

УЛЬТРАМАФИТЫ



Гора Дун в Новой Зеландии, фото [Matthew Tarling](#)

УЛЬТРАМАФИТЫ НОРМАЛЬНОЙ ЩЕЛОЧНОСТИ

- В земной коре в среднем 1 % от объема коры.
- Но именно ими сложена верхняя мантия под континентами и океанами.
- Плутонические породы резко преобладают над вулканическими.

УЛЬТРАМАФИТЫ НОРМАЛЬНОЙ ЩЕЛОЧНОСТИ

Главные породообразующие минералы:

- оливин, ортопироксен и клинопироксен.

Второстепенные породообразующие минералы:

- **безводные**: плагиоклаз, гранат, шпинель.

- **водные**: биотит (флогопит) и амфиболы (паргасит-эденитовый ряд, керсутит и рихтерит).

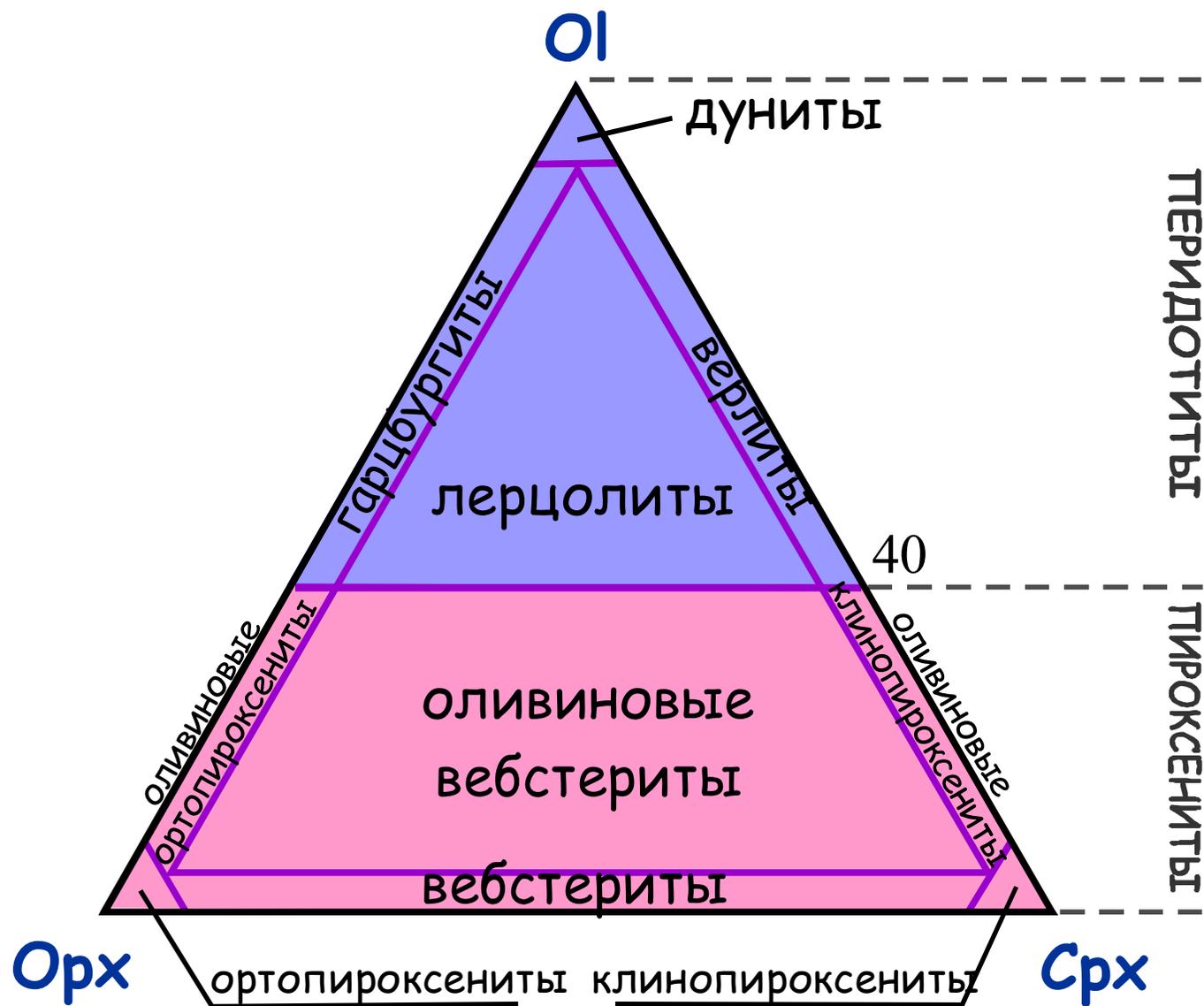
Акцессорные минералы:

- хромит, магнетит и др.

Вторичные минералы:

- серпентин, тальк, хлорит, амфиболы и др.

Интрузивные породы



УЛЬТРАМАФИТЫ НОРМАЛЬНОЙ ЩЕЛОЧНОСТИ

Ультрамафиты - "ультратёмные" породы (цветное число >90).

	Ультраосновные	Основные
SiO ₂ %	34- 45	45-53
Na ₂ O+K ₂ O%	<1	0.5<4.5
MgO%	>20	Как правило >20

Дуниты – породы, состоящие преимущественно из оливина (> 90%).
(название по горе Дун в Новой Зеландии - классического массива дунитов).

Главный минерал - магнезиальный оливин;

второстепенные минералы — магнезиальные ортопироксен и клинопироксен;

акцессорный - хромшпинелид (обычно хромит).



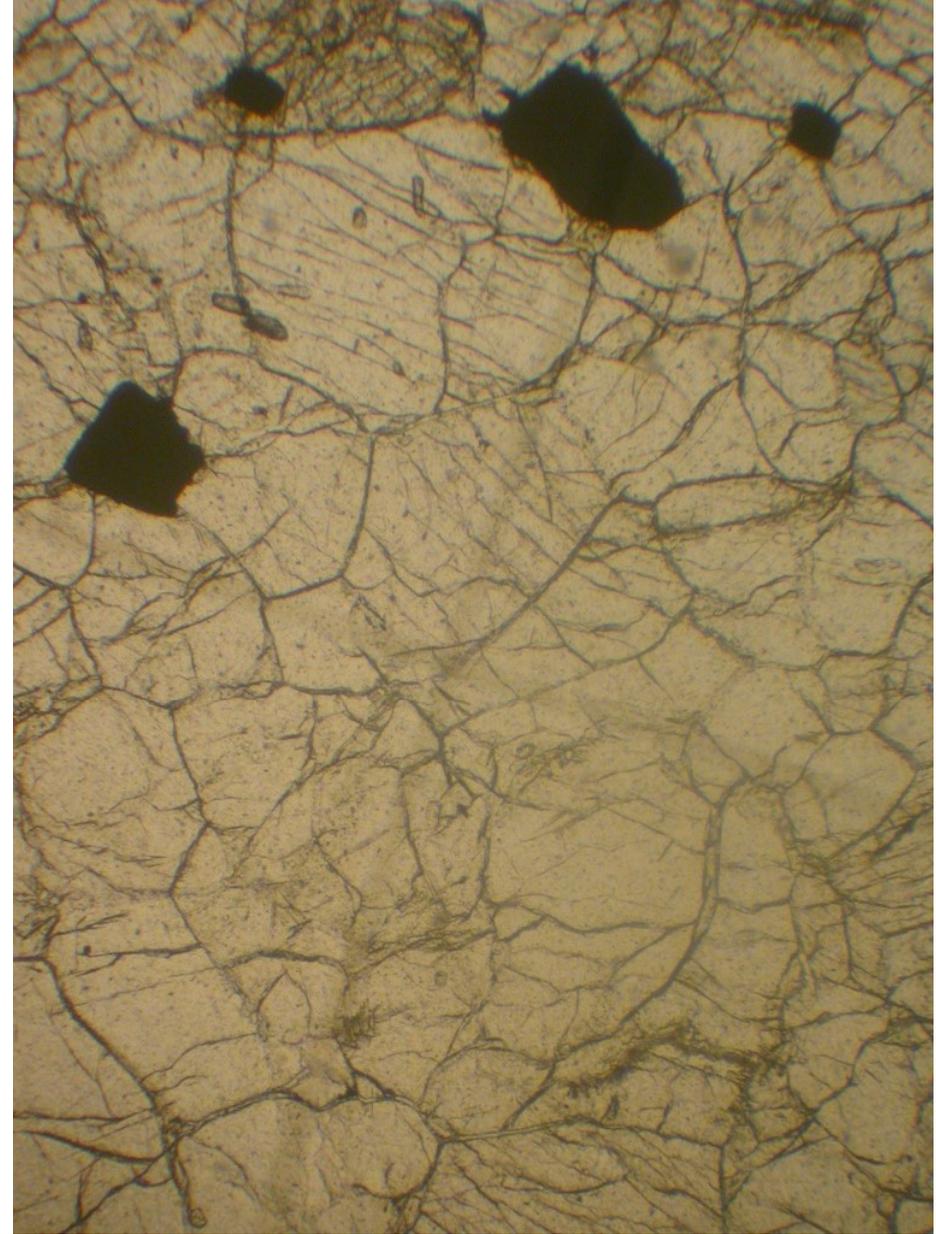
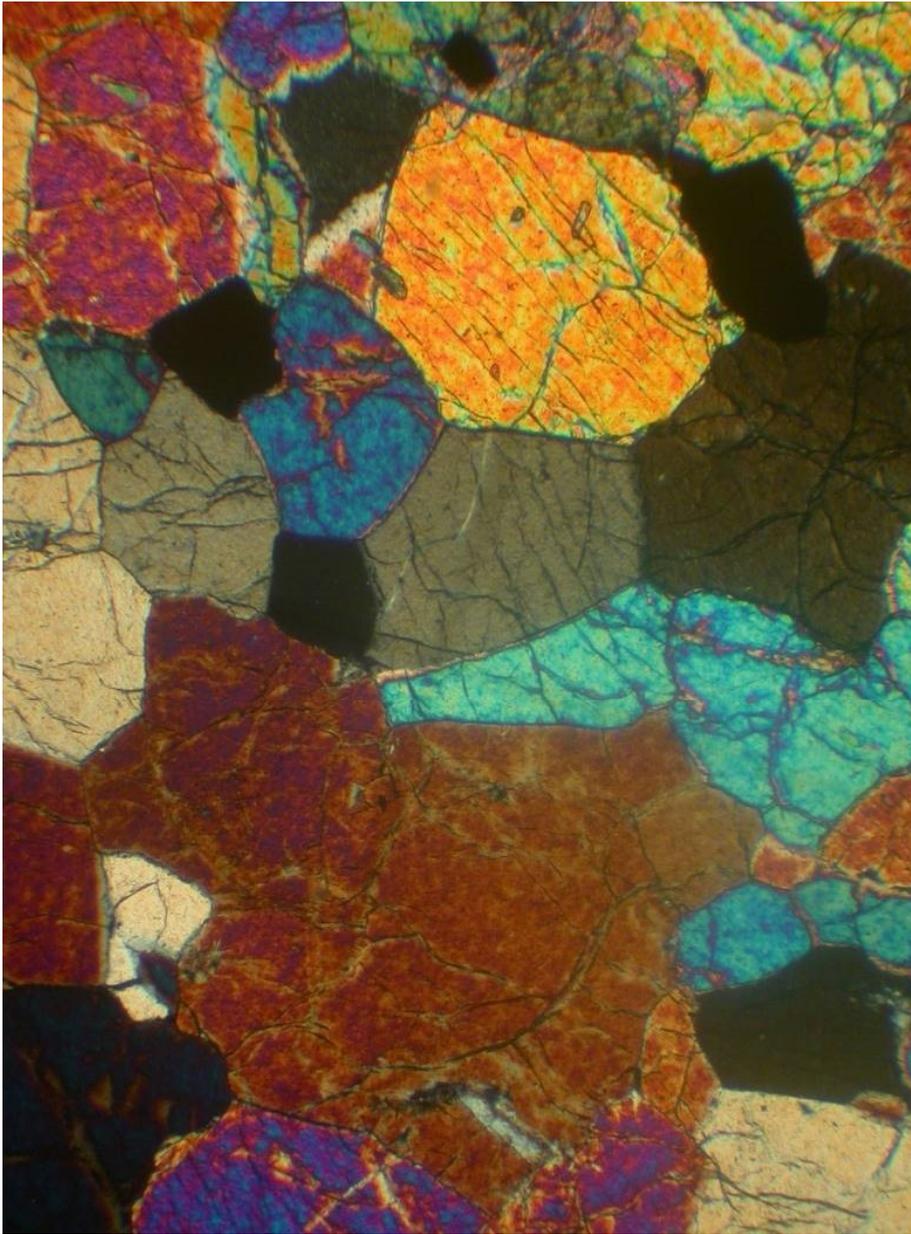
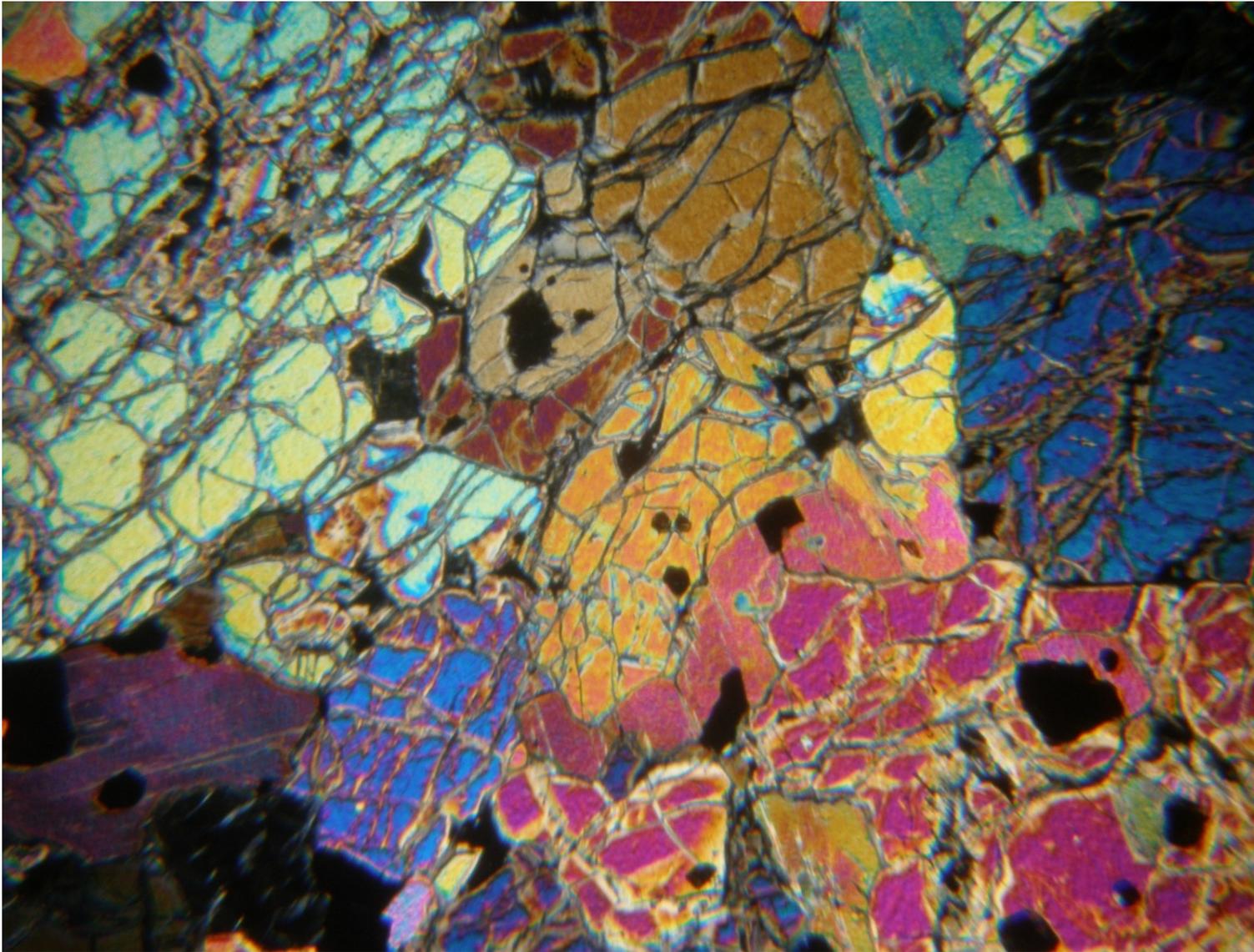
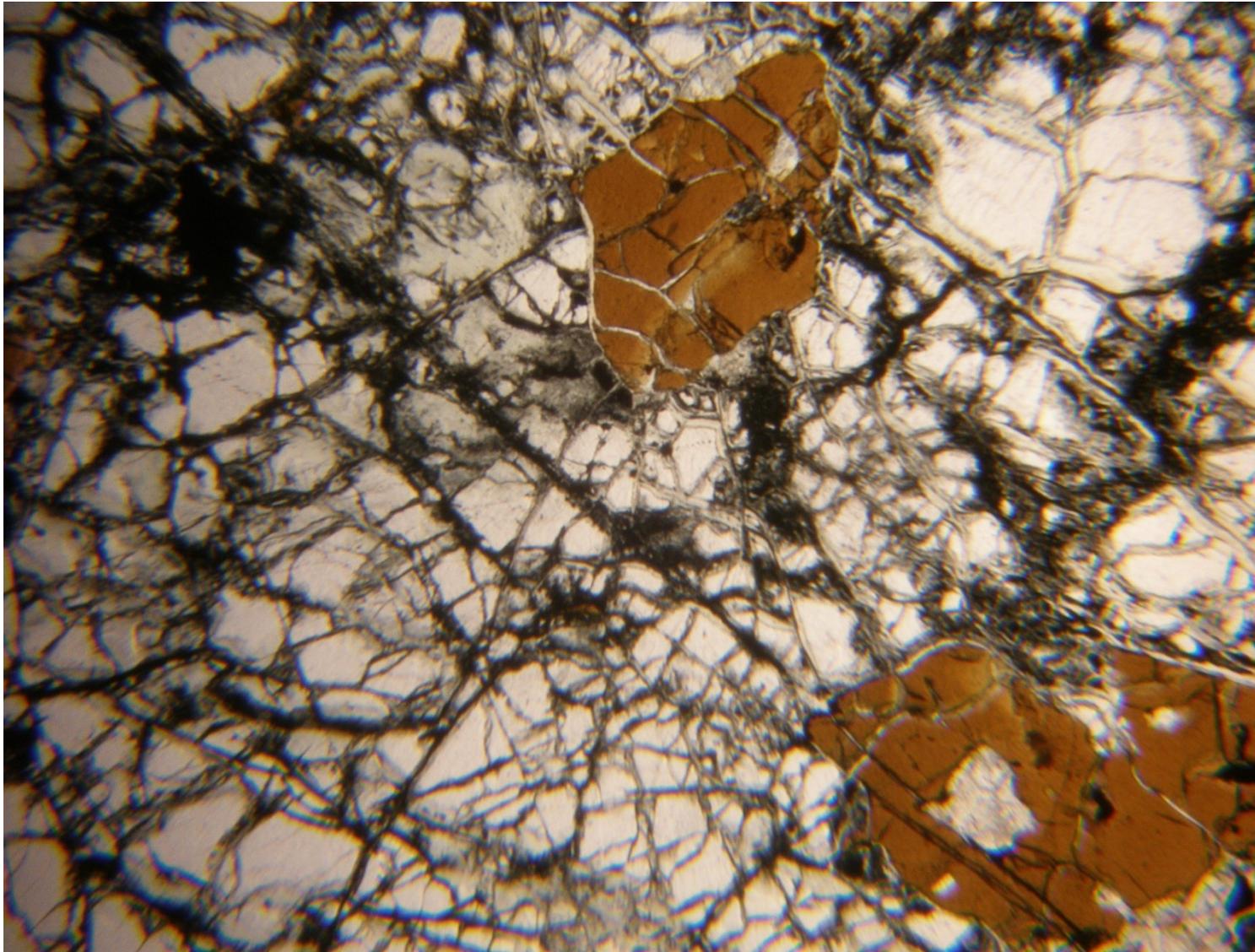


