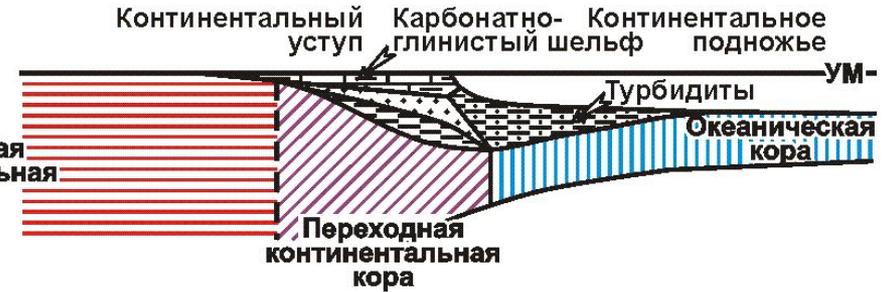
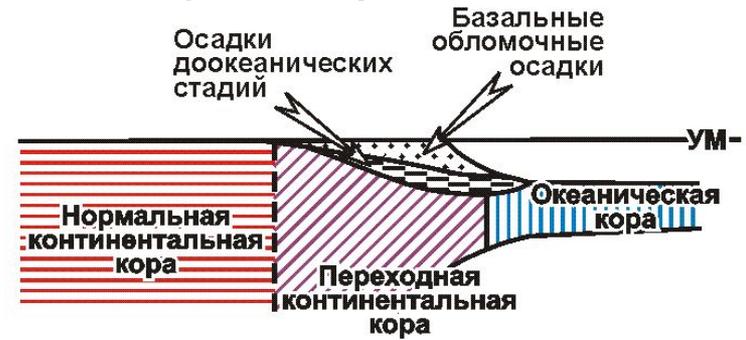


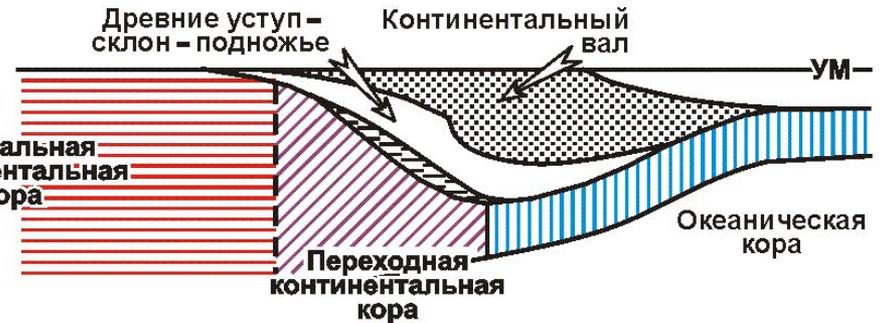
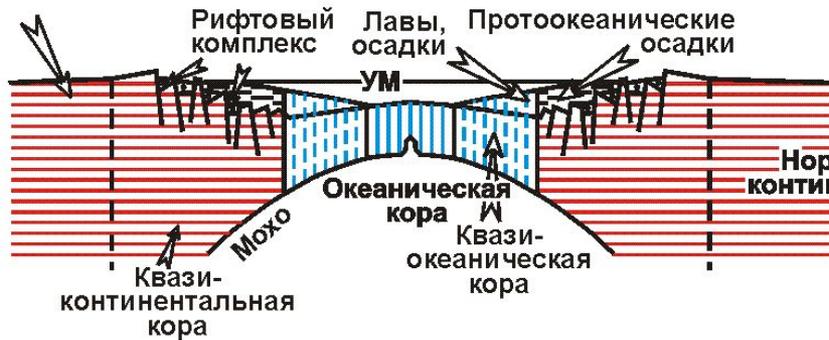
# *Пассивные окраины континентов*

# Схема эволюции континентального рифта в пассивную окраину (Ingersoll, Busby, 1995)

0 500 км



Нормальная континентальная кора

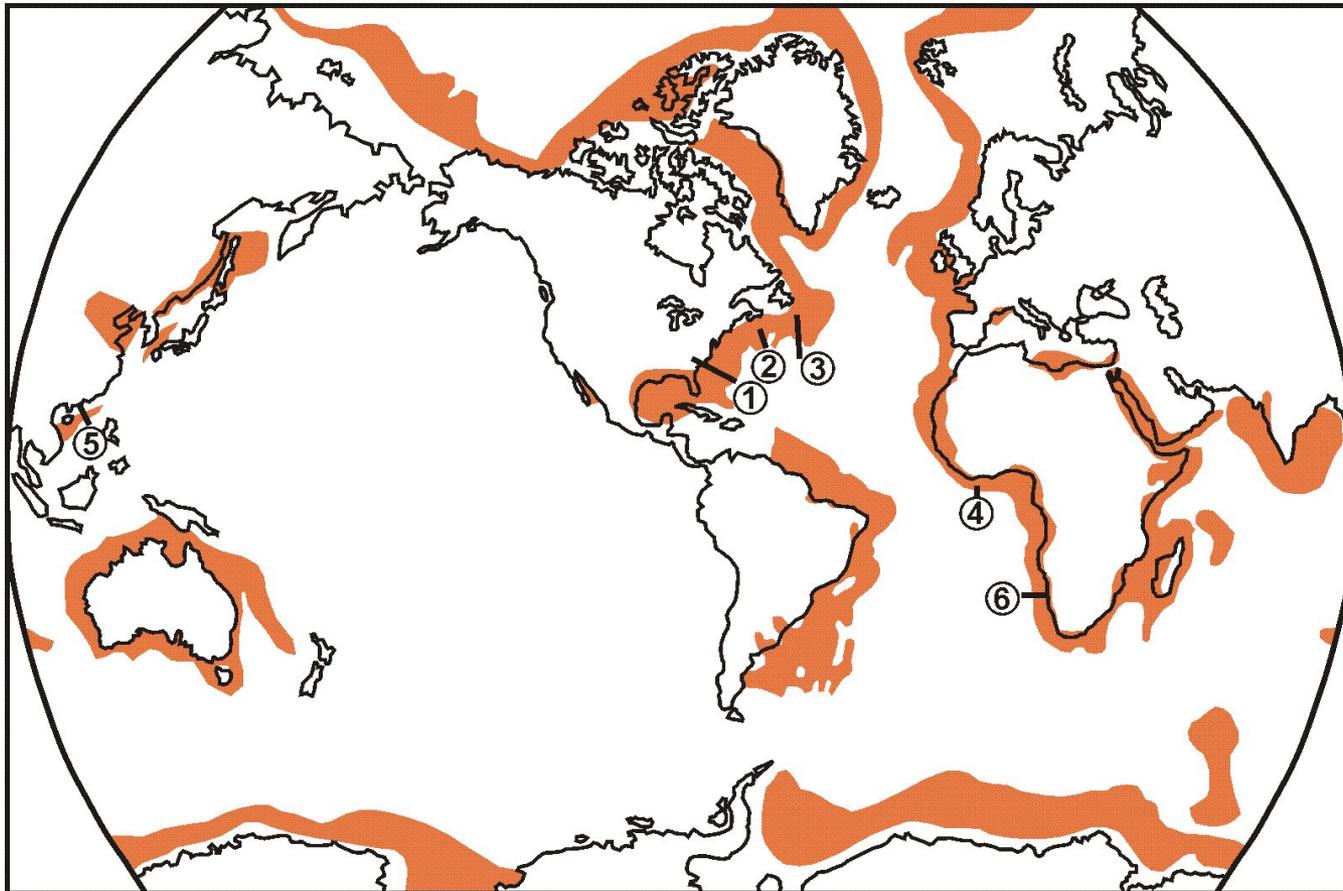


# Классификация пассивных окраин:

- Рифтовые  
(ортогональные и косоориентированные)
- Трансформные
- Задуговые
- Постколлизионные
- Вулканические
- Невулканические

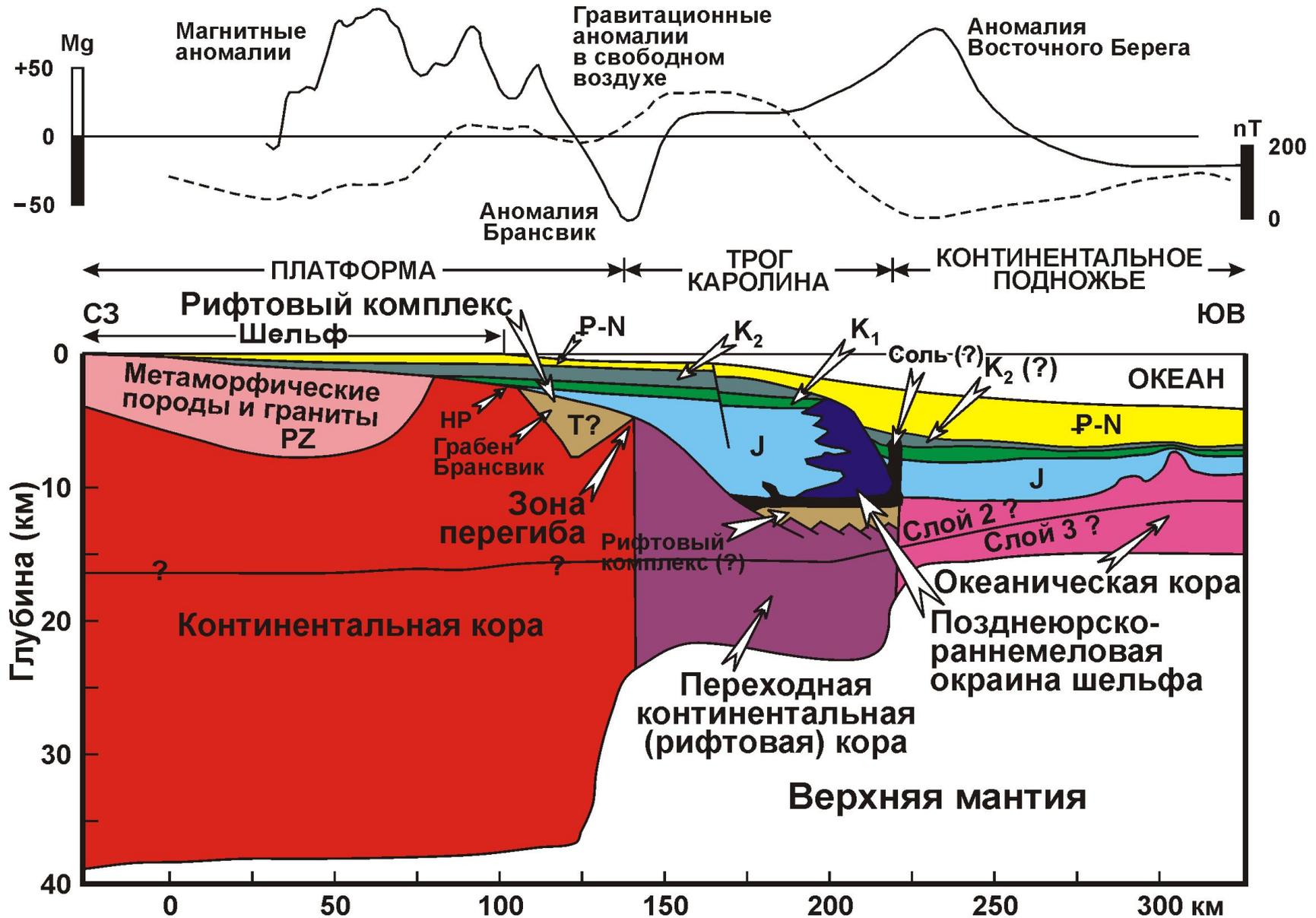
*Стадия пассивной окраины отделяется от рифтовой по резкому расширению бассейна осадконакопления. В осадочном разрезе этот переход фиксируется по несогласию растяжения (пострифтовое несогласие)*

## Распространение пассивных окраин на современной поверхности Земли (Bond et al. 1995)

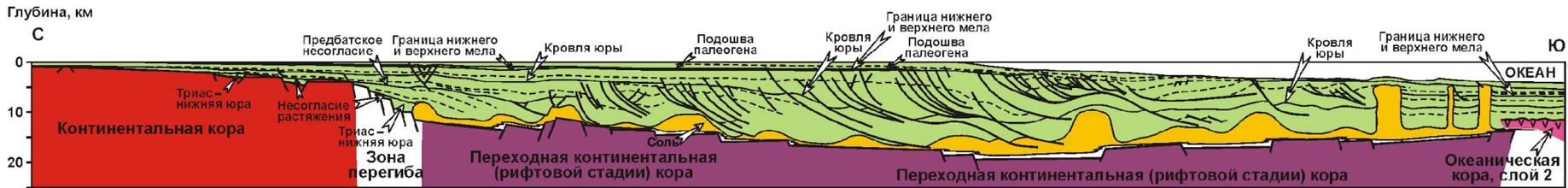


Цифры в кружках – профили: 1 – трог Каролина, 2 – Новая Шотландия, 3 – Большая Банка, 4 – Гвинейский залив, 5 – Южно-Китайское море, 6 – юго-западное побережье Африки.

# Пассивные окраины рифтового типа трог Каролина (Bond et al. 1995)



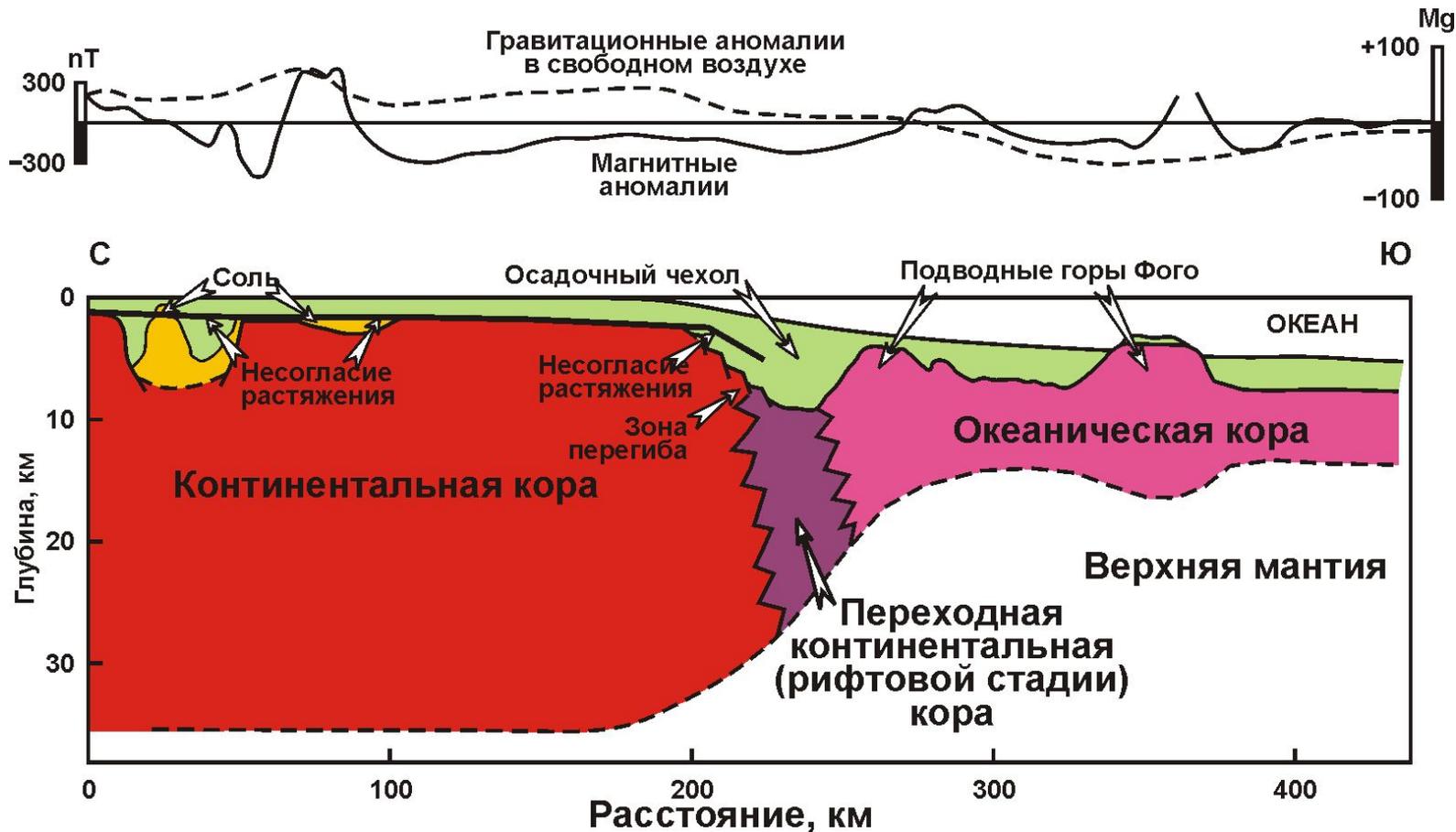
# Строение осадочного чехла на современной пассивной окраине рифтового типа, Новая Шотландия, юго-восточное побережье Канады (Geology of the continental margin, 1990)



