

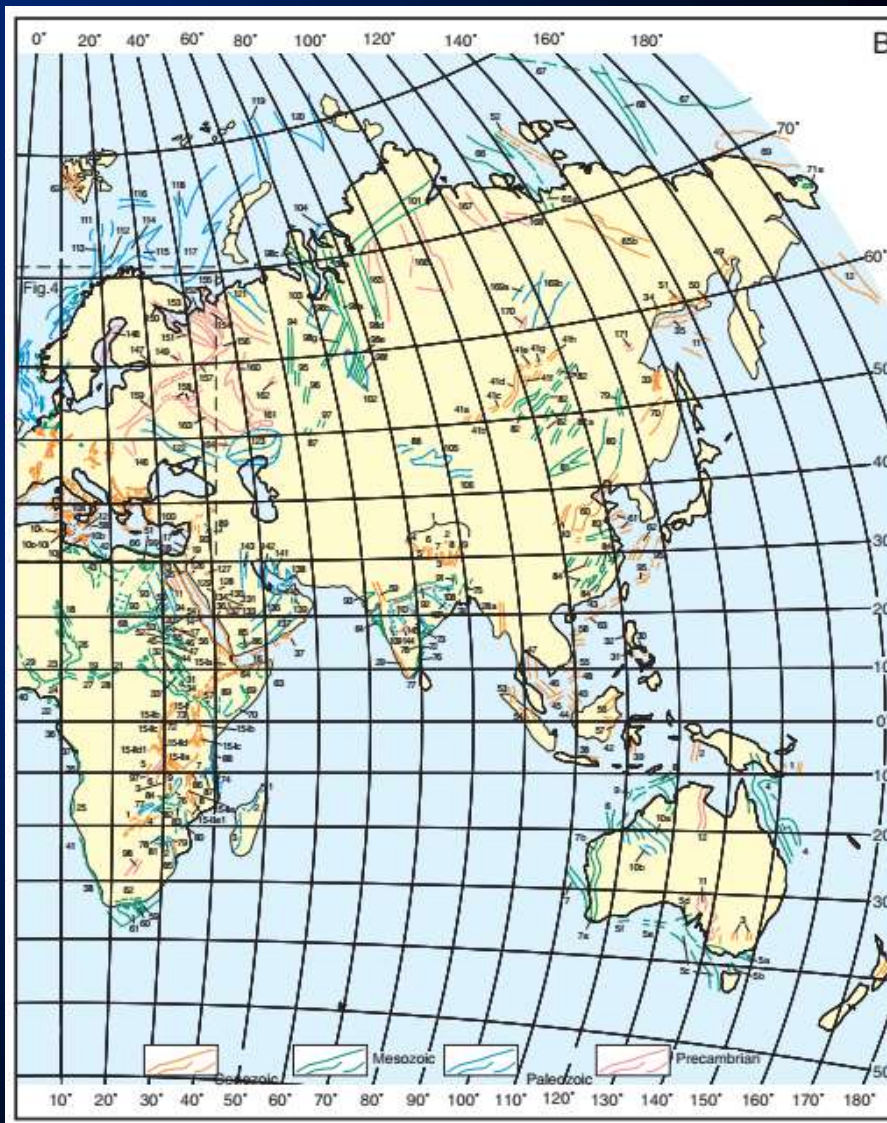
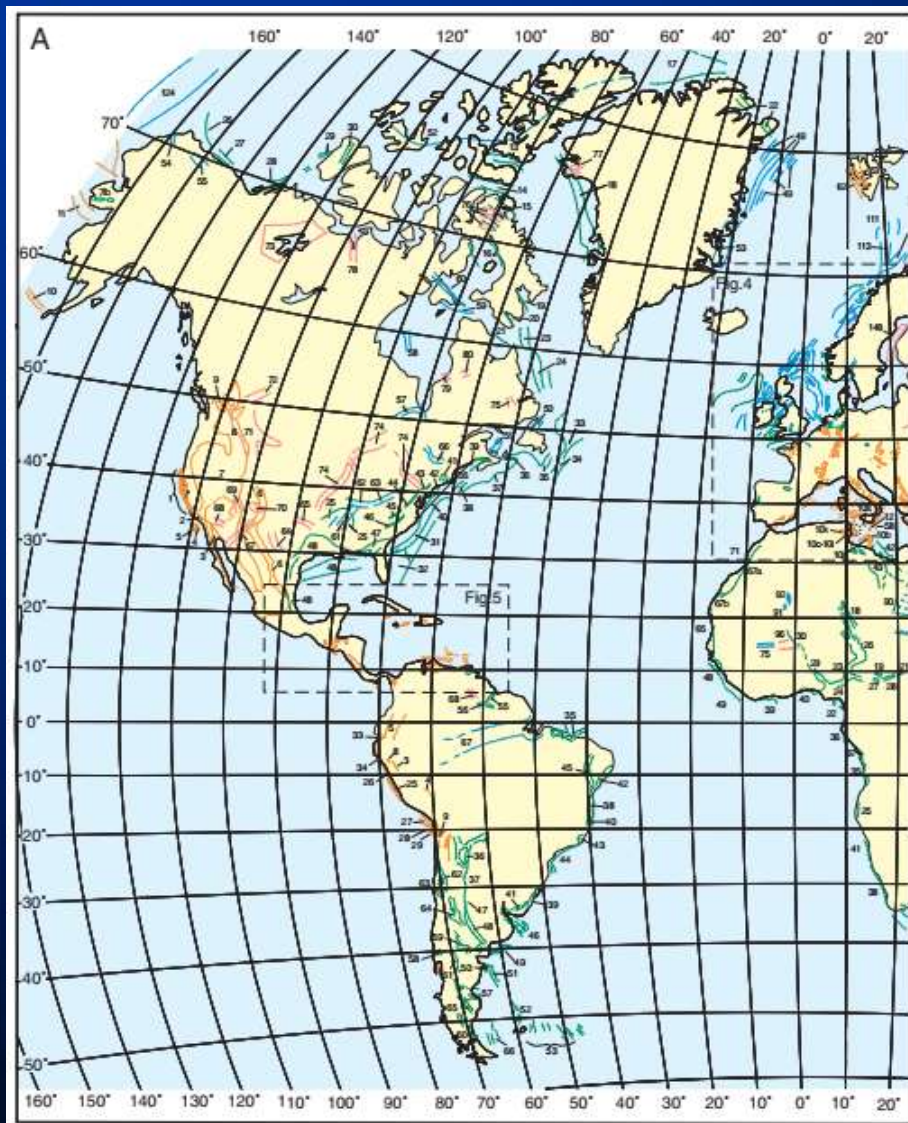
Тема занятия:

МАГМАТИЧЕСКИЕ ФОРМАЦИИ РИФТОВЫХ ЗОН КОНТИНЕНТОВ

Лекция № 21

- Две модели внутриконтинентального рифтогенеза
 - Эпиконтинентальные и эпигорогенные рифты
 - Общие особенности магматизма
 - Восточно-Африканские рифтовый пояс
- Далее:*
- Байкальская рифтовая зона
 - Провинция бассейнов и хребтов на Западе США
 - Происхождение щелочных пород

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВНУТРИКОНТИНЕНТАЛЬНЫХ РИФТОВ



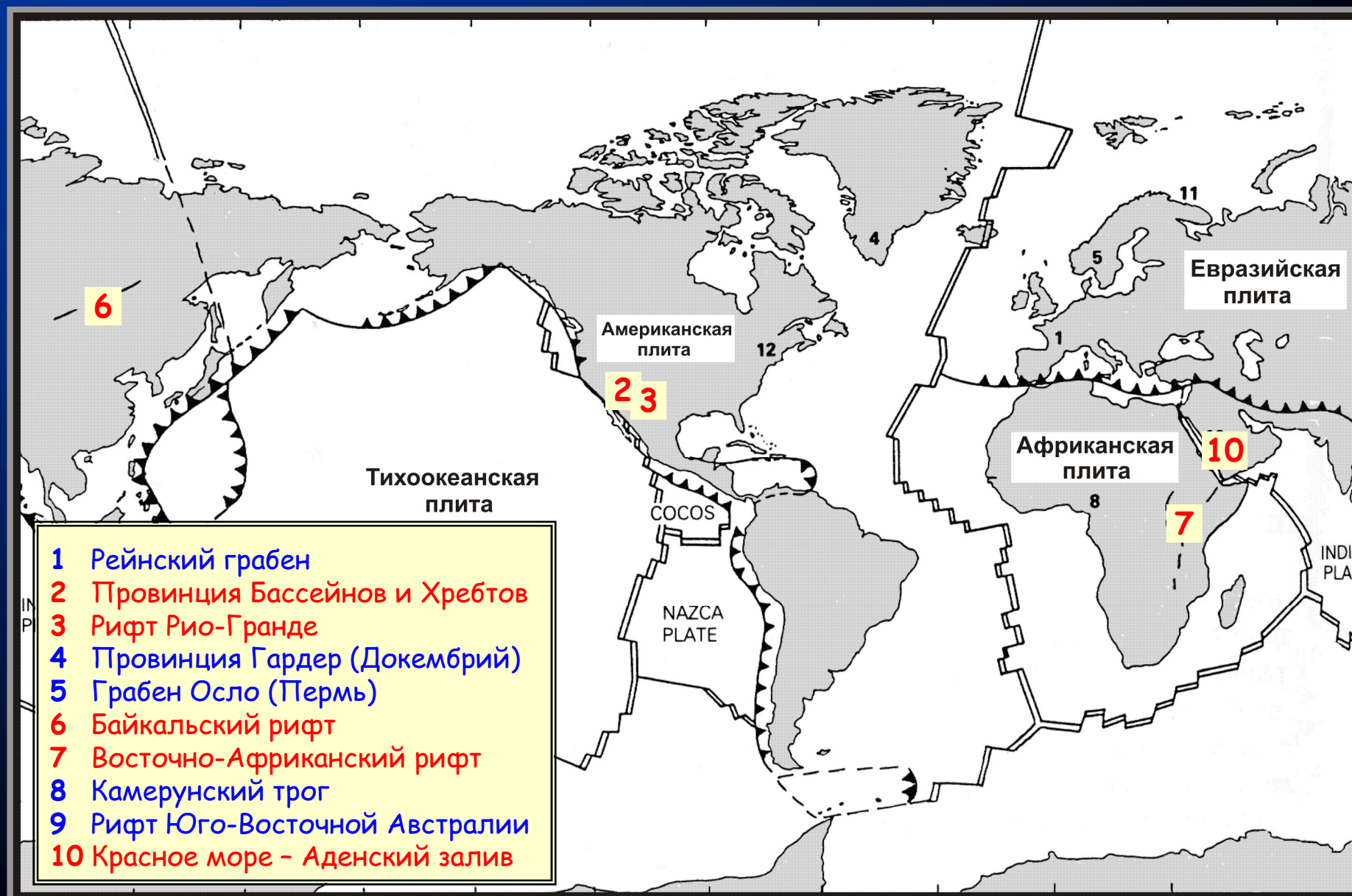
Евразия - 290, Африка - 101, Австралия - 11,
Сев. и Юж. Америка - 81 + 68, Антарктида - 16

Geological Society of America
Special Paper 352
2001

Rifts of the world

A.M. Celâl Şengör*
Boris A. Natal'in†

ХОРОШО ИЗУЧЕННЫЕ КОНТИНЕНТАЛЬНЫЕ РИФТЫ



ГЛАВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ГЕОЛОГИИ И МАГМАТИЗМА КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ РИФТОВ

Тонкая кора, низкие скорости растяжения, повышенная сейсмичность, гравитационные минимумы, **высокий тепловой поток** и **активный магматизм**:

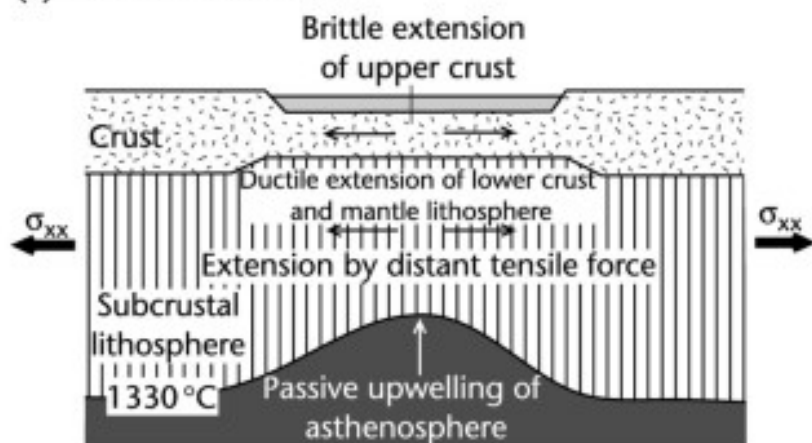
Континентальные рифты являются областями базальтового магматизма, **преимущественно субщелочного и щелочного**,

который сопровождается **значительными объемами кислых пород**

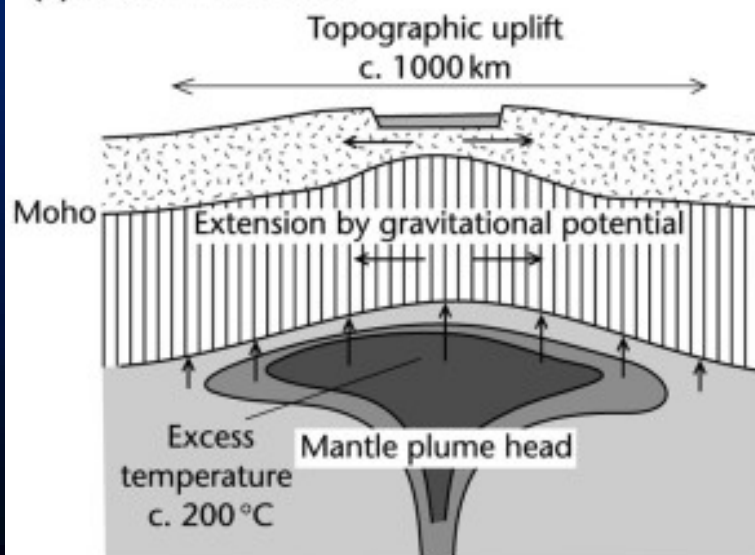
при подчиненной роли или отсутствии андезитов.

ДВЕ МОДЕЛИ КОНТИНЕНТАЛЬНОГО РИФТОГЕНЕЗА

(a) PASSIVE RIFTING



(b) ACTIVE RIFTING



Пассивный – преобладает!

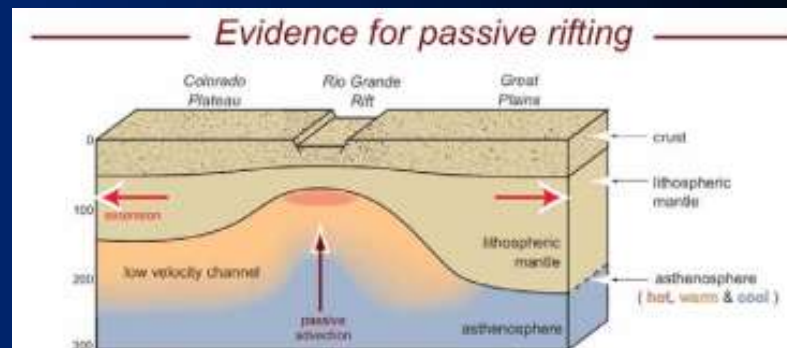


Figure 6. A symmetric region of low shear velocity is centered on the rift. Velocities as low as 4.2 km/s are found at depths of 55-90 km, consistent with a thin carapace of mantle lithosphere.