Фото Плечова П.Ю., ширина изображения – 3 мм

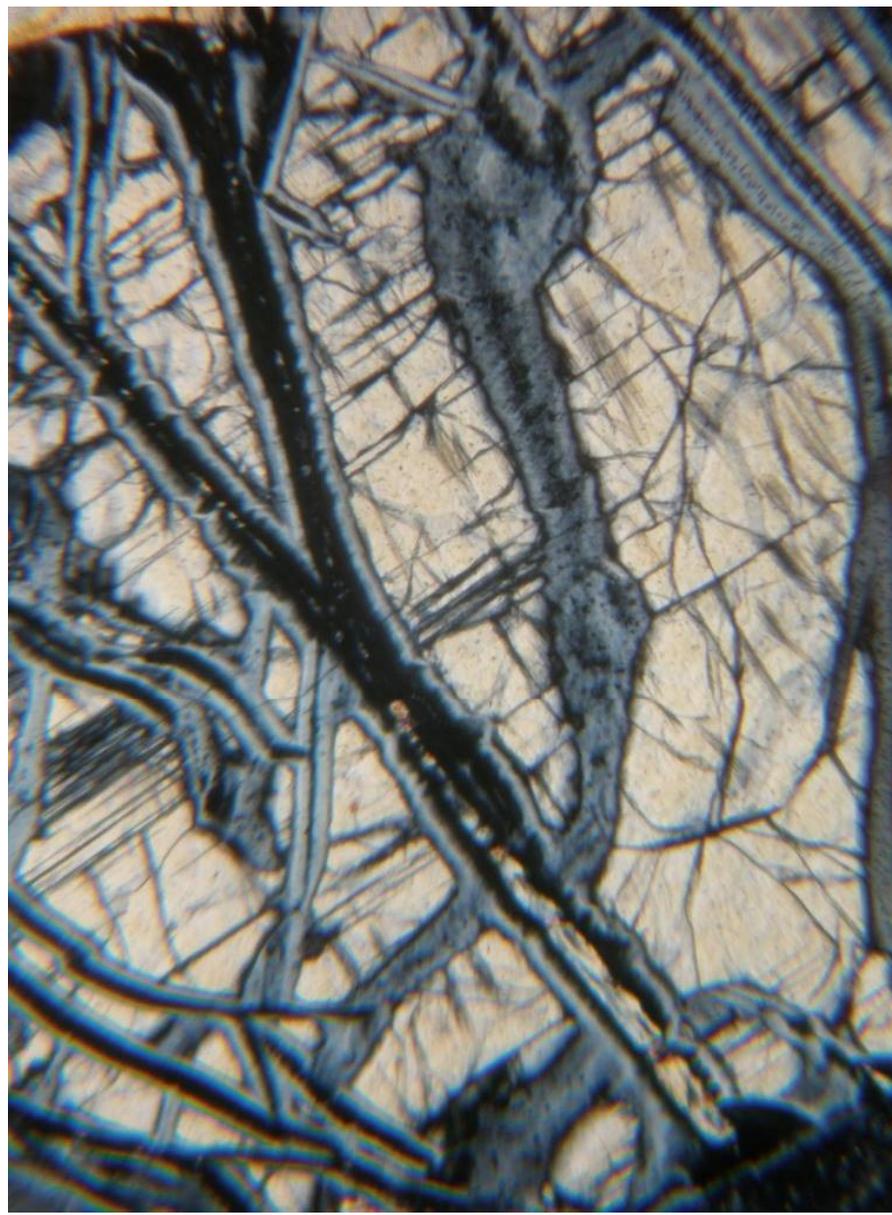
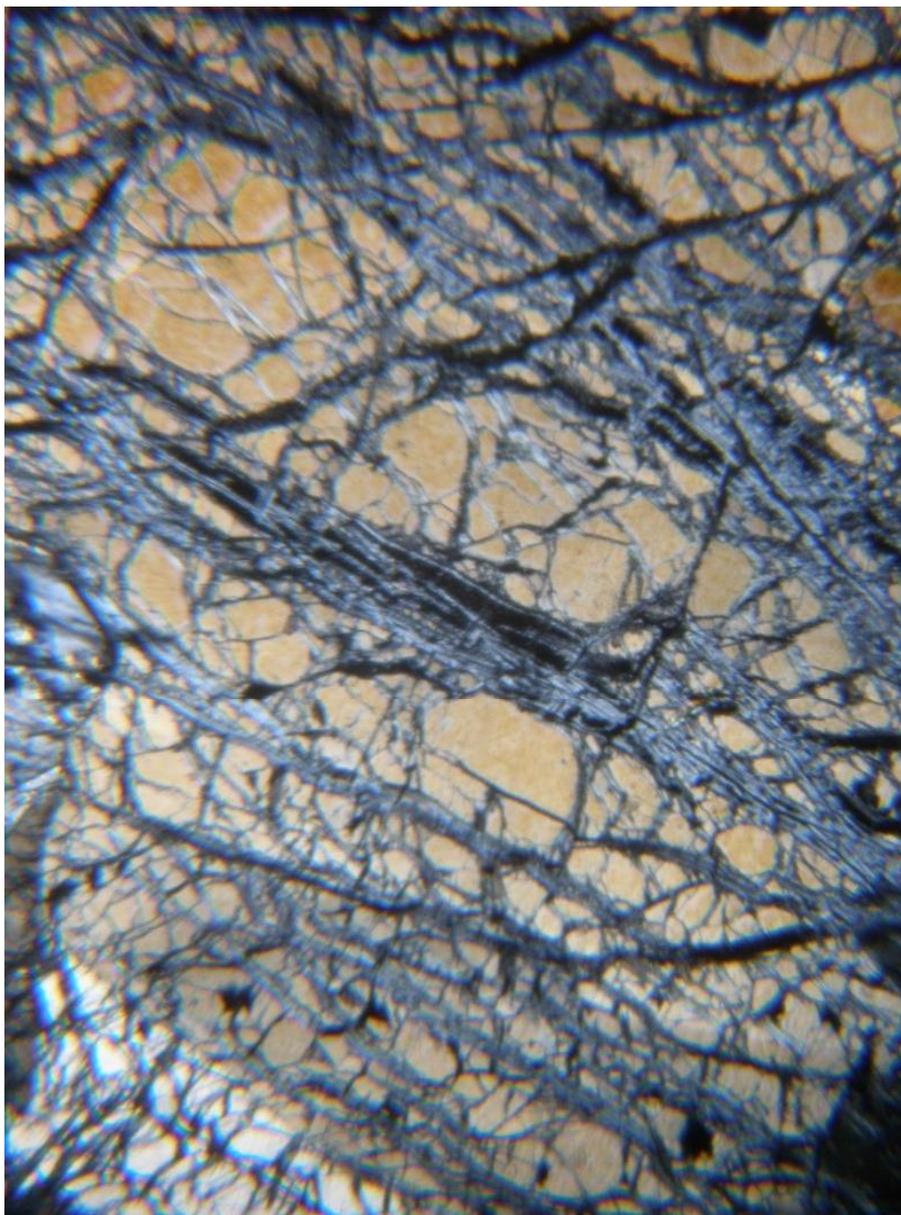
- Структура – **панидиоморфнозернистая, или...**



- аллотриоморфнозернистая.



Хромшпинелид в дуните



Оливин в дунитах, как правило, частично или полностью замещен вторичными минералами из группы серпентина.

Перидотиты (от французского peridot-оливин)

Главные минералы - магнезиальный оливин (40-90% объема породы), орто- и (или) клинопироксены.

Второстепенные - плагиоклаз, шпинель или гранат.

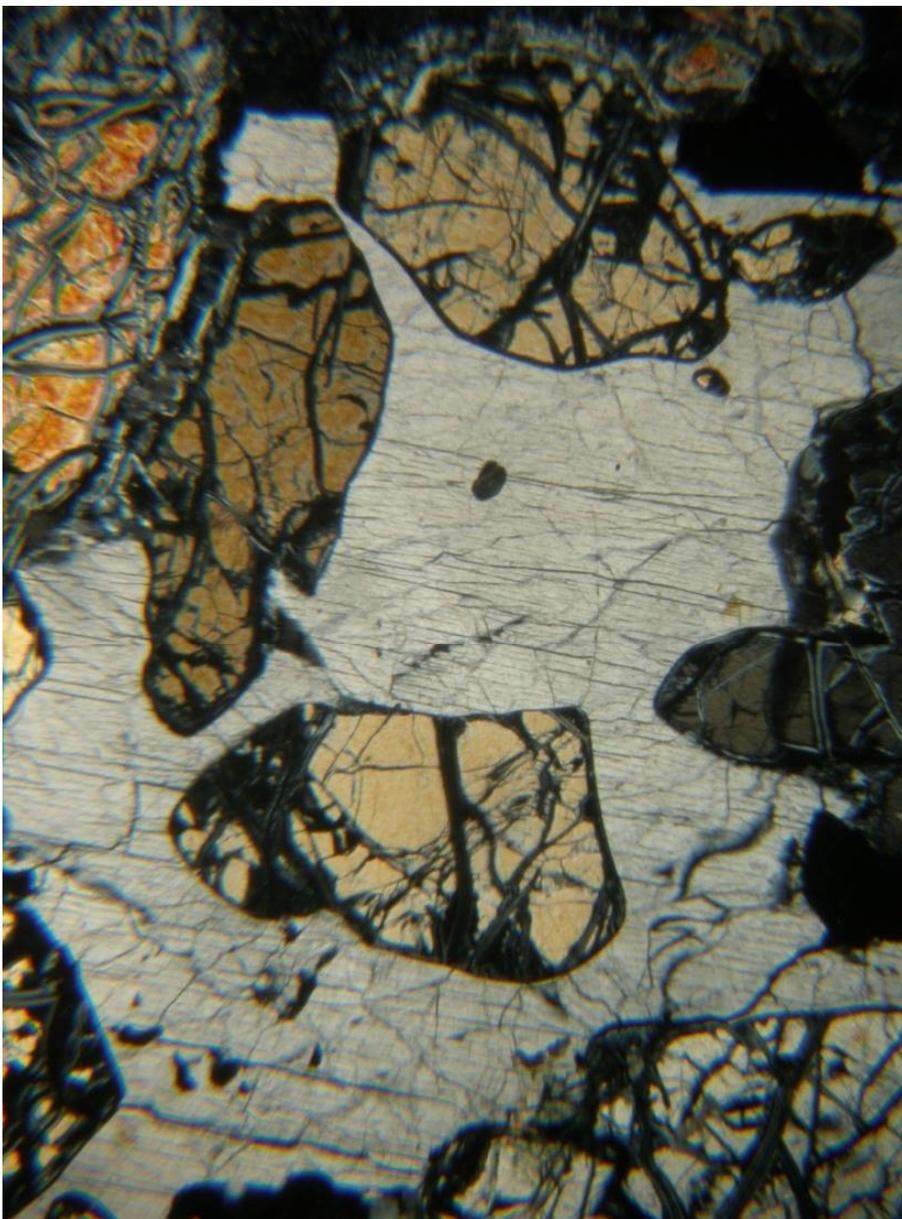
Вторичные минералы – серпентин, тальк, тремолит, хлорит, карбонаты.



