

Роль вращения Земли в глобальной геодинамике

Павленкова Н.И.

Институт физики Земли РАН, Москва

Основная тематика

1. Особенности структуры и динамики верхних оболочек Земли, необъясненные современными геотектоническими концепциями
2. Ротационная гипотеза, дающая возможность объяснить эти данные

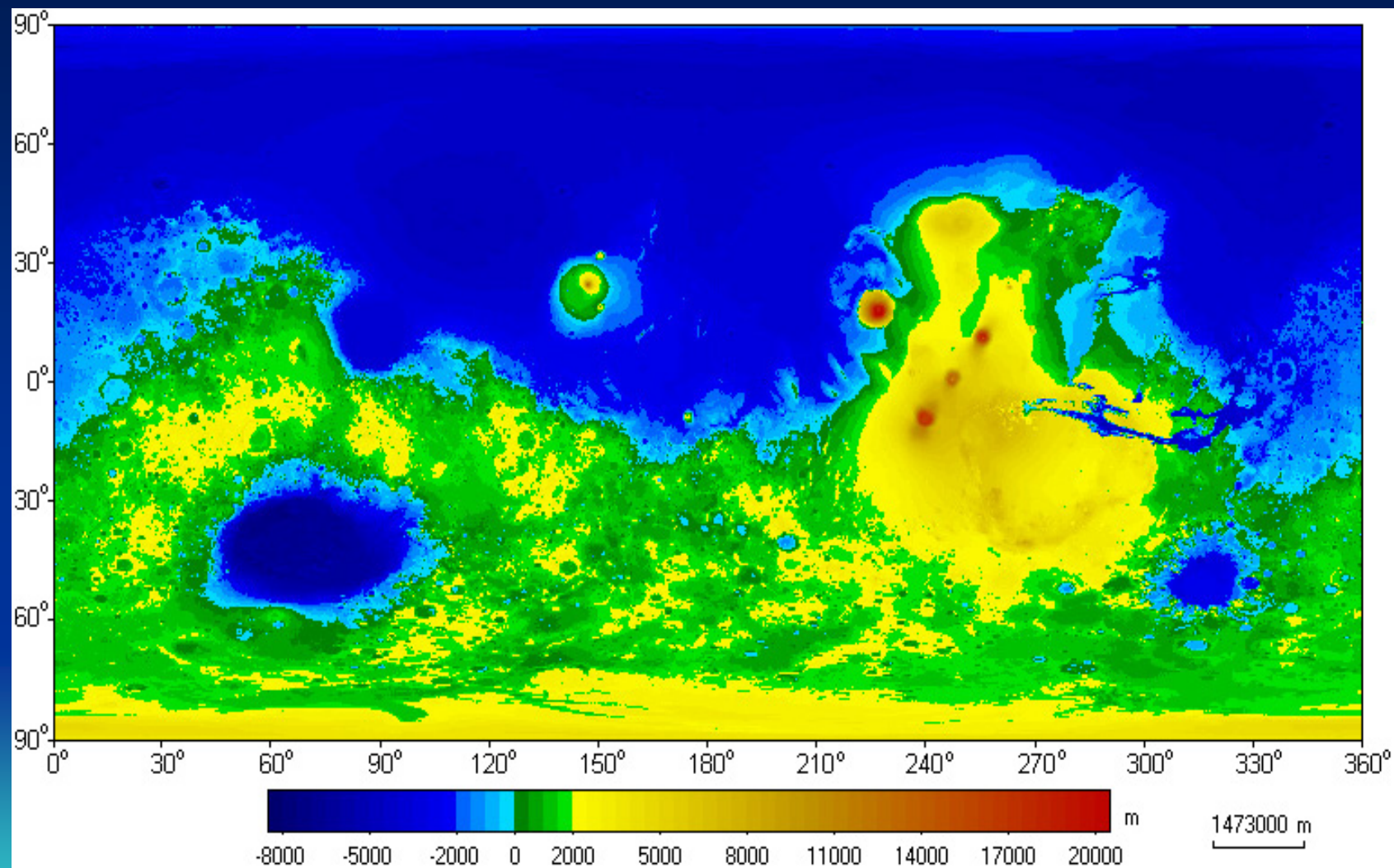


Упорядоченность структурных элементов планет

Исследование Земли вместе с другими планетами показало, что наблюдается сходная упорядоченность их главных структурных элементов. Самая крупная из них - это деление планет на два полушария с разным строением их поверхности и внешних оболочек.

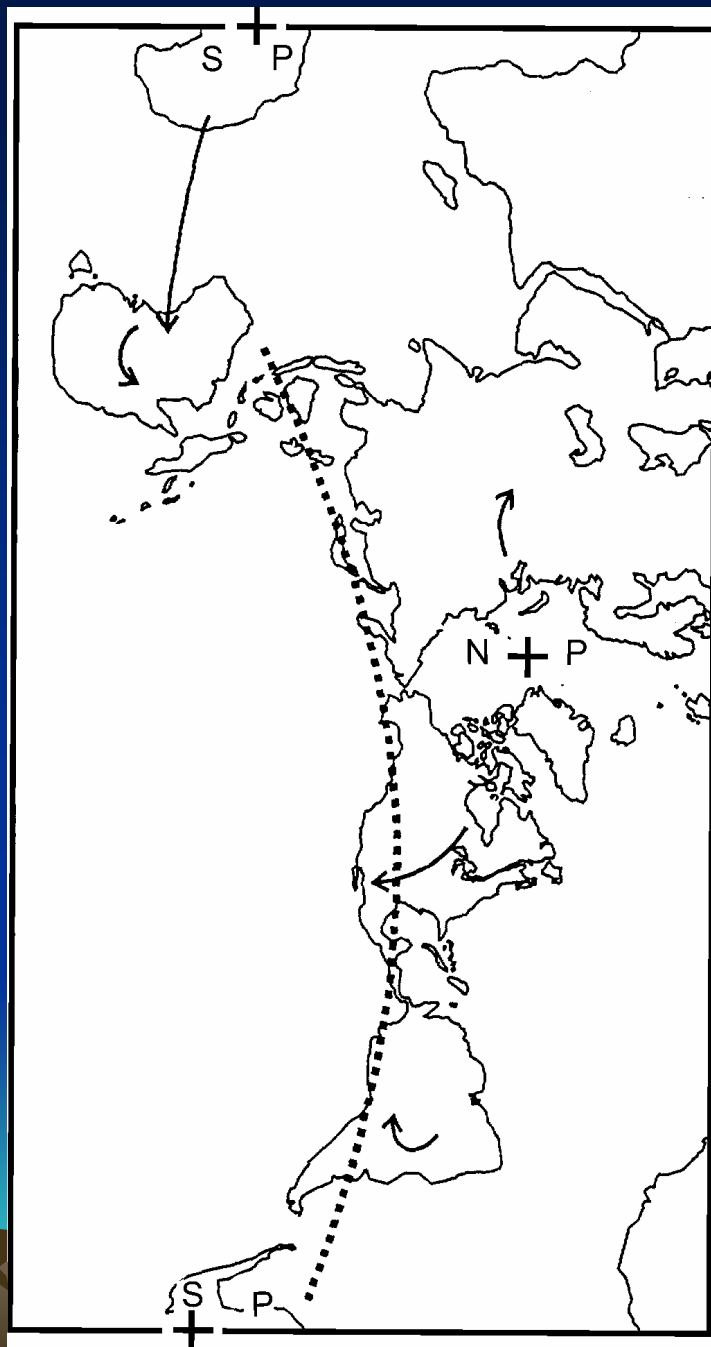


Рельеф Марса



- На Земле существует Тихоокеанская часть с пониженным рельефом и тонкой корой и противоположное Индо-Атлантическое полушарие с преобладанием континентов с толстой корой. Это деление подтверждено и геологическими данными о разном возрасте и геологической истории Тихого океана по сравнению с другими океанами [Пущаровский и др. 1997].

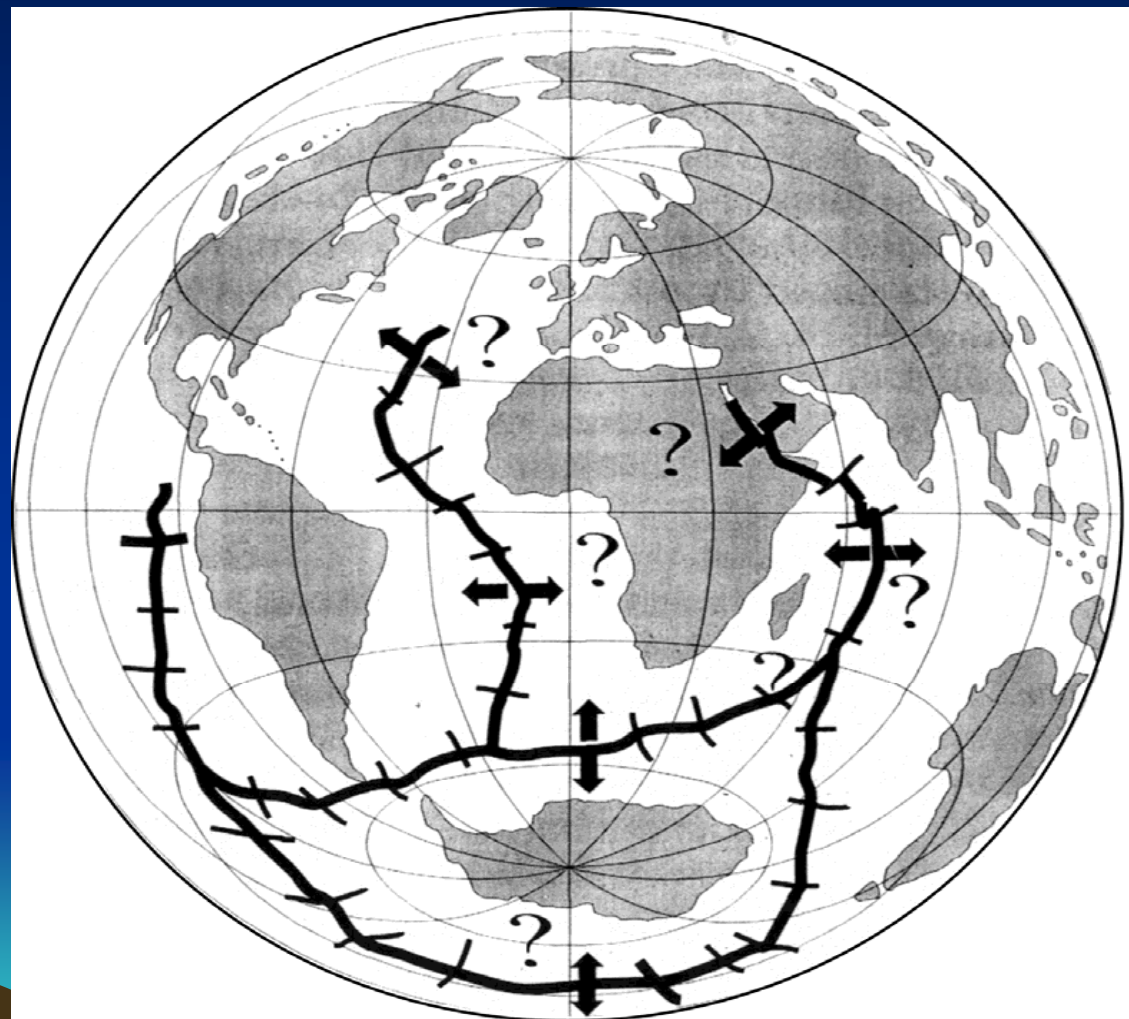




Тихоокеанское кольцо - это планетарная структура

- Окраины континентов вокруг Тихого океана образуют в меркаторской проекции правильную дугу, что означает планетарное происхождение Тихоокеанского кольца.
- Такая форма не могла быть образована случайными перемещениями литосферных плит.

