

ПЕТРОЛОГИЯ, часть 2. Магматизм

Лекция 12. Магматизм активизации платформ

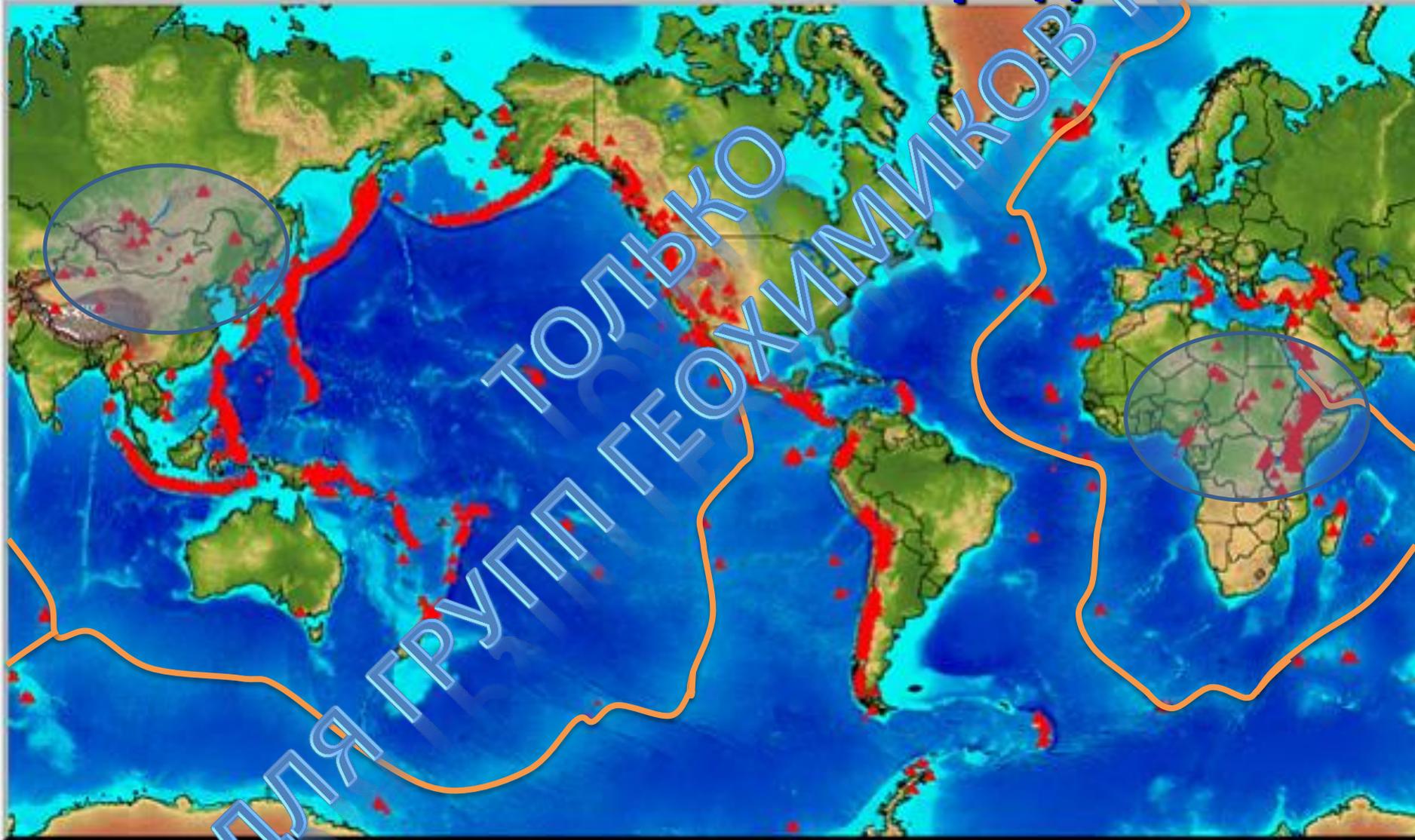
Магматизм активизации платформ. Кимберлитовые и лампроитовые провинции. Трубки взрыва, кольцевые интрузивы, рои даек и связанные с ними магматические породы. Магматизм континентальных рифтов. Петрография, классификация, породообразующие минералы и условия формирования. Гипотезы формирования.

каф.петрологии

Геологический факультет МГУ

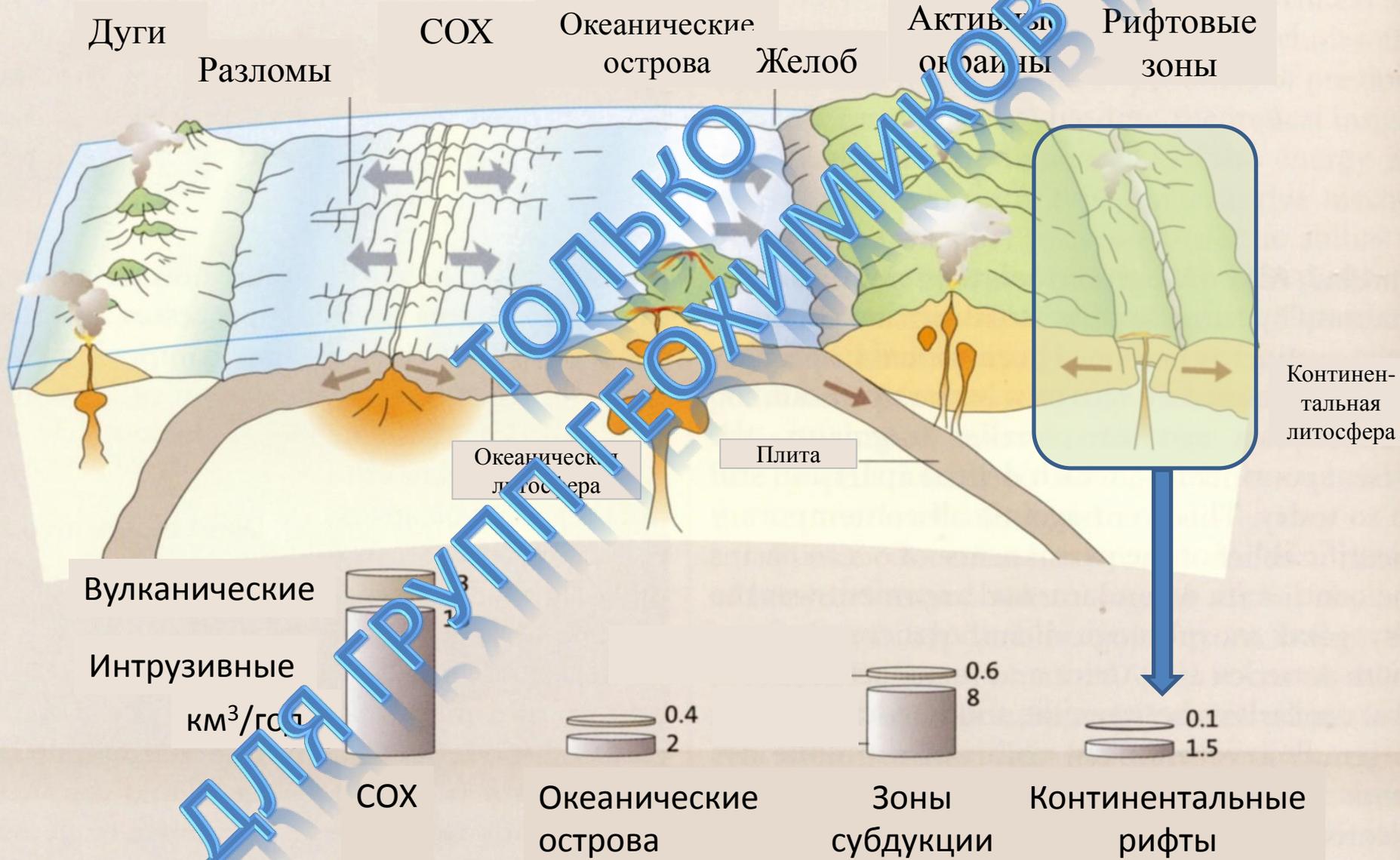
2013

Где происходит образование магматических пород?

