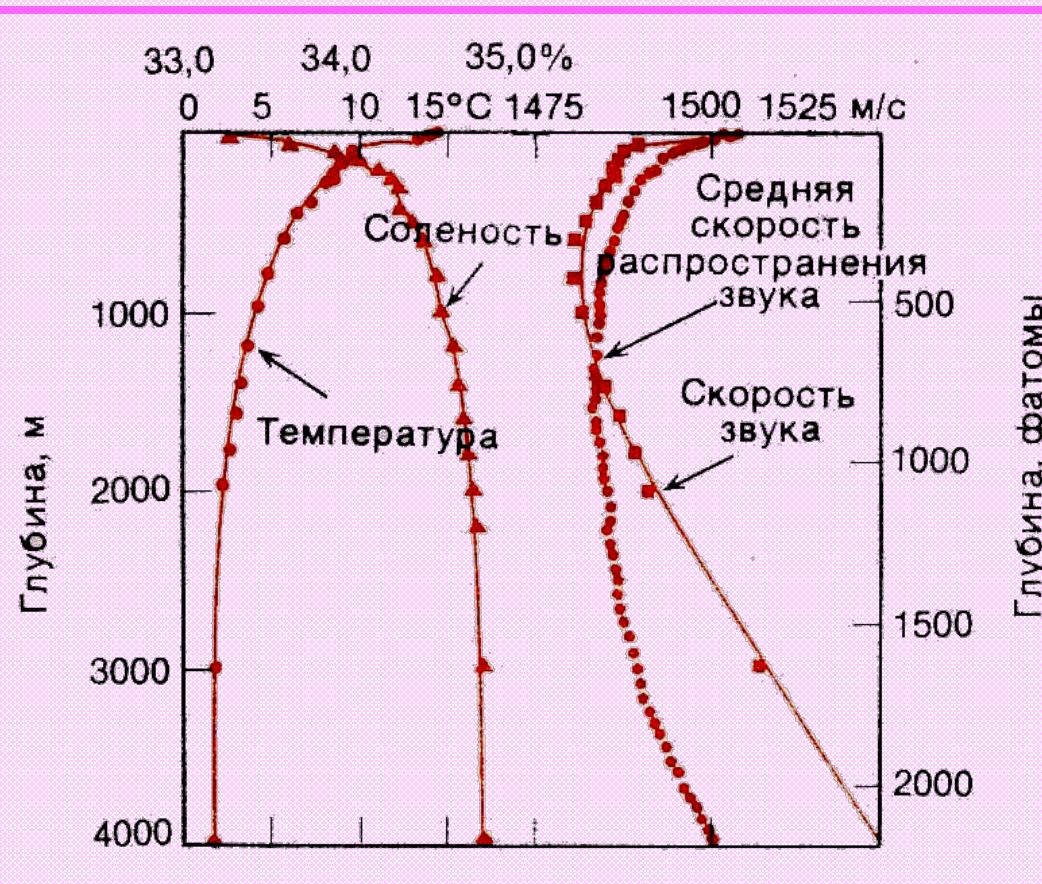
Среднегодовая $T^0\text{C}$ воды на экваторе - $+18^0\text{C}$

Среднегодовая $T^0\text{C}$ на поверхности - $+36^0\text{C}$

У дна $T^0\text{C}$ воды от -2^0C в полярных областях до $+2^0\text{C}$ в экваториальных

На глубине 400 м температура воды $+4^0\text{C}$

На глубине 2 000 м температура воды - $+2^0\text{C}$



Изменение с глубиной температуры, солености и вычислительной скорости распространения звука в океане у южного побережья Калифорнии. Средняя скорость распространения звука берется от поверхности океана до той или иной определенной глубины (по Свердрупу и др., 1942)