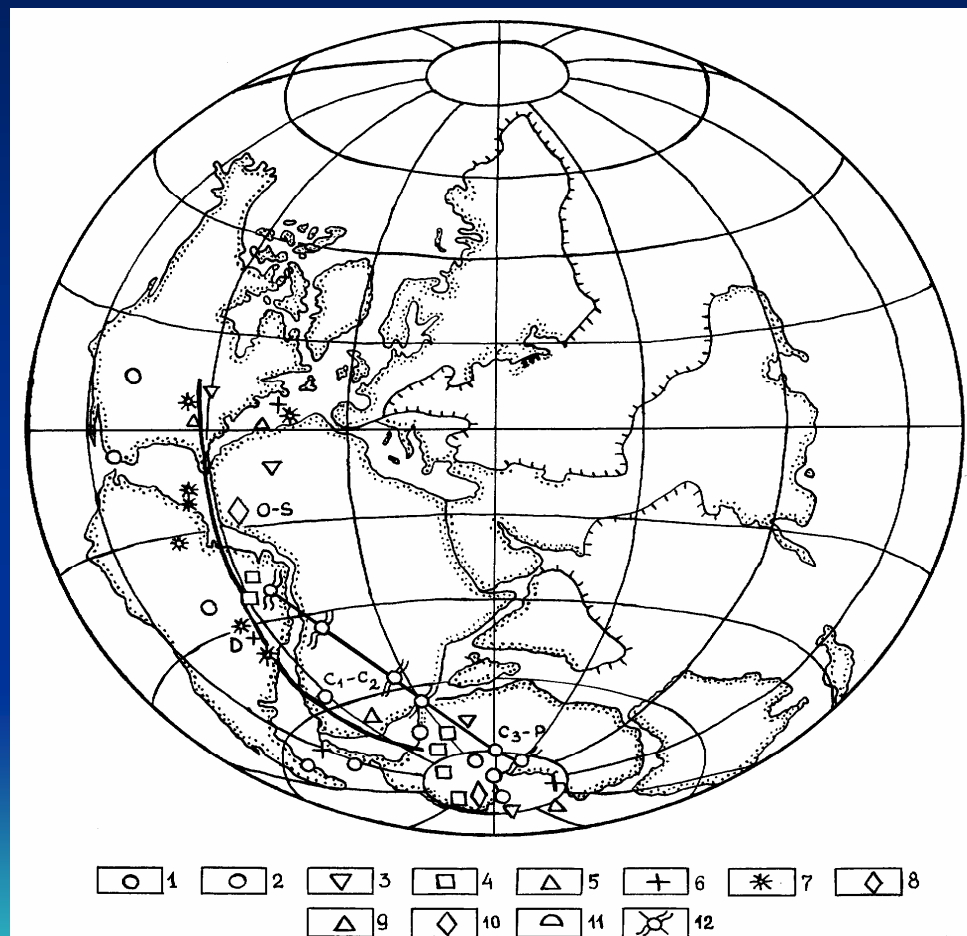
**Система срединно-океанических хребтов,
симметричных относительно Антарктиды и не
имеющих соответствующих зон субдукций**



- Наблюдается четко выраженная асимметрия практически всех приподнятых участков Земли в одном полушарии и опущенных – в другом. Наиболее ярким примером являются Антарктида и Арктический океан.

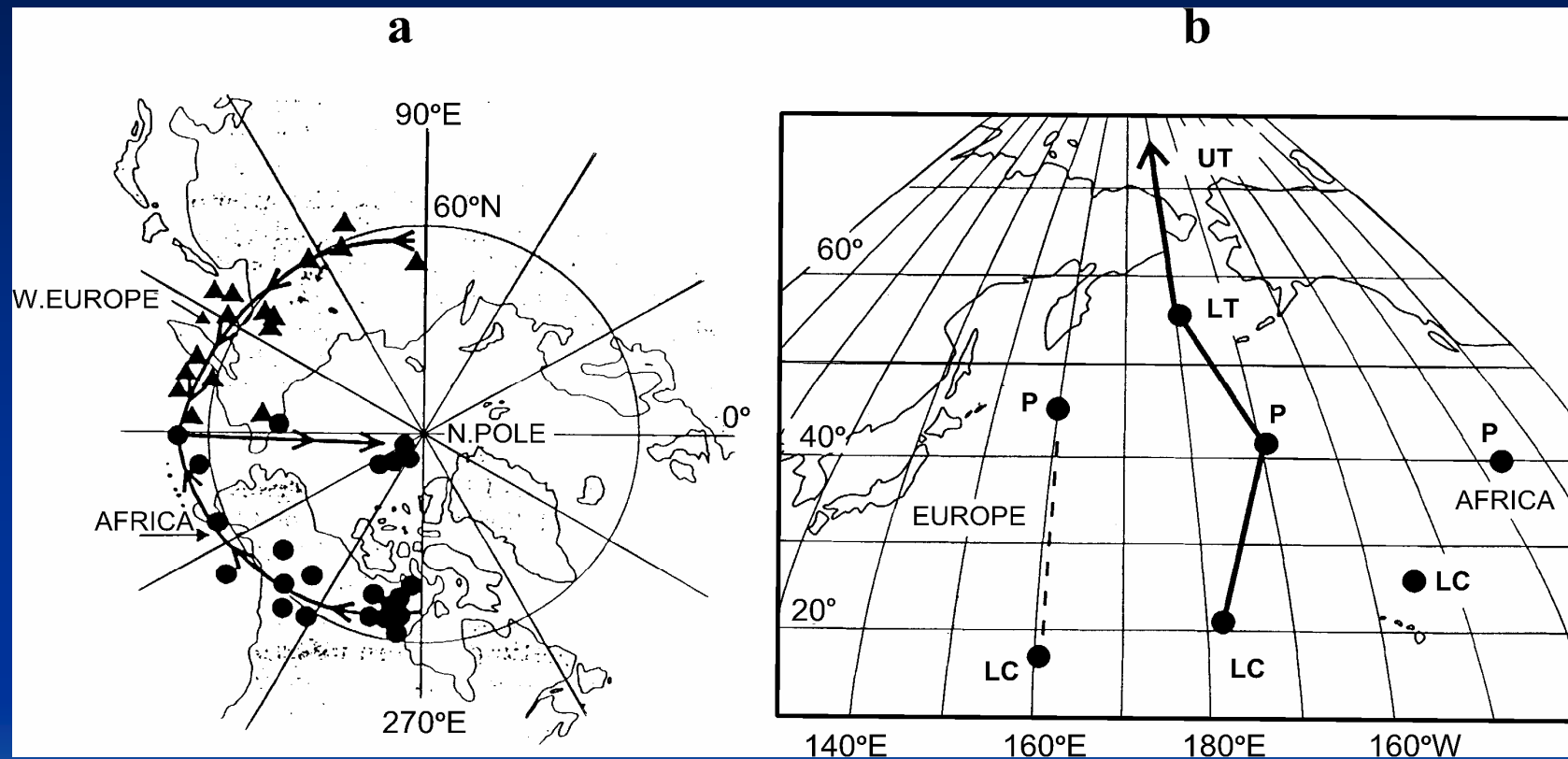


Схема движения палеомагнитных полюсов в рамках концепции литосферных плит (Храмов и др., 1983)



- По палеомагнитным данным в течении карбона и девона магнитный полюс сместился почти на 90°

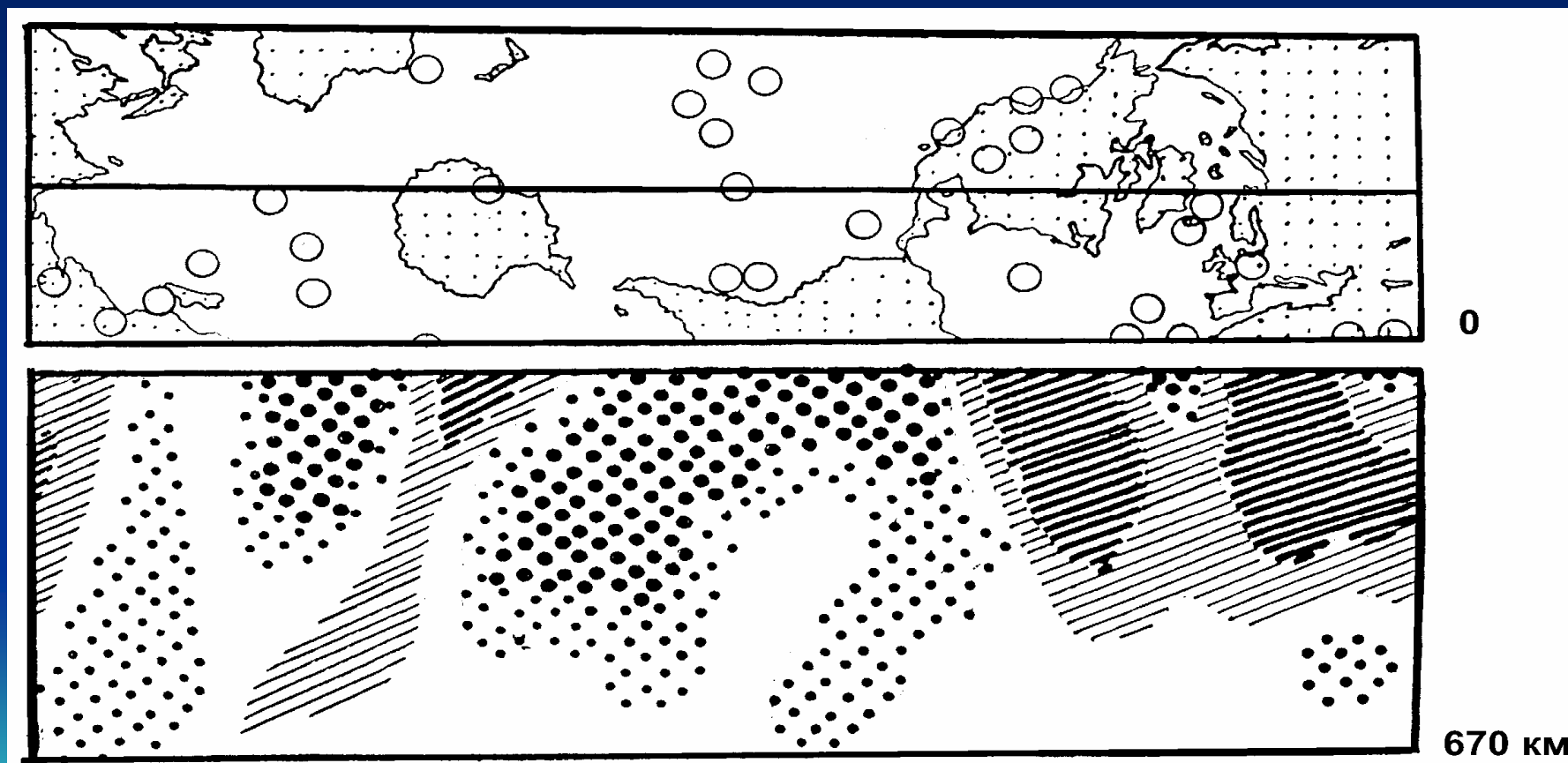
Смещение палеомагнитных полюсов по К.Сторетведту (Storetvedt, 1997)