Активный – активное воздействие мантии на литосферу

Geological Society of America Special Papers

Rifts of the world

A. M. Celâl Sengör and Boris A. Natal'in

Geological Society of America Special Papers 2001;352; 389-482
doi:10.1130/0-8137-2352-3.389

Brittle - хрупкий

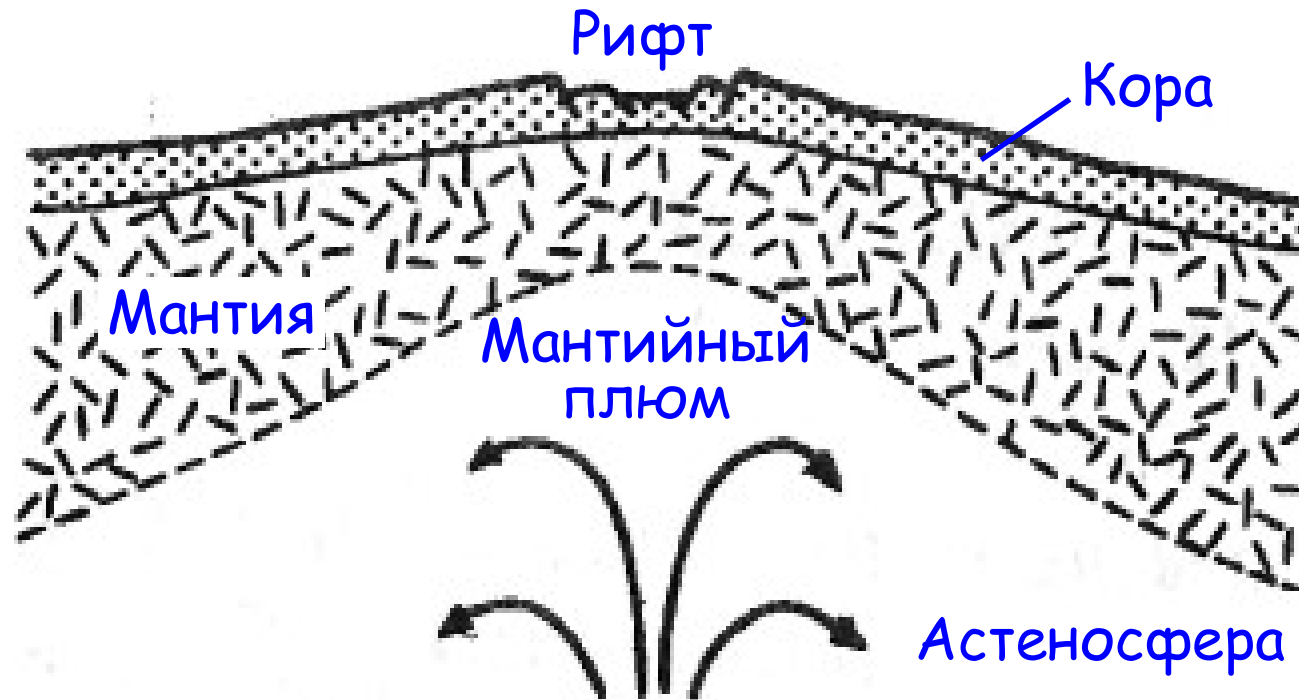
Ductile - пластичный

Tensile force - сила растяжения

АКТИВНАЯ МОДЕЛЬ РИФТОГЕНЕЗА

Сводное поднятие → Раскалывание коры → Магматизм → Образование рифтов

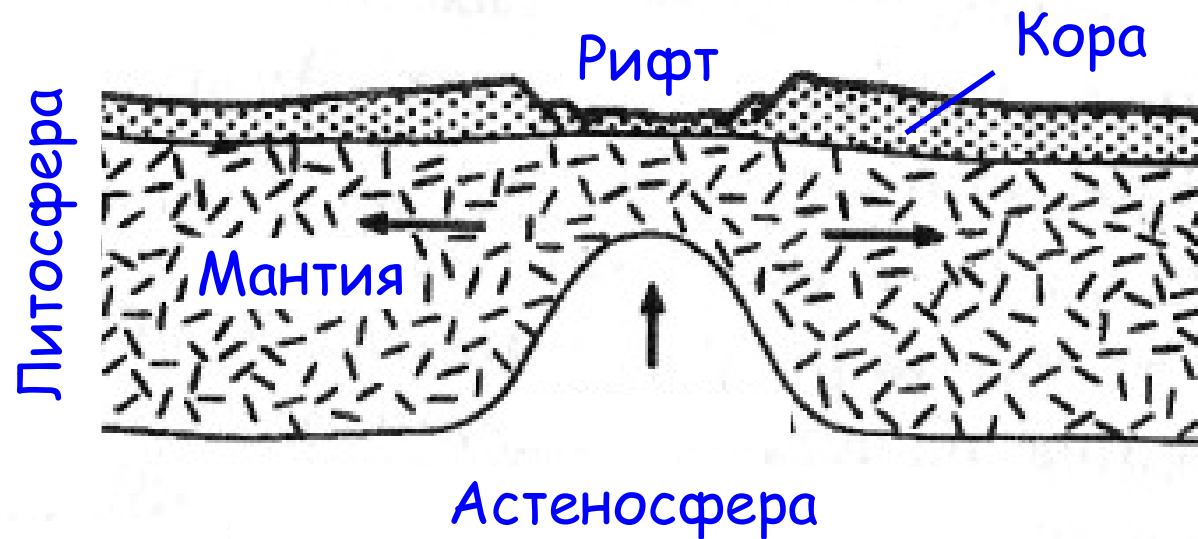
Фролова, Бурикова (1995)



ПАССИВНАЯ МОДЕЛЬ РИФТОГЕНЕЗА

Растяжение коры → Рифтогенез → Незначительное воздымание → Магматизм

Фролова, Бурикова (1995)



Еще к этому типу относят "распространяющиеся рифты" (propagating) - но уже другой механизм!

ГЛАВНЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ТИПЫ ВНУТРИКОНТИНЕНТАЛЬНЫХ РИФТОВ

- **Эпиконтинентальные (эпиплатформенные)** -

проявляются внутри платформ или на границах крупных континентальных блоков

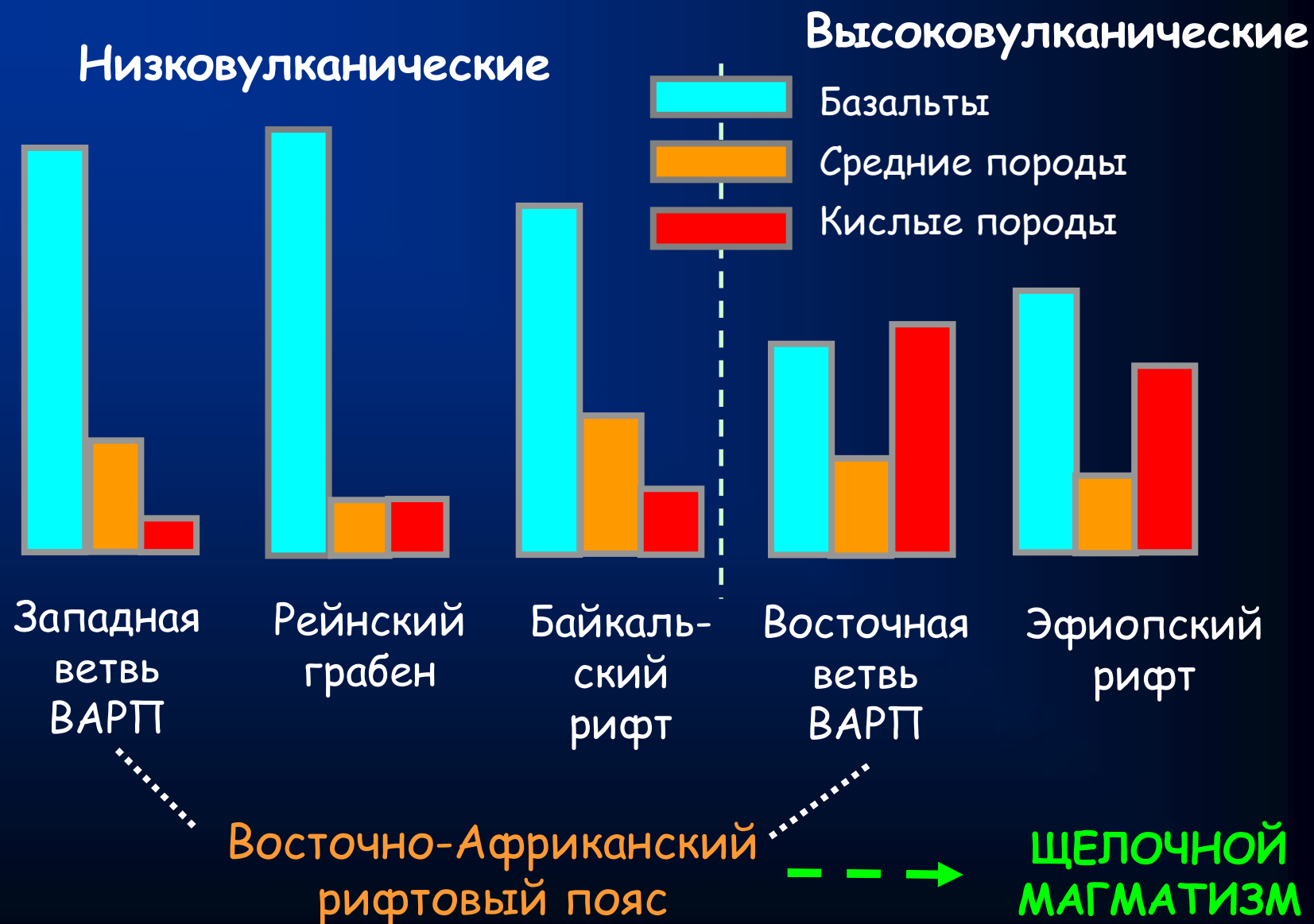
Примеры: **Восточно-Африканский** и **Байкальский**

- **Эпиорогенные** -

приурочены к подвижным поясам и представляют посторогенный этап их развития.

Примеры: **Провинция Бассейнов** и **Хребтов (США)**

ОБЪЕМЫ И ХАРАКТЕР МАГМАТИЗМА



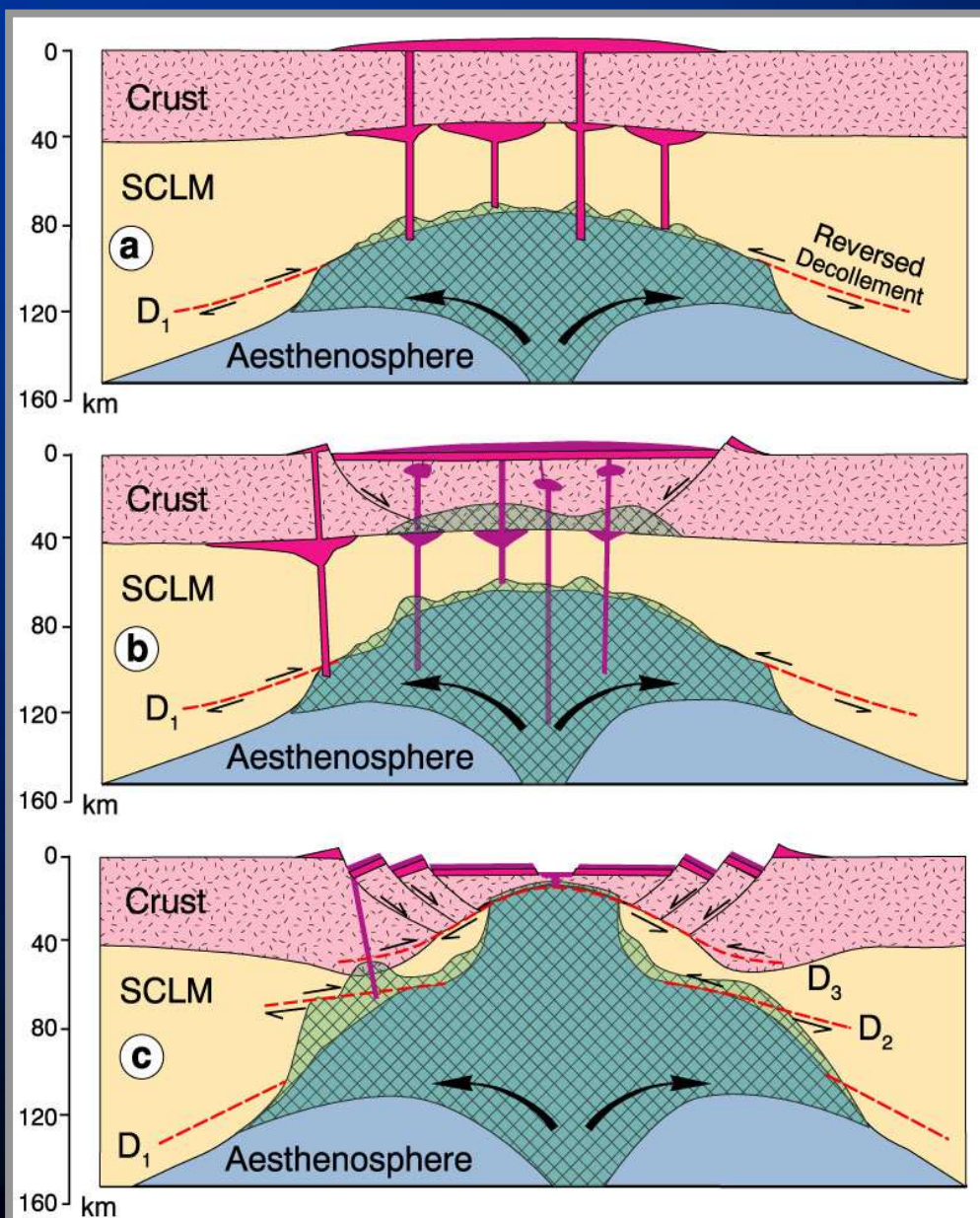
ДВА ТИПА ЭПИПЛАТФОРМЕННЫХ РИФТОВ (Милановский, 1976)

- **Сводово-вулканические**
- **Щелевые**

Для сводово-вулканических рифтов (таких как Кенийский рифт Восточно-Африканской рифтовой зоны) характерен **длительный рост сводового поднятия и его раскалывание,**

которое сопровождается мощной и продолжительной вулканической деятельностью с преобладанием **щелочного и субщелочного базальтового вулканизма.**

ФОРМИРОВАНИЕ СВОДОВО-ВУЛКАНИЧЕСКИХ РИФТОВ



1. ДОРИФТОВАЯ СТАДИЯ:

Подъем мантийного диапира в литосферу.

Образование субщелочных магм.

Трапповый (платобазальтовый) магматизм

2. РИФТОВАЯ СТАДИЯ:

Развитие рифтогенеза.

Крупные вулканические центры.

Извержения щелочных магм, нередко высоко-калиевые ультрамафиты.

Ттавление коровых пород (анатексис) и **формирование кислых вулканитов.**

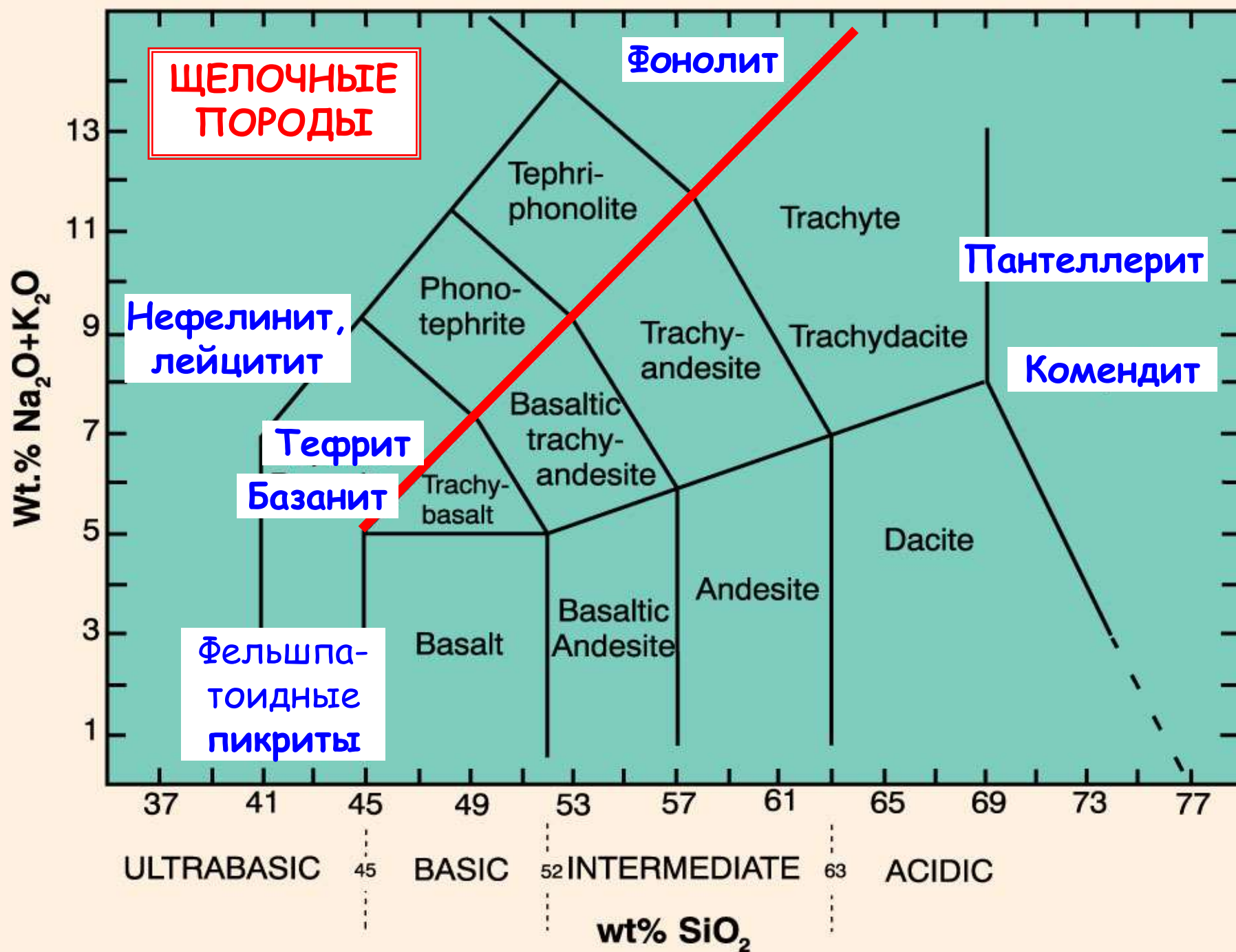
3. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНАЯ СТАДИЯ:

Рифтогенез с **образованием молодой океанической коры толеитового состава.**

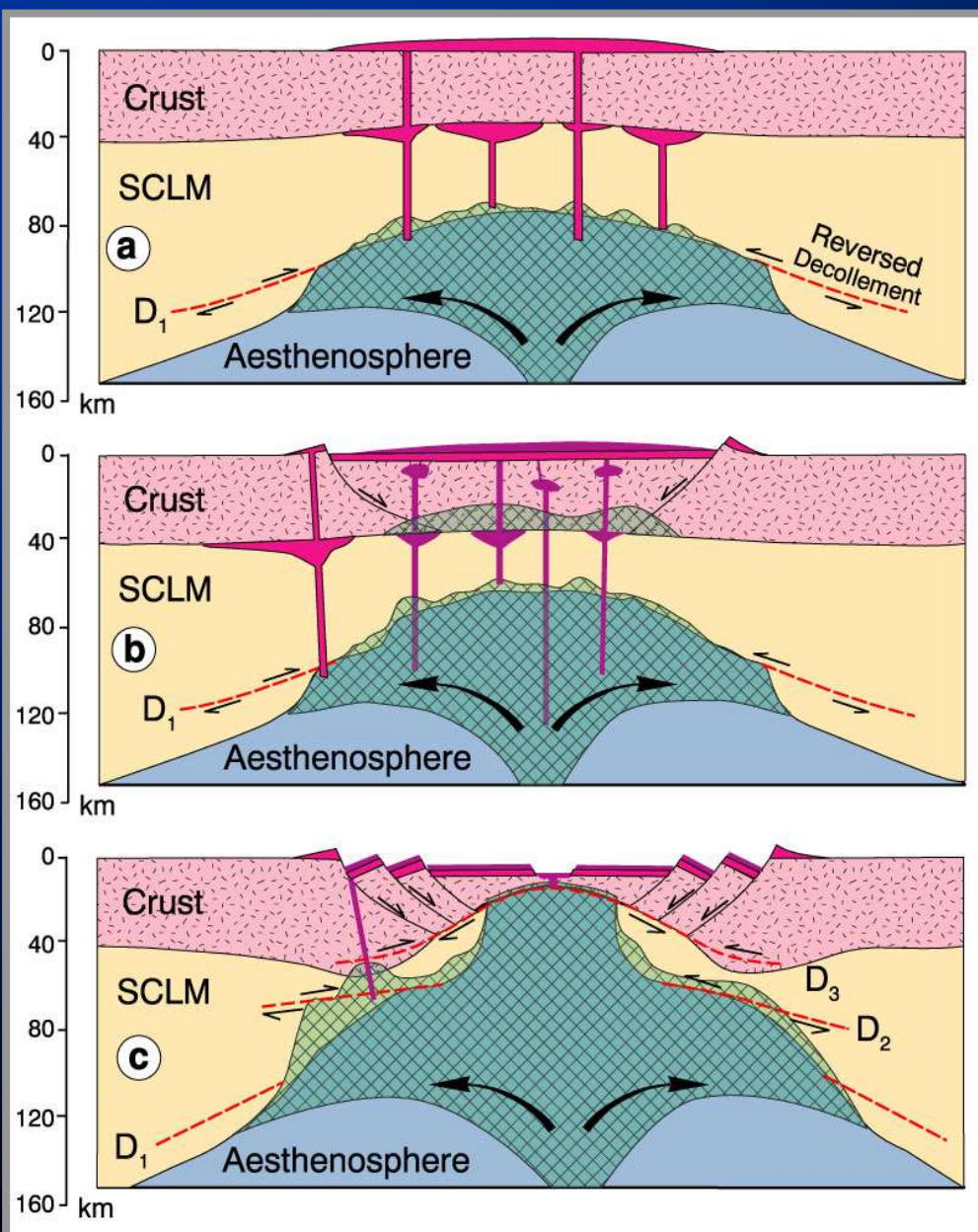
ВАЖНЕЙШИЕ ТИПЫ ЩЕЛОЧНЫХ ВУЛКАНИТОВ

- | | |
|-----------------|---|
| 1. БАЗАНИТ: | Ne-содержащий базальт (иногда лейцит + Ol) |
| 2. ТЕФРИТ: | безоливиновый базанит |
| 3. НЕФЕЛИНИТ: | парагенезис Ne + Crx ± Ol |
| 4. ЛЕЙЦИТИТ: | парагенезис Lc + Crx ± Ol |
| 5. МЕЛИЛИТИТ: | парагенезис мелилит + Crx ± Ol |
| 6. ШОШОНИТ: | высоко-K базальт, включающий K-шпат ± Lc |
| 7. ФОНОЛИТ: | парагенезис щелочного полевого шпата + Ne |
| 8. КОМЕНДИТ: | щелочной риолит, $(Na_2O + K_2O)/Al_2O_3 \geq 1$ |
| 9. ПАНТЕЛЛЕРИТ: | щелочной риолит, $(Na_2O + K_2O)/Al_2O_3 = 1.6-1.8$ |

Мелилит – изоморфная смесь акерманита ($Ca_2MgSi_2O_7$) и геленита ($Ca_2Al_2SiO_7$); **кальсилит** – $KAlSiO_4$



ФОРМИРОВАНИЕ СВОДОВО-ВУЛКАНИЧЕСКИХ РИФТОВ



1. ДОРИФТОВАЯ СТАДИЯ:

Подъем мантийного диапира в литосферу.
Образование субщелочных магм.
Трапповый (платобазальтовый) магматизм

2. РИФТОВАЯ СТАДИЯ:

Развитие рифтогенеза.
Крупные вулканические центры.
Извержения щелочных магм,
нередка высоко-калиевые
ультрамафиты.
Плавление коровых пород
(анатексис) и **формирование**
кислых вулканитов.

3. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНАЯ СТАДИЯ:

Рифтогенез с образованием молодой океанической коры толеитового состава - на примере ВАРП.

ЩЕЛЕВЫЕ РИФТЫ: геологические особенности

- В щелевых рифтах (*Танганьикский рифт и Байкальский рифт*) **первичное сводовое поднятие отсутствует.**
- **Грабены** здесь **значительно глубже** по сравнению с глубиной сводово-вулканических рифтов (до 3-4 км), а **краевые поднятия уже.**
- **Воздымание территории рифта происходит после образования рифтовых долин,** которые часто имеют асимметричное строение.

ЩЕЛЕВЫЕ РИФТЫ: *особенности вулканизма*

- **Вулканизм кратковременный** и не столь интенсивный - происходит после образования рифтовой долины.
- **Состав вулканических пород крайне разнообразен** – от ультращелочных калиевых серий (*Ньяса-Танганьикский*) до субщелочных и реже толеитовых (*Байкальский рифт*).

ИНТРУЗИВНЫЕ КОМПЛЕКСЫ РИФТОВЫХ ЗОН:

геологические особенности

Среди интрузивов преобладают малоглубинные тела, представленные многоактными интрузивами сложного состава, с участием ультраосновных, основных и гранитоидных пород различной щелочности (*габбро, сиениты, монцониты, граниты*).

Более глубинны центральные многоактные интрузии кольцевого строения, сложенные щелочными гипербазитами и основными породами с завершающими магматизм трубками, дайками и жилами карбонатитов.

ИНТРУЗИВНЫЕ КОМПЛЕКСЫ РИФТОВЫХ ЗОН:

о роли метасоматических процессов

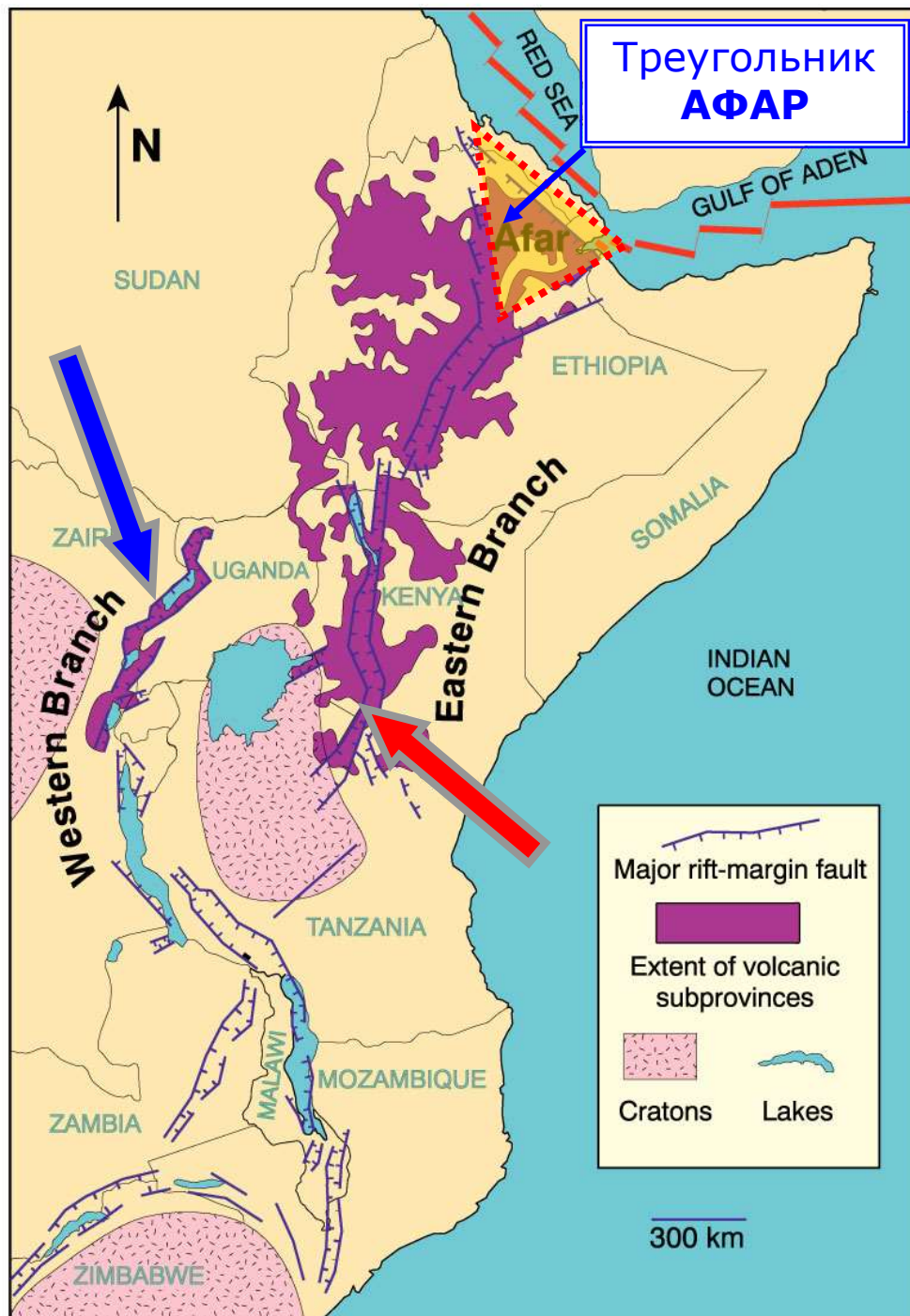
Для всех этих интрузивных тел характерны
ореолы щелочных метасоматических образований.

Соотношение магматических и метасоматических процессов при становлении центральных интрузий щелочных пород является предметом широкой дискуссии.

Полагают, что эти интрузии могут представлять корни или размытые жерла вулканов центрального типа. Отсюда и поток щелочных флюидов, ответственных за метасоматоз.

ВОСТОЧНО-АФРИКАНСКИЙ РИФТОВЫЙ ПОЯС (ВАРП)





ГЛАВНЫЕ ЗОНЫ ВАРП

Более 6000 км !

ГЛАВНЫЕ СТРУКТУРЫ :

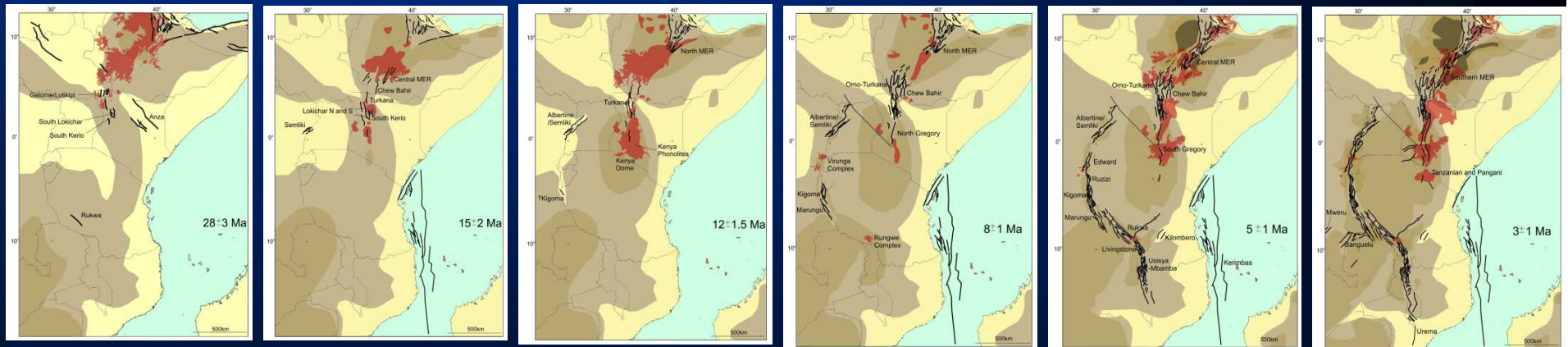
1. Ньяса-Танганьикская зона
2. Кенийский (рифт Грегори) и Эфиопский рифт
3. Треугольник Афар
4. Красноморская зона
5. Аденская зона

Толепиты

ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ВАРП



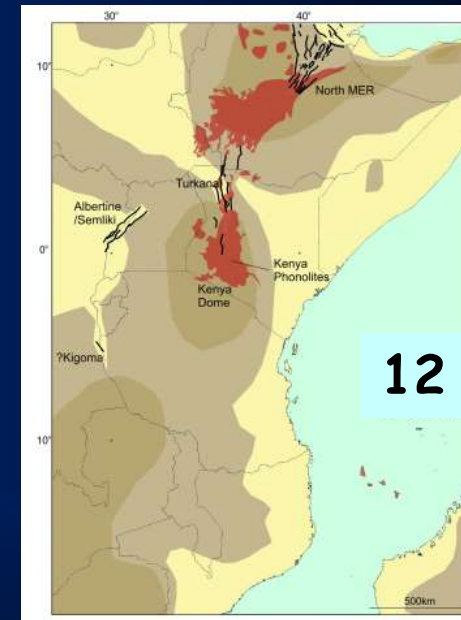
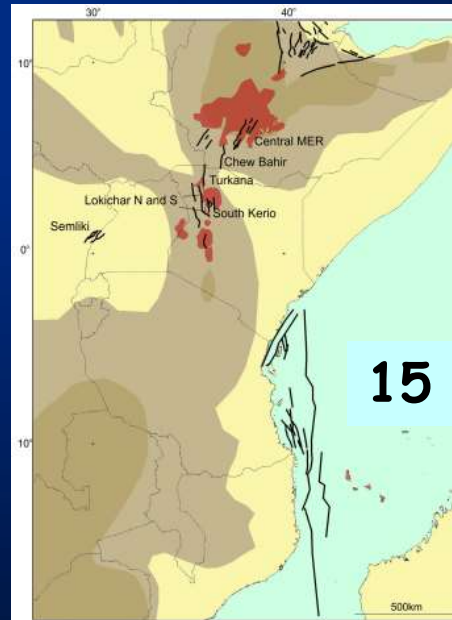
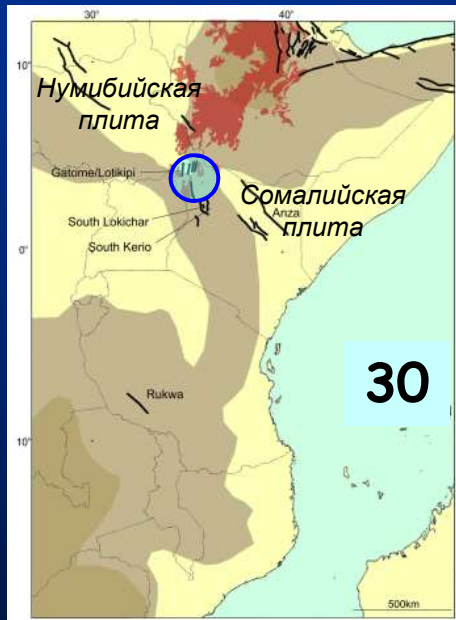
Рассмотрим последовательно...



Коричневые поля – распространение вулканитов

ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ВАРП (30-12 млн. лет)

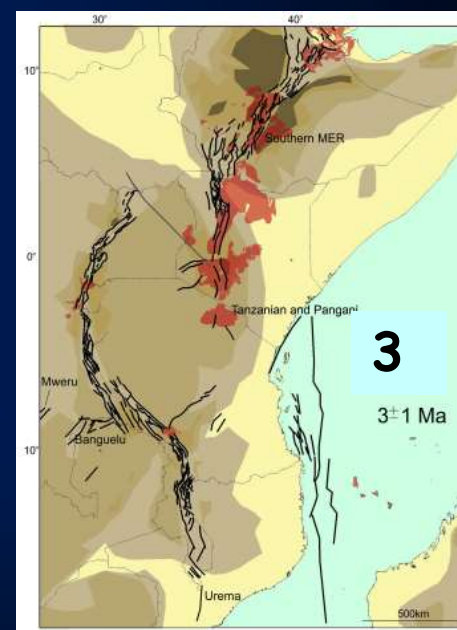
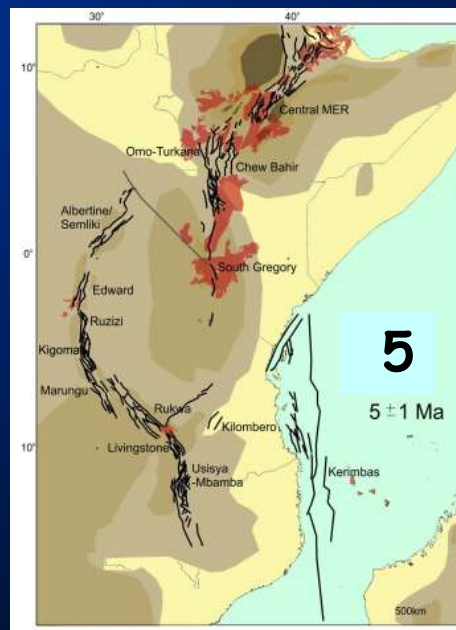
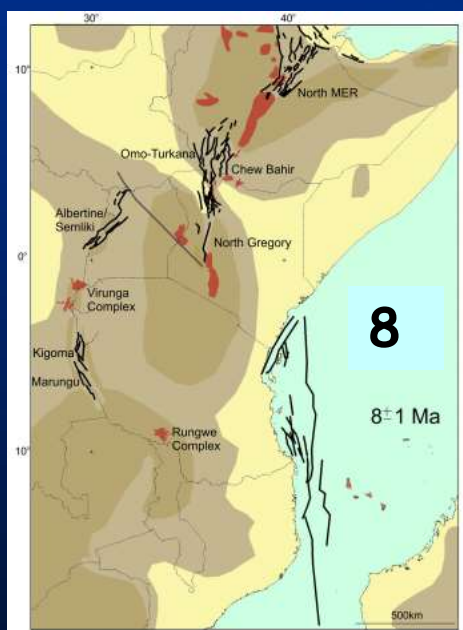
Рифтогенные процессы начались на территории Кении (обл. Туркана) в интервале 35-40 млн. лет назад – как результат разбегания Сомалийской и Нумибийской плит под действием огромного плюма. Затем они распространялись на север и на юг.



Совместные рифтогенез и магматизм к югу от этой области впервые проявились в других частях северной Кении примерно 30 млн. лет назад, затем около 15 млн. лет назад в центральной части (Кенийский рифт), а 12 15 млн. лет назад уже в южной Кении.