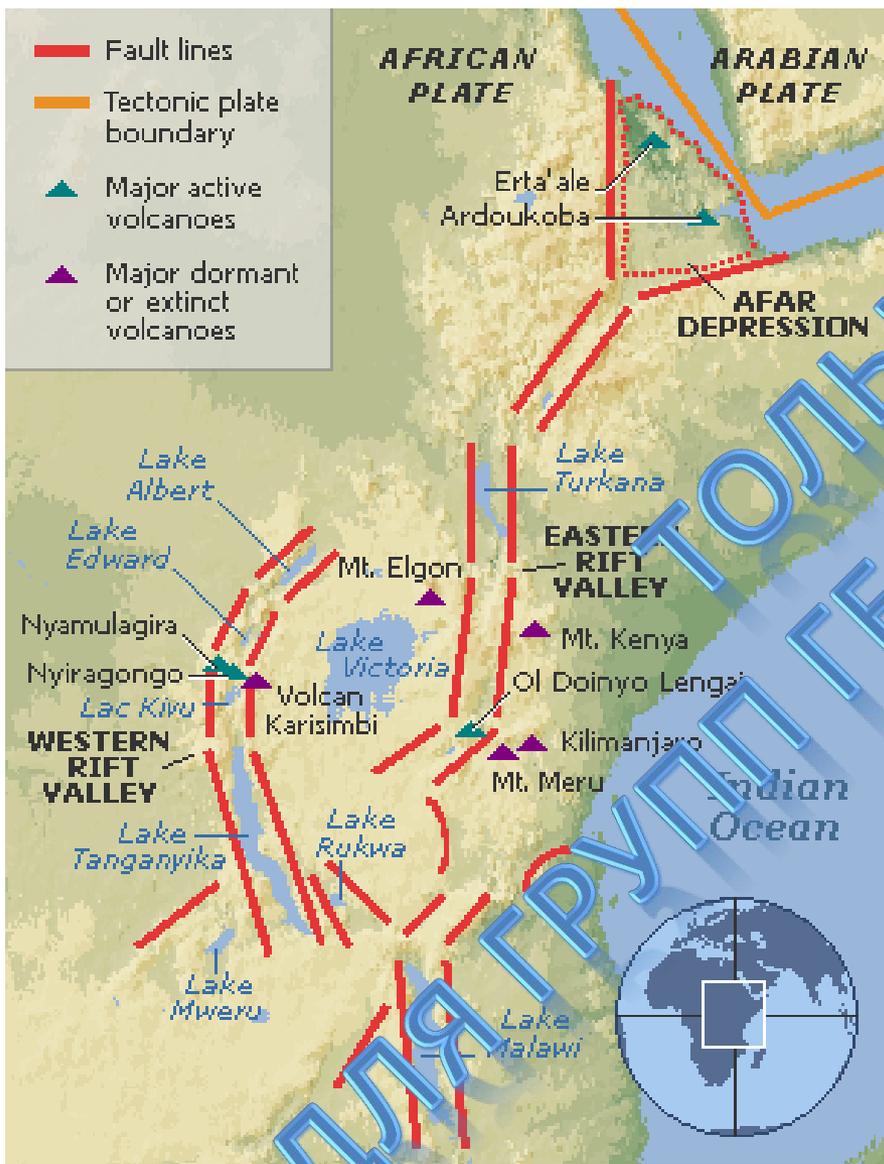


Проявления вулканизма трассируют области современного магматизма

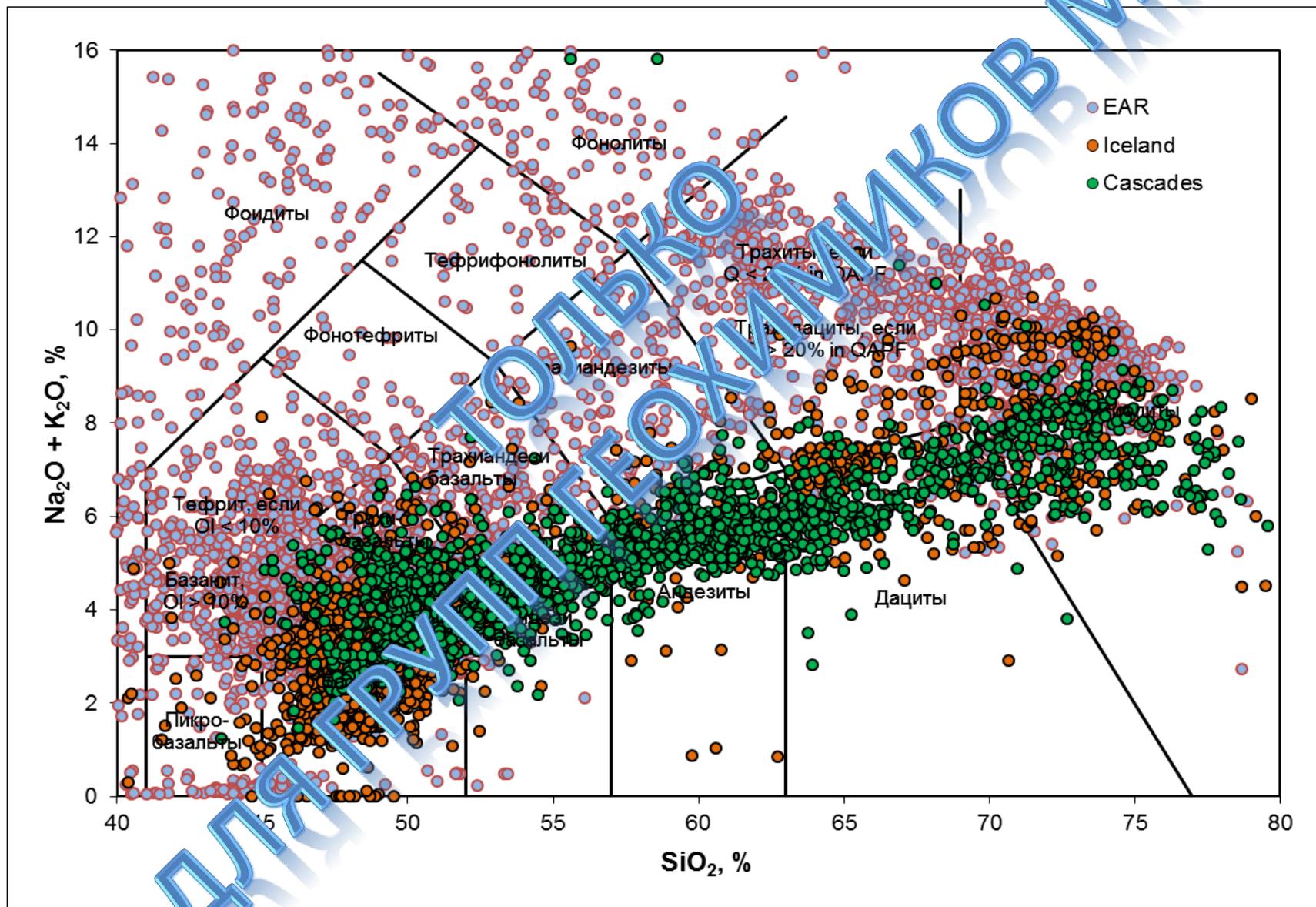
Продуктивность современных геодинамических обстановок



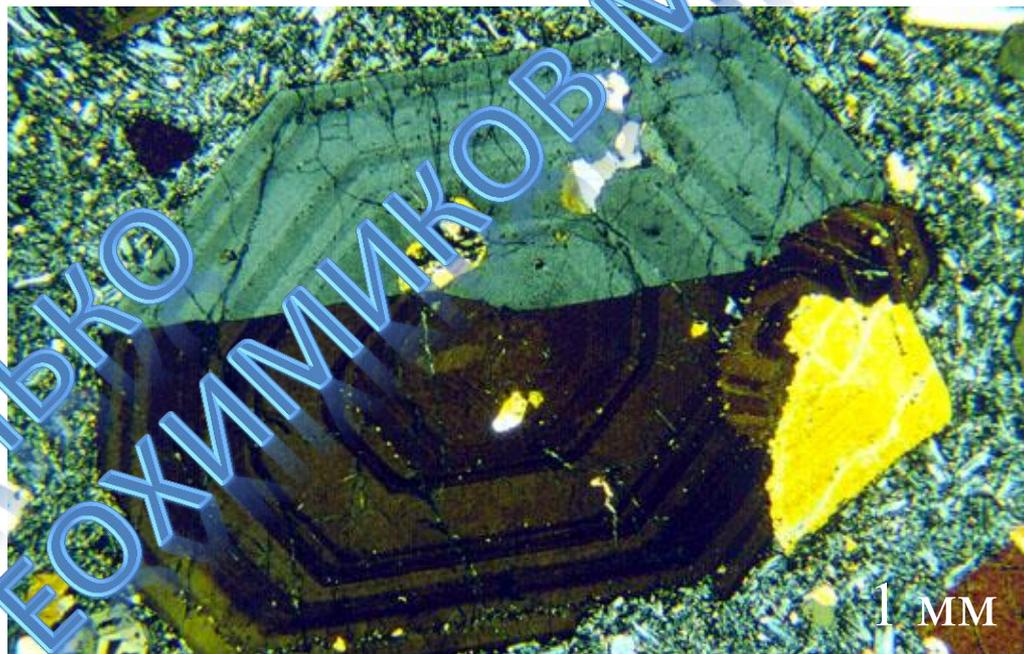
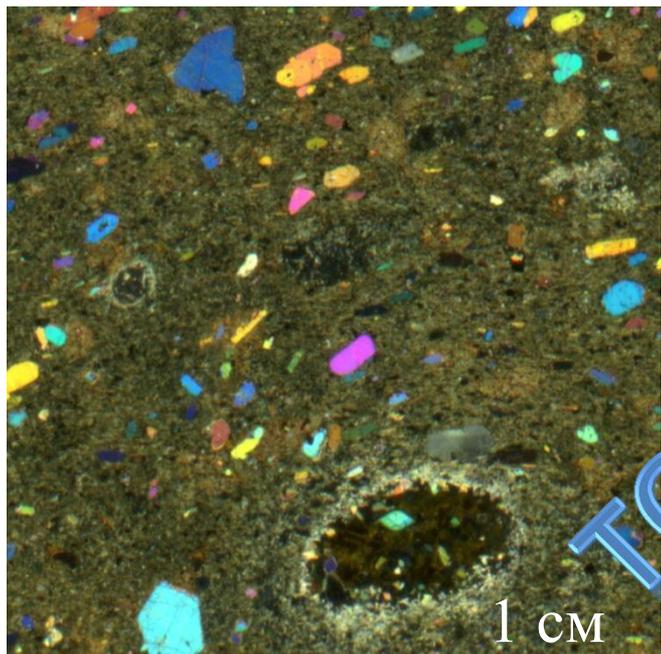
Восточно-африканская рифтовая система