- Общая составляющая смещения полюсов такая же, но континенты не нужно соединять, достаточно их несколько развернуть

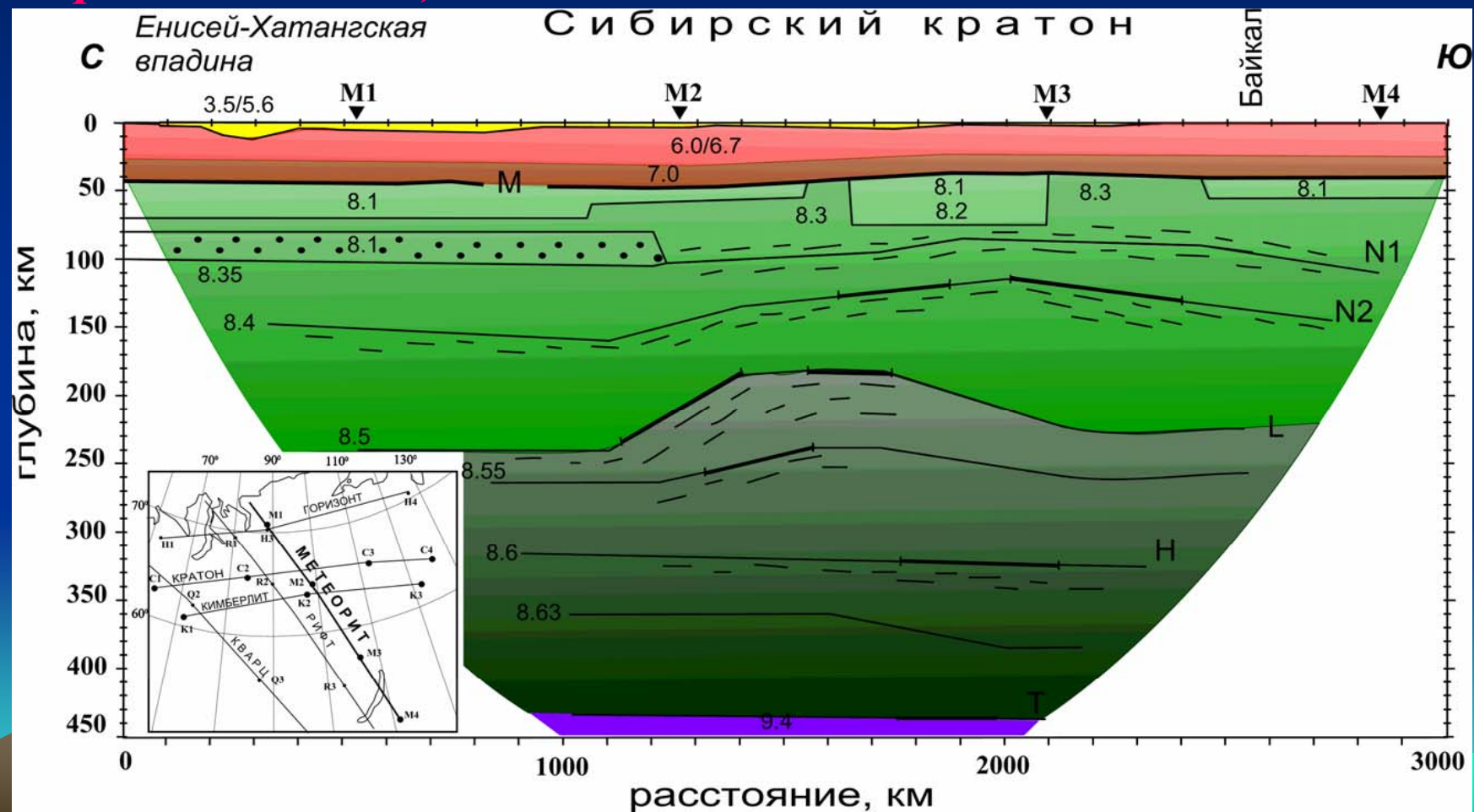
Сейсмо-томографический разрез верхней мантии,
иллюстрирующий наличие глубоких «корней» континентов
в виде положительных аномалий скоростей
(Gossler, Kind, 1996)

Если континенты перемещались, то вместе со своими корнями



Сейсмический разрез верхней мантии Сибирского кратона

Термическая астеносфера не выделяется, а литосфера реологически расслоена (существует слой с пониженной скоростью на глубине 100 и несколько расслоенных зон в верхней мантии)



- Для объяснения всех этих закономерностей предлагается ротационно-флюидная гипотеза, по которой основными источниками энергии глобальной геодинамики являются вращение Земли и ее дегазация



На первом этапе Земля была покрыта мощной первичной корой, сходной с современной корой Луны (Маракушев, 1999). Согласно работам Б.Лутца (1980) , и Ф.Летникова (2000), континентальная кора и литосфера образовывались из мантийных выплавок с высоким содержанием флюидов.

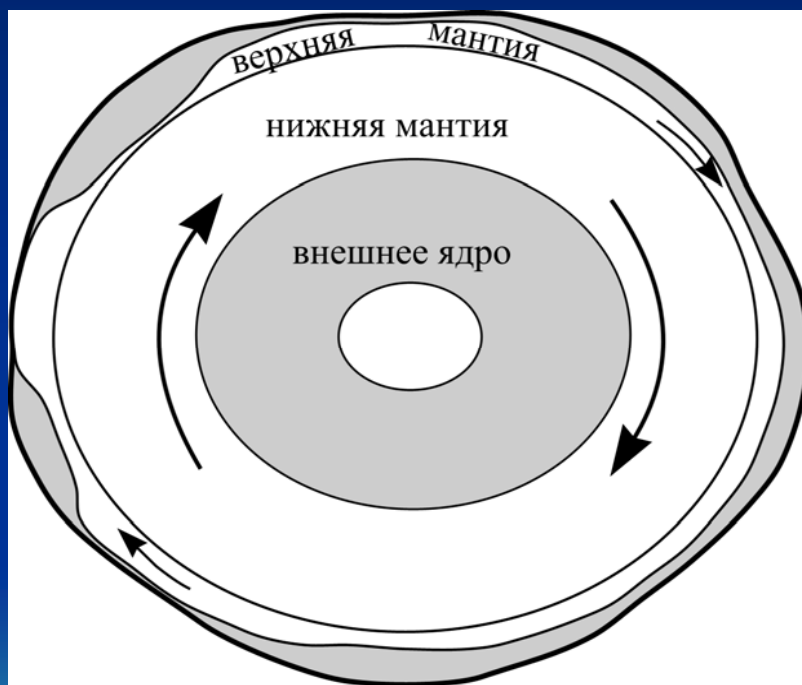
Предполагается, что конвекция в ядре Земли создала не только магнитное поле, но и повышенный поток глубинных флюидов в южном полушарии. Последнее способствовало формированию в этом полушарии крупных областей мощной литосферы континентального типа.



- Для того, чтобы не нарушать наблюдаемую упорядоченность структурных элементов Земли и связь приповерхностных структур с глубинными, предполагается, что смещение континентов в палеозое примерно на 90° связано с перемещением внешних оболочек Земли: верхней мантии относительно нижней или всей мантии вокруг ядра.
- Но возможны ли такие движения и с чем они могут быть связаны?

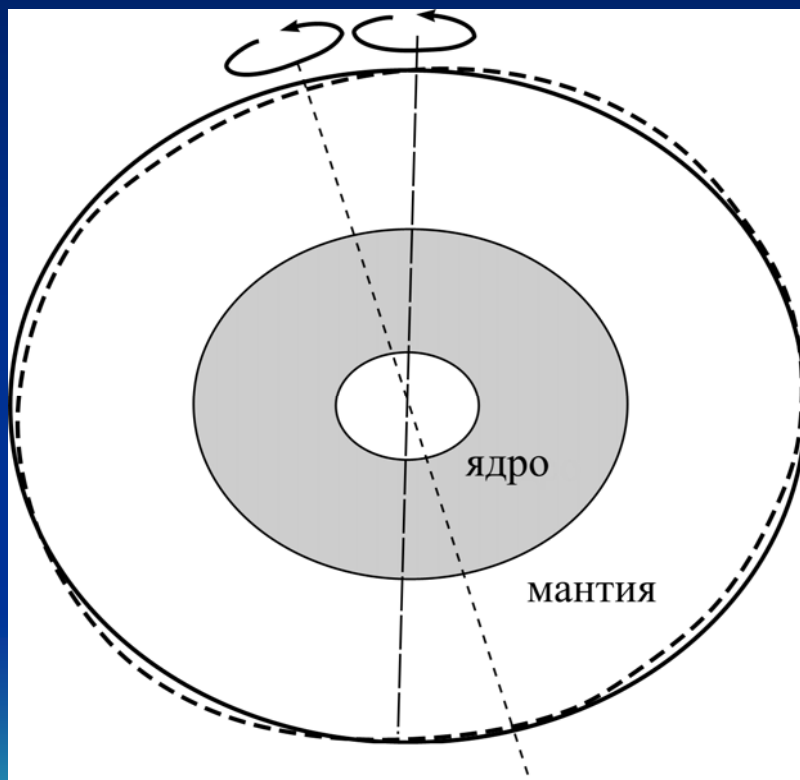


**Ю.В.Баркиным показано, что
моменты инерции и
динамические сжатия
отдельных оболочек Земли из-
за их неоднородности
неодинаковы**



- И поэтому «между оболочками существуют мощные силовые взаимодействия и огромные моменты сил, которые все время стремятся повернуть одну из оболочек относительно другой». Эти напряжения на три порядка превышают приливные и могут приводить к планетарным перестройкам, обладающим свойствами цикличности, полярности и инверсии. В частности, это приводит к отмеченной асимметрии поверхности Земли.

