

МГИ РАН
Белокопытов В.Н.

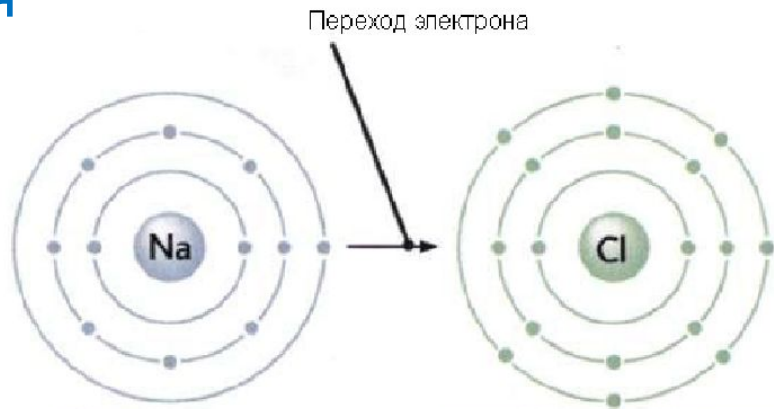


ОБЩАЯ ОКЕАНОЛОГИЯ

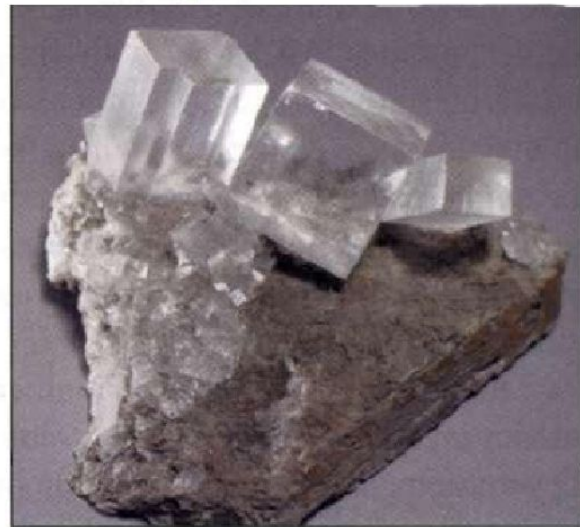
Геология океана. Донные осадки

Минералы

Ионная СВЯЗЬ

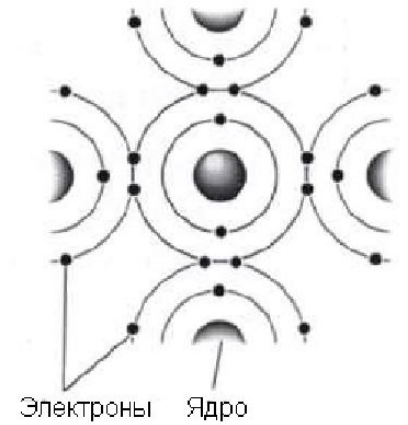


NaCl



Галит

Ковалентная СВЯЗЬ



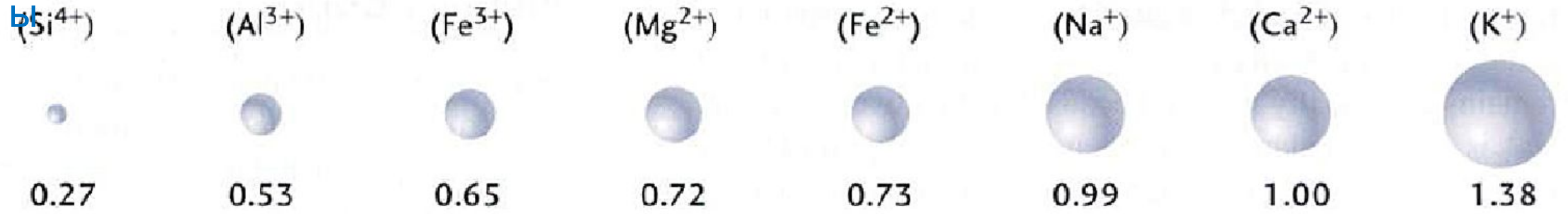
Алмаз



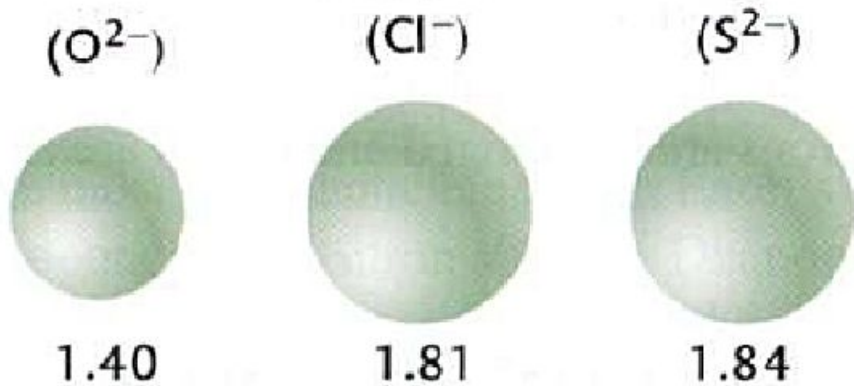
Минералы

Ионная связь

Катион



Радиус в 10^{-8} см

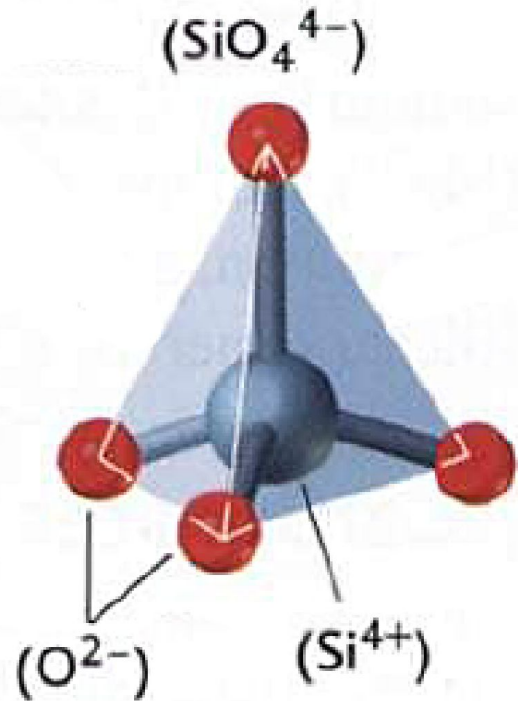


Анион

90% минералов образуются
ИОННЫМИ СВЯЗЯМИ

Минералы

Силикаты



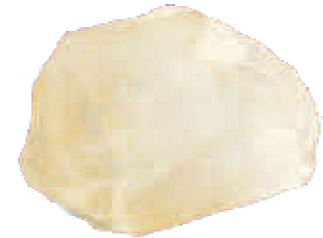
Полевые шпаты

Алюмосиликаты: состоят из окиси алюминия (Al_2O_3), окиси калия (K_2O), окиси натрия (Na_2O) или из Al_2O_3 , Na_2O и окиси кальция (CaO) в сочетании с двуокисью кремния (SiO_2).



Кварц

Двуокись кремния (SiO_2).



Пироксен

$(\text{Mg}, \text{Fe}) \text{SiO}_3$.



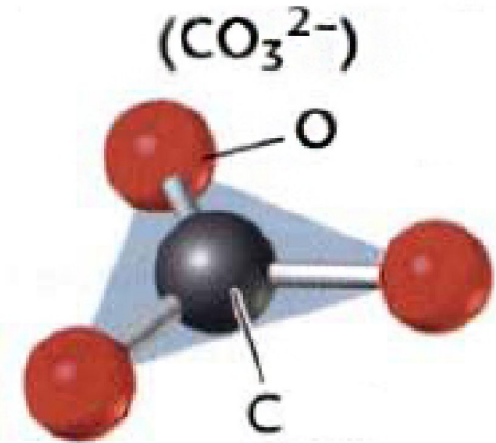
Оливин

$(\text{Mg}, \text{Fe})_2 \text{SiO}_4$.