Породы восточно-африканской рифтовой зоны



Щелочные породы рифтовых зон



Высокомагнезиальный оливин, Fo_{86-91}

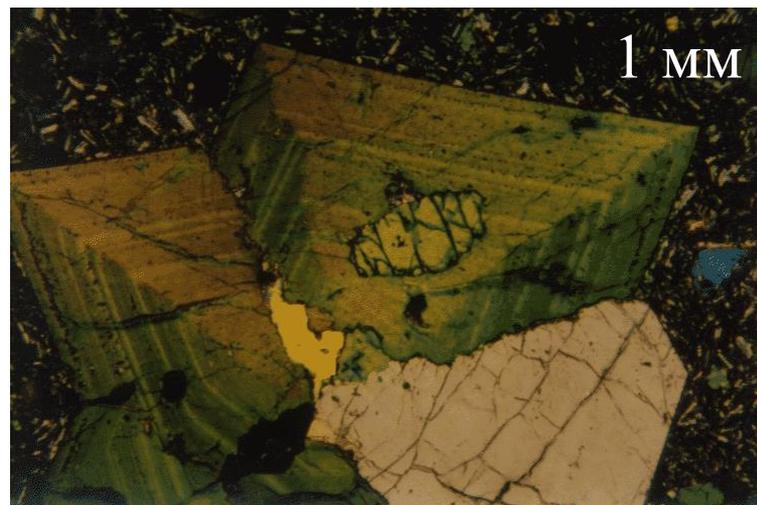
Титан-авгит, $Mg\# 85-91$

Не бывает ортопироксена

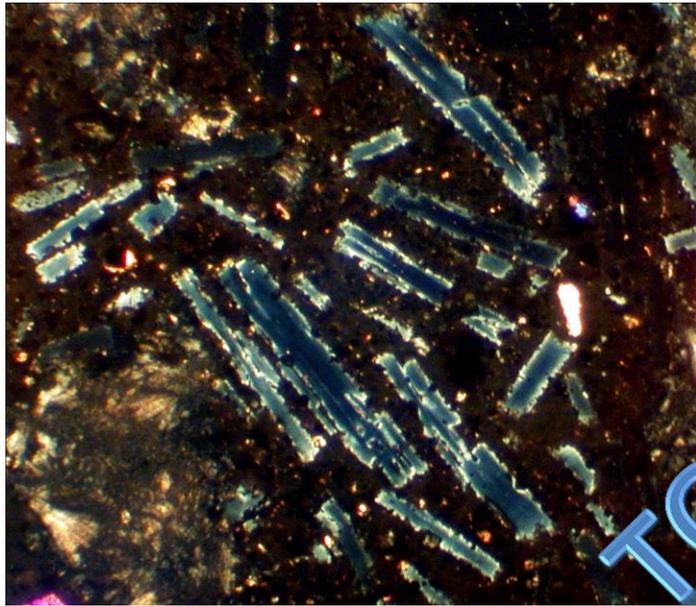
Часто без плагиоклаза

В средних и кислых разновидностях —

К-На-п.п. альбит



Щелочные породы рифтовых зон



Мелилит – очень низкие, часто аномальные интерференционные окраски. Прямоугольные удлиненные разрезы.

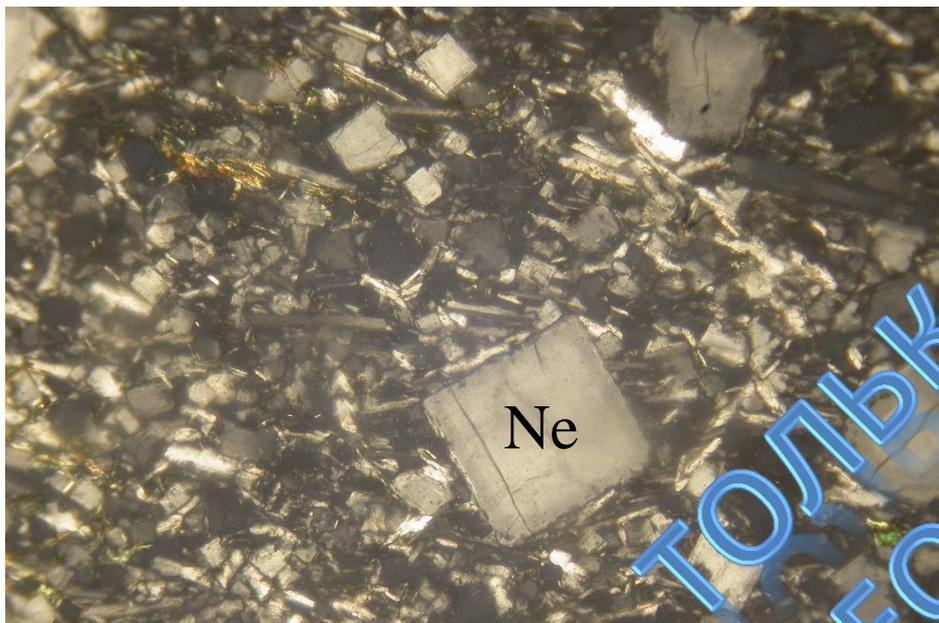
Нефелин – низкие интерференционные окраски. Прямоугольные изометричные разрезы.



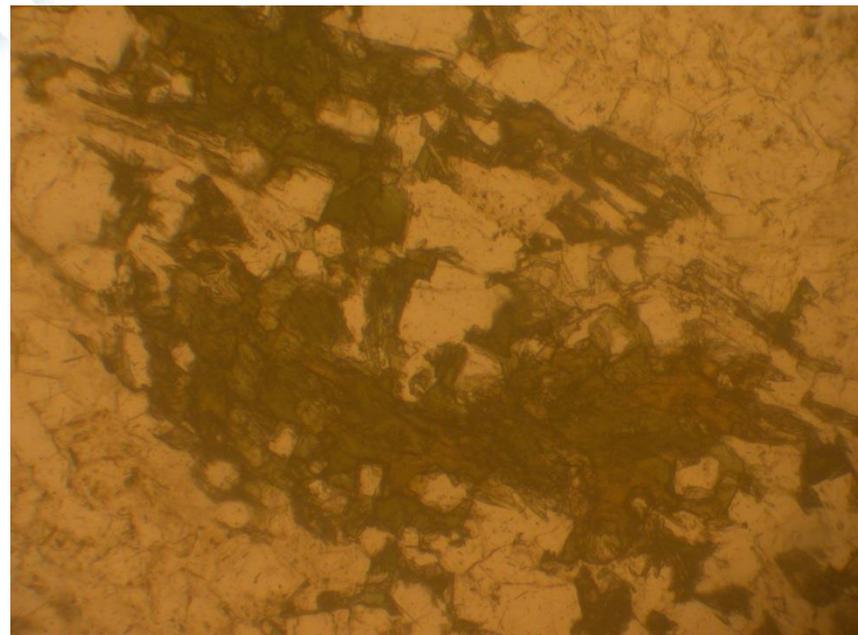
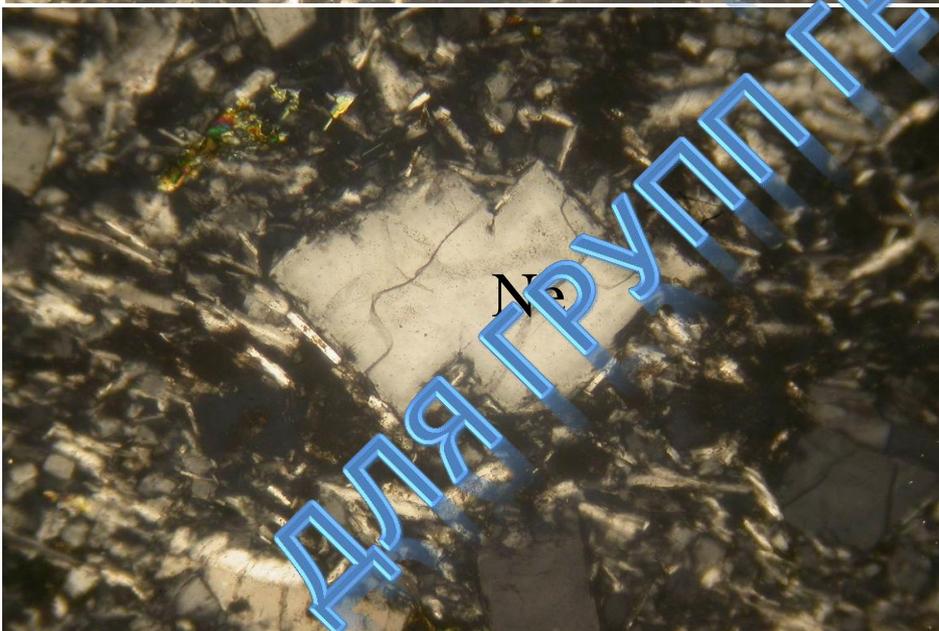
Лейцит – очень низкие интерференционные окраски.

