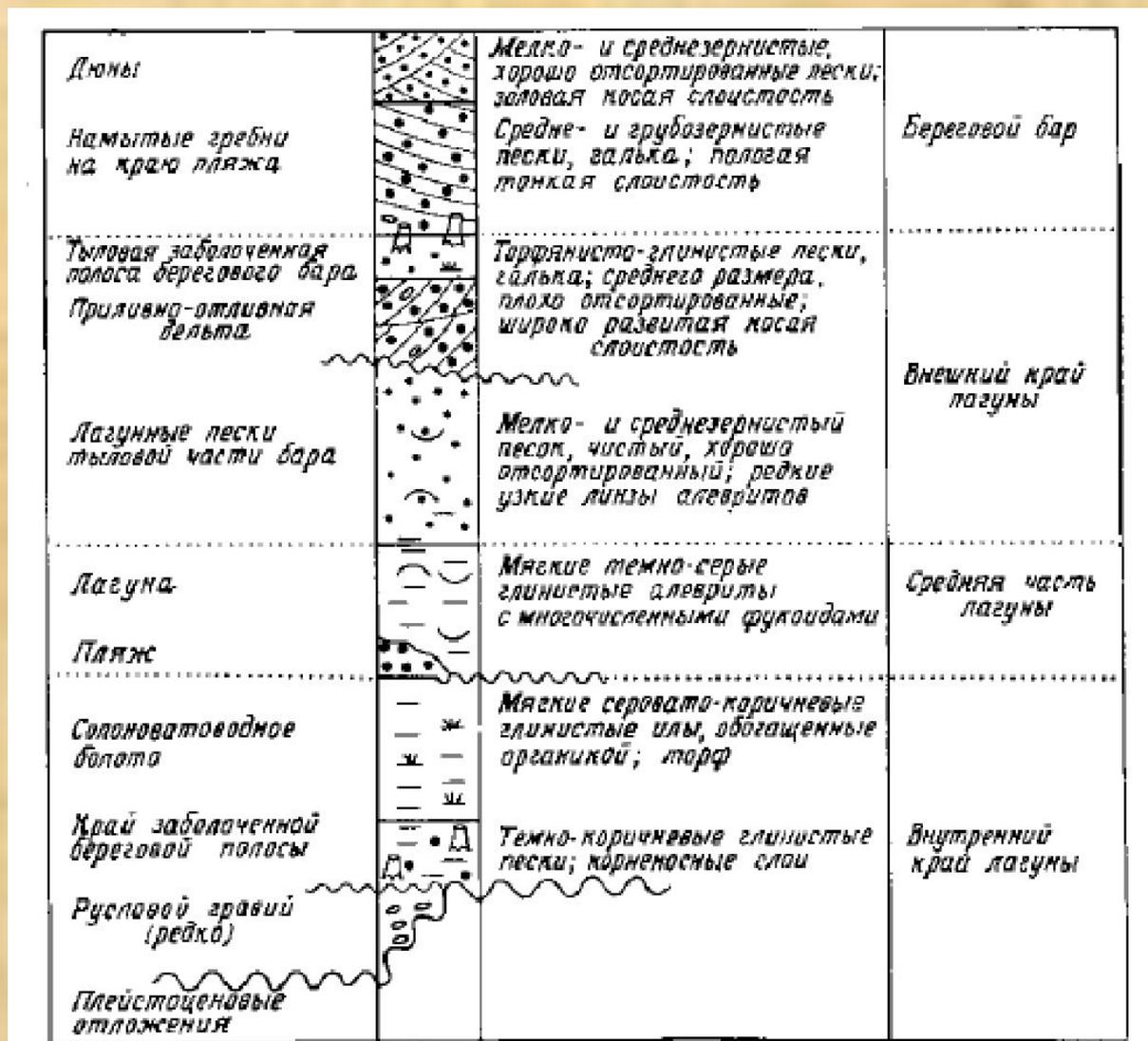


**Выявление трансгрессивно-
регрессивных
последовательностей в
разрезах**

Вспомнить определение понятий трансгрессия и регрессия.

Подумать в чем закономерность смены слоев при трансгрессивном и регрессивном характере развития бассейна. Какая последовательность слоев на рисунке?



Палеогеографические карты

- Палеогеографические реконструкции широко используются при поисковых работах.
- Палеогеографические карты составляются на конкретный момент времени.

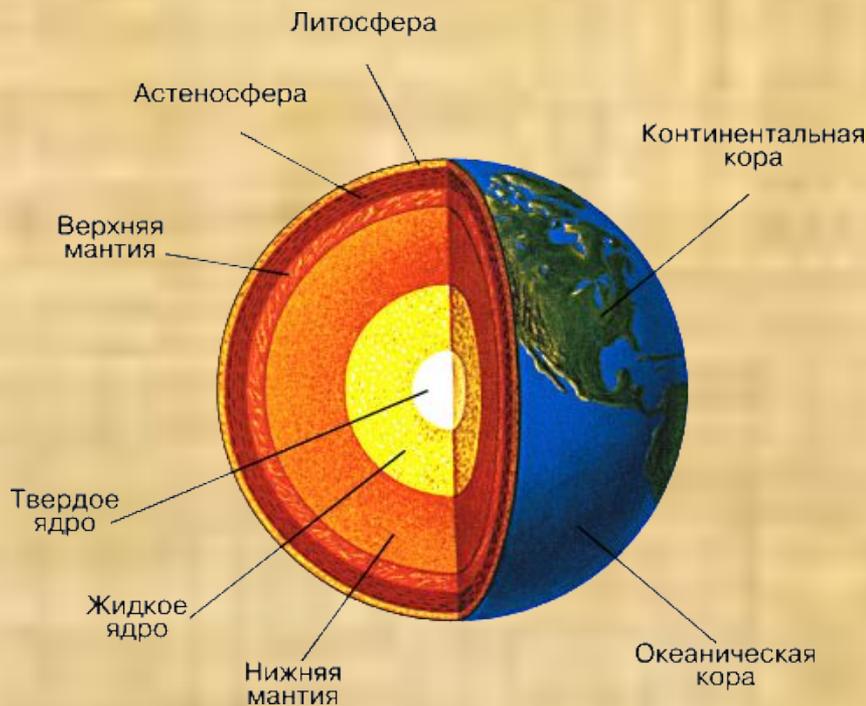
Основные структурные элементы земной коры

Вспомнить 2 главнейших типа земной коры В чем их отличие друг от друга



- **Какая кора более древняя?**
- Возраст континентальной коры древний – до 4 млрд. лет. Мощность до 80 км (30-40).
- В настоящее время принята также 3-х слойная океанической коры (сверху вниз):
 - 1.осадочный слой;
 - 2.базальтовый с параллельными дайками;
 - 3 габброидный.
- Мощность океанской коры до 2-15 км и возраст не древнее 180 млн. лет.
- Континенты и океаны – это наиболее крупные структурные элементы литосферы, причем к континентам относятся обширные пространства шельфовых (мелководных) морей и поэтому граница структуры «континент» не совпадает с береговой линией.

Строение земной коры



- 1. Земная кора – нижняя граница Мохоровичича (Мохо), на которой происходит резкое увеличение скоростей продольных (с 6,7—7,6 до 7,9—8,2 км/с) и поперечных (с 3,6—4,2 до 4,4—4,7 км/с) сейсмических волн.
- 2. Мантия
 - А. Верхняя. Верхний пластичный слой – **астеносфера**.
 - Б. Нижняя.
- 3. Ядро.
Вспомнить что такое литосфера?

Основные структурные элементы континентальной коры

Что к ним относится?

Платформы (кратоны) – обширные области, для которых характерны медленные колебательные движения земной коры - эпейрогенические

Вспомнить как называются этажи платформ и основные структуры платформ

- Классификация платформ проводится по времени их образования.
- **Вспомнить основные тектонические этапы в геологической истории Земли. Кто их впервые выделил?**
- Немецкий геолог Ханс Штилле заметил неодновременность протекания тектонических циклов в различных регионах и ввел понятие **фазы складчатости** (сравнительно кратковременные явления ускорения длительных и непрерывных в целом тектонических движений).

- **Подумать о том какой соответственно возраст фундамента и чехла будет у эпикарельских платформ?**

- **Древние платформы** - наиболее устойчивые (жесткие, консолидированные) участки континентальной коры и характеризуются двухъярусным строением: ***архейско-палеопротерозойский*** кристаллический фундамент и неопротерозойско-фанерозойский чехол (плитный комплекс).