Соленость на поверхности, ‰

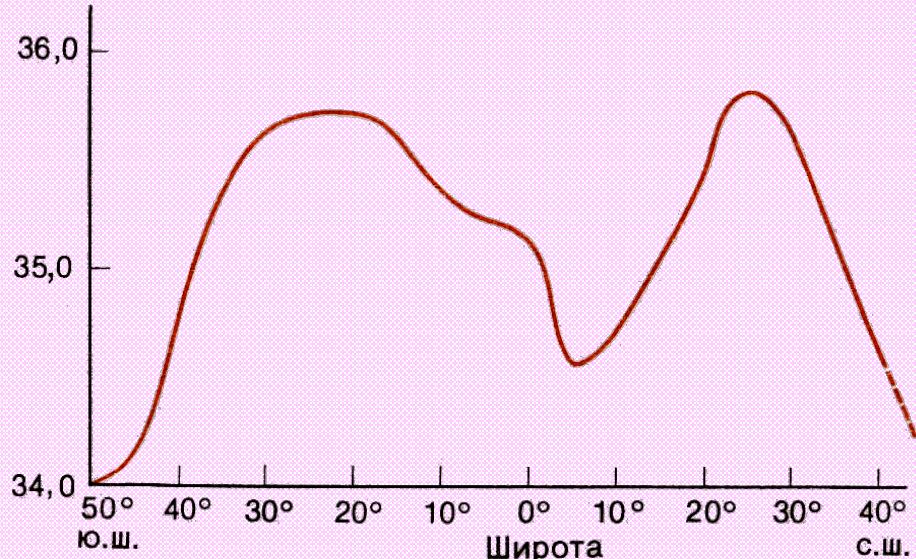


График зависимости солености морской воды от широты. Наиболее высокая соленость отмечается на широте около 25° с.ш., что объясняется сильным испарением и малым количеством атмосферных осадков. Соленость понижается по направлению к экватору и высоким широтам.

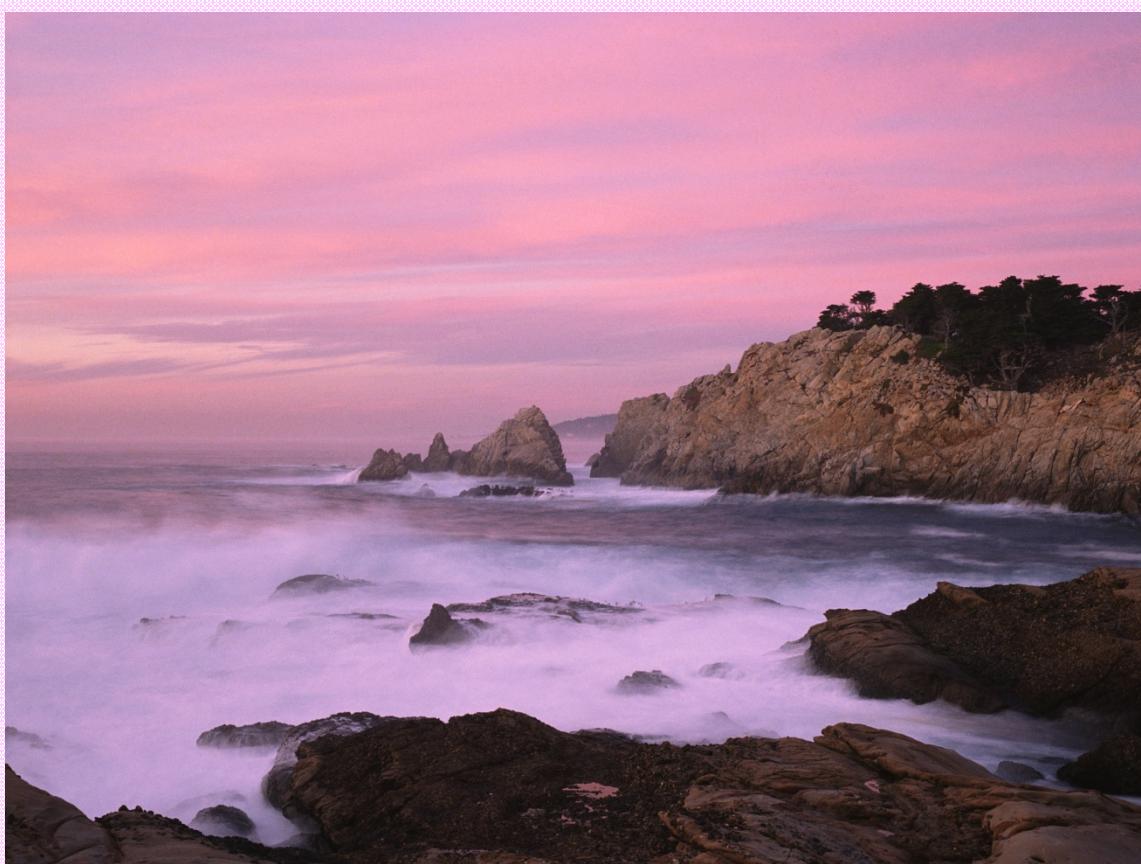
Ионный состав морской воды
(по данным К.Б. Краускопфа)

Ион	Частей на тысячу (‰)	Вес растворенного твердого вещества, %
Cl ⁻	18,80	55,05
Na ⁺	10,77	30,61
SO ²⁻	2,72	7,68
Mg ²⁺	1,29	3,69
Ca ²⁺	0,41	1,16
K ⁺	0,38	1,10
HCO ₃ ⁻	0,14	0,41
Br ⁻	0,07	0,19
H ₃ BO ₃ ⁻	0,03	0,07
Sr ²⁺	0,01	0,03
Всего	34,62	99,99

