

Крупные магматические провинции Large Igneous Provinces (LIPs)



Признаки:

- ~ 1 000 000 лет
- ~ 100 000 км²
- ~ 500 000 км³

Крупные магматические провинции

КОНТИНЕНТАЛЬНЫЕ

платобазальтовые (трапповые) провинции
Сибирская, Парана-Этендека, Кару, Африкано-Аравийская

гигантские дайковые рои, силлы и основные-ультраосновные интрузии
Маккензи, Бушвельд, Кольская щелочная провинция

архейские зеленокаменные пояса (толеит-коматиитовая ассоциация)
Сьюпириор, Уилгарн

вулканические рифтовые поля
Индия-Западная Австралия, Северная Атлантика

кислые магматические провинции
Острова Святой Троицы, Чон Айк,

ассоциирующие карбонатиты и кимберлиты
Бушвельд, Сибирская провинция

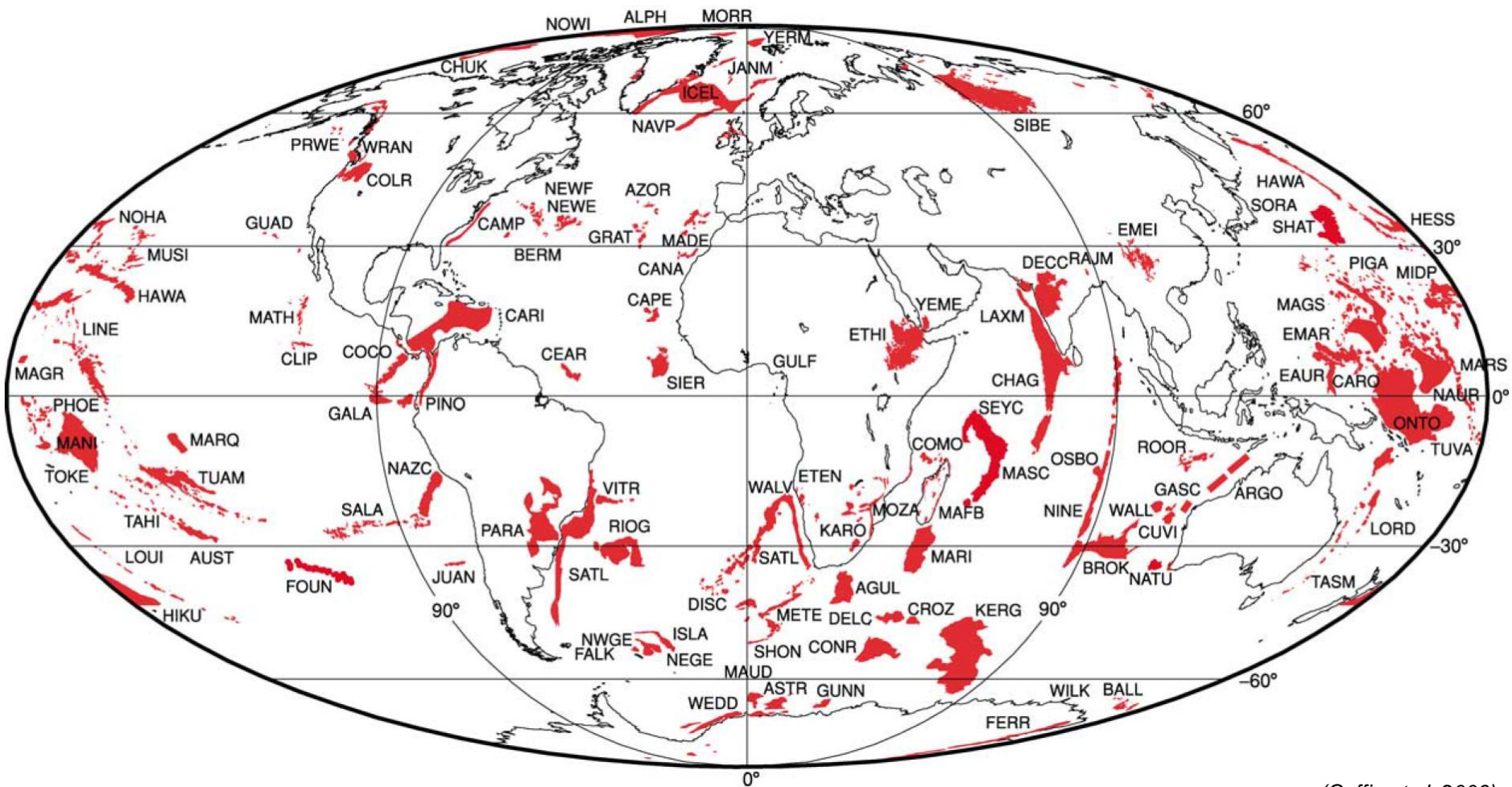
океанические

океанские плато
Онтонг-Ява, Кергелен

океанские базальтовые провинции
Науру, Восточно-Марианская, Пигафетта

Крупные магматические провинции:

1. Океанические
2. Континентальные



Классификация пород основного состава

1. Толeutовая серия

примитивные базальты, образуются из магм, насыщенных SiO_2 ; встречаются: СОХ, дно океанов, офиолиты, фронтальные части островных дуг, континентальные рифтовые зоны, области внутриплитного магматизма

2. Известково-щелочная серия

преобладают андезиты и андезитобазальты, встречаются базальты и риолиты; характерна повышенное сод. Al_2O_3 и щелочей, недосыщенность Fe; встречаются: островные дуги, активные континентальные окраины

3. Щелочно-базальтовая серия

много щелочей, высокие сод. литофильных эл-тов; внутриплитный магматизм – океанические острова, траппы, континентальные рифтовые зоны

4. Щелочная серия

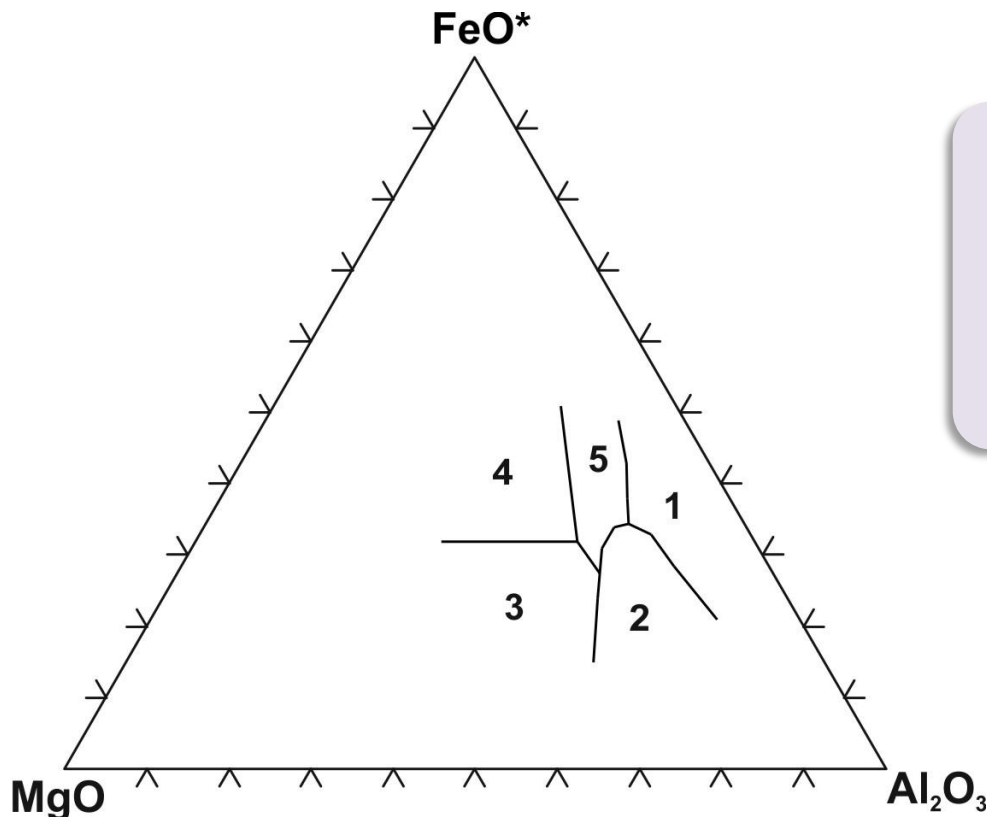
обогащение некогерентными элементами (Rb, Ba, Sr, Zr, Nb, PЗЭ), щелочность 6-7% и более; развиты в континентальных рифтах, областях внутриплитного магматизма, зрелых островных дугах

5. Латитовая серия

высокая конц. Ba, Sr, PЗЭ, элементов группы Fe; активные конт. окраины

Дискриминационные диаграммы для пород базальтового и андезитового состава

С использованием основных петрогенных оксидов:



- 1 - базальты надспрединговых островов
- 2 - базальты вулканических дуг и активных континентальных окраин
- 3 - базальты СОХ
- 4 - базальты океанических островов
- 5 - континентальные базальты

- низкая эффективность из-за значительных перекрытий между составами базальтов
- только для свежих базальтов