Подумать о различиях этажей платформ

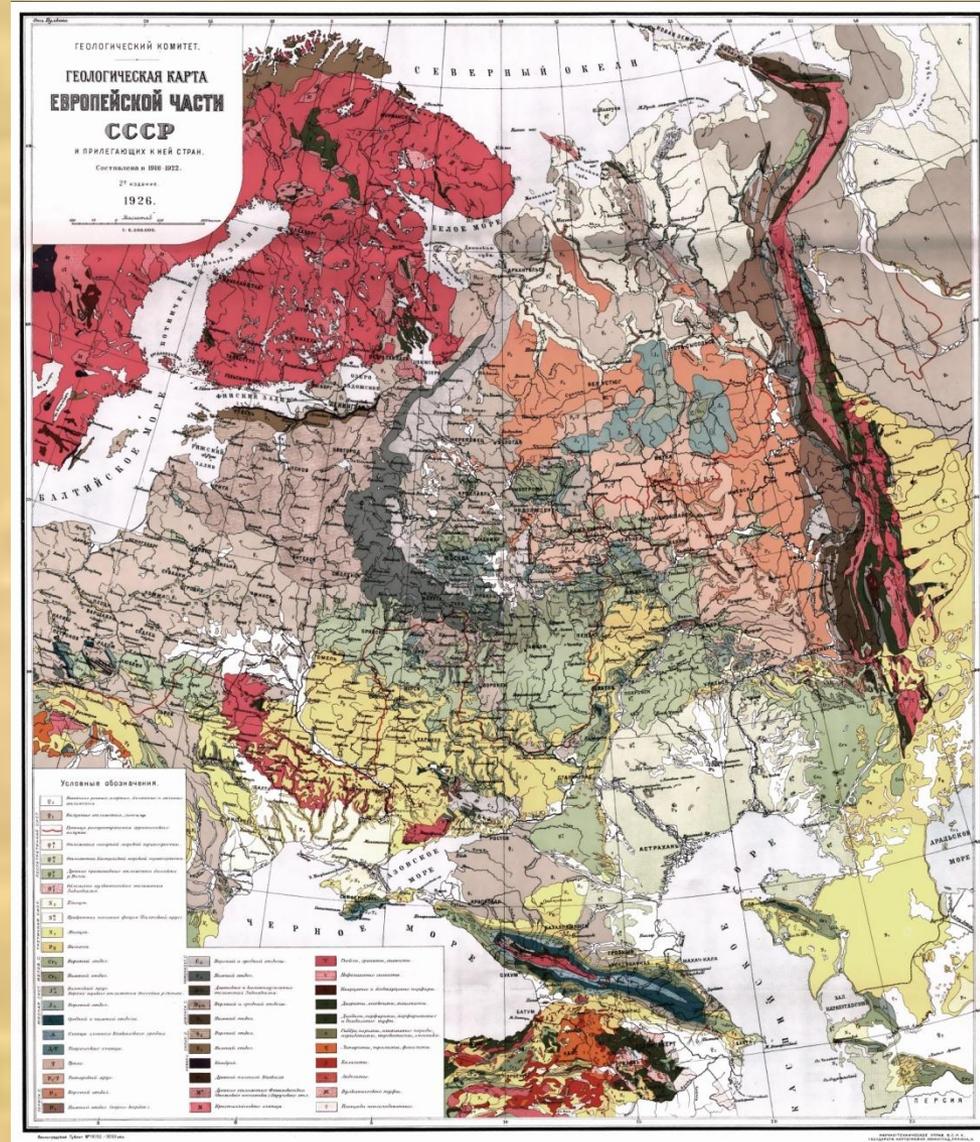
Этажи платформ

```
graph TD; A[Этажи платформ] --- B[Фундамент]; A --- C[Чехол];
```

Фундамент

Чехол

- Основные структуры платформ
- Щиты, плиты
- Авлакогены – грабенообразные прогибы в фундаменте, заполненные отложениями, напоминающими молассу орогенов. Зарождаются на начальном (авлакогенном) этапе развития платформы.



Особенности платформ

- 1. Изометричность границ.
- 2. Относительно выровненный рельеф.
- 3. Сравнительно небольшая мощность осадков (чехла – 2-3 км)
- 4. Мелководные (неритовые) фации.
- 5. Редкий магматизм – трапповый и щелочной.
- 6. Почти полное отсутствие метаморфизма.
- 7. Горизонтальное или слабо наклонное залегание.

Крупные структуры плит

- **Синеклизы** – глубина залегания фундамента более 1,5-2 км (до 25 км) и разрез чехла характеризуется большой полнотой.
- **Антеклизы** – глубина залегания фундамента мала, на небольших участках фундамент может быть вскрыт эрозией; разрез чехла неполный.

- **Молодые платформы (плиты)**, как и древние платформы (кратоны), обладают двухъярусным строением, но в основании находятся позднедокембрийско-фанерозойские складчатые системы, которые перекрыты чехлом более молодых осадков. Это участки континентов, представляющие собой фанерозойские внутриконтинентальные или эпиконтинентальные седиментационные бассейны, возникшие после крупных этапов тектогенеза на гетерогенном позднедокембрийско-фанерозойском фундаменте.
- **НЕ ПУТАТЬ ПЛИТУ КАК МОЛОДУЮ ПЛАТФОРМУ И ПЛИТУ КАК ЧАСТЬ КРАТОНА!**

- **Складчатые пояса (Геосинклинали, геосинклинальные пояса – устар.)**
- **Что означает термин геосинклиналь? Движения какой направленности будут доминировать?**
- **Почему в настоящее время этот термин считается устаревшим?**

- Подвижные и проницаемые тектонические элементы литосферы, для которых характерны наборы определенных литологических формаций, закономерная направленность магматических явлений, интенсивная дислоцированность и часто глубокий метаморфизм осадков и вулканитов.
- Подвижные пояса, возникающие на границе крупных литосферных плит (континентальных или океанических) или в результате рифтообразования и расщепления континентальных плит, развиваются на океанической и (или) утоненной и переработанной континентальной коре и являются результатом развития и закрытия позднедокембрийских и фанерозойских океанических бассейнов.

В результате орогенеза возникает молодая горная страна.

Такое развитие прошел Кавказ, Альпы и т.д.



Передовые и межгорные прогибы орогенов

- **Молассы** – вертикальная и возрастная последовательность отражает рост горных сооружений.
- **Нижняя моласса** – тонкообломочные отложения, формирующиеся в морских условиях. Глинистые, кремнисто-глинистые, кремнисто-карбонатные отложения, часто с повышенным количеством органического углерода. Поэтому с нижней молассой часто связаны залежи углеводородов. Выше – мелководно-морские, иногда карбонатные осадки.

- **Верхняя моласса** формируется в лагунах, а потом в континентальных условиях. Лагунная часть верхней формации может быть представлена **эвапоритовой** (**тип климата?**) или **угленосной** (**тип климата?**) формациями. Если прибрежно-морское угленакопление – **паралическая формация**, если в межгорных впадинах, в озерных условиях – **лимническая**. Выше грубообломочные, чисто континентальные отложения. Молассы характеризуются большими мощностями. Вулканы редки: пеплы, туфы

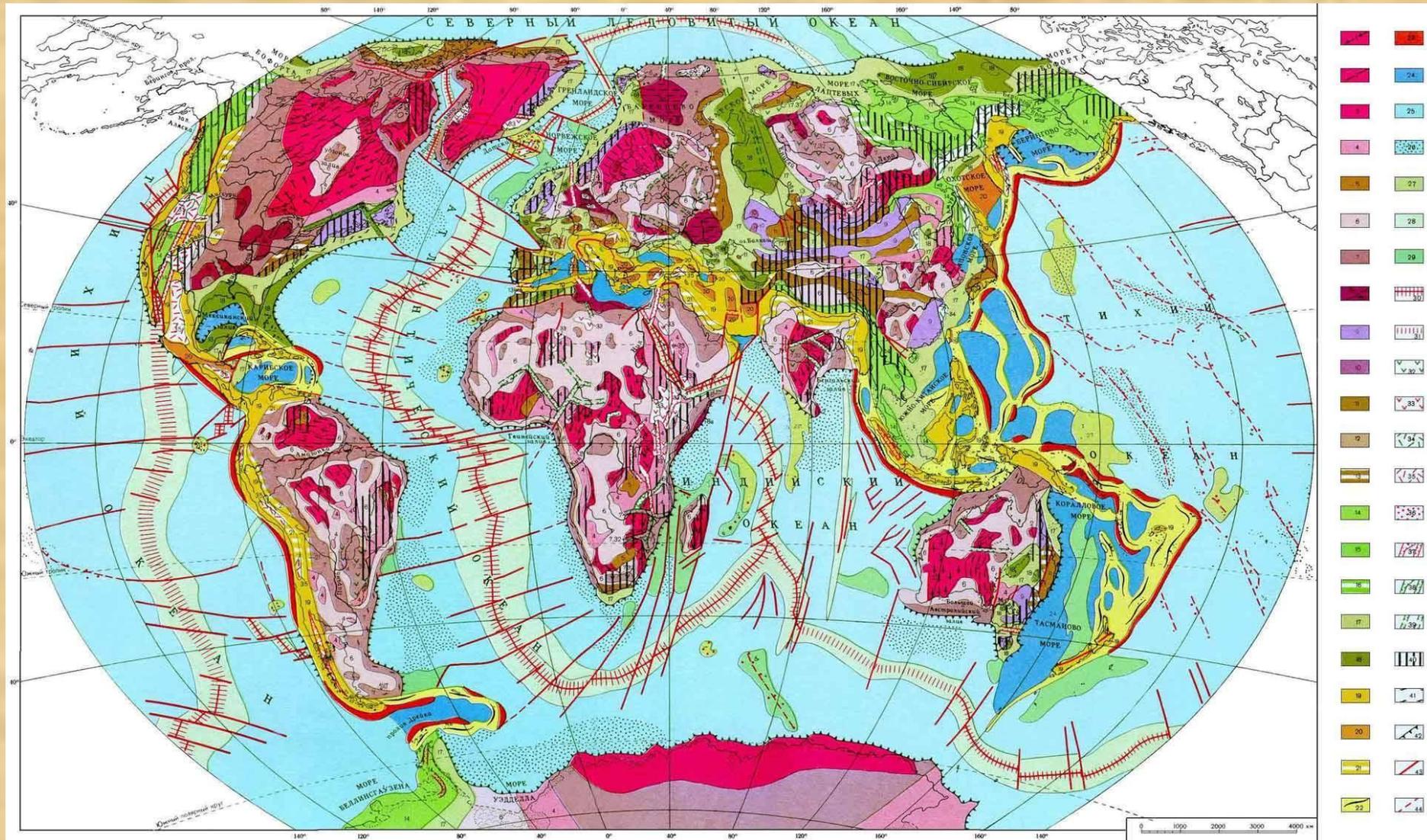
- **ПОЧЕМУ ТАКАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ, ЗА СЧЕТ КАКОГО ПРОЦЕССА?**

