

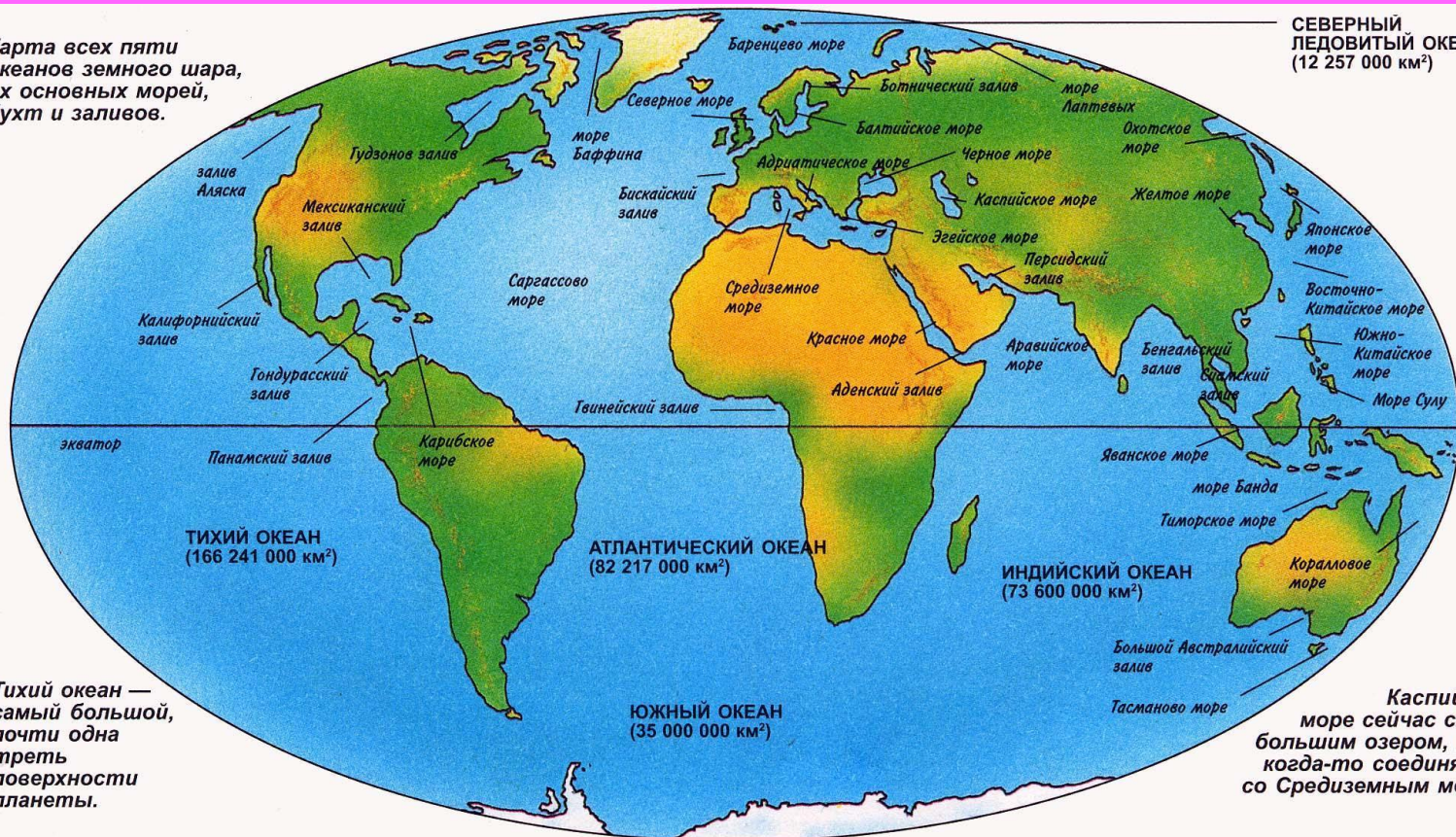
Геологическая

деятельность

моря



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



СЕВЕРНЫЙ ЛЕДОВИТЫЙ ОКЕАН (12 257 000 км²)

ТИХИЙ ОКЕАН (166 241 000 км²)

АТЛАНТИЧЕСКИЙ ОКЕАН (82 217 000 км²)

ИНДИЙСКИЙ ОКЕАН (73 600 000 км²)

ЮЖНЫЙ ОКЕАН (35 000 000 км²)

Тихий океан — самый большой, почти одна треть поверхности планеты.

Каспийское море сейчас стало большим озером, хотя когда-то соединялось со Средиземным морем.

Роль океанических бассейнов велика. В них заключено 86% общего количества воды. Это области накопления осадков. Средняя глубина Мирового океана – 3795м. Марианская впадина – 11 034 м. Средняя соленость воды – 34 482‰. Общее количество растворимых веществ – 5 10² 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».