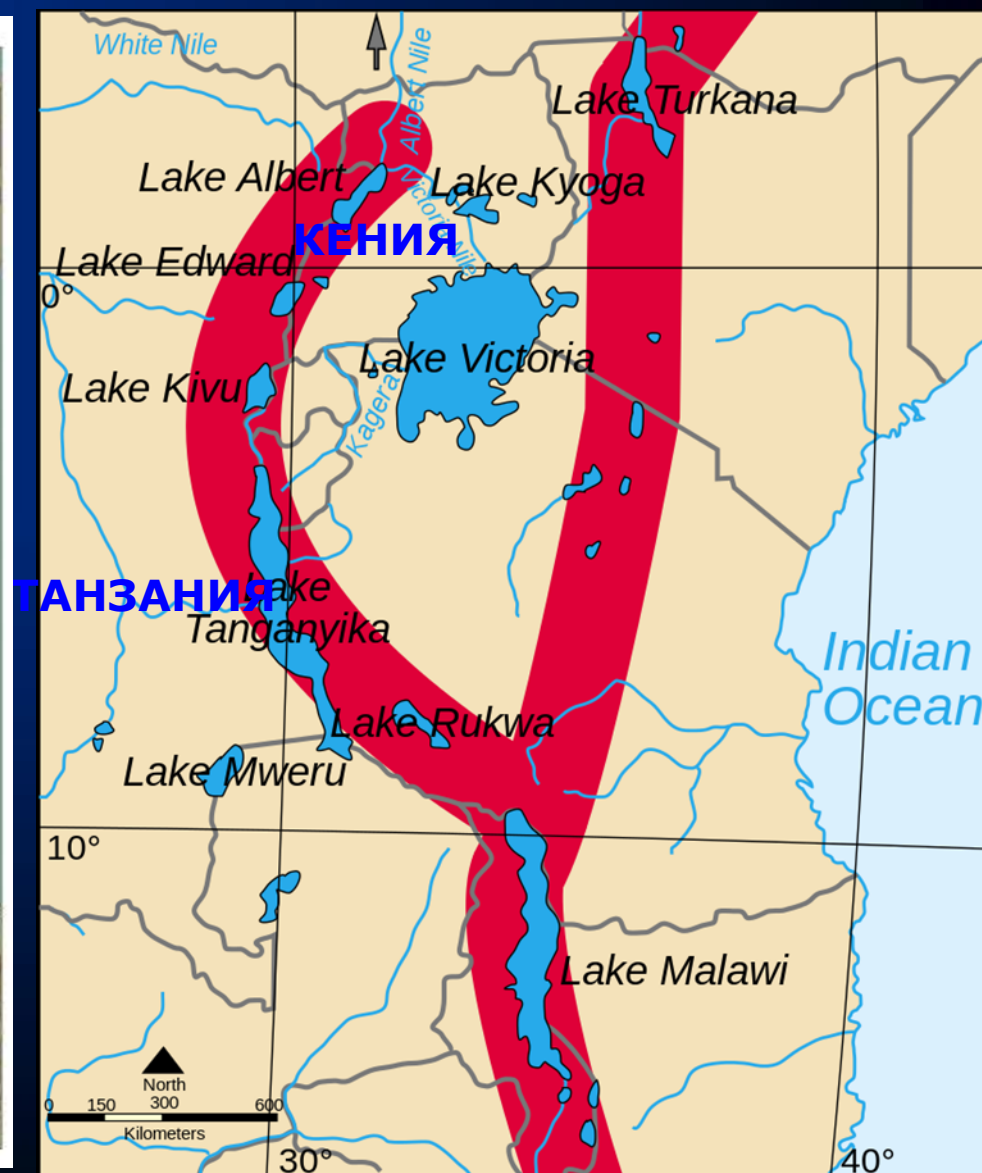
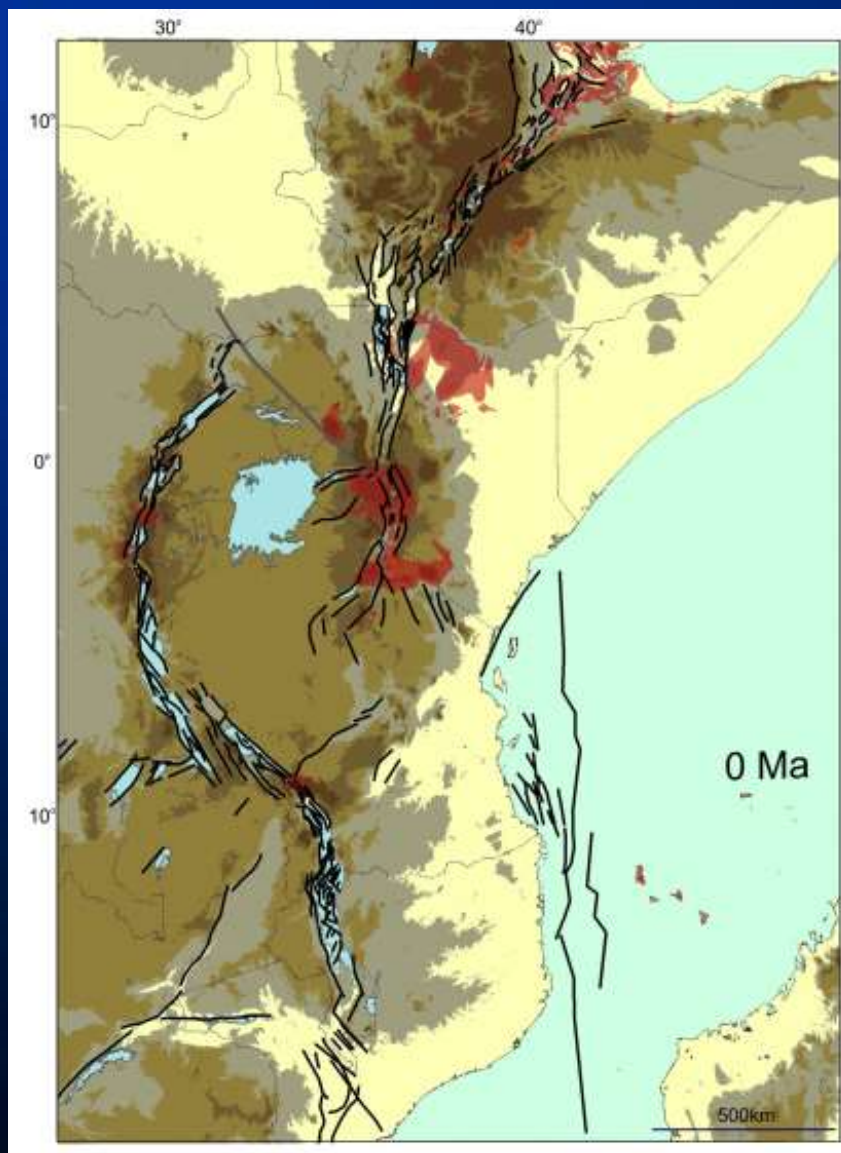
ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ВАРП (8-3 млн. лет)

8 млн. лет назад рифтогенез захватил северную Танзанию, а когда достиг Танзанийского кратона расщепился на восточную ветвь (Рифт Грегори) и западную ветвь (Альбертинский риф), разделенные обширным Восточно-Африканским плато на расстоянии 1300 км.

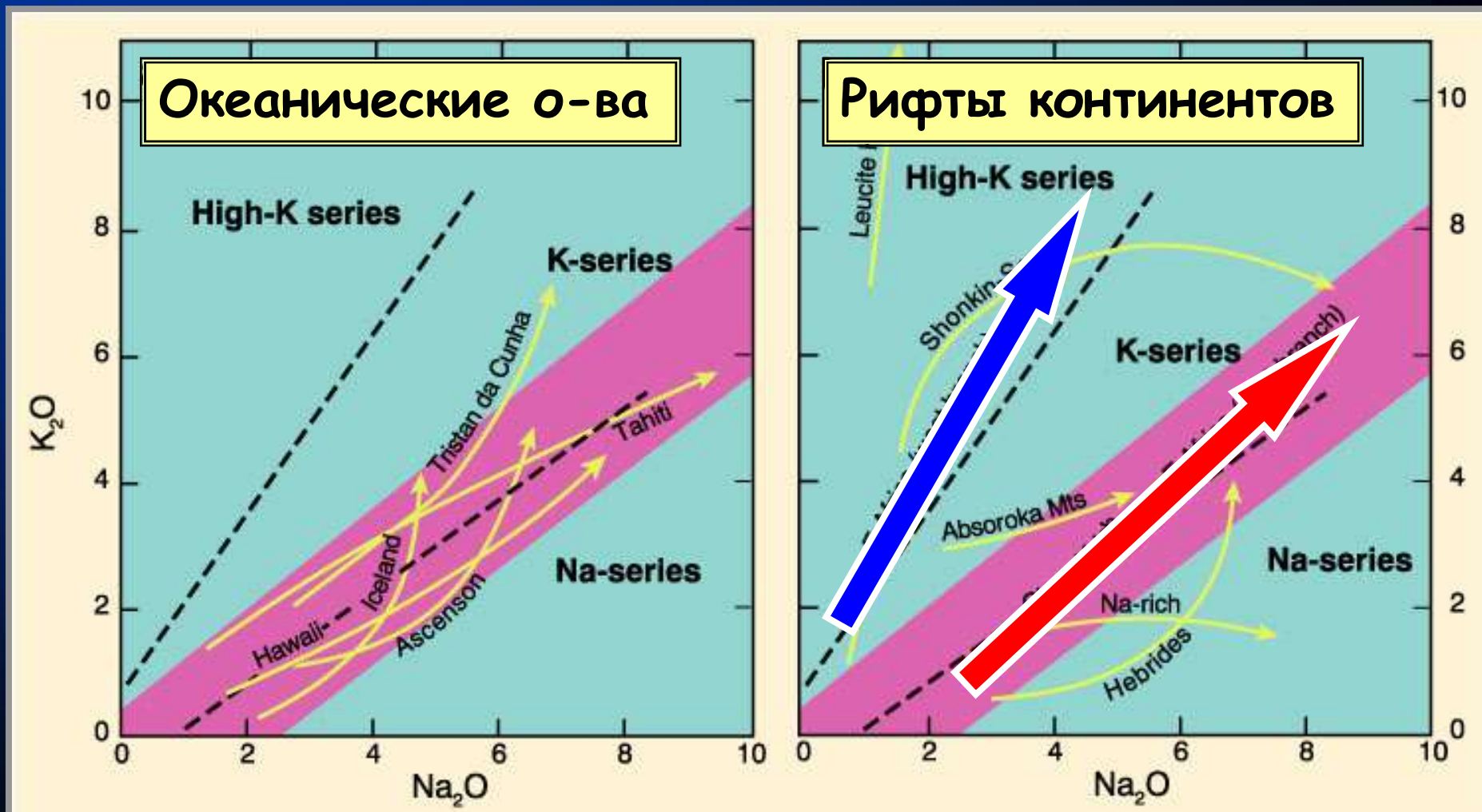


На этой стадии по краям кратона и южнее (в Мозамбикском поясе) формировались крупные щитовые вулканы, где вплоть до 1.2 млн. лет извергались значительные объемы базальтовых до трахитовых магм.

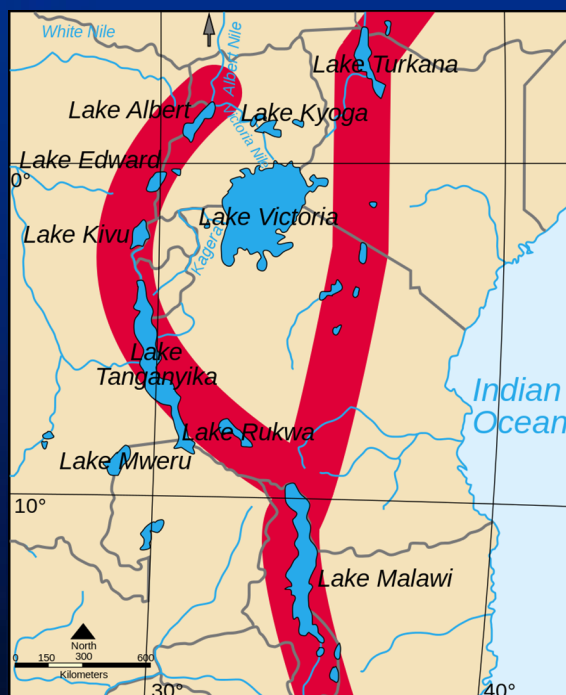
Западная ветвь ВАРП: особенности вулканизма



СООТНОШЕНИЯ Na_2O И K_2O В ОКЕАНИЧЕСКИХ И КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ЩЕЛОЧНЫХ СЕРИЯХ



Ньяса - Танганьикская зона



Компонент	Лейцитовый базальт, поле Бирунга	Катунгит, вулк. поле Торо-Анколе	Мафурит, вулк. поле Торо-Анколе
SiO ₂	43.7	35.0	37.95
TiO ₂	3.41	4.84	4.56
Al ₂ O ₃	10.0	7.69	7.98
FeO	10.6	11.17	10.27
MnO	0.21	0.26	0.22
MgO	11.2	12.37	14.27
CaO	13.8	16.02	12.31
Na ₂ O	1.89	1.33	0.95
K ₂ O	2.90	3.54	6.33
P ₂ O ₅	0.52	0.97	0.75

КАТунгиты - МАФуриты - Угандиты ⇒ КАМАФУГИТЫ

ВУЛКАНИЗМ восточной ветви ВАРТ (Кенийский рифт или рифт Грегори)



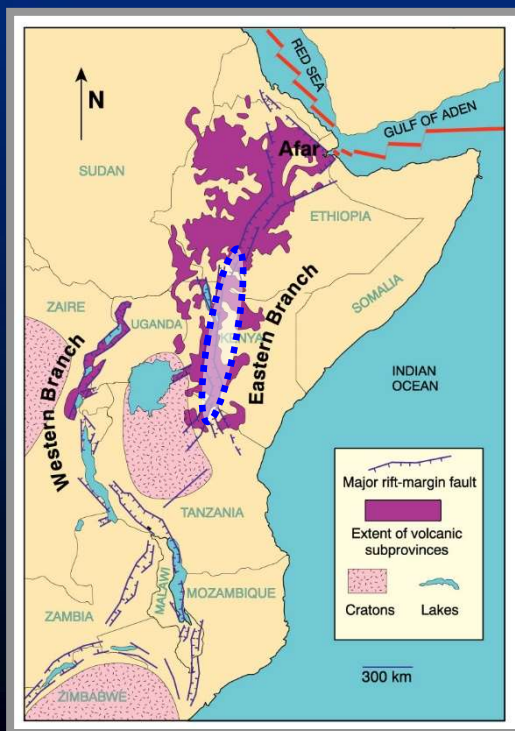
Пейзаж внутри Восточно-Африканской рифтовой долины (Северная Танзания).

Слева - южная часть озера Натрон, далее - **вулкан Ол-Доиньо-Ленгаи**, справа — внутренний край рифта, на заднем плане **нагорье Нгоронгоро**.

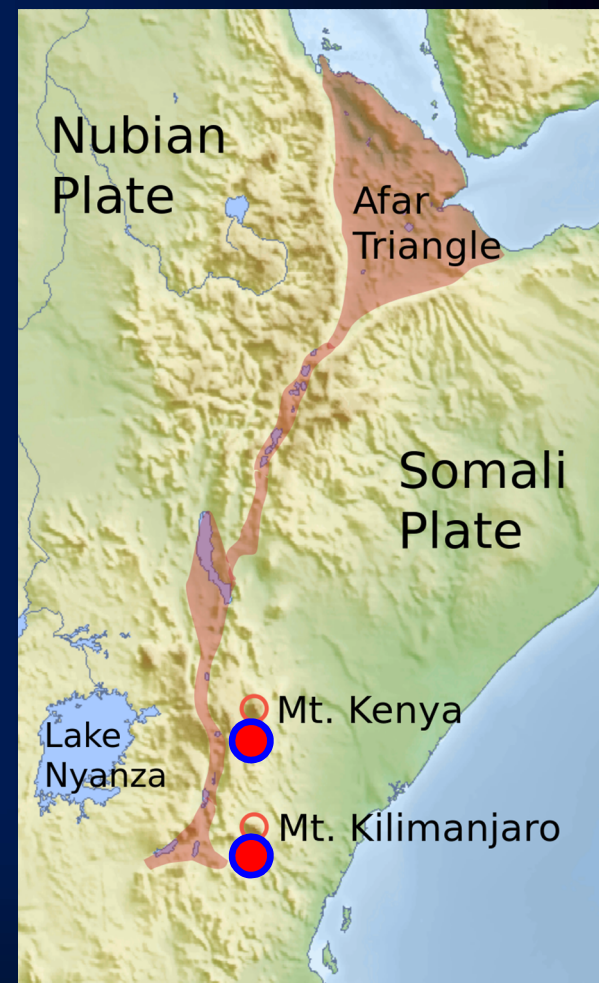
Первым описал эту долину Йозеф Томсон (Joseph Thomson, 1880s) :
"Только представьте себе огромный трог или депрессию на высоте 3300 футов выше уровня океана и в 20 миль шириной, с крутыми горами, возвышающимися до 9000 футов по обеим сторонам!". В 1893 г. Центральную Кению посетил британский геолог Джон Грегори (John Walter Gregory), который в 1896 г. выпустил книгу "*The Great Rift Valley*", ставшую классикой. Именно он ввел в обиход термин "Рифтовая долина", которую определил как "a linear valley with parallel and almost vertical sides, which has fallen owing to a series of parallel faults".

Кенийский рифт/рифт Грегори: определение и морфология

Иногда понятие "Рифт Грегори" используется в узком смысле как аналог "Кенийского рифта", но чаще ему придается более глобальный смысл – как всей системы разломов и грабенов южнее Аденоского залива, протягивающейся через Эфиопию и Кению в Северную Танзанию и пересекающую поднятия Эфиопского и Кенийского сводов.