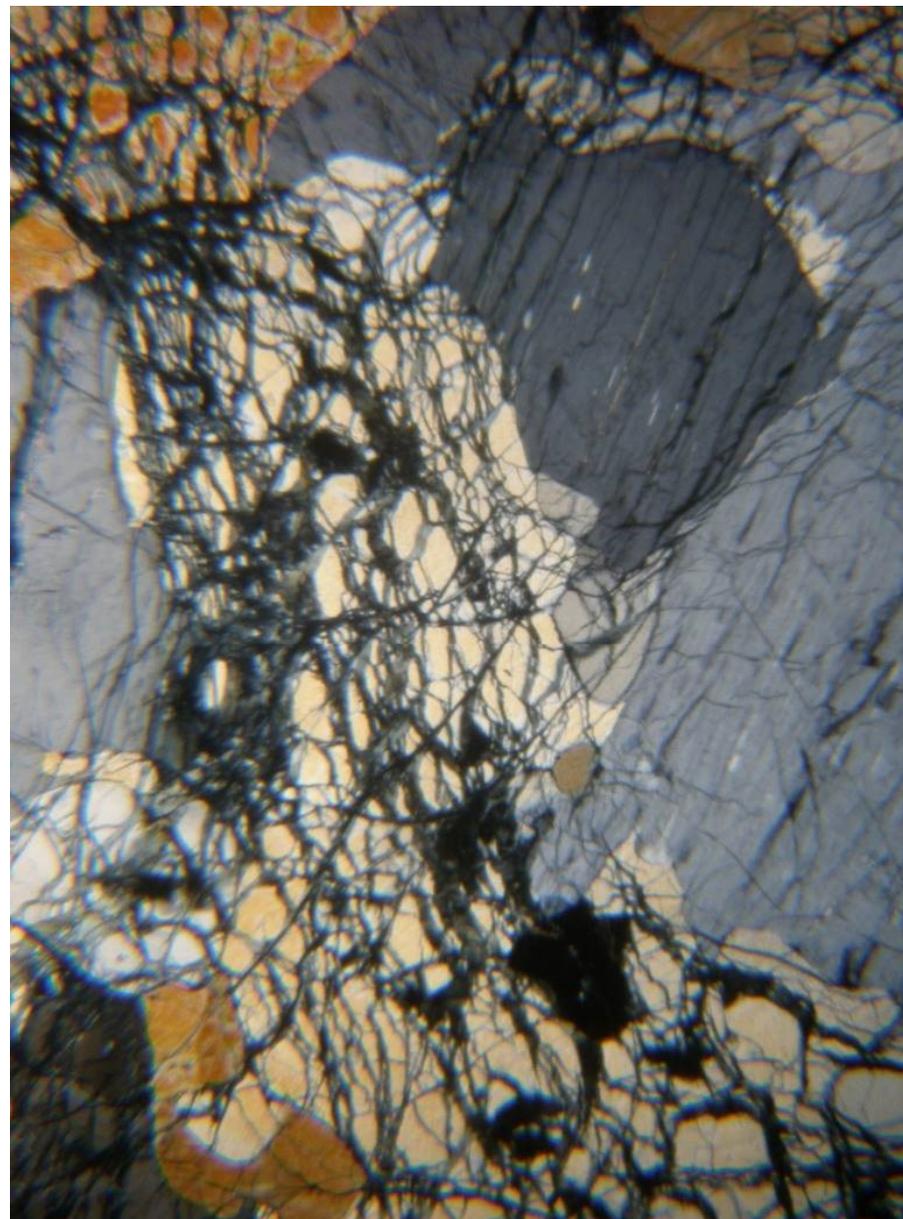
Измененный перидотит
(оливин – коричневатый,
хром-диопсид -зеленый)

гарцбургит (оливин + ортопироксен)
название по городу Гарцбург в Германии





Структура – пойкилитовая,

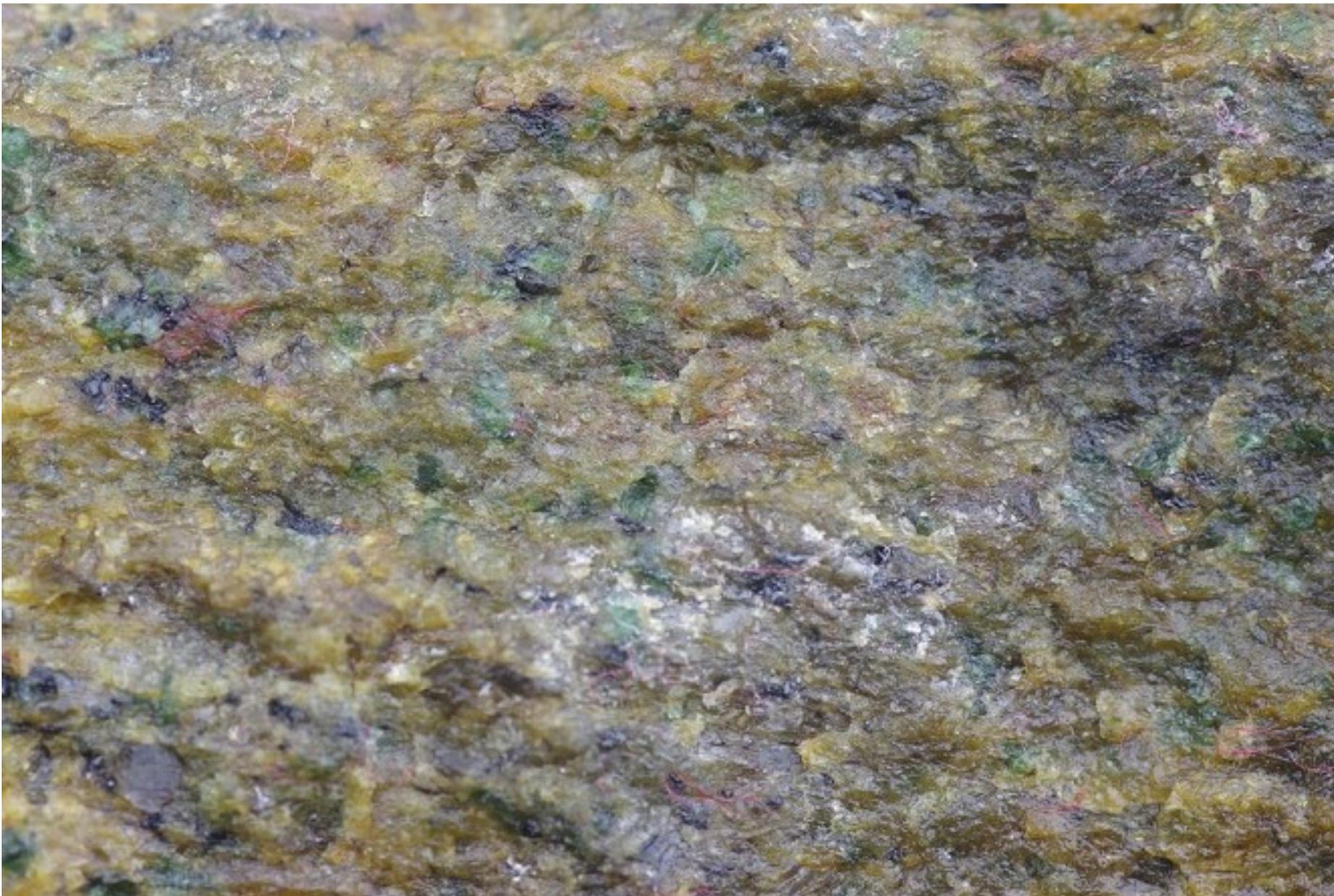


гипидиоморфнозернистая

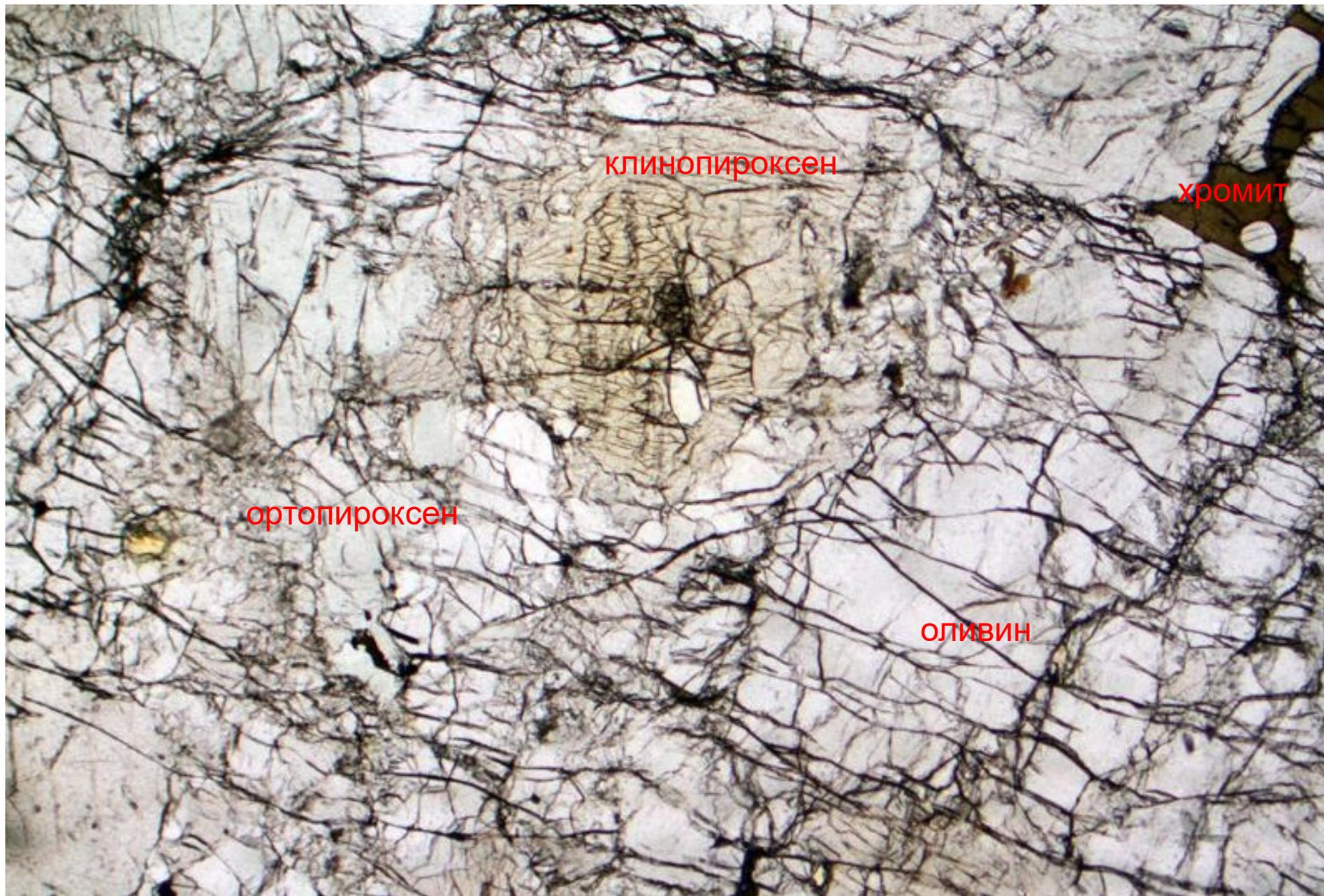
лерцолит (оливин + ортопироксен + клинопироксен);
(название по породе из массива Лерц во Французских Пиренеях).



Массив и озеро Лерц



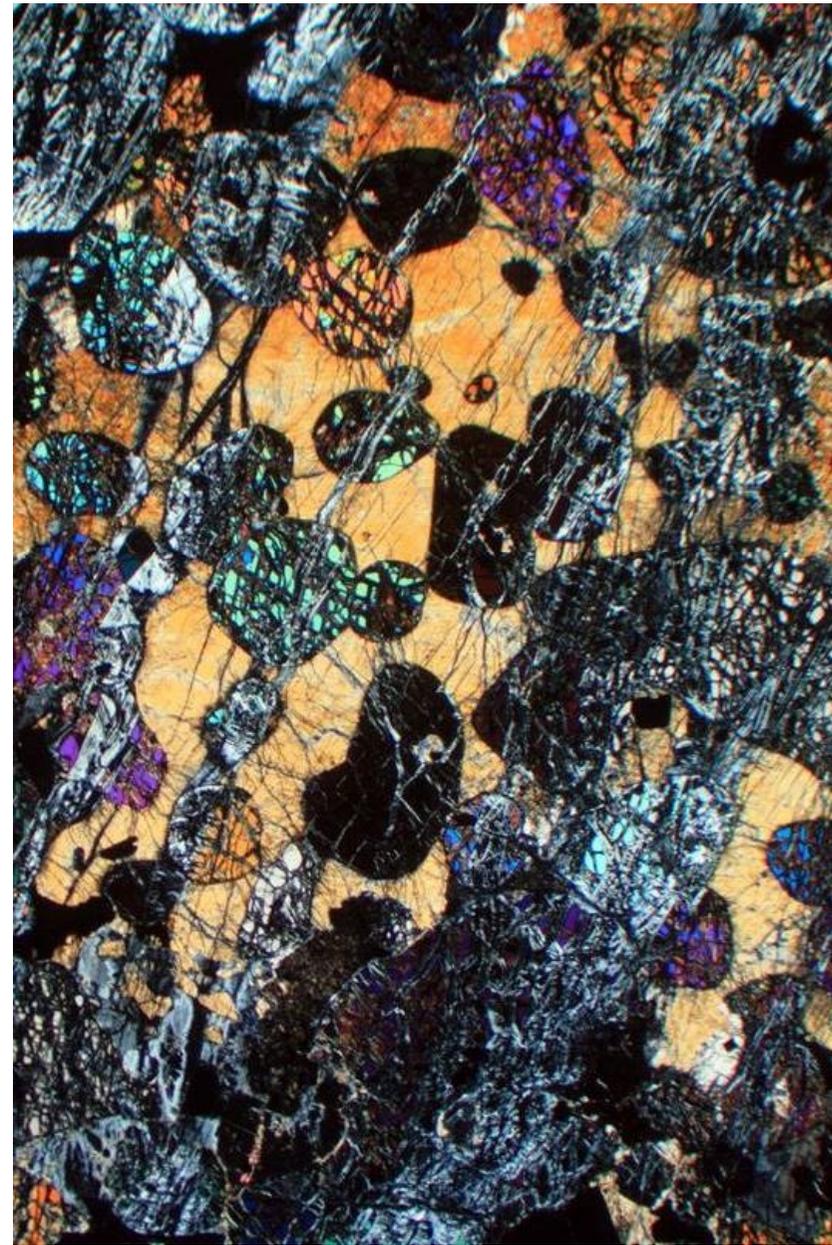
Лерцолит, фото образца



Лерцолит, фото шлифа без анализатора

Верлит (оливин + клинопироксен)

(назван в честь венгерского химика Верля, впервые проанализировавшего породу)



Классификация пироксенитов основана на количественных

соотношениях между ромбическим и моноклинным пироксенами:

ортопироксениты содержат не менее 90% ромбического пироксена,

клинопироксениты — не менее 90% моноклинного пироксена,

вебстериты состоят из орто- и клинопироксена.