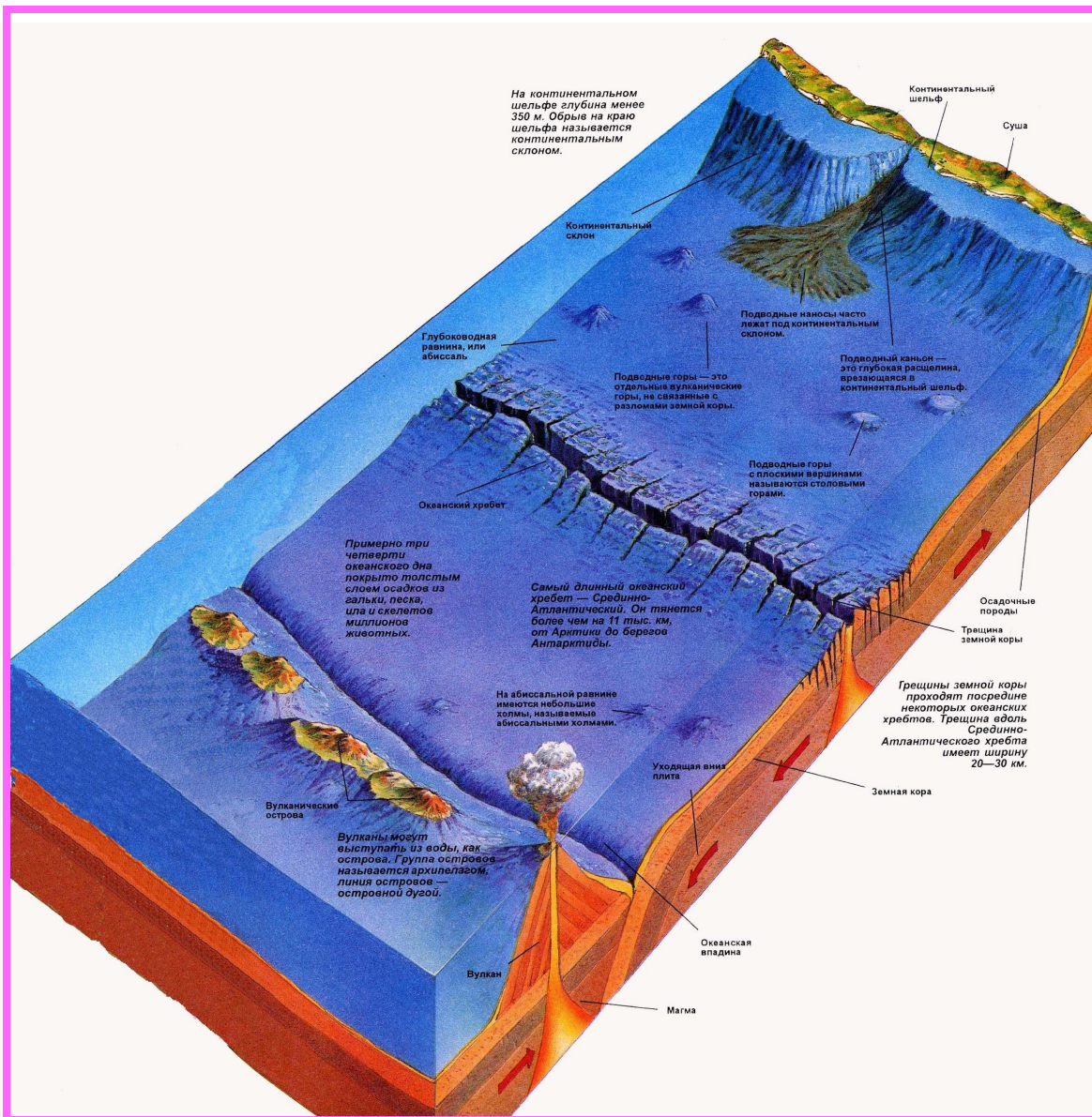
строение

морского дна

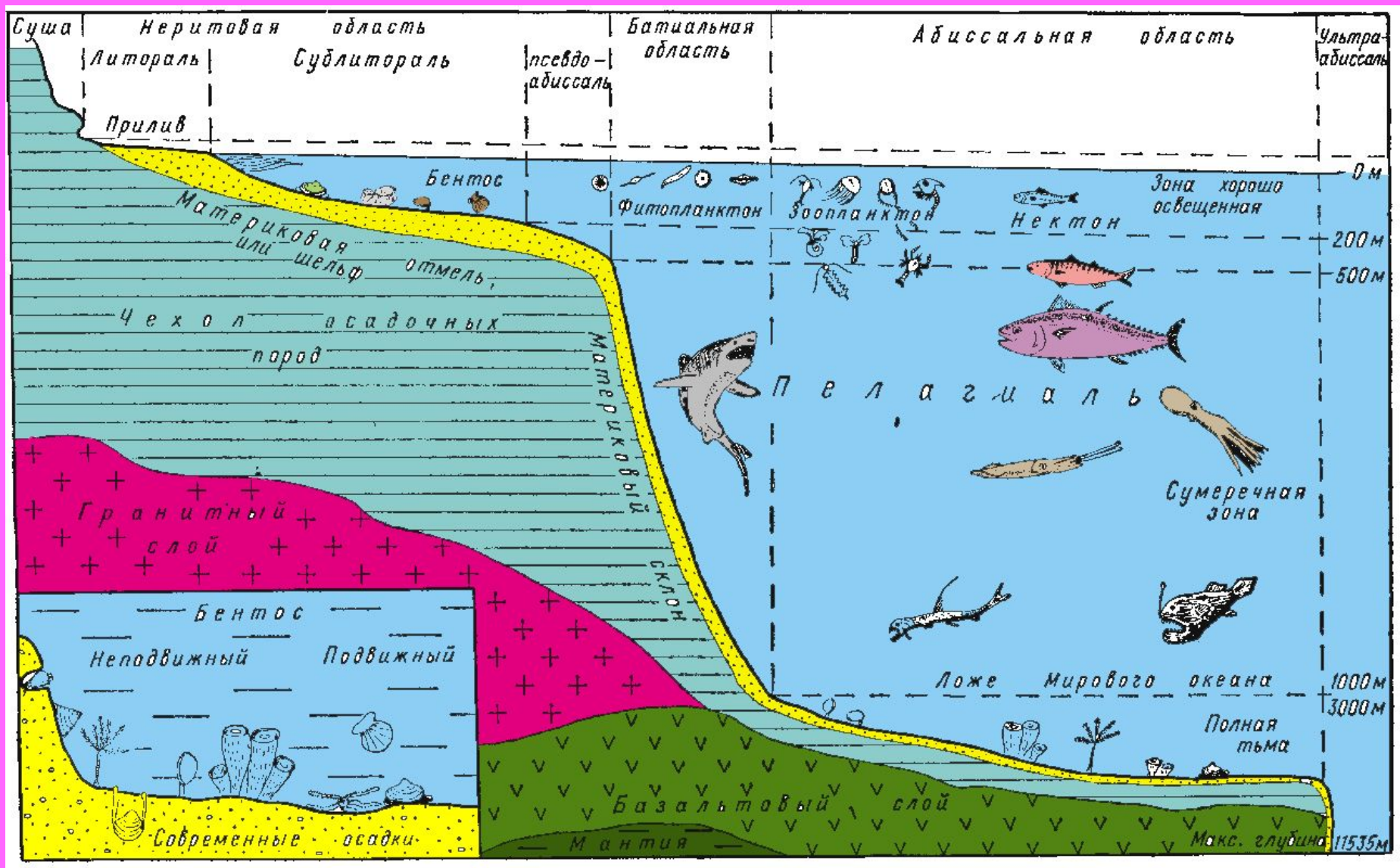
и отделы моря

Методы изучения:

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



На дне морском
(этот рисунок дан вне масштабе)

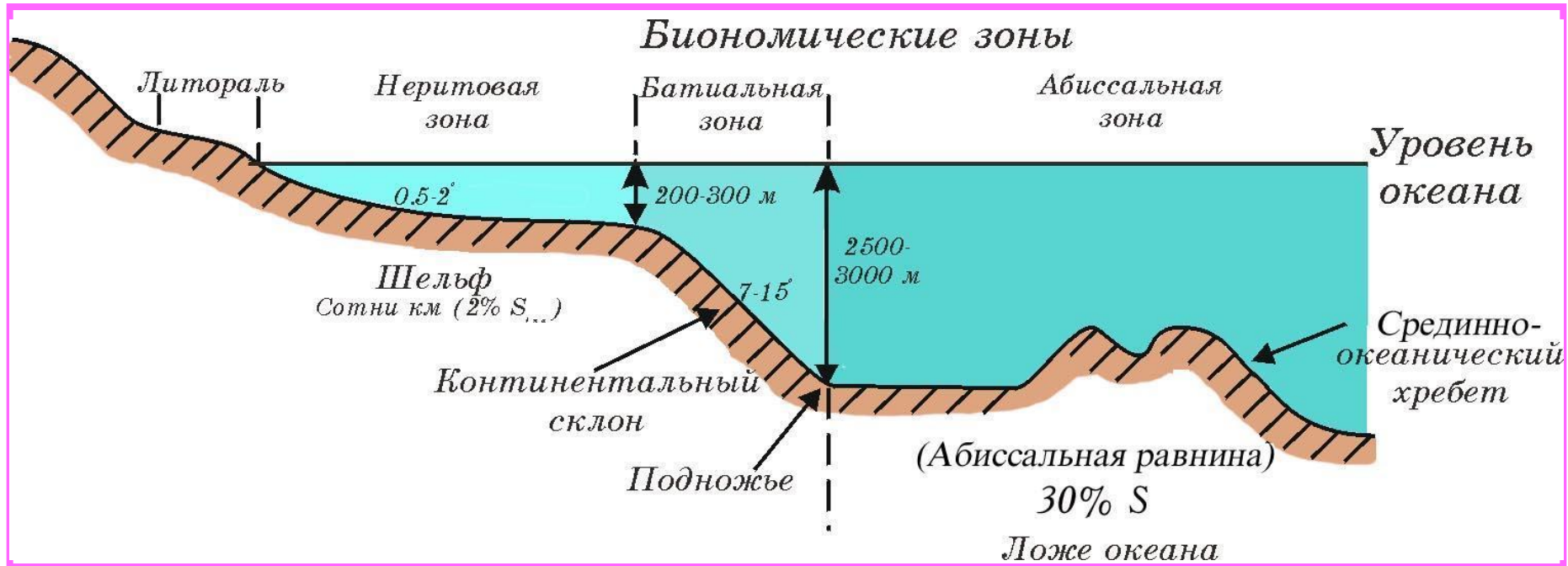


Схематический профиль морского дна и биомические зоны моря

(Друщиц В.В., Обручева О.П., 1971)