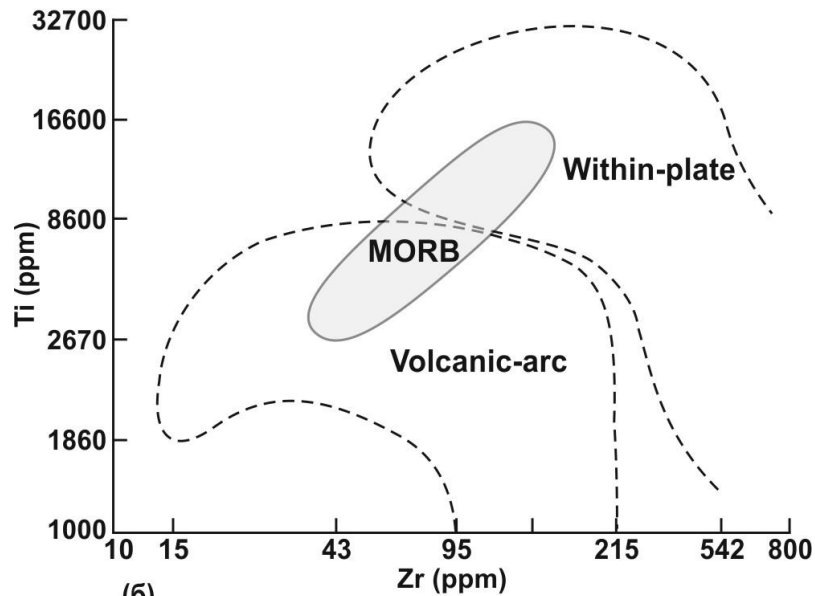
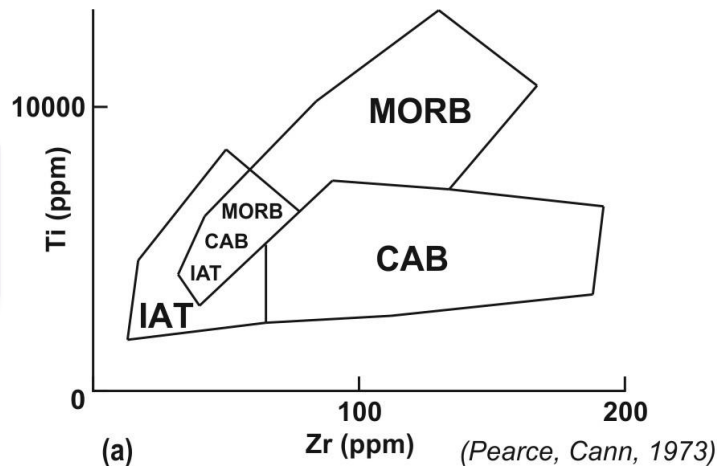
Дискриминационные диаграммы для пород базальтового и андезитового состава

С использованием элементов-примесей:



- эффективны для разделения
внутриплитных базальтов и
базальтов океанических дуг

IAT - толеиты островных дуг
MORB - базальты СОХ
CAB - известково-щелочные базальты
WPB - внутриплитные базальты
(Pearce, Cann, 1973)

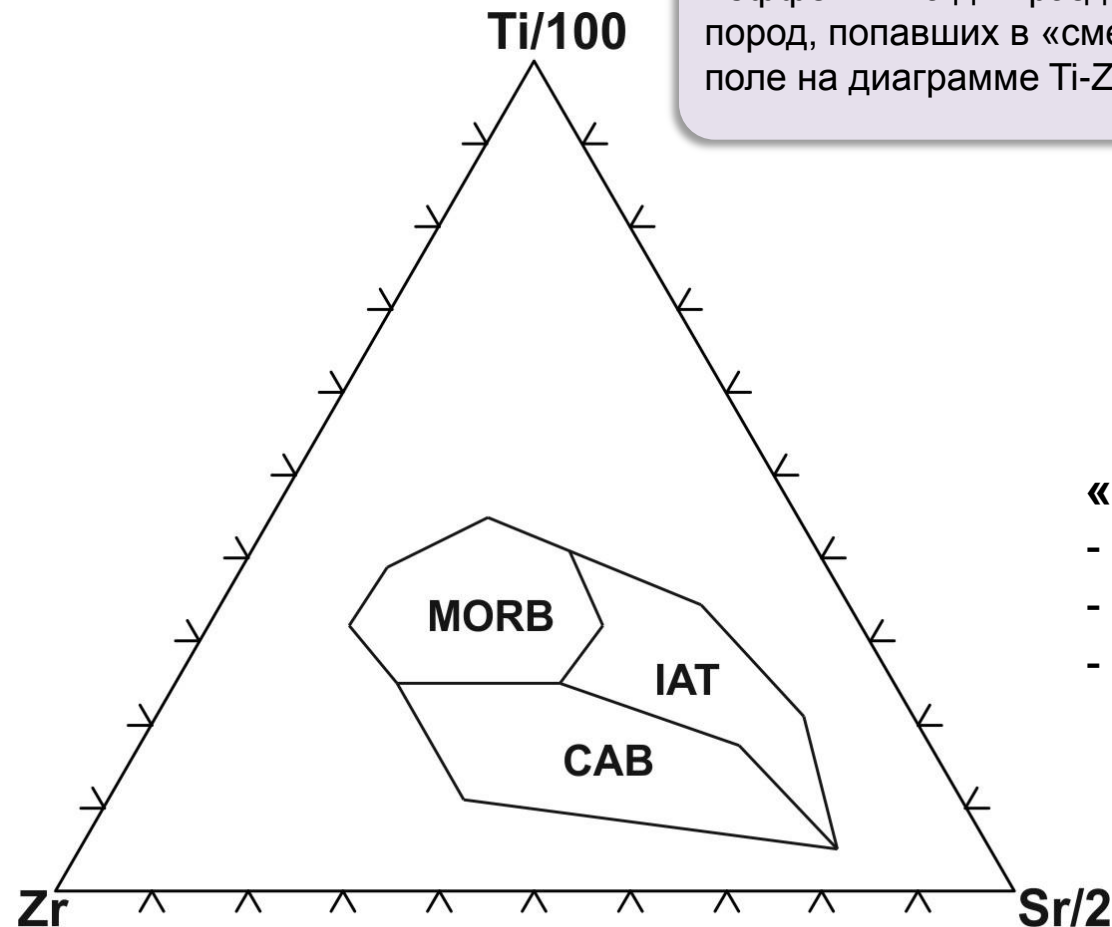


(Pearce, 1982)

Дискриминационные диаграммы для пород базальтового и андезитового состава

С использованием элементов-примесей:

- эффективна для разделения пород, попавших в «смешанное» поле на диаграмме Ti-Zr-Y



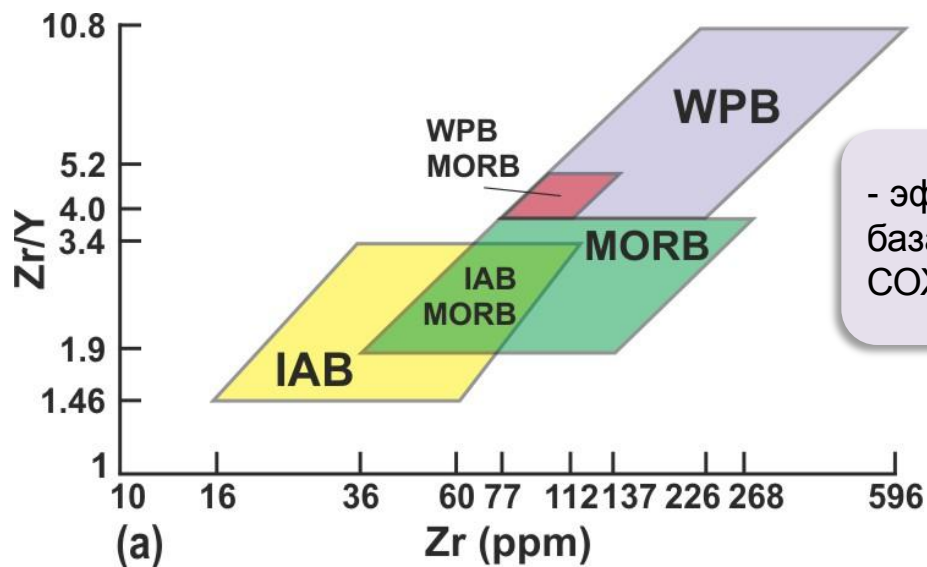
(Pearce, Cann, 1973)

«Подводные камни»:

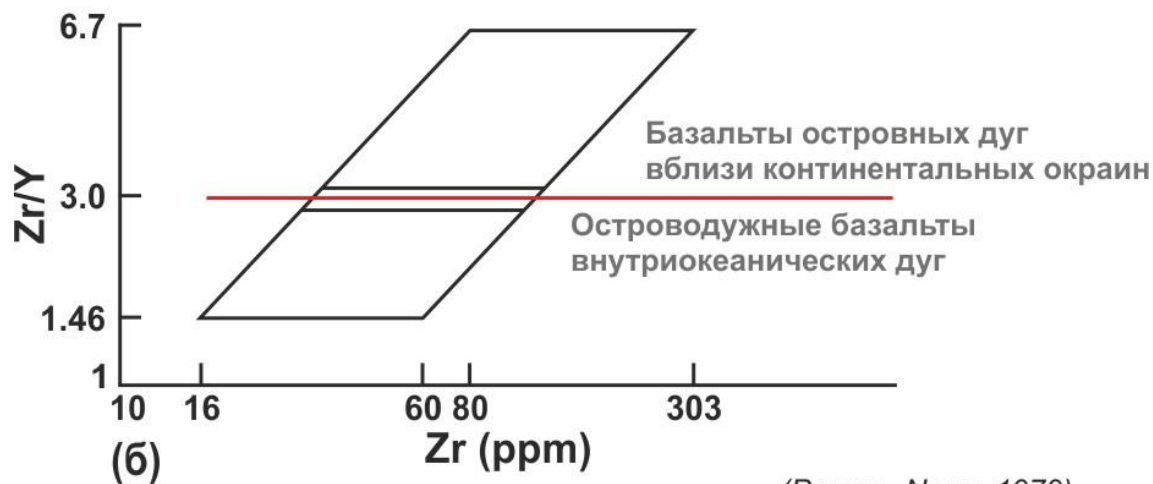
- не учтена контаминация
- не учтены разные типы MORB
- Sr подвижен при изменениях пород

Дискриминационные диаграммы для пород базальтового и андезитового состава

С использованием вариаций содержаний Ti-Zr-Y-Nb:



- эффективное разделение базальтов внутриокеанских о.д., СОХ и внутриплитных базальтов