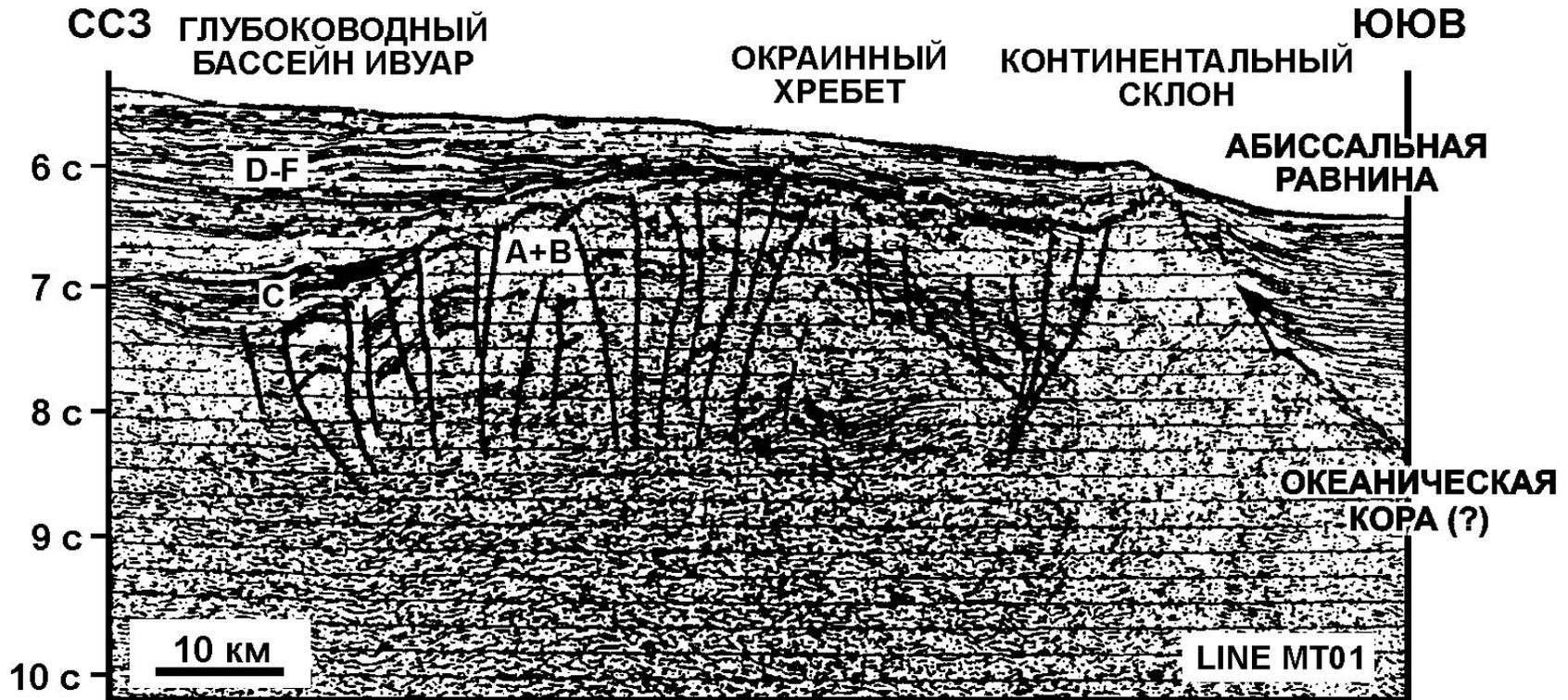
**Верхний профиль** – геологический разрез, вертикальный и горизонтальный масштабы одинаковы, сплошными линиями показаны основные несогласия и литосейсмостратиграфические границы, пунктирными – сейсмические контакты

**Нижний профиль** – тот же разрез, схема строения осадочной призмы. Вертикальный масштаб увеличен по отношению к горизонтальному в 2 раза.

# Пассивная окраина трансформного типа, атлантическое побережье к югу от Ньюфаундленда, бассейн Большой Банки (Geology of the continental margin, 1990).

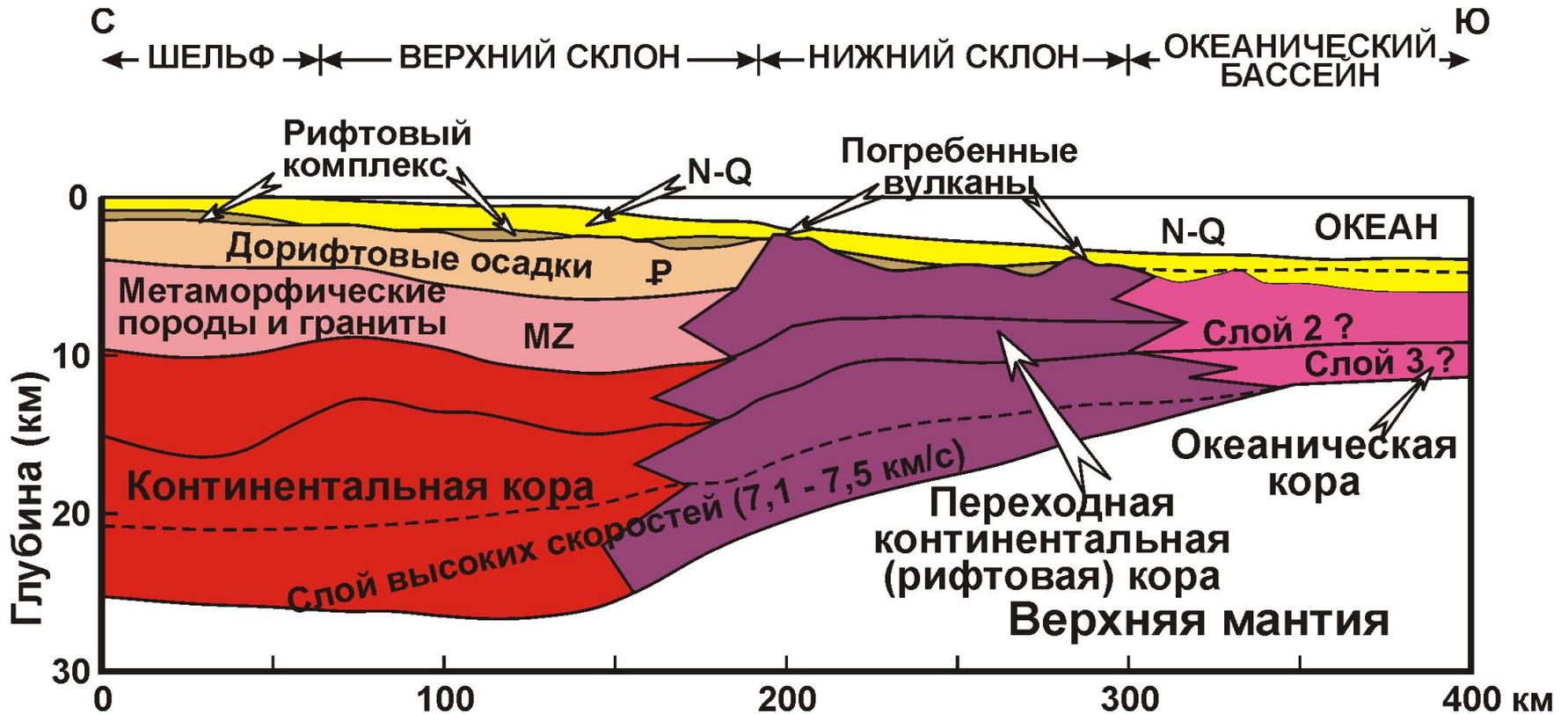


# Пассивная окраина трансформного типа, западная Африка, Гвинейский залив (Huguen et al., 2001).

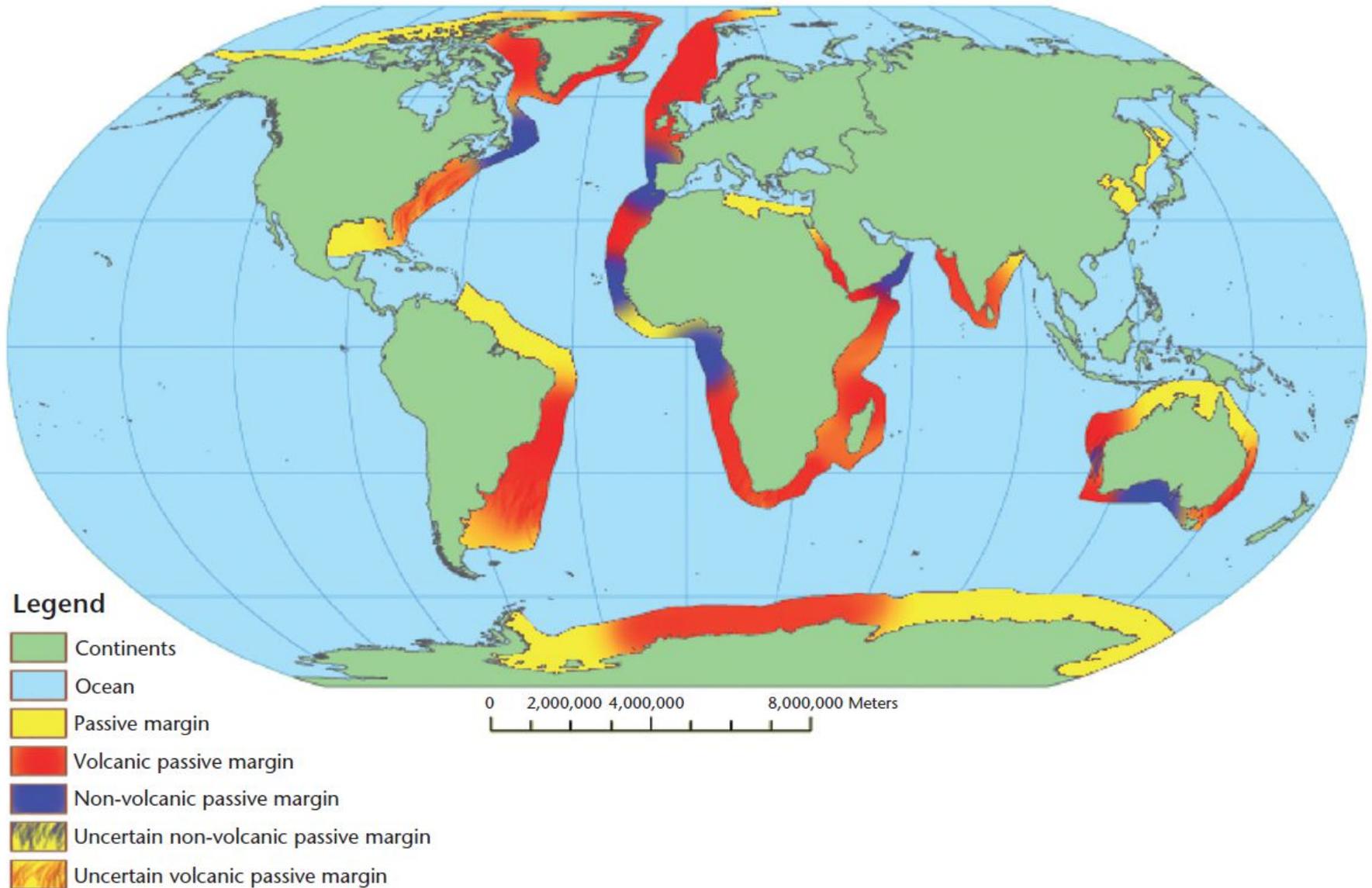


А – рифтовый комплекс, В – синхронный формированию трансформного разлома, С–F – послерифтовый осадочный чехол

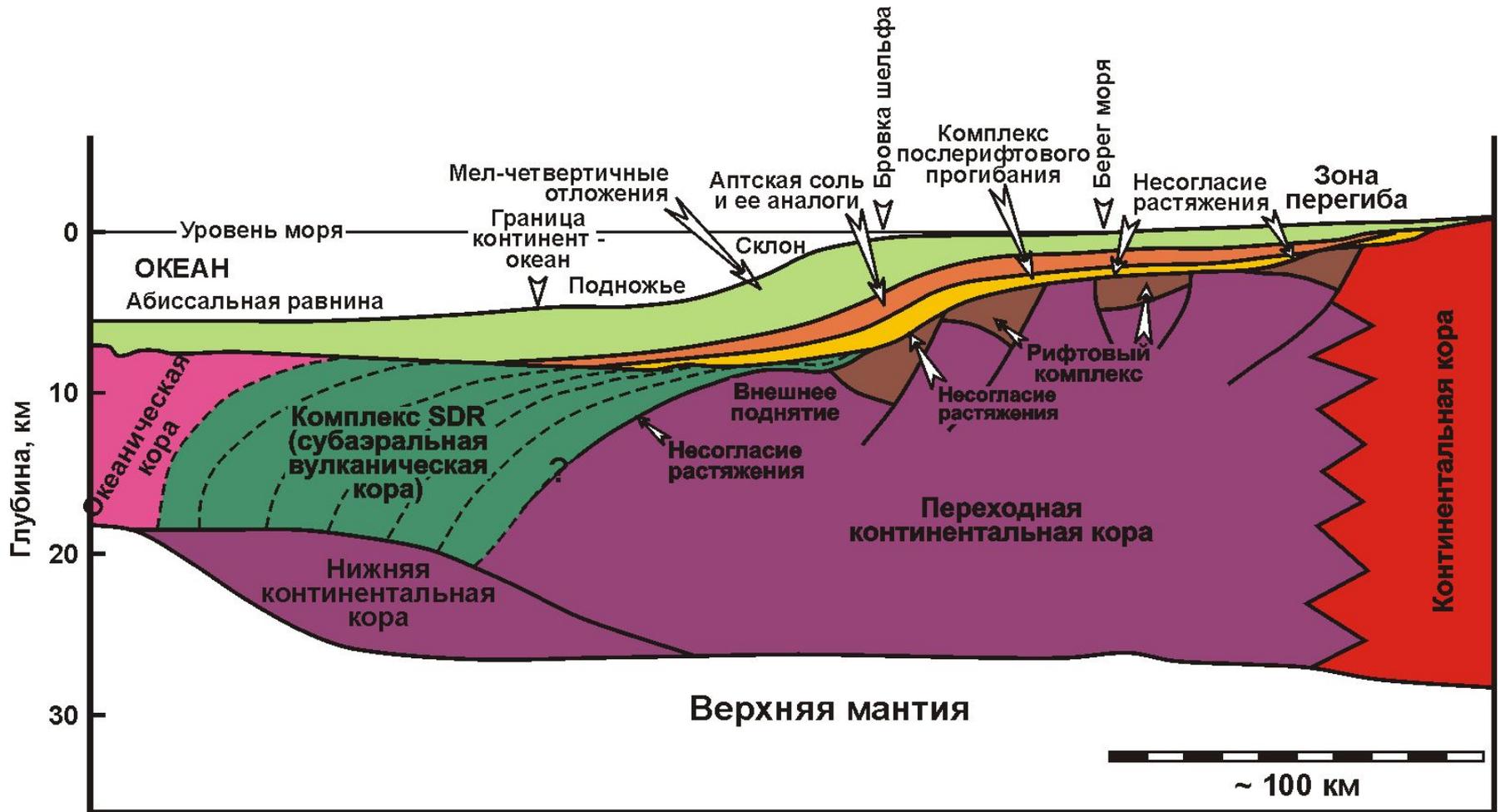
# Пассивные окраины задугового типа, Южно-Китайское море (Pin et al. 2001)



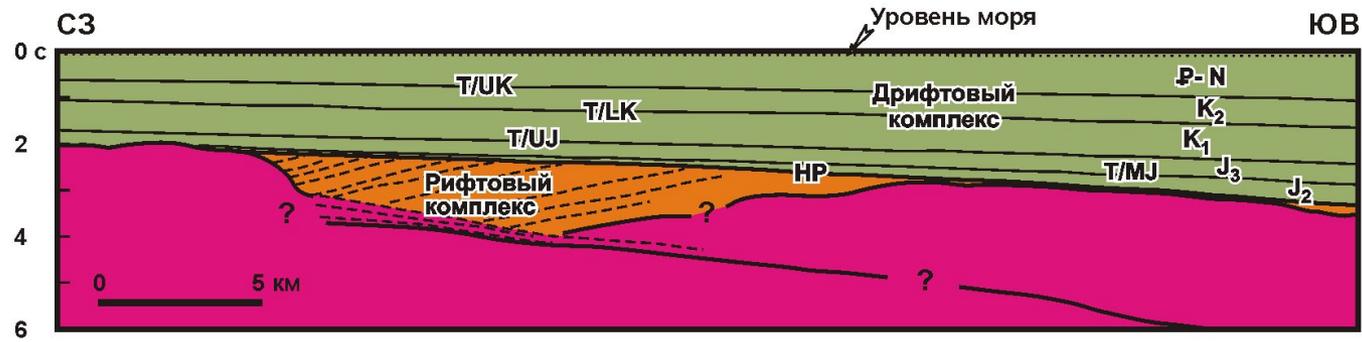
# Вулканические и невулканические пассивные окраины (Allen, Allen, 2013)