Многоугольные изометричные разрезы. Часто полисинтетическое двойникование.

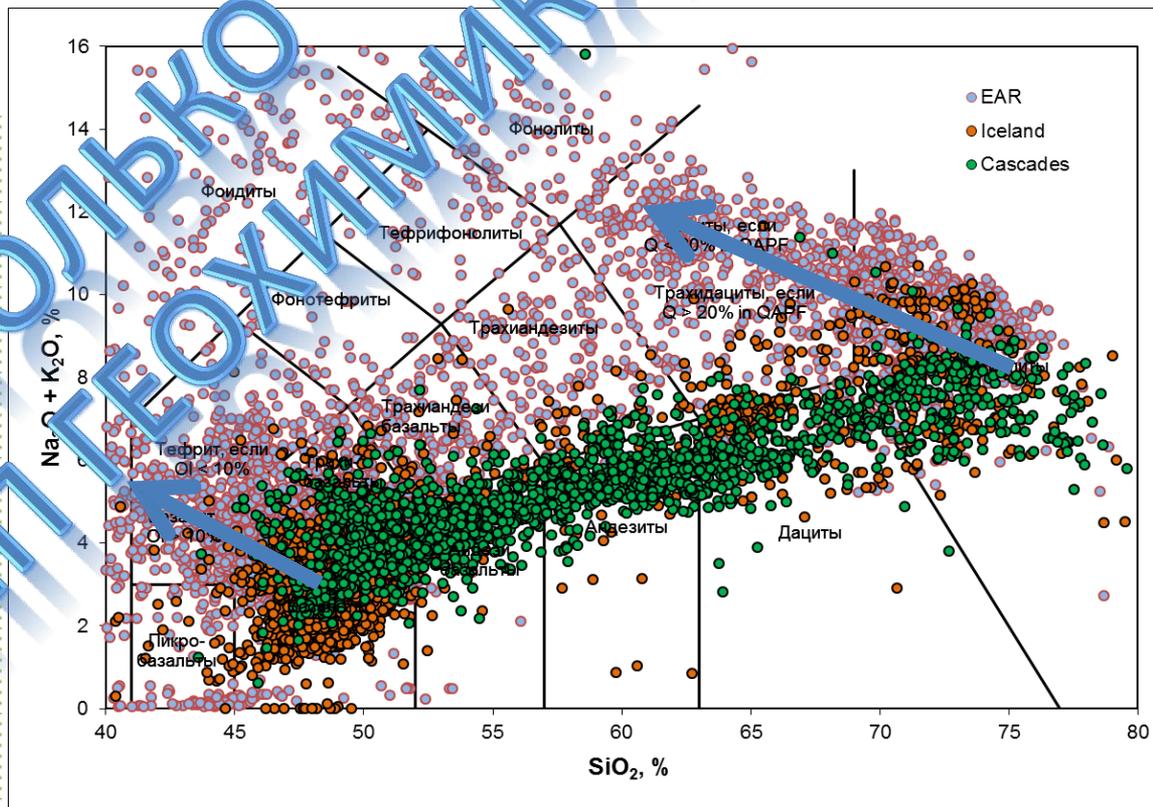
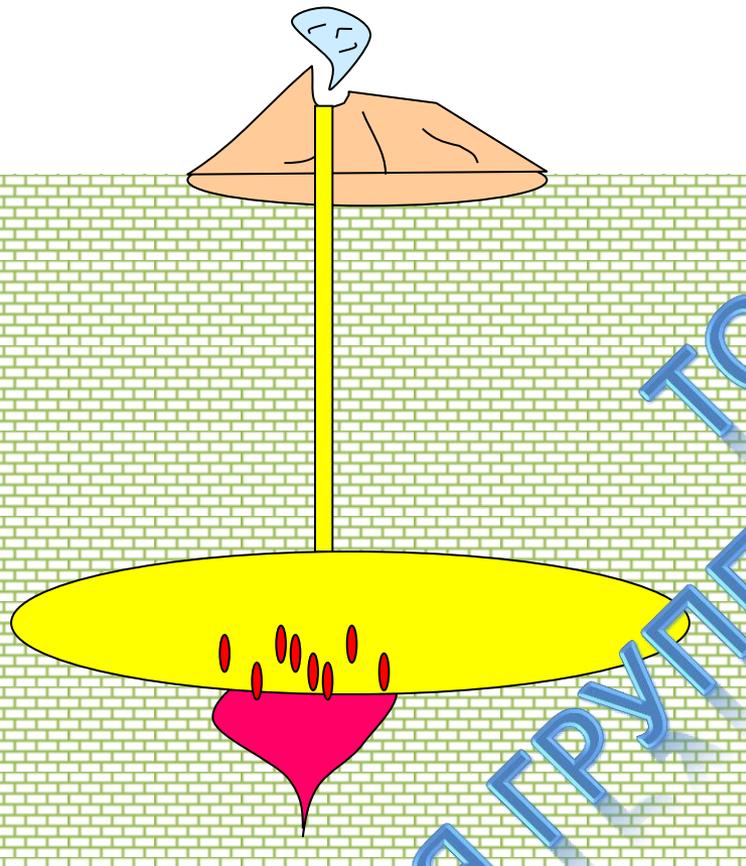
Щелочные породы рифтовых зон



Фонолиты – идиоформный нефелин в матрице К-На полевого шпата и эгирина. Эгирин поздний, пойкилитовый



Гипотеза десиликации

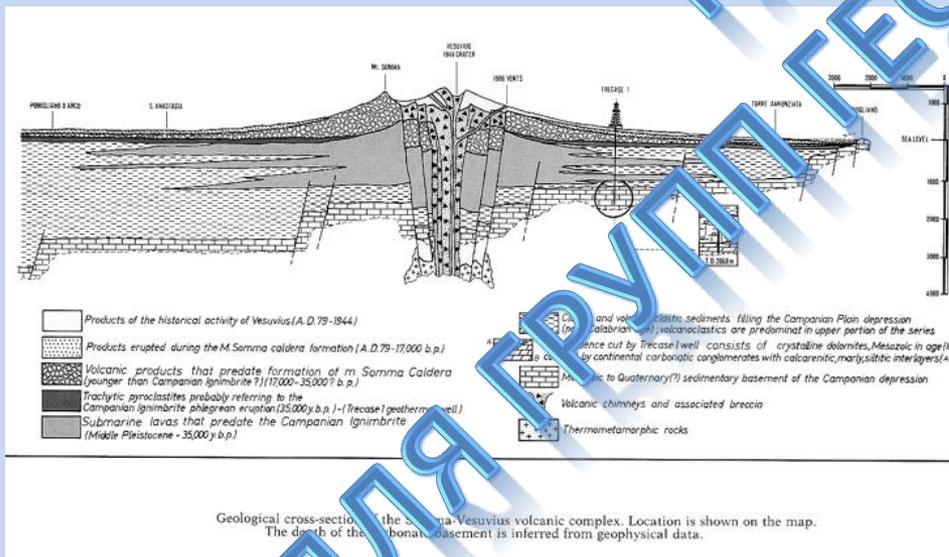


Гипотеза десиликации

Аргументы «За»