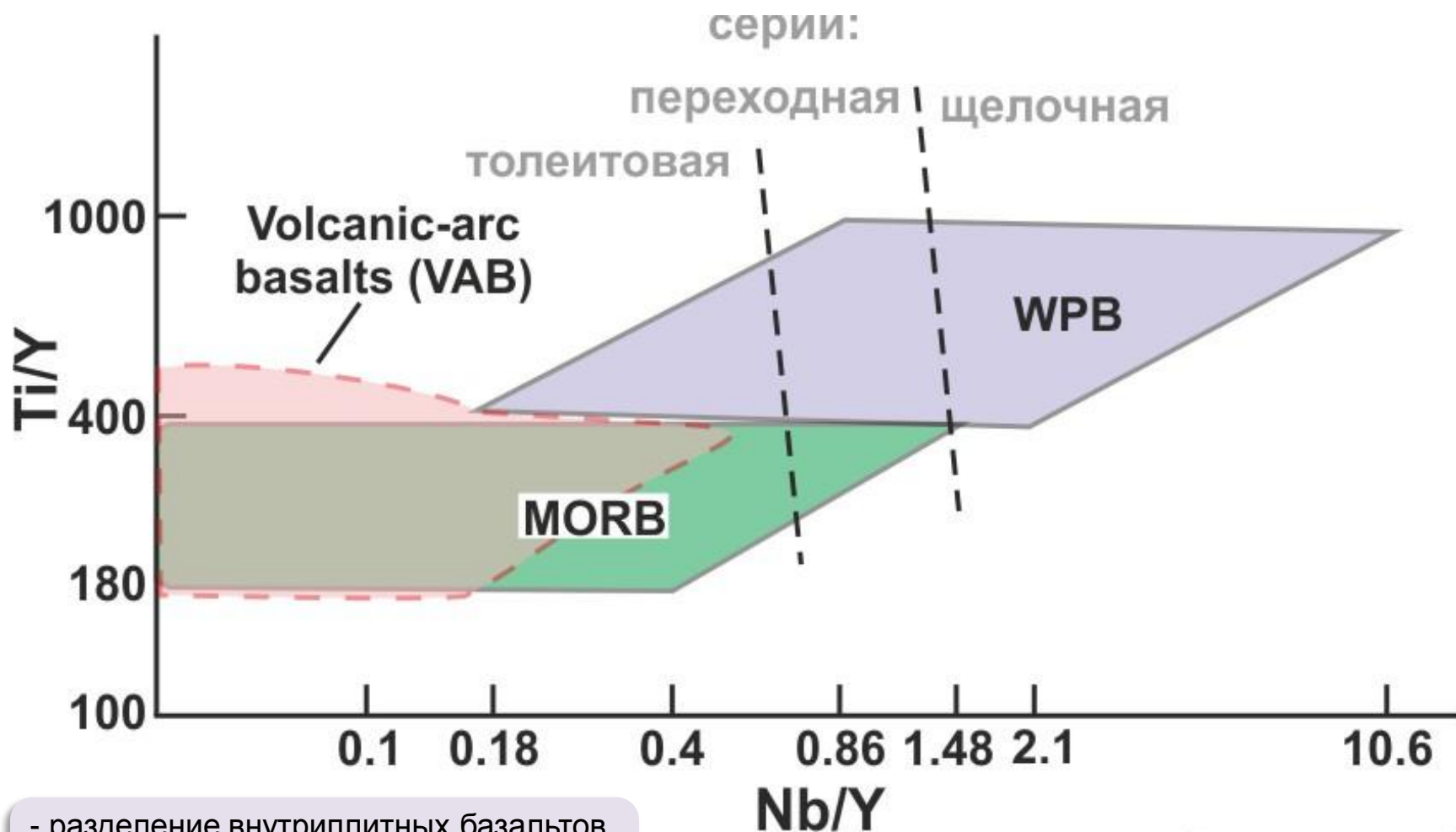


(Pearce, Gale, 1977)

(Pearce, Norry, 1979)

Дискриминационные диаграммы для пород базальтового и андезитового состава

С использованием вариаций содержаний Ti-Zr-Y-Nb:



- разделение внутриплитных базальтов от базальтов СОХ и вулканических дуг, а также разделение WPB на три серии

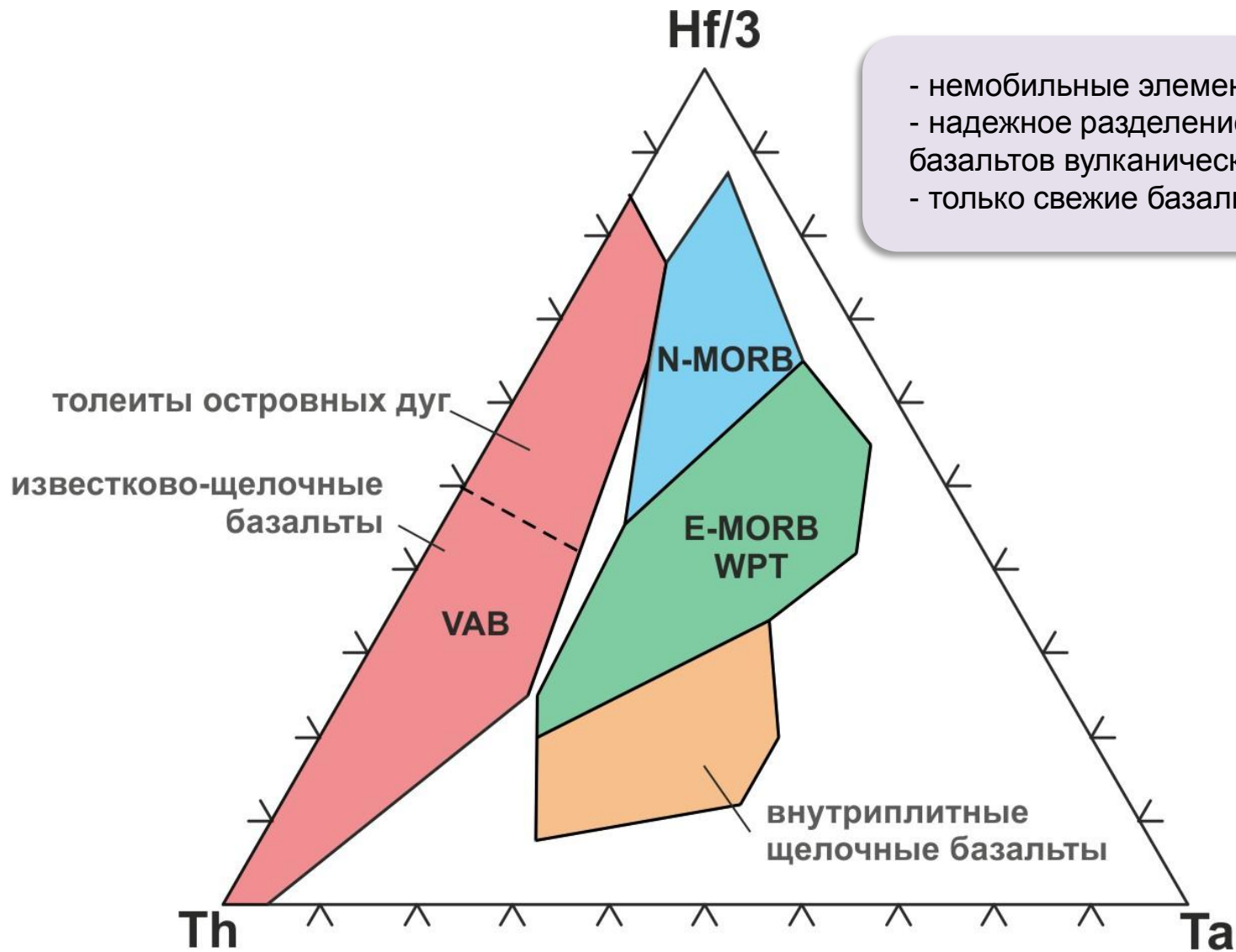
(Pearce, 1982)

Дискриминационные диаграммы для пород базальтового и андезитового состава

С использованием вариаций содержаний Ti-Zr-Y-Nb:



Дискриминационные диаграммы для пород базальтового и андезитового состава

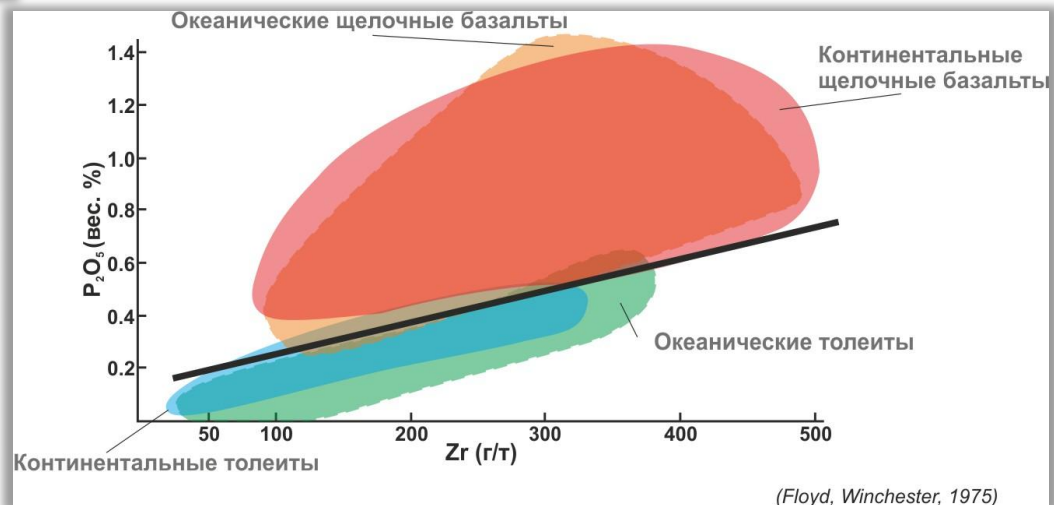
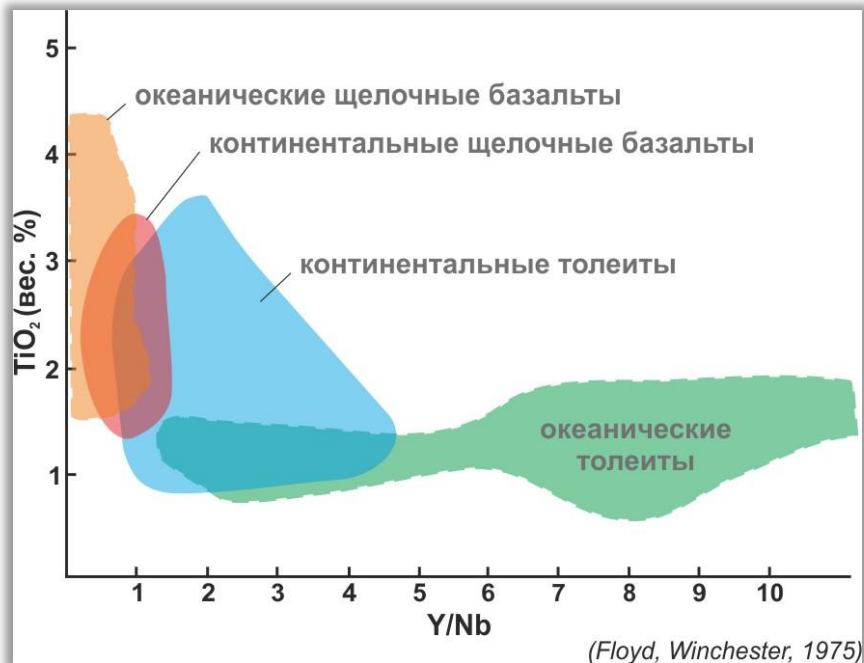