Если пироксениты содержат более 10% оливина, то к их названиям добавляется слово «*оливиновый*»

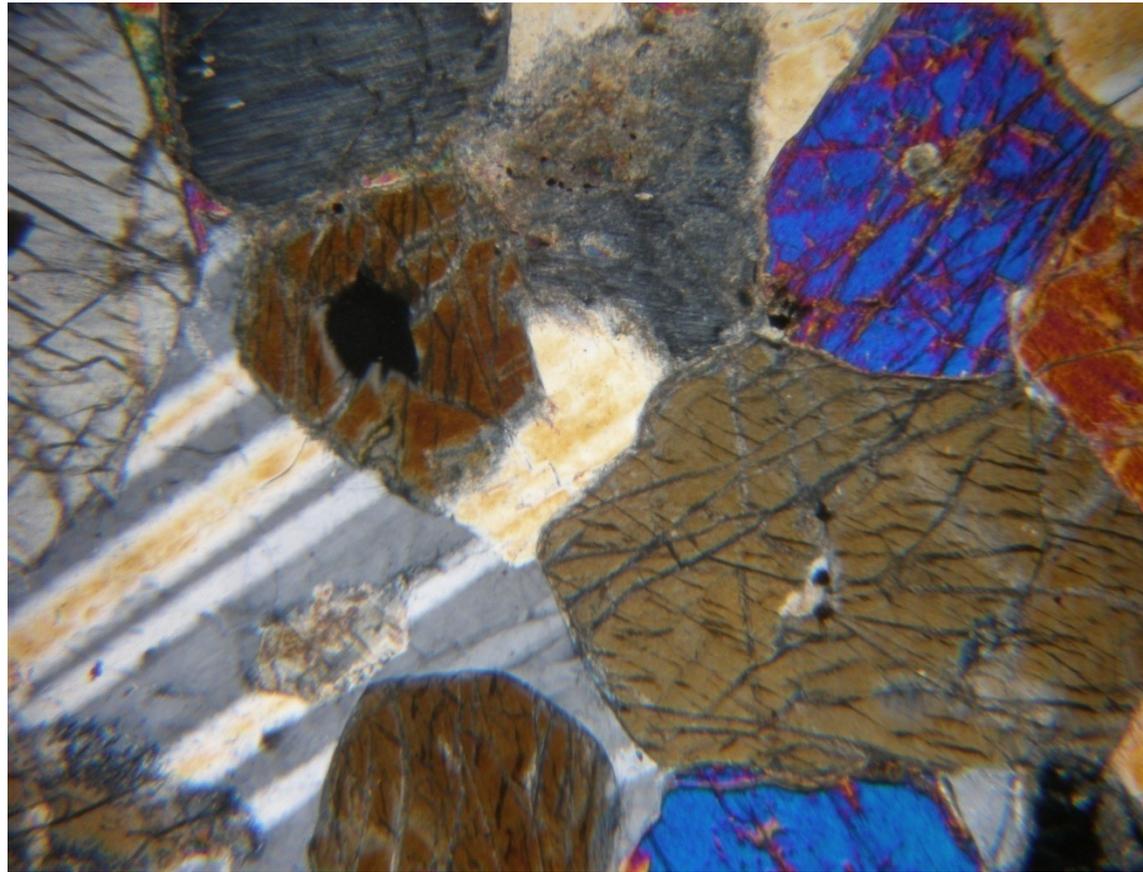
Выделяют также *плагиоклазовые*, *шпинелевые*, *гранатовые* и др. *пироксениты*.

Вторичные минералы: серпентин (по магнезиальному ортопироксену и оливину), тремолит, актинолит, цоизит, эпидот, хлорит (главным образом, по клинопироксену).



Плагиоклазовый ортопироксенит

структура гипидиоморфнозернистая



Ортопироксенит

Структура –
**панидиоморфно-
зернистая**

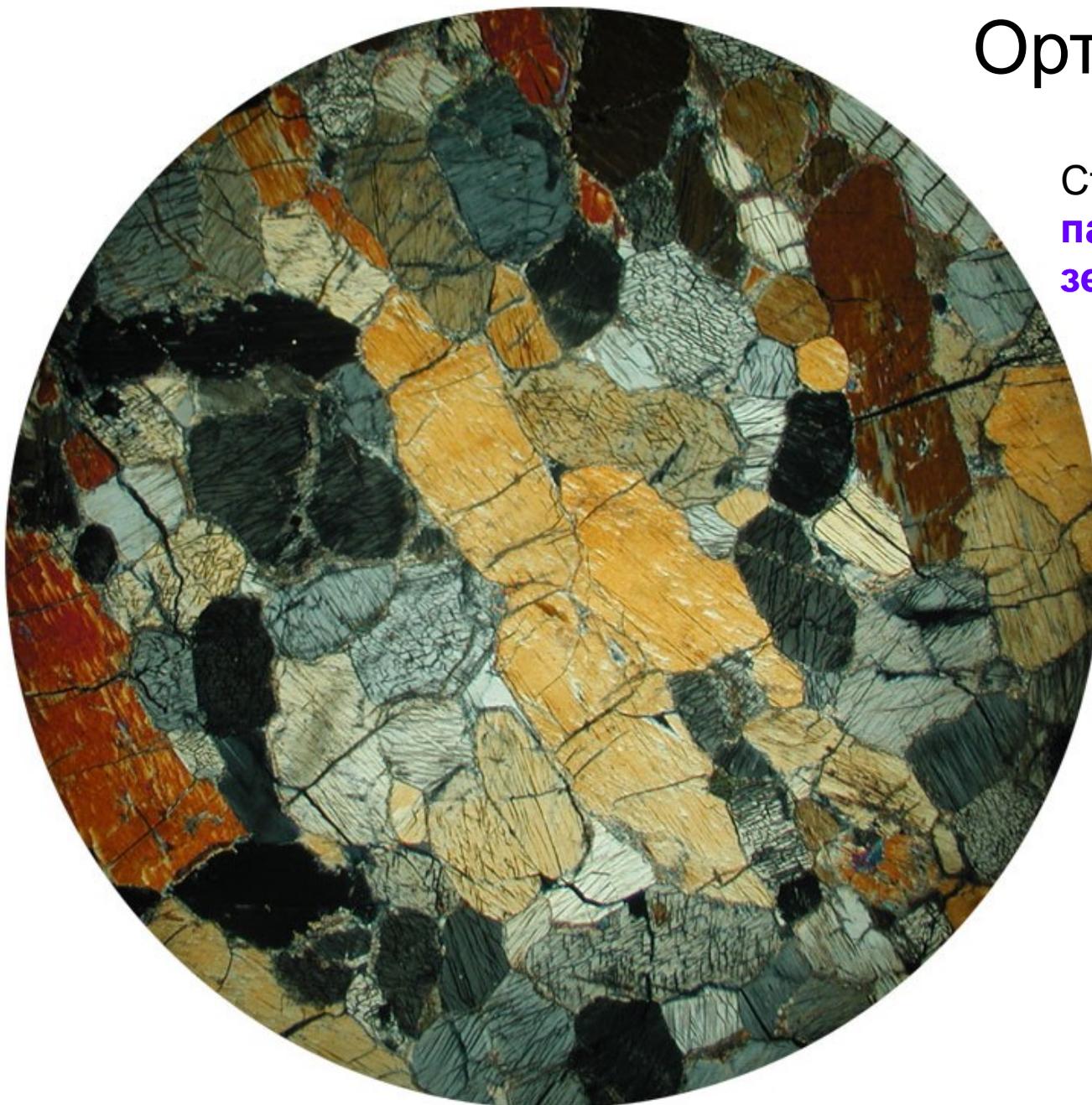
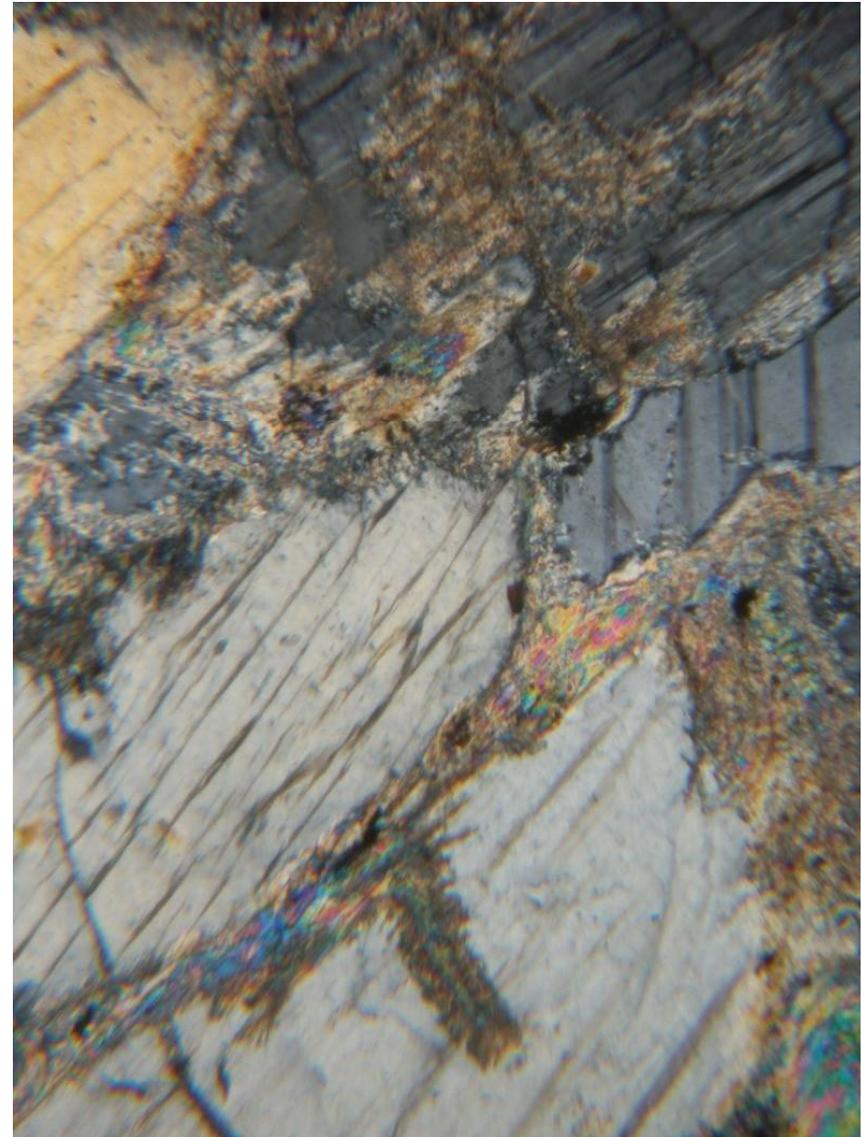
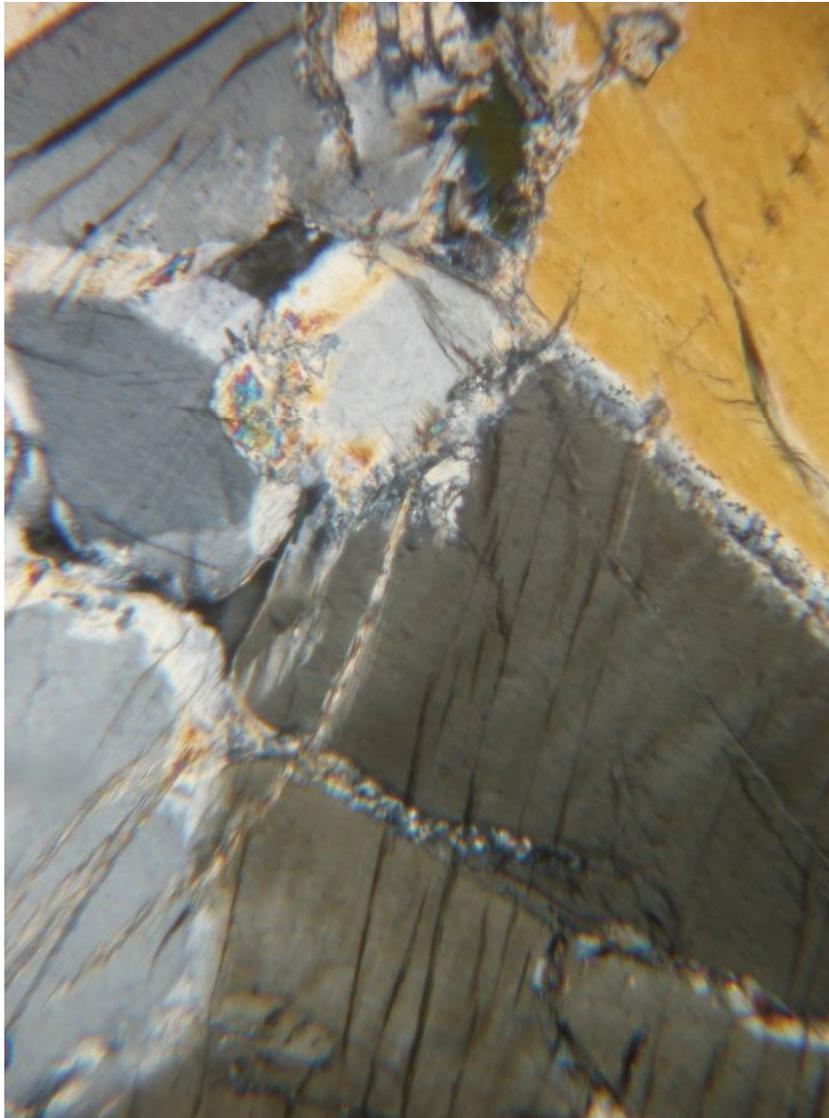


Фото Плечова²⁰ П.Ю.