Массивы щелочных пород часто находятся в карбонатных толщах

На контакте базальтов и карбонатных пород может образовываться меллилит

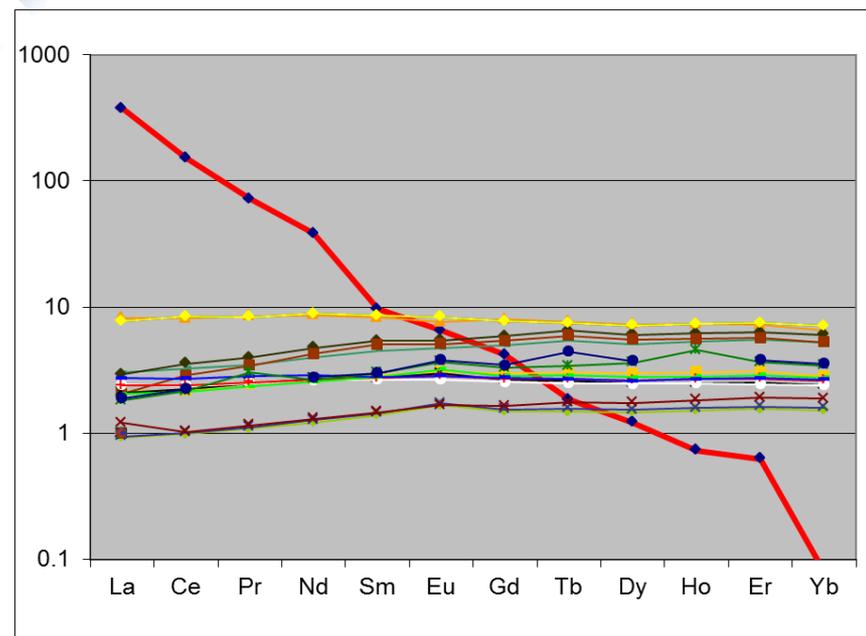


Геологическое строение вулкана Везувий

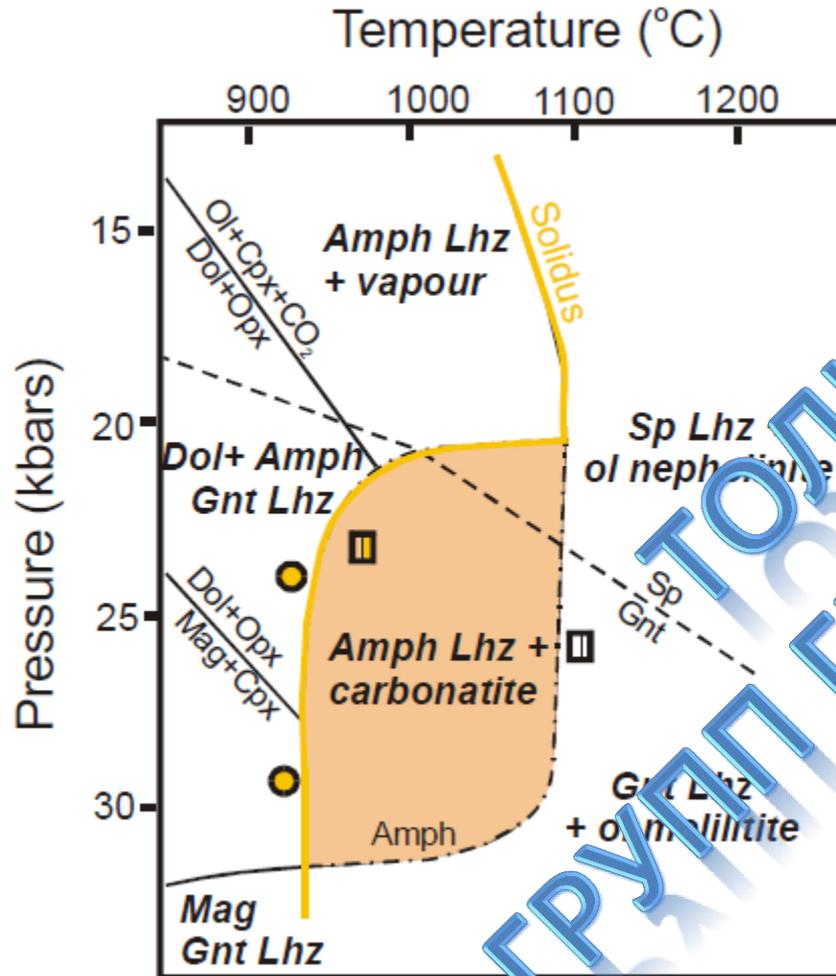
Аргументы «Против»

Массивы щелочных пород часто не обнаруживают связи с карбонатными осадками

Часть карбонатных пород имеет магматическое происхождение - карбонатиты



Гипотеза плавления метасоматизированной мантии



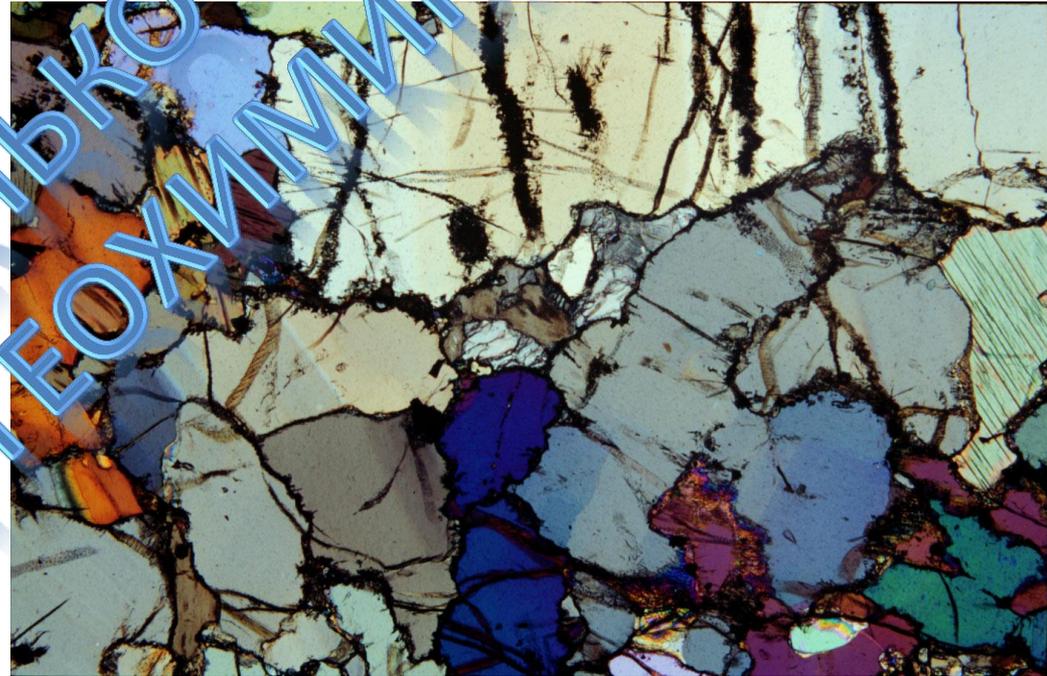
Мантия + 0.2% H₂O + 0.5-2.5 CO₂

Метасоматизированная мантия может плавиться при гораздо меньших температурах с образованием щелочных магм.

Амфибол – контейнер Na

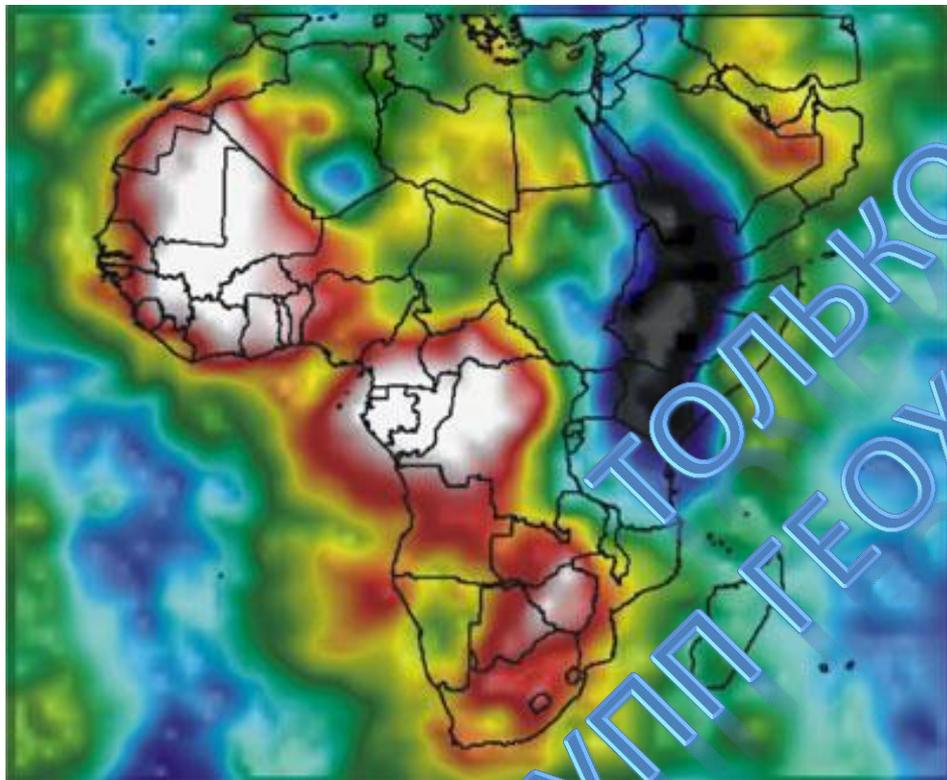
	D	SPINEL PERIDOTITE	METASOMATIC XENOLITH
Rb	0.015	1.9	47
Ba	0.010	33	1442
Nb	0.020	4.8	60
K	0.010	8300	16,683
La	0.010	2.6	
Ce	0.010	6.3	80
Sr	0.020	49	747
Ti	0.080	540	15,480