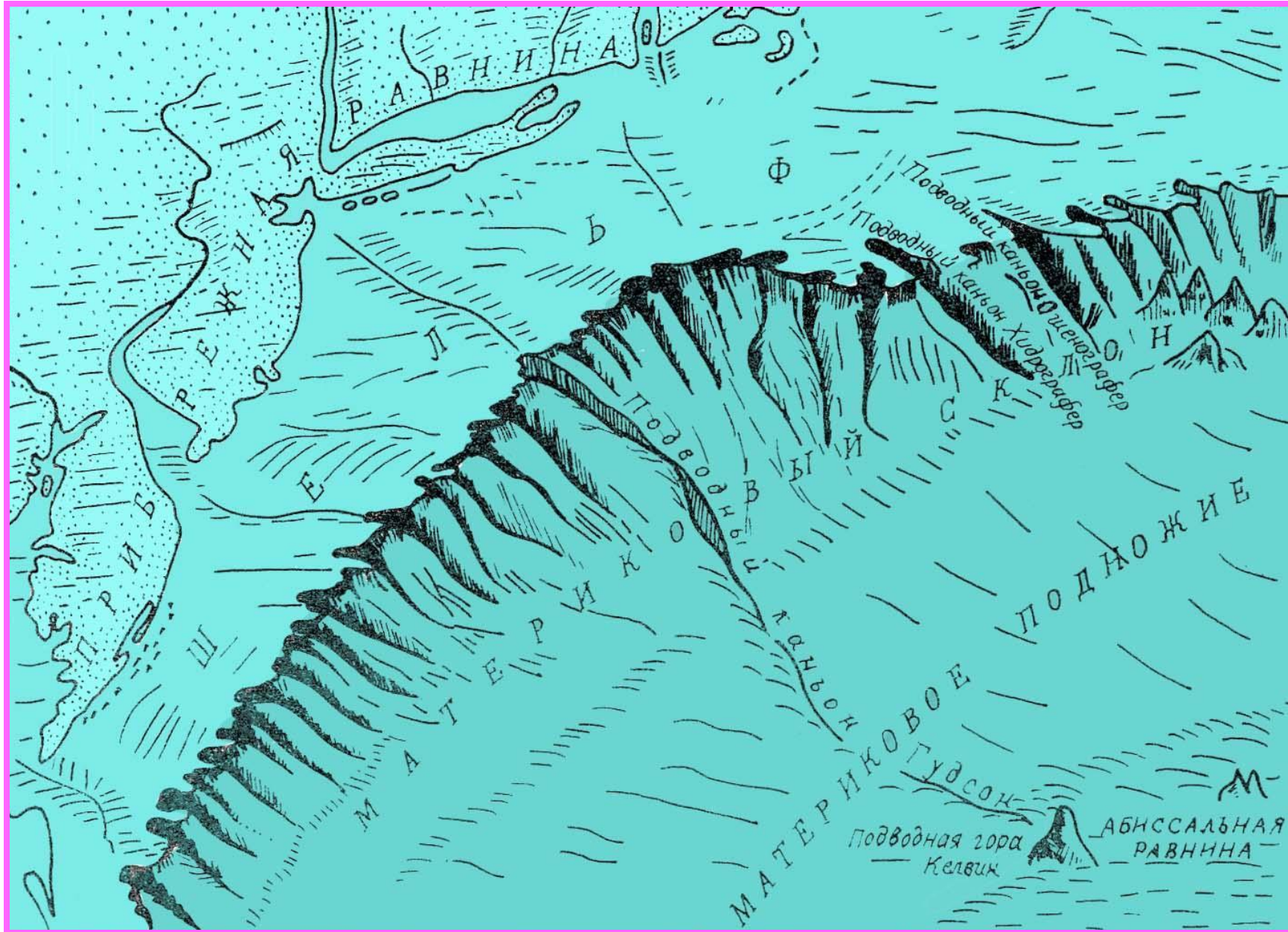
Типы сочленения материков с Мировым океаном

I. Атлантический (пассивный)



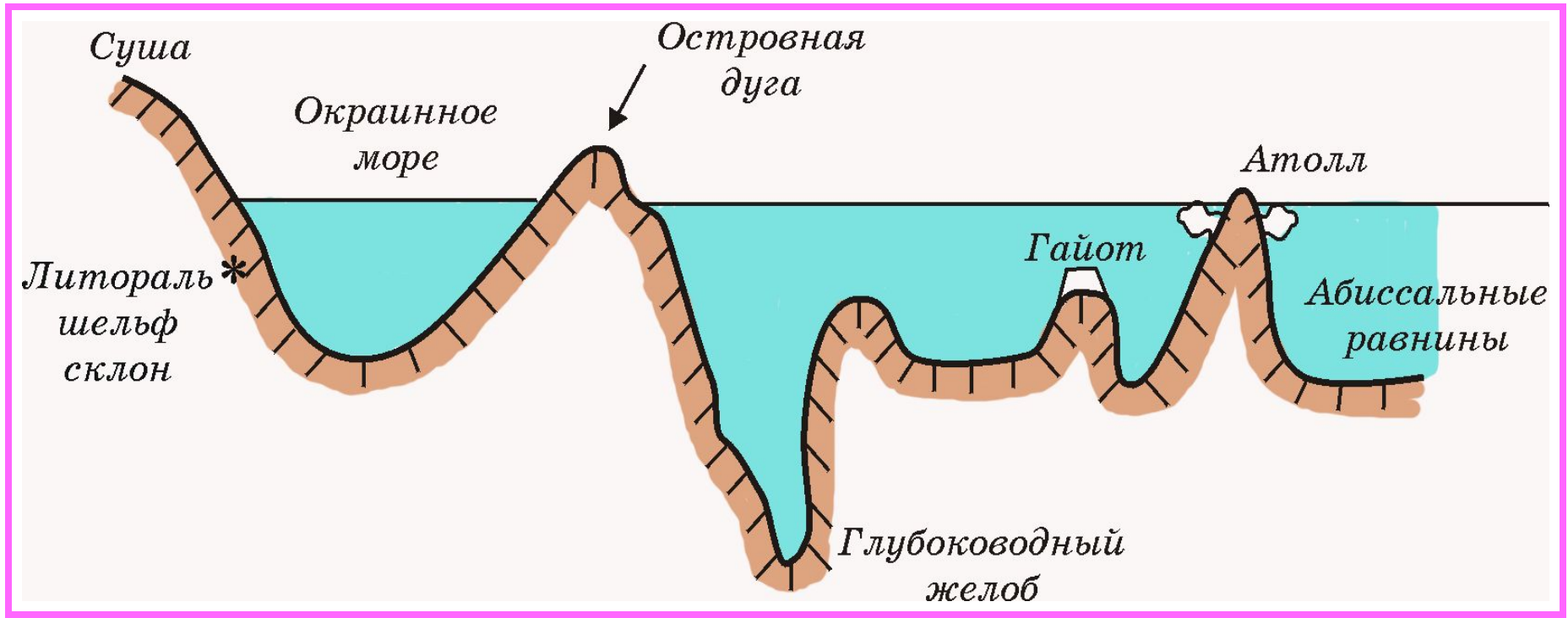
В рельефе дна океанов выделяются:

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



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

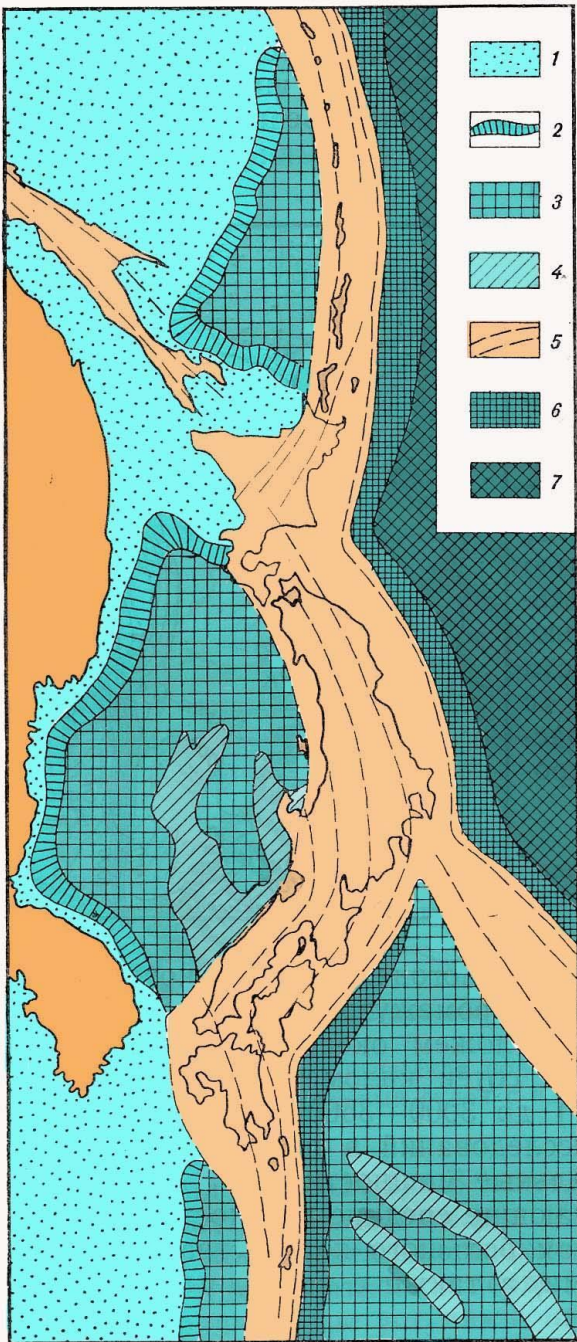
II. Тихоокеанский тип

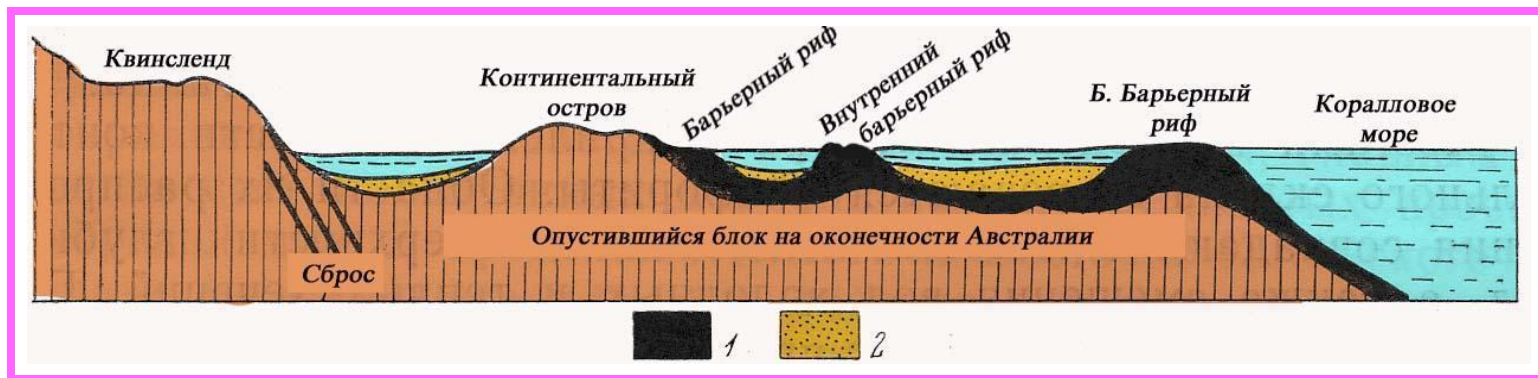


Атолл, гайот – горы вулканического происхождения

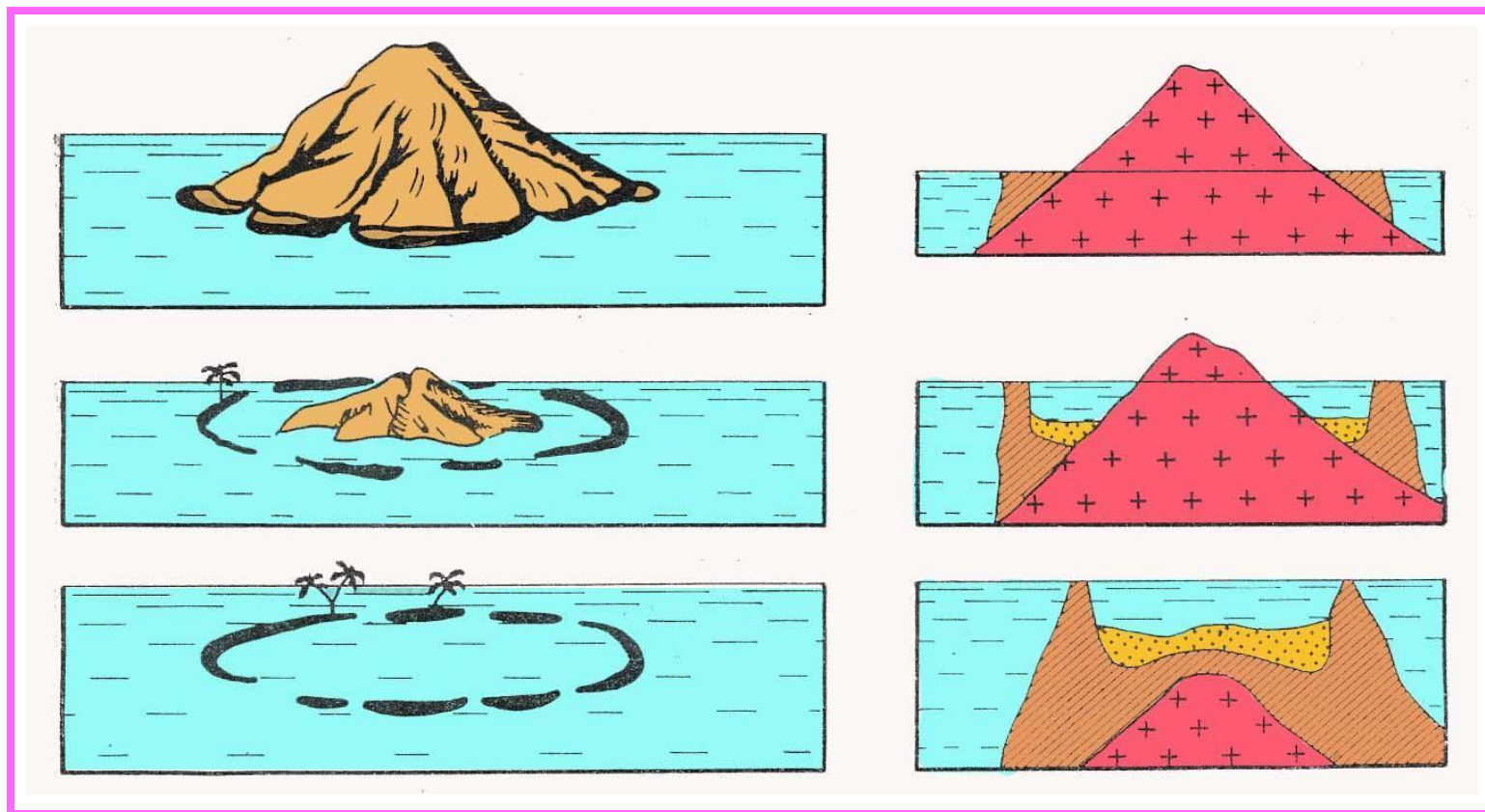
**Схема переходной зоны тихоокеанского типа
(район Охотского и Японского морей)**

- 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 Квинслендскому берегу (по Д.А. Стирсу): 1- рифы; 2 – осадки лагуны и протоков



Образование атолла

Движение морской воды

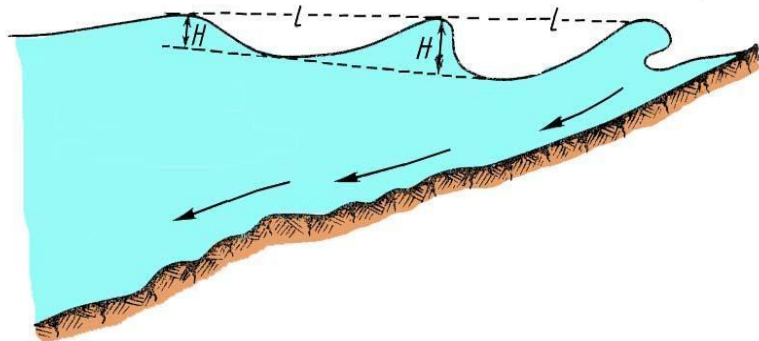
1. Волновые движения

Глубинные волнения. Могут достигать 150-200 м.