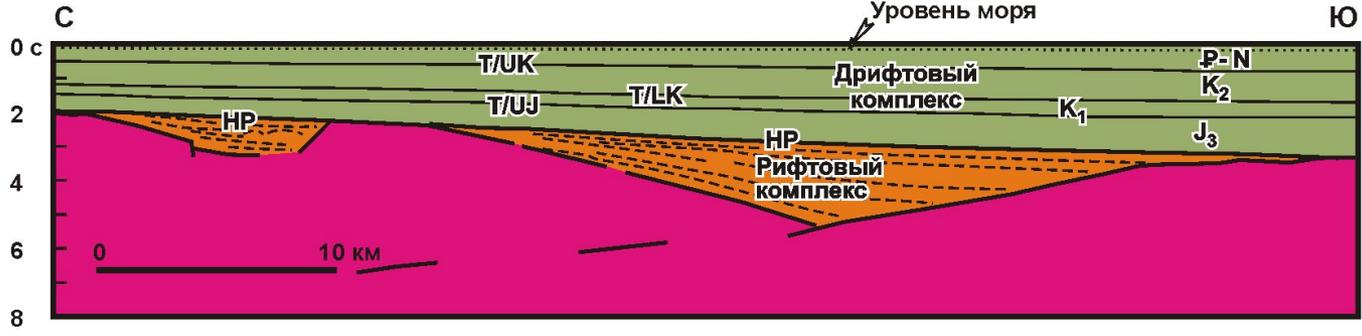
# Схематический разрез через вулканическую окраину Африки (Намибия) в Южной Атлантике (Jackson et al., 2000)



Атлантическая окраина Северной Америки, север США, сейсмический профиль USGS Line 5 вблизи зоны перегиба



Атлантическая окраина Северной Америки, север США, сейсмический профиль USGS Line 28



Южно-Китайское море, сейсмический профиль С6479

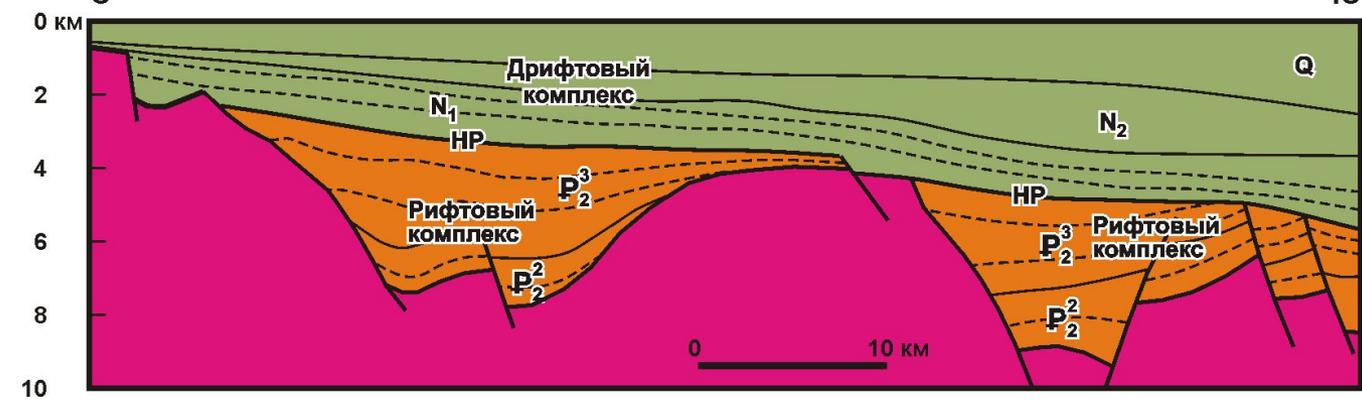
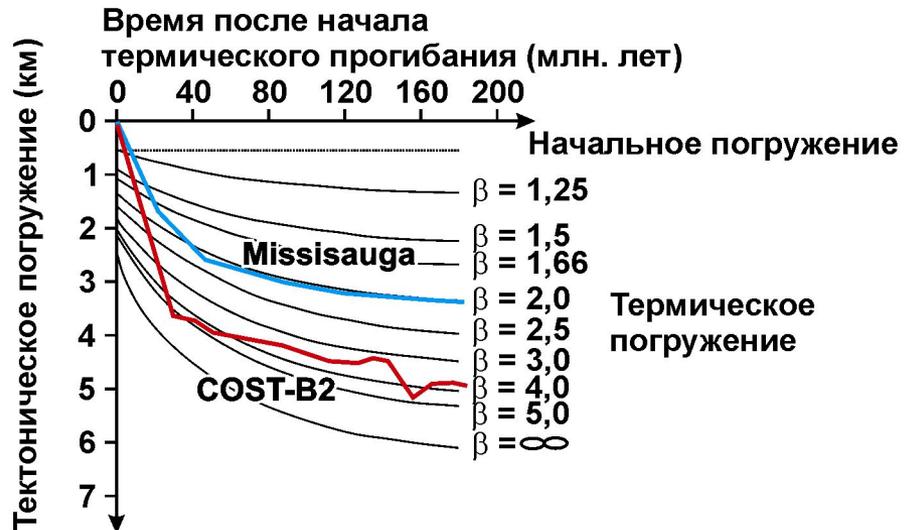
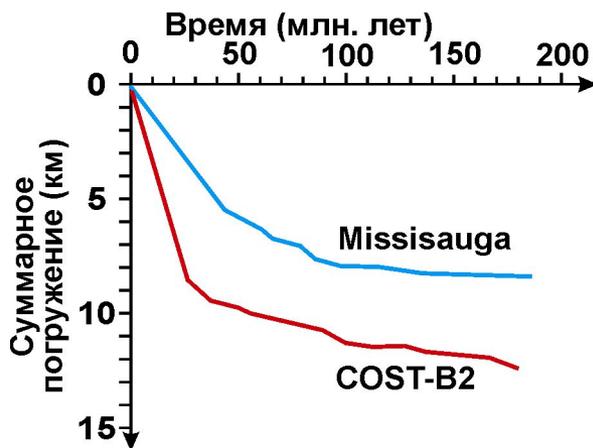
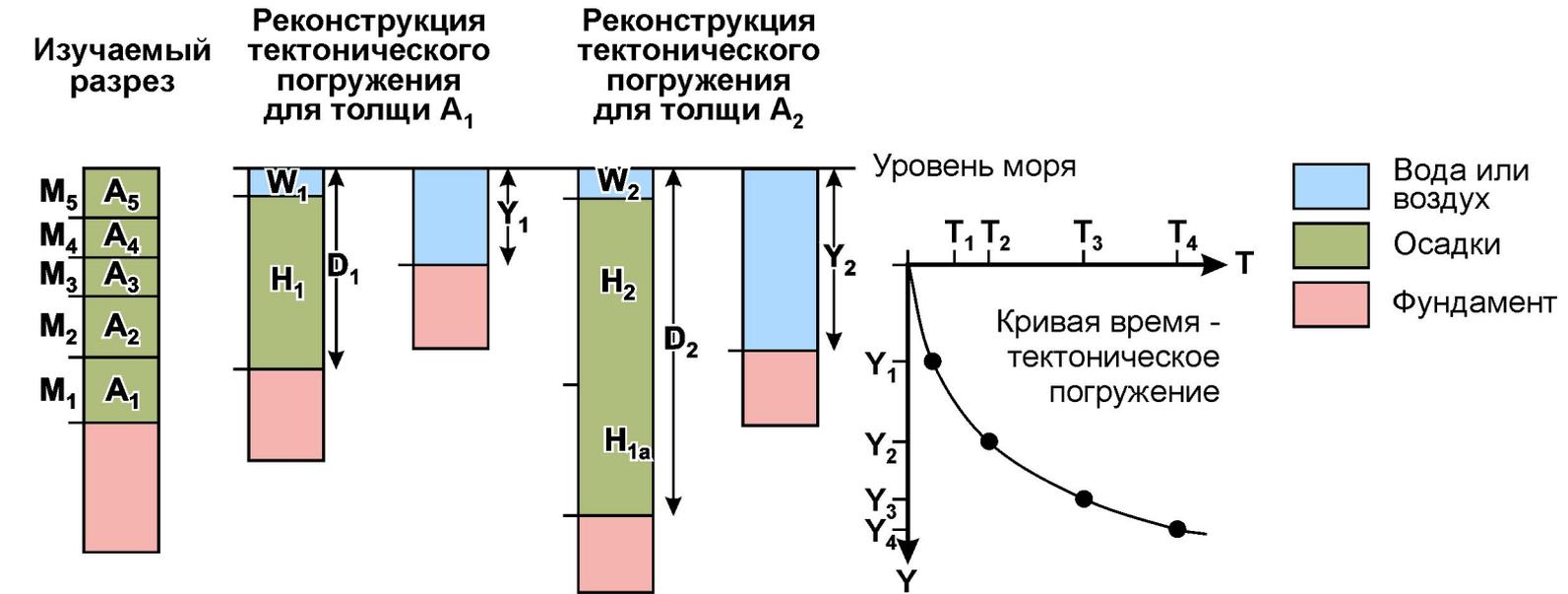


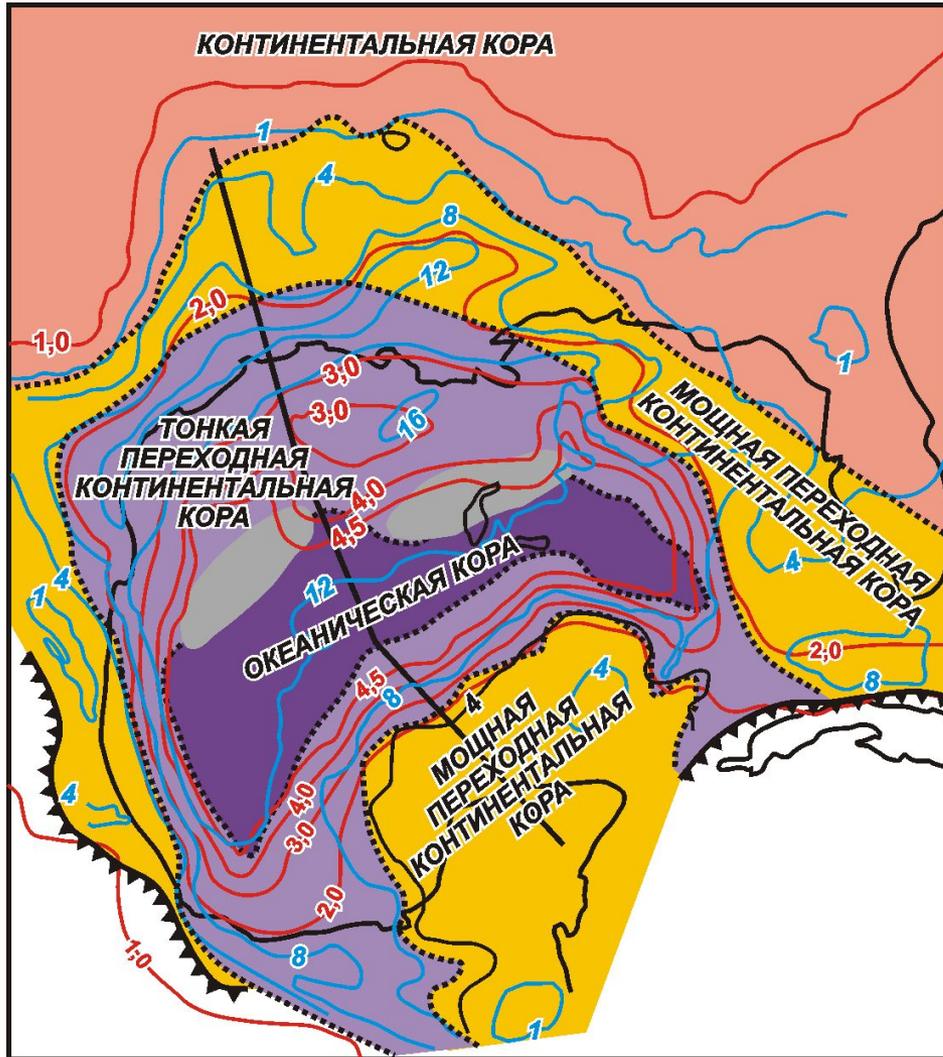
Схема соотношения дрифтового и рифтового комплексов на мезозойско-кайнозойских пассивных окраинах



# РЕКОНСТРУКЦИЯ ТЕКТОНИЧЕСКОГО ПРОГИБАНИЯ

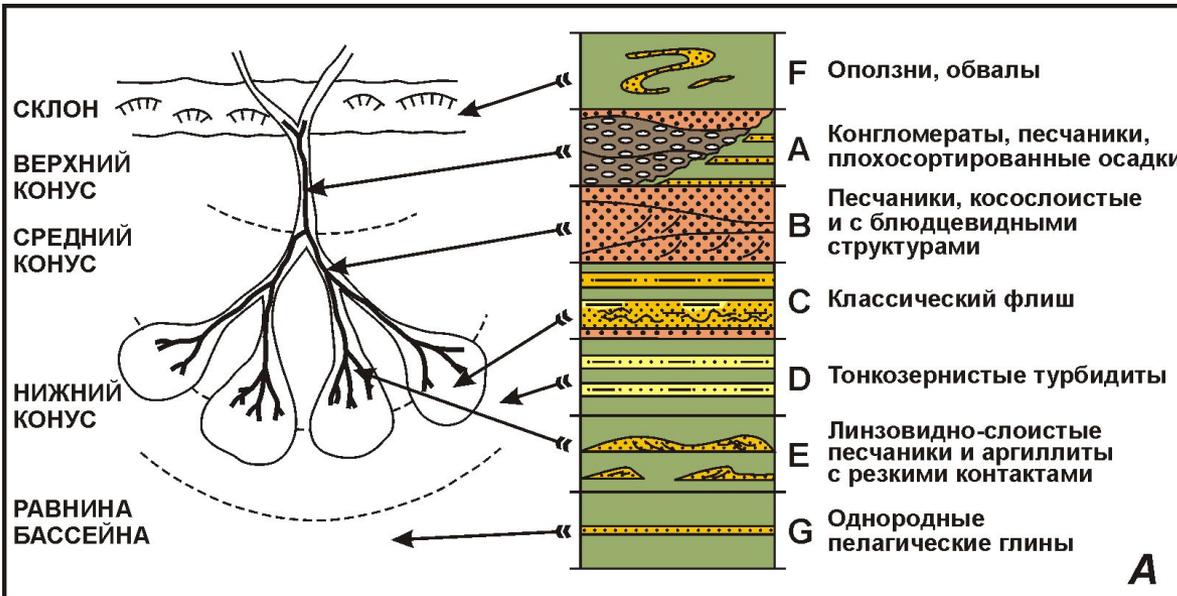


# Строение пассивной окраины Североамериканского континента, Мексиканский залив



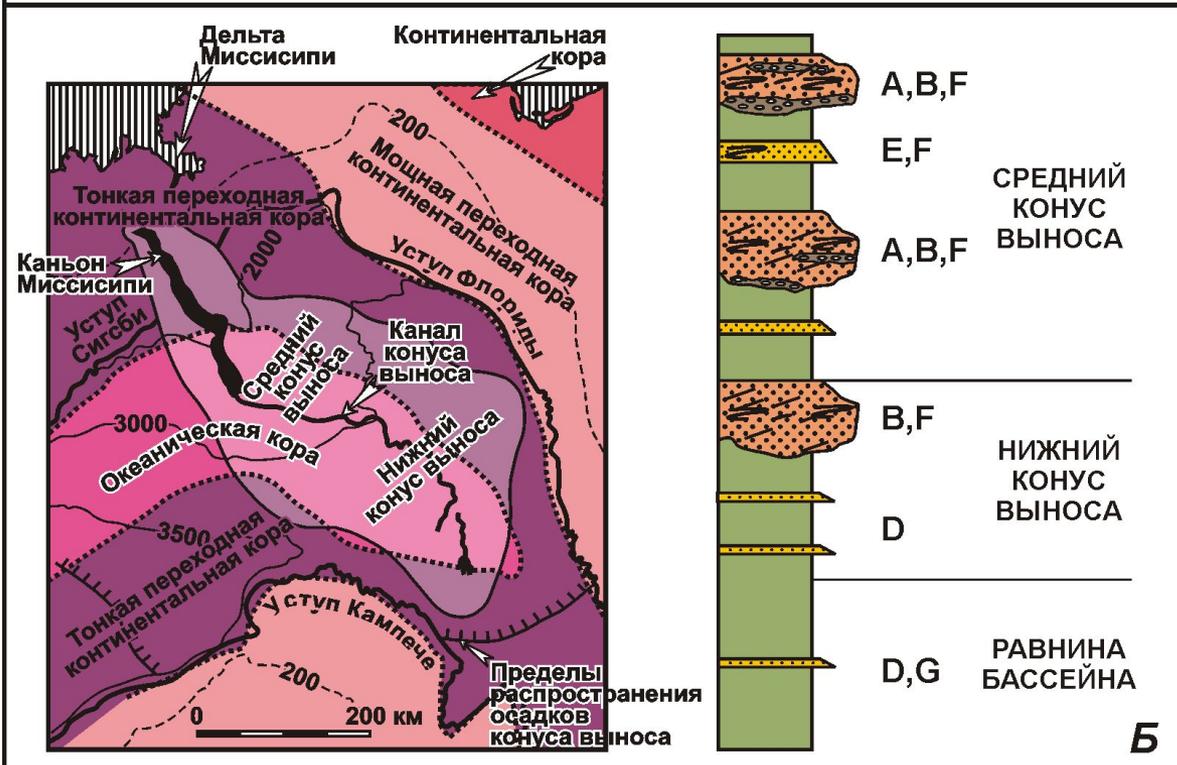
- Глубина до поверхности среднеюрского (келловейского ?) несогласия растяжения
- Изолинии коэффициентов растяжения коры ( $\beta$ )
- Границы зон с различным типом коры
- Складчато-надвиговые зоны внутри осадочного чехла