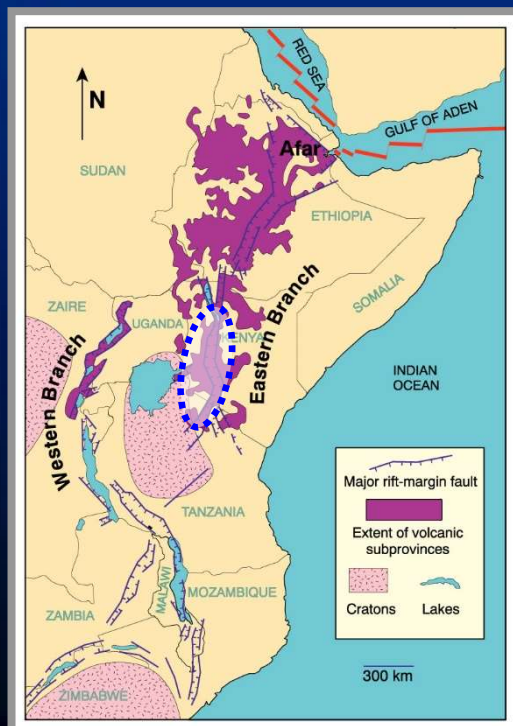
Рифт Грегори возвышается на 3000 м выше уровня Мирового океана и на 1000 м выше внутренней части грабена.



Танзанийская часть рифта включает высочайшую вершину Африки – г. Килиманджаро и огромную кальдеру вулкана Нгоронгоро. В этом регионе расположен также знаменитый вулкан Ол-Доиньи-Ленгаи – единственный действующий карбонатитовый вулкан в мире.

Кенийский рифт / рифт Грегори: вулканизм

Компонент	Щелочной базальт	Ферробазальт	Бенморейт	Трахит
SiO ₂	47.93	47.48	58.48	63.65
TiO ₂	2.11	3.09	1.57	0.94
Al ₂ O ₃	15.01	14.31	16.16	14.12
FeO	11.65	13.27	6.21	7.83
	0.20	0.25	0.21	0.27
	6.94	5.43	2.14	0.04
	12.05	10.83	4.61	1.31
	2.69	3.07	5.53	6.34
	0.80	1.29	4.04	5.22
	0.32	0.64	0.39	0.07

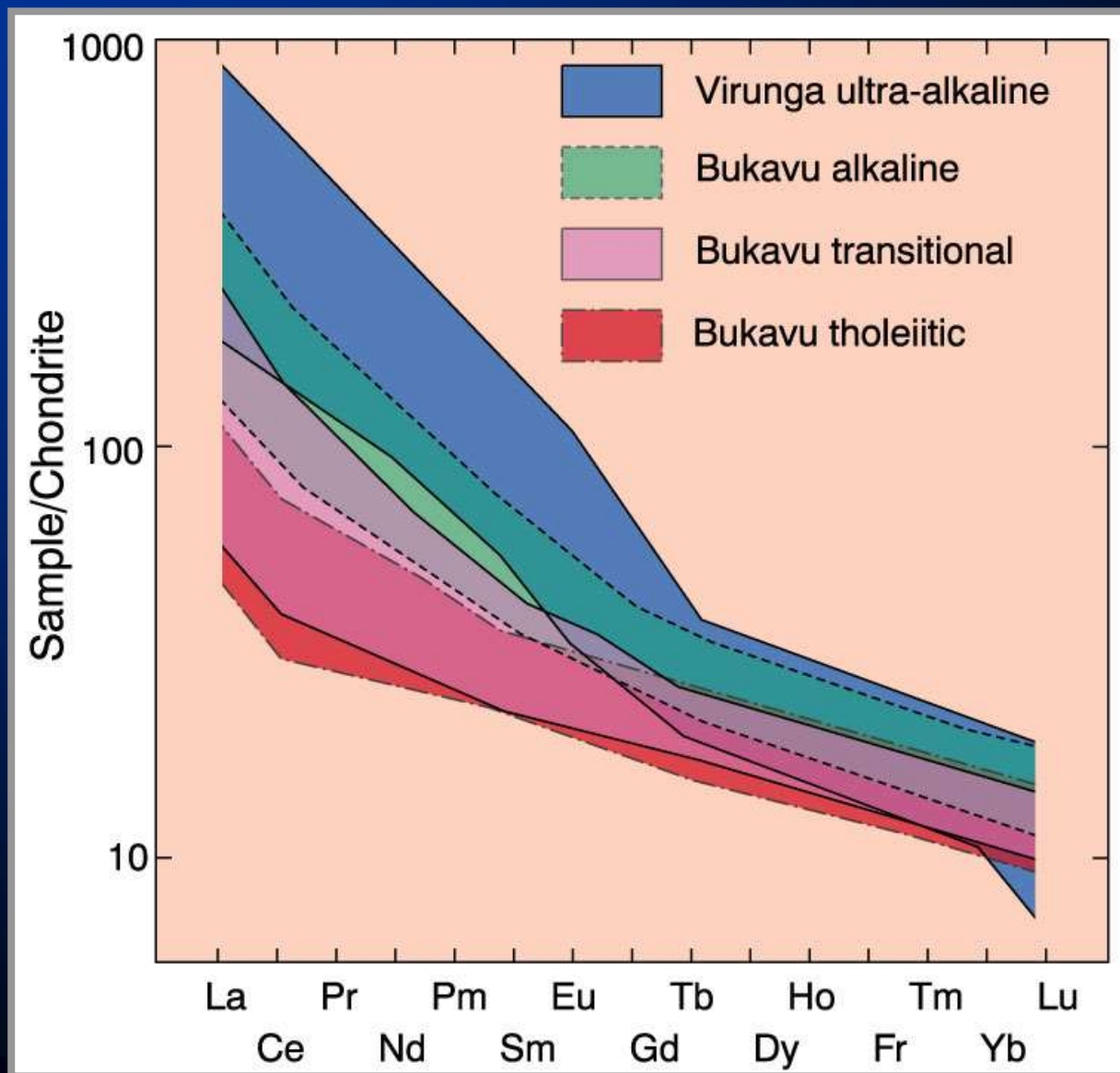


Общий объем вулканических пород от 100 до 150 тыс. км³.

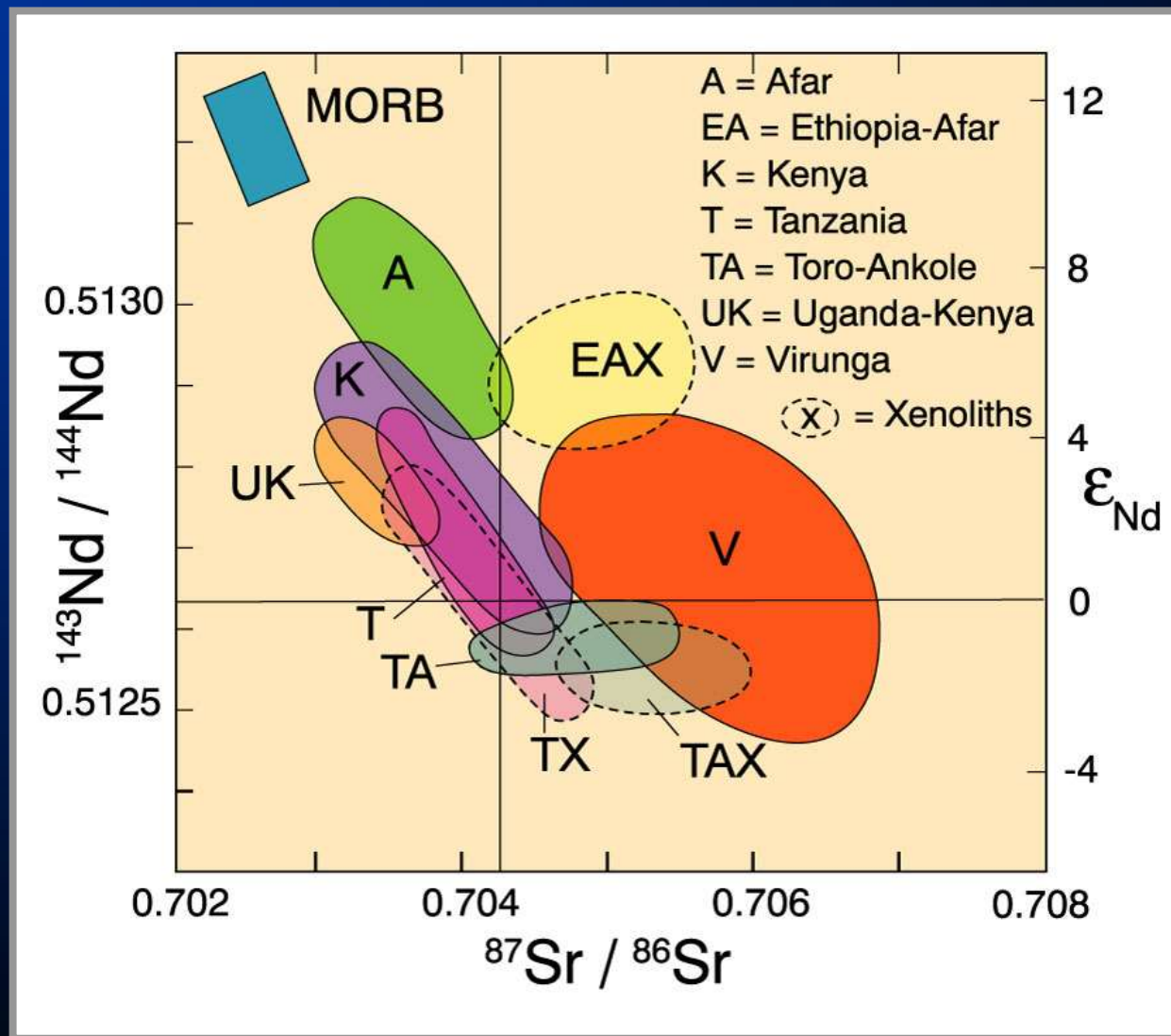
Карбонатитовые лавы в кратере Олдоиньо-Ленгаи



РАСТРЕДЕЛЕНИЕ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ГЛАВНЫХ МАГМАТИЧЕСКИХ СЕРИЯХ ВАРТ

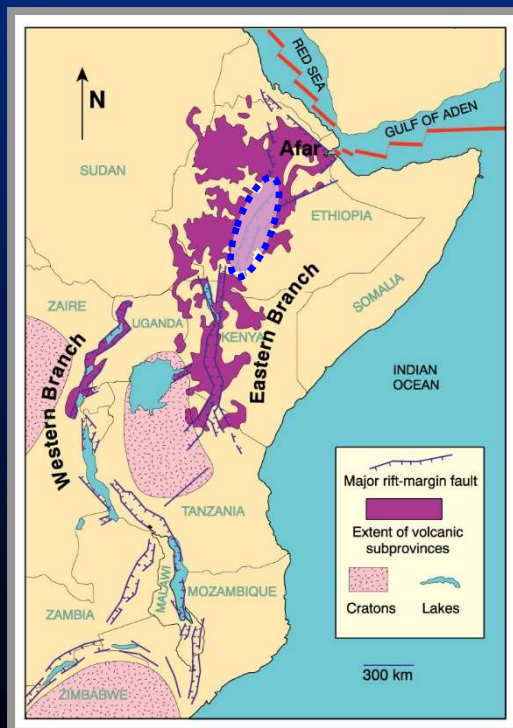


SR-ND СИСТЕМАТИКА ПОРОД ВОСТОЧНО-АФРИКАНСКОГО РИФТОВОГО ПОЯСА



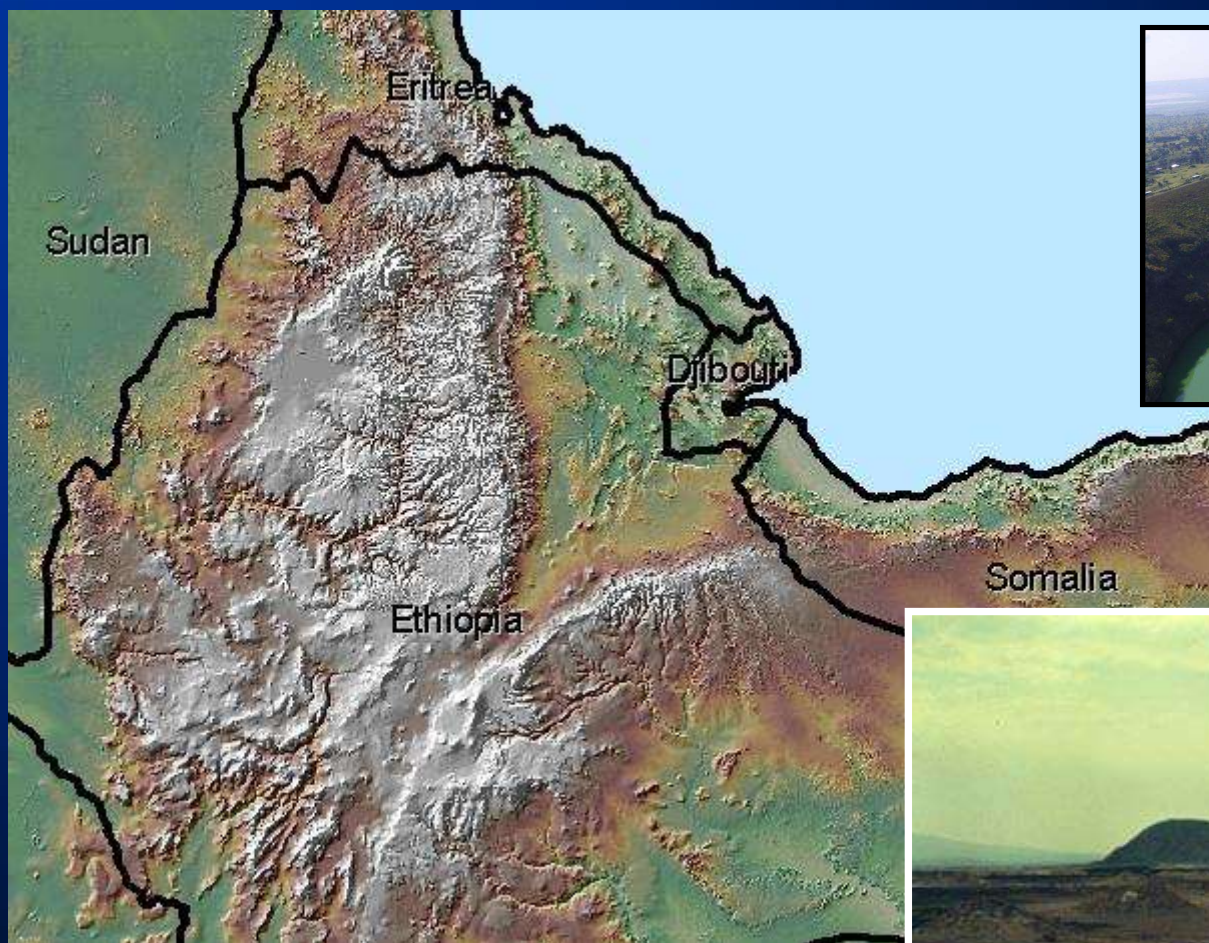
Эфиопский рифт

Компонент	Базальт	Трахиандезит	Трахидацит	Комендит
SiO ₂	46.75	56.81	65.02	72.11
TiO ₂	2.30	1.76	0.36	0.38
Al ₂ O ₃	13.93	13.88	14.88	9.35
FeO	10.96	10.00	5.06	5.87
MnO	0.19	0.29	0.23	0.21
	9.75	2.13	0.04	0.01
	10.08	5.04	1.94	0.34
	2.70	5.08	5.90	5.74
	0.80	2.15	4.30	4.40
	0.35	0.72	0.09	0.01



Общий объем вулканических пород 300 тыс. км³.

Треугольник Афар: морфология и вулканы



Ara-Shetan-Maar Crater Lake Phil and Chris in Ethiopia

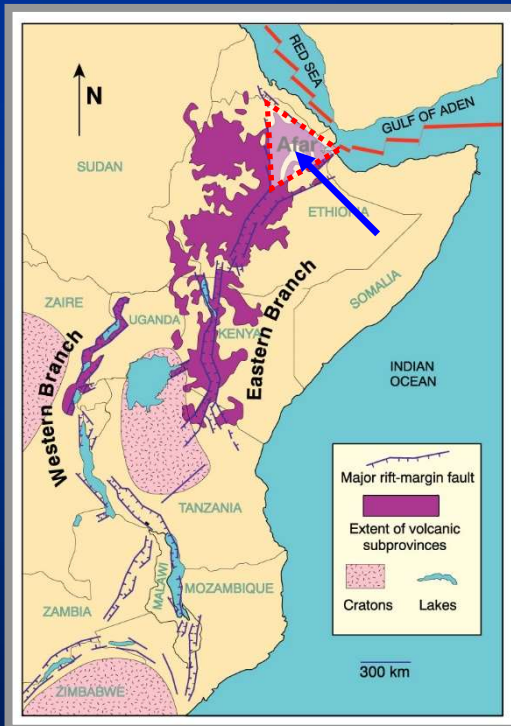
Маар – плоскодонный кратер с широким жерлом, но без конуса, как результат фреатического взрыва (контакт с грунтовыми водами)



Michele Maar

Photo by Charles A. Wood

Треугольник АФАР: эволюция магматизма



Ширина рифтовых долин:

Аденский пролив -
200 км;

Красное море - 50 км

Эволюция магматизма в этом регионе связана с процессами рифтогенеза в пределах Афро-Аравийского купола:

Миоцен (N_1)

Раскалывание купола и начало формирования рифтовых долин. Преобладают субщелочные серии, промежуточные между щелочными и толеитовыми (напр., **Аденская серия**).

Характерны кислые породы – игнимбриты и комендиты.

Плиоцен (N_2)

Увеличивается объем базальтов: щелочно-базальтовые серии сменяются толеитовыми.