- немобильные элементы,
- надежное разделение типов MORB и базальтов вулканических дуг,
- только свежие базальты

Дискриминационные диаграммы для пород базальтового и андезитового состава

Диаграммы для разделения щелочных базальтов и толеитовых серий:

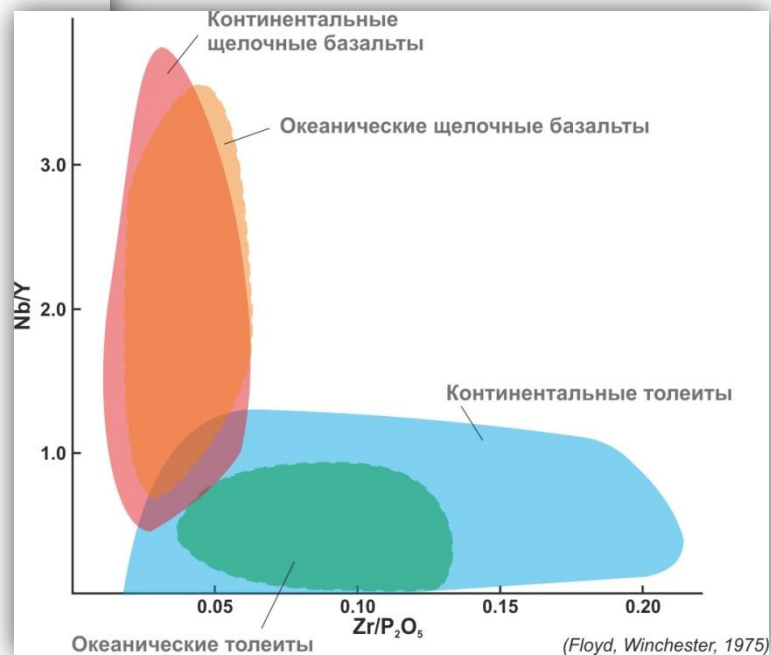
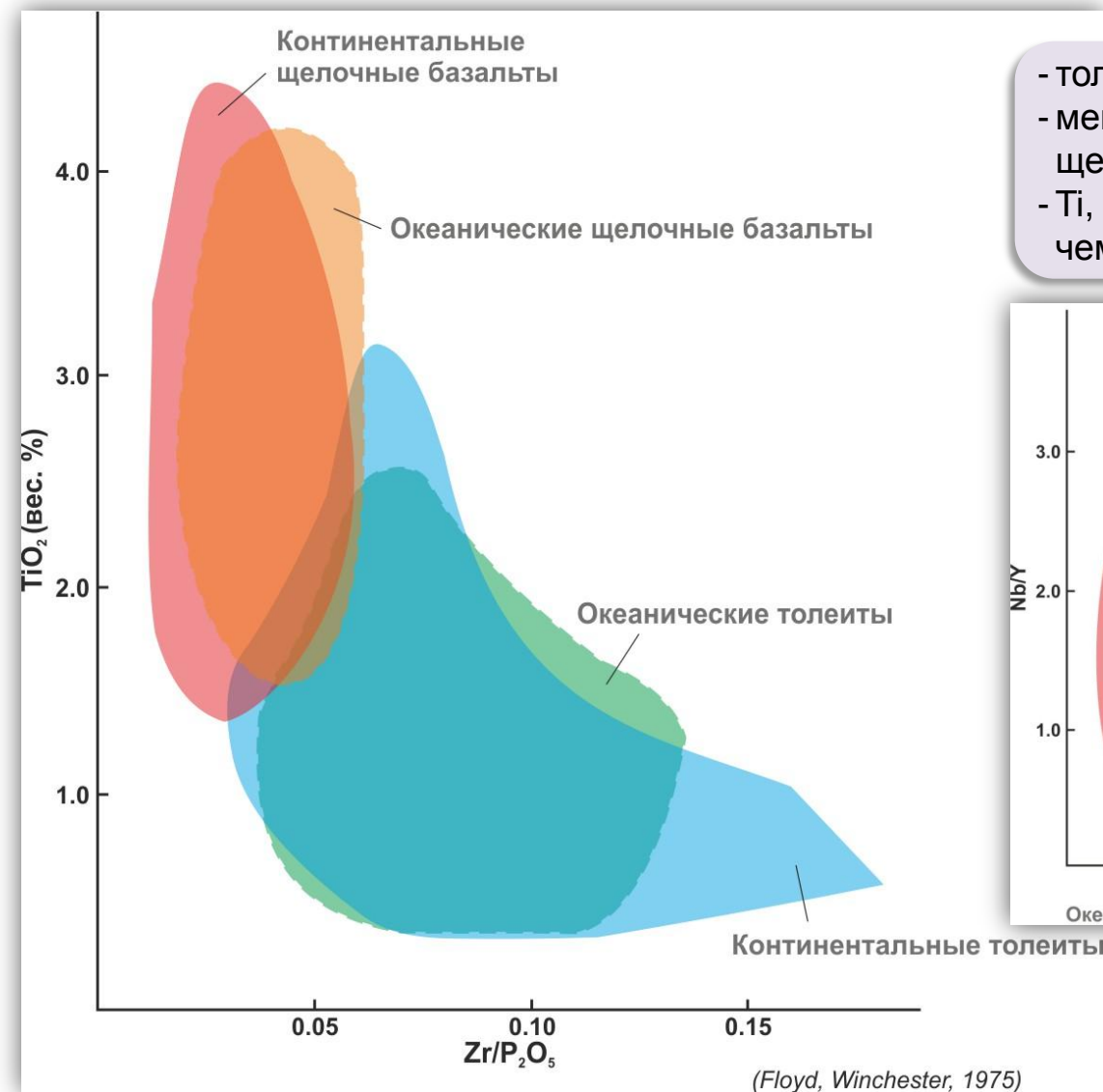
- уверенно разделяются базальты толеитовых и щелочных серий, реже для реконструкций тектонических обстановок



Дискриминационные диаграммы для пород базальтового и андезитового состава

Диаграммы для разделения щелочных базальтов и толеитовых серий:

- только свежие породы (Р подвижен),
- меньше перекрытие толеитовых и щелочных полей,
- Ti, Zr, P₂O₅ определяются качественнее, чем Y и Nb



Континентальные (базальтовые):

1. Платобазальты (траппы)

(Continental Flood Basalt Provinces)