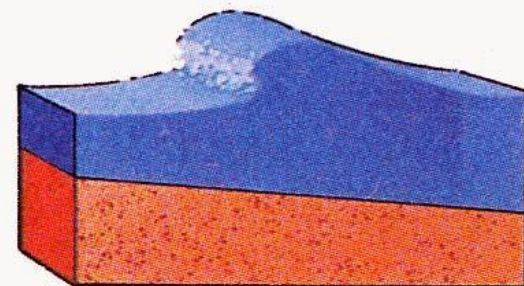
Это главное движение воды (волно-прибойное)



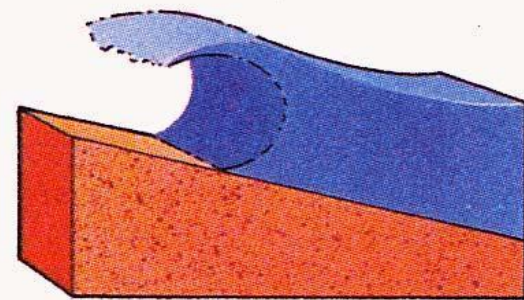
© Wordpress.com



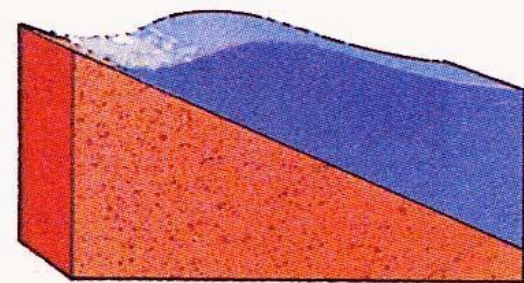
*При малом
наклоне дна
волны
разбиваются,
не дойдя до
берега, и
разливаются.*



*При большем
наклоне дна
волна
обрушивается
на берег.*

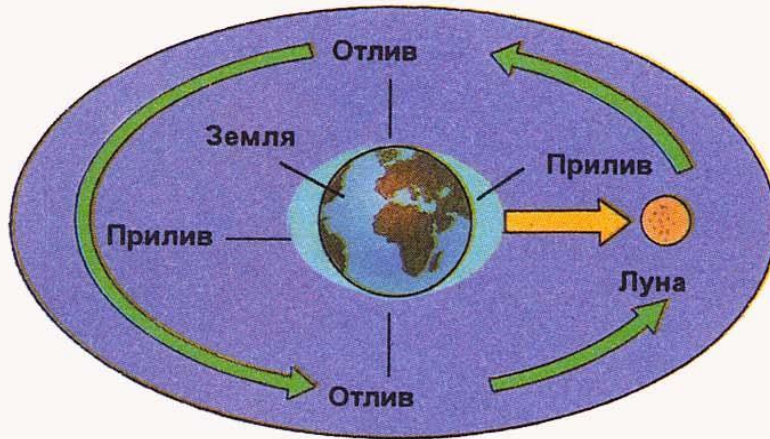


*При очень
крутом склоне
волна взбегает
на берег.*

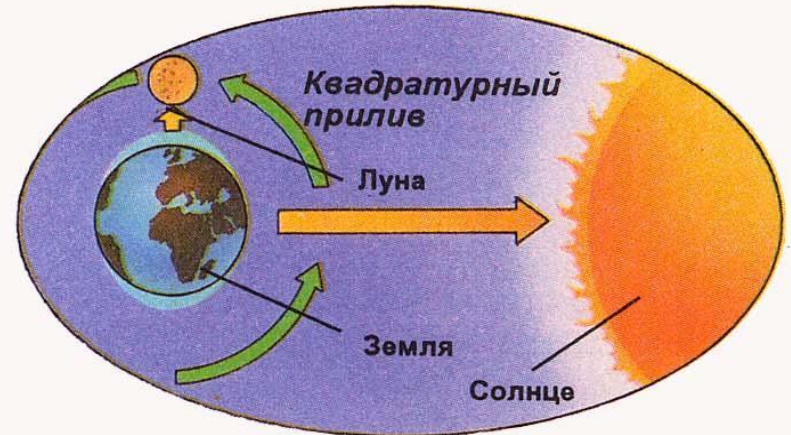
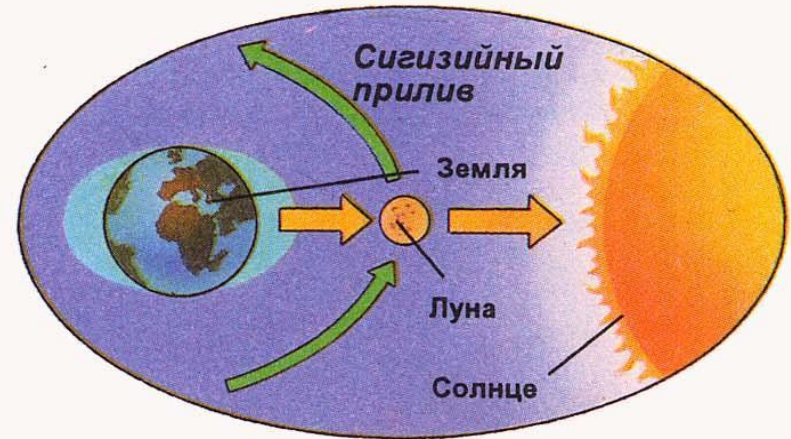


2. Приливы и отливы

Расширяют область волно-прибойной деятельности



Притяжение Луны вызывает подъем воды в океане на обращенной к ней стороне. Вращение Земли создает такой же самый подъем и на обратной стороне. Повышение уровня воды дает приливы, которые сменяются отливами.