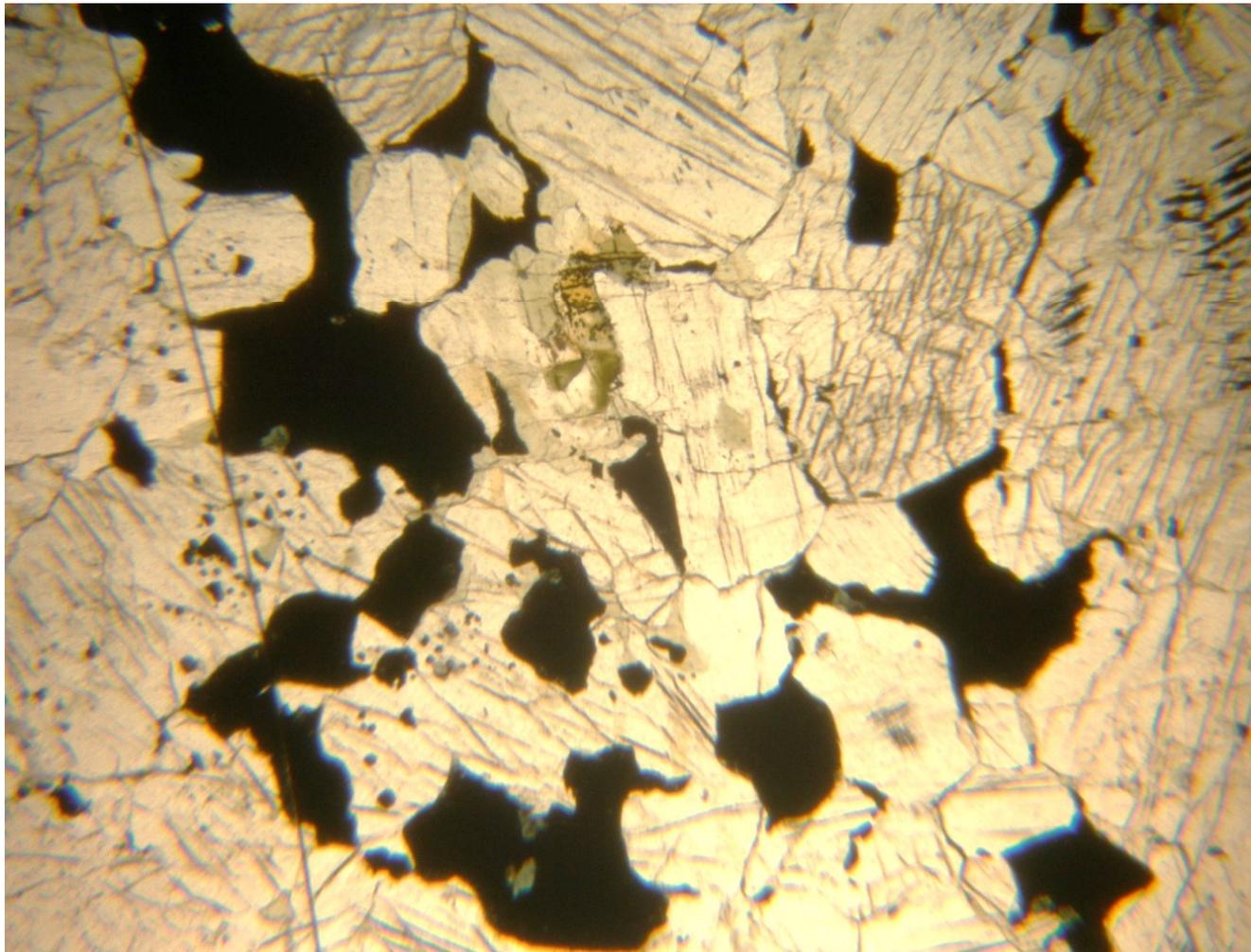
Ортопироксенит

По краям и трещинам ортопироксен замещается тальком



Рудный пироксенит

структура – гипидиоморфнозернистая с
элементами сидеронитовой



Перидотиты различаются по геологическому положению

- ❖ области дивергенции
 - перидотиты офиолитовых комплексов
 - морского дна
 - расслоенных комплексов (интрузивов)
- ❖ области конвергенции
 - надсубдукционные перидотиты (орогенные=альпинотипные)

Во всех обстановках, включая консолидированные области (кратоны), перидотиты могут находиться в виде ксенолитов в магмах.

по механизму образования

- ❖ **кумулясные** – дифференциаты исходной магмы
- ❖ **реститовые** – остаточные породы после выплавления базальтов (габбро)
- ❖ **метасоматизированные.**

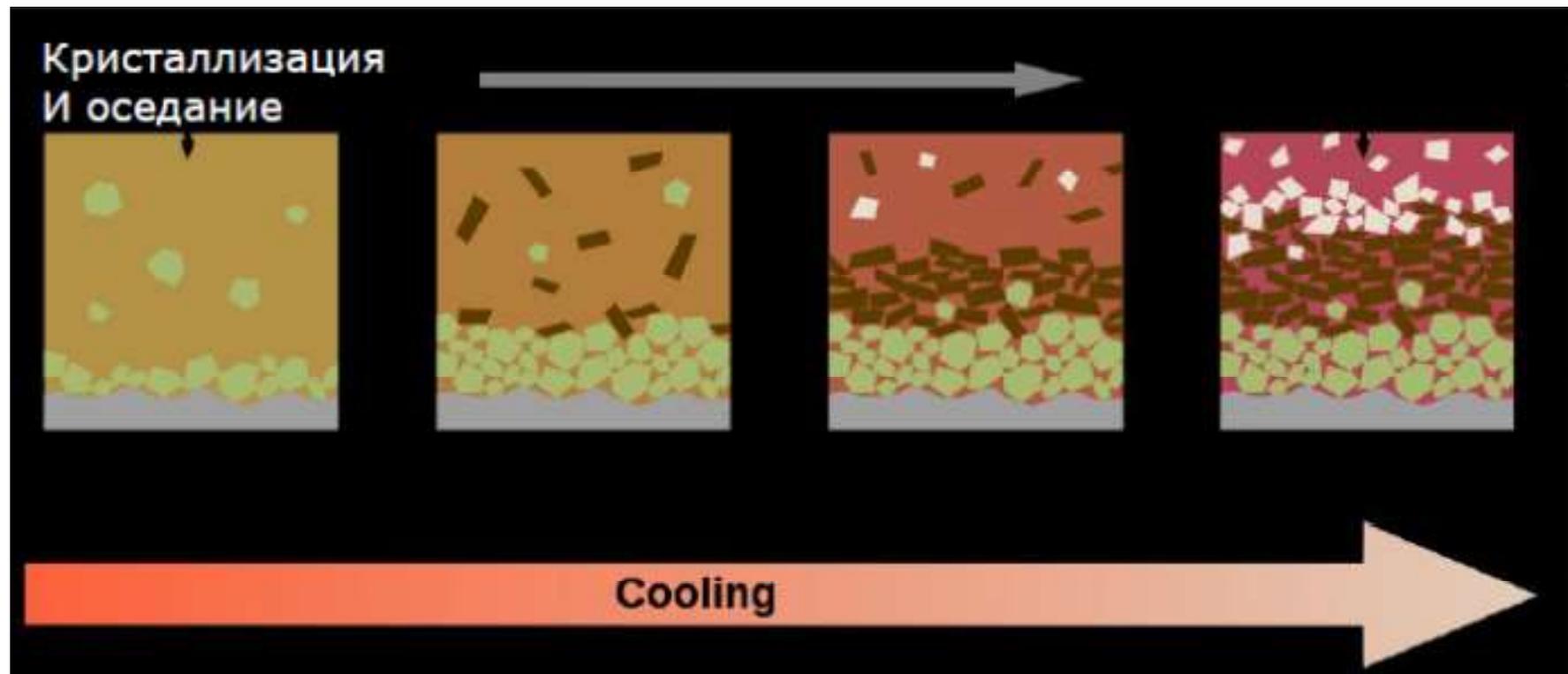
Кумулусные перидотиты

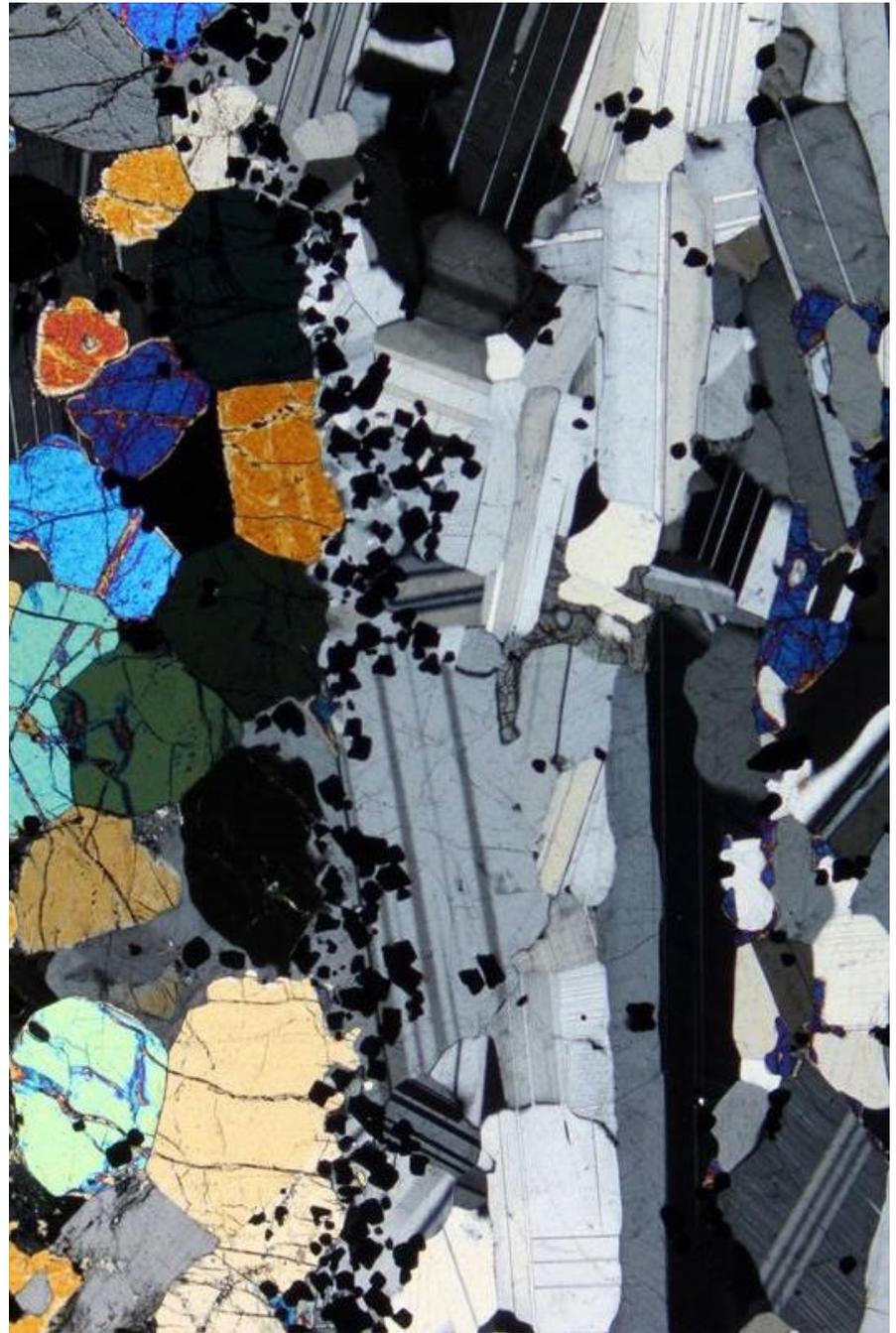
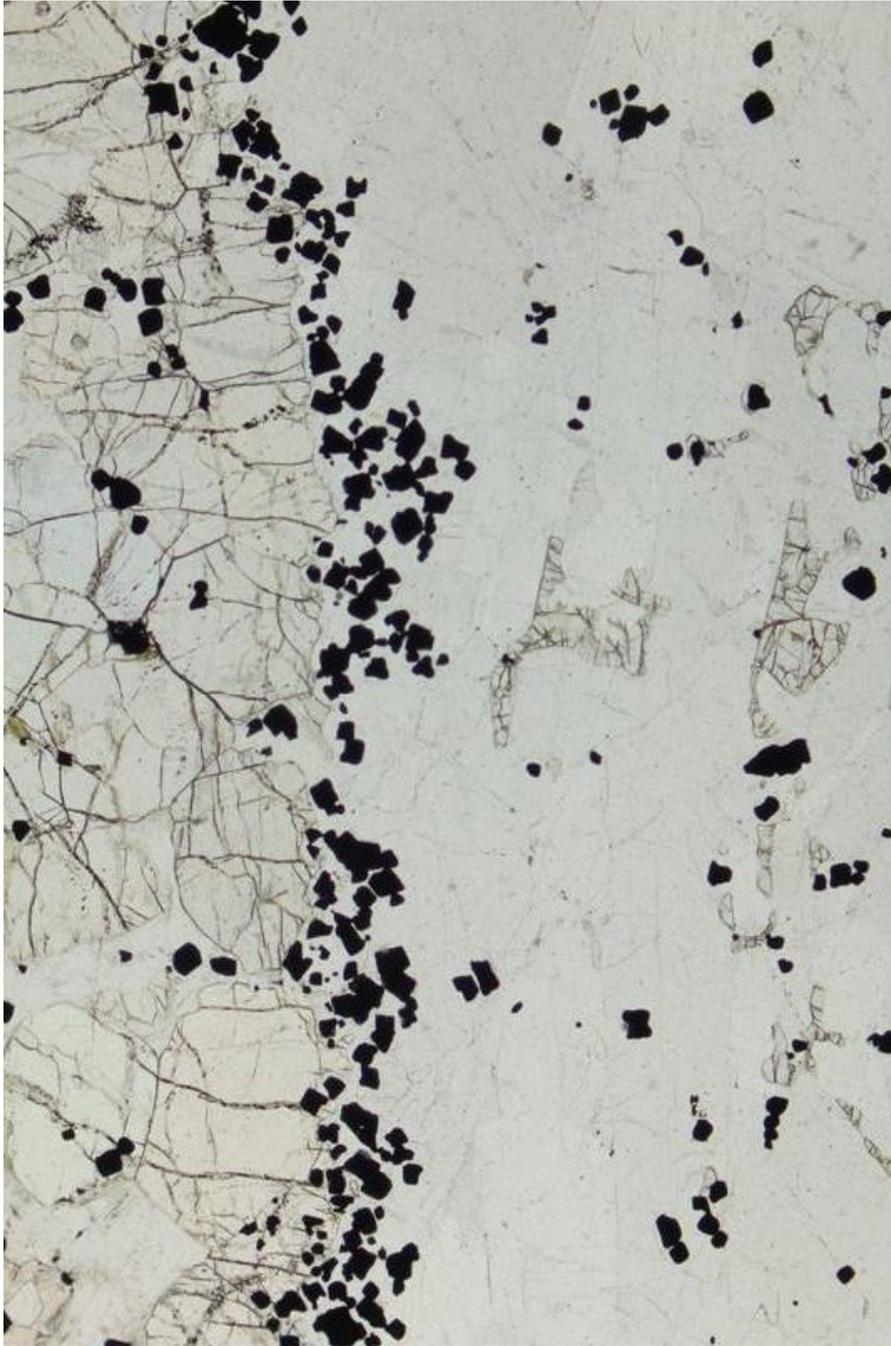
Кумулус – результат осаждения (всплывания) кристаллов в магме

Интеркумулус – пространство между зернами минералов кумулуса, заполненное (интеркумулусным) расплавом

Кумулат – порода, представляющая продукт затвердевания магматического осадка после полной кристаллизации интеркумулусной жидкости