Роль флогопита в метасоматизированной мантии



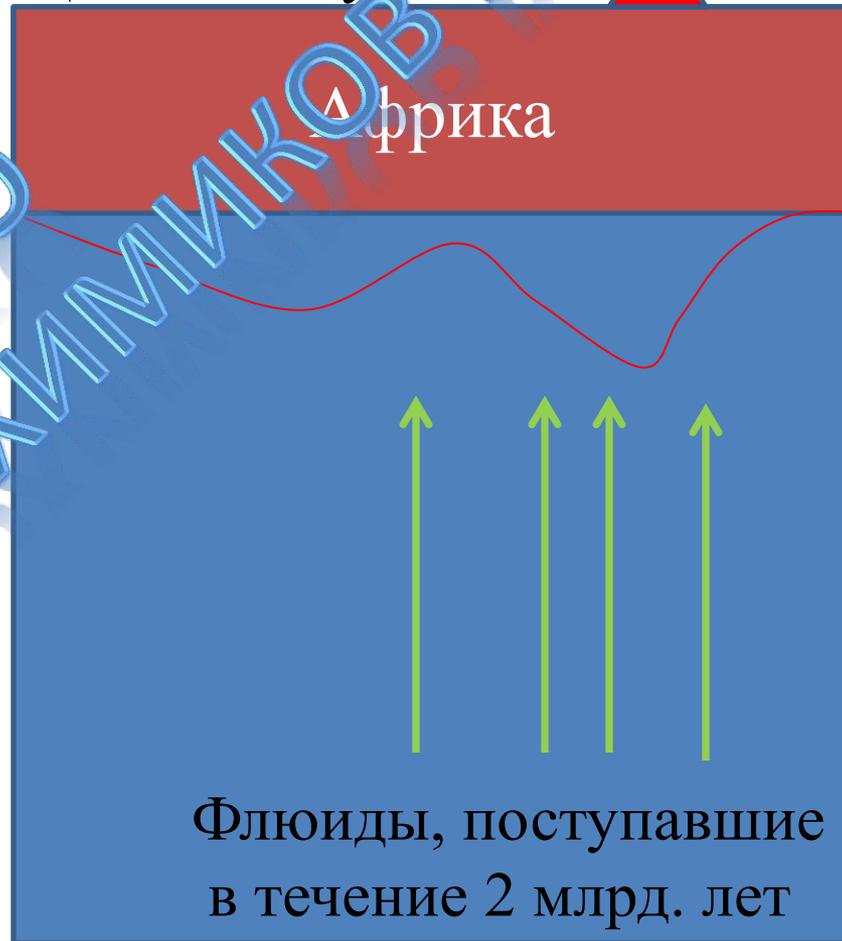
Флогопит – контейнер калия

Роль флогопита в метасоматизированной мантии

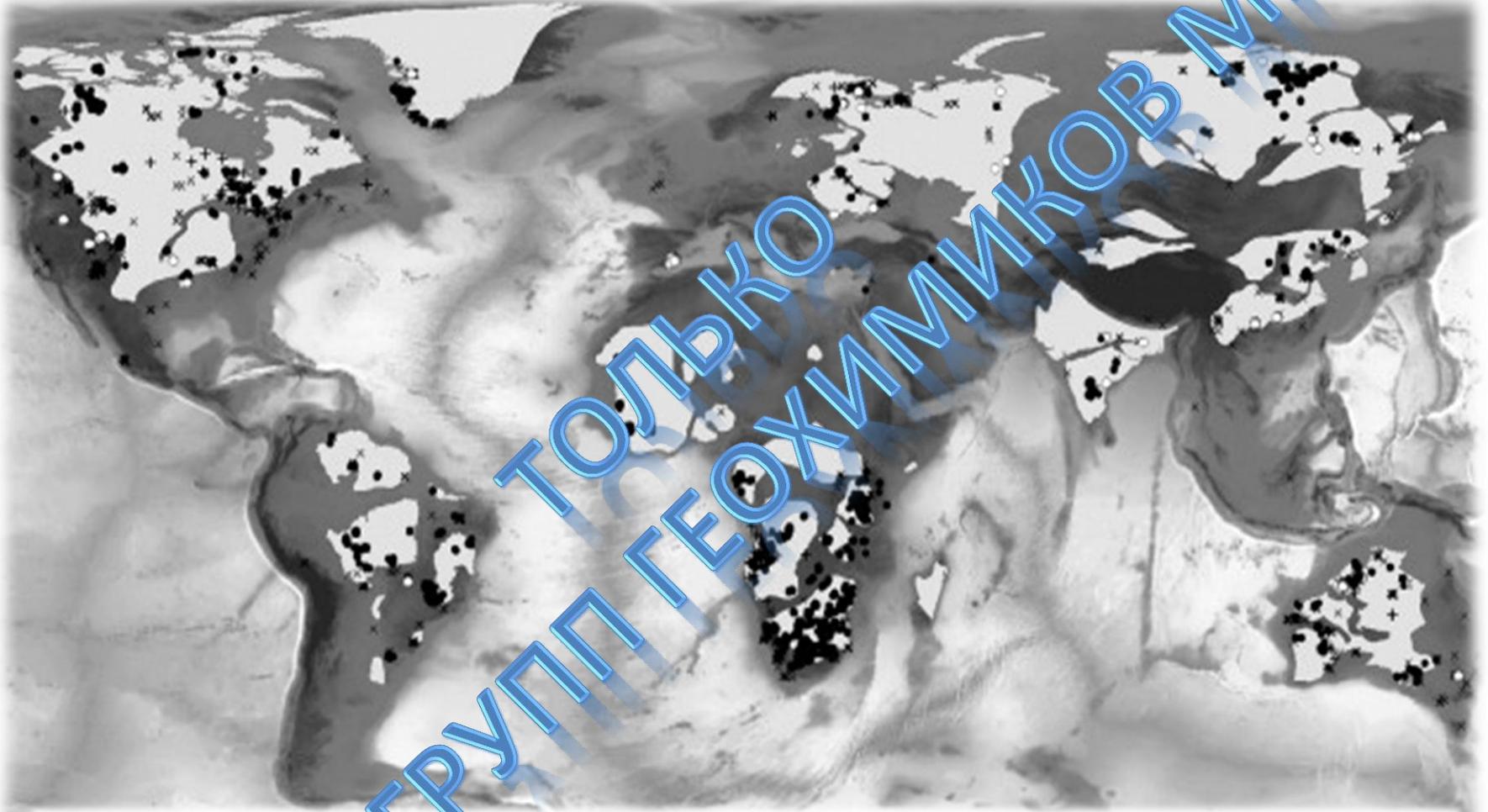


Сейсмотомография мантии под Африкой на глубине 100-175 км

Щелочной вулканизм ▲

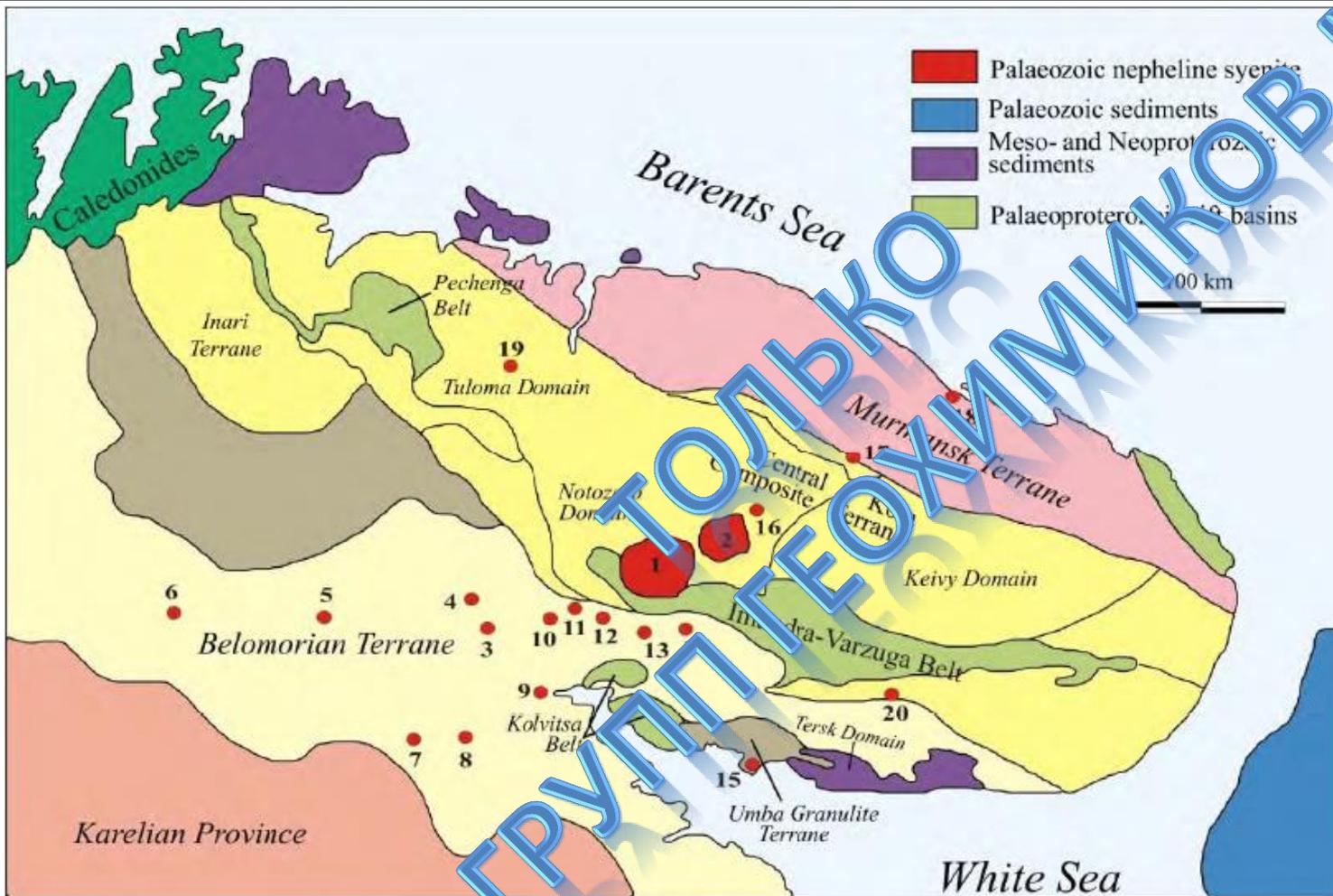


Кимберлиты и лампроиты приурочены к зонам активизации платформ



World digital elevation model with superimposed cratonic and shield domains (light grey) and the global distribution of kimberlites (●), lamproites (○), melnoites (x), and carbonatites (+).