Сибирские, Декан, Раджмахал, Кару, Эмейшань, Колумбия ривер, Парана-Этендека

2. Гигантские дайковые рои и щелочно-ультраосновные провинции

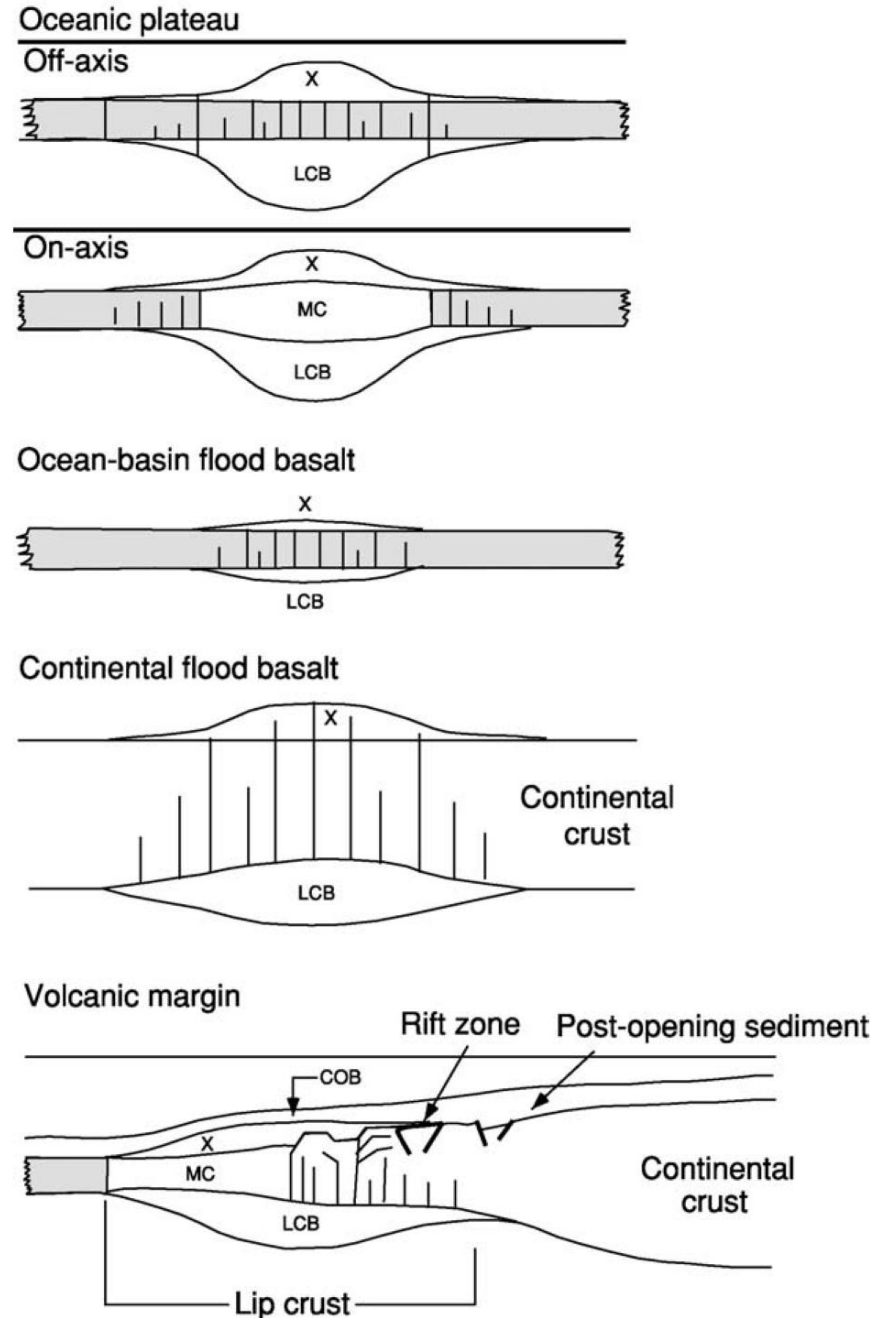
(Dyke swarms & Mafic Ultramafic Intrusives)

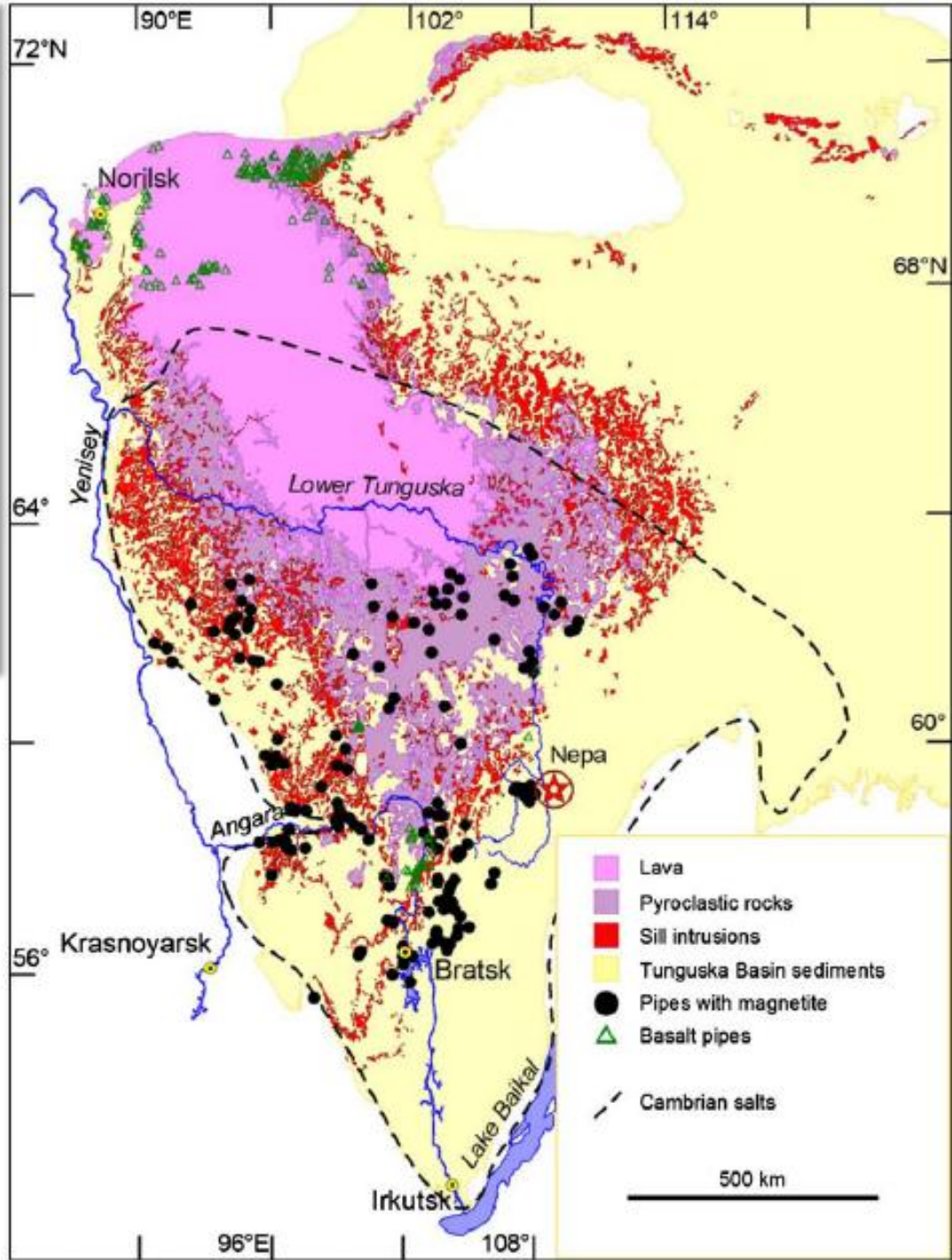
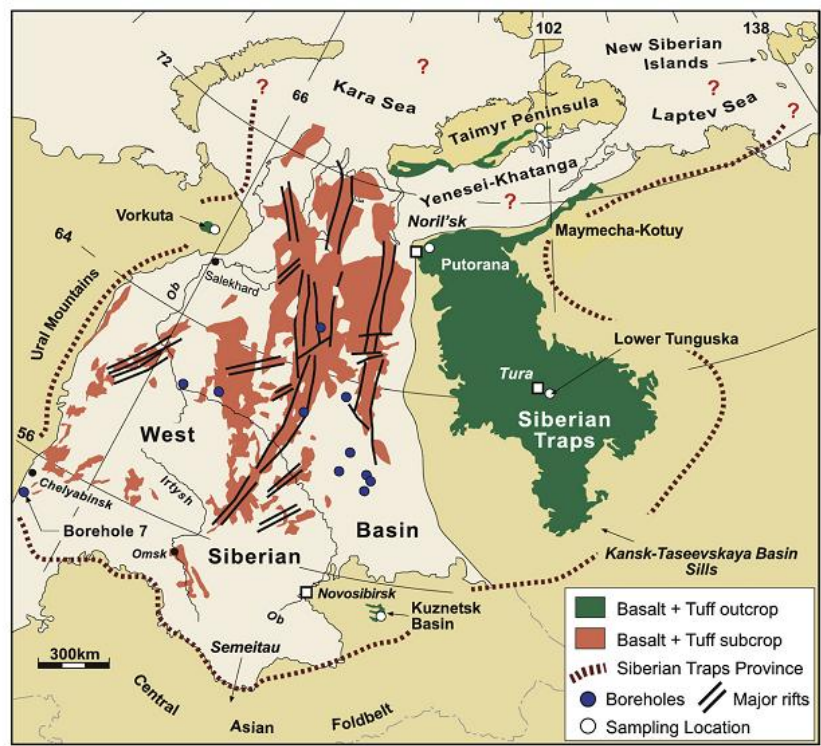
Дайковые рои Канадского щита (Маккензи), Кольского полуострова

Магматизм:

По сравнению с MORB базальты КМП более магнезиальны, включают как толеитовые базальты, так и щелочные и ультраосновные породы.

Более кислые породы встречаются в резко ограниченном количестве и отвечают начальным и конечным стадиям становления.