- Чем объяснить сильную расчлененность современного рельефа Земли?
- Почему в современном рельефе платформ нет следов древних горных стран?
- Многие палеозойские и более древние складчатые области, испытав глубокую денудацию были пенепленизированы. На *неотектоническом этапе (неоген – ныне): тектоно-магматическая активизация древних платформ.*
- – сводово-глыбовые поднятия и современный горный рельеф: Тянь-Шань, Алтай, Саяны и т.д. *Вторичный орогенез (эпейрогенез, дейтероорогенез).*

Северный Тянь-Шань



Тектоническая карта



Особенности строения океанической коры

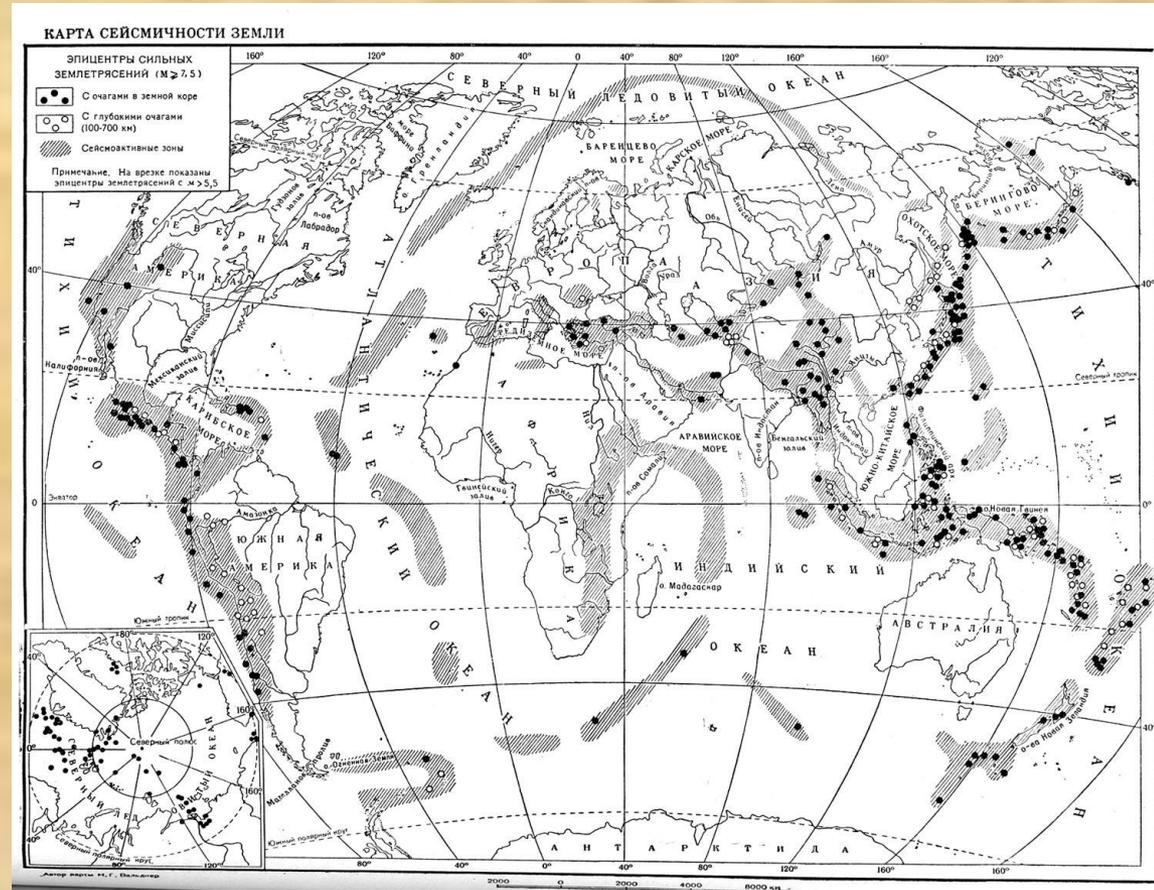
**Вспомнить где проходит граница
между континентальной и
океанической корой**

Материковая окраина

- Шельф + континентальный склон
- Граница континентальной и океанической коры – между континентальным склоном и континентальным подножием.

- Как подразделяют континентальные окраины?

- 1. **Активные** – Тихоокеанский.
- 2. **Пассивные** – Атлантический.



	Пассивные окраины	Активные окраины
Ширина шельфа	широкий	узкий
Вулканизм	редкий	есть
Вулканические островные дуги	отсутствуют	есть
Глубоководные желоба	отсутствуют	есть
Сейсмичность	отсутствует	есть

Пассивная окраина

- В поперечном профиле характерен латеральный ряд осадков от мелководных шельфовых через барьерные рифы (в морях низких широт) к турбидитам и глубоководным осадкам. Редки базальты и силлы основного состава.

Океаническая активная окраина

- 1. **Окраинные котловинные моря** – *Японское, Охотское, Берингово* – земная кора подобна океанической, но увеличена м-ть осадочного слоя.
- 2. **Островные дуги** – *Алеутские, Курильские, Японские*. Образуются над зонами субдукции и сложены в осевых частях андезито-базальтами, андезитами, риолитами. В основании дуг залегают базальты. На склонах островных дуг, обращенных к желобам формируются **флишевые толщи** – тонкоритмичные карбонатно-терригенные или терригенные толщи с доминированием пелитового материала. Флиш формируется и на склоне дуги, обращенной к окраинному морю.

Флишевая формация Карпат (палеоген)

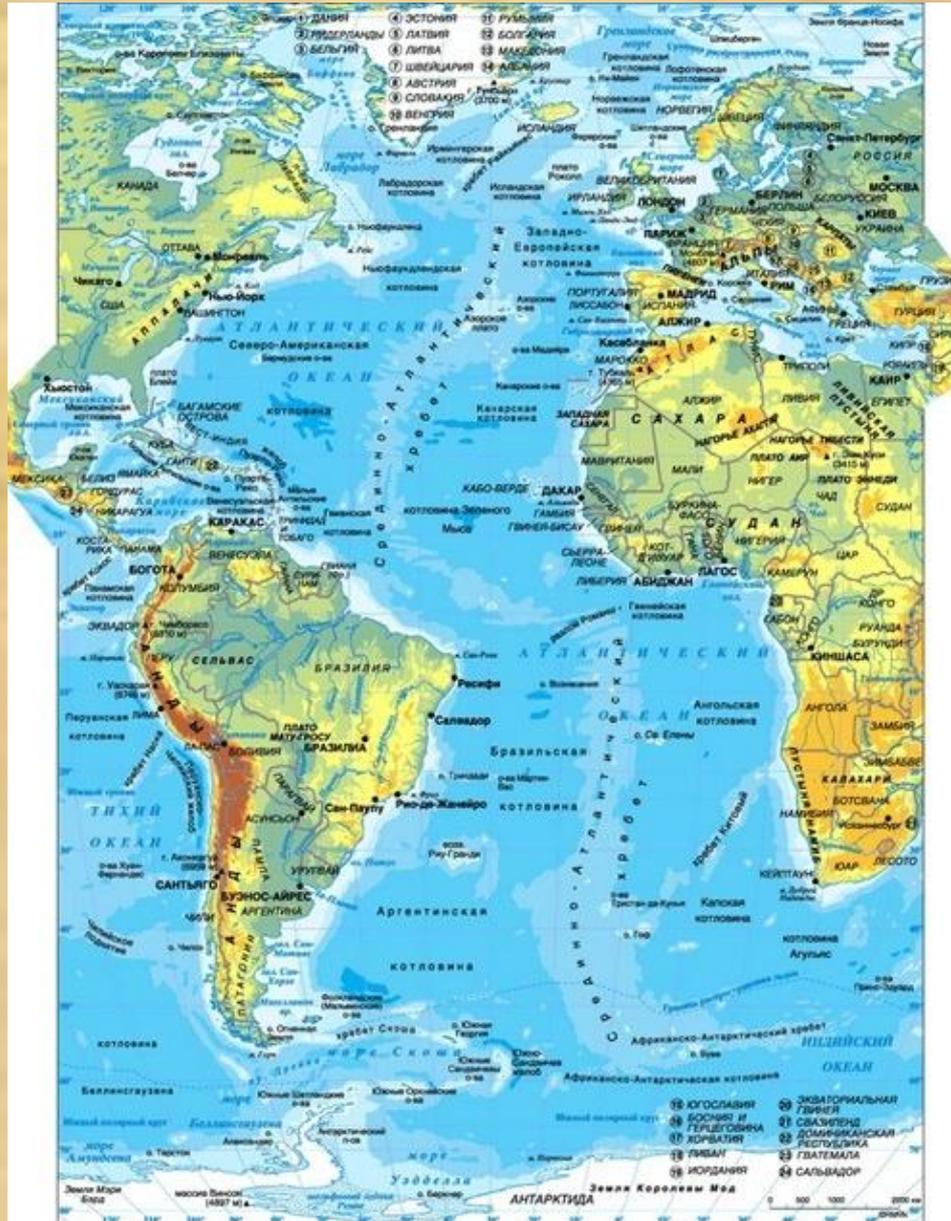


- 3. **Глубоководные желоба** – у подножия кайнозойских складчатых систем или на внешних окраинах островных дуг – **зоны субдукции** – поддвигания океанической плиты под материковую. Отложения представлены турбидитами

Ложе океана

- 1. Сейсмически активные области (океанические подвижные складчатые пояса) – срединно-океанические хребты.
- Вдоль осевой части хребтов – система *рифтов* – грабенообразных структур, центральные блоки которых ограничены разломами, доходящими до мантии. **Для срединноокеанических хребтов характерны повышенная сейсмичность, высокий тепловой поток, низкая плотность верхней мантии.**
- 2. Асейсмичные области – океанические платформы или талассократоны – абиссальные равнины океанов.