Минералы

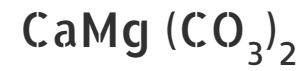
Карбонаты



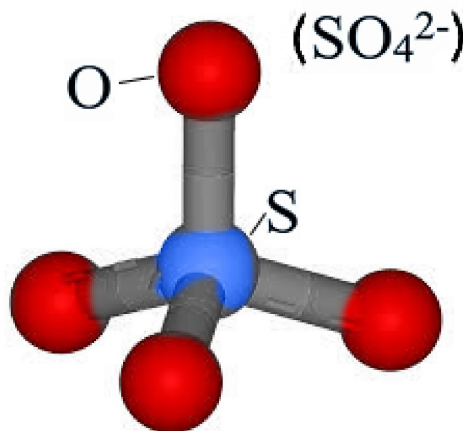
Кальци
т



Доломи
т



Сульфаты



Гип
с



Горные породы

Полевой шпат ортоклаз



Кварц



Биотит



Полевой шпат плагиоклаз

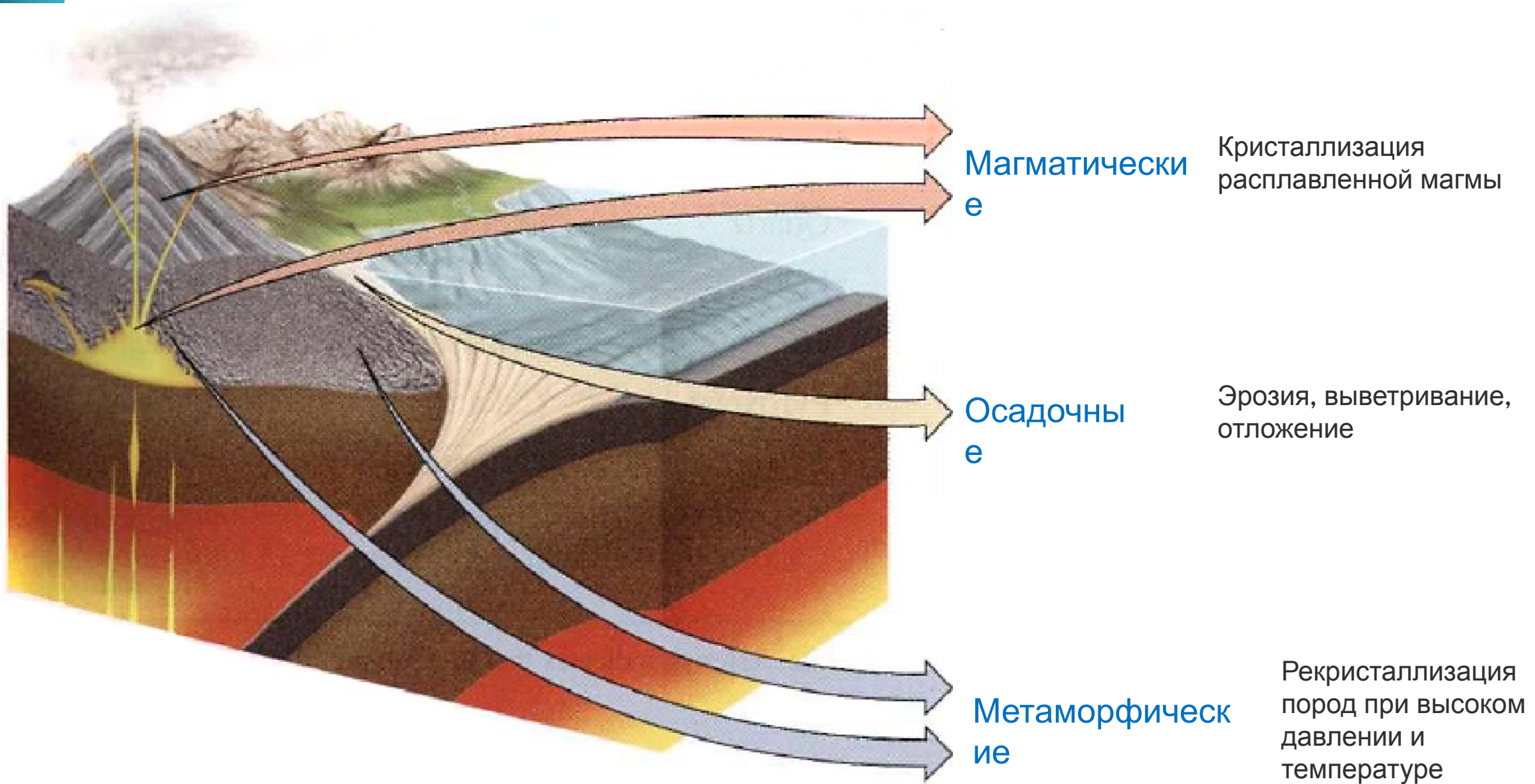


Ортоклаз
Биотит
Кварц



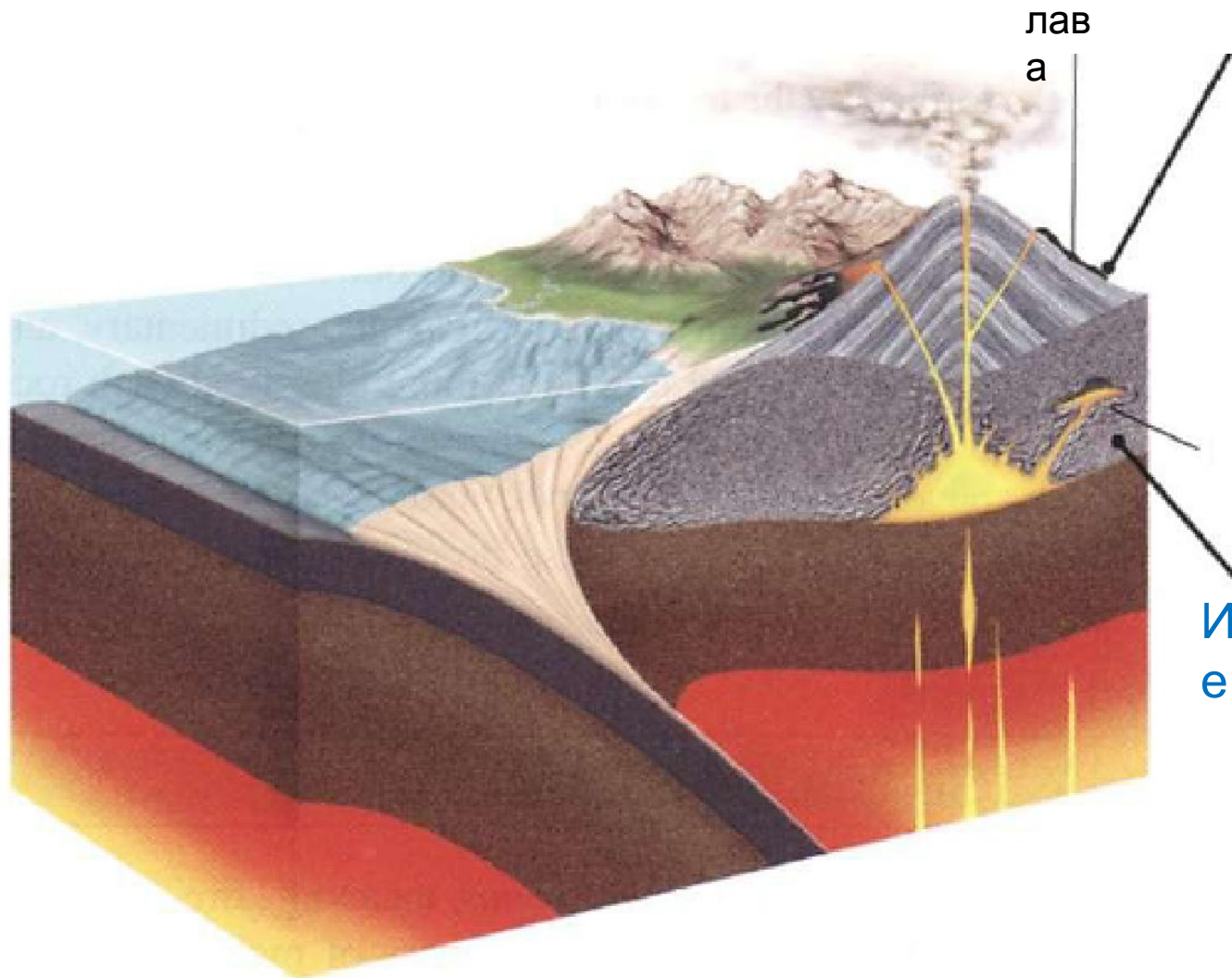
Гранит

Горные породы



Горные породы

Магматические



Эффузивные

Магма, излившаяся и затвердевшая на поверхности Земли в форме вулканической лавы



Стекловидные или мелкозернистые (базальт)