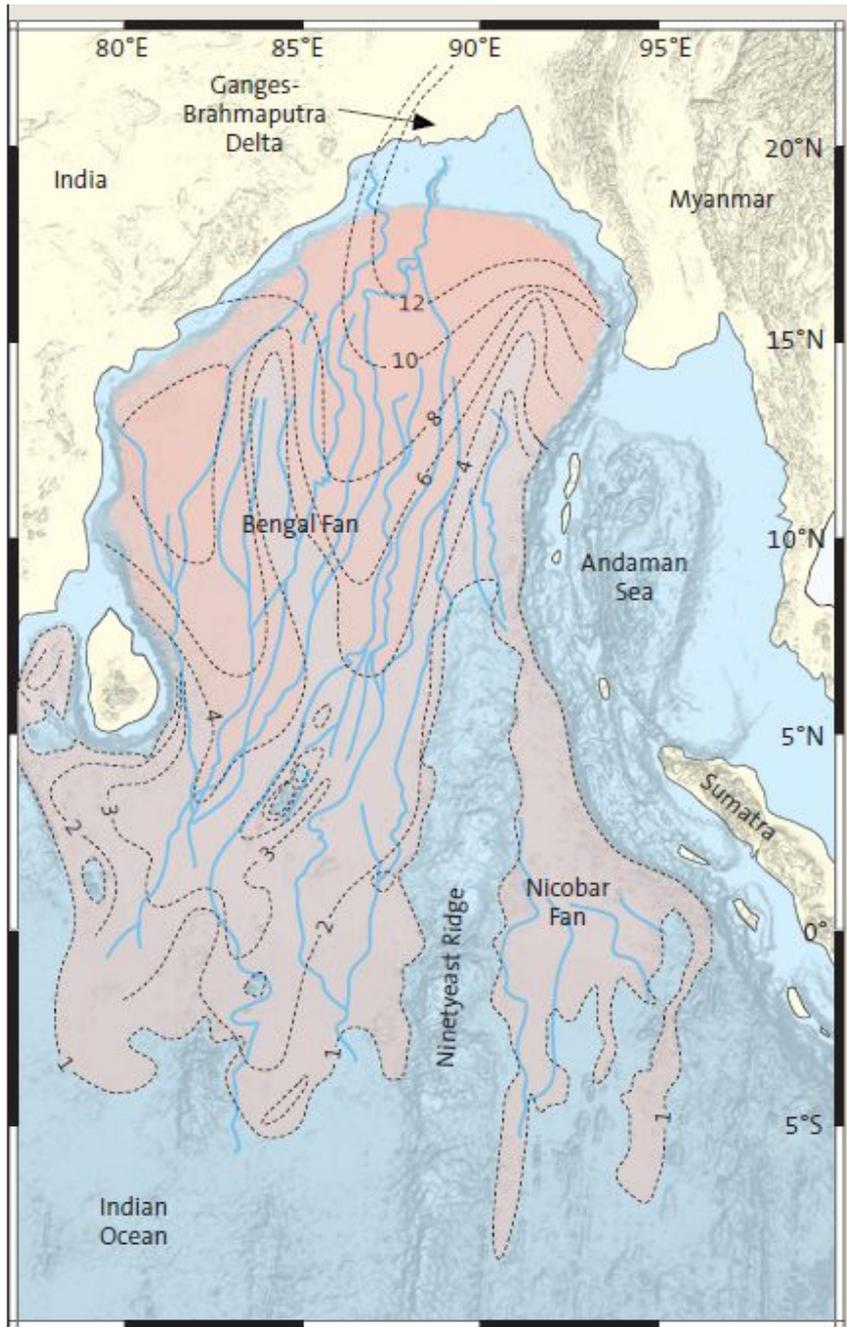




## Схема строения и состава осадков подводного конуса выноса.

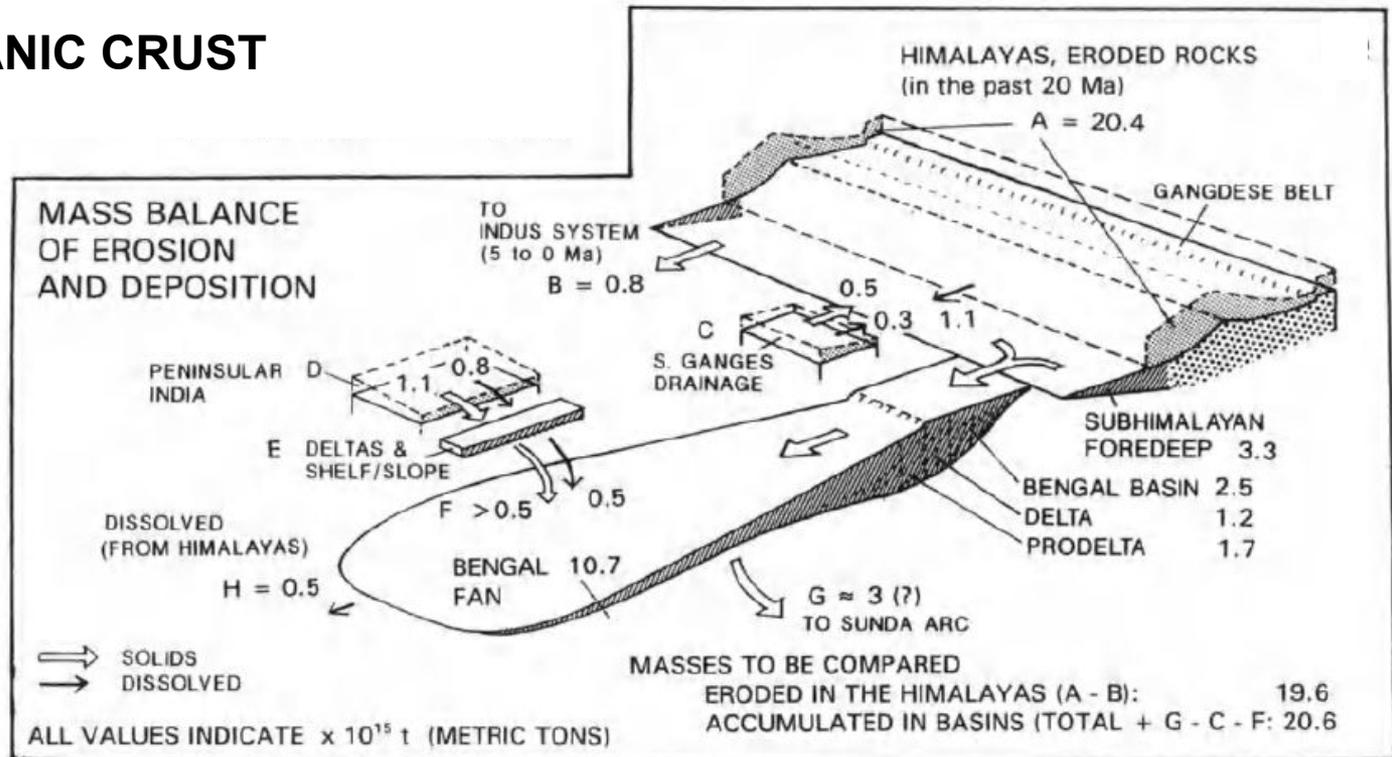
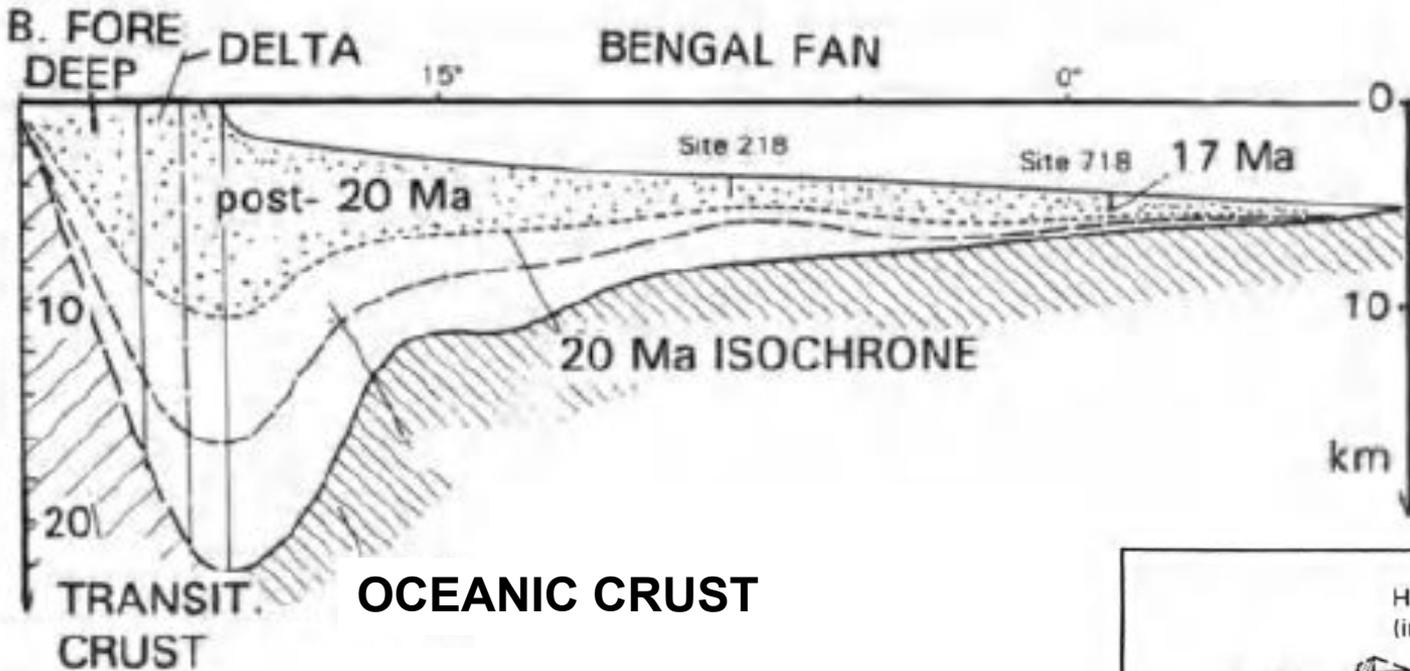
**A** – классическая схема распределения фаций в подводном конусе выноса;  
**Б** – схематическое строение и распределение фаций в подводном конусе выноса Миссисипи (заштрихована область распространения осадков современного конуса выноса Миссисипи) (по Shanmugam et al., 1988; Shanmugam, 1990; Buffler, Thomas, 1994, модифицировано).



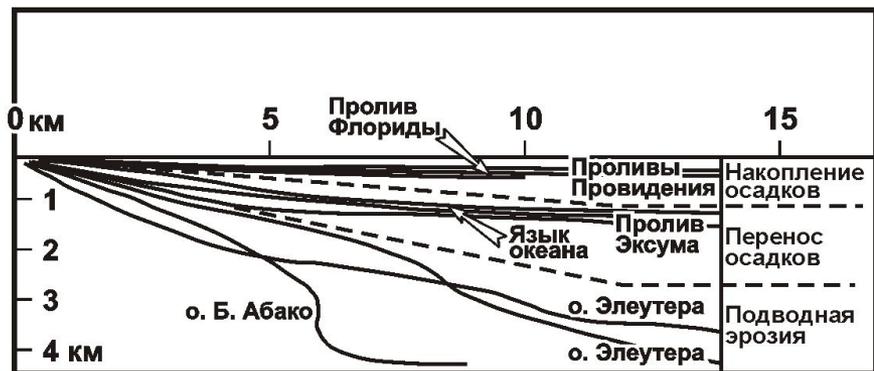
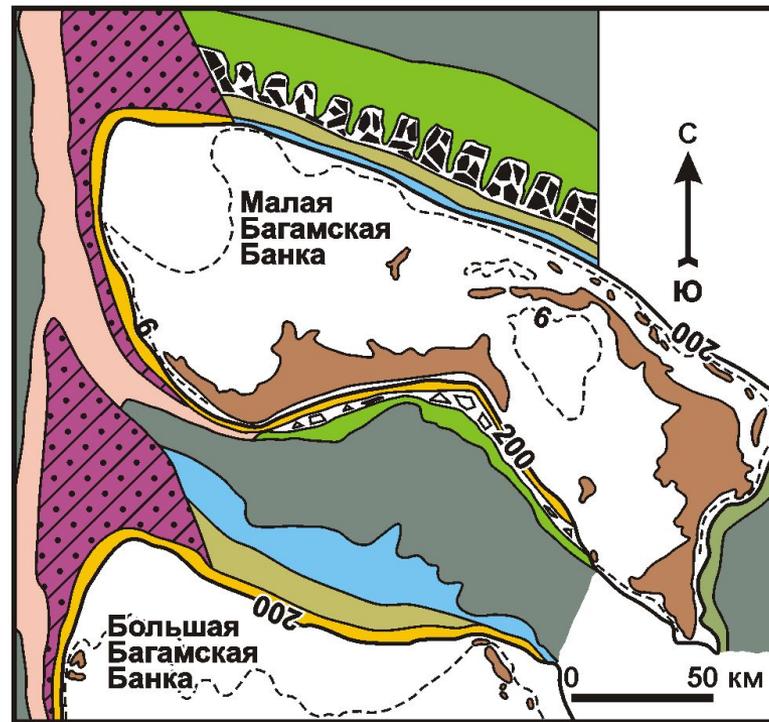
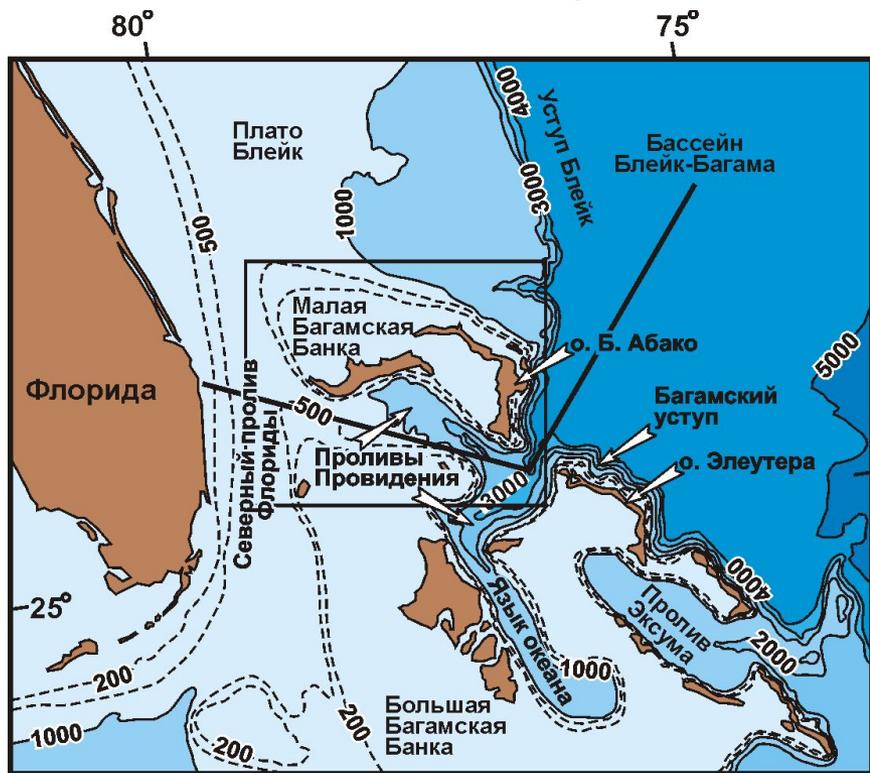