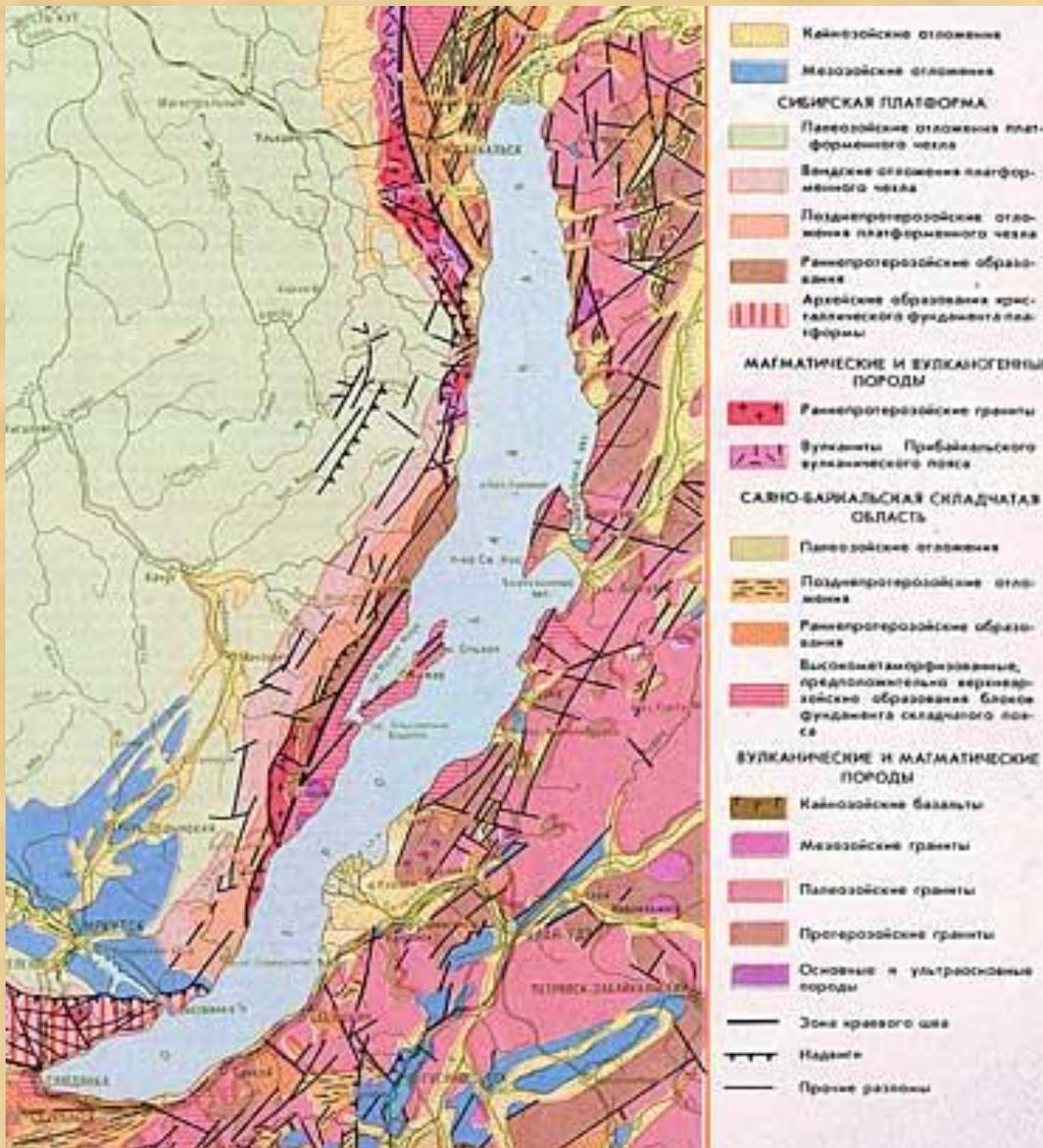
Срединно-океанические хребты наиболее выражены в Атлантическом и Индийском океанах



Срединно-океанические хребты (СОХ)

- Место рождения новой океанической коры.
Офиолиты – древняя океаническая кора, представляют собой толщу переслаивания основных эффузивов и глубоководных кремнистых отложений с многочисленными интрузиями основных и ультраосновных пород.
- Офиолиты образуются не только в СОХ, но и в окраинных морях.

Рифты – зоны спрединга (раздвижения литосферных плит)



- Рифтовые системы наблюдаются не только в океанах, но и на континентах: Восточно-Африканская, Калифорнийская, Байкальская.

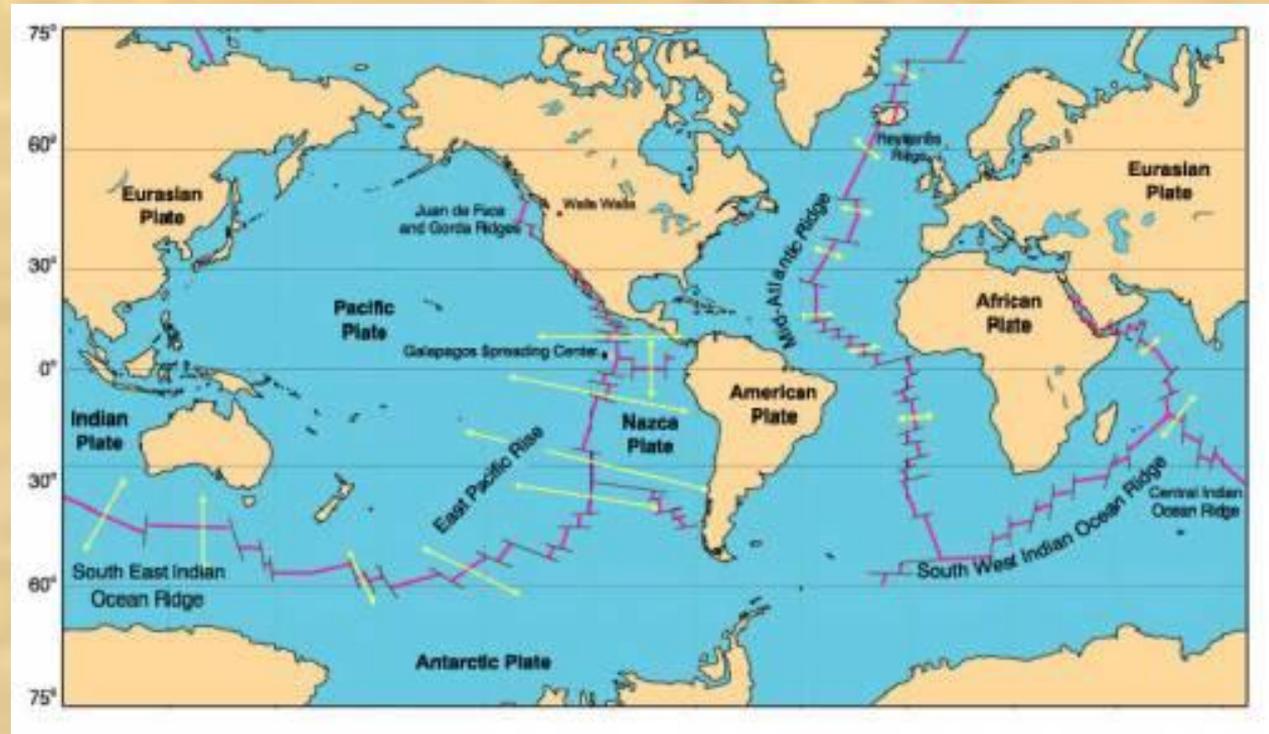
Абиссальные равнины океанов

- Ложе абиссальных равнин сформировано той корой, которая образуется в СОХ, а выше залегают соответствующие глубоководные осадки.

- **Вспомнить какая теория получила развития в процессе изучения геологического строения дна Мирового океана? Кто автор первоначальной теории? Доказательства теории?**

Концепция тектоники литосферных плит (новая глобальная тектоника)

- Предпосылки
- 1. Очертания южных континентов
- 2. Сходство геологических формаций южных и северных континентов соответственно
- Сходство ископаемой биоты южных и северных континентов соответственно



Фауна и флора «третичного» периода. Альфред Вегенер, 1915 г.