Интрузивные

Застывание магмы, внедрившейся в толщу земной коры

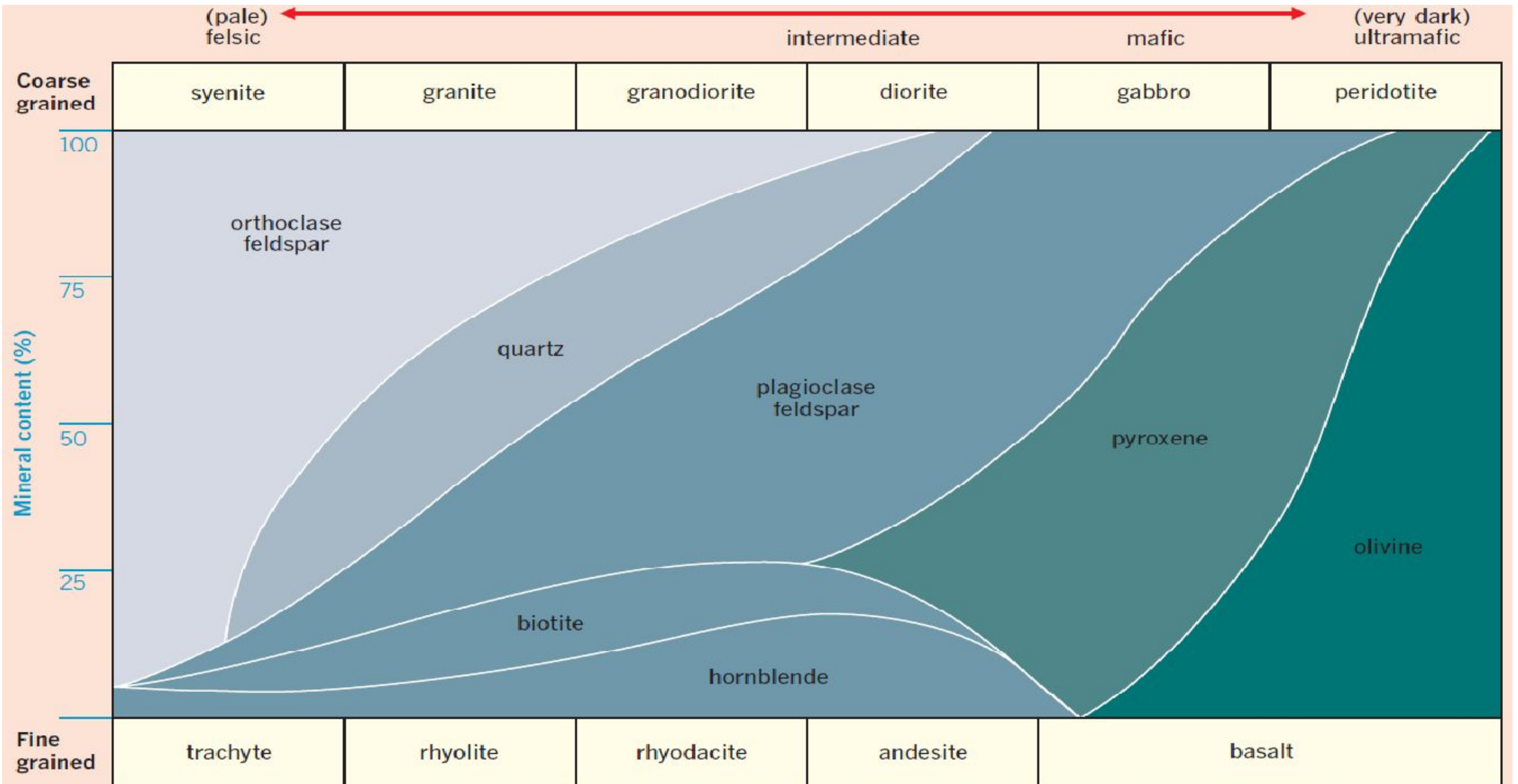


Крупнозернистые (гранит)

Горные породы

Магматические

Кристаллизация различных минералов при различных температурах и давлениях





Горные породы

Осадочные

Физическое и химическое выветривание

Эрозия материала выветривания

При переносе на большие расстояния частицы сглаживаются и уменьшаются в размере

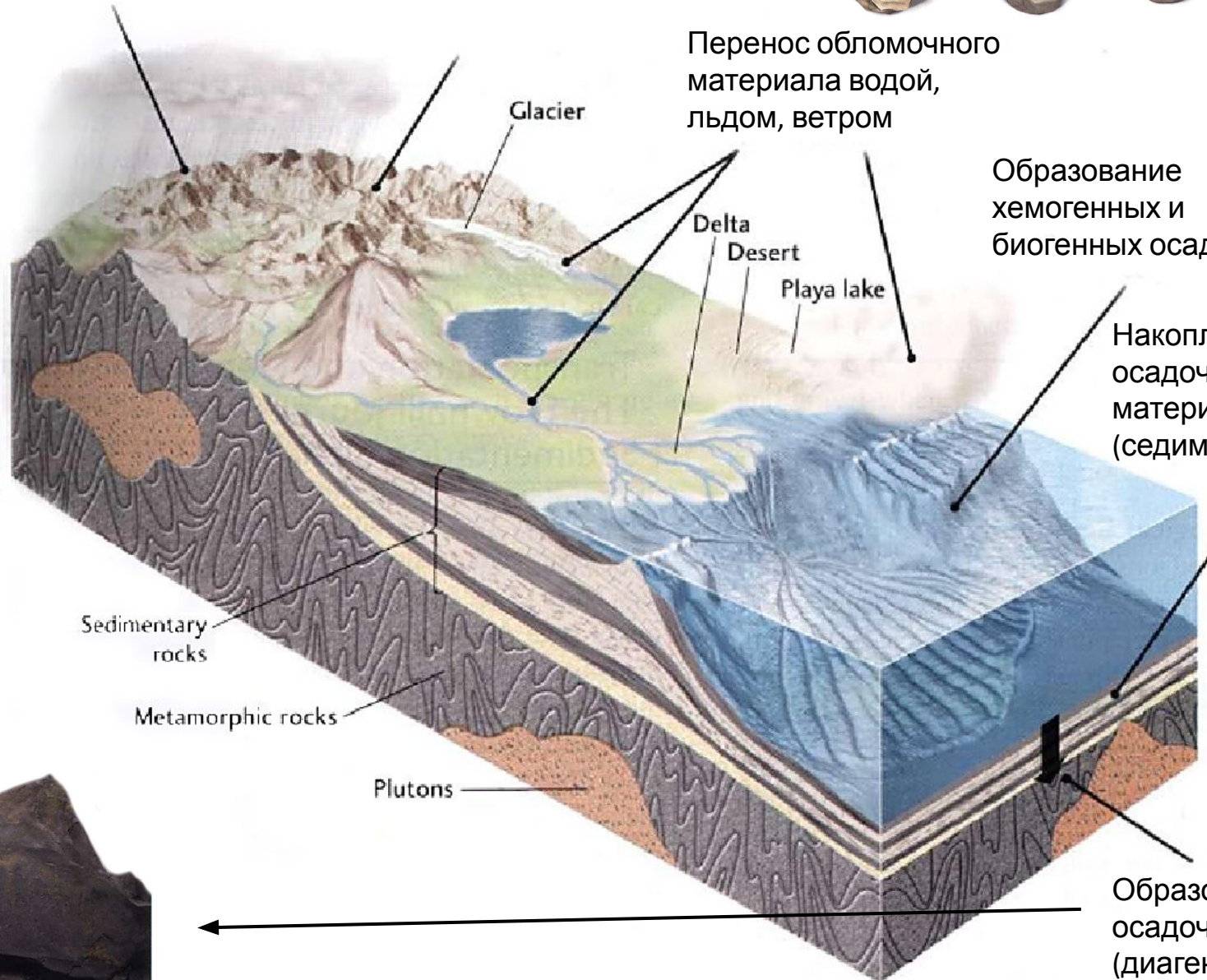


Перенос обломочного материала водой, льдом, ветром

Образование хемогенных и биогенных осадков

Накопление осадочного материала (седиментогенез)

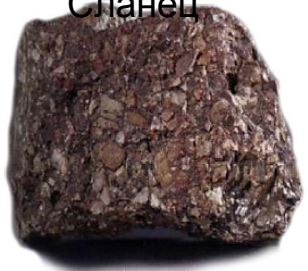
Образование осадочных пород (диагенез)