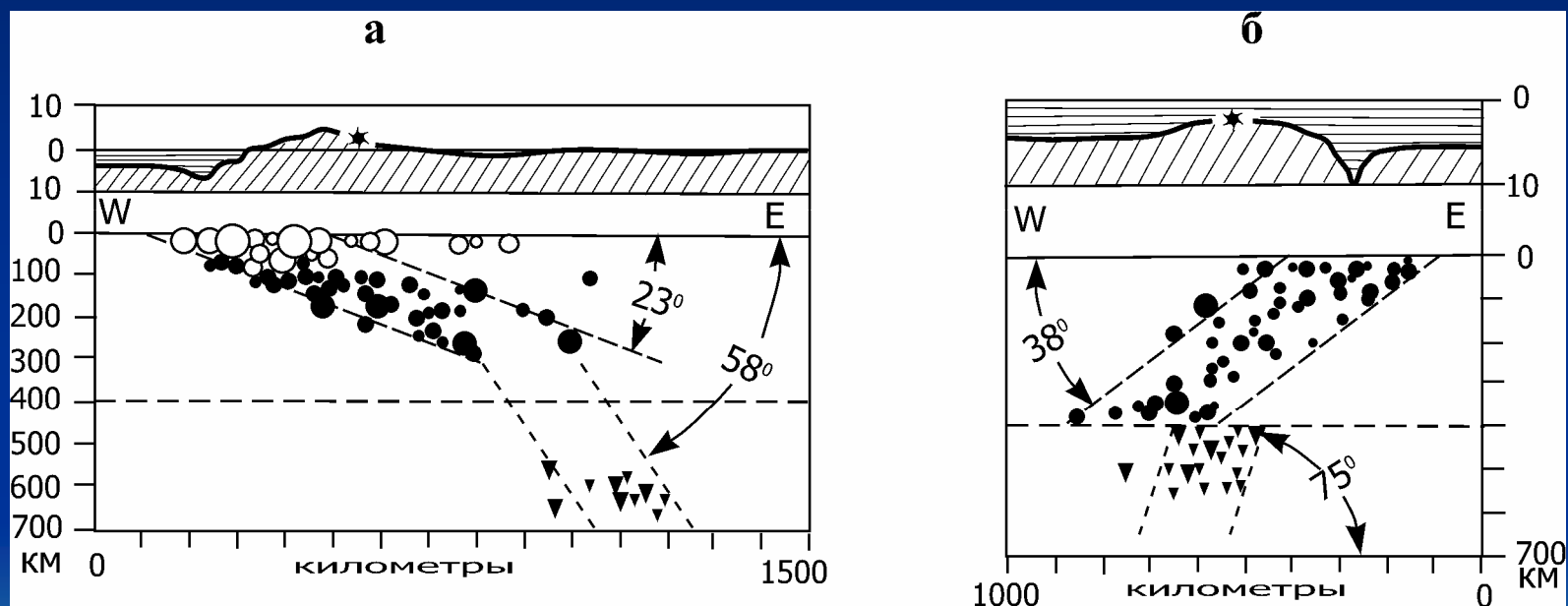
Ось вращения медленно изменяет свое положение в теле Земли (Ю.Н.Авсюк)



- **Астрономические наблюдения регистрируют изменения орбитального движения Луны и соответствующее изменение скорости вращения Земли. Суммарные отклонения географического полюса превышают десять градусов. При изменении положения оси вращения Земли происходит нарушение равновесия между новой плоскостью вращения и плоскостью сложившейся ранее эллипсоидальной формы планеты. Это должно привести к преобразованию формы Земли.**

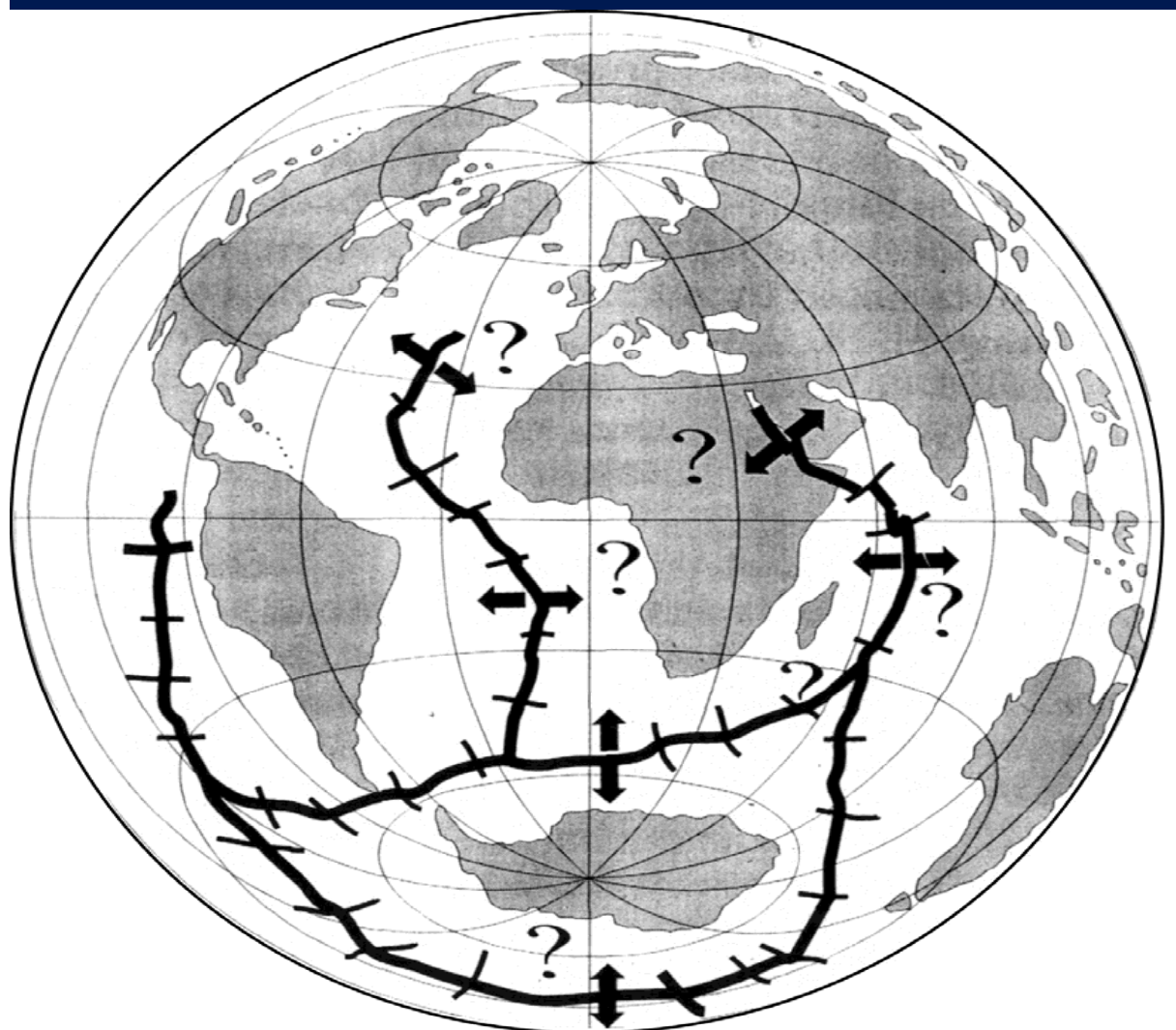
Распределение очагов землетрясений у границы между верхней и нижней мантией, глубина 400 км (Benioff, 1954)

Эти данные свидетельствуют о возможных относительных подвижках на этой границе



- Перемещение внешних оболочек Земли относительно земного ядра вызывает новые нарушения равновесия Земли: уменьшение объема южного полушария
- На втором этапе начинается расширение южного полушария и формирование системы срединно-океанических хребтов.





Расширение южного полушария объясняет систему срединно-океанических хребтов, симметричных относительно Антарктиды. По геологическим данным тоже установлено, что хребты начали формироваться с юга



- Таким образом, в истории развития геосистемы внешних оболочек Земли можно выделить несколько основных этапов. В архей-протерозое под действием внешних сил и внутренней энергии планеты (ее дегазации) на южном полушарии формируется серия блоков мощной континентальной литосферы. Это нарушает равновесие центров масс внешних оболочек Земли и в палеозое они начинают вращаться вокруг ядра.



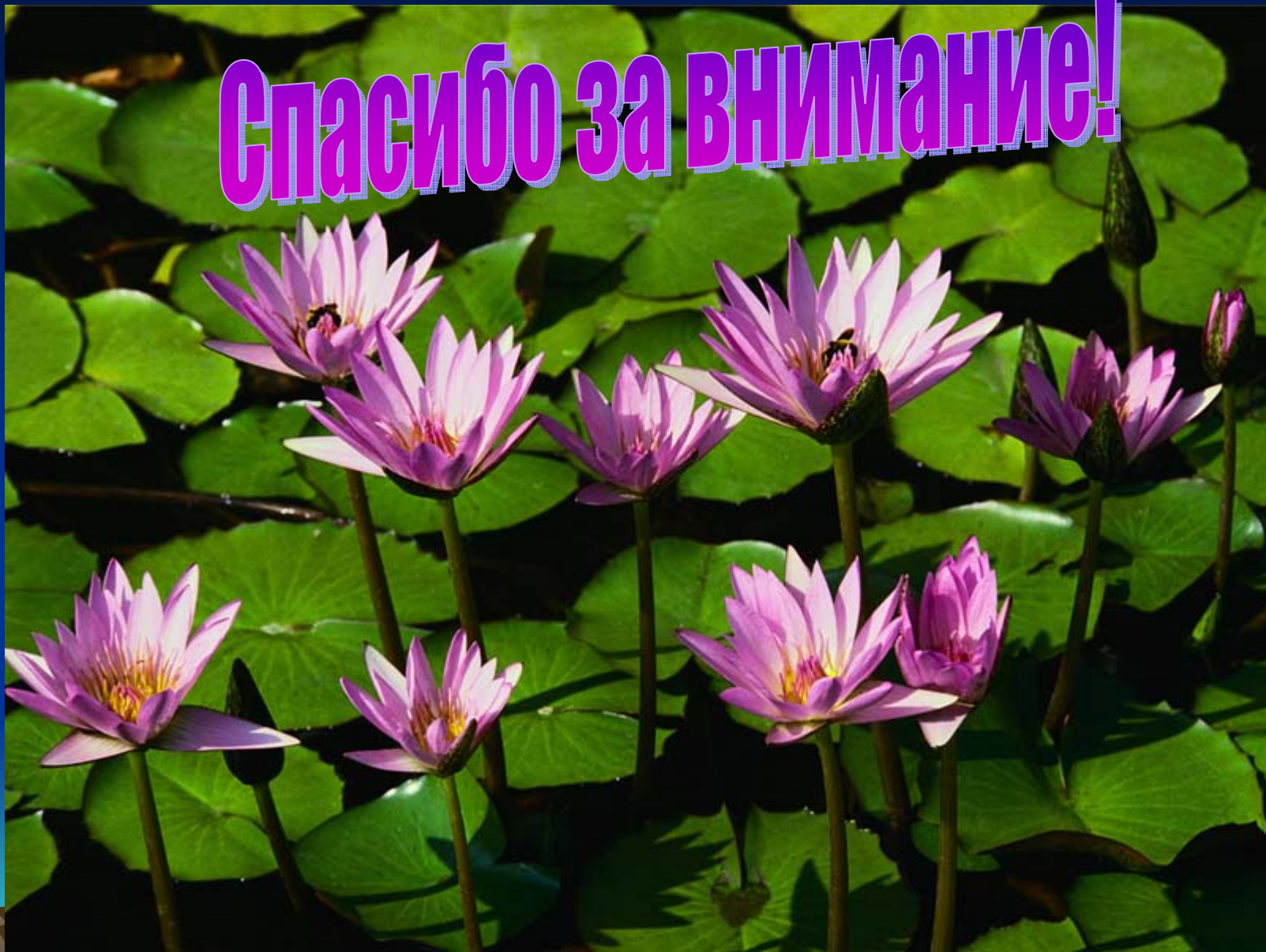
- На втором этапе (мезозой) равновесие оболочек восстанавливается за счет расширения южного полушария, в результате чего образуется упорядочная система срединно-океанических хребтов.
- На современном этапе равновесие центров масс продолжает восстанавливаться за счет роста континента Антарктиды и разрушения континентальной коры Арктики.