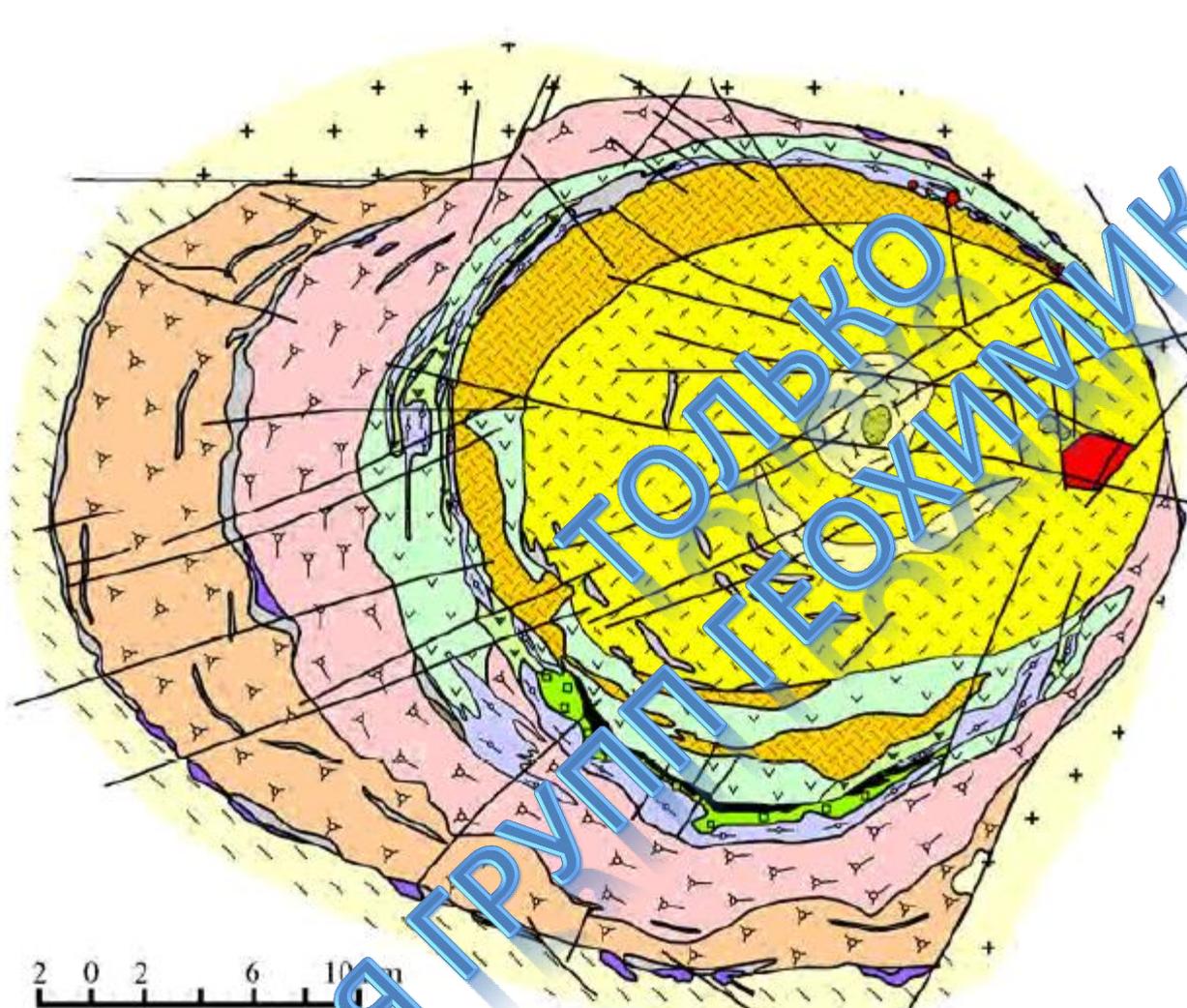
Кольская щелочная провинция



- 1 - Хибиньы
- 2 - Ловозеро
- 3 - Нива
- 4 - Маврагуба
- 5 - Ковдор
- 6 - Сокли
- 7 - Салланлатва
- 8 - Вуориярви
- 9 - Кандагуба
- 10 - Африканда
- 11 - Озерная Варакка
- 12 - Лесная Варакка
- 13 - Салмагора
- 14 - Ингозеро
- 15 - Турий мыс
- 16 - Курга
- 17 - Контозеро
- 18 - Ивановка
- 19 - Себлявр
- 20 - Песочный

Палеозойская магматическая активизация Балтийского щита привела к возникновению многочисленных кольцевых массивов

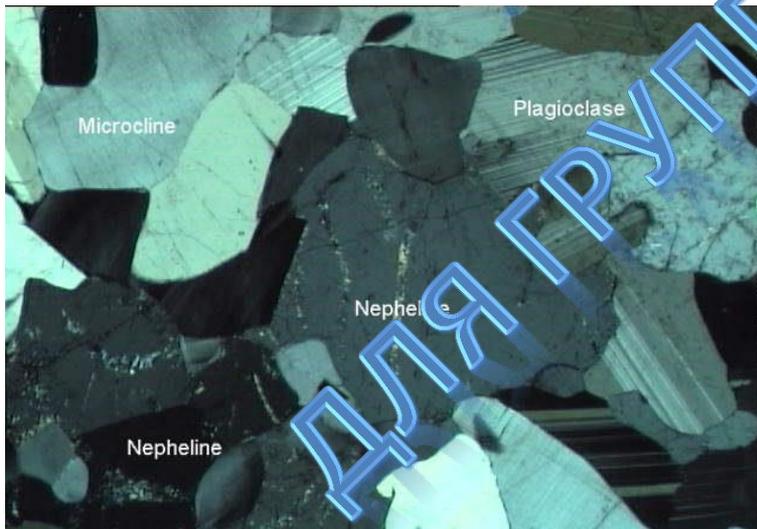
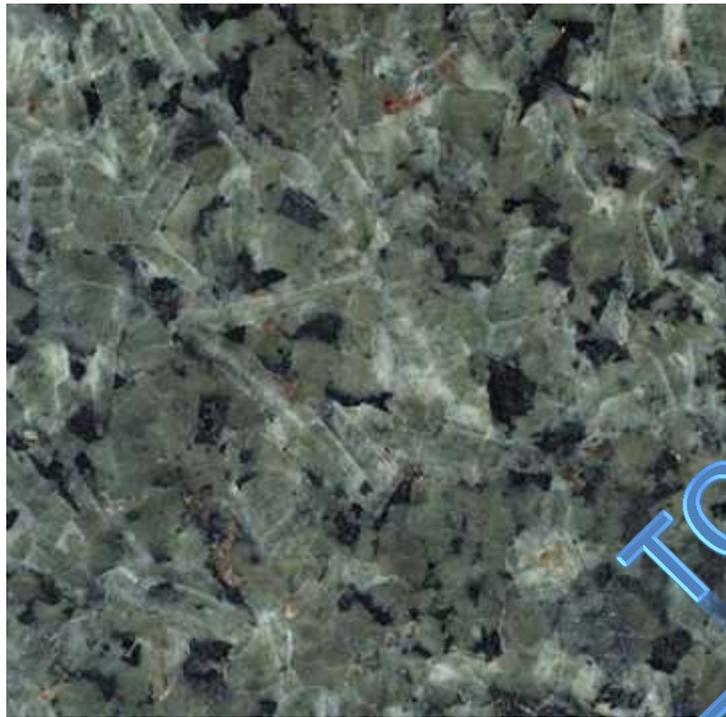
Хибинский щелочной массив