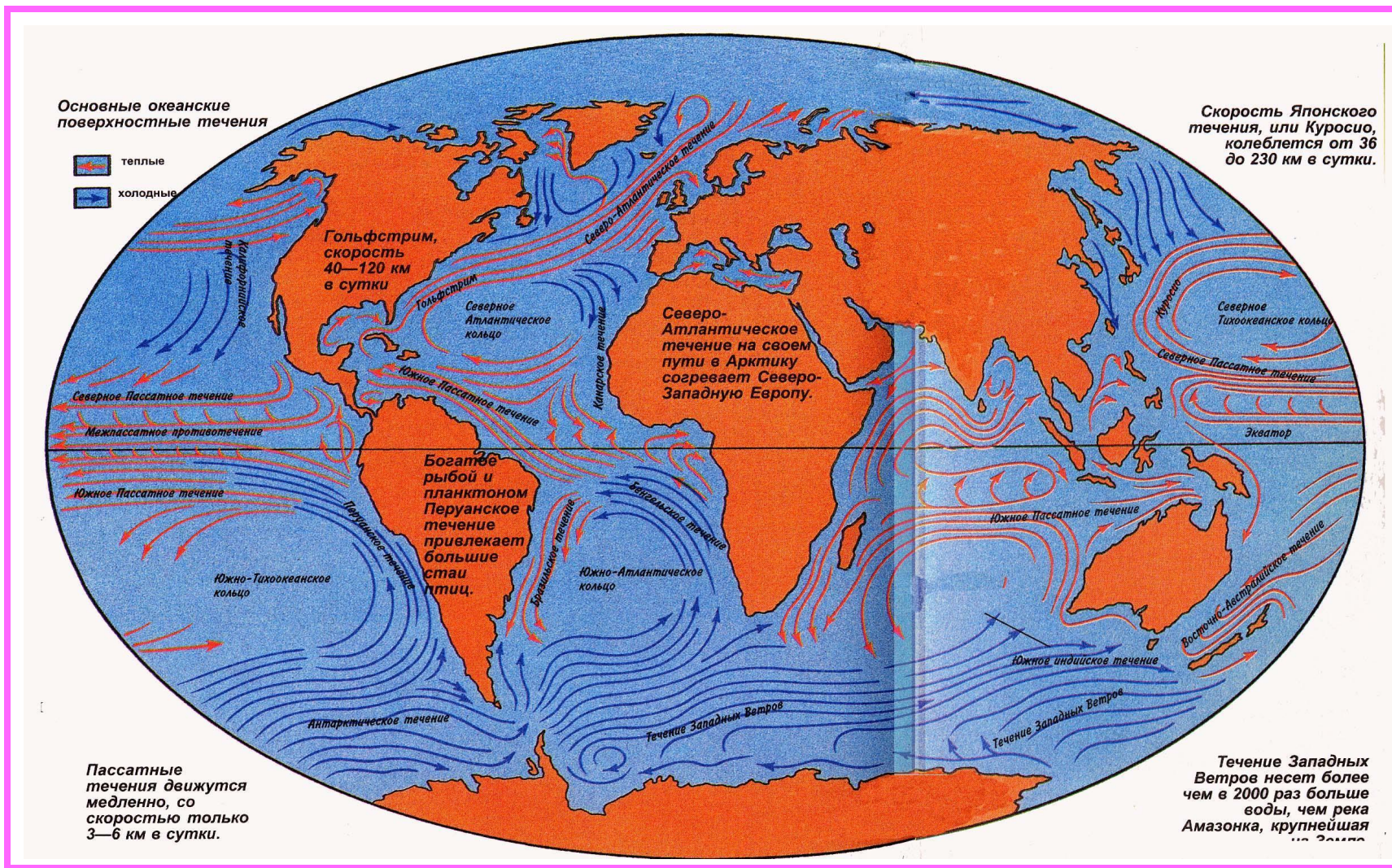


3. Морские течения

Нарушают первичную картину распределения осадков на дне

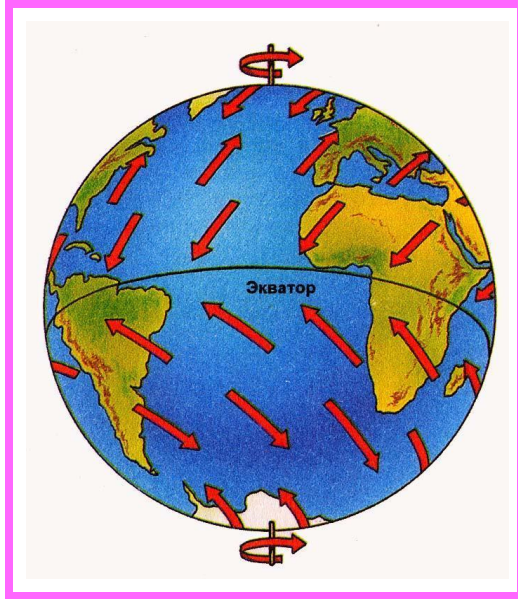
4. Конвективные движения

5. Вихревые – видны со спутников

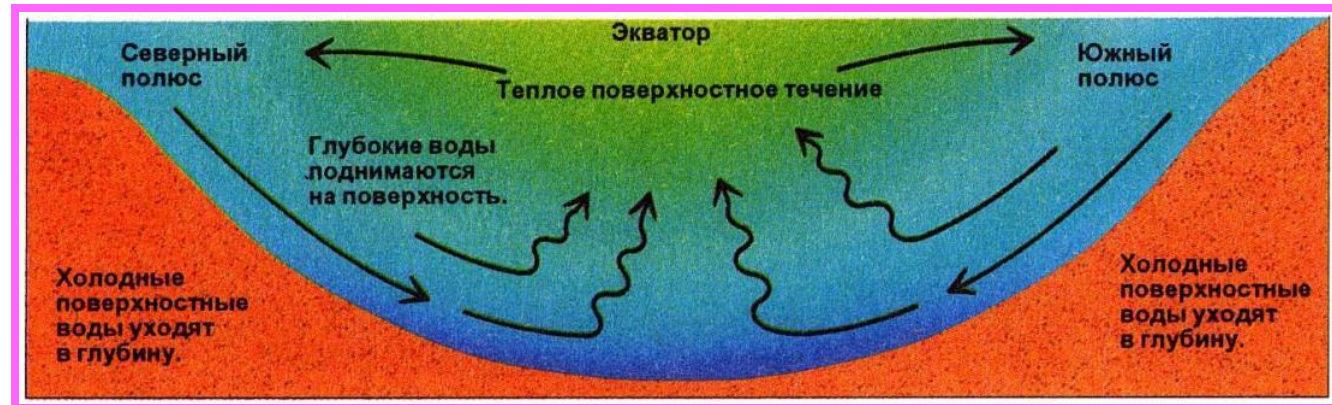


Глубоководные океанские течения

О поверхностных течениях люди узнали тысячи лет назад, но глубоководные течения обнаружили лишь недавно. Эти течения медленные и нередко направлены 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

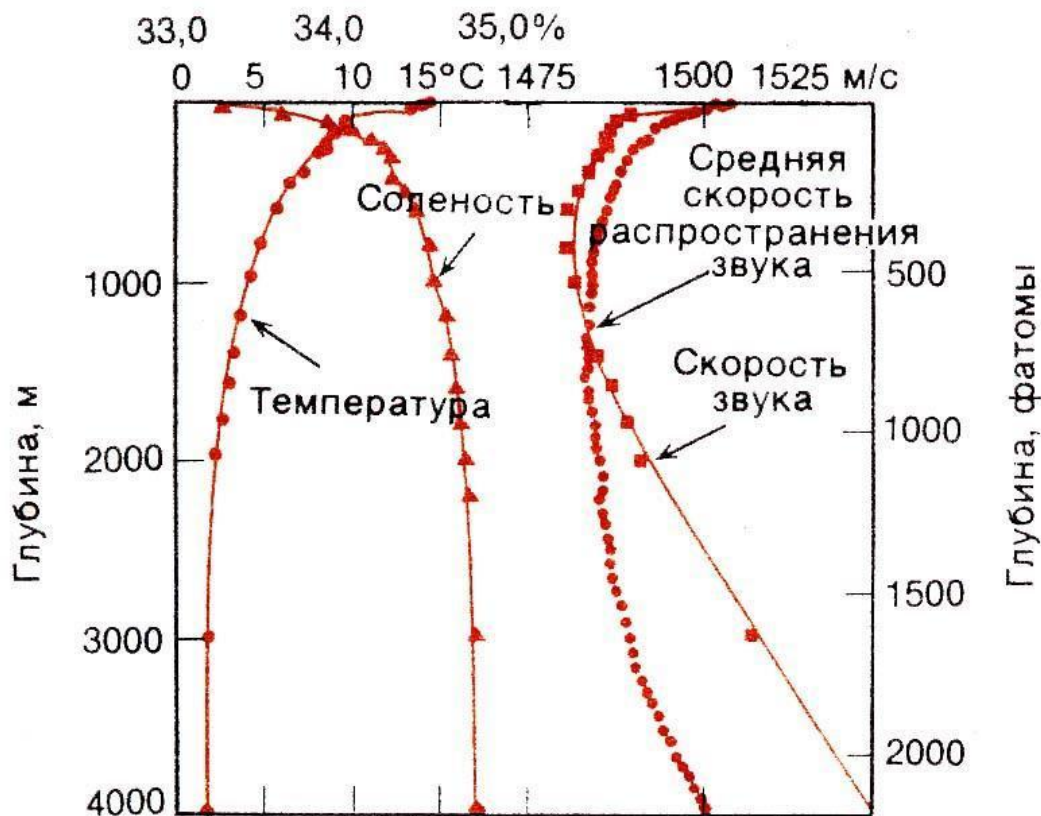
Среднегодовая $T^{\circ}\text{C}$ воды на экваторе - $+18^{\circ}\text{C}$