Где встречаются? в офиолитах; в расслоенных комплексах



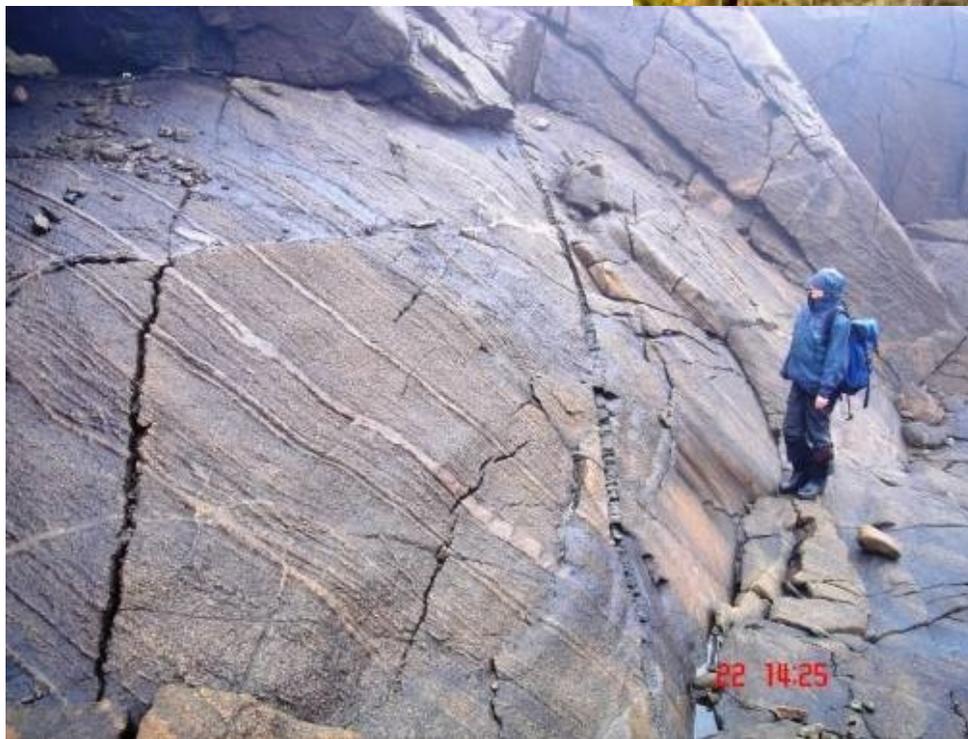
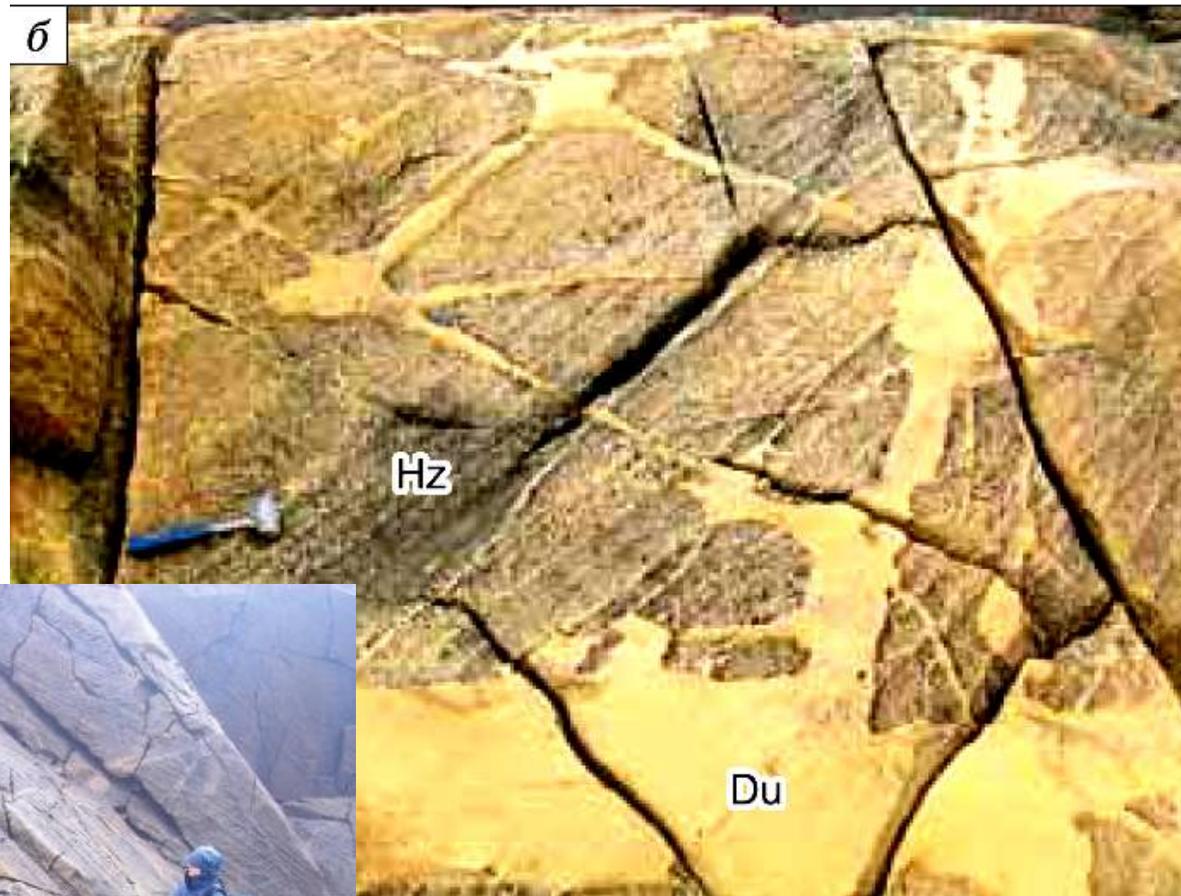


Реститогенные перидотиты Степень плавления мантии неодинакова. В результате формируется очень неоднородная по хим. составу мантия.

Где встречаются? в офиолитах; в перидотитах морского дна

Метасоматизированные перидотиты Где встречаются? В офиолитах.

Серия дунитовых жил образуется в результате миграции через гарцбургит флюида или расплава, выносящего компоненты габброида (базальта).



Гарцбургит с реститовыми жилами дунита.
Войкарский массив, Урал (Батанова,
Савельева, 2009)

Эффузивные породы

КОМАТИИТ	ПИКРИТ	МЕЙМЕЧИТ
----------	--------	----------

Эффузивные породы ультраосновного состава

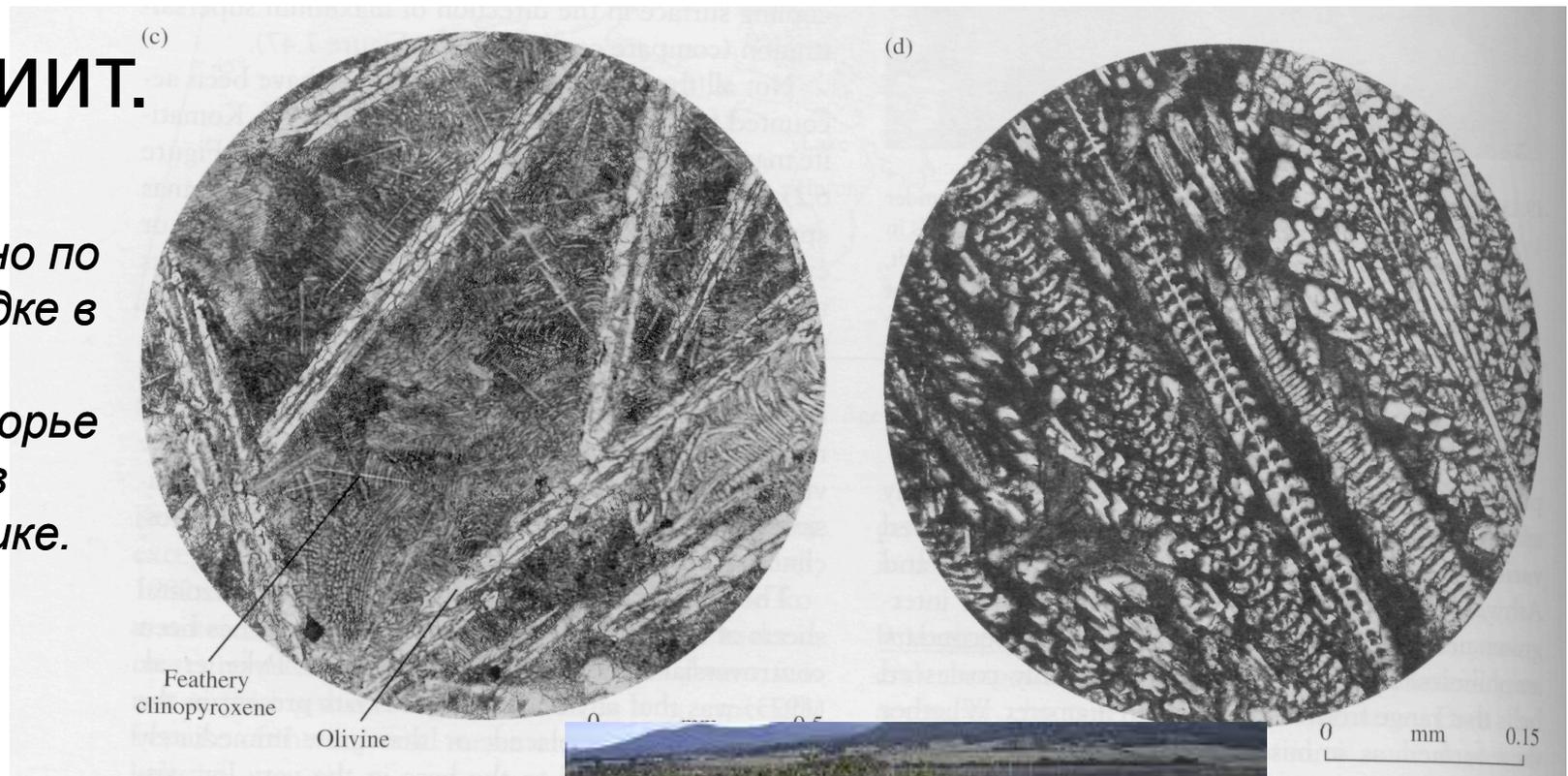
КОМАТИИТ	ПИКРИТ
----------	--------

TAS диаграмма для вулканических пород



Коматиит.

название дано по первой находке в районе реки Комати, нагорье Барбертон в Южной Африке.

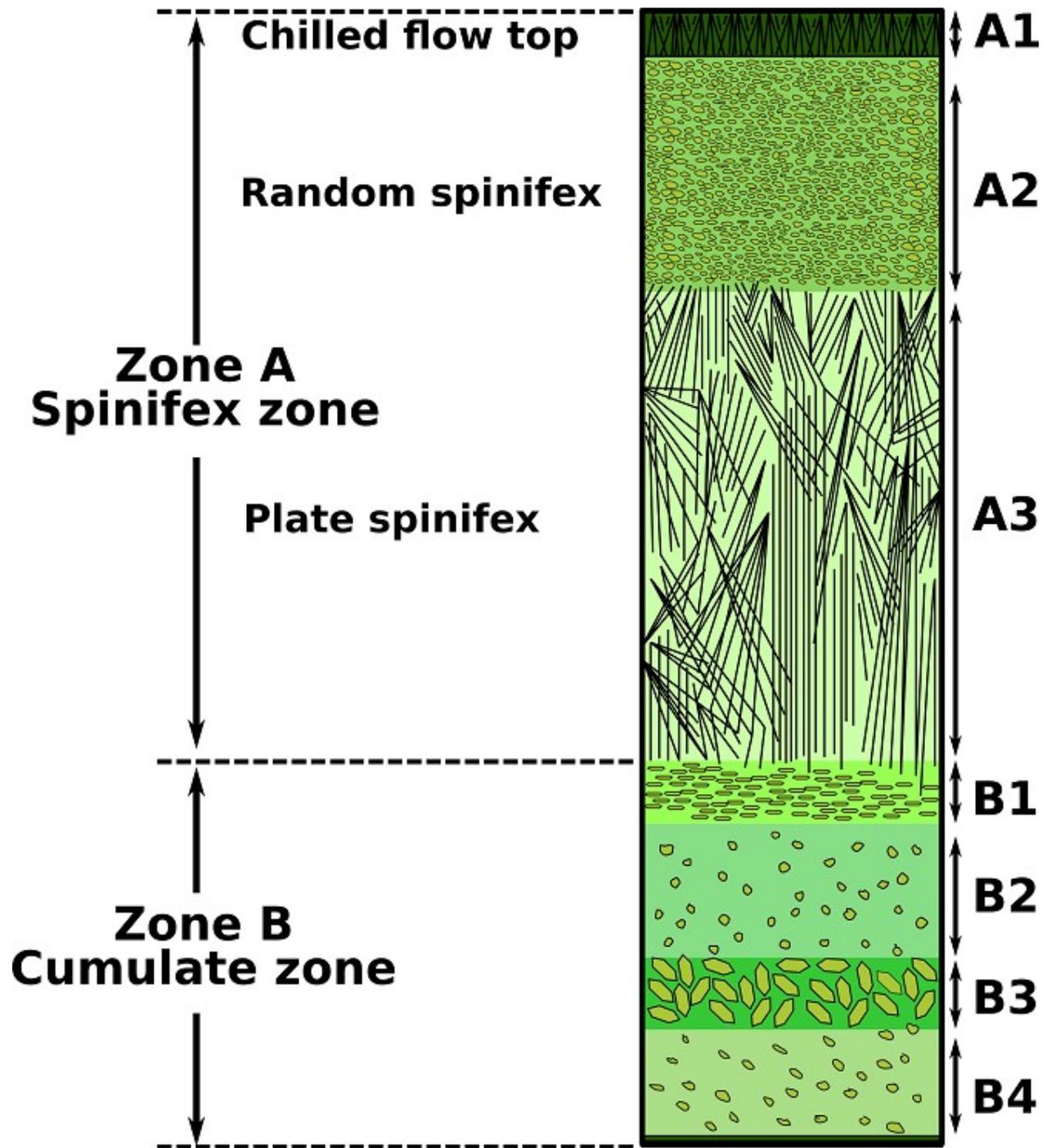


Структура спинифекс.

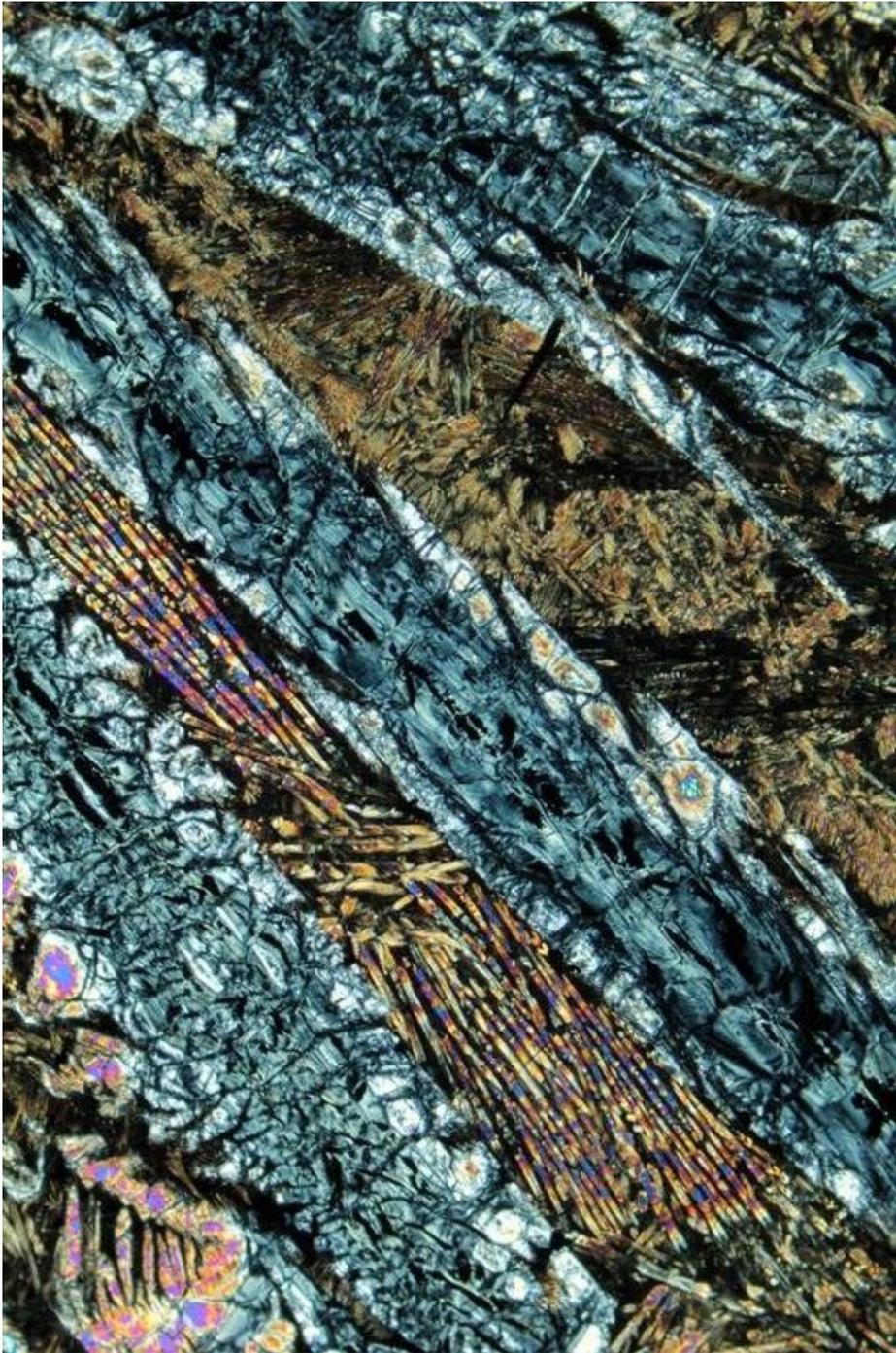
Вытянутые скелетные кристаллы оливина на фоне серпентинизированной основной массы



(по названию австралийского пустынного растения *Triodia spinifex* с игольчатыми листьями) - результат быстрой закалки расплава.