Известняк



Конгломерат
Сланец



Песчаник



Горные породы

Метаморфические

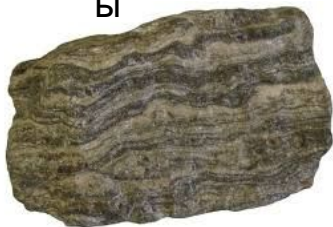
Кварцит



Кристаллические сланцы



Гнейсы



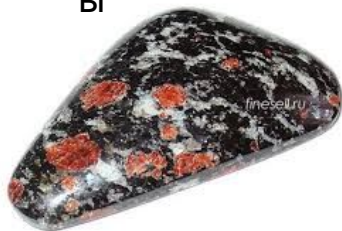
Мрамор



Роговики



Амфиболиты



Импактный (ударный) метаморфизм

При ударе метеорита о поверхность планеты

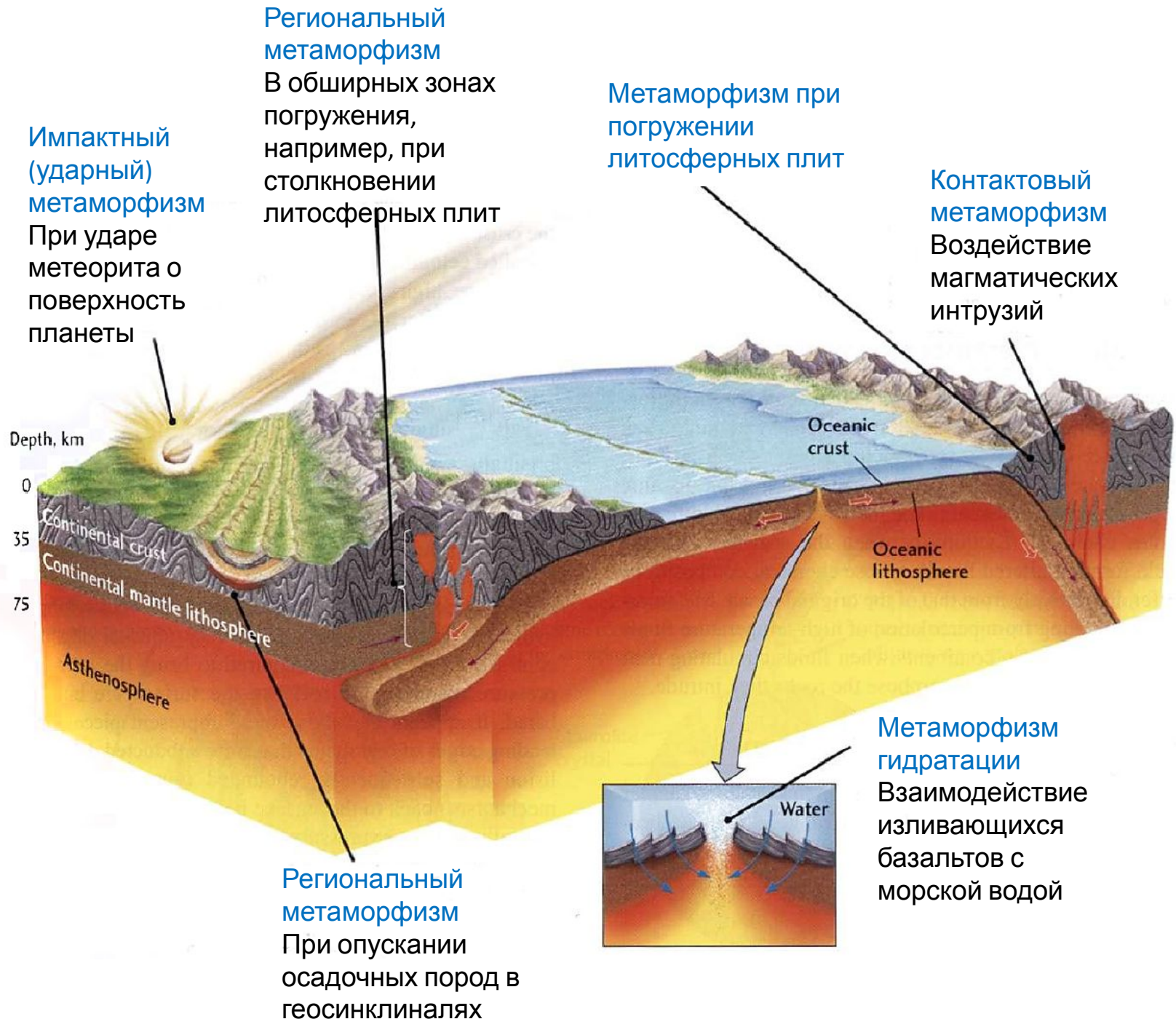
Региональный метаморфизм

В обширных зонах погружения, например, при столкновении литосферных плит

Метаморфизм при погружении литосферных плит

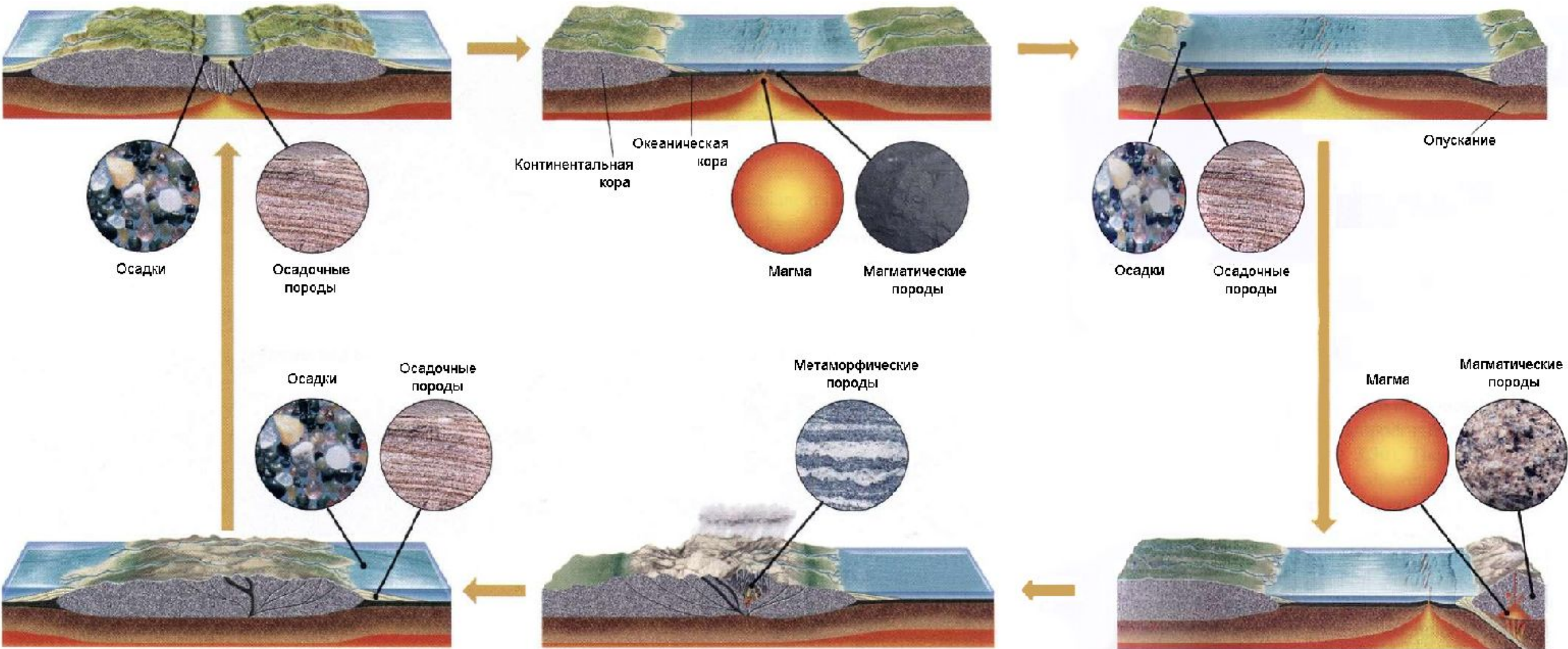
Контактовый метаморфизм

Воздействие магматических интрузий



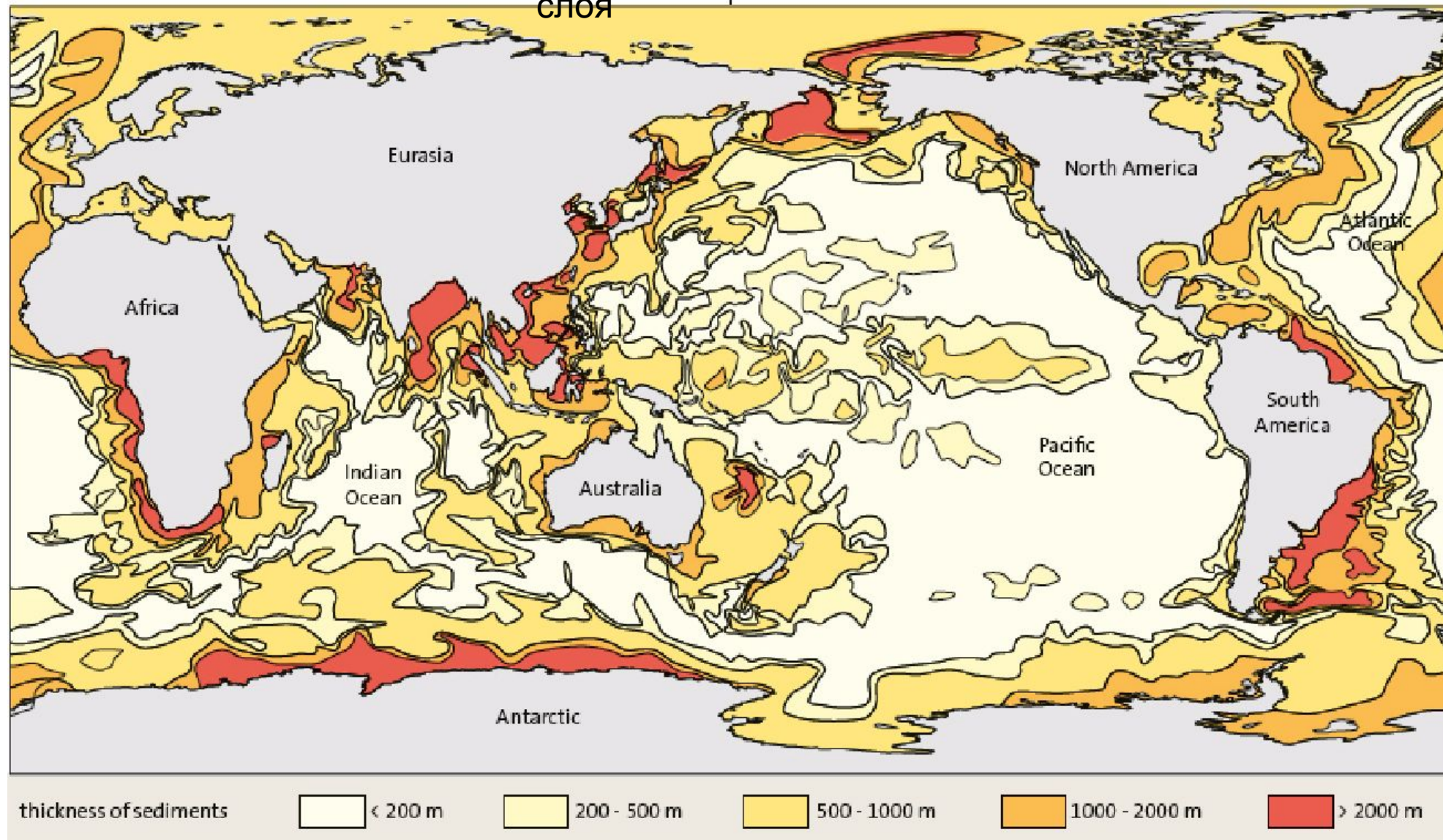
Горные породы

Цикл горных пород



Донные отложения

Толщина осадочного
слоя



Донные отложения

Поверхностный слой литосферы под океаном в виде скопления рыхлого материала, состоящего из твердых частиц различного происхождения и состава.

Терригенные
(~70%
объема)