толеитовая
серия

Маймеча-Котуйский район

Маймечинская свита

Дельканская свита
 251.1 ± 0.3 Ma

Тыванкитская свита

Онкучанская свита

Правобоярская свита



щелочно-
ультрамафитовая
серия



Хардахская (арыджангская) свита

Правобоярская
свита

Арыджангская
свита
 251.7 ± 0.4 Ma

Маймеча-Котуйский район

Маймечинская свита

Дельканская свита
251.1±0.3 Ma

Тыванкитская свита

Онкучанская свита

Правобоярская свита
Арыджангская свита
251.7±0.4Ma

Арыджангская свита



Маймеча-Котуйский район

Маймечинская свита

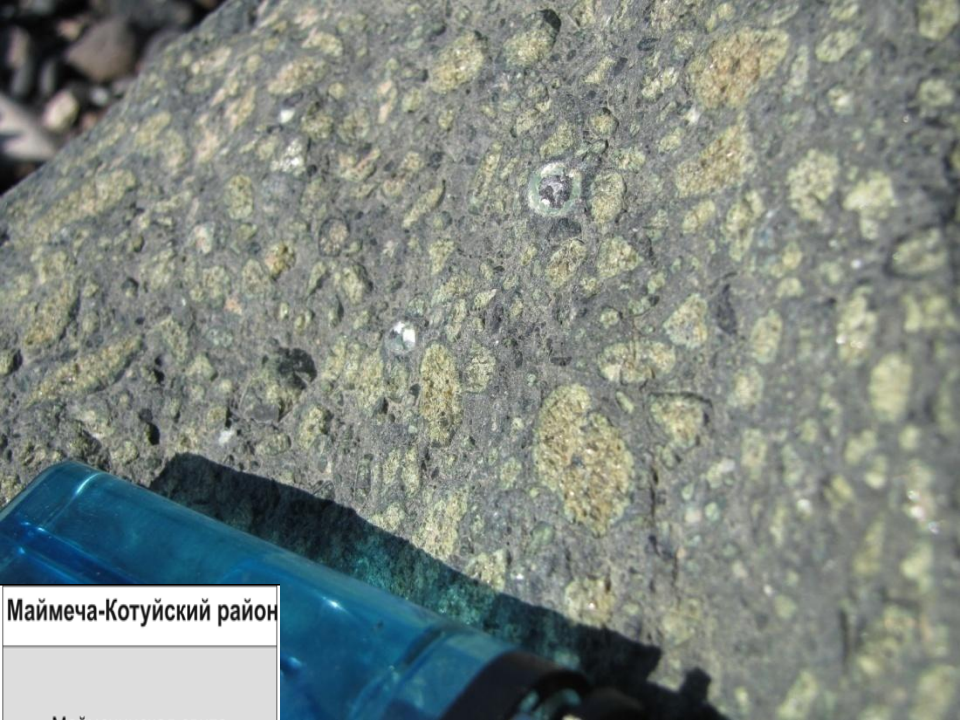
Дельканская свита
251.1±0.3 Ma

Тыванкитская свита

Онкучанская свита

Правобоярская свита
Арыджангская свита
251.7±0.4Ma

Онкучанская свита



Маймеча-Котуйский район

Маймечинская свита

Дельканская свита
251.1±0.3 Ma

Тыванкитская свита

Онкучанская свита

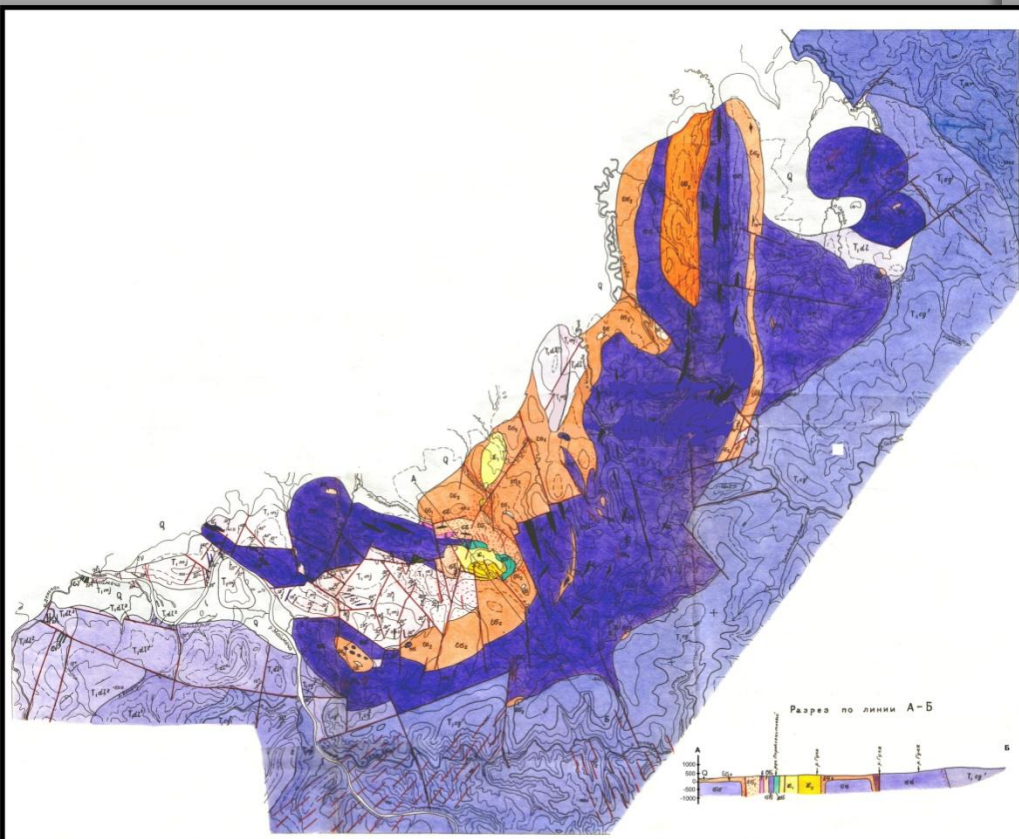
Правобоярская свита Арыджангская свита
251.7±0.4Ma



Маймечинская свита



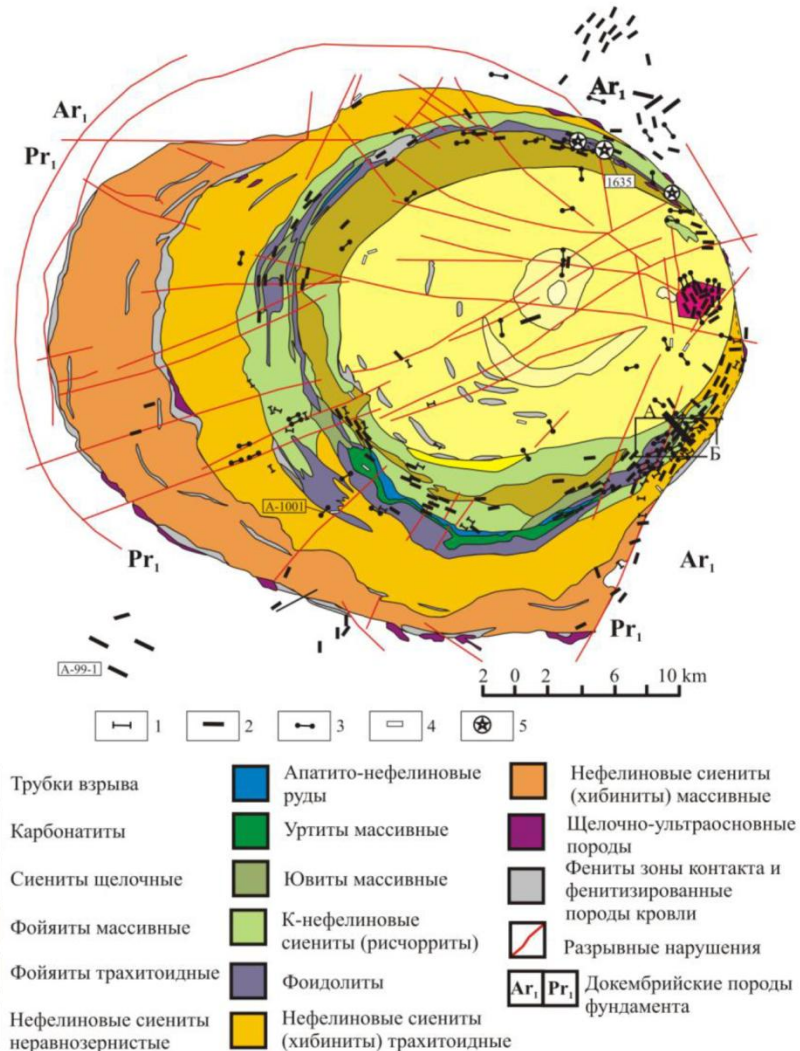
Гулинский у/о массив



У с л о в н ы е о б о з н а ч е н и я

Q	Четвертичные отложения	Тр	Мелкозернистые и мелкокристаллические порфиры	Тр	Мелкозернистые доломитовые системы, доломитовые доломитовые системы
С.Т	Карбонатиты доломитовые	Тр	Идеально кристаллические порфиры и порфирические порфиры	Тр	Вулканические доломитовые системы, доломитовые, порфирические доломитовые, доломиты и порфиры
С.Х	Карбонатиты халкоидные	Тр	Рудные порфиры (кислотные)	Тр	Вулканические доломитовые системы, доломиты
С	Шелочные и нефелиновые сиениты	Тр	1. Оловянные 2. Вулканические, вулканические и порфирические	Тр	Вулканические доломитовые системы, доломиты
С.А	Жилы кристаллические и пегматитовые доломитово-кварцевые	Тр	1. Кристаллические 2. Вулканические, вулканические и порфирические	Тр	Кристаллические системы, доломитовые, доломитовые, доломитовые
С.С	Силециты, силикатные нефелинофосфаты, нефелины и силикатные порфиры	Тр	1. Доломитовые 2. Вулканические, вулканические и порфирические	Тр	Рудные порфиры
С.С.Т	Доломитовые нефелинофосфаты, нефелиновые порфиры и пегматиты	Тр	1. Мелкозернистые системы, Мелкозернистые и вулканические	Тр	Вулканические порфиры (кислотные)
С.С.Т.Т	1. Оловянные доломитовые системы, нефелиновые порфиры и пегматиты 2. Вулканические, вулканические и порфирические	Тр	1. Доломитовые системы, Кристаллические-доломитовые, порфирические, доломитовые, порфирические-доломитовые	Тр	Доломитовые системы, доломитовые, порфирические, порфирические-доломитовые, доломитовые, порфирические
С.С.Т.Т.Т	Идеально кристаллические (большая часть мелкозернистые мелкокристаллические и порфирические)	Тр	Вулканические доломитовые системы, порфирические	Тр	Вулканические доломитовые системы, доломитовые, порфирические, порфирические-доломитовые, доломитовые, порфирические
С.С.Т.Т.Т.Т	Мелкозернистые, мелкозернистые и вулканические	Тр	Среднезернистые доломитовые системы, кристаллические, порфирические, доломитовые, порфирические, порфирические-доломитовые, доломитовые, порфирические	Тр	Доломитовые системы, порфирические, порфирические-доломитовые