# Бенгальский конус выноса (Curry, Moore, 1974; Frisch et al., 2011)

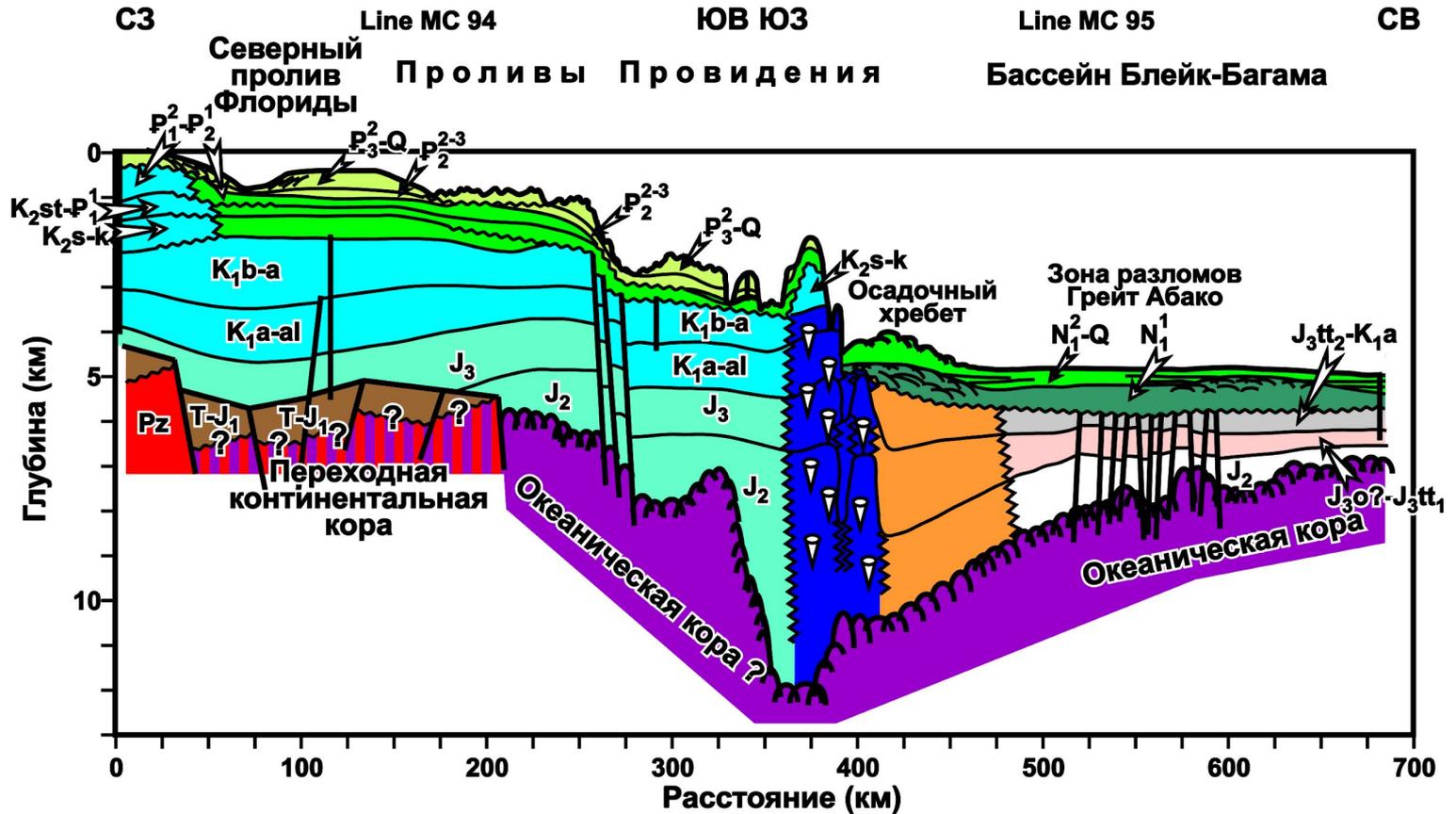
**Дельта-конус  
выноса:  
Бенгальский  
залив (Einsele,  
2000)**



# Геоморфология и современное осадконакопление в бассейне Багамской Банки (Carbonate depositional environments, 1983; The Atlantic continental margin, 1988; Walker, James, 1992)

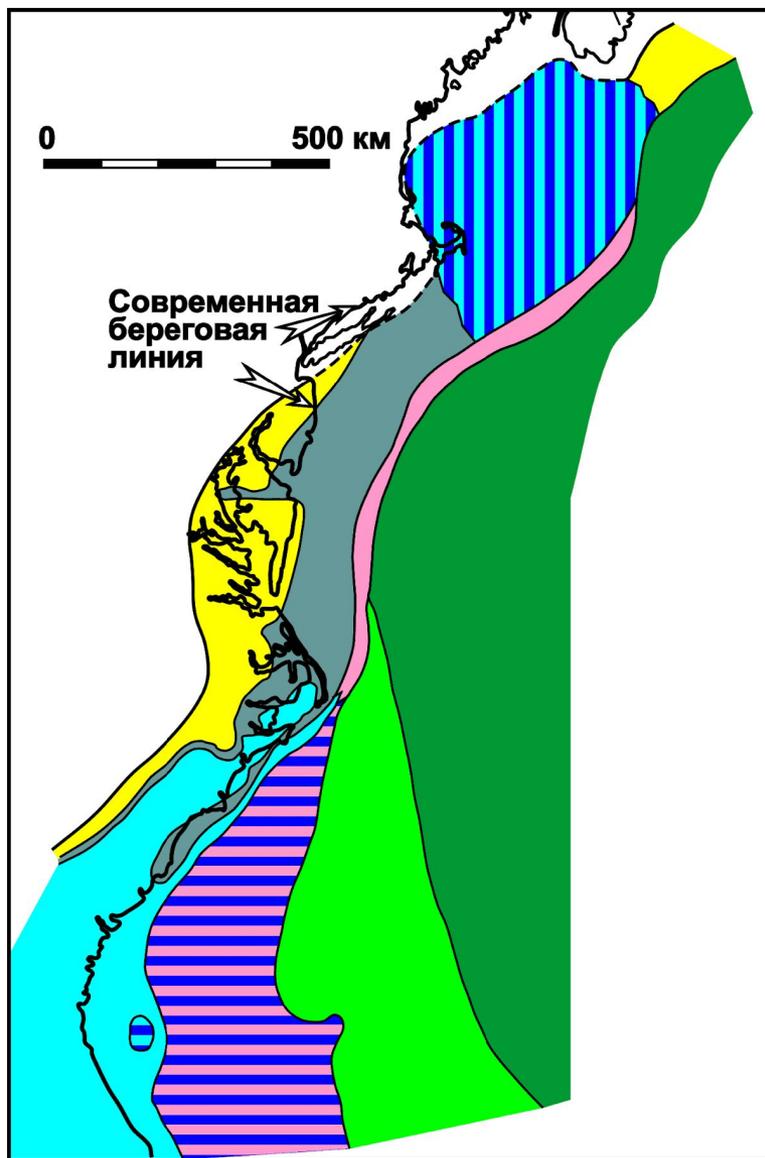


# Разрез бассейна Багамской Банки через проливы Провиденция вдоль сейсмических профилей Line MC 94 и Line MC 95 (по Sheridan, Grow 1988)



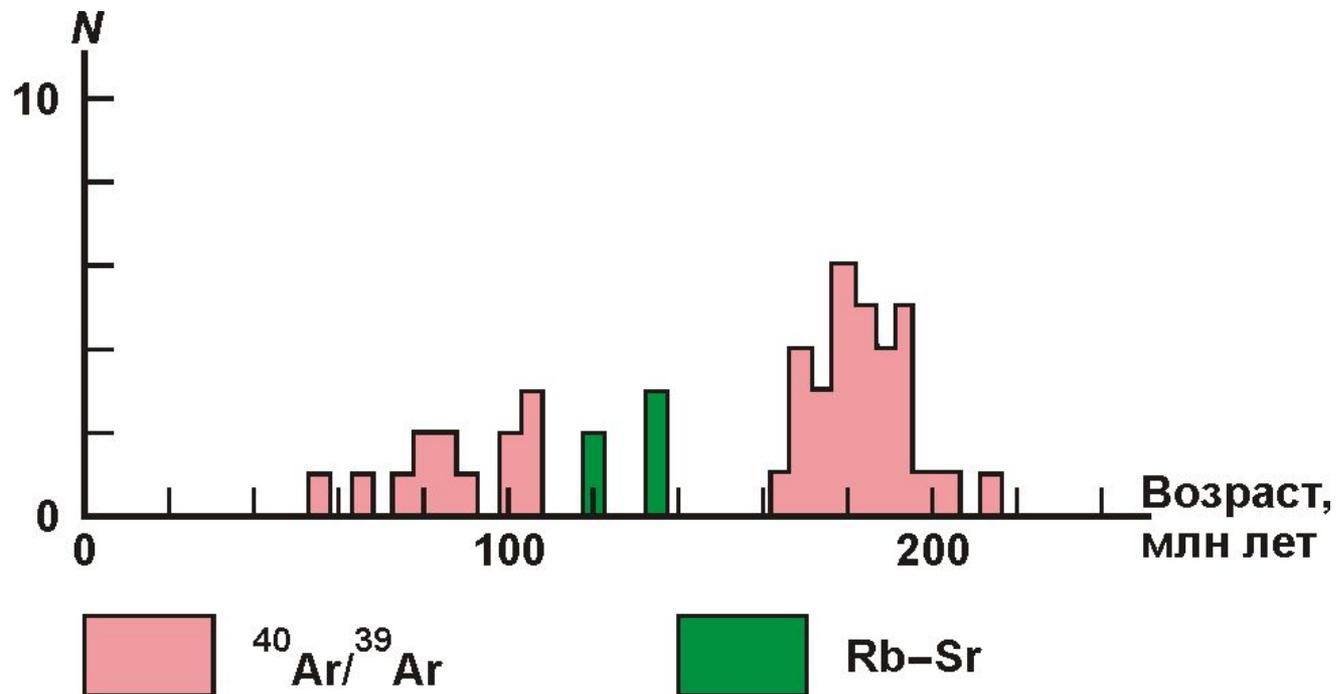
- |  |  |   |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: cyan; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Известняки, доломиты</li> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: lightcyan; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Известняки, доломиты и эвапориты</li> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: blue; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Карбонатные банки и рифы</li> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: orange; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Карбонатные гравититы</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: yellow; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Илы</li> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: green; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Илы и мел</li> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: darkgreen; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Мел и глины</li> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: gray; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Известняки и черные аргиллиты</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: pink; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Красные и зеленые глинистые известняки</li> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: brown; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Рифтовый комплекс</li> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Разломы</li> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Скважины</li> </ul> |
|--|--|---|

# Палеогеографическая реконструкция атлантической окраины Северной Америки для конца мела - раннего эоцена (Sheridan, Grow 1988).

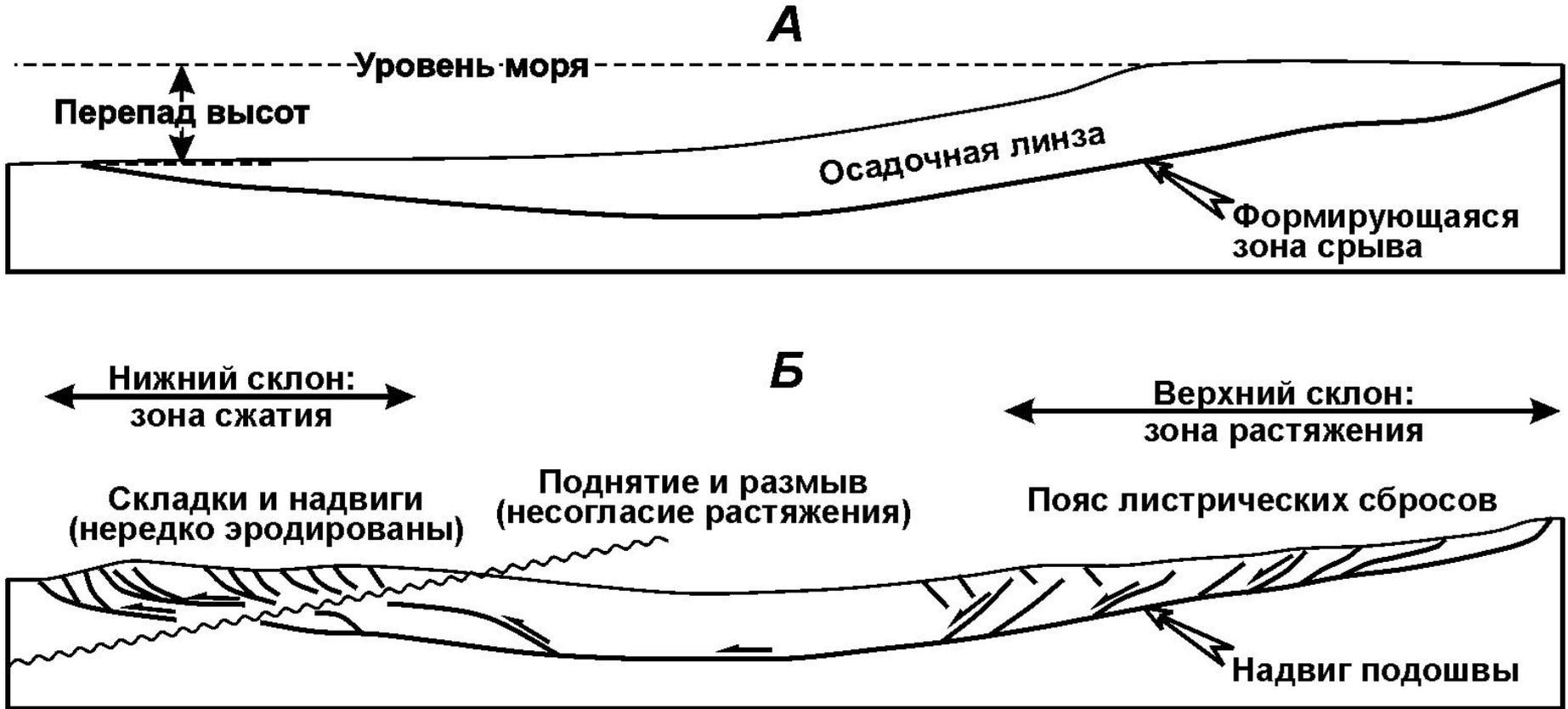


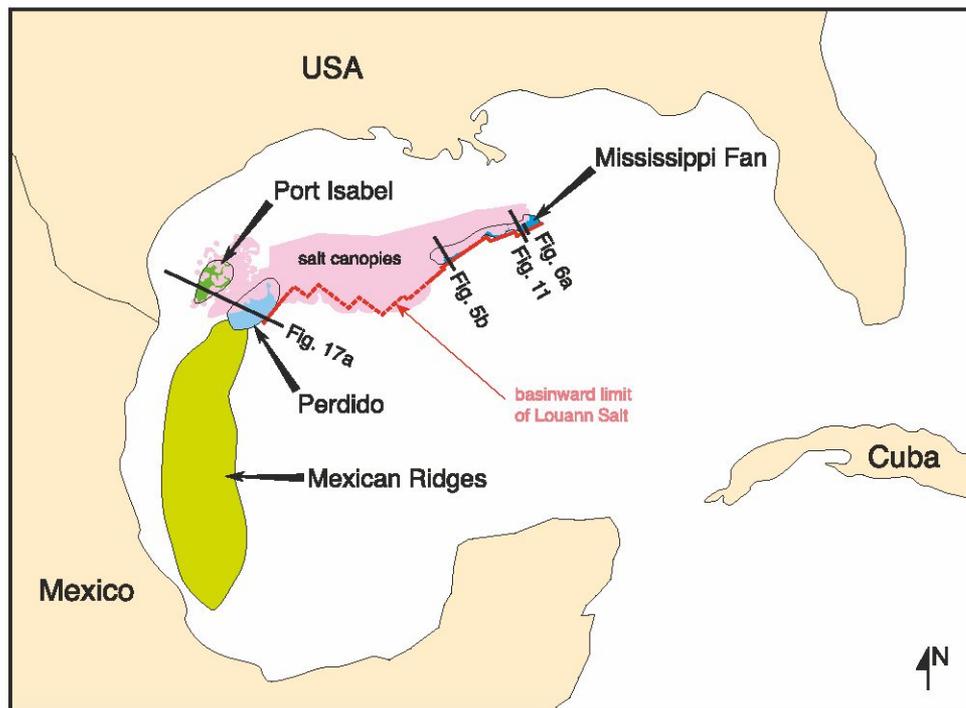
- Внутренний шельф. Терригенные осадки
- Мелководные карбонаты
- Внешний шельф. Мелководные мергели
- Внешний шельф. Мелководные карбонаты и кремни
- Внешний шельф. Мергели, карбонатные и кремнистые отложения
- Склон - плато. Глубоководные карбонатные илы и кремни
- Склон. Глубоководные мергели и кремни
- Склон - верхнее подножье. Глубоководные карбонаты и кремни
- Склон - верхнее подножье. Кремнистые турбидиты и кремни