Разрушитель-
ная деятельность-
ность моря -
абразия

Механизм разрушения

- 1. Ударное и размывающее действие*
- 2. Гидравлические клинья*



1. Абраузия

Главный результат абразии – наступление моря на сушу (до неск. м в год)

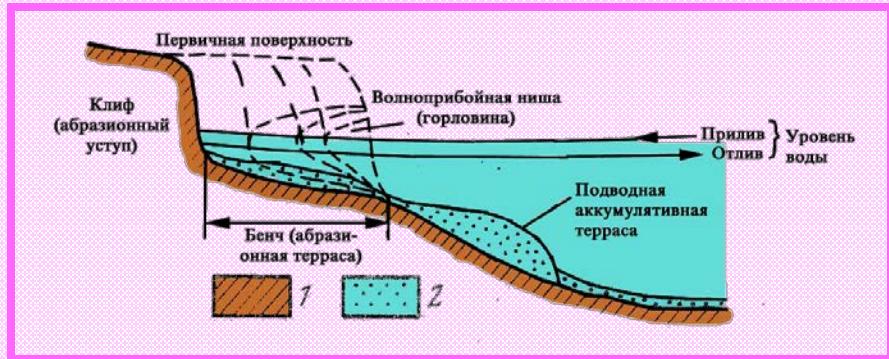
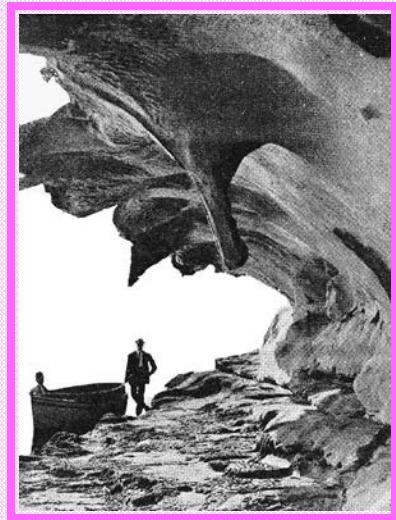


Схема разрушения морем крутого берега: 1 – коренные берега; 2 – продукты морской абразии



Волноприбойная ниша
и абразионный берег



Эрозионные формы

- *Береговой (волноприбойный) уступ или клиф*
- *Горизонтальные ниши в основании клифа, гроты, расселины*
- *Морские утесы (столбовидные скалы), мысы, бухты*
- *Волноприбойные террасы*
- *Береговые осадки в форме: пляжей, намывных кос, баров, барьерных бирров*