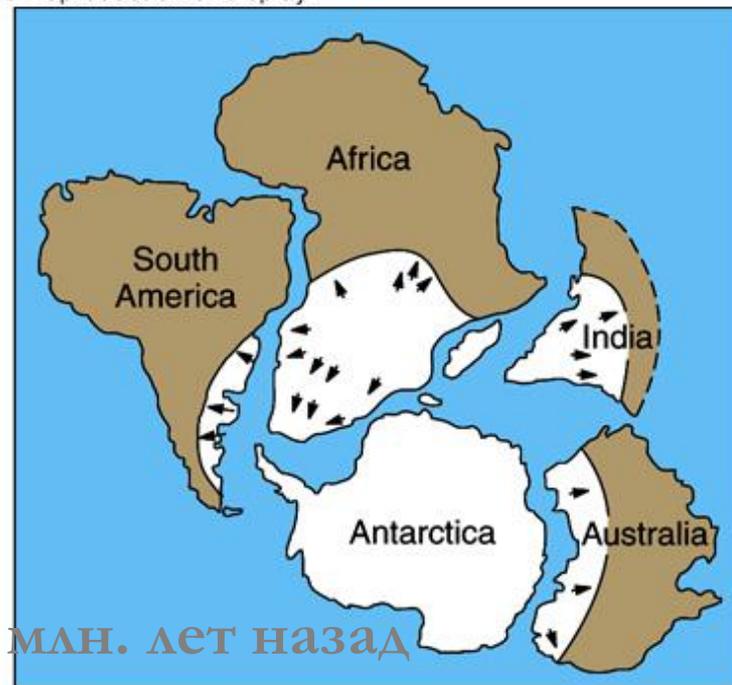
Copyright © McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



Copyright © McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



A

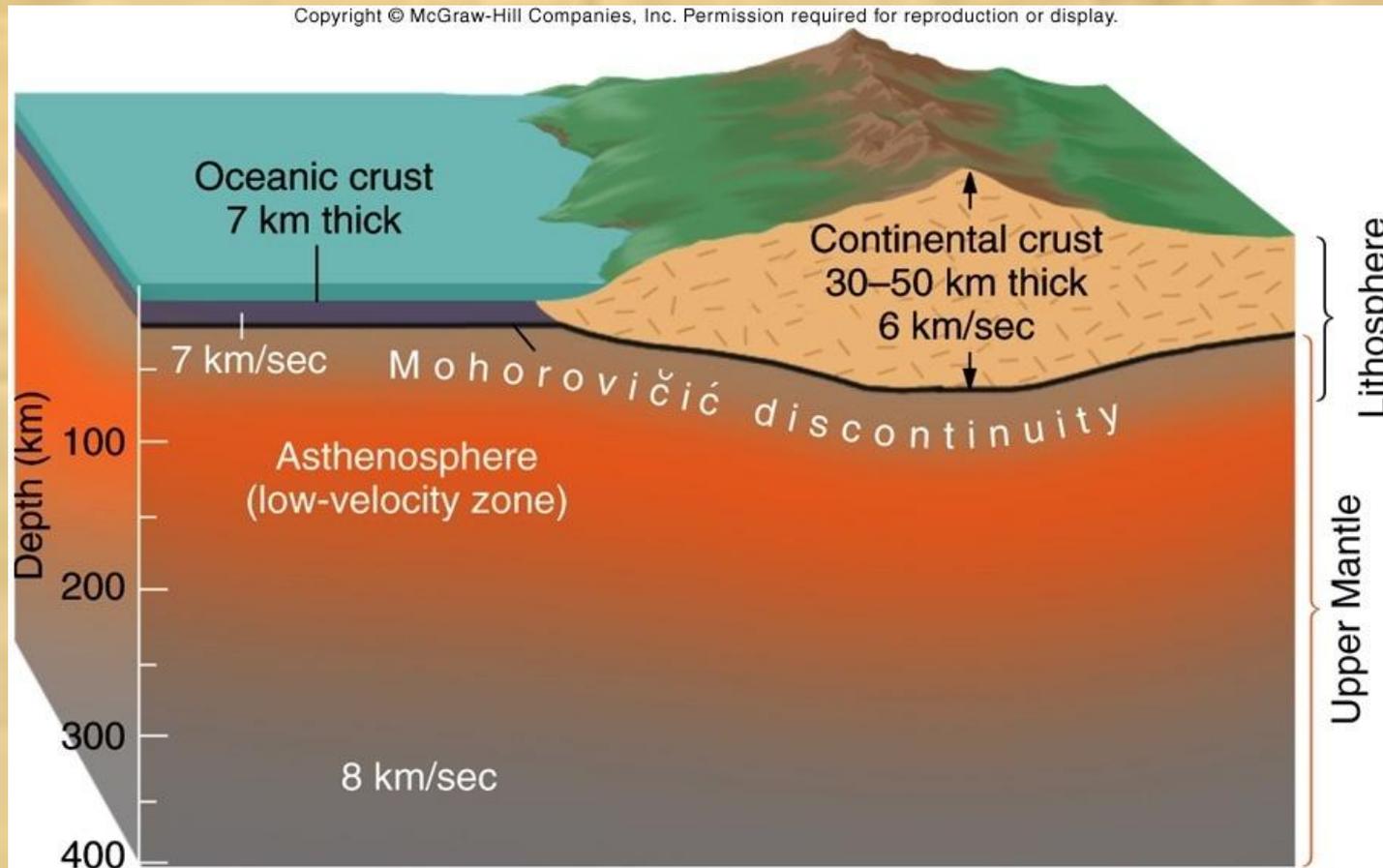


B

Распространение оледенения около 300 млн. лет назад

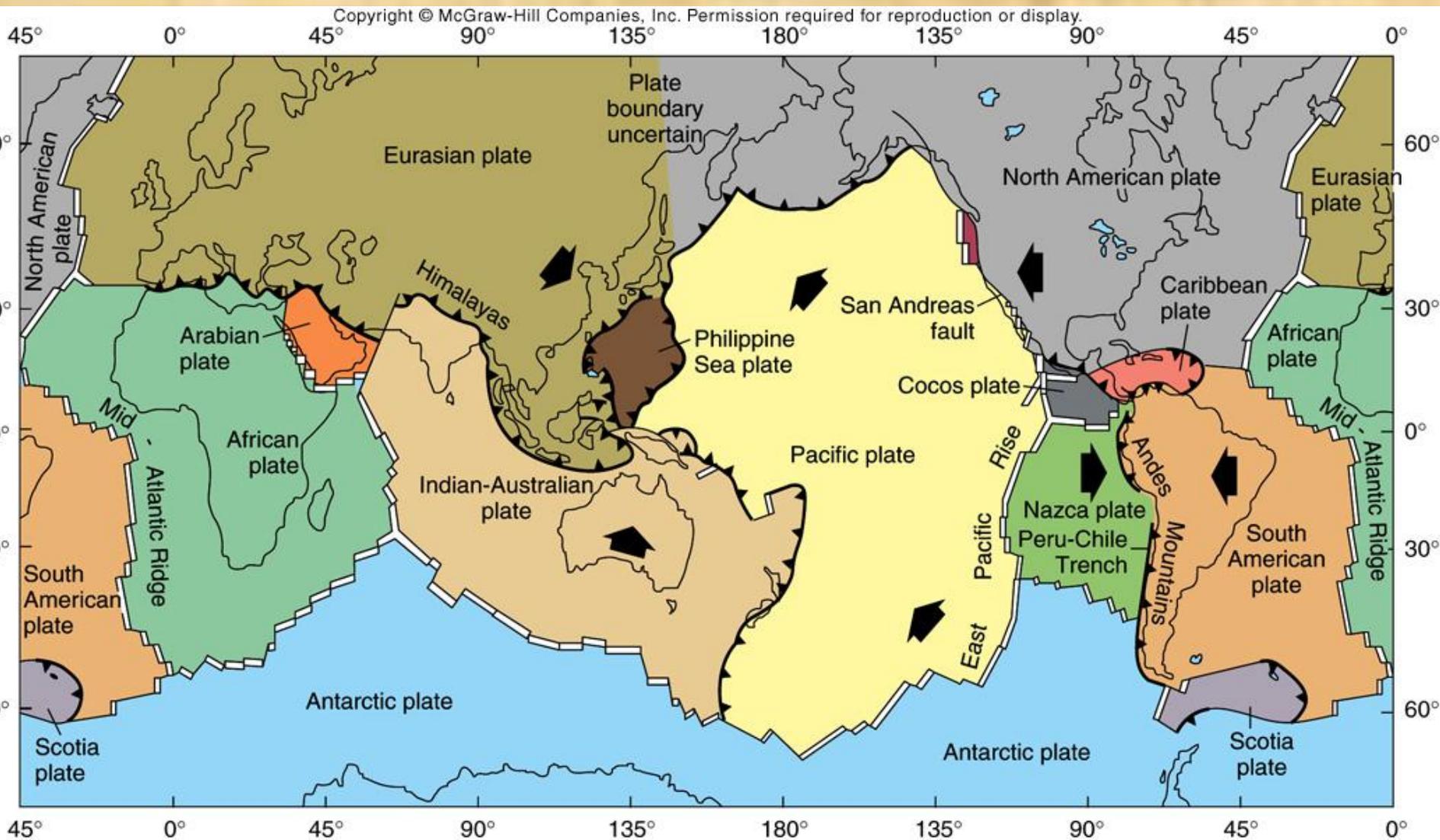
Основные положения тектоники литосферных плит

1. Разделение верхней оболочки земли на две части, отличающиеся по реологическим свойствам – **литосферу** и **астеносферу**.