- Ротационная гипотеза позволяет согласовать упорядоченность структурных элементов Земли и тесную связь между приповерхностными структурами и их мантийными корнями с движениями палеомагнитных полюсов.



Спасибо за внимание!



- Pavlenkova N.I. Fluids-rotation conception of global geodynamics. Bull. Soc.Geol.It. Volume Speciale, n 5, 2005. P. 9-22

Авсюк Ю.Н. Приливные силы и природные процессы. М: ОИФЗ РАН, 1996, 188 с.

- Баркин Ю.В. Объяснение эндогенной активности планет и спутников и ее цикличности // Известия секции наук о Земле РАЕН. 2002, вып. 9

- Ларин В.Н. Гипотеза изначально гидридной Земли. М.: Наука. 1980

- Маракушев А.А. Происхождение Земли и природа ее эндогенной активности. М: Недра, 1999. 253 стр.

- Пущаровский Ю.М. Главная тектоническая асимметрия Земли: Тихоокеанский и Индо-Атлантический сегменты и взаимоотношения между ними // Тектонические и геодинамические феномены. М: Наука, 1997.

- Сывороткин В.Л. Глобальная дегазация Земли и глобальные катастрофы

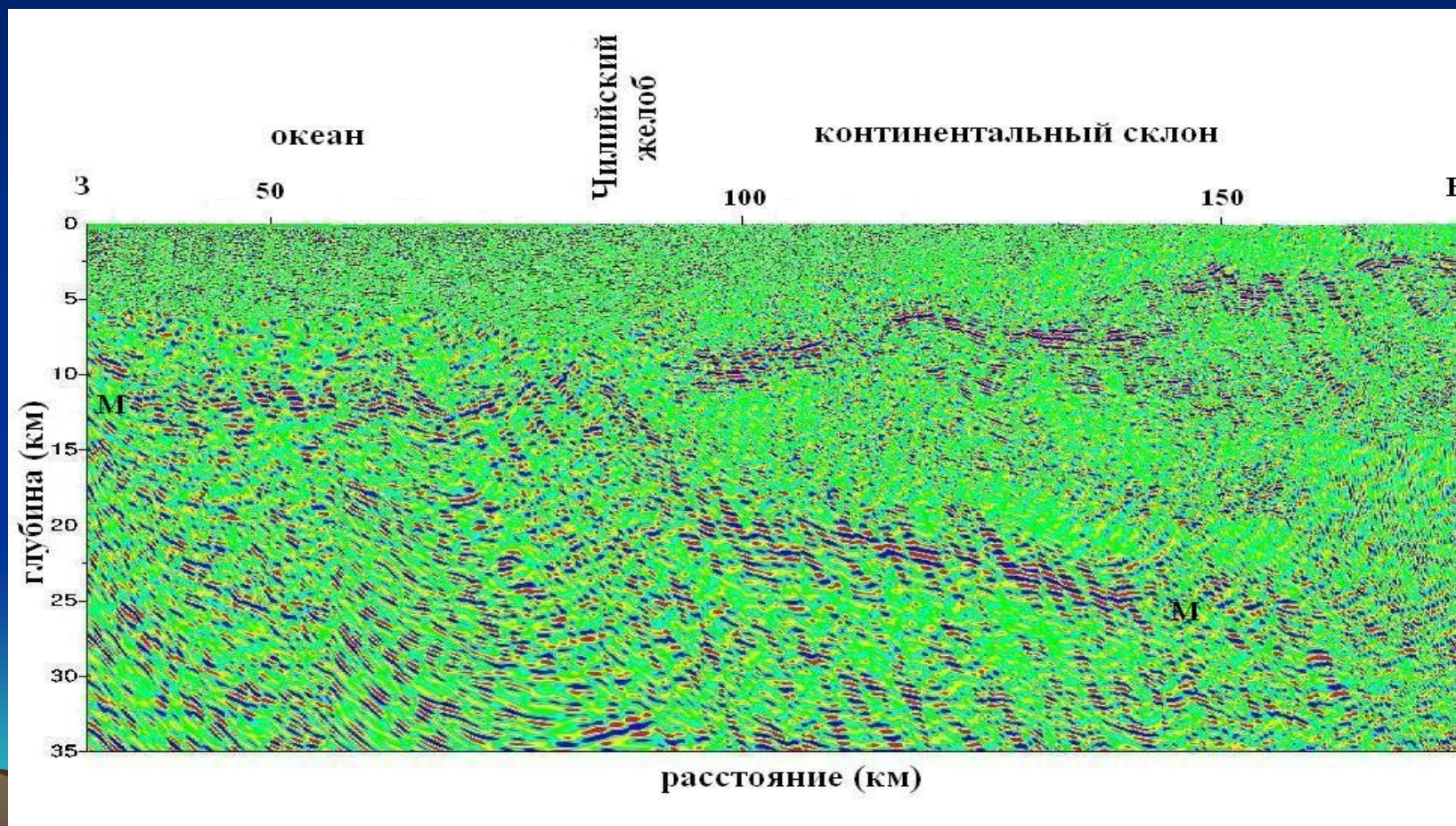
- Шолпо В.Н. Упорядоченная структура Земли и геотектонические концепции. // Спорные аспекты тектоники плит и возможные альтернативы (Отв.ред.В.Н.Шолпо). М: Институт физики Земли РАН, 2002.



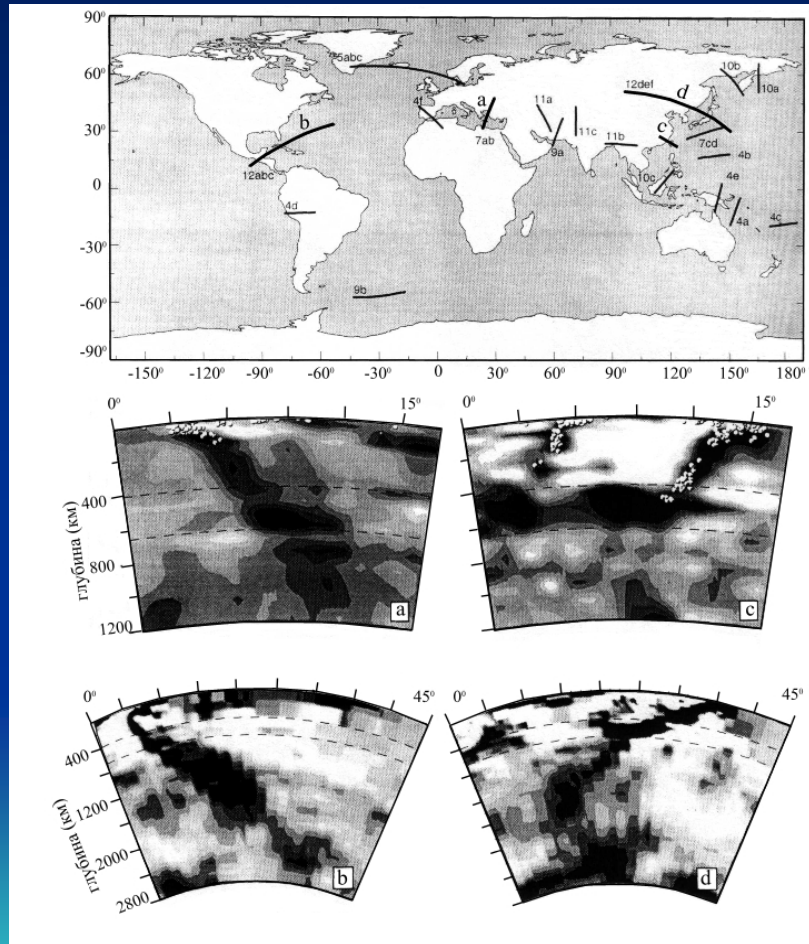
Сейсмический разрез в области Чилийского желоба по профилю CINSA

данные В.Н.Пилипенко, Н.И.Павленковой, П.Гизе

- Между океаном и континентом в районе желоба наблюдается нарушение, а не погружающаяся океаническая плита