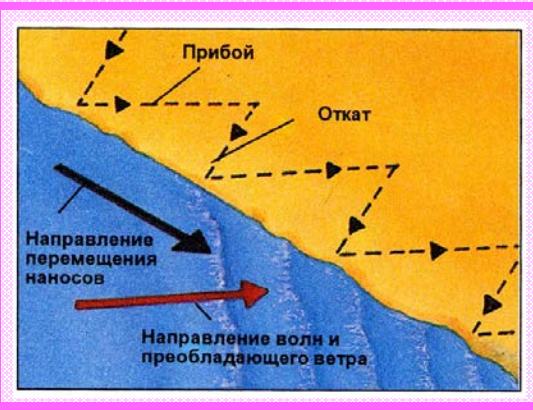


*Абрационные формы
морского берега
(скалы, столбы)*



•*Морские утесы
(столбовидные скалы), мысы*

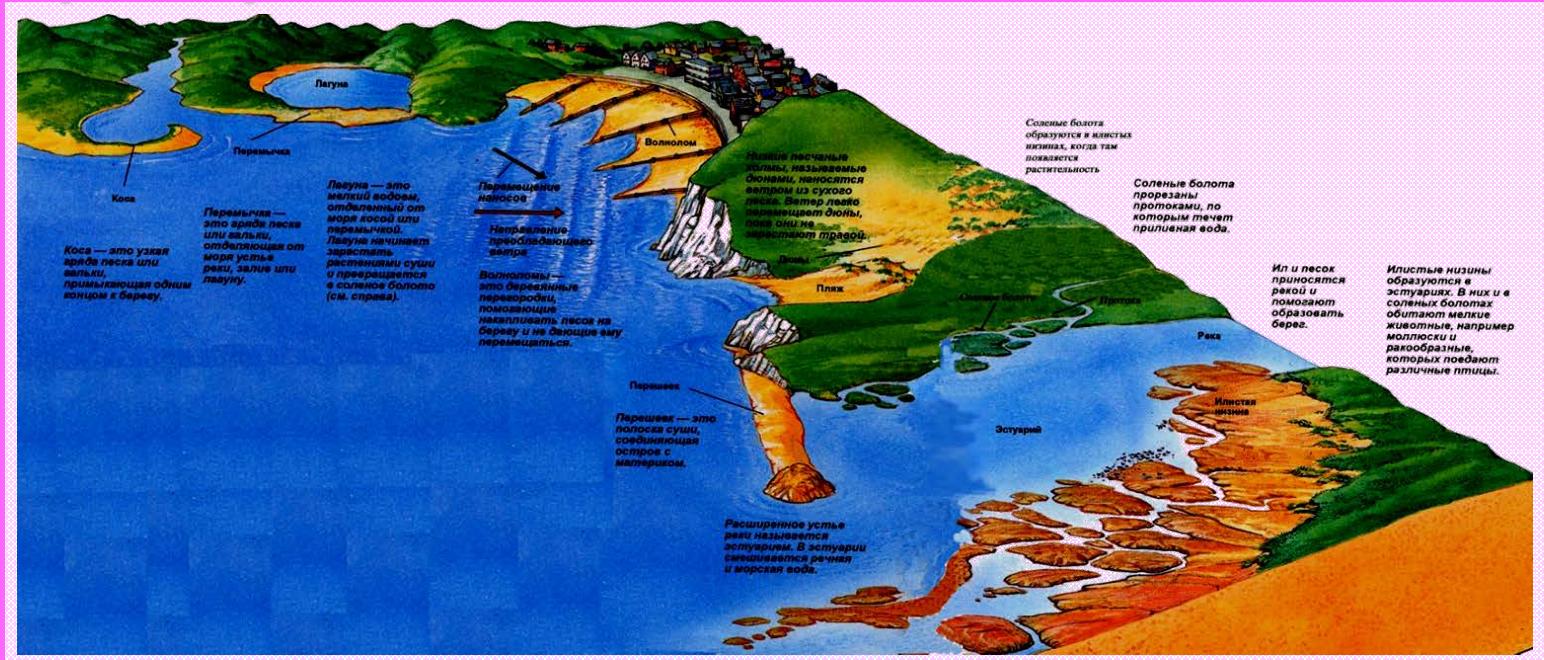




Береговые осадки в форме: пляжей, намывных кос, баров, барьерных биоров

Перемещение наносов

Морской берег





Береговой вал и перешеек

**осадконакоп-
ление в море**

Источники осадочного материала:

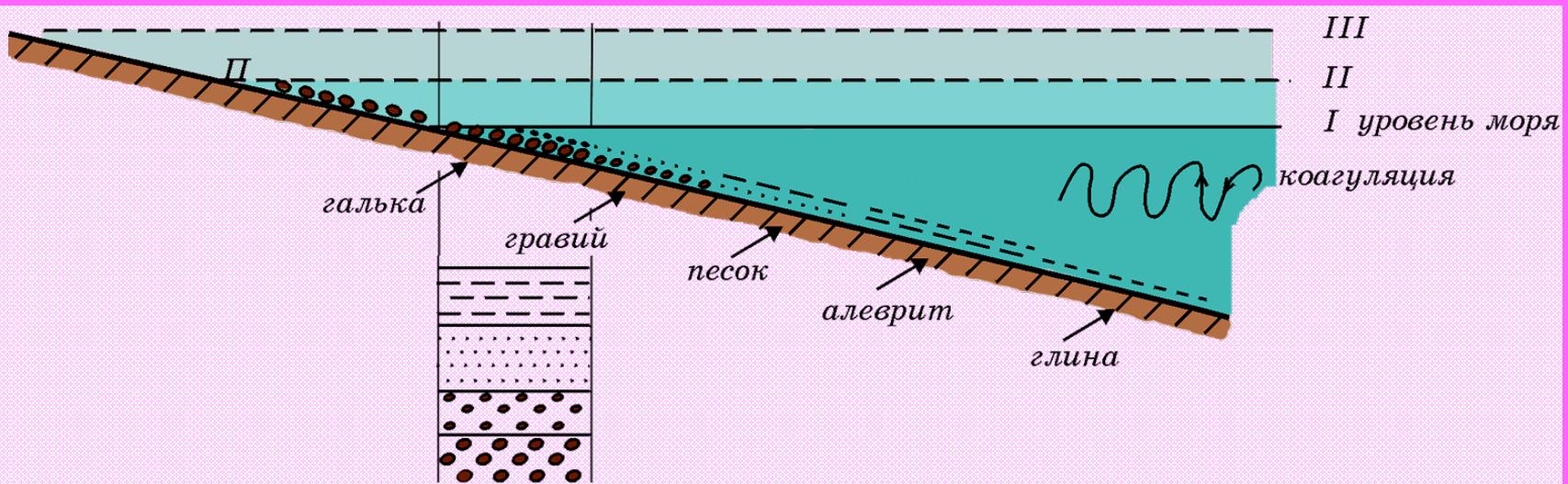
- 1. Привнос реками (20 млрд. тонн в год)**
- 2. Ветровой разнос**
- 3. Жизнедеятельность организмов**
- 4. Извержения подводных вулканов**
- 5. Ледовой разнос**
- 6. Абрация моря**