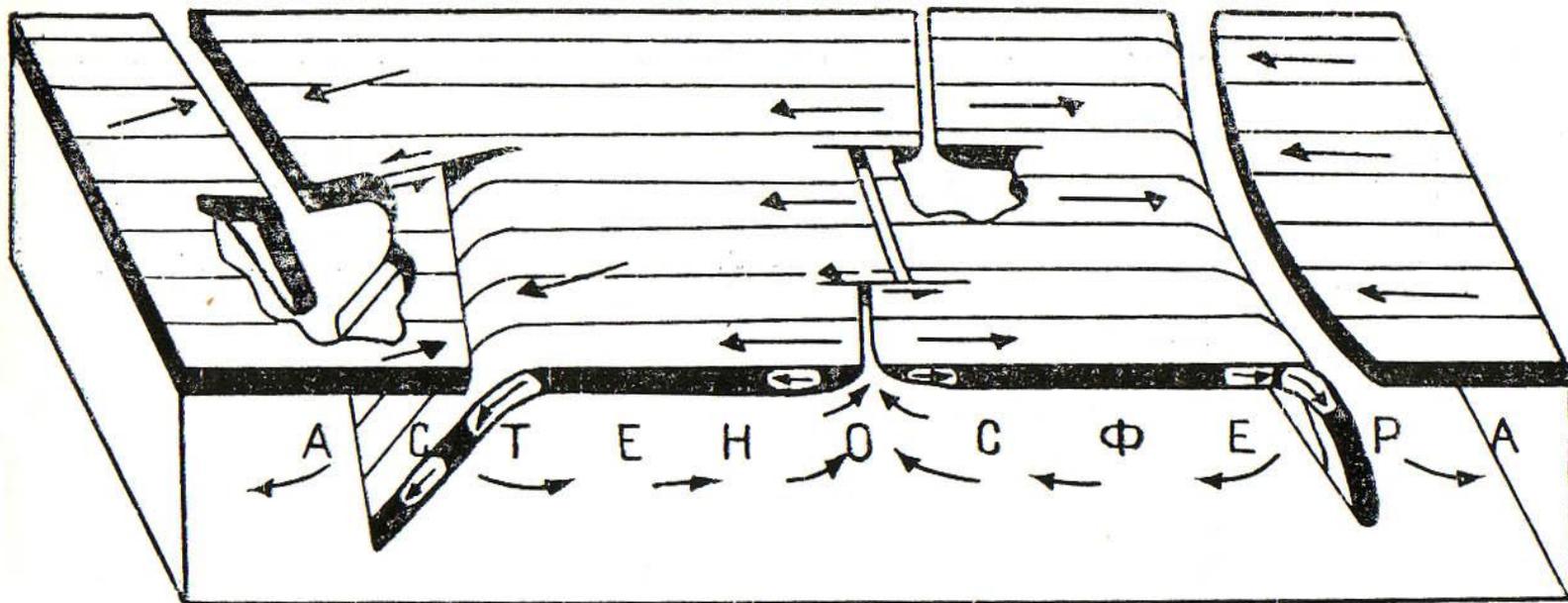
2. Литосфера естественно разделана на семь крупных и семь более мелких плит

Размещение очагов землетрясений как основание для выделения плит



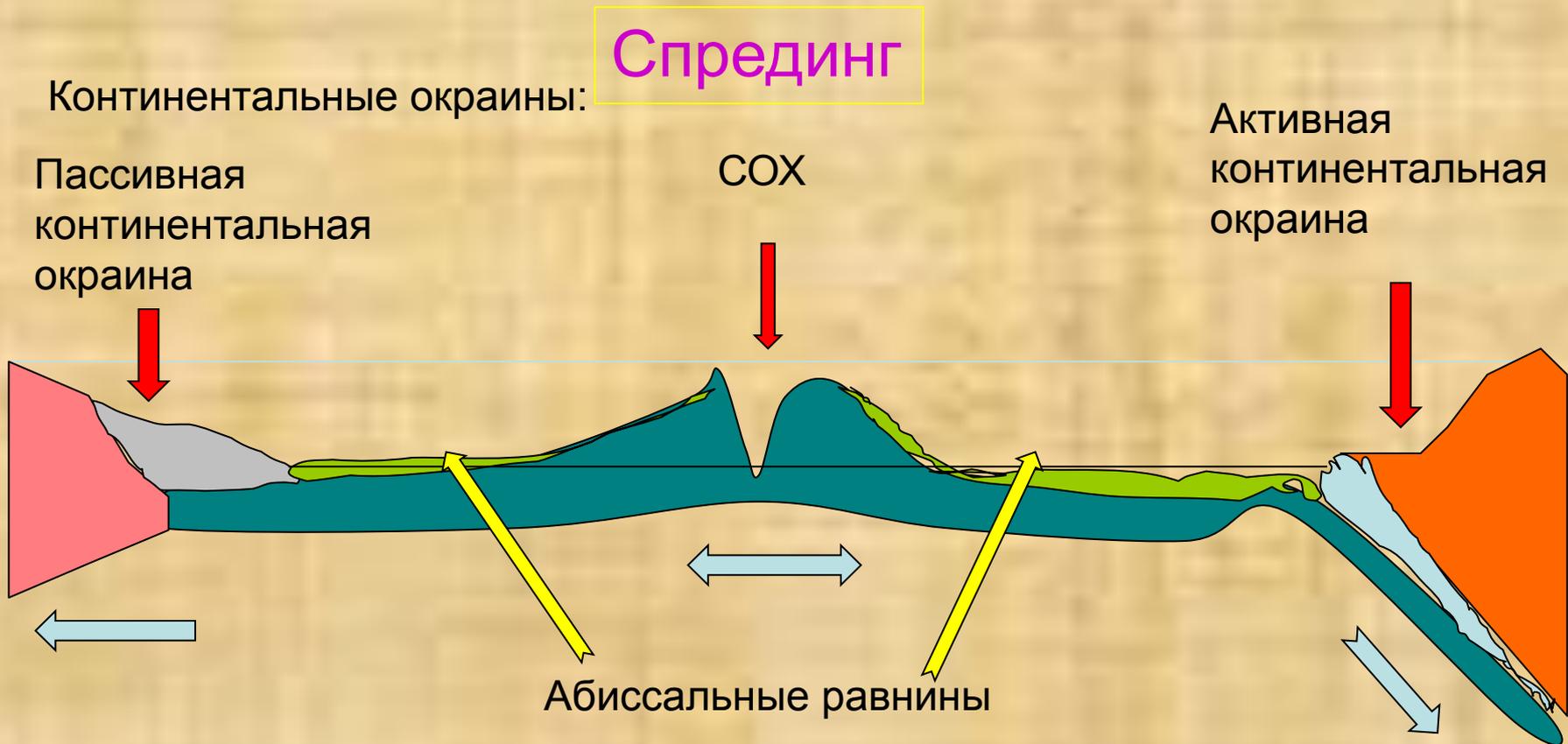
3. Характер взаимного перемещения и взаимодействия плит

1. Зоны раздвижения коры – зоны спрединга – зоны образования океанической коры (Срединно-океанические хребты). Процесс раскрытия океана - рифтогенез
2. Зоны погружения одной коры под другую – зоны субдукции (зоны Бенъофа – Заврицкого)



Блок-диаграмма Б. Айзекса, Дж. Оливера и Л. Сайкса (1968), иллюстрирующая относительное движение жестких литосферных плит, формирующихся в зонах спрединга и поглощаемых в зонах субдукции