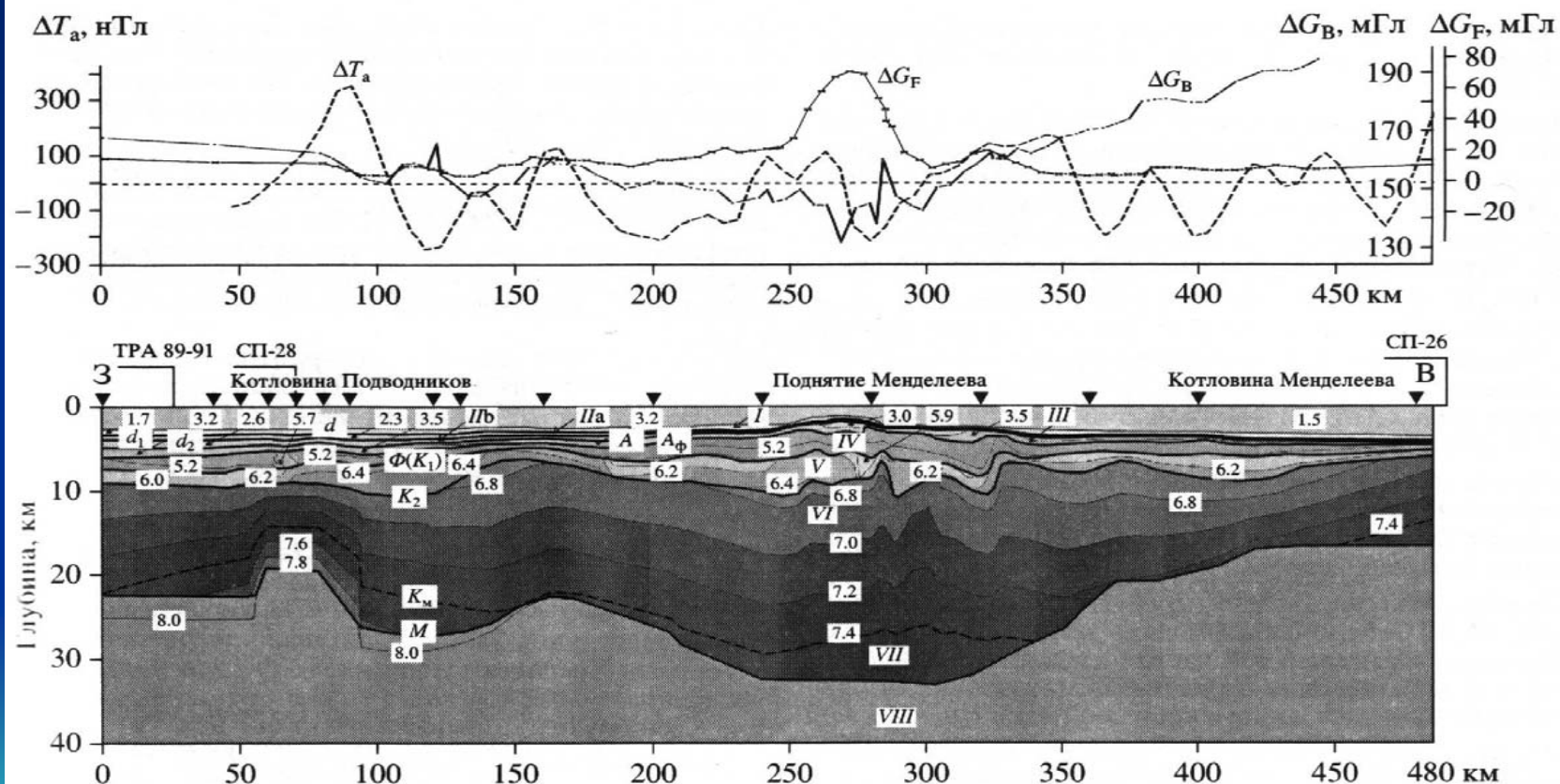
Данные сейсмофотографии по структуре мантии в зонах Бенъофа (*Bijwaard et al., 1998*)



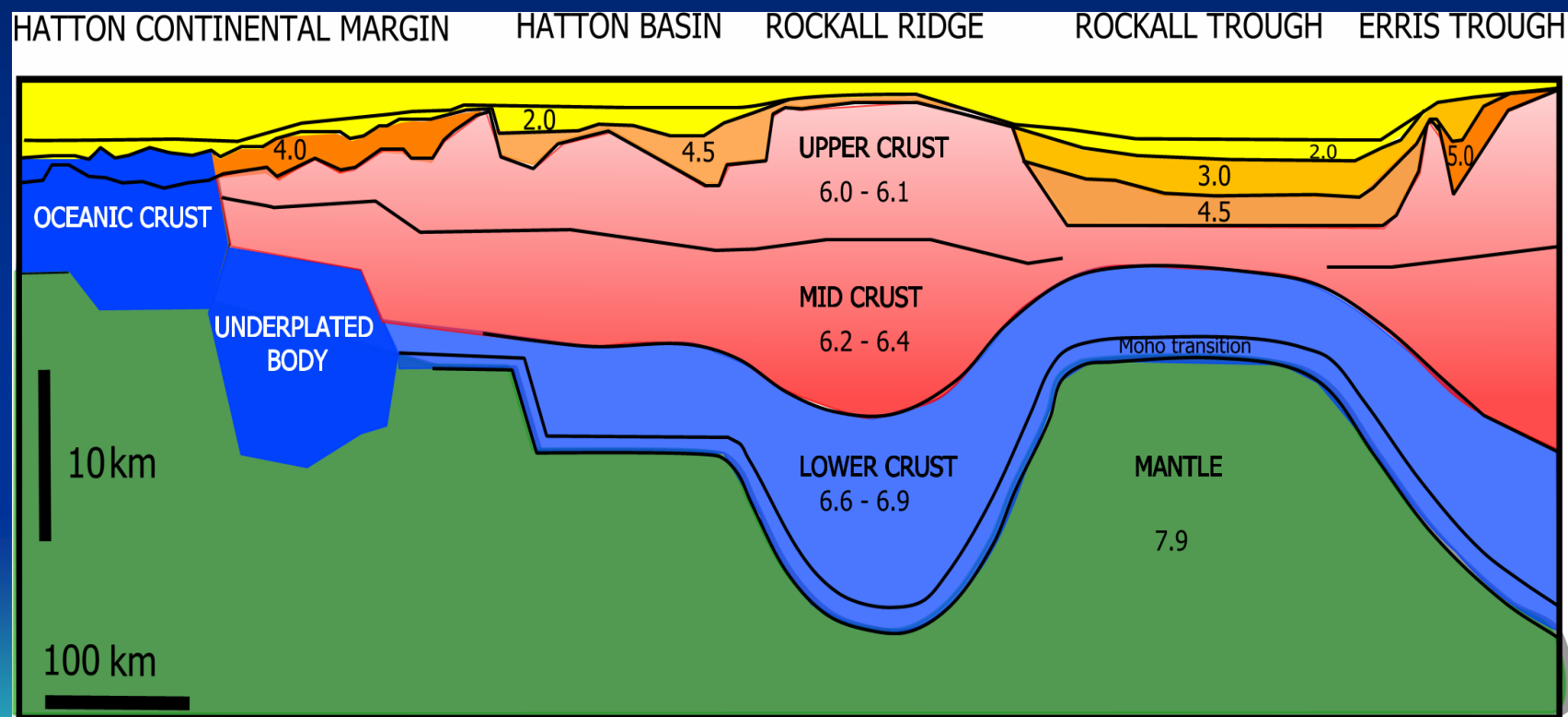
- По всем указанным профилям выделены положительные аномалии сейсмических скоростей сложной формы, простирающиеся до ядра. Это- каналы движения глубинных флюидов

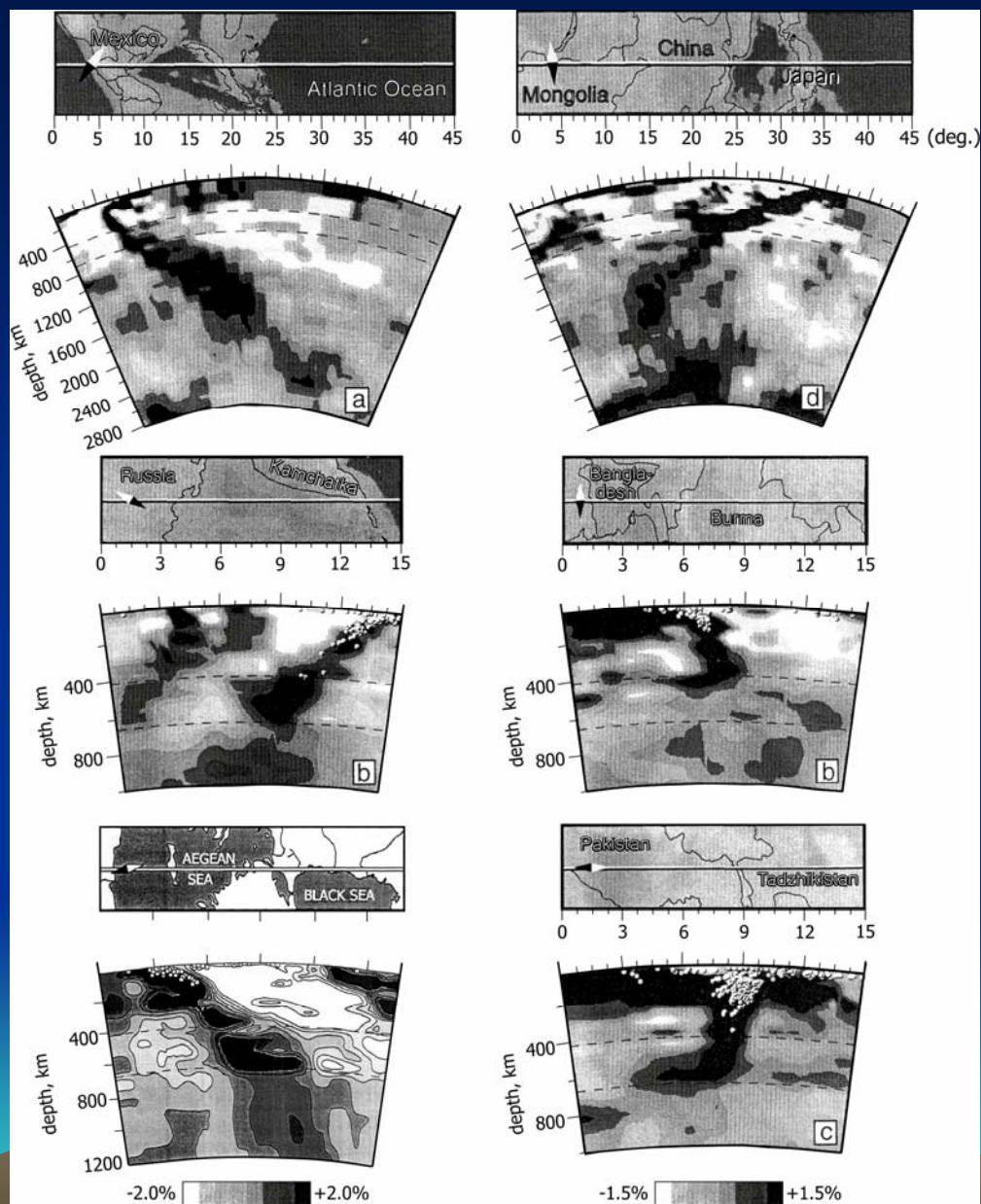
Сейсмический разрез через хребет Менделеева

СЕЙСМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ЭКСПЕДИЦИИ "АРКТИКА-2000"



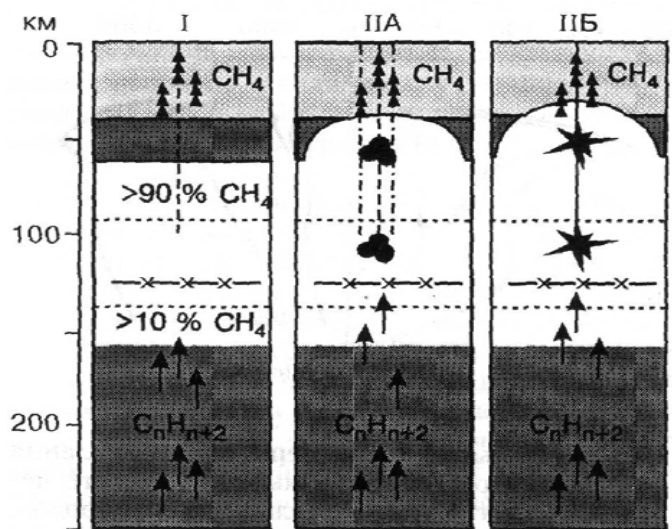
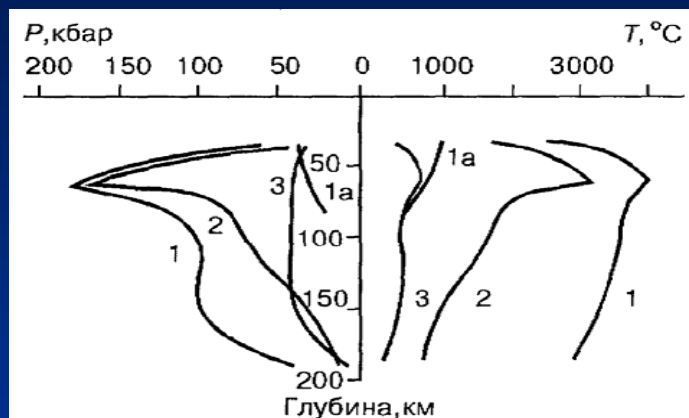
Сейсмический разрез через поднятие Роккол в Северной Атлантике





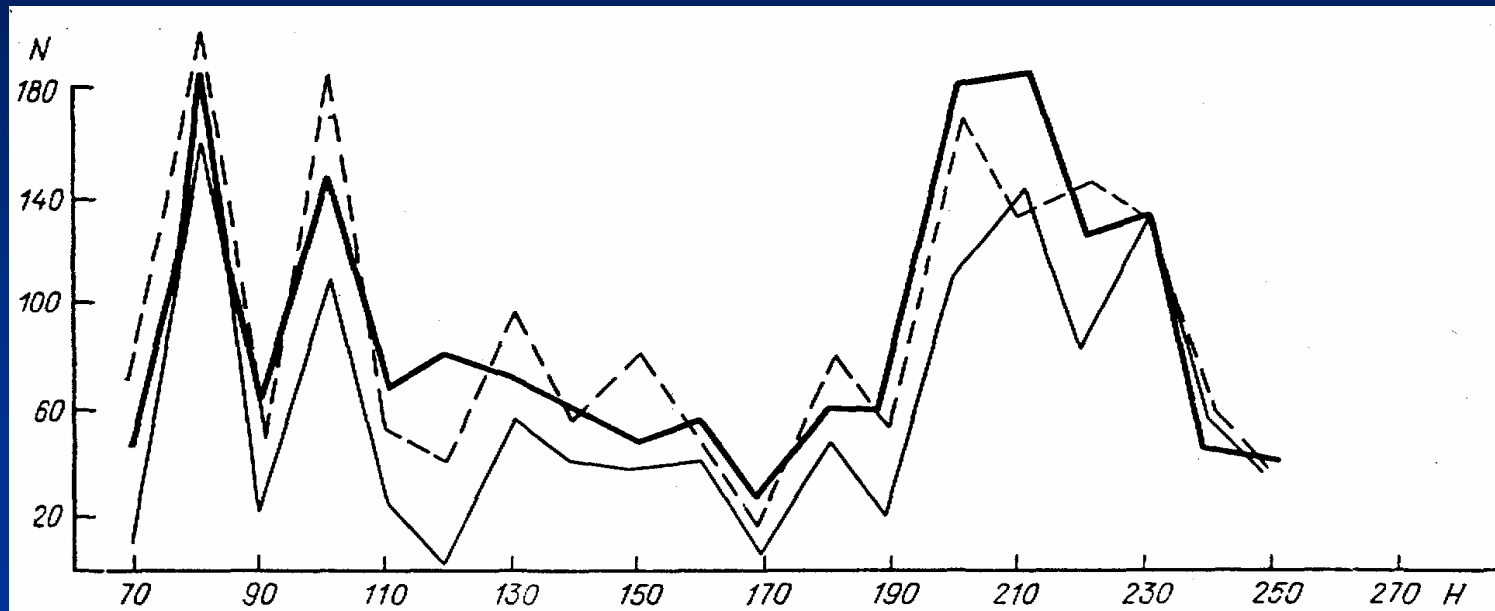
Повышенные
сейсмические
скорости в зонах
Беньофа
объясняются
высокими
напряжениями и
привнесом из ядра
частиц тяжелого
материала.

Расчетные данные Карпова и др. (1998) об условиях детонации тяжелых углеводородов



- Повышение температуры и давления относительно геобаротермы в результате детонации мантийных тяжелых углеводородов, восходящих из глубины
- Схема детонации метастабильных очагов, образованных восходящими потоками плотных углеводородных флюидов

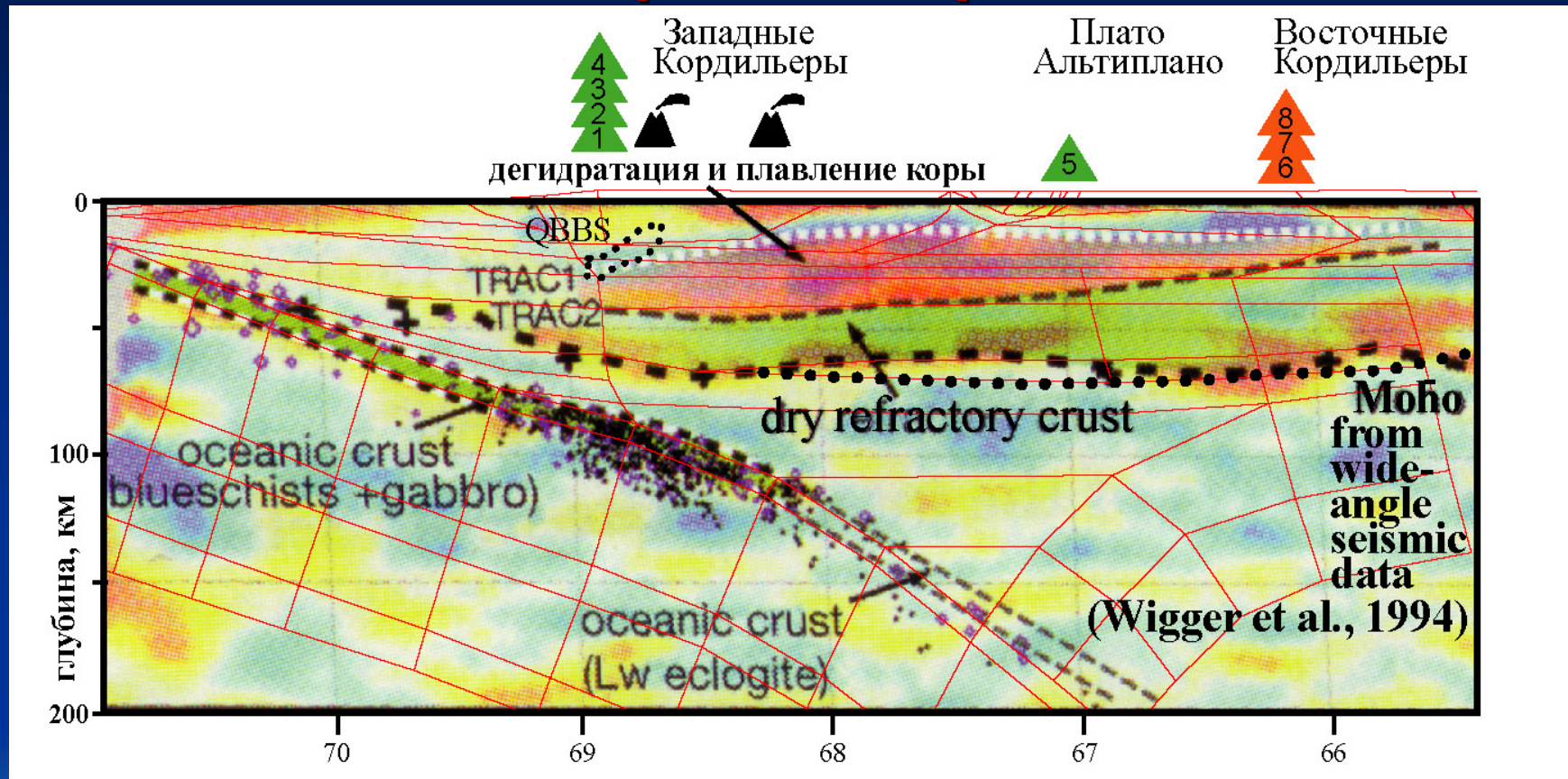
График распределения числа землетрясений с глубиной (км) для Тянь-Шаня и Памира