По происхождению различают три типа осадков и осадочных горных пород

- 1. Терригенные (обломочные) – продуктов разрушения**
- 2. Органогенные – продукты жизнедеятельности организмов**
- 3. Хемогенные – химические соединения выпавшие из водной среды в результате химических реакций или параметров среды**

осадконакопле-
ние на шельфе

1. Терригенные (обломочные)



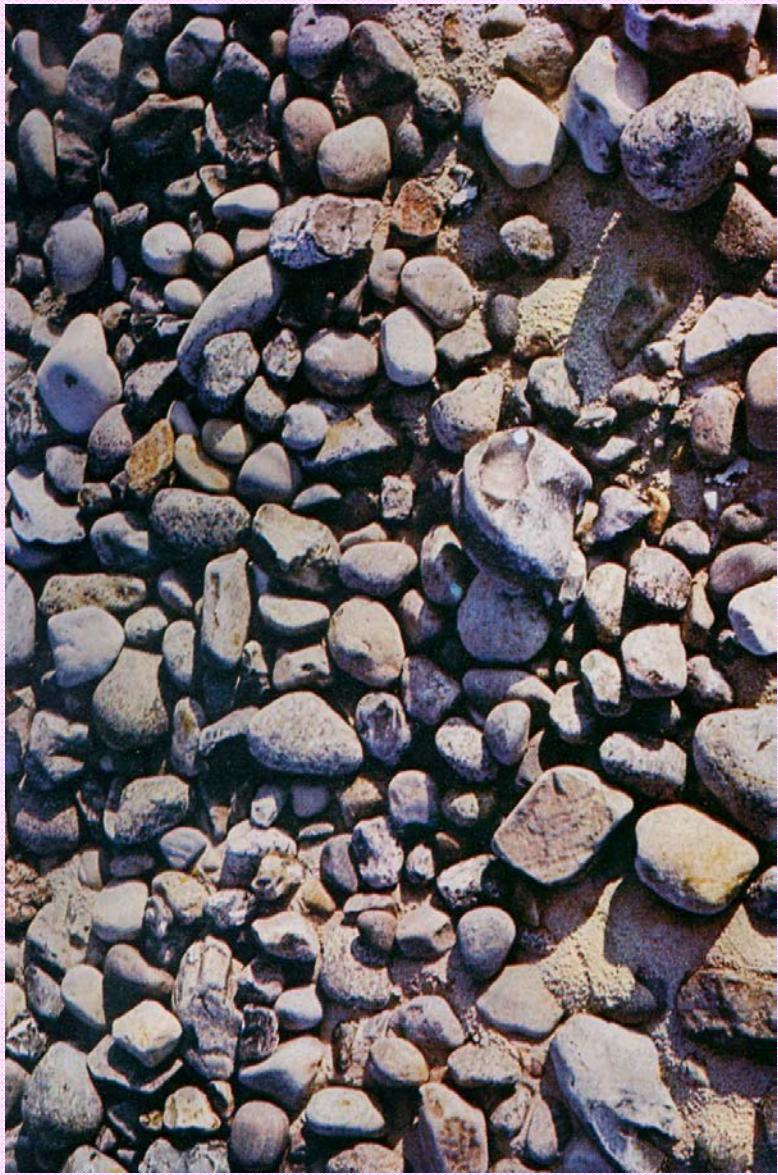
Волно-прибойная деятельность сортирует и распределяет осадок по крупности относительно береговой линии и глубины

Изменение уровня моря смещает зоны накопление осадков и приводит к формированию трансгрессивно-регрессивных слоистых осадочных толщ

Трансгрессия – наступление моря на сушу

Регрессия – отступление моря

Причины слоистости – колебание уровня моря, которое зависит от вертикальных колебательных движений земной коры