- Оливиновые меланефелиниты
 - Карбонатиты
 - Пуласкиты
 - Трахитоидные фойяиты
 - Массивные фойяиты
 - Неравномернозернистые н.с.
 - Апатит-нефелиновые породы
 - Массивные уртиты
 - Массивные ювиты
 - Рисчорриты
 - Фоидолиты
 - Трахитоидные хибиниты
 - Массивные хибиниты
 - У/о щелочные породы
 - фениты
 - разломы
- Pr_1 Ar_1
 Архейско-протерозойский фундамент

ДЛЯ ГРУППЫ ТОЛЬКО ГЕОХИМИКОВ МГУ

Хибинский щелочной массив: хибинит



Хибинит – грубозернистый нефелиновый сиенит

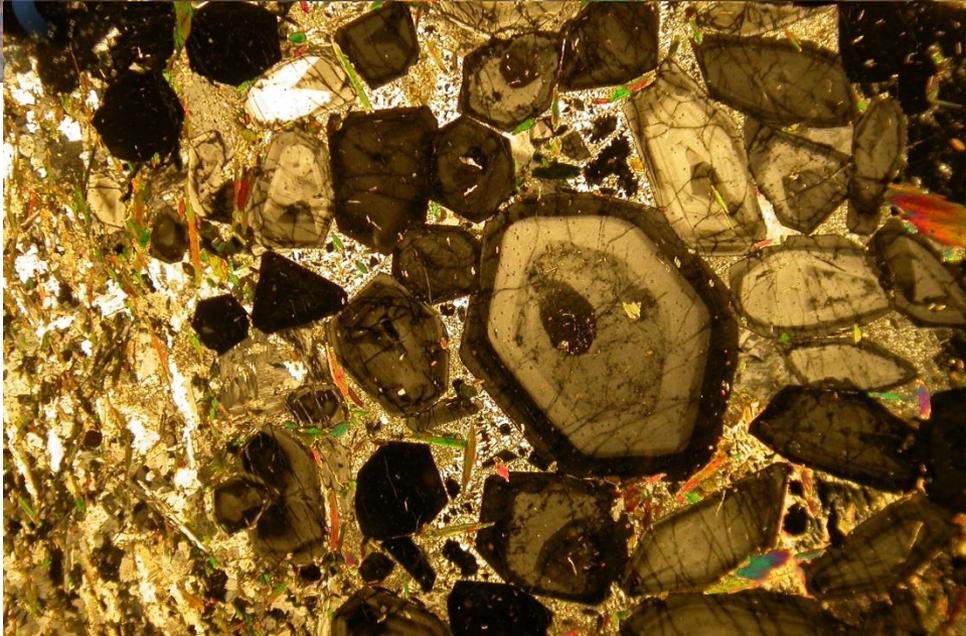
Главные минералы:

Нефелин

Щелочной полевой шпат

Могут быть породообразующими: энigmatит, арфведсонит, титанит, эгирин-авгит и т.д.

Ловозерский щелочной массив (эвдиалиты)



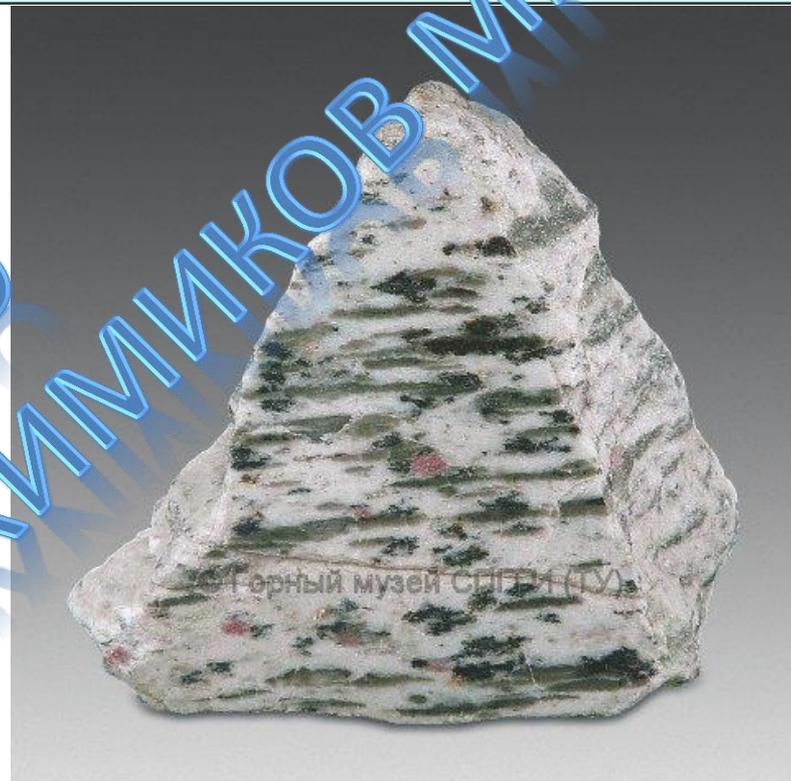
Ортокумуляты, более 50%
которых сложено эвдиалитом.
Готовая руда на Zr (с) 20% ZrO_2

ТОЛЬКО
ГЕОХИМИКОВ
МГУ
ДЛЯ ГРУПП

Хибинский массив: сфениты и неаптиты



Сфениты – ортокумуляты, в которых более 50% титанита.



Неаптиты – адкумуляты, в которых более 50% апатита.

ТОЛЬКО
ГРУППА
ГЕОХИМИКОВ
МГУ
ДЛЯ
ВАС

Горный музей СПбГМУ

Таблица анализов стекол расплавных включений в апатите неапитовых Чибинского массива после термометрического эксперимента [Плечов, Синогейкин, 1996].

	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	BaO	SrO	P ₂ O ₅
A1-1	47.88	2.17	12.82	5.68	0.35	0.00	4.36	12.87	8.5	1.49	1.38	2.69
A1-2	47.51	2.36	12.78	5.81	0.38	0.00	4.22	12.9	8.17	1.51	1.36	2.31
A2-1	52.91	1.76	13.41	4.54	0.22	0.00	3.21	11.65	9.39	0.63	0.50	1.25
A2-2	53.24	1.84	13.45	4.75	0.38	0.00	3.4	10.59	9.42	0.85	0.44	1.35
A3-3	49.90	1.54	6.60	9.38	1.27	0.00	3.82	15.67	7.21	0.00	0.82	2.55
A3-4	52.75	1.65	7.22	10.04	1.37	0.00	3.07	11.41	8.26	0.62	0.62	1.95
A4-2	49.96	1.76	7.98	7.32	1.05	0.00	6.32	13.45	7.33	0.60	0.90	2.33
A4-8	49.95	1.64	7.88	6.90	0.5	0.00	5.46	15.34	7.05	0.00	0.79	3.13
A4-9	49.08	1.50	8.23	6.83	0.51	0.00	5.61	15.26	7.57	0.56	0.56	3.53
Aver.	50.35	1.8	10.04	6.8	0.68	0.00	4.39	13.24	8.06	0.70	0.82	2.34

A1 Апатитовая брекчия,
A2 Апатитовая брекчия,
A3 Линзовидно-полосчатая руда,
A4 Линзовидно-полосчатая руда

Апатитовые руды кристаллизовались из силикатных щелочных расплавов. Они кумулятивного происхождения, а не ликвационного!!