**Изотопный возраст ( $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$  и Rb–Sr изохронный) пост-палеозойских магматических событий в Аппалачах и соседних регионах (The Atlantic continental margin, 1988)**

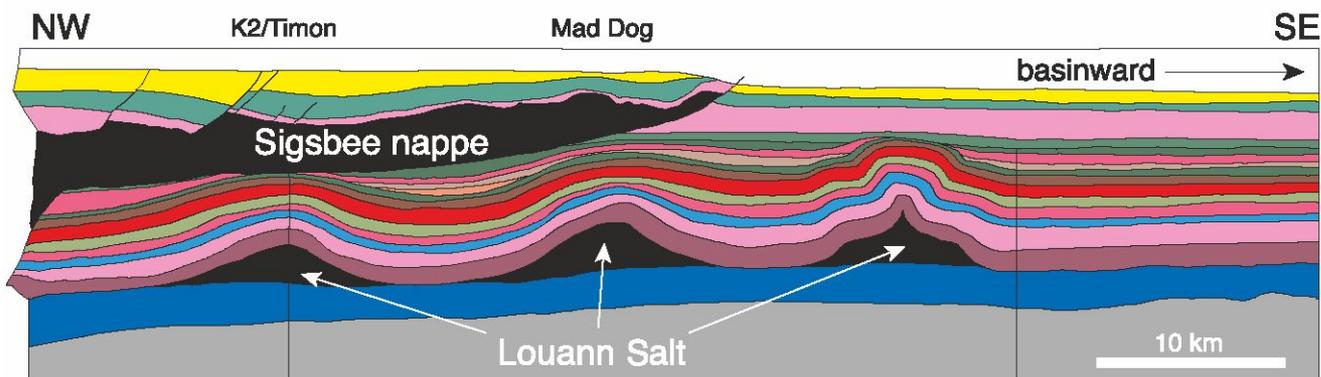


**Схема строения осадочного комплекса на континентальной окраине до начала гравитационного скольжения (А) и после него (Б)  
(Turner, 1996)**

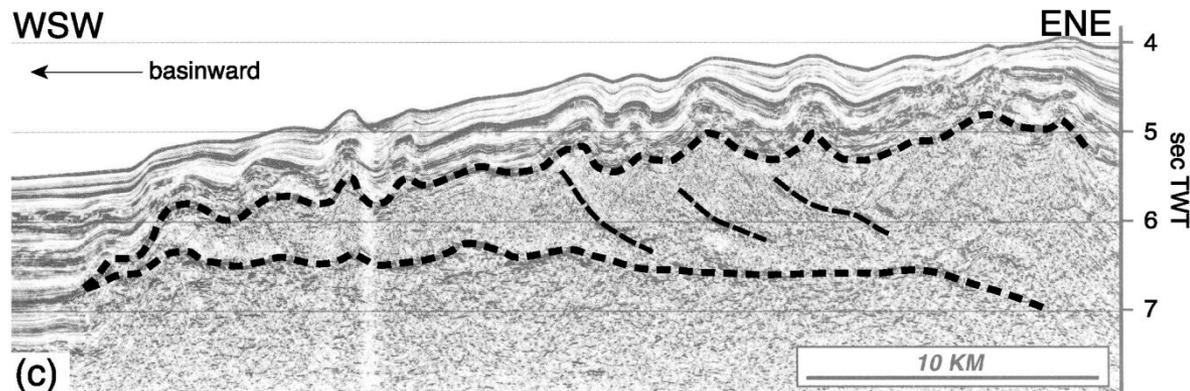
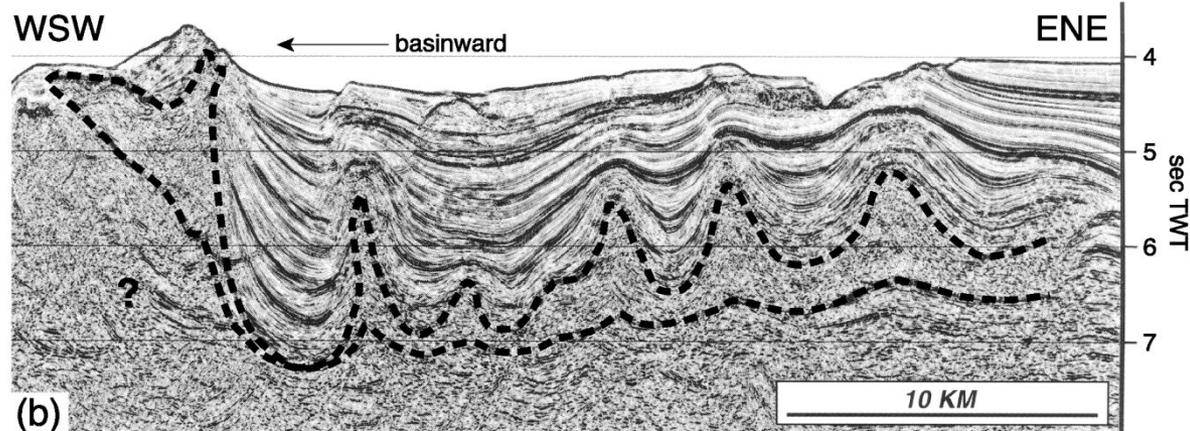
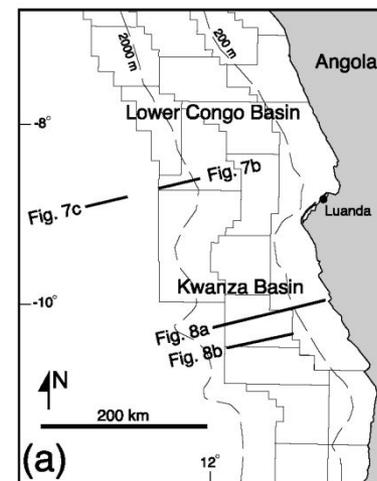




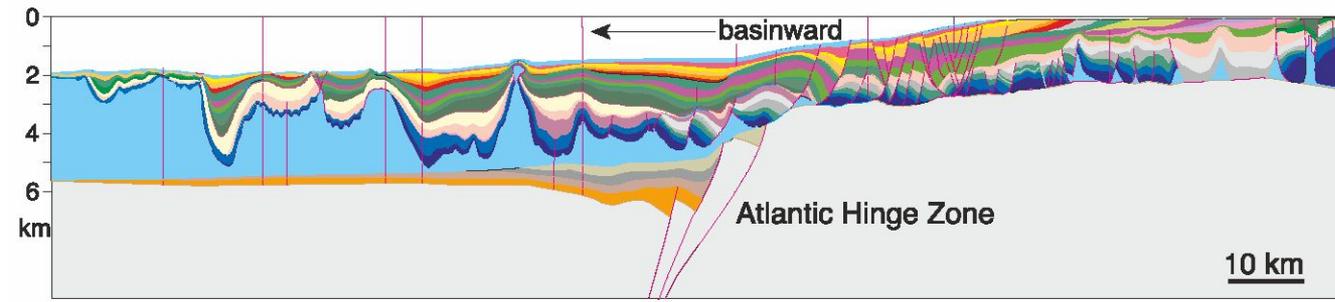
**Гравитационные деформации на пассивной окраине, Мексиканский залив (Rowan et al., 2004)**



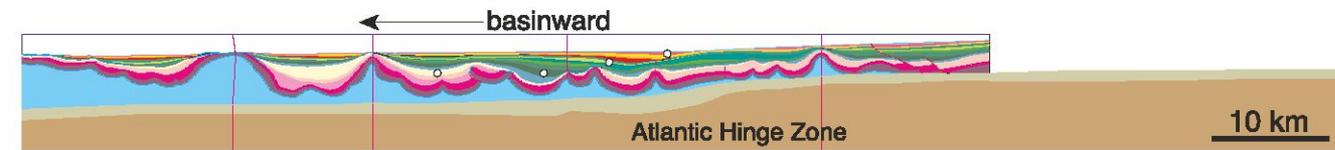
# Гравитационные деформации на пассивной окраине, побережье Анголы (Rowan et al., 2004)



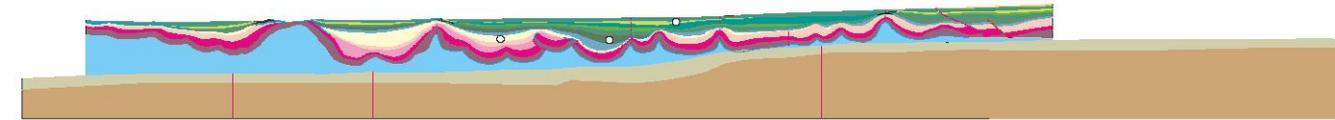
**Гравитационные деформации на пассивной окраине, побережье Анголы (Rowan et al., 2004)**