Грубообломочный галечник



Песчаник

2. Органогенные *(связанные с деятельностью организмов)*

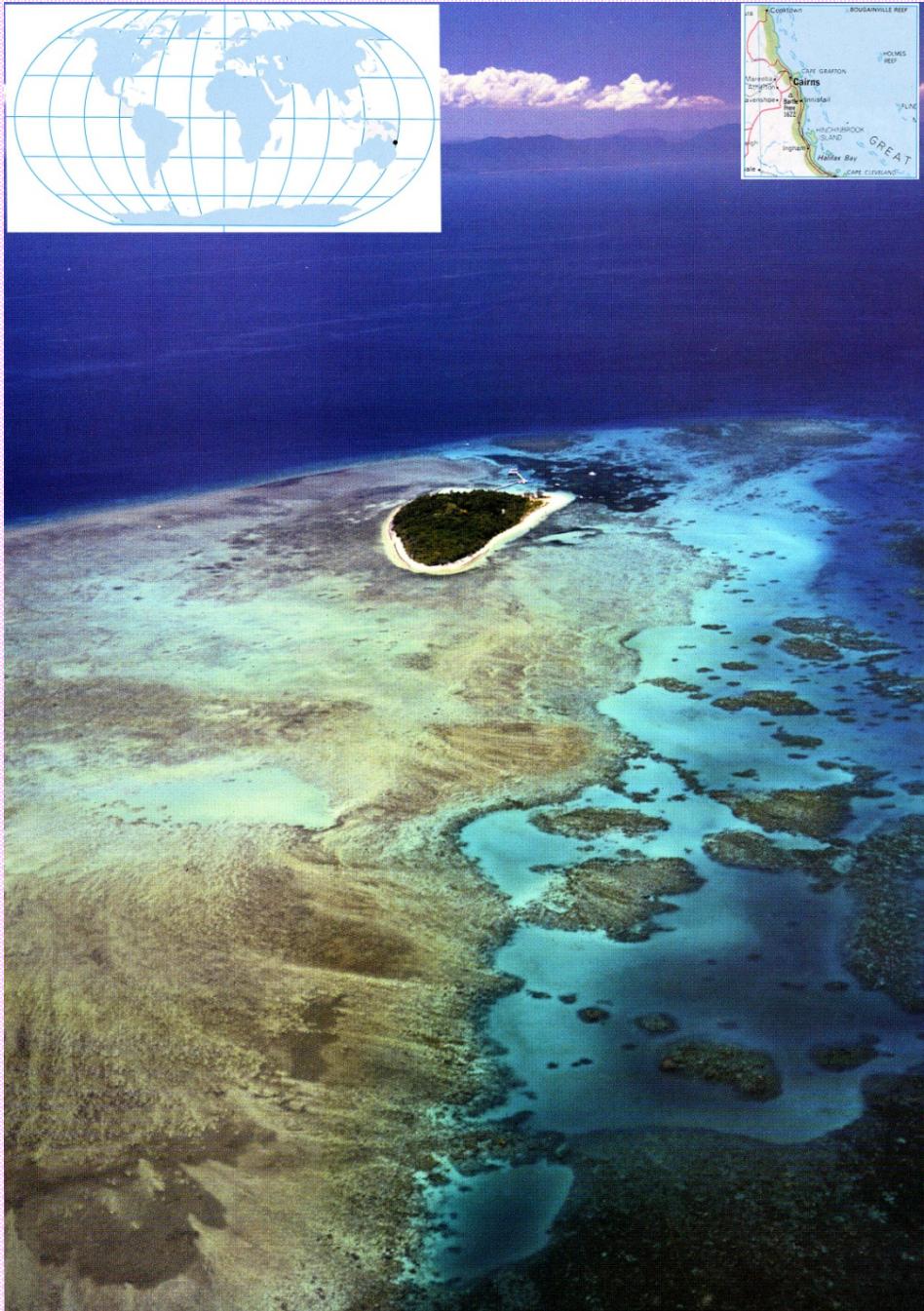
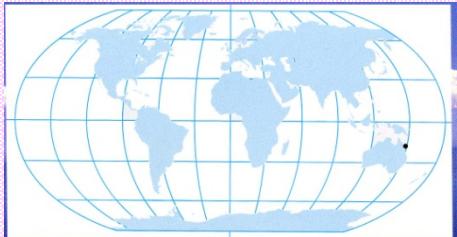
-Рифы (коралловые и водорослевые) – CaCO_3

- Водорослевые (красные водоросли)

- Ракушечники (скопления раковин моллюсков)



Скопление раковин моллюсков



Большой барьерный риф

величайший в мире комплекс коралловых рифов и островов

Маленькая жемчужина, остров Грин, поднимается над рифом

3. Хемогенные осадки

-Карбонатные (оолитовые известняки)

- Гидроокиси Fe, Mn

На континентальном склоне (батиальная зона)