Пикрит

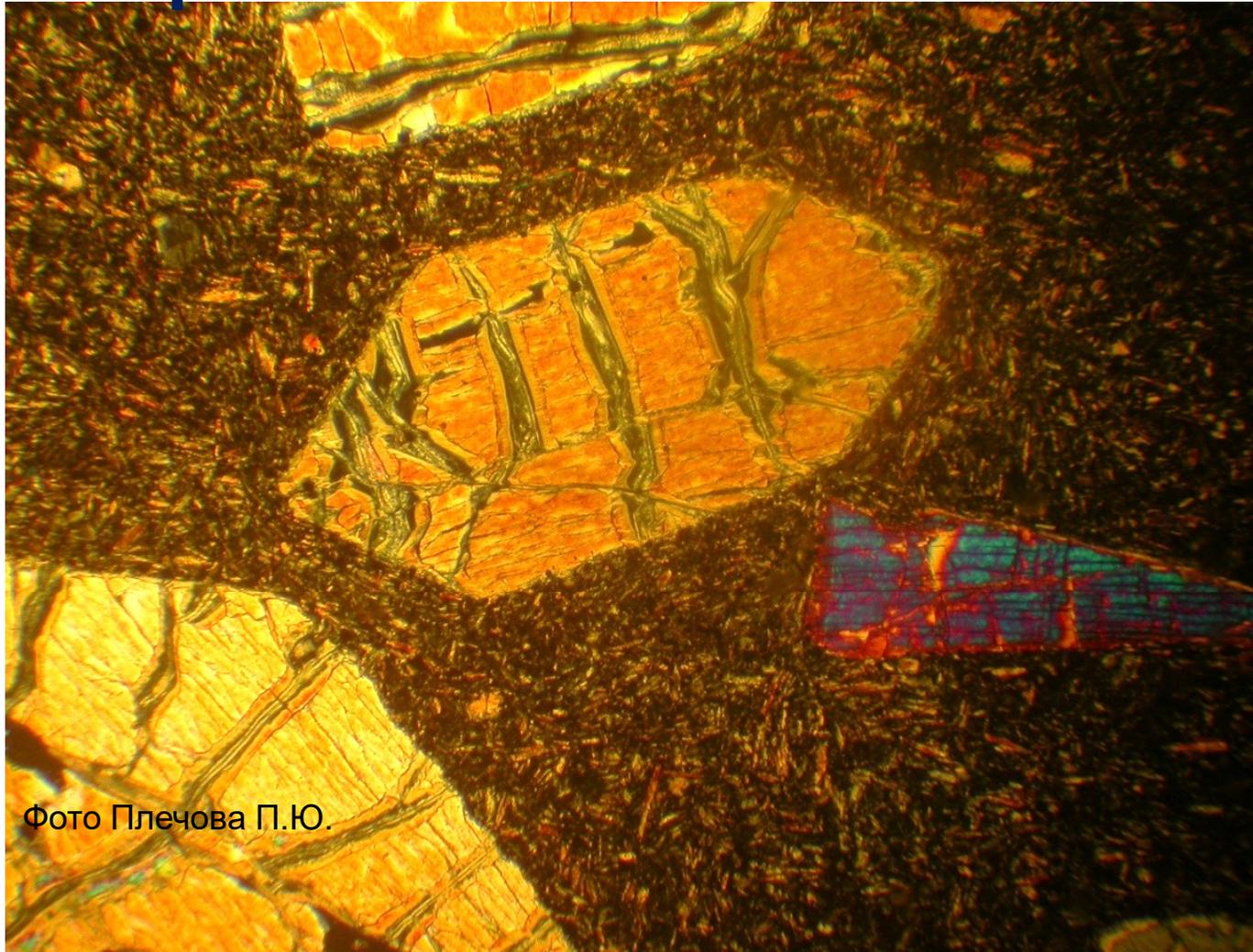


Фото Плечова П.Ю.

Вкрапленники:

OI 20-70%,
Срх 0 – 30%,
НьI 0 -10.

Основная масса:

Срх, OI 0 - 5, PI 0 -
20, Mt, стекло

Отличия от коматиитов:

структурное: нет спинифекса;

минералогическое: есть вкрапленники Срх и Am;

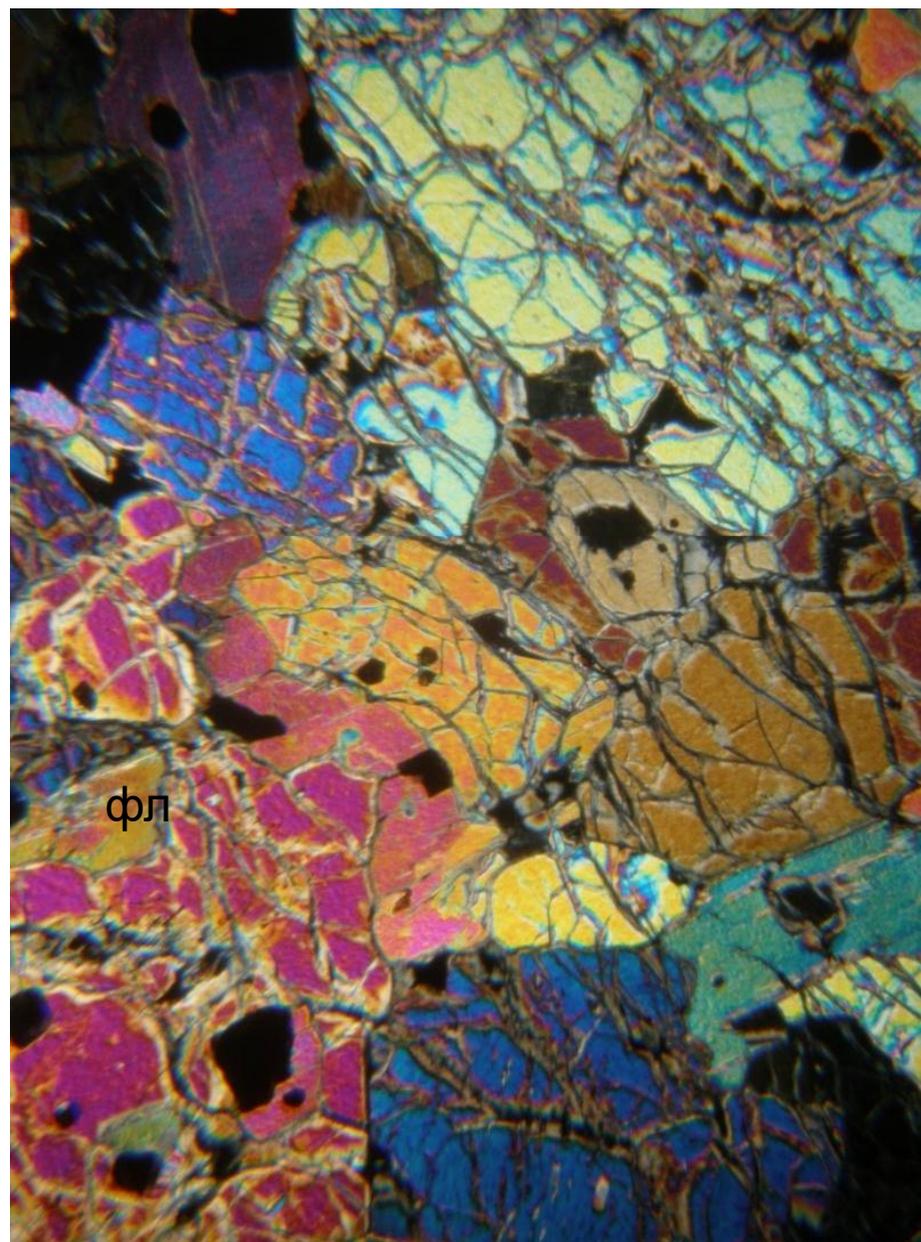
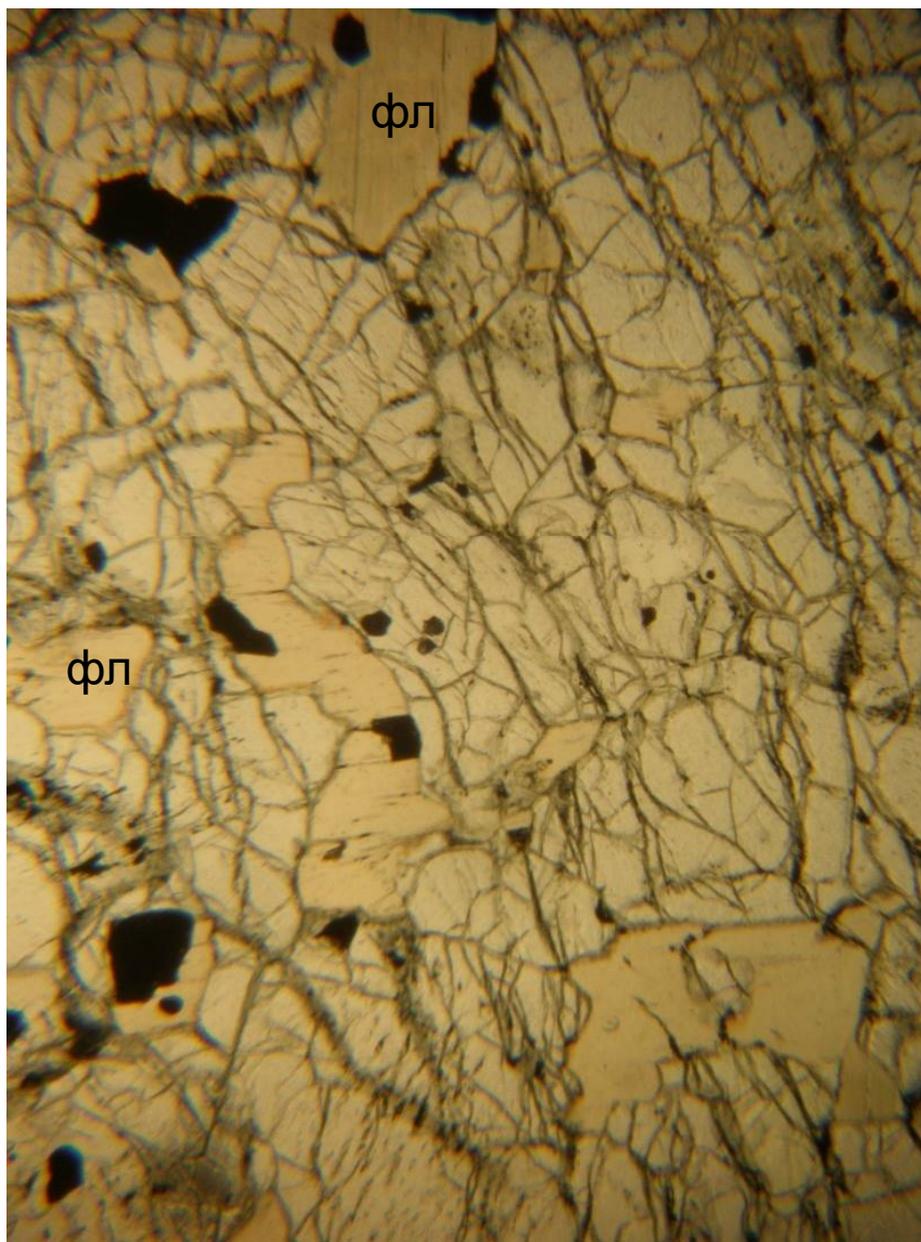
геохимическое (меньше Mg, больше Ca, Al)

УЛЬТРАМАФИТЫ СУБЩЕЛОЧНЫЕ

отличаются повышенными содержаниями **титана, калия, фосфора**, которые заключены в **ильмените, флогопите, апатите** и некоторых других минералах

Петрохимический ряд	Семейство	Главные минералы	Породы плутонического облика	Породы эффузивного облика
Умереннощелочной (субщелочной)	Флогопит-оливиновых пород	Phl, Ol, ± (Cpx, Amph)	Слюдяной перидотит	Кимберлит Оливиновый лампроит

Флогопитовый перидотит

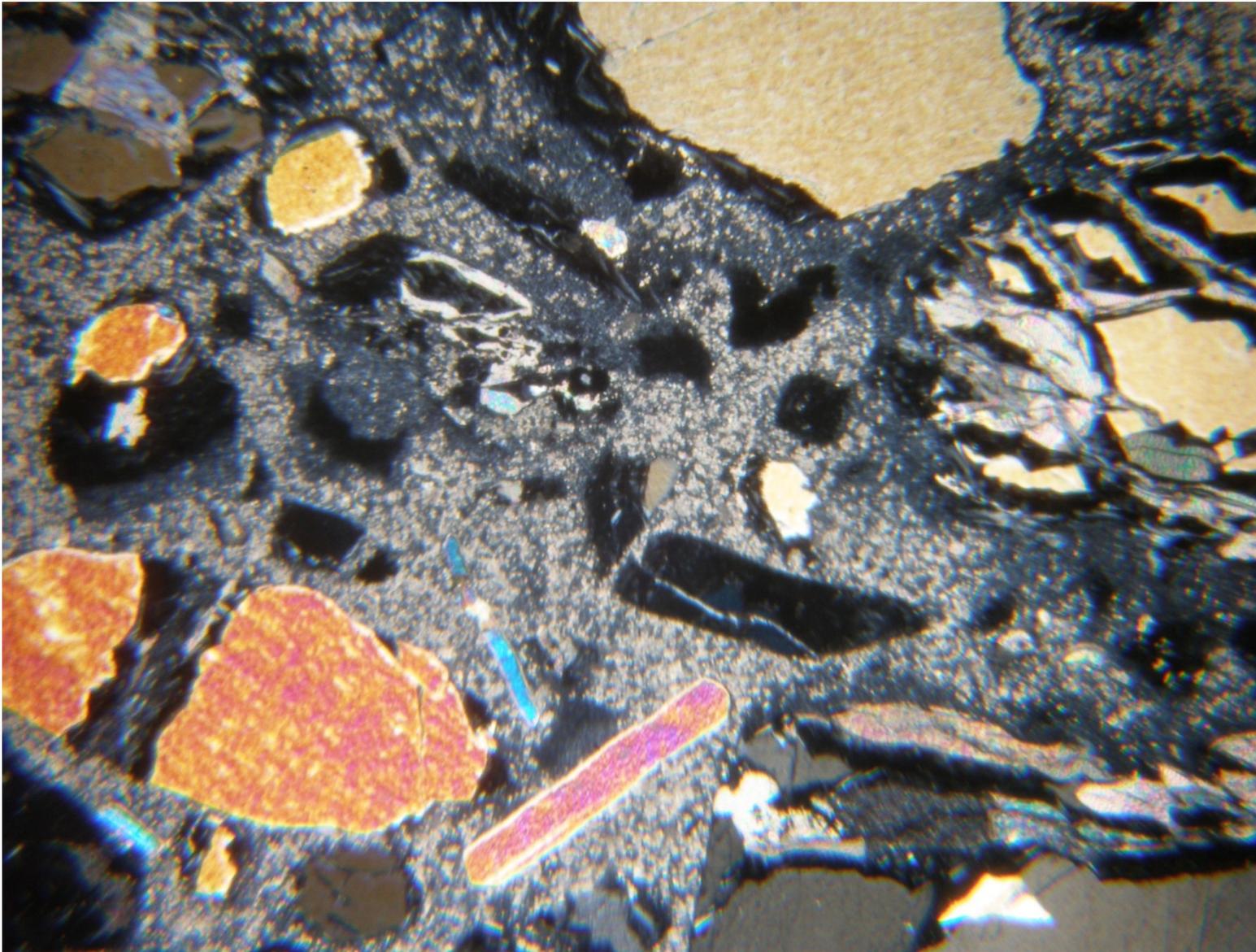


Кимберлиты – наиболее глубинные вулканические породы
(глубина очага 150-250 км!)