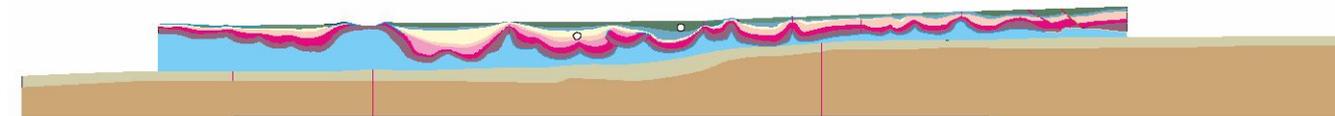
(a) Line KW1 depth section



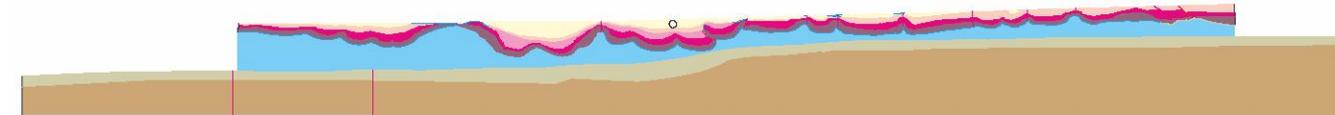
(b) Line KW2 depth section



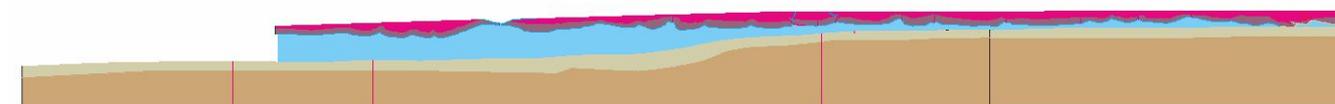
(c) Line KW2 restoration 1



(d) Line KW2 restoration 2

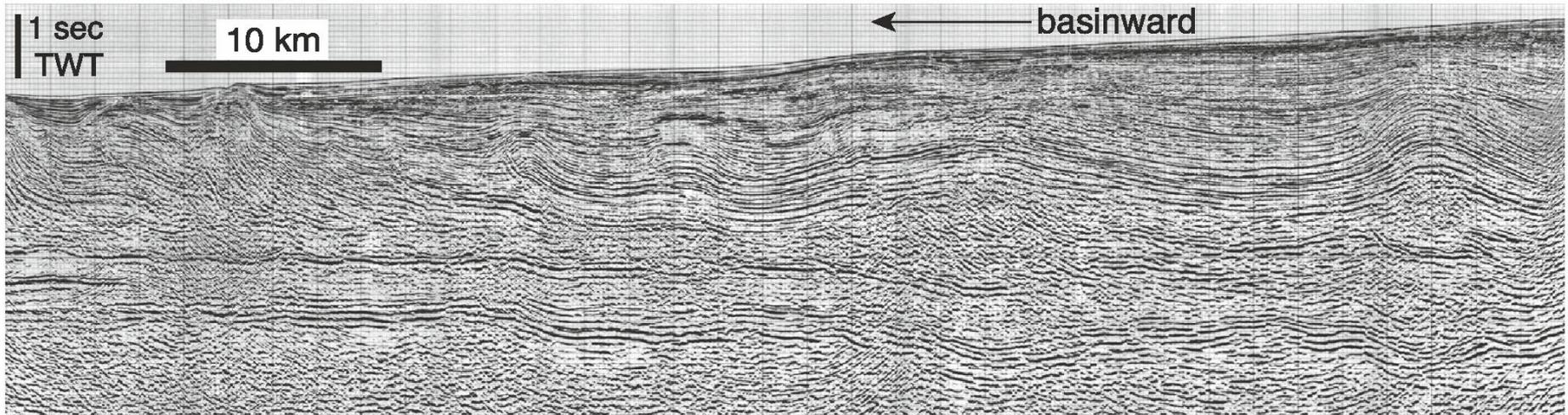


(e) Line KW2 restoration 3

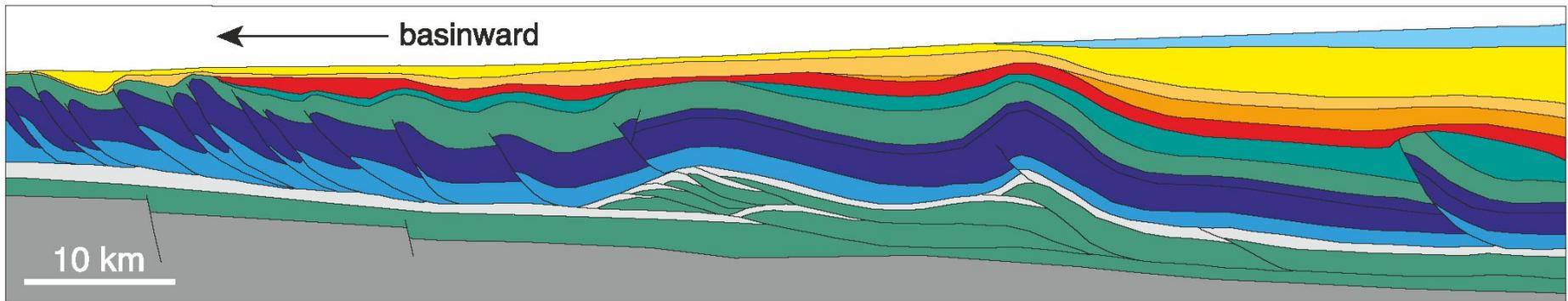


(f) Line KW2 restoration 4

# Гравитационные деформации на пассивной окраине, дельта р. Нигер (Rowan et al., 2004)



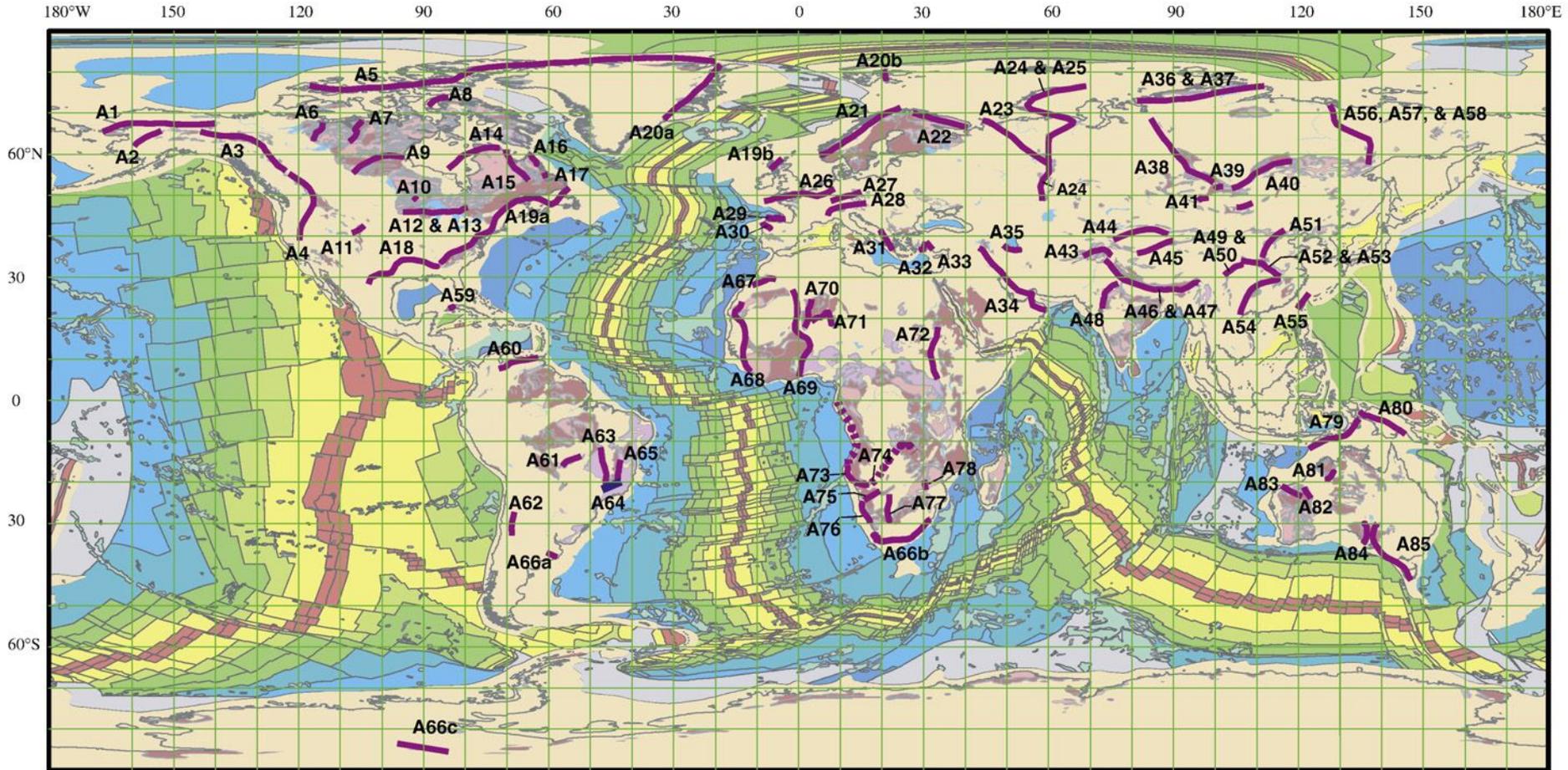
(a) Seismic profile



(b) Depth section

Вертикальный масштаб увеличен в 2 раза

# Древние пассивные окраины: распространённость (Bradley, 2008)

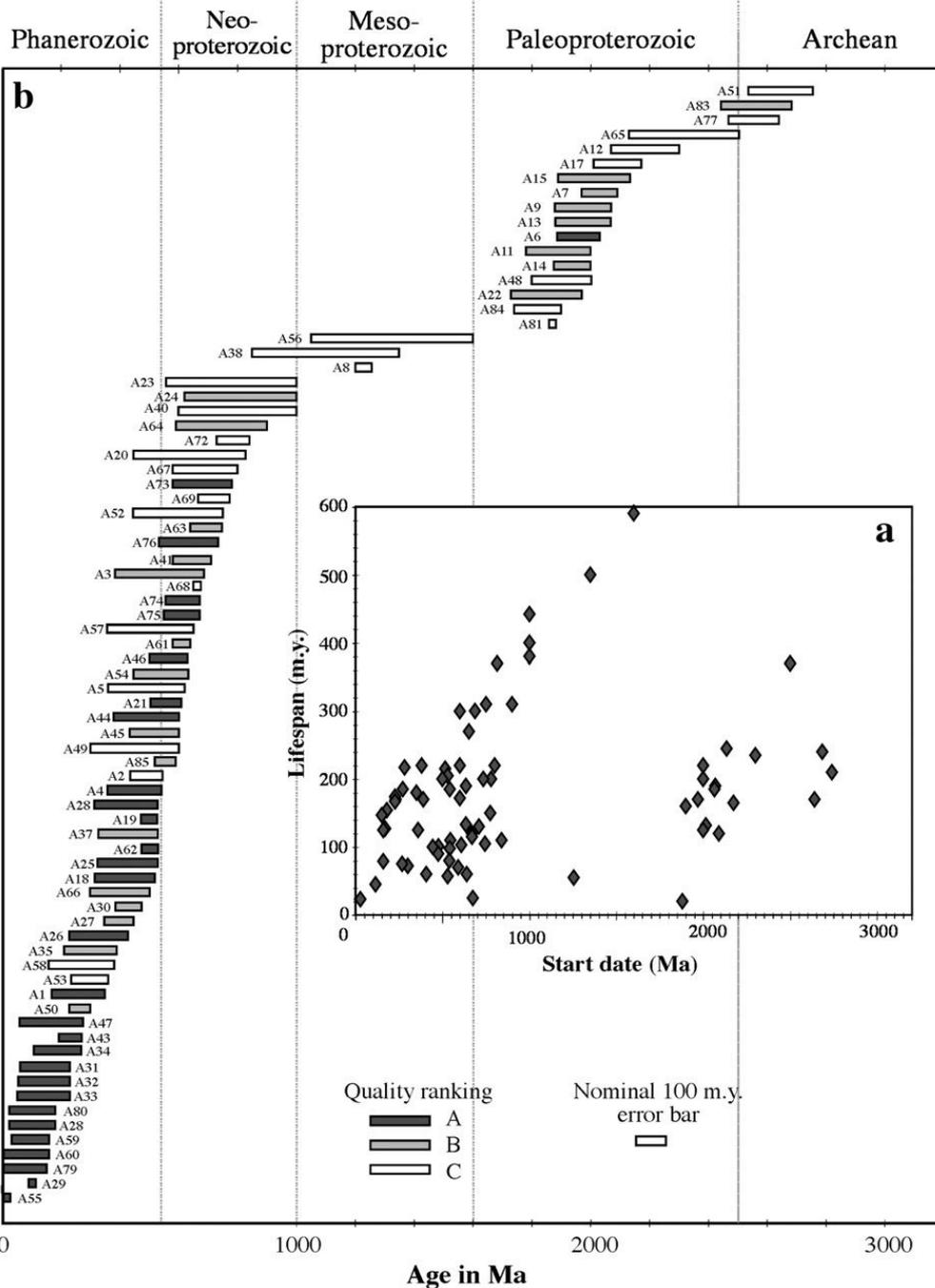


## OCEANIC CRUST

- |  |  |
|--|--|
|  Pliocene to Recent  |  Early Cretaceous     |
|  Miocene             |  Jurassic             |
|  Oligocene           |  Unknown age          |
|  Paleocene to Eocene |  Seamounts & plateaus |
|  Late Cretaceous     |  |

## CONTINENTAL CRUST

- |  |
|--|
|  Phanerozoic rocks, undivided                         |
|  Precambrian igneous and metamorphic rocks, undivided |
|  Proterozoic igneous and metamorphic rocks            |
|  Archean igneous and metamorphic rocks                |
|  Ancient passive margin (dashed where extrapolated)   |

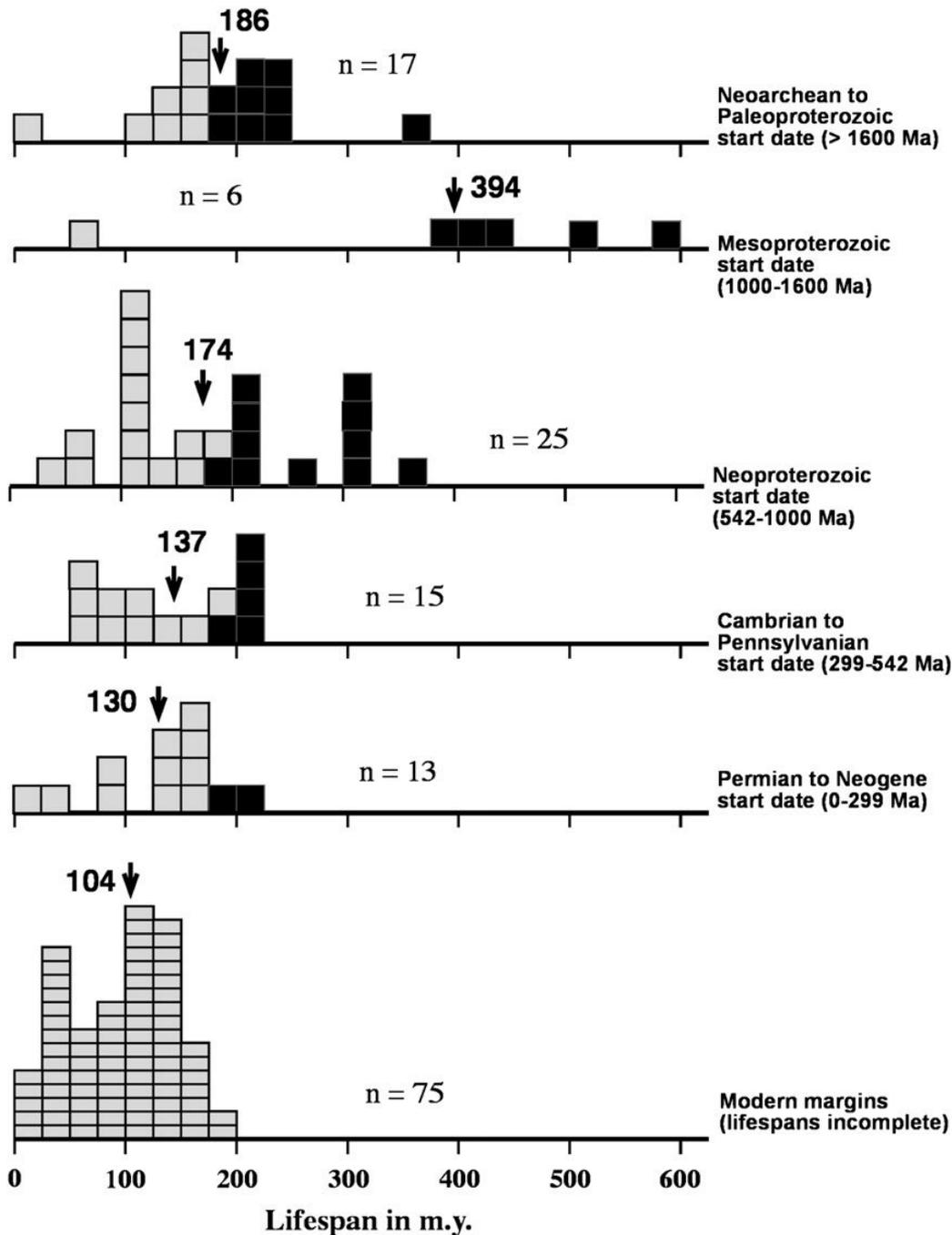


## Пассивные окраины: длительность существования и распространенность (Bradley, 2008)

**a** – соотношение между временем зарождения и длительностью существования пассивной окраины (lifespan)

**b** – длительность существования пассивных окраин в разные периоды времени.

# Пассивные окраины: длительность существования и распространенность (Bradley, 2008)



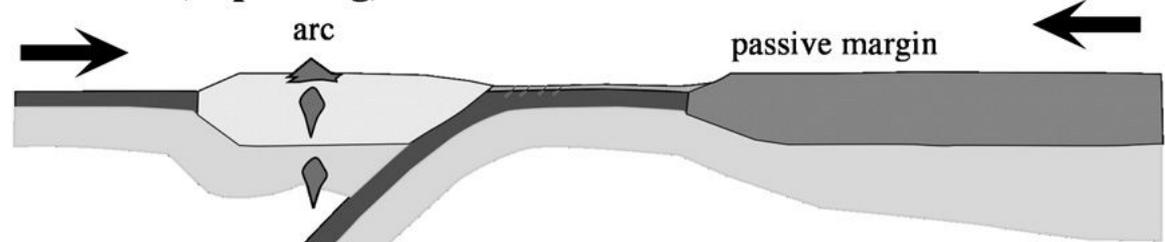
Длительность существования пассивных окраин в разные геологические эпохи.

Цифры над стрелками обозначают среднюю длительность существования пассивных окраин. Черные прямоугольники – 18 наиболее длительно существовавших пассивных окраин (более 180 млн. лет – длительность существования самой древней из современных пассивных окраин)

# «Судьба» пассивных окраин по Bradley (2008)

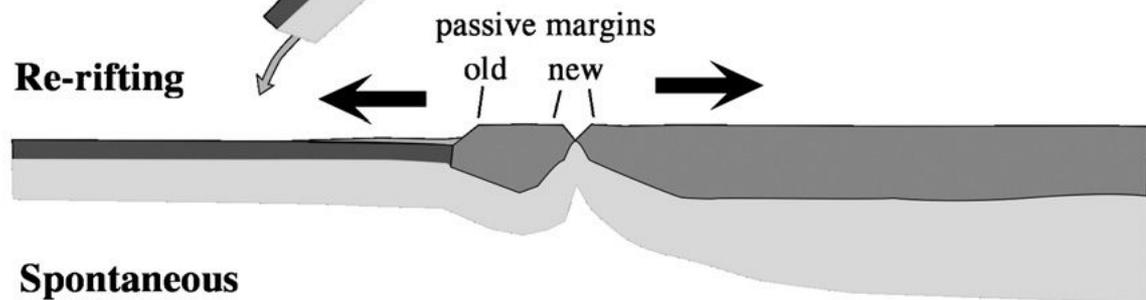
## FATES OF PASSIVE MARGINS

**Collision (impending)**



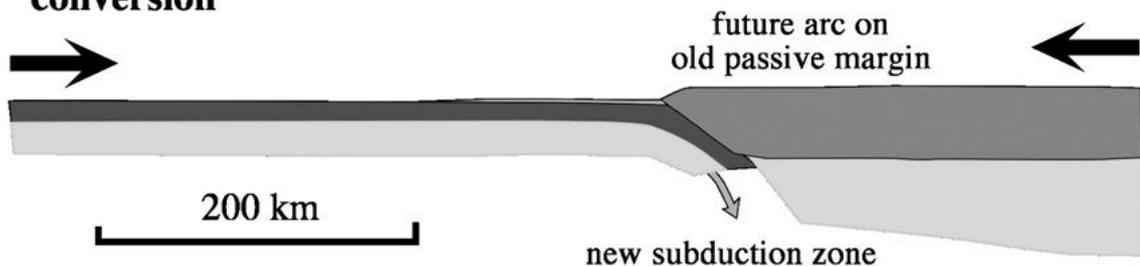
**Коллизия и превращение в складчато-надвиговую систему**