1. Терригенные – красный ил
 - зеленый ил
 - синий ил

Илы состоят из тонкого песка, алеврита и глины

2. Органогенные – илы карбонатные (фораминефера)
 - илы кремнистые (диатомовые)

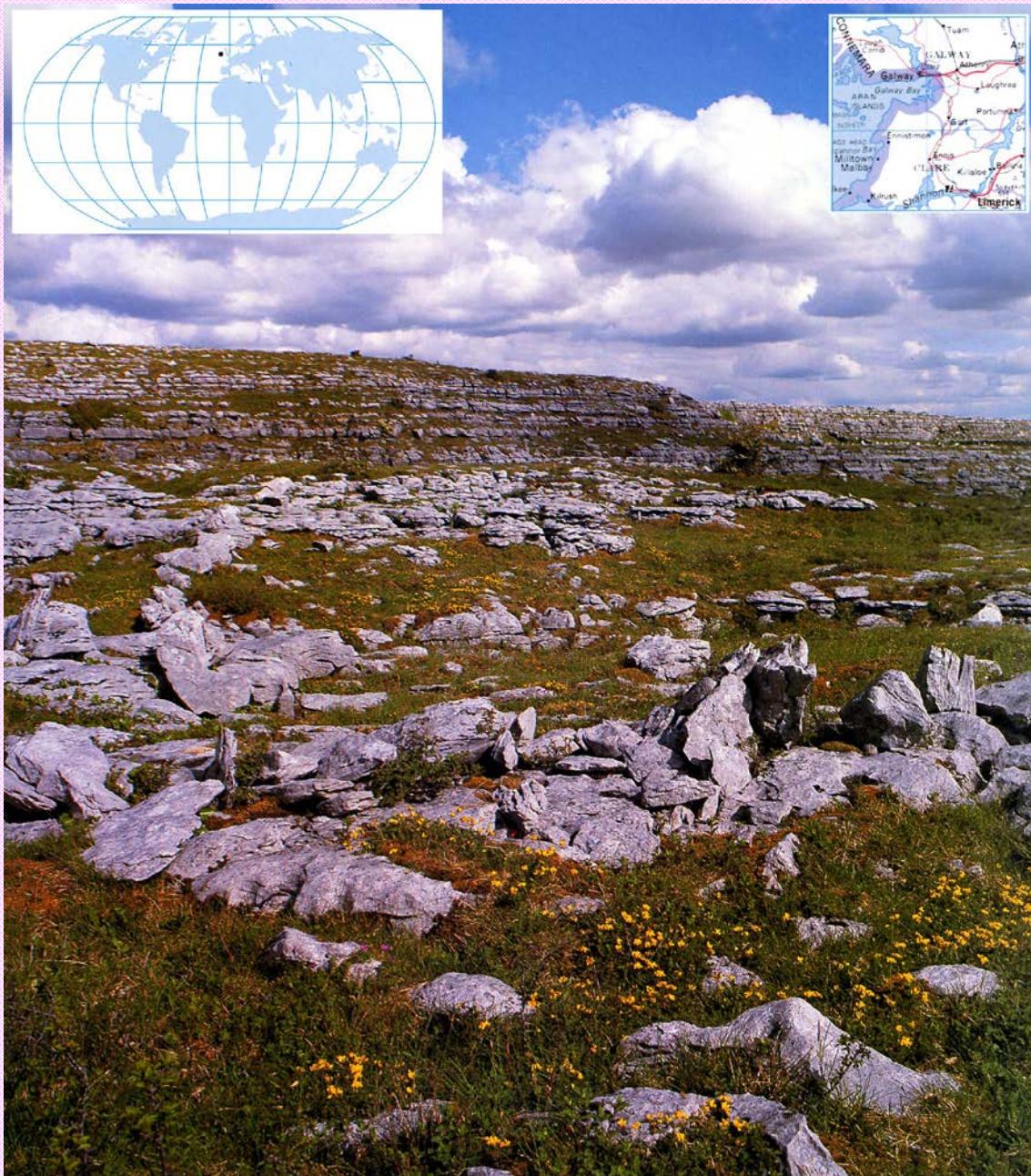
Фораминафера и диатомея – это планктонные организмы, которые строят свои раковины (микроскопические) из $CaCO_3$ и $SiO_2 \cdot nH_2O$

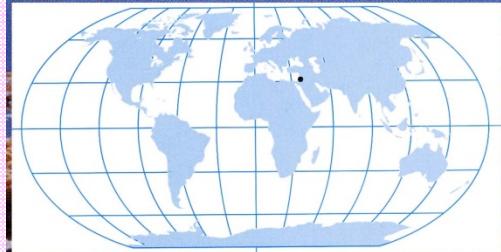
Карбонатные илы на экваторе, а кремнистые у полюсов