Алмазы в кимберлитых







Кимберлит.

Вкрапленники магнезиального **оливина и флогопита, орто- и клинопироксена, пиропового граната, пикроильменита** погружены в **тонкозернистую основную массу**, состоящую из вторичных минералов: карбоната, серпентина, хлорита.

В кимберлитах, как правило, заключены **многочисленные обломки пород** размером от нескольких сантиметров до 0.3—1.0 м, вынесенные магмой с разных глубин.

Самые глубинные кристаллические включения, представленные гранатовыми перидотитами, пироксенитами, дунитами, эклогитами, характеризуют состав верхней мантии. При дезинтеграции таких включений образовались отдельные зерна оливина, пироксена, граната размером до 2—5 мм.

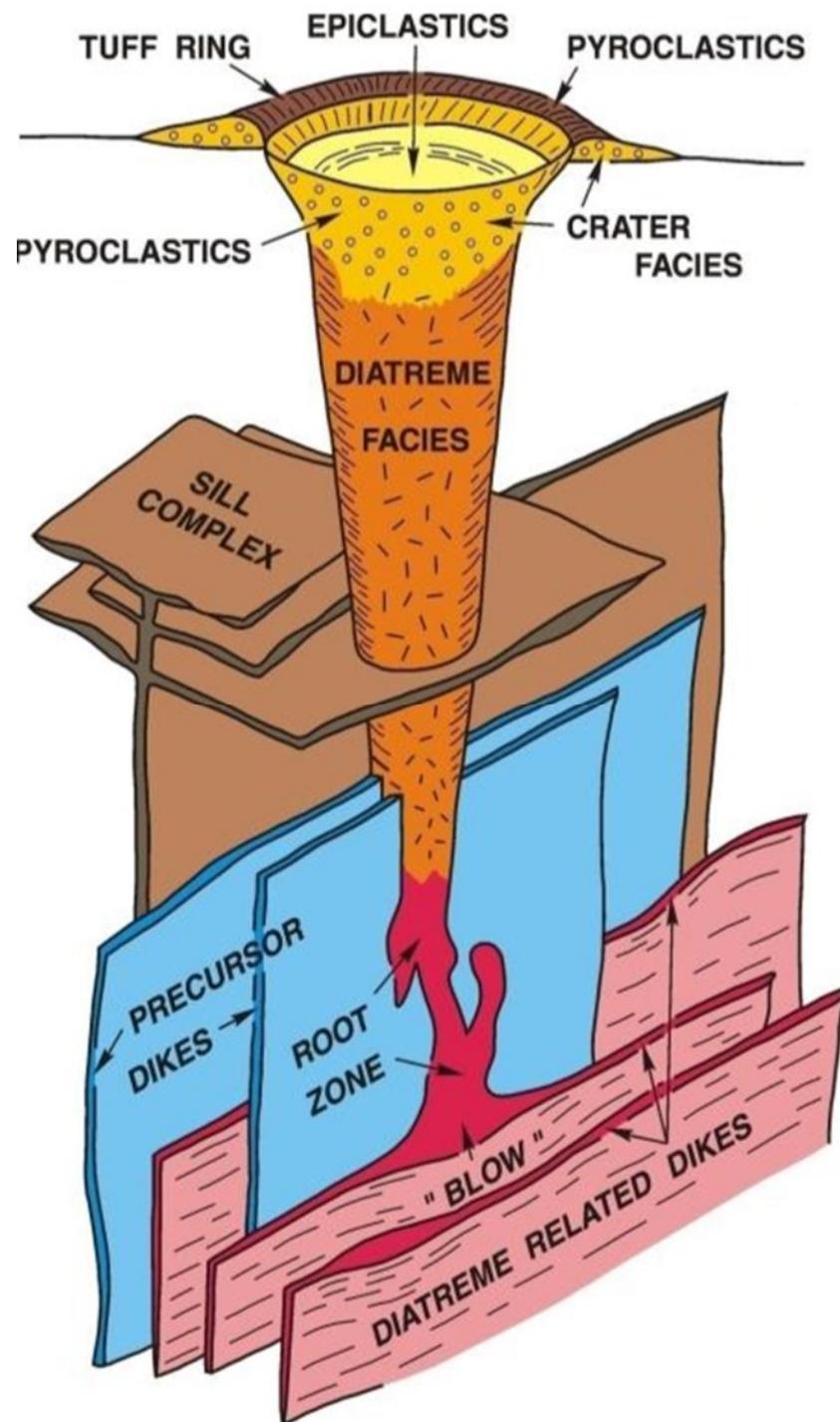
В некоторых перидотитовых и эклогитовых включениях обнаружен алмаз. Изолированные кристаллы алмаза в кимберлитах также имеют ксеногенную природу и первоначально содержались в перидотитах и эклогитах верхней мантии.

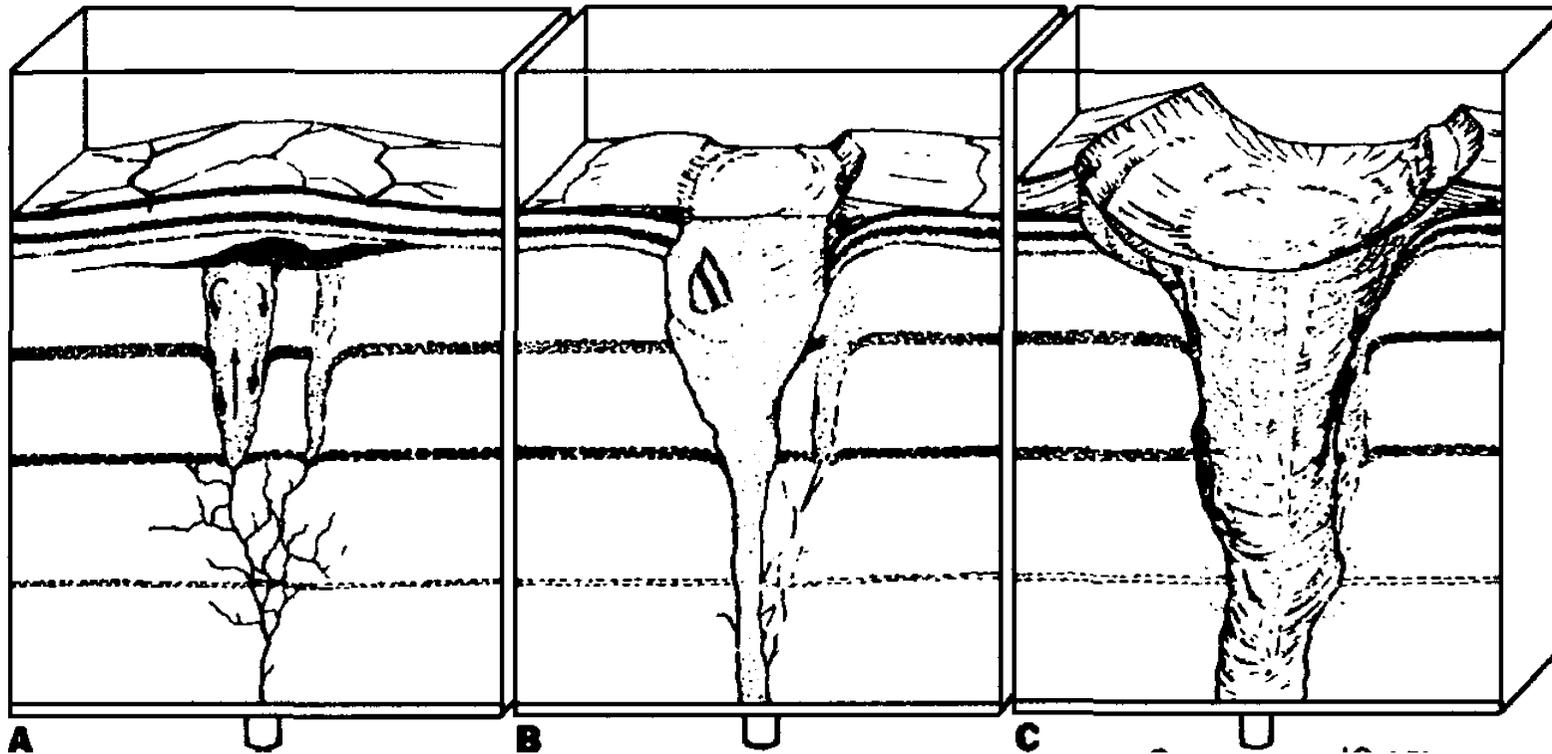
Источники кимберлитовых расплавов находятся в верхней мантии на глубине 150—250 км.

Кимберлитовая магма была обогащена водой и углекислотой. Устремляясь к поверхности, она увлекала обломки окружающих пород, в том числе алмазоносных перидотитов и эклогитов.

Поперечник верхней части трубок варьирует от 20—30 до 1000—1500 м, составляя в среднем 200—600 м.

Вертикальная протяженность трубок достигает 2.5 км; на глубине они сменяются дайками.



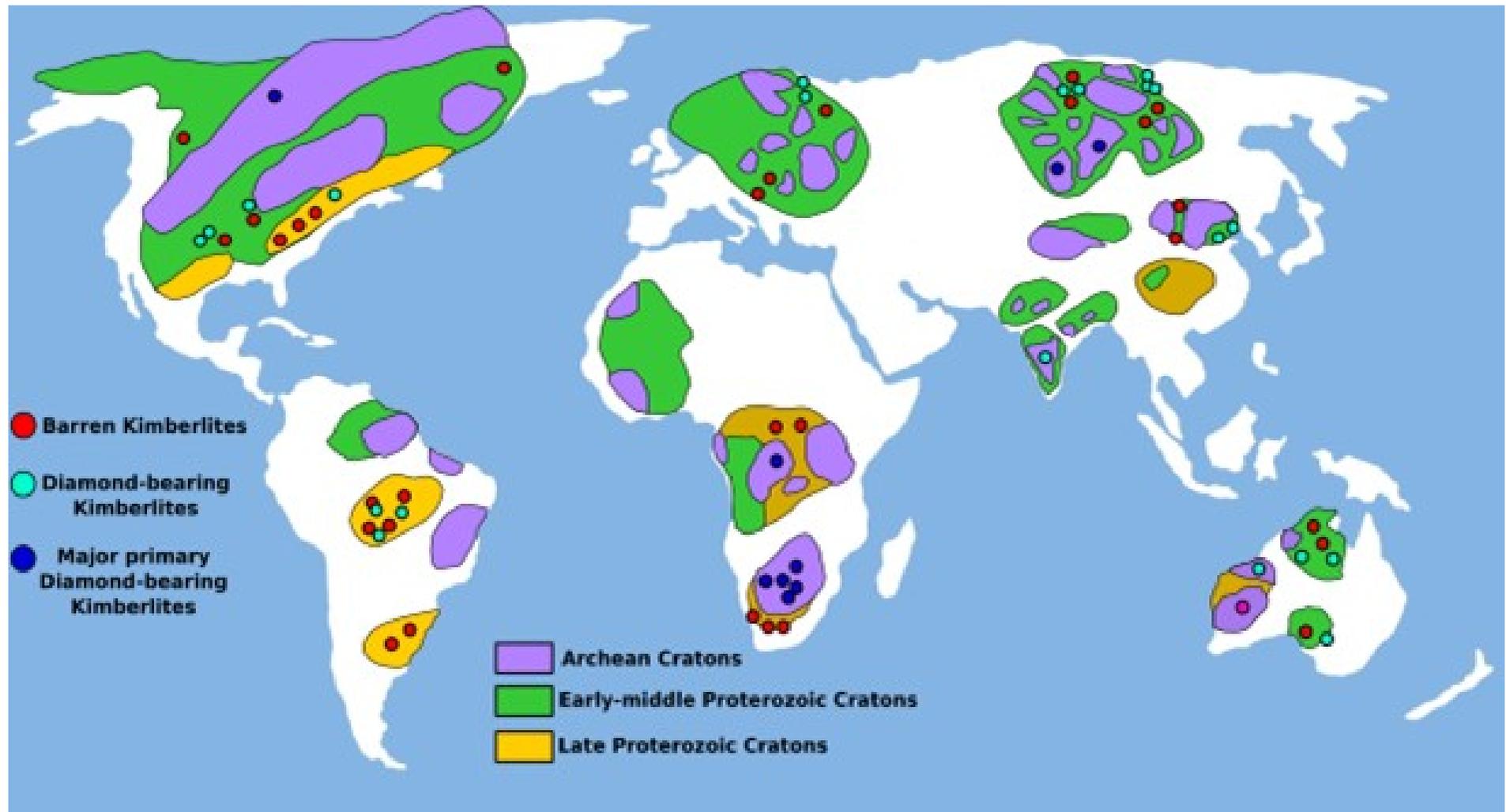


На малых глубинах вследствие выделения газообразных H_2O и CO_2 происходило спонтанное расширение кимберлитовой массы, которая прорываясь к поверхности, образуя трубки взрыва. Под влиянием водно-углекислого флюида кимберлиты испытывали серпентинизацию, карбонатизацию и другие низкотемпературные изменения.

ЛАМПРОИТ.

Отличительным признаком лампроитов является отсутствие или очень малое количество карбоната, а также появление минералов, особенно богатых титаном, калием и барием. В частности, характерны своеобразные акцессорные минералы: прайдерит $(K,Ba)_{1.3}(Ti,Fe)_8O_{16}$, джеппеит $(K,Ba)_2(Ti,Fe)_6O_{13}$, вэйдит $Zr_2K_4Si_6O_{18}$. Флогопит лампроитов, кроме высокого содержания титана, отличается повышенными концентрациями фтора. Алмазы из лампроитов и кимберлитов сходны; те и другие несут признаки ксеногенного происхождения.

Распространенность кимберлитов



Спасибо за внимание!