Плейстоцен (1.5 млн. лет) – наст. время

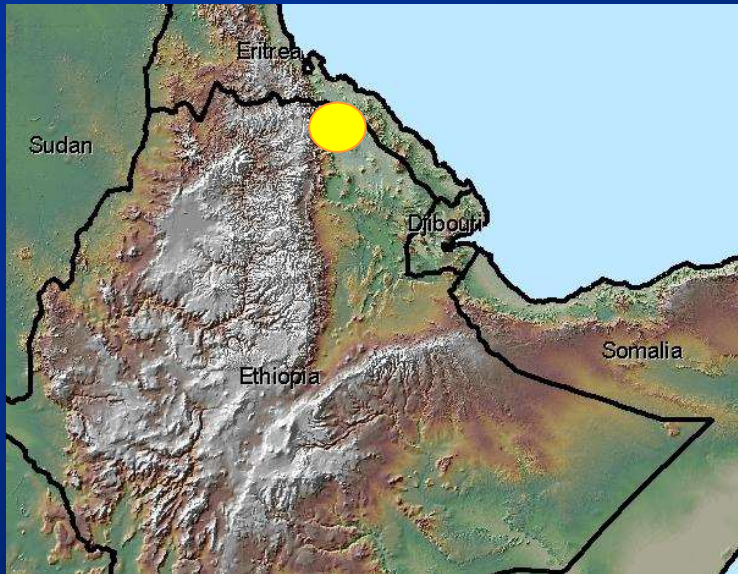
Преобладают толеитовые базальты в области формирования новой океанической коры.

Породы субщелочной Аденской серии (свиты)

Компонент	Щелочной базальт	Гавайит	Трахи-андезит	Риолит (комендит)
SiO ₂	46.80	46.98	59.08	69.54
TiO ₂	3.00	3.80	1.48	0.33
Al ₂ O ₃	13.71	12.88	14.70	12.77
FeO	11.94	13.75	7.80	4.62
MnO	0.17	0.27	0.17	0.17
MgO	7.75	3.42	1.43	0.13
CaO	10.28	9.23	4.05	0.62
Na ₂ O	2.54	3.42	5.37	5.48
K ₂ O	0.87	1.34	2.89	4.96
P ₂ O ₅	0.42	0.62	0.53	0.04

Субщелочные базальты и толеиты по геохимическим признакам ближе к базальтам океанических островов, чем MORB.

Вулкан Даллол во впадине Данакиль (действующий)



На 2019 год это самый низкий наземный вулкан в мире: его высота на 48 метров ниже уровня моря;
сам вулкан (ширина кратера 30 метров) на 30 метров выше окружающей его вулканической гидротермальной области площадью около 4 км², которая примерно на столько же возвышается над окружающими солончаками (их высота составляет 120 метров ниже уровня Мирового океана).



Магма находится на глубине от 3000 до 4000 метров ниже поверхности. Выше неё находятся многочисленные подземные резервуары подпочвенных вод.

Извергается массами из серы и андезита.

Последнюю активность наблюдали в первую неделю января 2011 года — необычный темный дым из кратера Даллола.

Вулкан Даллол во впадине Данакиль (действующий)



В 1926 г. в результате сильного фреатического взрыва образовалось крупное озеро, расположенное на высоте 48 метров ниже уровня моря. Окраска озера фиолетово-жёлтого цвета. Вода очень солёная и насыщена магнием, её температура достигает 110°C.

Последнюю активность наблюдали в первую неделю января 2011 г. — необычный темный дым из кратера Даллола. В окрестностях вулкана происходят частые землетрясения магнитудой 4,5—5,5.

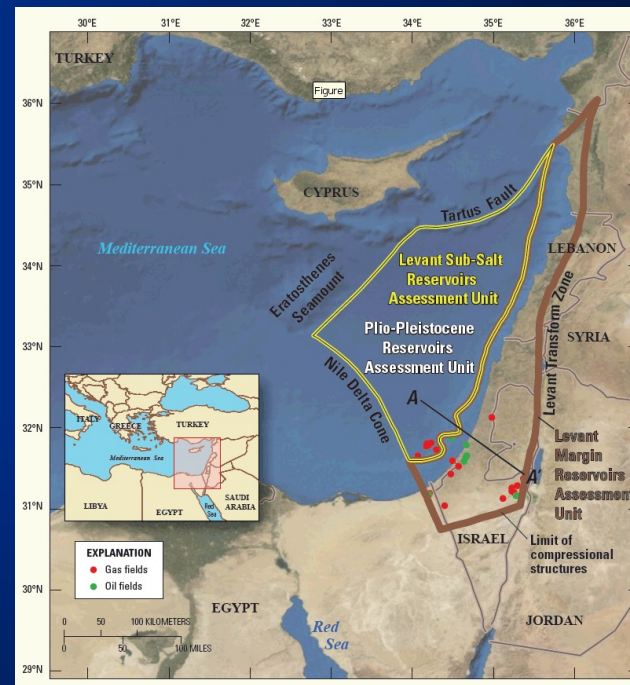
Огненное озеро вулкана Эрта-Але во впадине Данакиль



Эрта-Але — активный вулкан (базальты), расположенный в пустыне Данакиль на северо-востоке Эфиопии. Высота вулкана достигает 613 метров. Название Эрта-Але на местном афарском языке означает «курящая гора». Местные жители называют вулкан «дорогой в ад».

Постоянная вулканическая активность продолжается с 1967 года. Каждые 30 лет вулкан показывает свою ужасающую силу, из-за которой местные жители сильно страдают. **Эрта-Але является самым активным в Эфиопии, а также одним из пяти вулканов на планете, в сердце которого находится озеро лавы.**

Красноморско-Левантийская зона

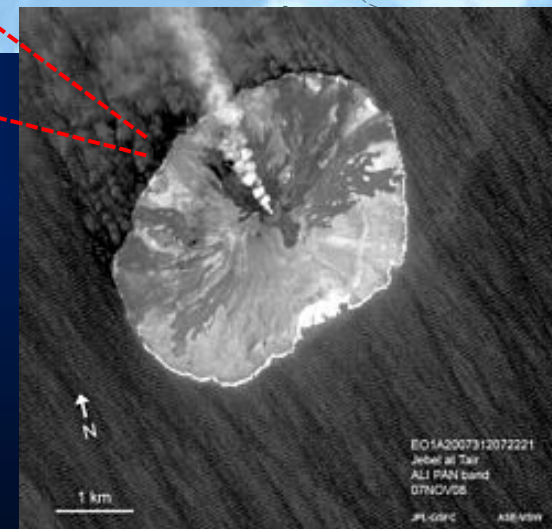


Карта трансформного разлома Мертвого моря, включая главные разломные зоны и векторы движения Аравийской плиты относительно Африканской

Красноморско-Левантийская зона: влк. Джебель-эт-Таир



**Стратовулкан вулкан
Джебель-эт-Таир**
(ранее “Сайбан”, прямо
на разломе, площадь 4
км², высота – 244 м,
последнее извержение –
2007 г.).



*Со средних веков важное значение для
навигации, предмет споров между
Эфиопией и Йеменом.*

Красноморско-Левантийская зона: вулканизм Красного моря

В Красном море вулканизм приурочен к узкой осевой зоне глубиной 1.5-2 км, образовавшейся в результате раздвижения древнего континентального основания.

В рифтовой долине расположено поднятие, состоящее из одноактных вулканических построек центрального типа высотой не более 300 м.

По морфологии рифтовая зона Красного моря похожа на океаническую, где осевая зона соответствует последним актам вулканической деятельности - с ней совпадает положение нулевой магнитной аномалии.

Образование коры океанического типа продолжается здесь не более 5 млн. лет, при ширине раскрытия 40-50 км. **Состав – толеиты близкие MORB.**

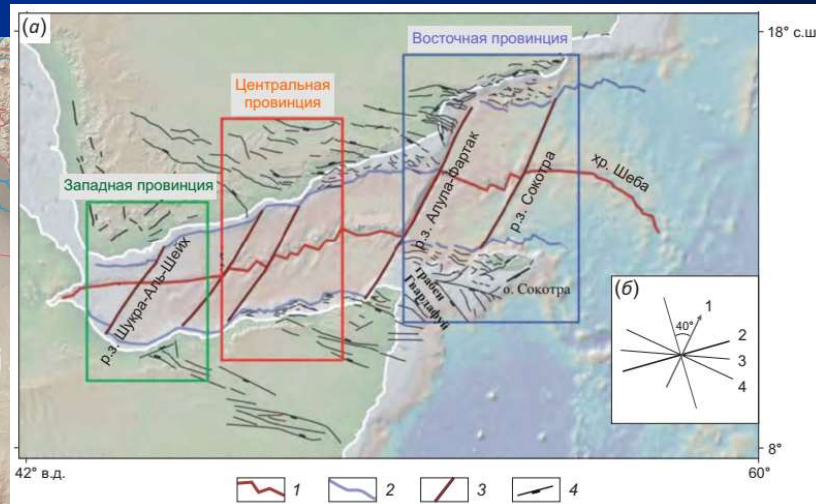
Скорость спрединга в центральной части моря варьирует от 1 до 1.5 см/год.

Сравнение толеитов Красного моря и субщелочных пород Аденской серии

Компонент	Щелочной базальт	Гавайит	Трахи-андезит	Риолит (комендит)	Толеит (КМ)
SiO ₂	46.80	46.98	59.08	69.54	50.00
TiO ₂	3.00	3.80	1.48	0.33	1.30
Al ₂ O ₃	13.71	12.88	14.70	12.77	15.31
FeO	11.94	13.75	7.80	4.62	10.50
MnO	0.17	0.27	0.17	0.17	0.20
MgO	7.75	3.42	1.43	0.13	7.95
CaO	10.28	9.23	4.05	0.62	11.62
Na ₂ O	2.54	3.42	5.37	5.48	2.50
K ₂ O	0.87	1.34	2.89	4.96	0.04
P ₂ O ₅	0.42	0.62	0.53	0.04	0.13

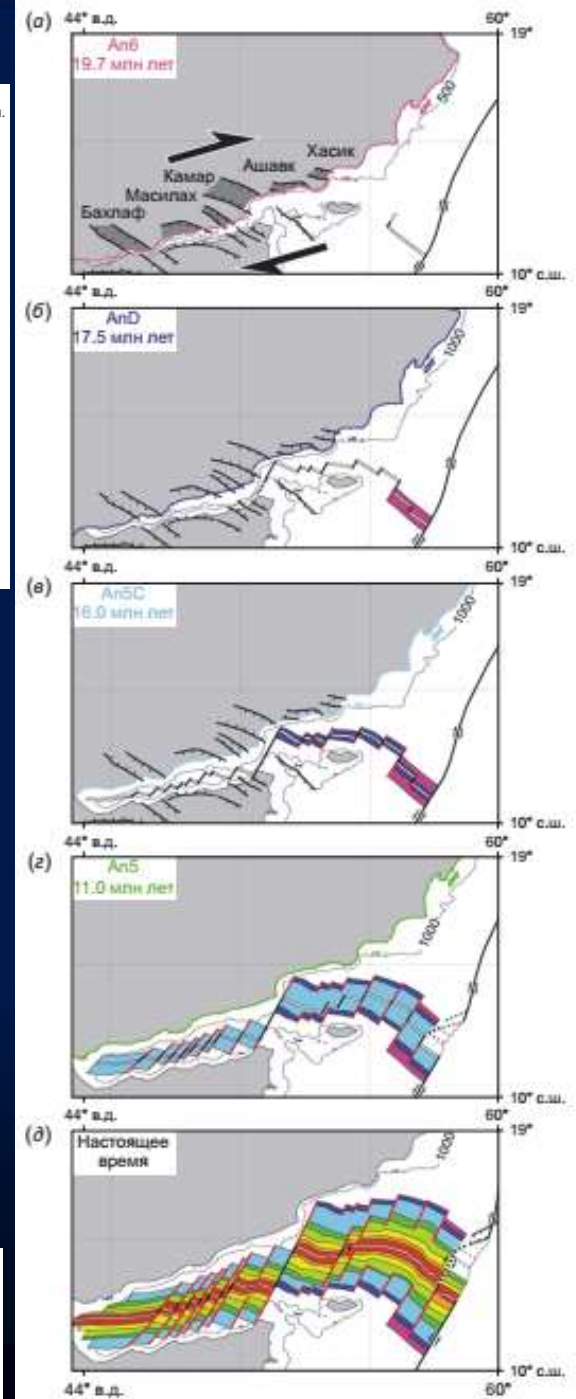
Аденская рифтовая зона

Great Rift Valley



Провинции Аденского залива
с различной сегментацией
спредингового хребта и
историей развития

**Реконструкции раскрытия
Аденского залива**



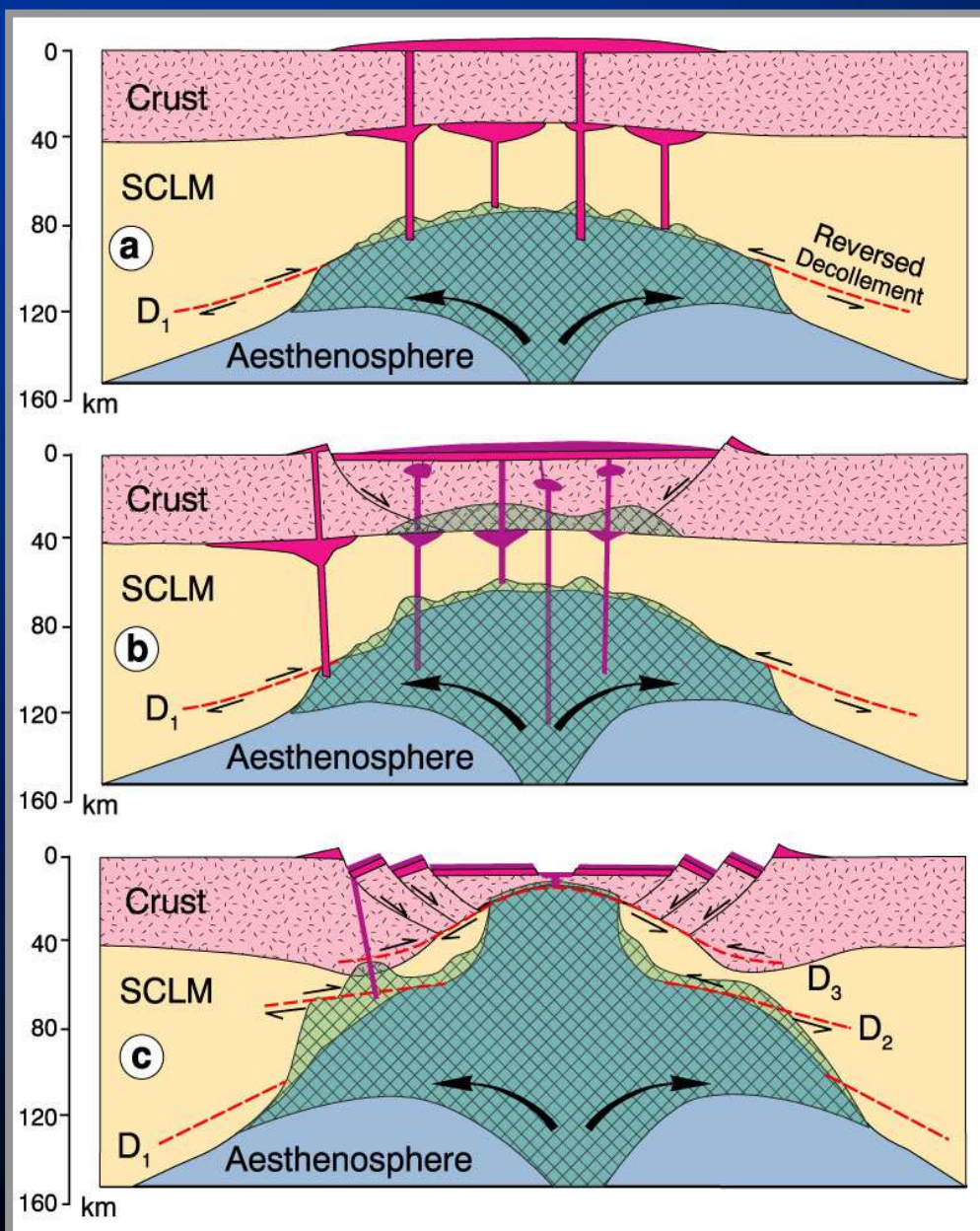
Dubin E.P., Grokholsky A.L.: Specific features of structure...

Geodynamics & Tectonophysics 2020 Volume 11 Issue 3

**ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ РАЗВИТИЯ ЛИТОСФЕРЫ
АДЕНСКОГО ЗАЛИВА (ФИЗИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ)**

Е.П. Дубинин, А.Л. Грохольский

СХЕМА ФОРМИРОВАНИЯ РИФТОВЫХ ЗОН ВАРТ



1. ДОРИФТОВАЯ СТАДИЯ:

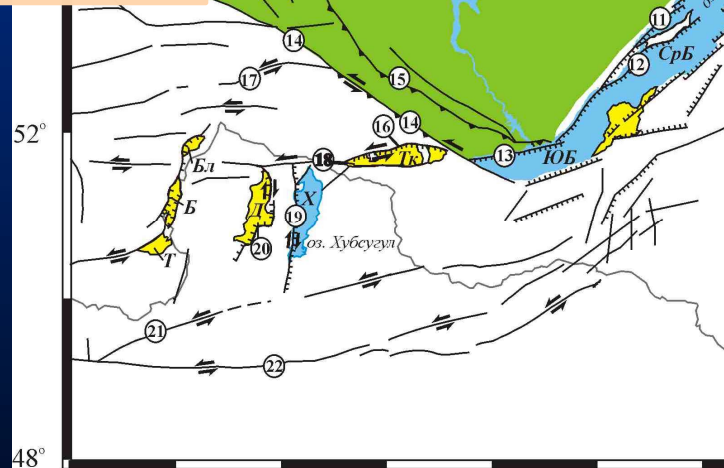
Подъем мантийного диапира в литосферу. Декомпрессионное плавление и образование щелочных расплавов. Частичное плавление субконтинентальной мантии.

2. РИФТОВАЯ СТАДИЯ:

Развитие рифтогенеза и извержения щелочных магм. Дальнейший подъем горячей астеносферы индуцирует плавление коры (анатексис) и формирование кислых пород.

3. СТАДИЯ АФАРА:

Вещество астеносферы достигает коровых уровней. Рифтогенез с образованием молодой океанической коры толеитового состава.