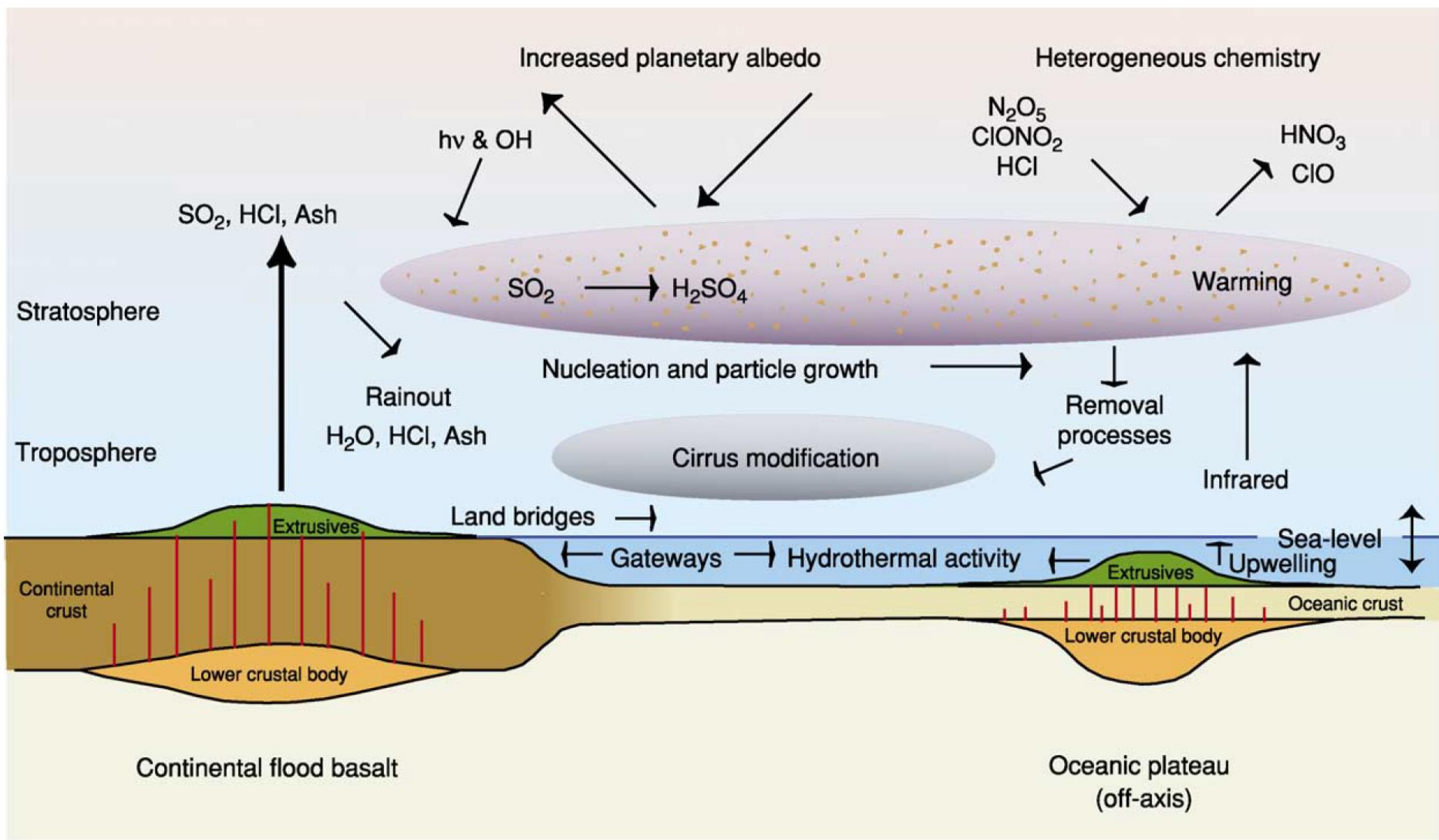
Геологическая карта Гулинской интрузии. Составлена Л.С. Егоровым (1970) по материалам Т.Л. Гольдбурт, Е.М. Эпштейна, Н.П. Суриной.



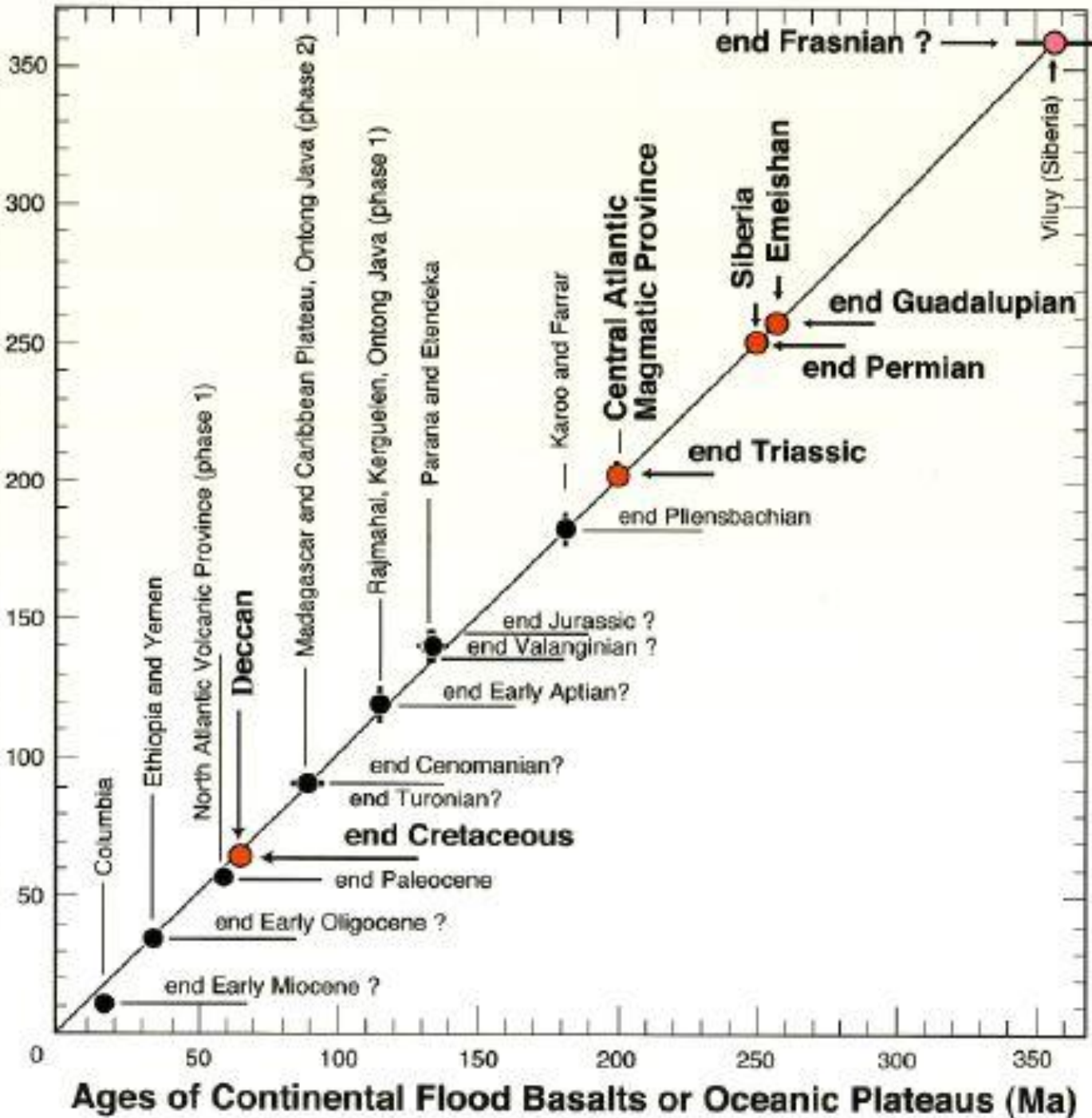
●	Трубки взрыва	■	Апатито-нефелиновые руды	■	Нефелиновые сиениты (хибиниты) массивные
■	Карбонатиты	■	Ургиты массивные	■	Щелочно-ультраосновные породы
■	Сиениты щелочные	■	Ювиты массивные	■	Фениты зоны контакта и фенитизированные породы кровли
■	Фойяиты массивные	■	К-нефелиновые сиениты (рисчорриты)	■	Разрывные нарушения
■	Фойяиты трахитоидные	■	Фондолиты	■	Докембрийские породы фундамента
■	Нефелиновые сиениты неравнозернистые	■	Нефелиновые сиениты (хибиниты) трахитоидные		