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

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

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

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



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)

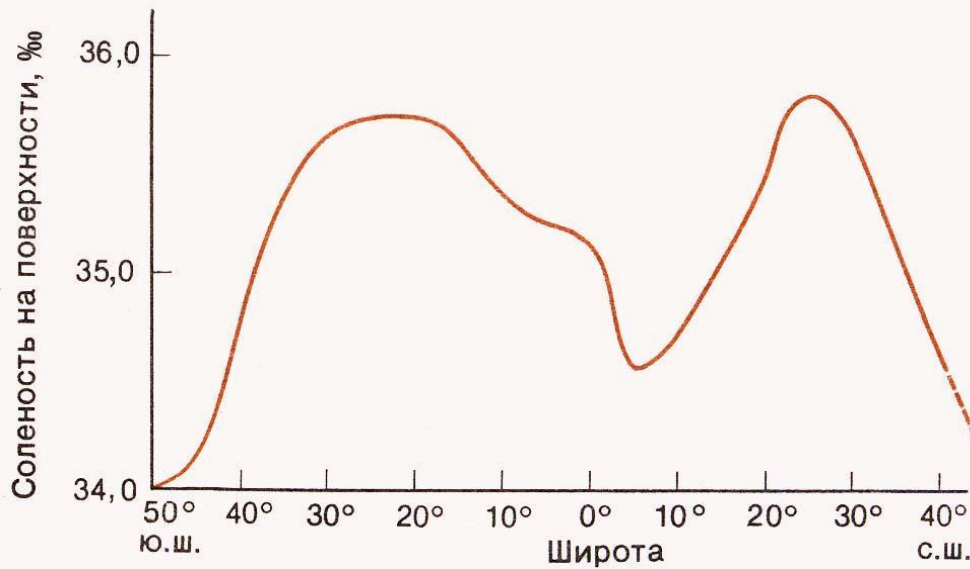


График зависимости солёности морской воды от широты. Наиболее высокая солёность отмечается на широте около 25° с.ш., что объясняется сильным испарением и малым количеством атмосферных осадков. Солёность понижается по направлению к экватору и высоким широтам.

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
моря -
абразия**

Механизм разрушения

1. Ударное и размывающее действие
2. Гидравлические клинья



1. Абразия

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

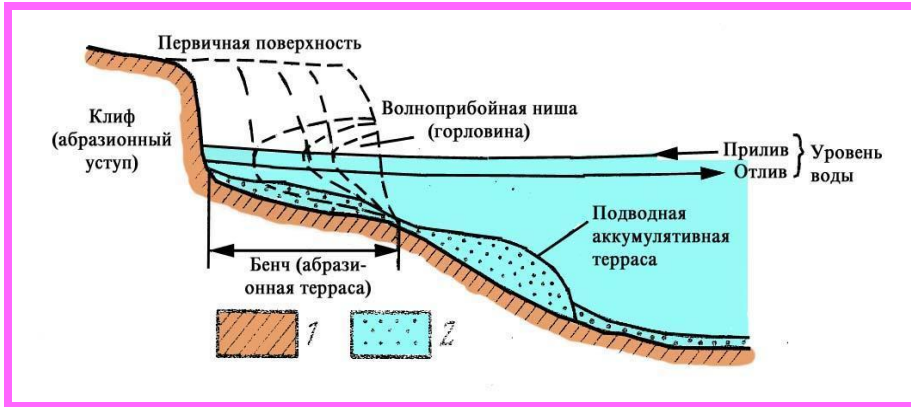
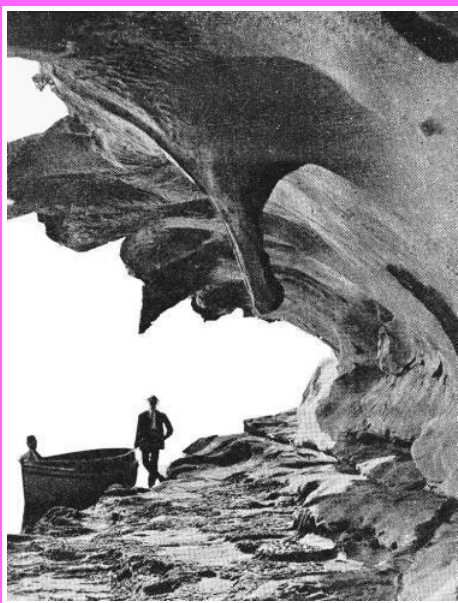


Схема разрушения морем крутого берега:

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 баров**

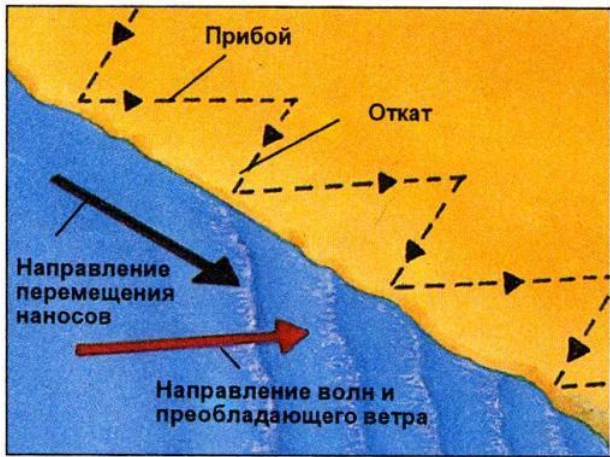


*Абразионные формы
морского берега
(скалы, столбы)*



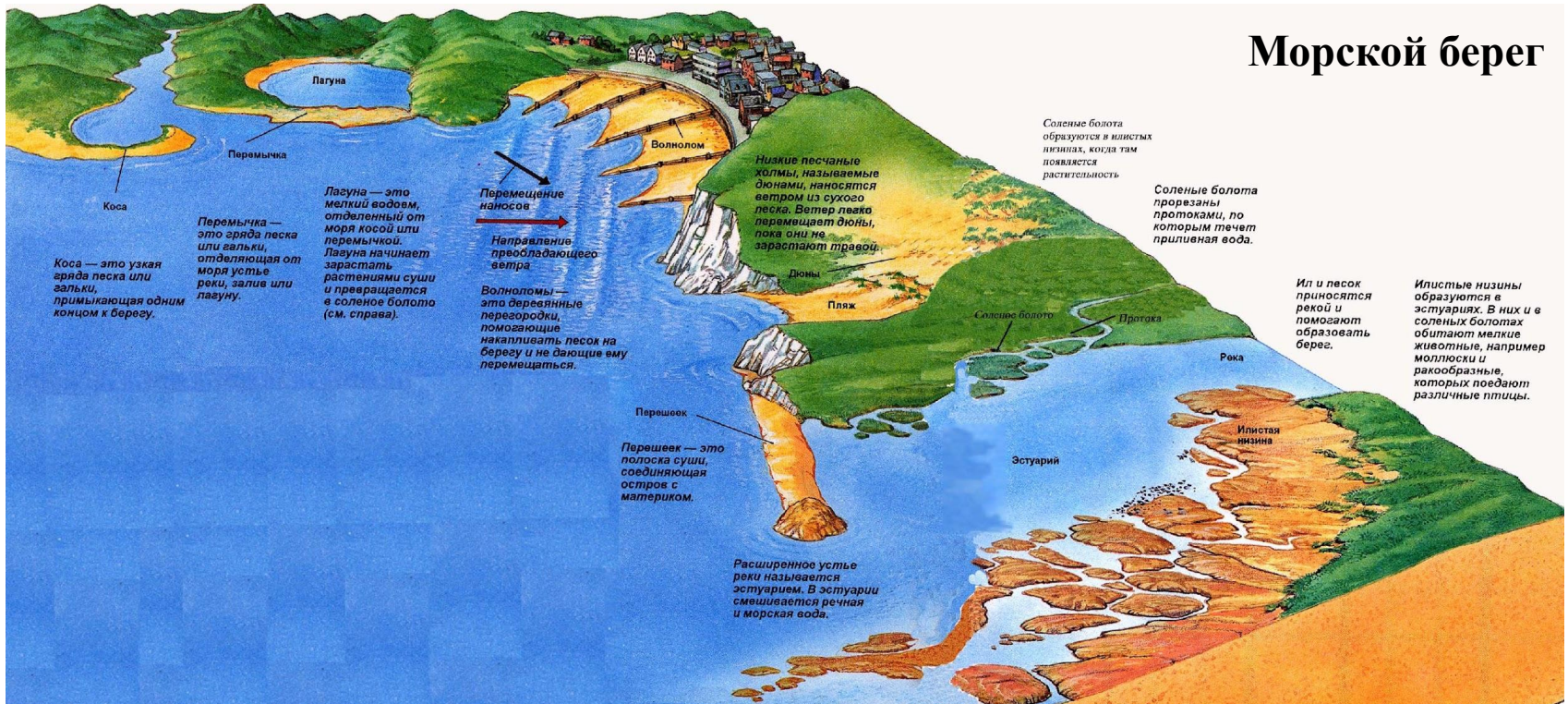
• **Морские утесы (столбовидные скалы),
мысы**