характерны для континентальных подводных окраин и состоят из частиц, выносимых в океан речным стоком, твердым стоком с ледников, атмосферной циркуляцией (эоловый вынос), а также поступающих в результате абразии (разрушения) берегов и дна.

Биогенные
(~10%
объема)

состоят из скелетных остатков планктонных и бентосных организмов. В зависимости от вещественного состава они подразделяются на **кремнистые** (диатомовые, радиоляриевые, кремнегубковые отложения) и **карбонатные (известковые)** (коралловые, ракушечные, фораменифоровые, кокколитовые, глобогериновые, птероподовые илы), зависящие от уровня критической глубины карбоната накопления (4-5 км), ниже которого карбонатные частицы растворяются и преобразуются в глубоководную красную глину.

имеют химическое происхождение: железомарганцевые конкреции, оолиты, глаукониты и фосфориты.

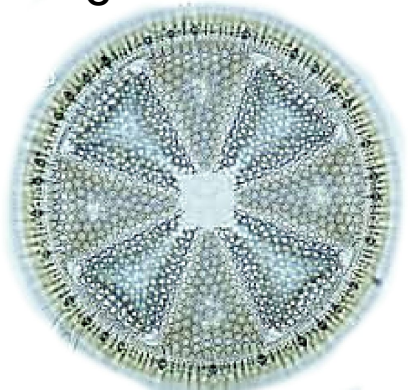
Хемотрогенные

Донные отложения

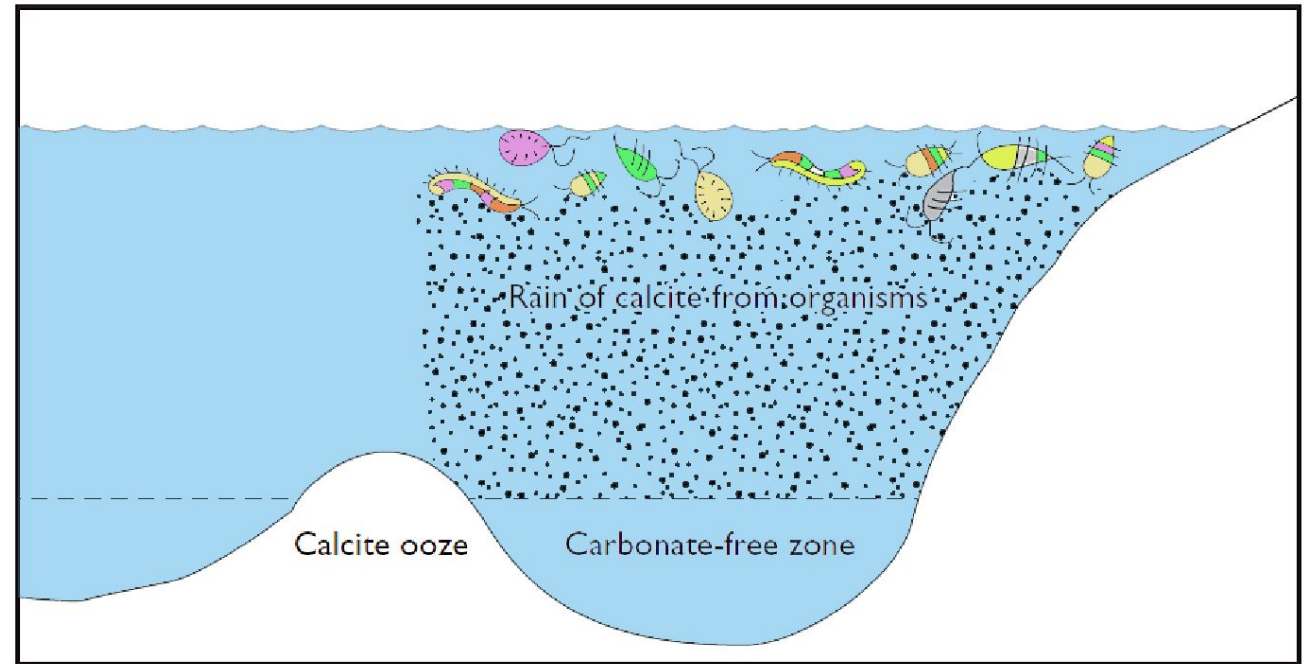
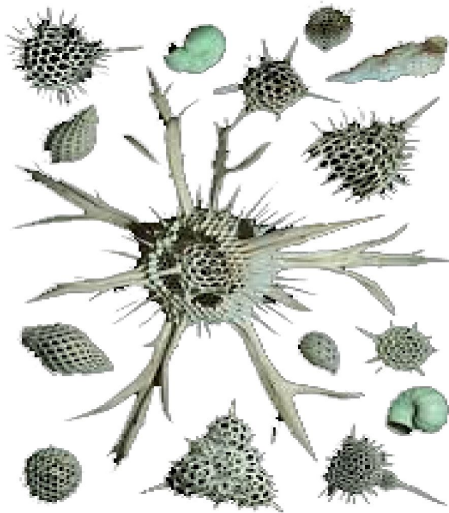
Биогенные

Кремнисты

Диатомовые



Радиолярии

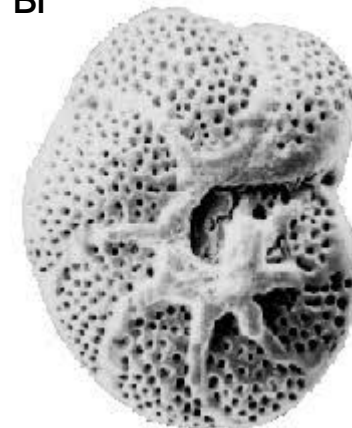


Карбонатные (известковые)