- Выделяются два максимума на глубине 80-100 и 200-230 км



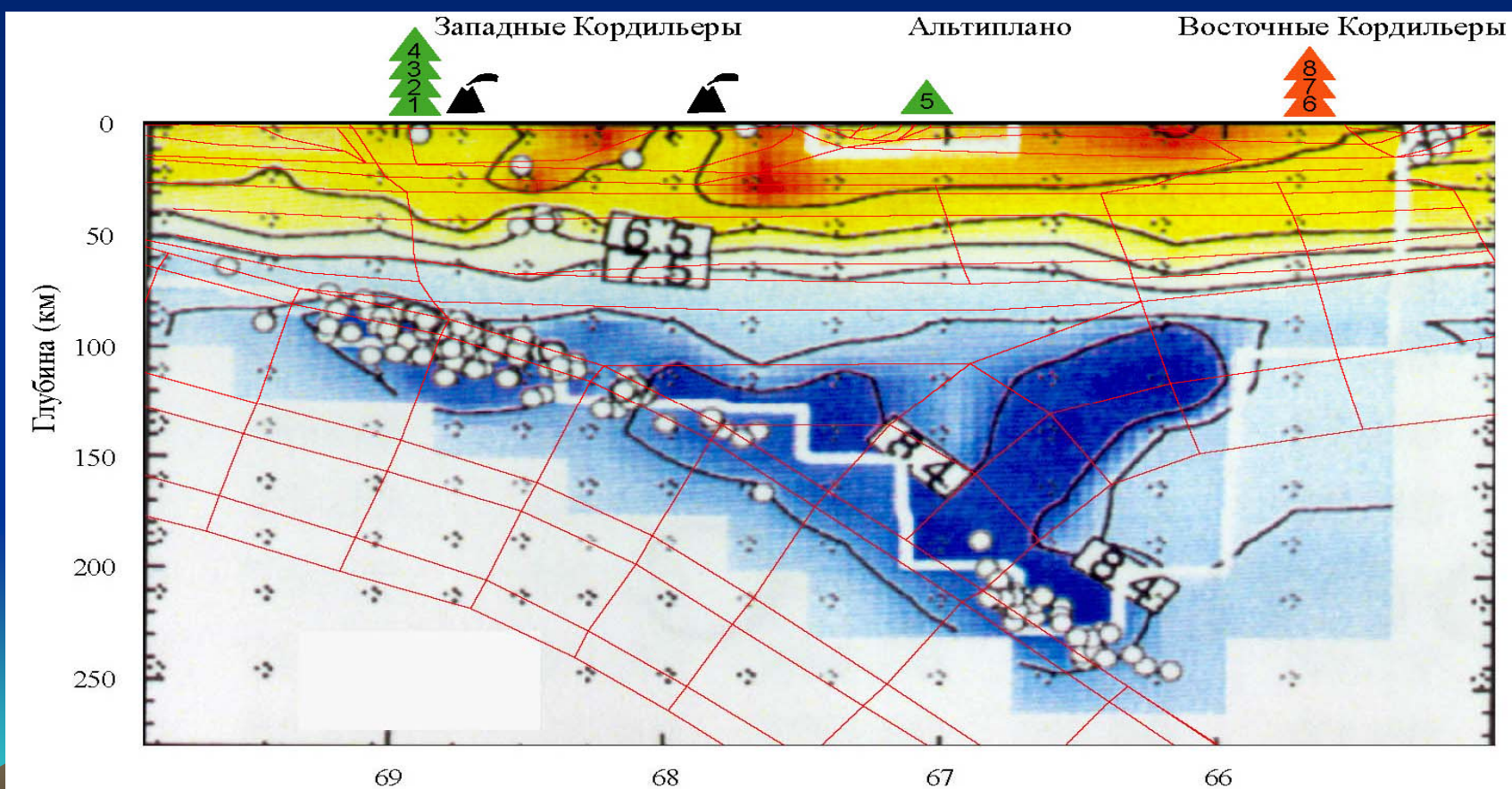
Геофизический разрез западной окраины Северной Америки



- Составлен Т.В.Романюк (2004) по данным американских исследователей в лейттектонической интерпретации зоны Бенъофа, как зоны субдукции океанической коры

Сейсмический разрез земной коры и верхней мантии западной части Северной Америки (Романюк, 2004)

**Разветвление области аномальных скоростей
подтверждает связь ее с каналом глубинных флюидов, а
не с зоной субдукции**



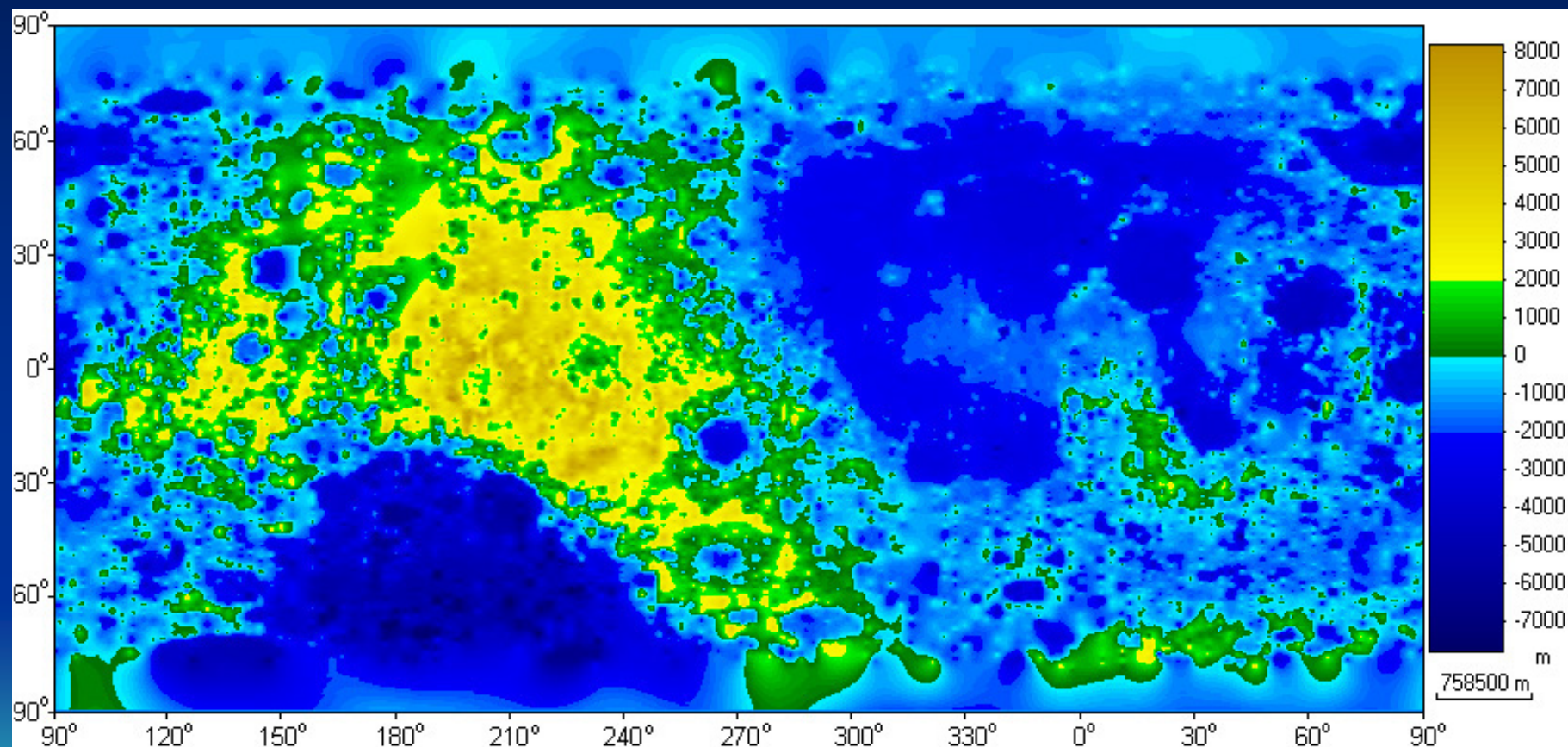
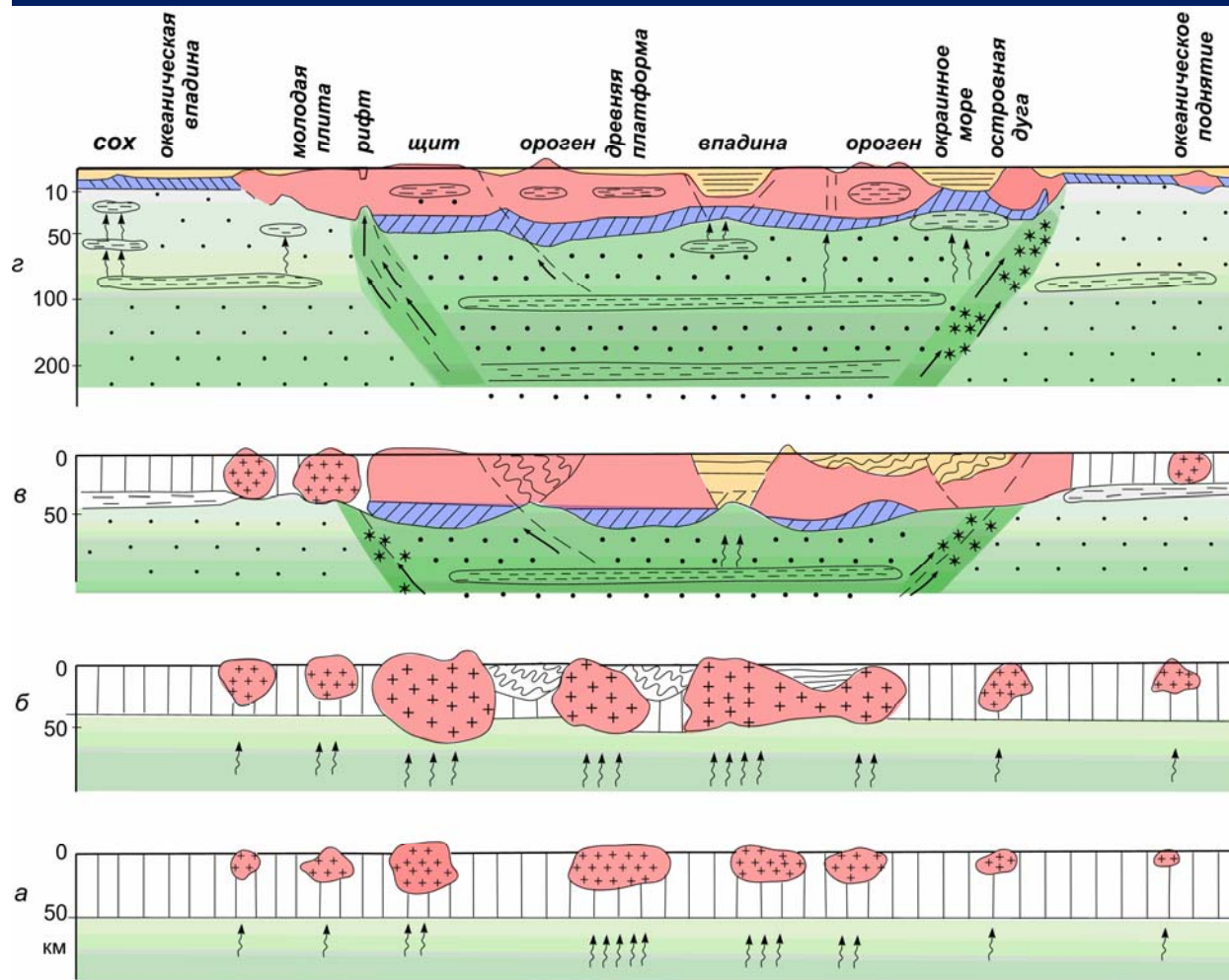


Схема формирования континентальной литосферы



Континентальная кора формировалась в областях высокого потока глубинных флюидов, которые затем при образовании малопроницаемой литосферы концентрировались в зонах глубинных нарушений