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

Перемещение наносов





Береговой вал и перешеек

***ОСАДКОНАКОП-
ЛЕНИЕ В МОРЕ***

Источники осадочного материала:

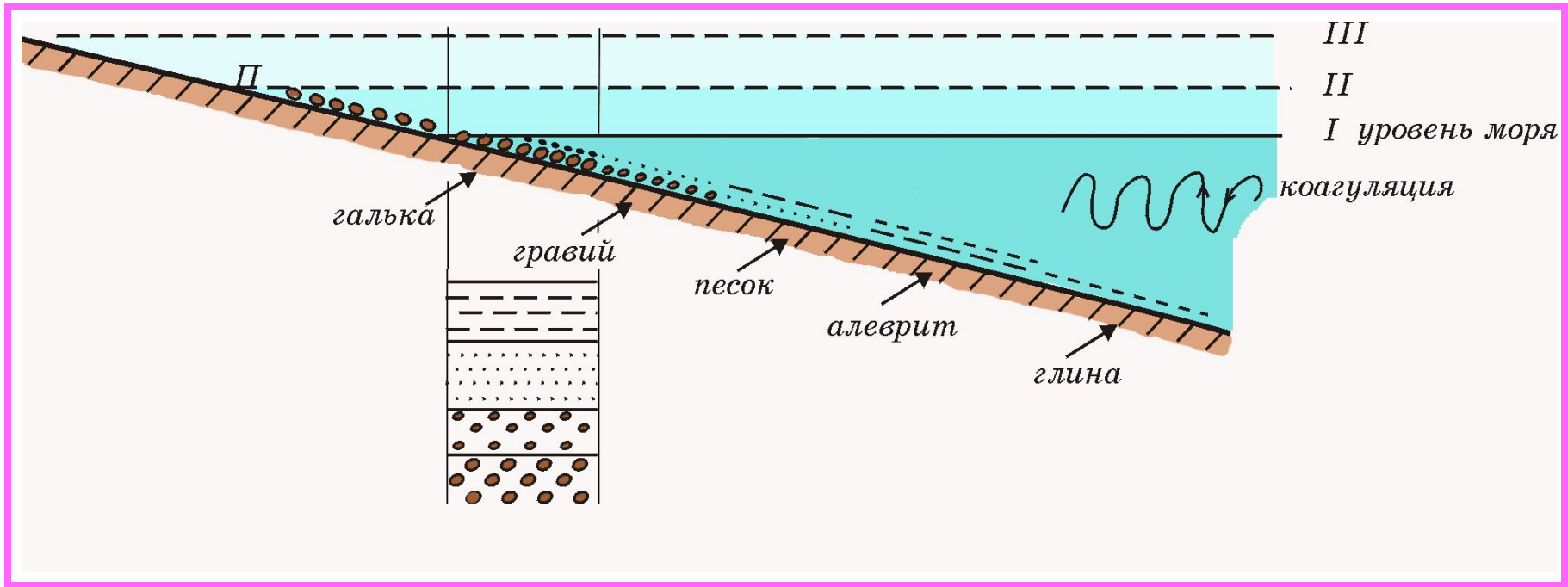
1. Привнос реками (20 млрд. тонн в год)
2. Ветровой разнос
3. Жизнедеятельность организмов
4. Извержения подводных вулканов
5. Ледовой разнос
6. Абразия моря

По происхождению различают три типа осадков и осадочных горных пород

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

**осадконакоплен-
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 накопления 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



Песчаник

Грубообломочный галечник

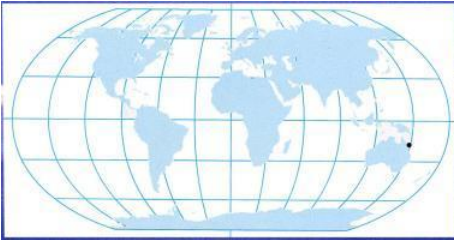
2. Органогенные

(связанные с деятельностью организмов)

- *Рифы (коралловые и водорослевые) – CaCO_3*
- *Водорослевые (красные водоросли)*
- *Ракушечники (скопления раковин моллюсков)*



Скопление раковин моллюсков



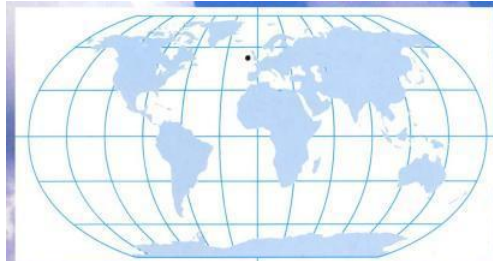
Большой барьерный риф
величайший в мире комплекс
коралловых рифов и островов

**Маленькая жемчужина, остров
Грин, поднимается над рифом**

3. Хемогенные осадки

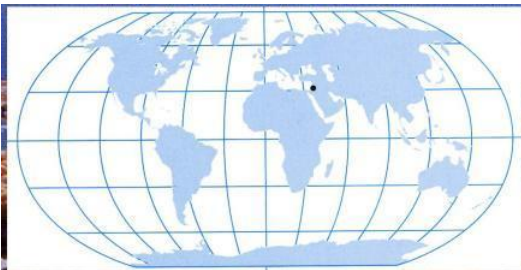
*Карбонатные (оолитовые
известняки)*

Гидроокиси Fe, Mn



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.



**ОСАДКОНАКОП-
ЛЕНИЕ НА КОНТИНЕН-
ТАЛЬНОМ СКЛОНЕ**

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 (фораминиферы)**
илы кремнистые (диатомовые)

Фораминифера и диатомея – это планктонные организмы, которые строят свои раковины (микроскопические) из CaCO_3 и $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$

Карбонатные илы на экваторе, а кремнистые у полюсов

- 3. Хемогенные – их практически нет**

**ОСАДКОНАКОП-
ЛЕНИЕ НА ЛОЖЕ
МИРОВОГО ОКЕАНА**

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 глинистые и коллоидные 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

Осадок

диагенез

осадочная горная порода

Диагенез – превращение рыхлых иловых осадков в плотные горные породы

- Уплотнение осадка – Рыхлая порода
 - Цементация
 - Перекристаллизация
- Новообразование минералов

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