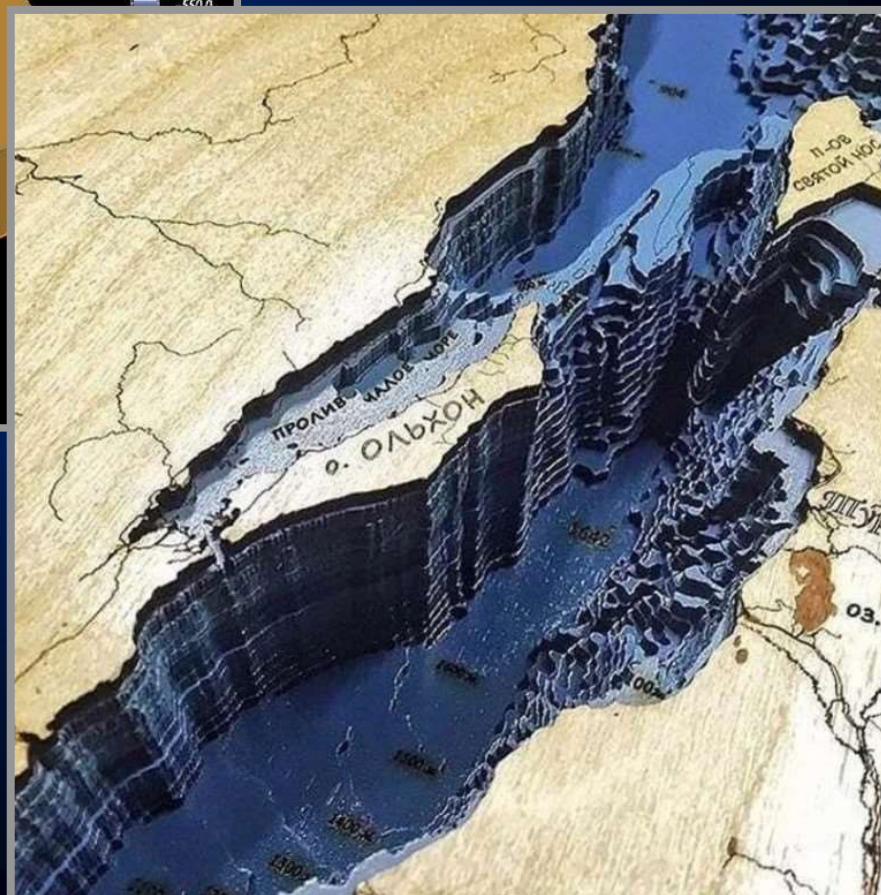
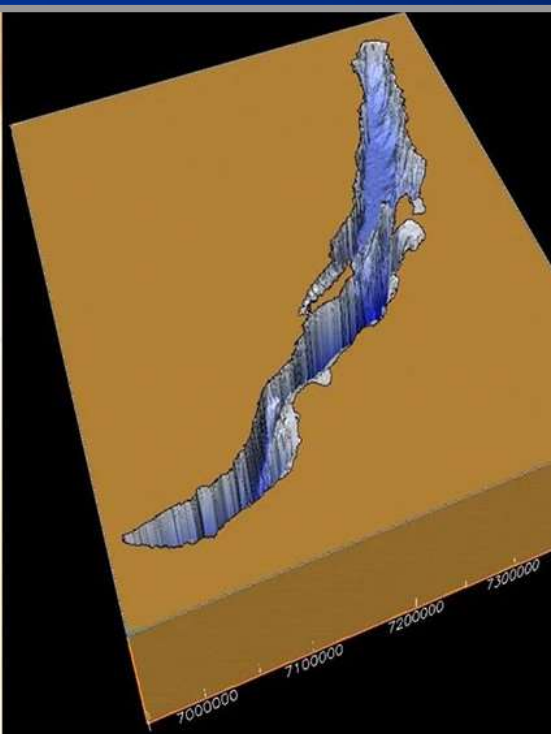
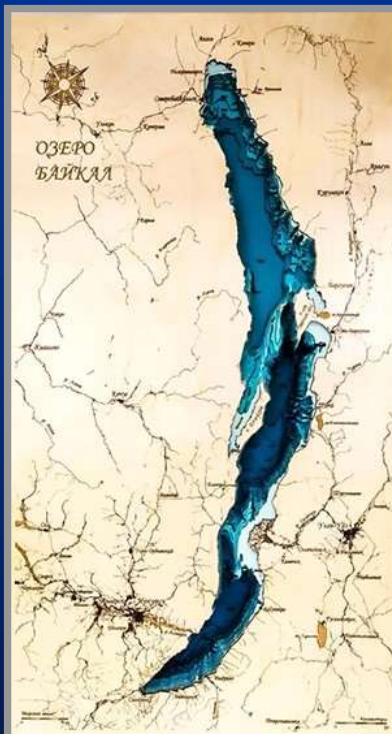


БРЗ – как рифтовая система пассивного типа

Байкальский рифтовый пояс

- Расположен в осевой части сводового поднятия земной коры,. Ограничен глубинными сбросами . Вытянут с СВ на ЮЗ более 1000 км,; ширина до 60 км. Наибольшая глубина в озере - 1650 м. Хребты, обрамляющие рифт, сложены архейскими и нижнепротерозойскими породами. AR и PR.
- Толщина осадков в рифте достигает 3 км. Возраст наиболее древних из них 25–30 млн. лет, (конец олигоцена). Скоростью погружения 0,6 см/год и раздвиг 0,2–0,3 см/год.
- На востоке от оз. Байкал находятся многочисленные шлаковые и туфовые конусы, потоки и покровы лав, возраст которых не превышает нескольких десятков тысяч лет.
- Под Байкальским рифтом расположена обширная положительная гравитационная аномалия, а мощность гранит-метаморфического слоя утонена на 8–12 км.
- Заложение Байкальского рифта связывают с возникновением очага аномальной мантии пониженной плотности, приподнявшей земную кору и вызвавшей растяжение и утонение земной коры в осевой части свода. В результате растяжения возникли разломы (сбросы) земной коры, обрамляющие рифт .

МОРФОЛОГИЯ БРЗ



МАЛОЕ МОРЕ И ПРИОЛЬХОНЬЕ

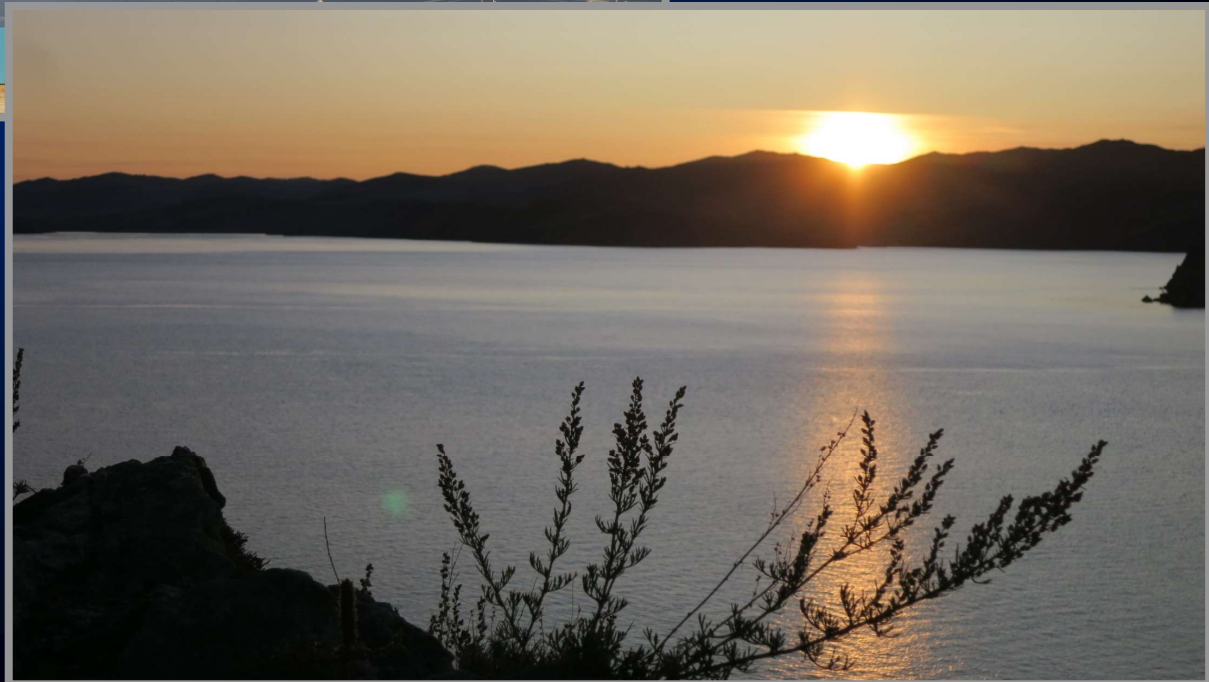
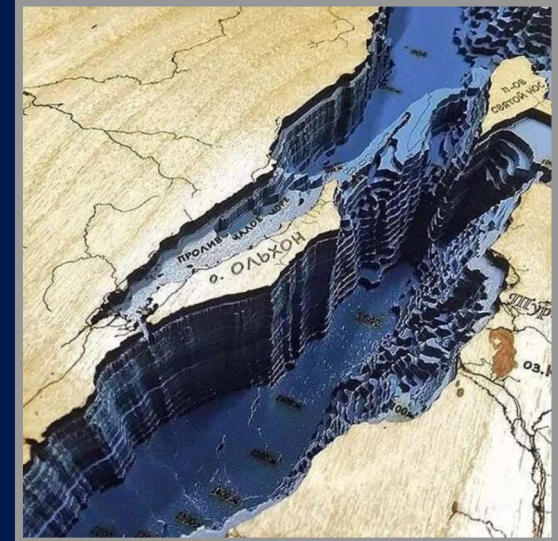
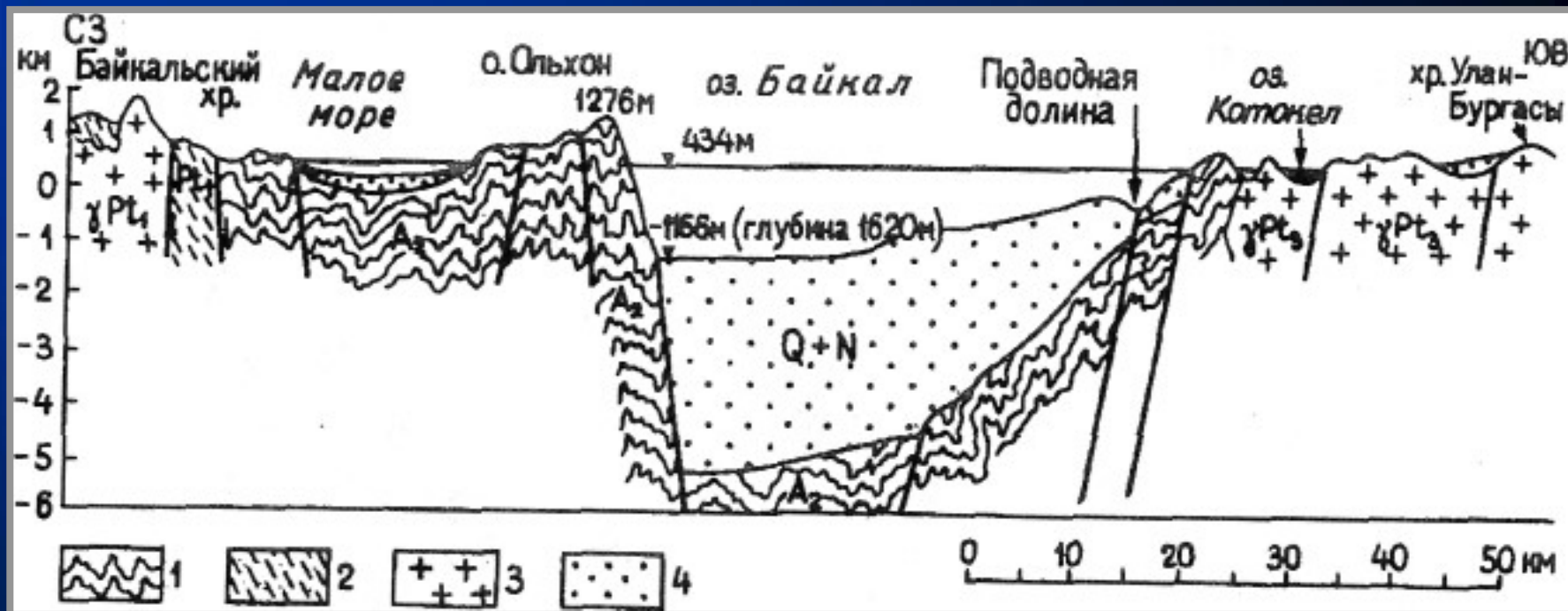
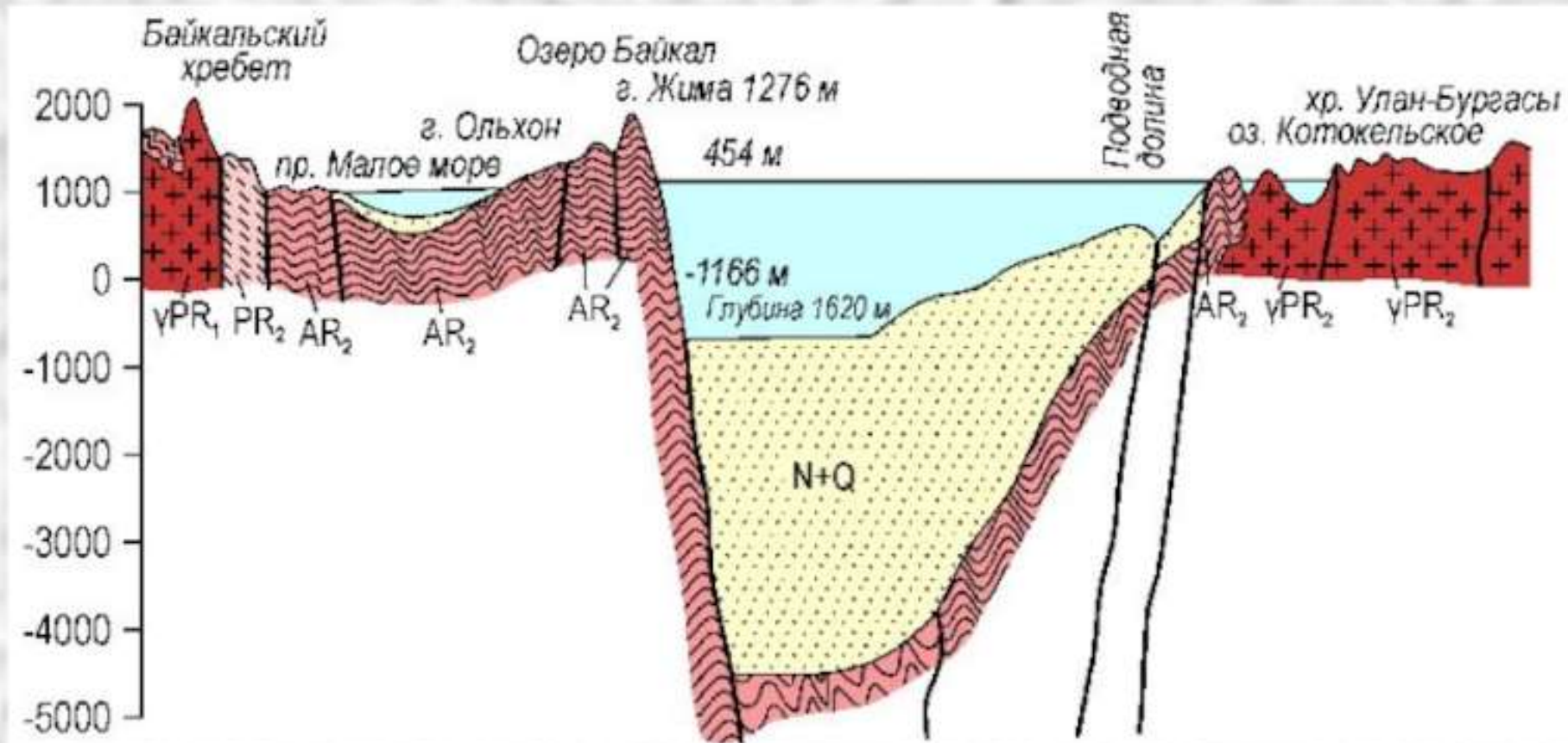