Кокколитофориды



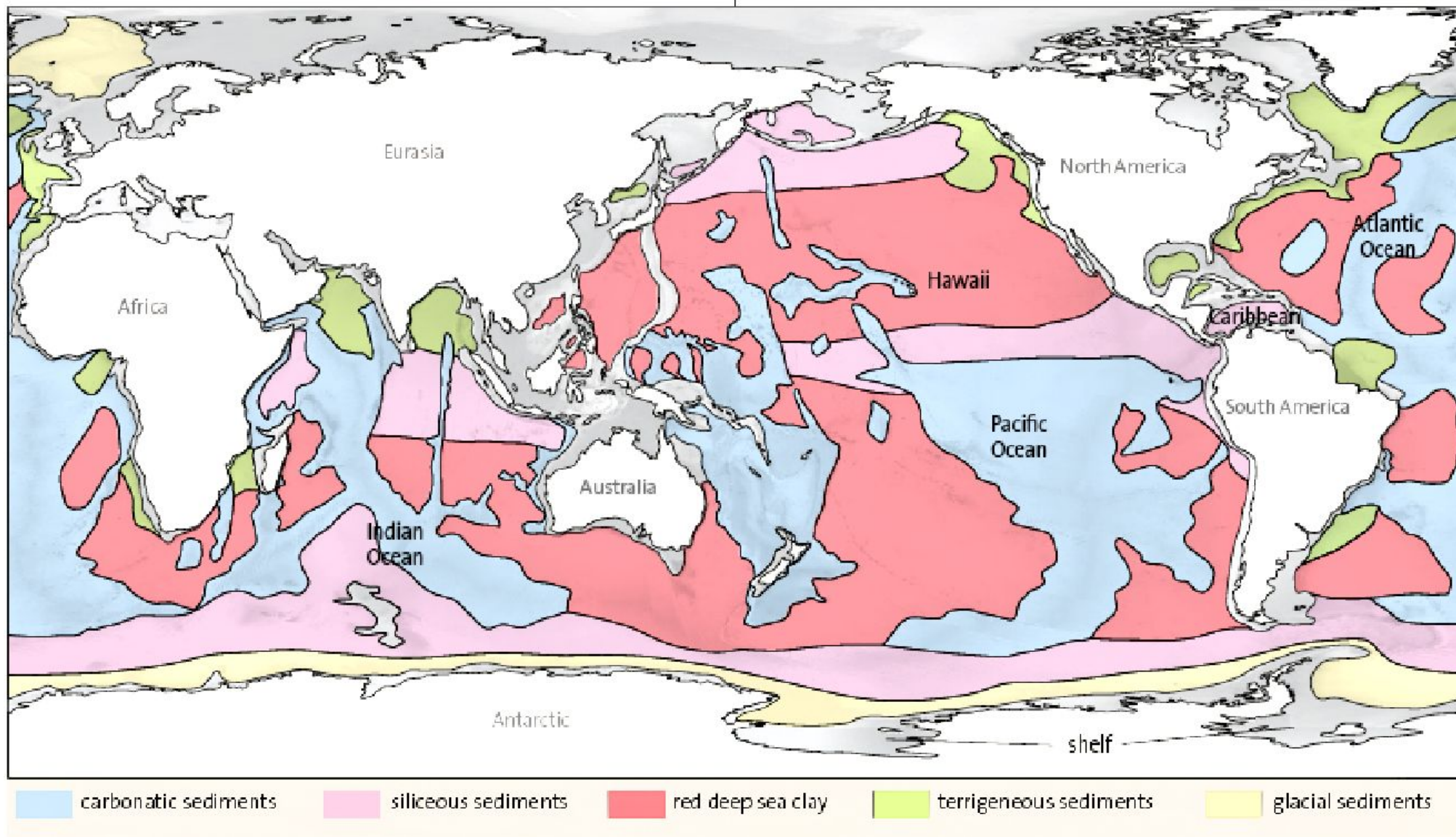
Фораминиферы



Птероподы

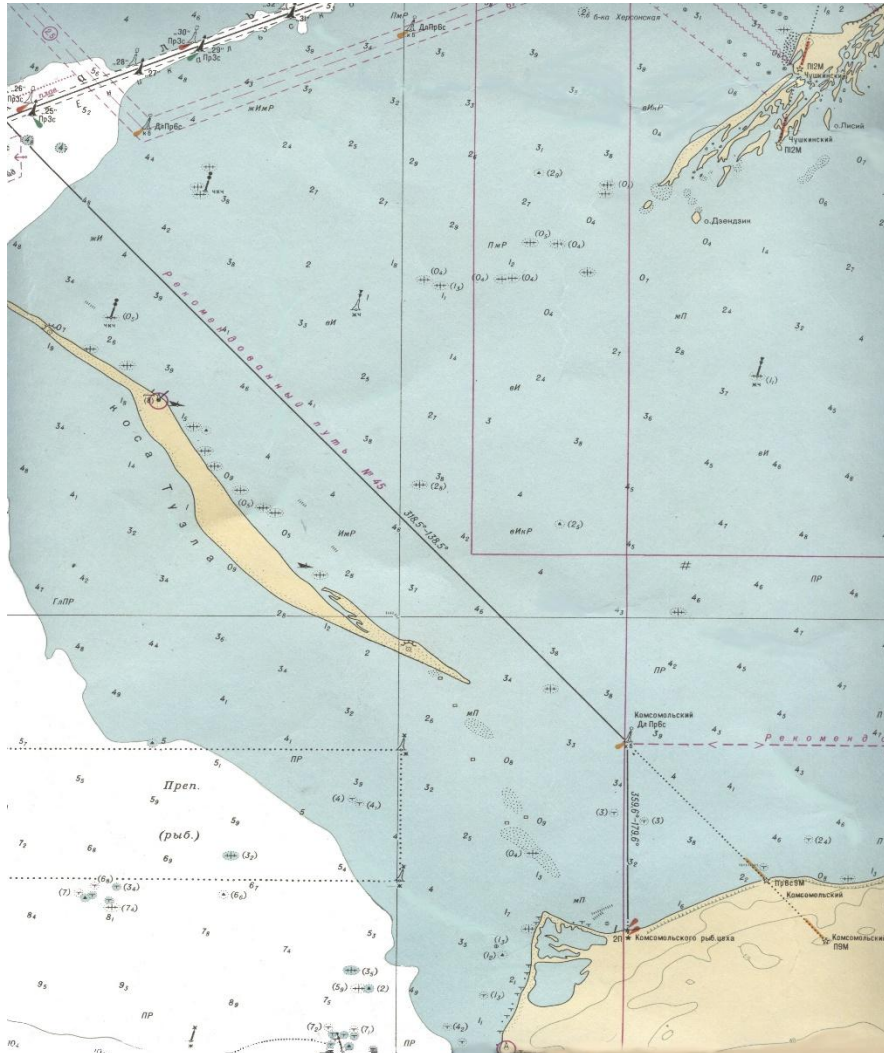


Донные отложения



Berger, 1974
Reading, 1986

Морские грунты



Характер грунтов

В	Валуны
Вб	Водоросли, трава, тина
Гб	Глыбы
Гл	Глина
гли	Глинистый ил
Гн	Галька, щебень
Гр	Гравий, хрящ, дресва
И	Ил. Песчанистый, диатомовый, радиоляриевый ил
Н	Камни
Кор	Кораллы
Ки	Железо-марганцевые и фосфоритовые конкреции
Л	Песок, илистый песок
Пл	Плита
Р	Ракушечники, ракушки, устрицы, моллюски
Сл	Скала, сланцы, песчаник, известняк, мел, мергель, диатомит, радиолярит, базальт, габбро, гранит, лава, пемза

Состав и свойства грунтов

б	Битый
в	Вязкий
вулк	Вулканический
ж	Жидкий, полужидкий
изв	Известковый
к	Крупный
м	Мелкий
мг	Мягкий
пл	Плотный
с	Средний
сл	Слоистый
тв	Твердый, жесткий

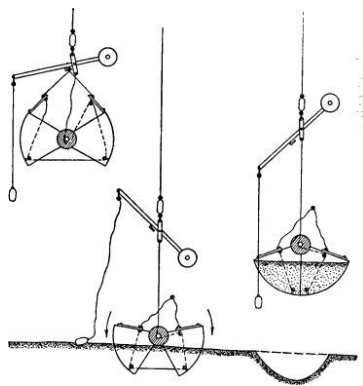
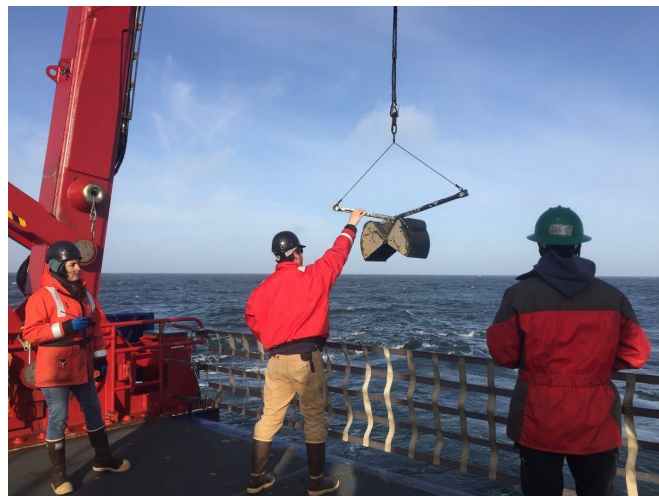
Классификация морских грунтов по размеру преобладающих частиц