**Re-rifting**



**Рифтогенез и появление микроконтинента**

**Spontaneous conversion**

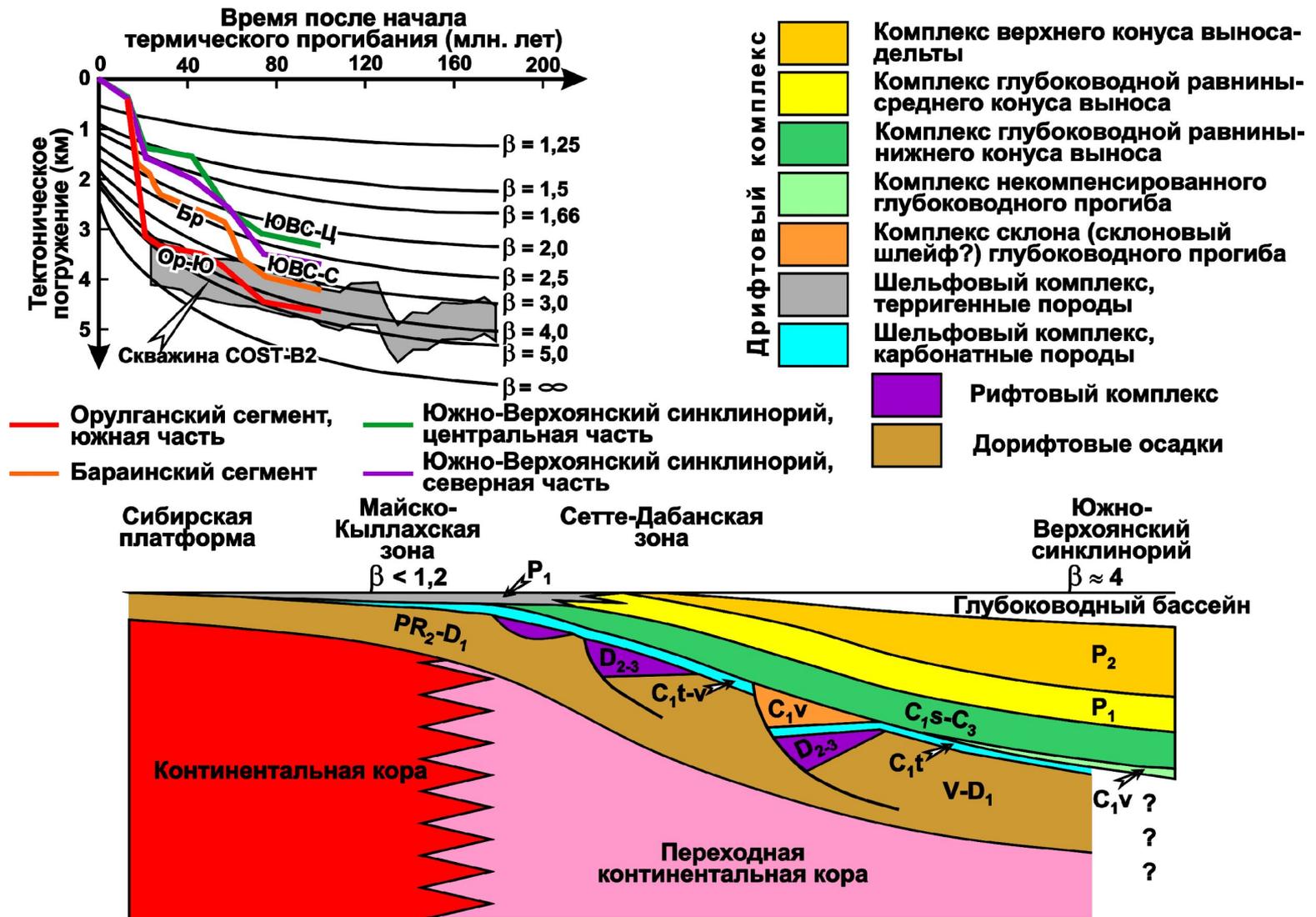


**Эволюция в активную окраину**

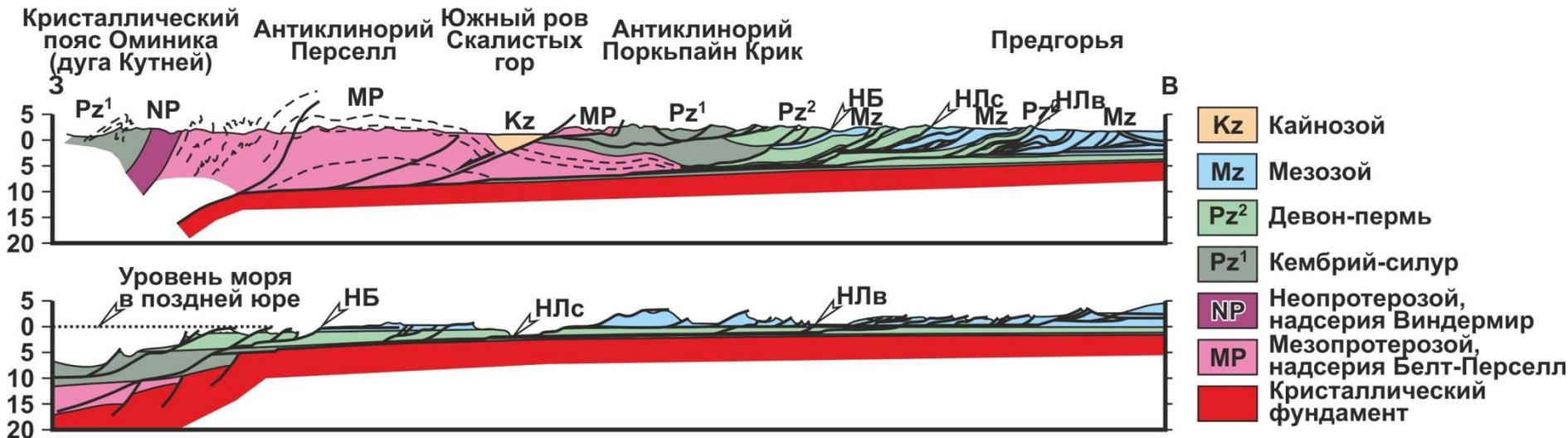
200 km

new subduction zone

# Реконструкция позднепалеозойской пассивной окраины, восток Сибирской платформы

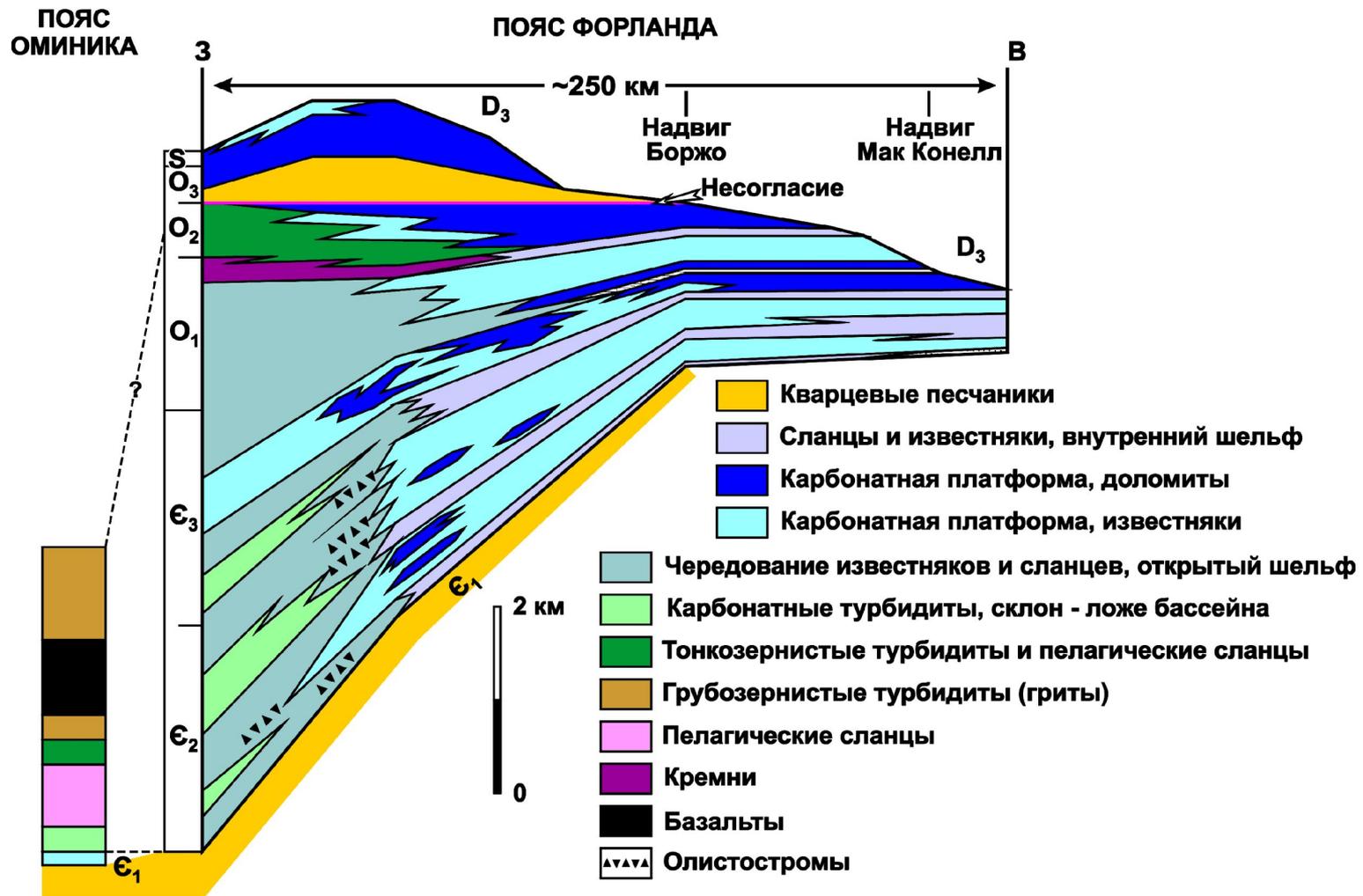


# Реконструкция раннепалеозойской пассивной окраины, Кордильеры Канады (Price, 1994)

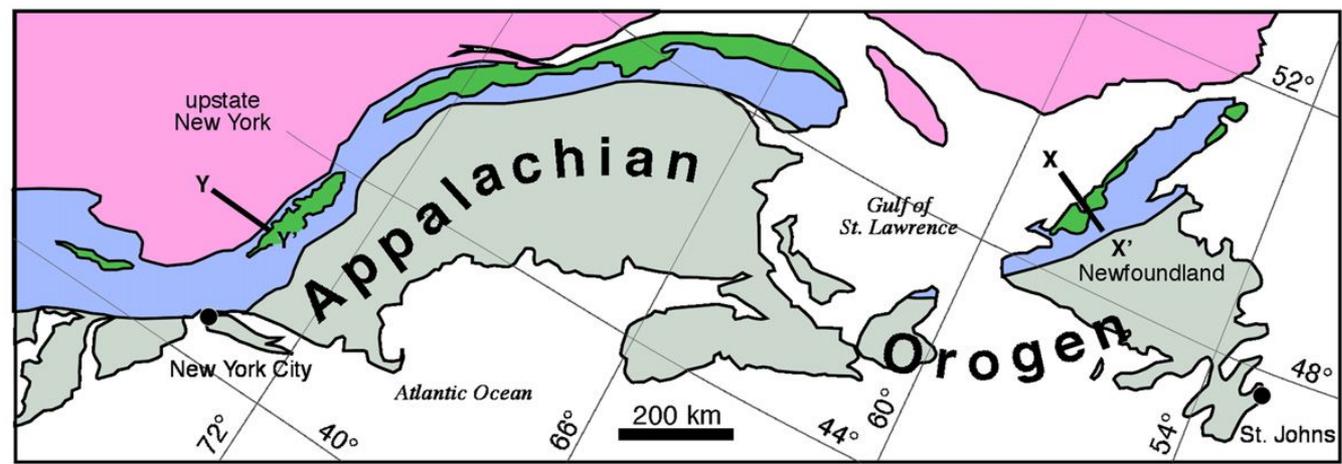


Сокращения: НБ - надвиг Боржо, НЛс - надвиг Льюис, НЛв - надвиг Ливингстон

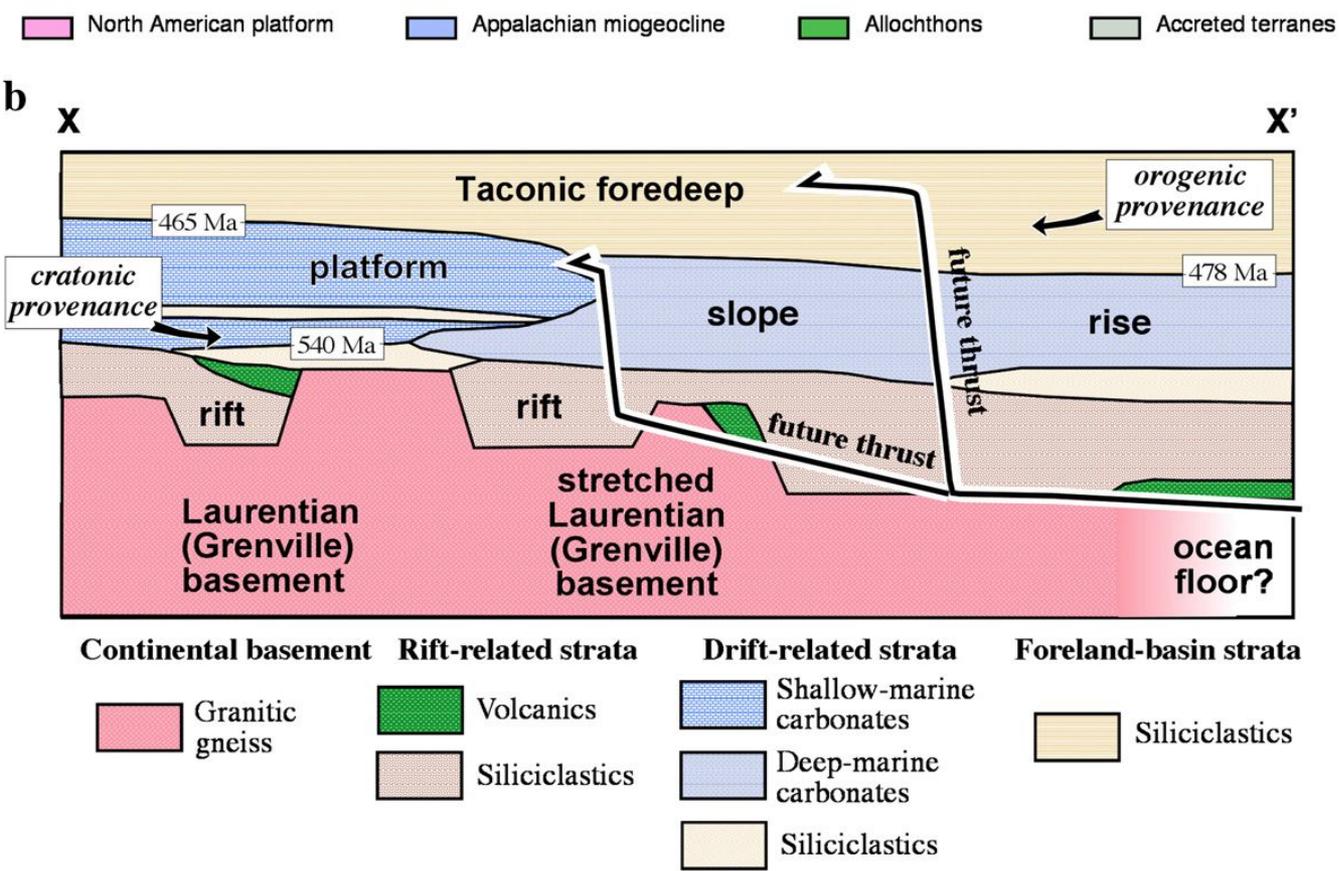
# Реконструкция раннепалеозойской пассивной окраины, Кордильеры Канады



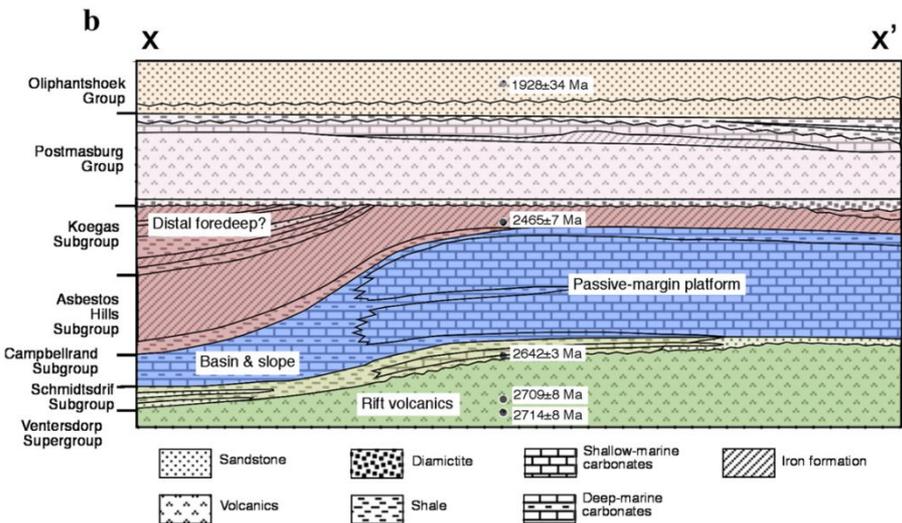
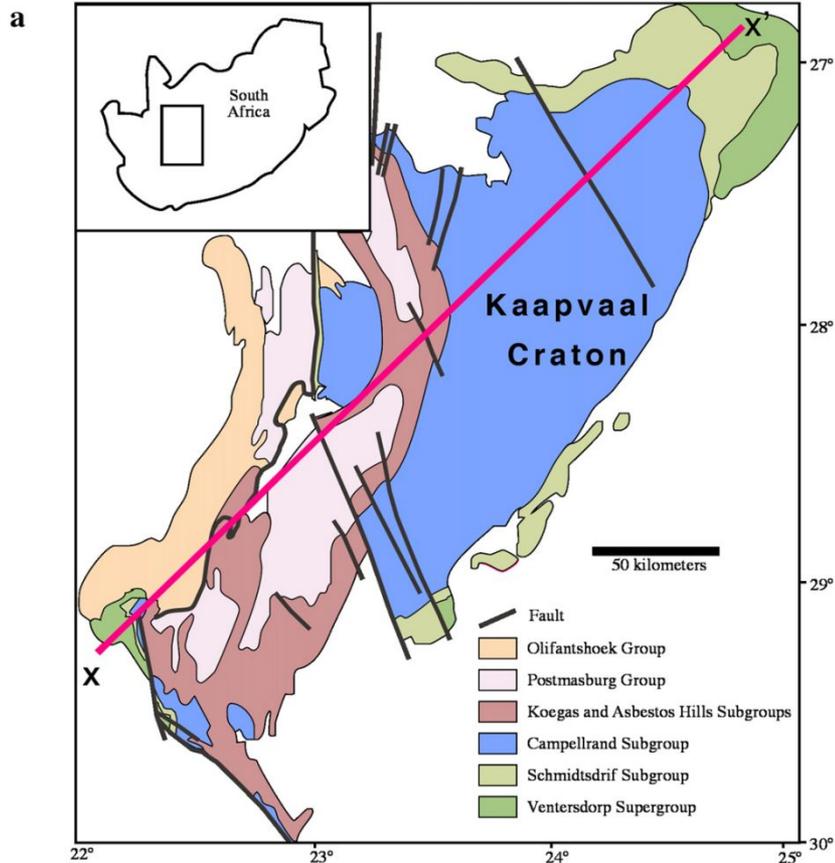
Источник данных: Gabrielse, Yorath 1991; Stott, Aitken 1993; Mossop, Shetsen 1994; Colpron, Price 1995



Реконструкция  
раннепалеозойской  
пассивной окраины  
для северных  
Аппалачей  
(Cawood, Nemchin  
2001; Bradley 2008)



# Реконструкция пассивной окраины для архейского кратона Каапвааль (Bradley, 2008)



# Пример коллизии пассивной окраины и Зондской островной дуги (Bradley, 2008)