СХЕМА ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ БРЗ



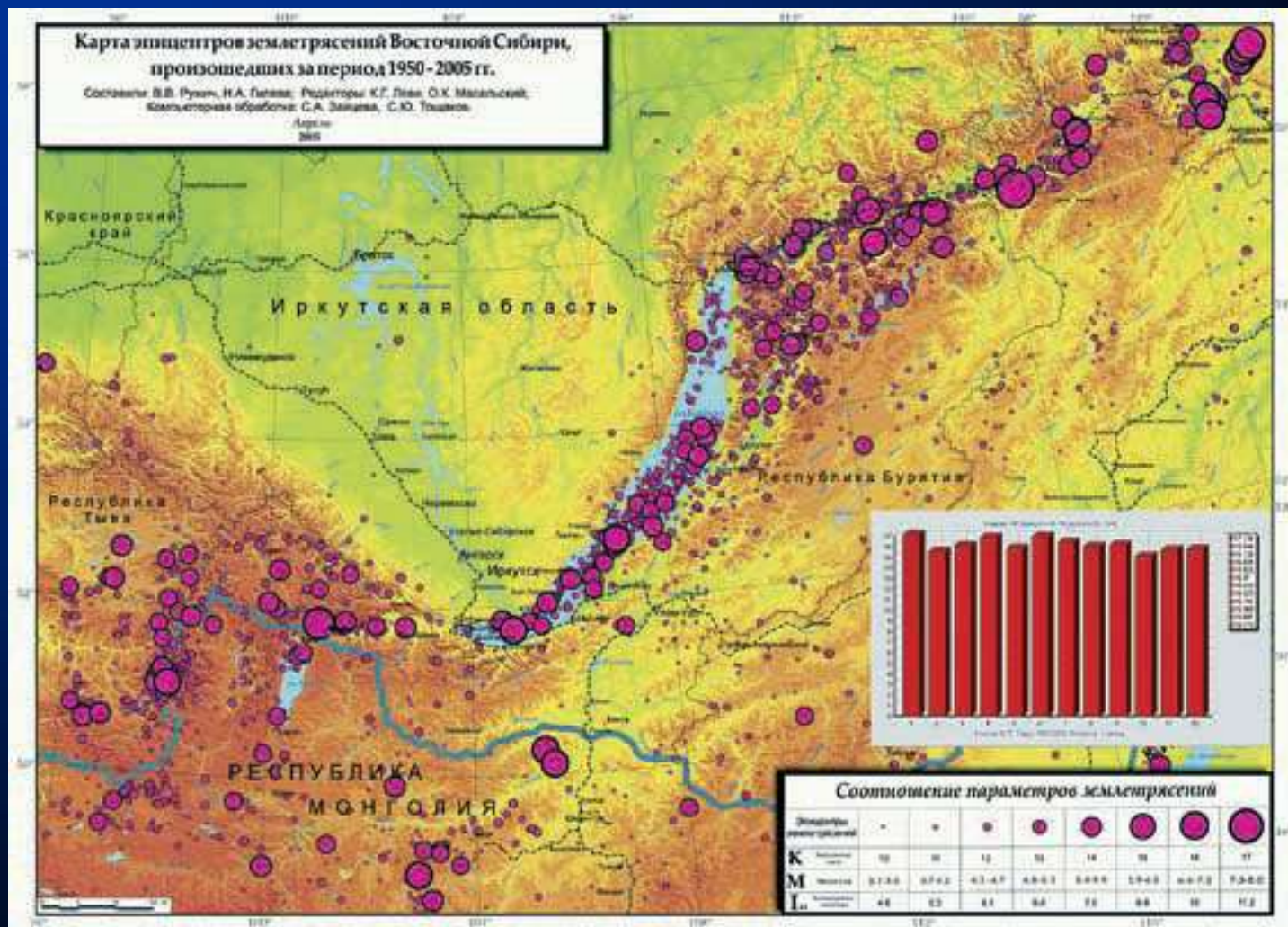
- 1 - архейский цоколь, подстилающий рифтовый пояс,
- 2 - раннепротерозойско-рифейские образования цоколя,
- 3 - позднепротерозойско-рифейские образования цоколя,
- 4 - кайнозойские впадины неоген-четвертичного возраста

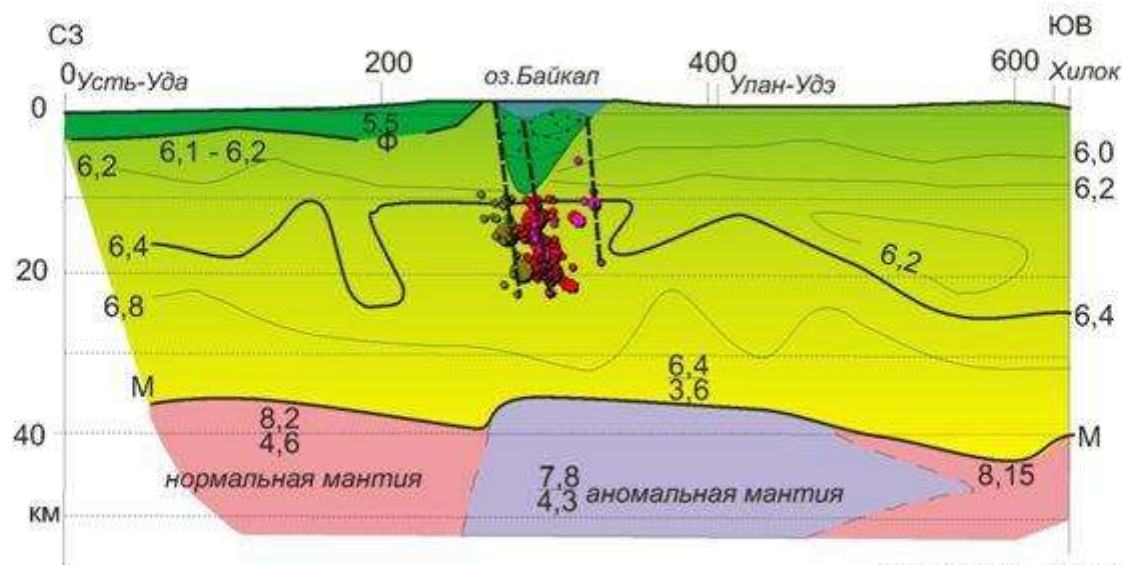
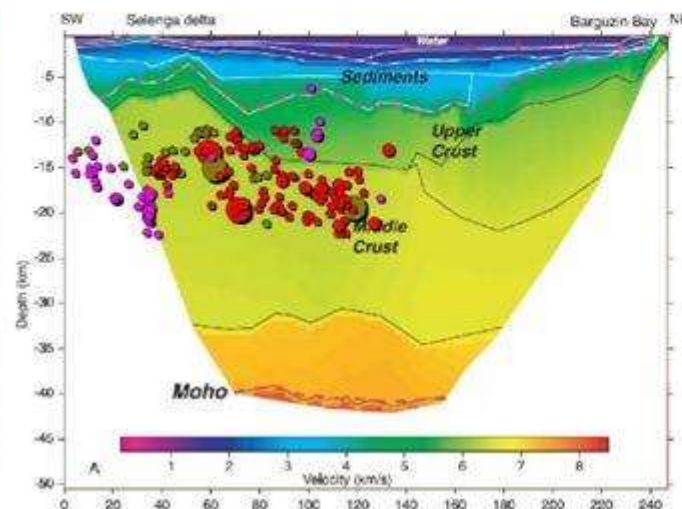
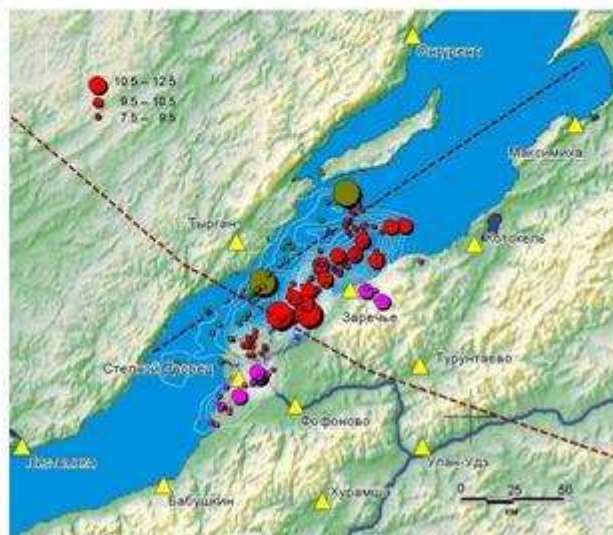
Байкальский рифт



Рифт возник в конце олигоцена. Его активное развитие продолжается до сих пор со средней скоростью погружения дна 0,6 см/год.

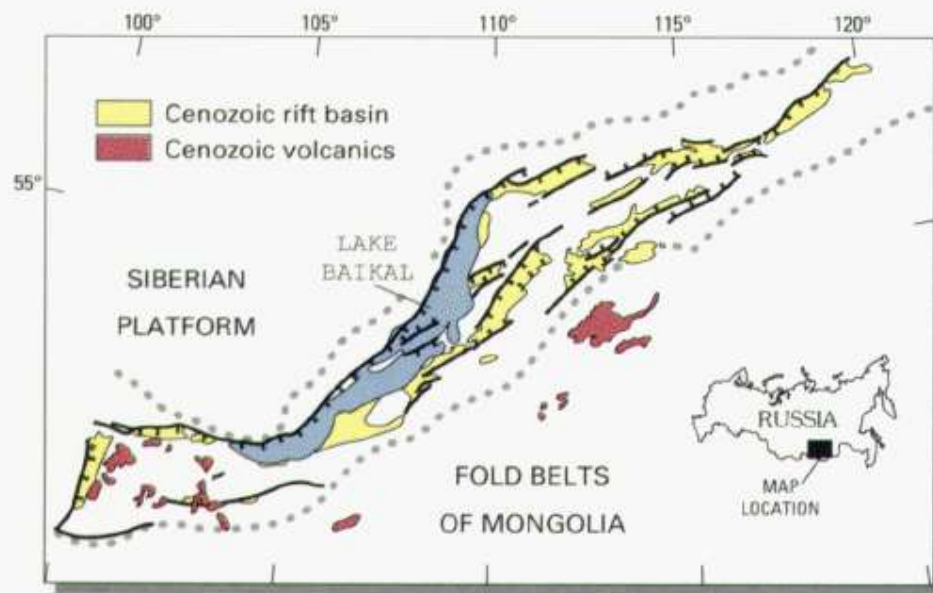
СЕЙСМЧНОСТЬ БРЗ



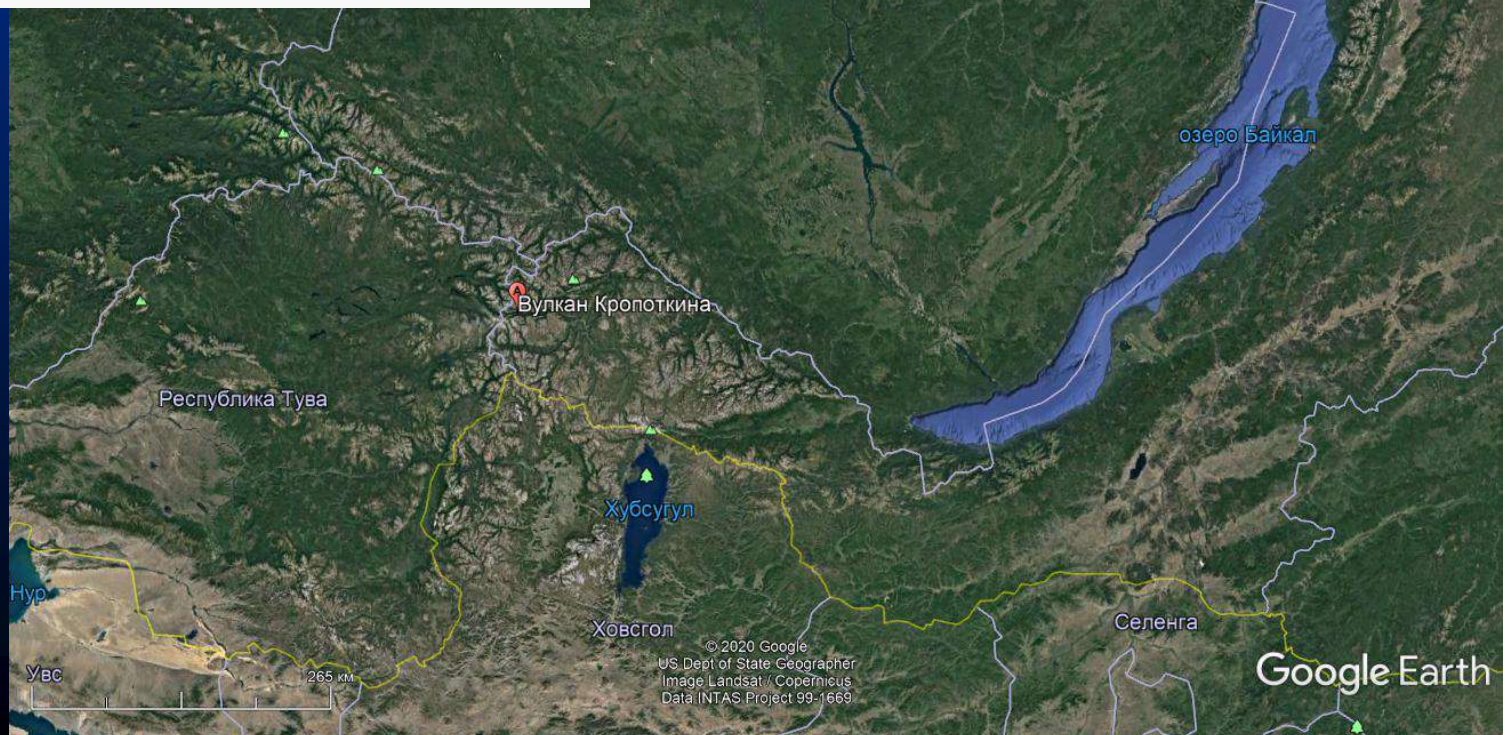


Суворов В.Д., Тубанов Ц.А. Распределение очагов близких землетрясений в земной коре под центральным Байкалом // Геология и геофизика, 2008, т.49, № 8, с.805-819.

МАГМАТИЗМ БРЗ



Map showing location of Lake Baikal and associated rift basins.



Долина потухших вулканов

(Окинский район Республики Бурятия)



Долина потухших вулканов

(Окинский район Республики Бурятия)

Вулкан Падь Хи-гол



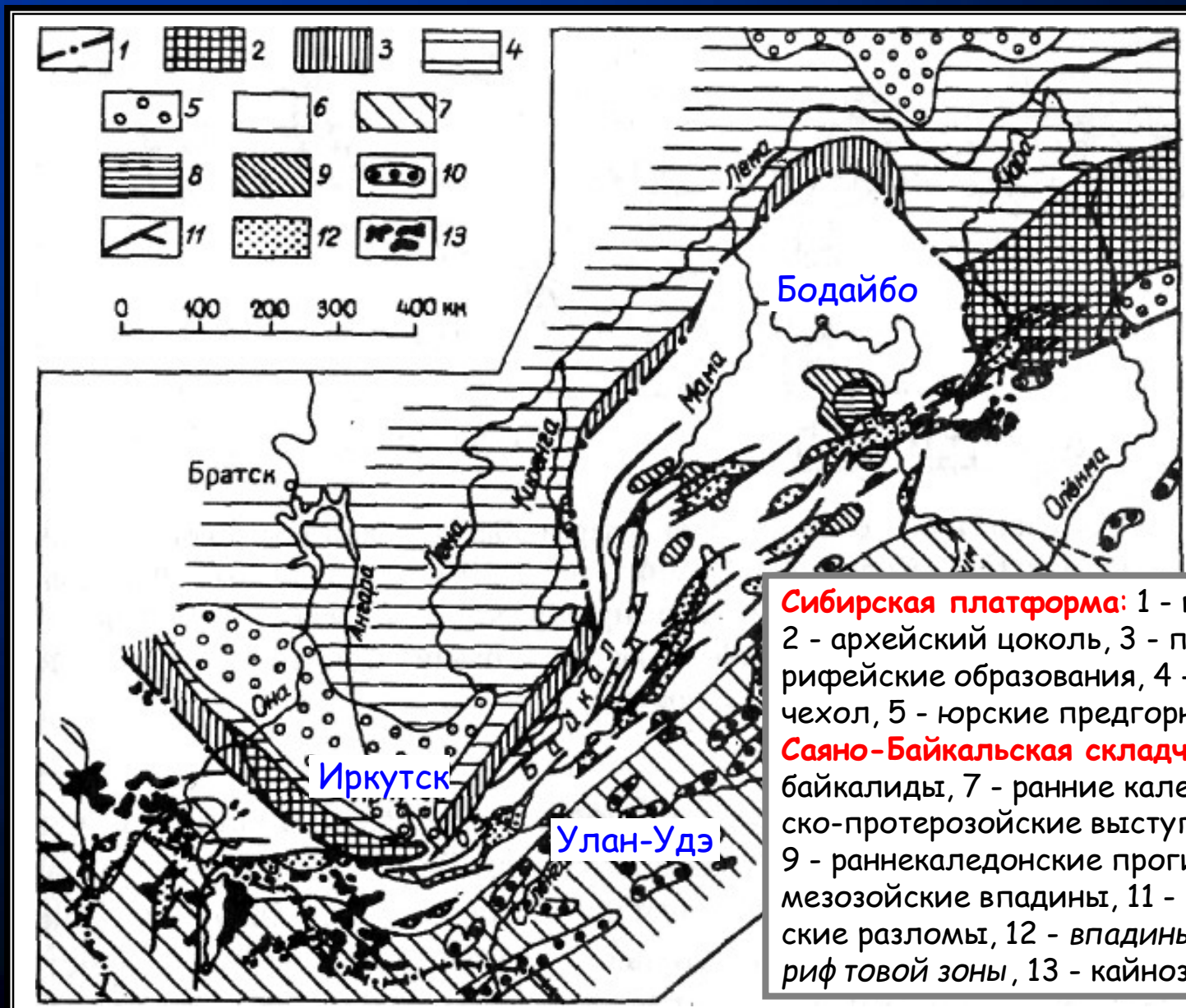
Состав вулканитов Байкальской Рифтовой Зоны (БРЗ)

Оксиды	ЩБ (1)	ЩБ (2)	ЩБ (3)	Толеит (4)	Трахит (5)
SiO ₂	46.46	46.49	44.84	49.28	59.04
TiO ₂	2.39	2.18	3.03	2.18	0.38
Al ₂ O ₃	14.25	14.80	14.23	16.30	17.97
FeO	11.18	11.78	12.83	11.64	7.05
MnO	0.16	0.13	0.17	0.16	0.23
MgO	7.35	7.92	8.08	5.35	0.66
CaO	8.97	8.52	8.78	7.41	1.85
Na ₂ O	3.85	2.57	3.85	4.23	6.34
K ₂ O	2.22	1.31	1.92	2.00	5.08
P ₂ O ₅	0.66	0.51	0.35	0.63	0.34

1 - Витимское плоскогорье, потоки р. Джилинда, **2 - Хамар-Дабан**, лавовая толща;

Удокан (плейстоцен-четвертичные породы): **3** - щелочные оливиновые базальты, **4** - толеитовые базальты, **5** - трахиты.

СХЕМА СТРОЕНИЯ БАЙКАЛЬСКОЙ РИФТОВОЙ ЗОНЫ



Сибирская платформа: 1 - границы платформы, 2 - архейский цоколь, 3 - протерозойско-рифейские образования, 4 - раннепалеозойский чехол, 5 - юрские предгорные прогибы.

Саяно-Байкальская складчатая область: 6 - байкалиды, 7 - ранние каледониды, 8 - архейско-протерозойские выступы внутри байкалид, 9 - раннекаледонские прогибы, 10 - поздне-мезозойские впадины, 11 - крупные кайнозойские разломы, 12 - впадины Байкальской рифтовой зоны, 13 - кайнозойские базальты