Тип грунта	Размер преобладающих частиц, мм	Содержание частиц размером меньше 0,01 мм, %
Глыбы	>1000	Не рассматривается
Валуны	100—1000	То же
Галька	10—100	"
Гравий	1—10	"
Песок	0,1—1	"
Илистый песок	0,1	5—10
Песчаный ил	0,1—0,05	10—30
Ил	0,01—0,05	30—50
Глинистый ил	0,01	>50

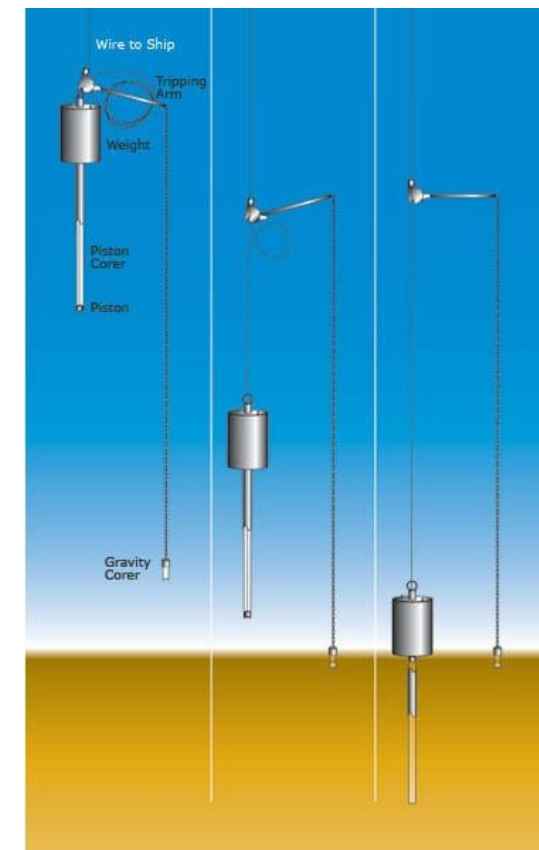
Донные отложения

Методы отбора проб грунта

Дночерпател



Грунтовая трубка



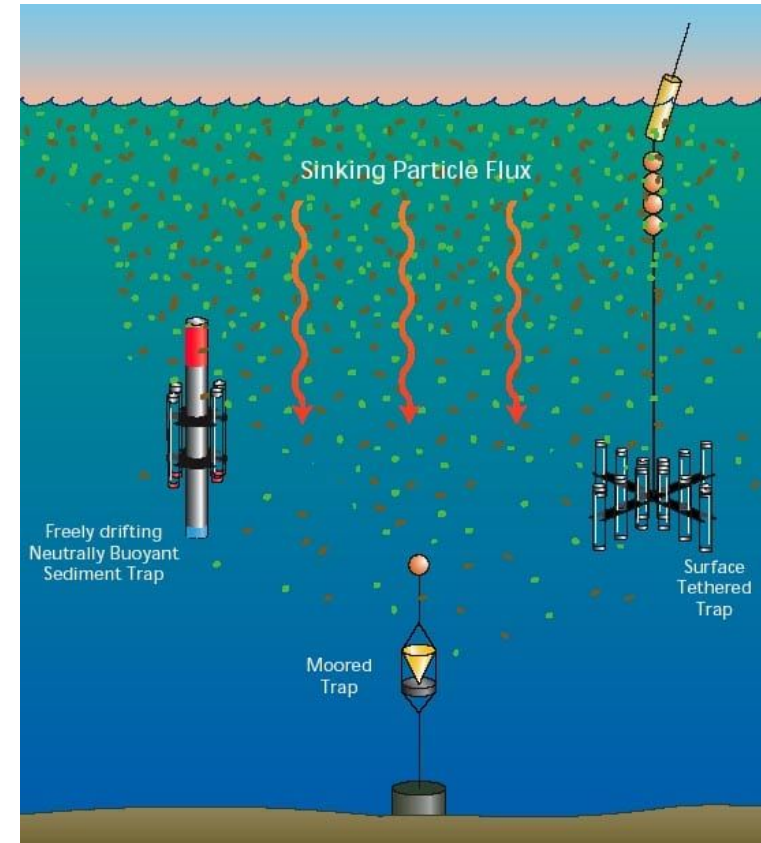
Донные отложения

Методы отбора проб грунта

Мультикорер



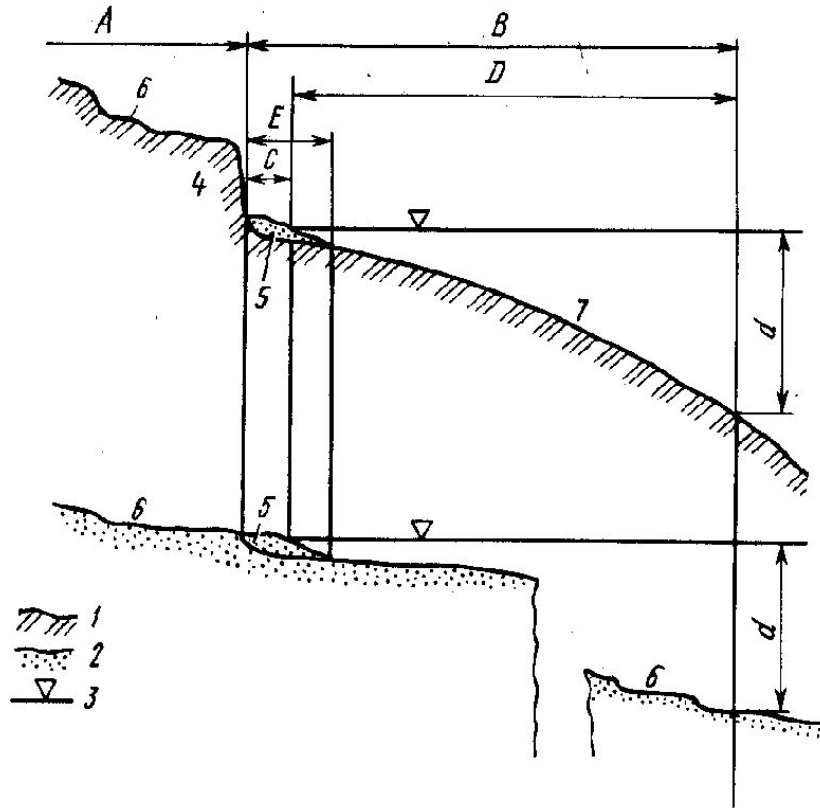
Седиментационная ловушка



Прибрежная (береговая) зона

Рис. 8.1. Схема береговой зоны:

A – побережье; *B* – береговая зона; *C* – берег; *E* – прибойная зона; *D* – подводный береговой склон; *1* – коренные породы; *2* – наносы; *3* – среднепогодный уровень; *4* – клиф; *5* – пляж; *б* – береговые террасы (морские); *7* – бенч



Г.Н. Смирнов
«Океанология»,
1987

Берег – полоса суши, на которой имеются формы рельефа, созданные морем при его современном уровне.

Побережье – полоса суши, примыкающая к берегу, на которой сохранились береговые формы рельефа, созданные при более высоком, чем современный, уровне моря.

Подводный береговой склон – полоса морского дна, примыкающая к берегу, рельеф которой создан волнами при современном уровне моря.

Береговая линия – граница, разделяющая берег и подводный береговой склон.

Клиф – береговой обрыв (уступ).