Профиль поверхности земной коры океанов

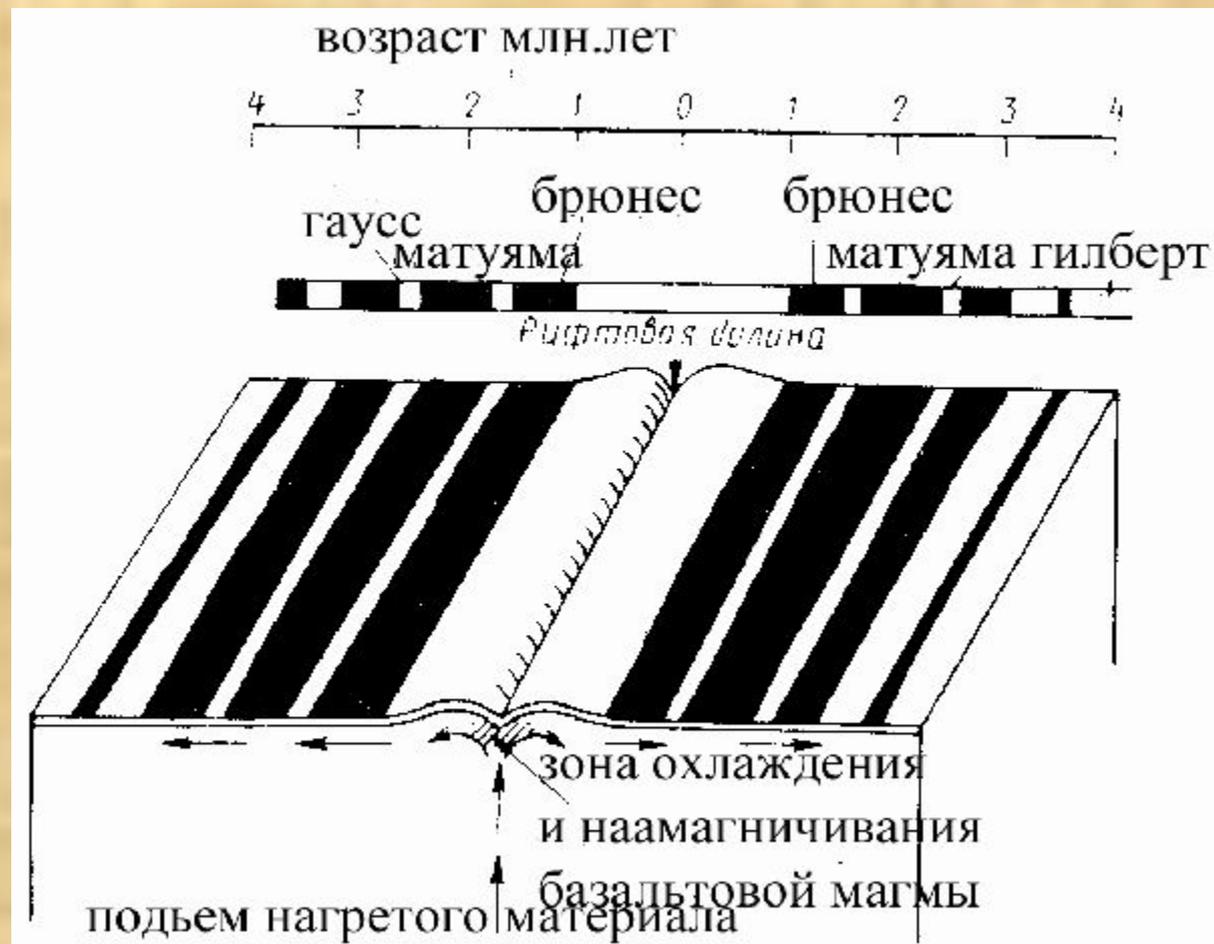


Согласно гипотезе тектоники литосферных плит ведущая роль принадлежит горизонтальным движениям земной коры («гипотеза мобилизма»)

- **Подумайте о соотношении характера изменения площади океана с изменением соотношения скоростей спрединга и субдукции**

Зеркальное повторение зон прямой и обратной намагниченности по обе стороны срединно-океанического хребта – доказательство спрединга

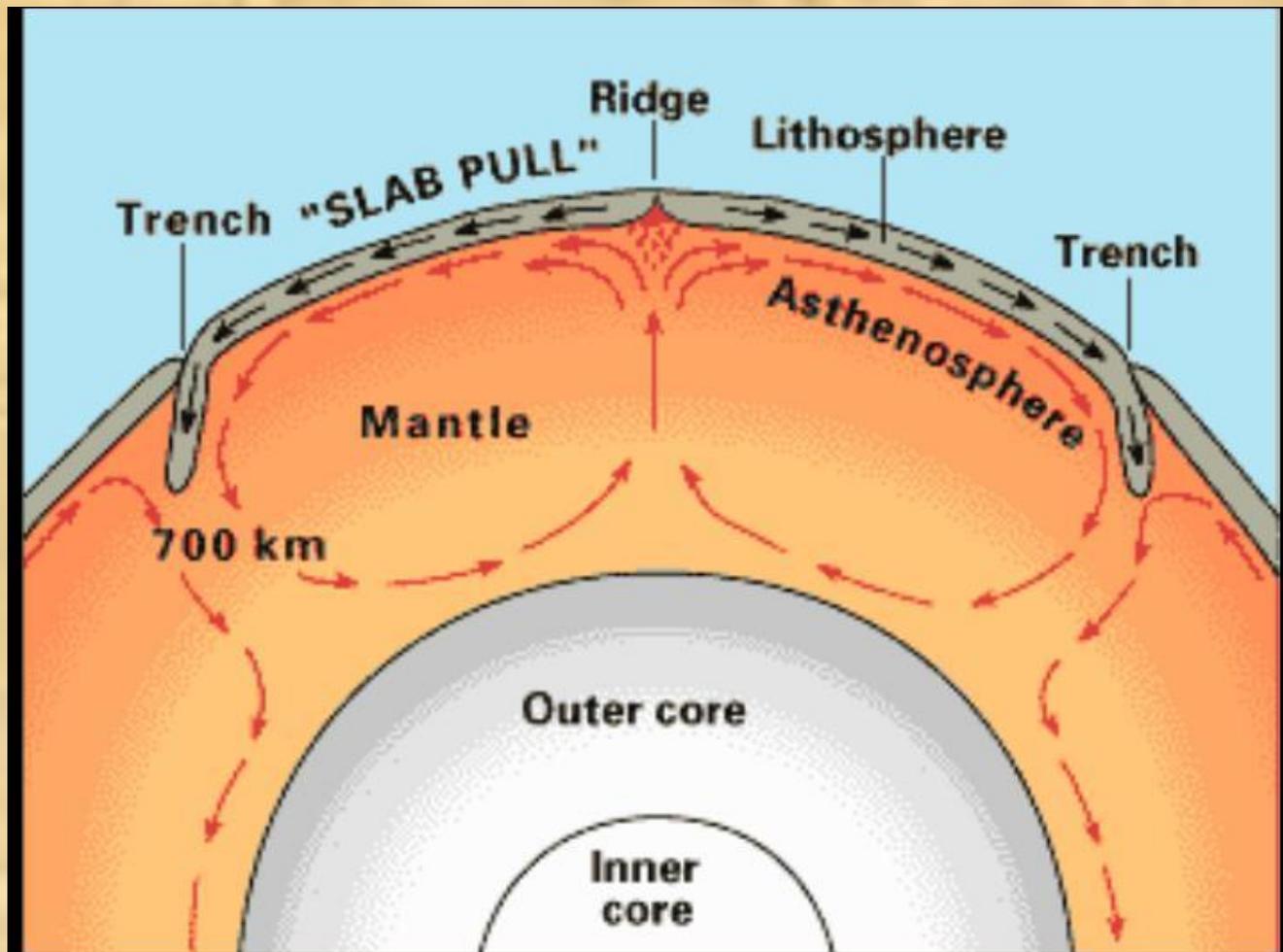
**Увеличение
возраста
осадочного
покрова в
направлении от
центра к
периферийной
части океана –
доказательство
спрединга**



По А. Коксу, 1967

Конвекция в астеносфере — главная причина движения плит

Какие процессы обусловлены восходящими, а какие нисходящими потоками в астеносфере?

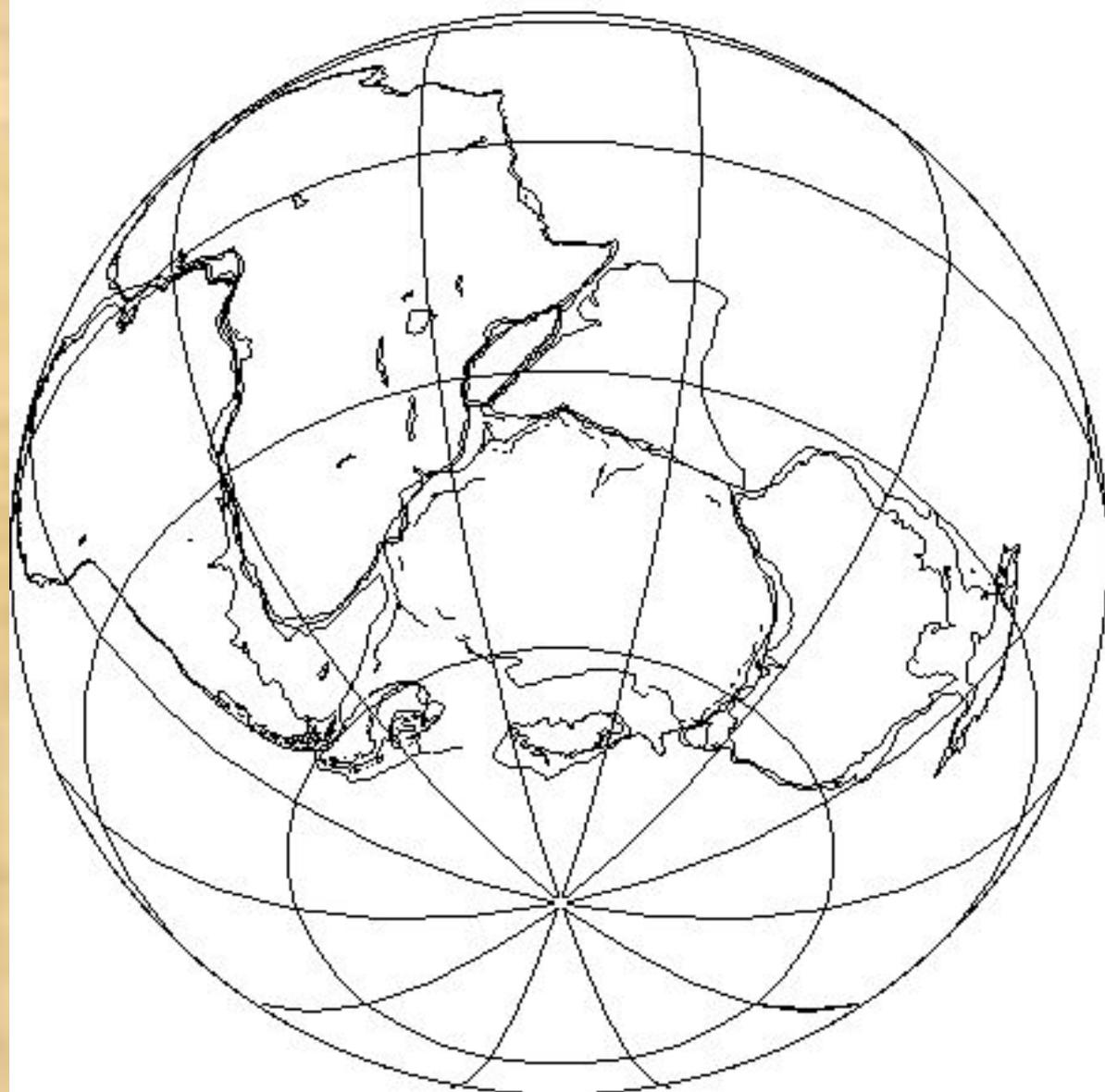


- **Континентальная коллизия** – процесс столкновения 2 континентальных плит, формирует складчатые пояса – коллизионные орогены