3. Хемогенные – их практически нет

Баррен

Одна из наиболее значительных в Европе областей известняков каменноугольного периода



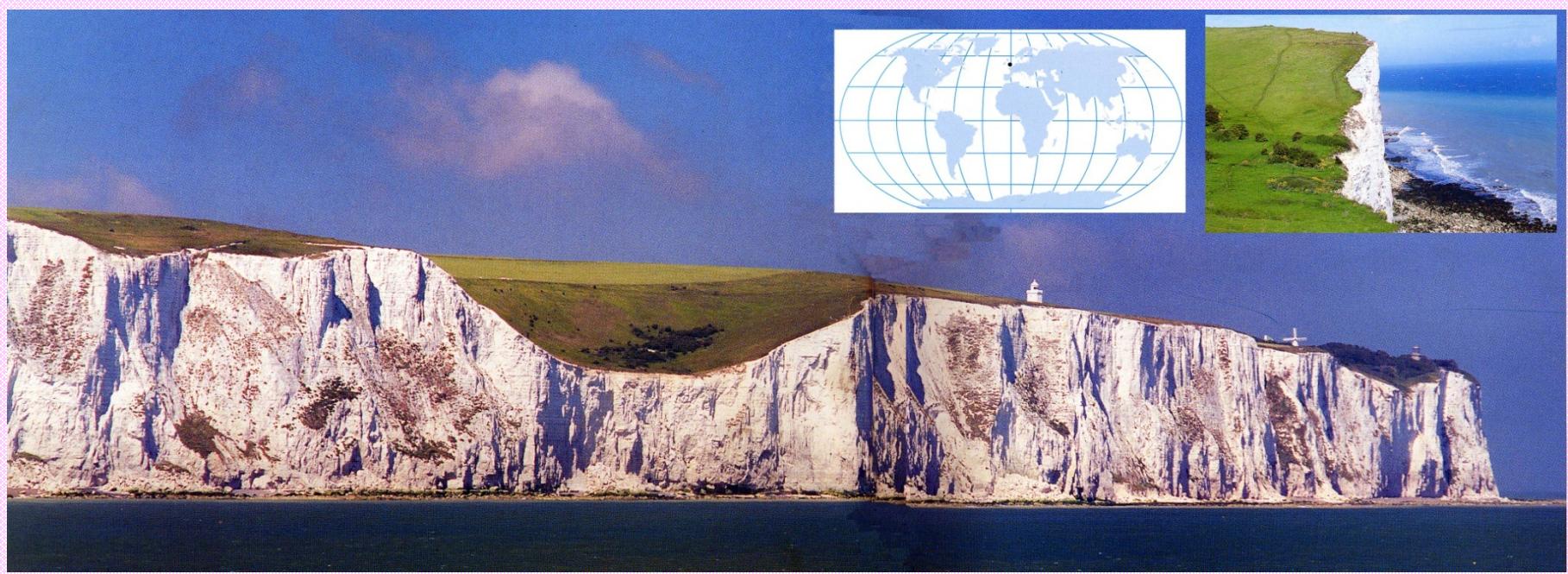


Мертвое море

На мелководье скопления минеральных солей приобретают причудливые формы; кроме привычного хлорида натрия среди солей встречаются и калийные, и магниевые

Белые скалы Дувра

Обращенные к югу белоснежные меловые скалы Дувра столетиями служили кораблям надежным ориентиром.



Ложе Мирового океана (абиссальная зона)

1. *Терригенные – красные глубоководные глины (до 70% глинистых частиц)*

В накоплении глин участвуют:

1. *Нерастворимые остатки планктонных организмов*
2. *Тонкие глинитсые и колоидные частицы*
3. *Эоловая пыль*
4. *Обломочный материал, приносимый айсбергами*
5. *Продукты вулканических извержений*
6. *Космическая пыль*
7. *Зубы акул, китов, чешуя рыб*

Скорость накопления: 1.7 мм за 1 000 лет

2. *Органогенные – илы карбонатные (до глубины 4.5 км)*

Илы (кремнистые) диатомовые

3. Хемогенные – Fe-Mn конкреции

Осадочные горные породы

1. *Осадок*

диагенез

осадочная горная порода

Диагенез – превращение рыхлых иловых осадков в плитные горные породы

1. *Уплотнение осадка – Рыхлая порода*

2. *Цементация*

3. *Перекристаллизация*

4. *Новообразование минералов*

2+3+4 – литифицированные (твёрдые окаменевшие) породы