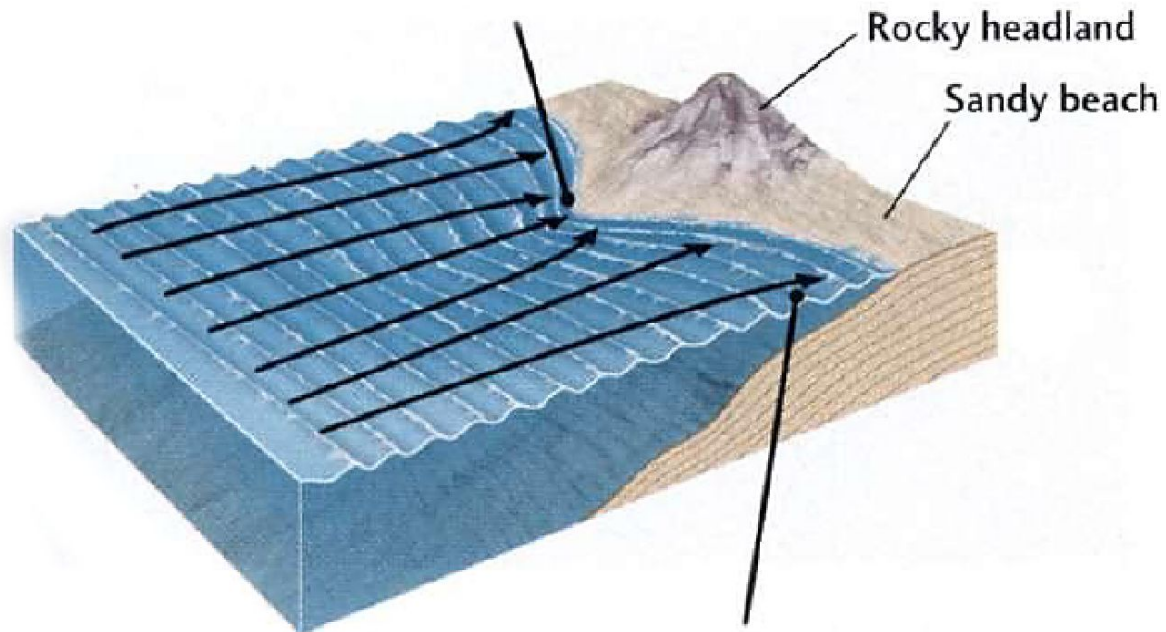
Бенч – поверхность берегового склона, выработанная в коренных породах.

Прибрежная (береговая) зона

Волны как геологическая сила

Рефракция волн

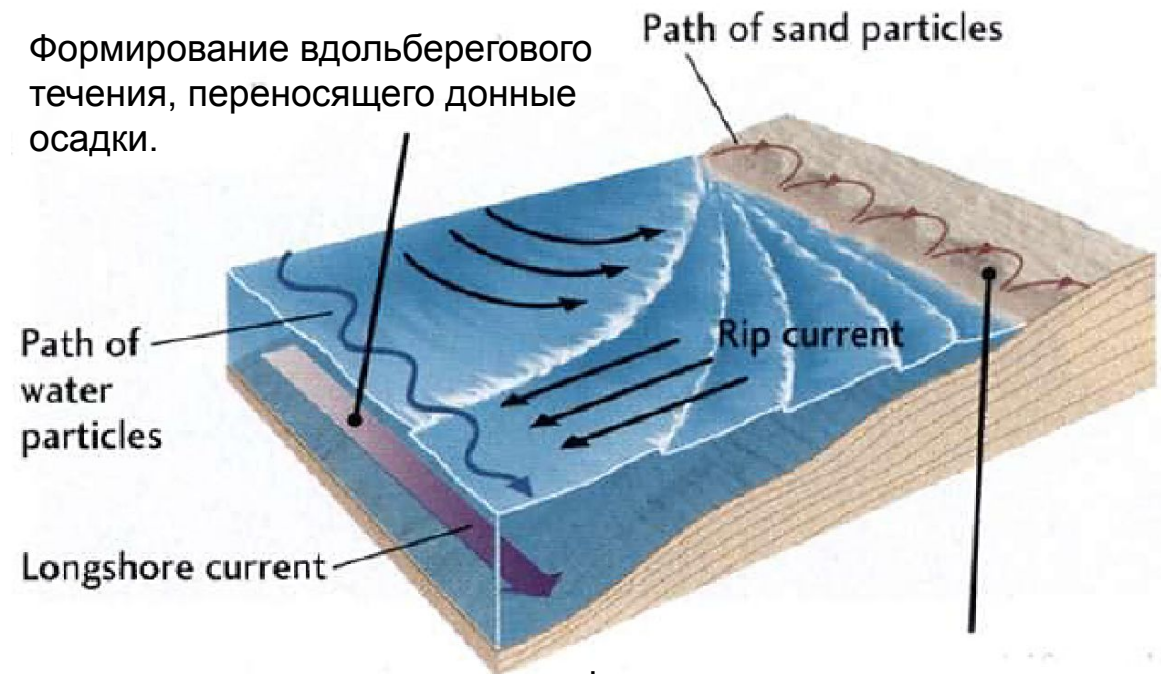
Концентрация волновой энергии на выступающих участках берега.



Уменьшение волновой энергии на пляжах.

Вдольбереговой перенос при подходе волн под углом к береговой черте

Формирование вдольберегового течения, переносящего донные осадки.



Формирование переноса песка вдоль береговой линии.

Прибрежная (береговая) зона

Типы берегов



Абразионный берег – крутой отступающий берег, разрушаемый действием прибоя. Основные элементы рельефа – клиф и бенч.

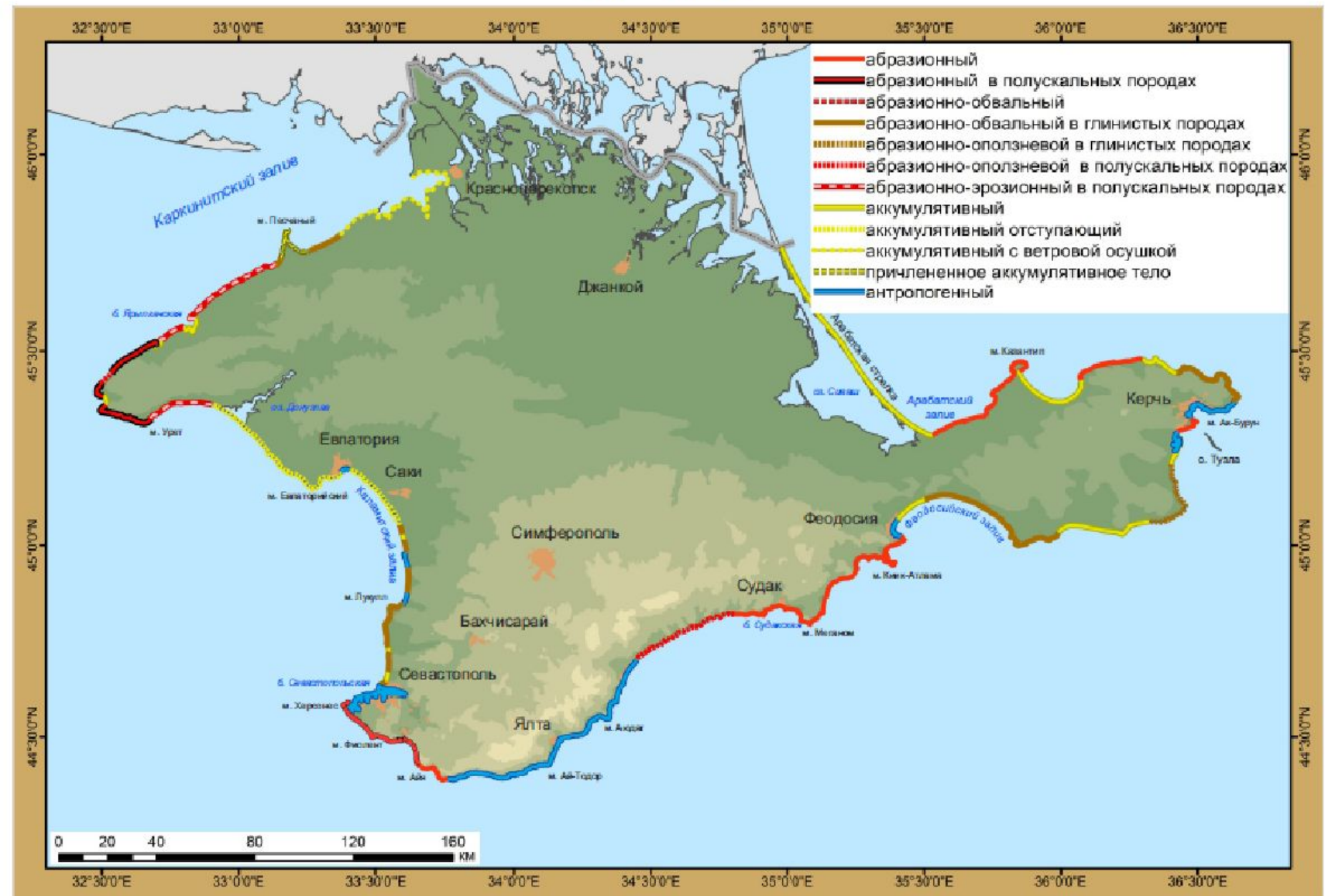
Аккумулятивный берег – пологий наступающий берег, сложенный наносами, приносимыми волнением и течениями.



Прибрежная (береговая) зона

Типы берегов

Типы берегов



Ю.Н. Горячкин
«Современное состояние
береговой зоны Крыма», 2015