Хибинский у/о массив



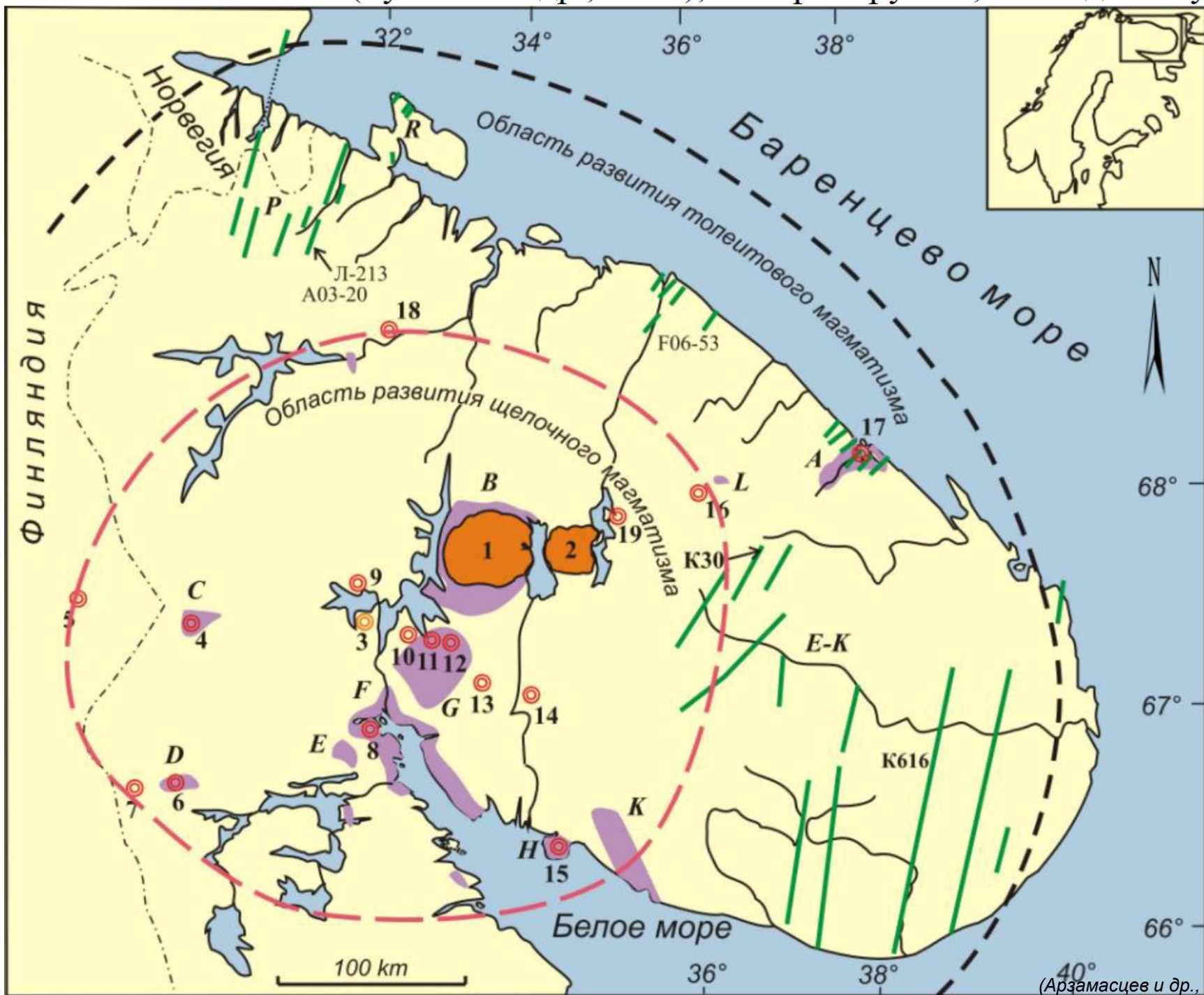


Ages of Mass Extinctions, Oceanic Anoxia Events and Geological Time Scale Boundaries (Ma)

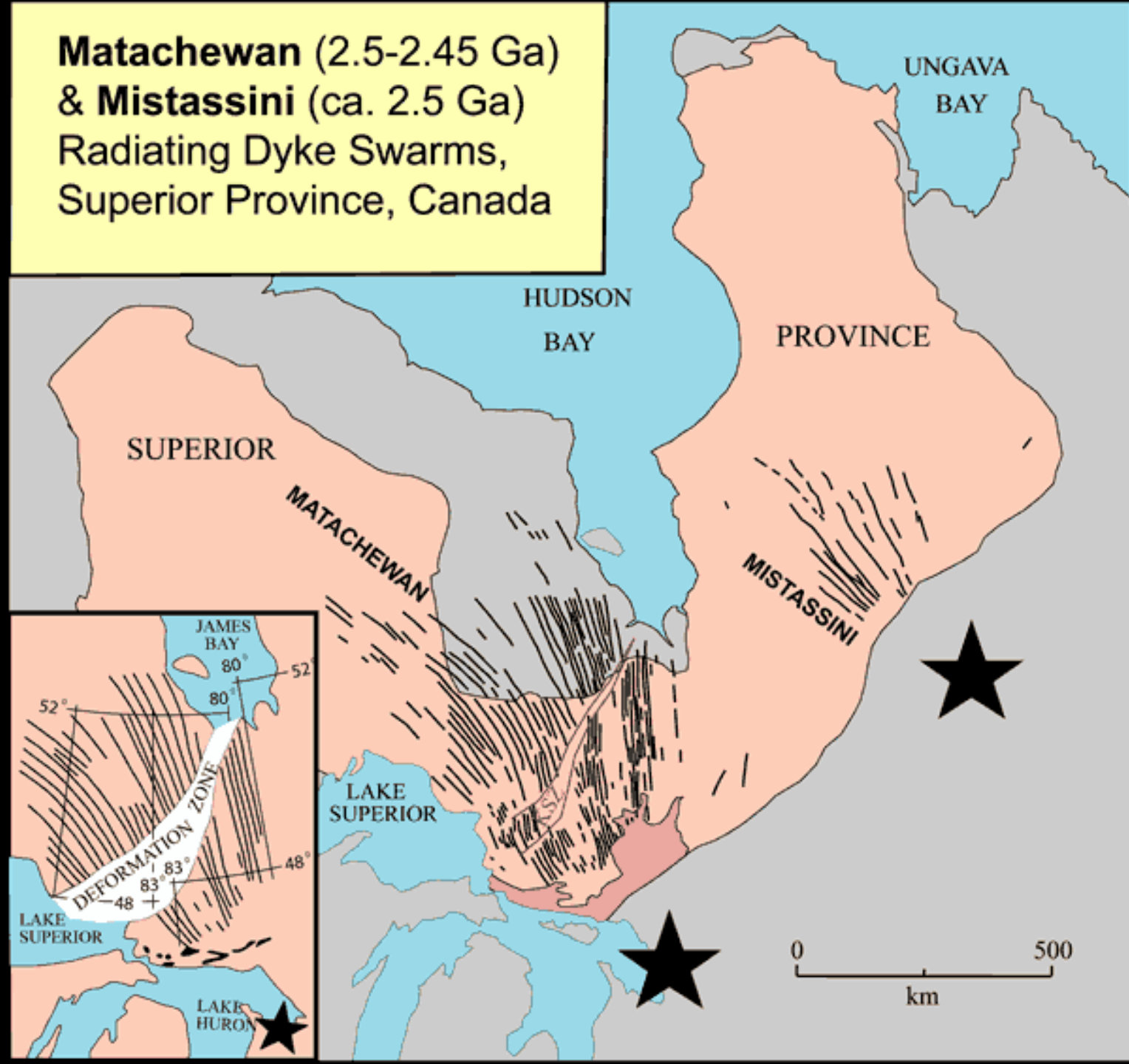


(Courillot et al, 2003)

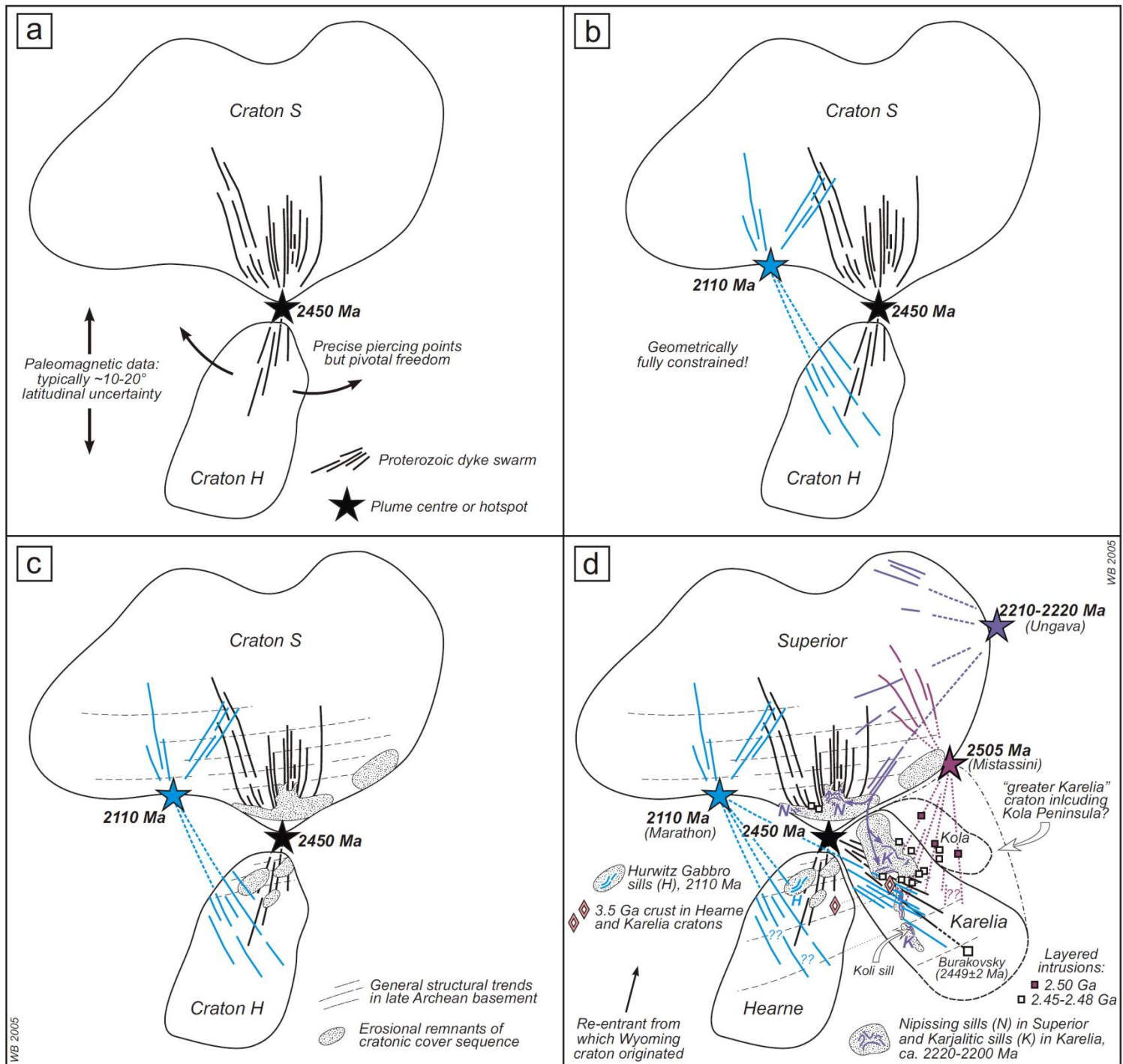




**Matachewan (2.5-2.45 Ga)
& Mistassini (ca. 2.5 Ga)
Radiating Dyke Swarms,
Superior Province, Canada**







Особенности гигантских дайковых роёв:

- быстрая скорость образования (< 1 Ма)
- радиальная структура
- большая протяженность даек (до 1000 км)
- течение магмы вертикальное у магматического центра и горизонтальное к периферии