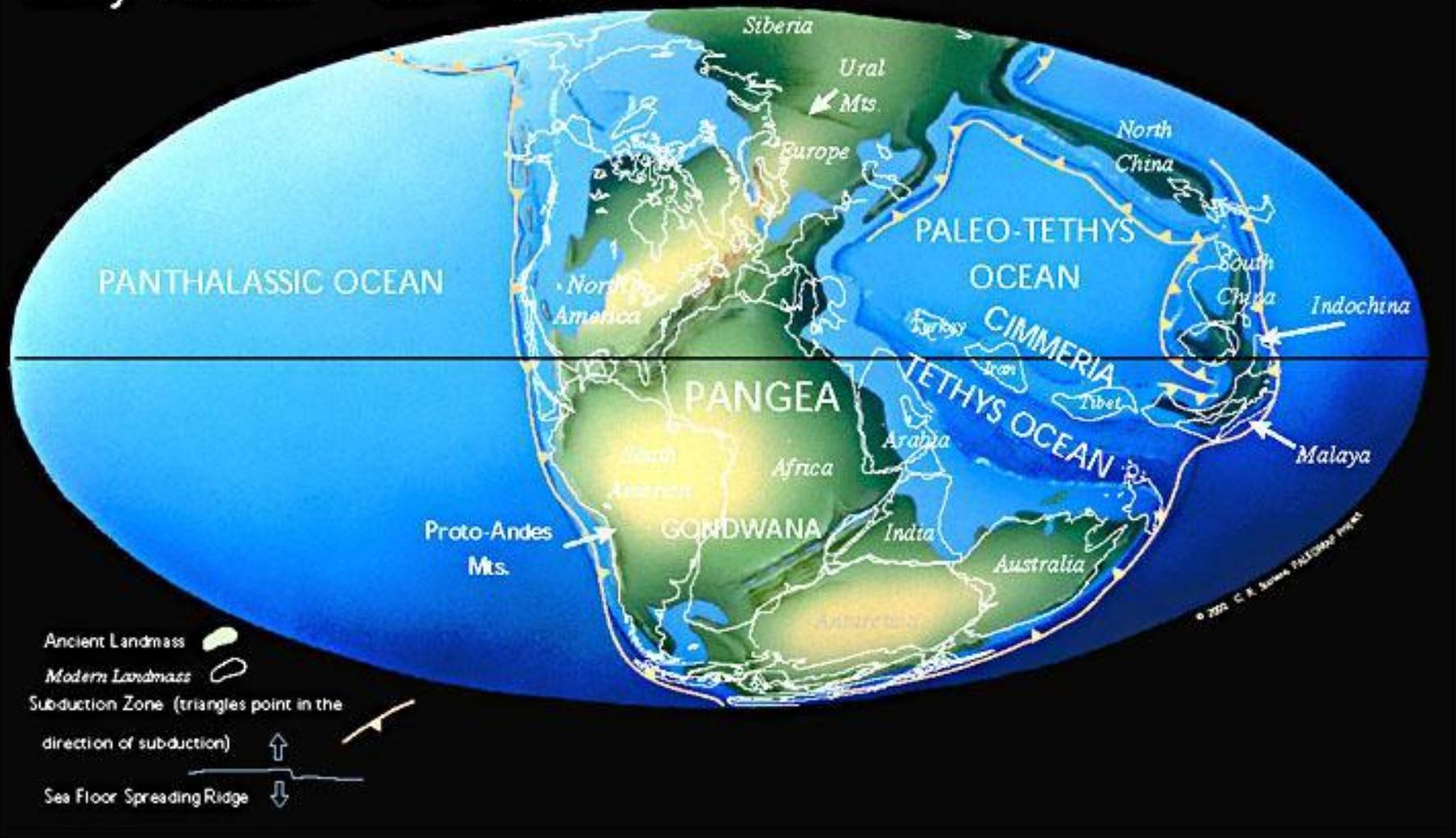


Gondwanaland: 200 Ma



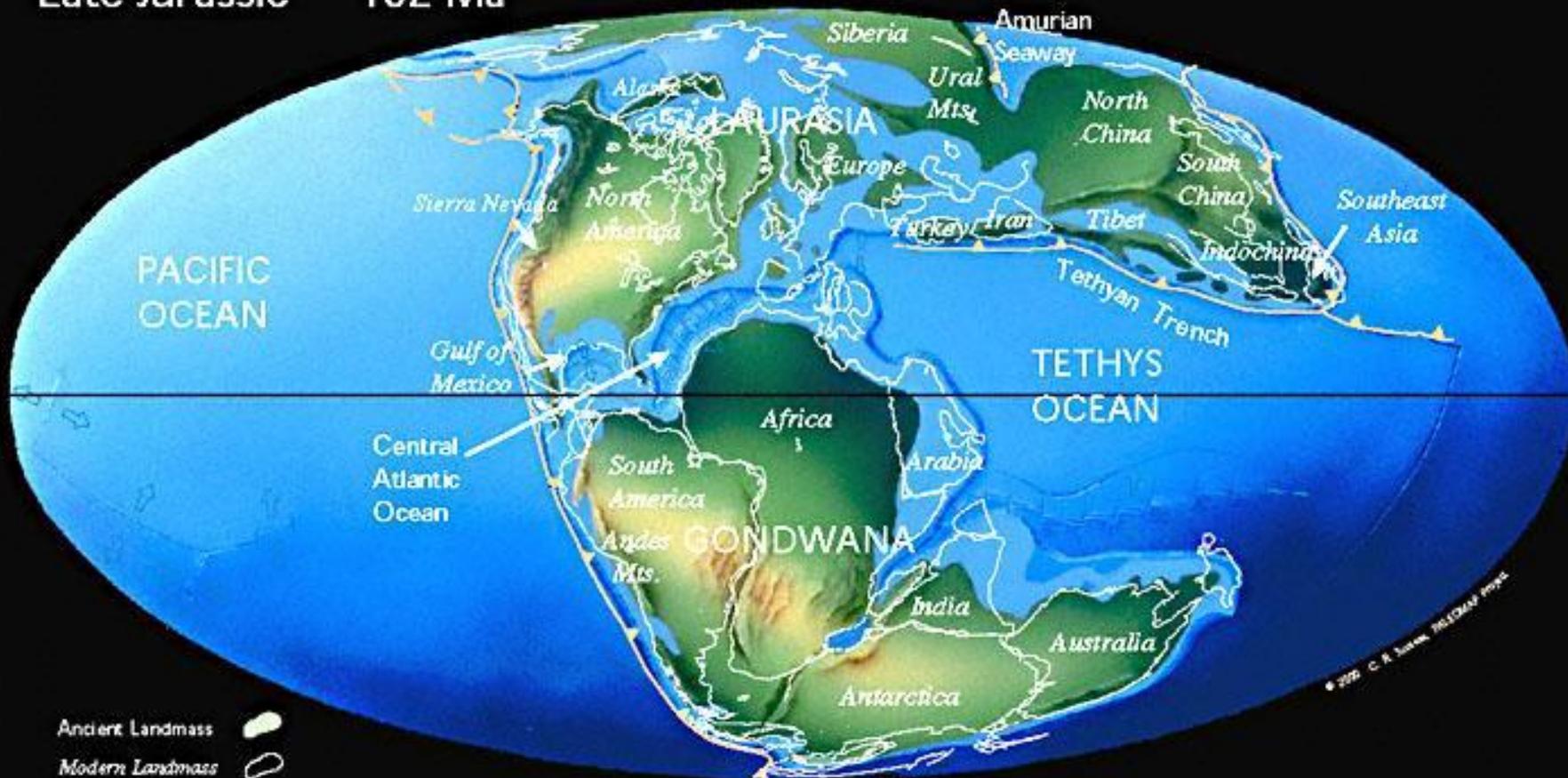
Палеотектоническая карта раннего триаса

Early Triassic 237 Ma



Палеотектоническая карта поздней юры

Late Jurassic 152 Ma



- Ancient Landmass
- Modern Landmass
- Subduction Zone (triangles point in the direction of subduction)
- Sea Floor Spreading Ridge

© 2002 C. R. Scotese, TECTONIC PROJECT

Палеотектоническая карта рубежа мела и палеогена

K/T Boundary 66 Ma

