

Лекция № 28

Структуры и текстуры метаморфических пород



Структура метаморфической породы

Структура (texture – *англ.*) определяется особенностью строения породы, формой и размерами кристаллов или обломков.

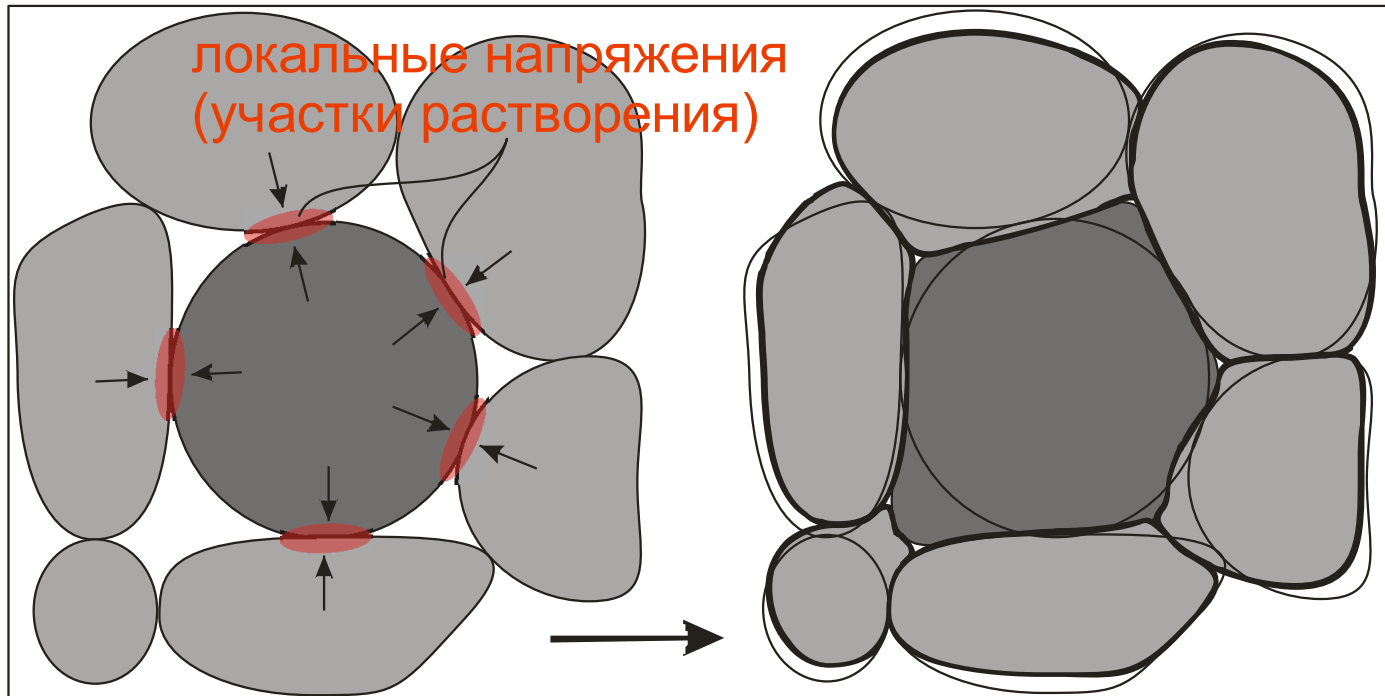
Метаморфические породы формируются при перекристаллизации исходного субстрата в твердом состоянии и их структуры объединяются под названием **бластовых** (или **бластических**), от *греч.* бластезис – рост. К процессам перекристаллизации относят также *рекристаллизацию* и *грануляцию* – распад крупного зерна на более мелкие.

По размерам кристаллов, метаморфические породы подразделяются на

- ☐ микрокристаллические – до 0,1 мм;
- ☐ мелкокристаллические – 0,1–1 мм,
- ☐ среднекристаллические – 1–5 мм,
- ☐ крупнокристаллические – 5–10 мм,
- ☐ гигантокристаллические – более 10 мм.

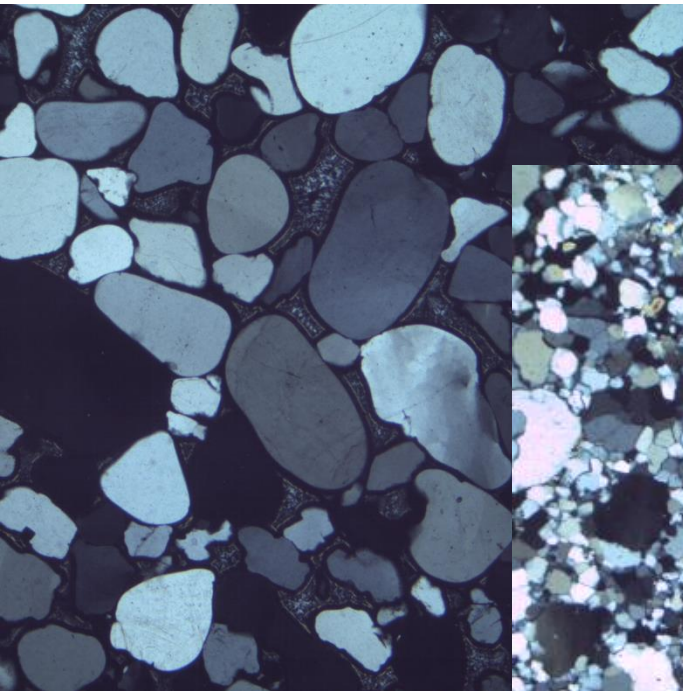
Формирование структурного рисунка

Принцип Рикке: растворимость минерала возрастает в месте приложения давления. В результате происходит рост зерен в перпендикулярном направлении за счет освобождающегося материала.

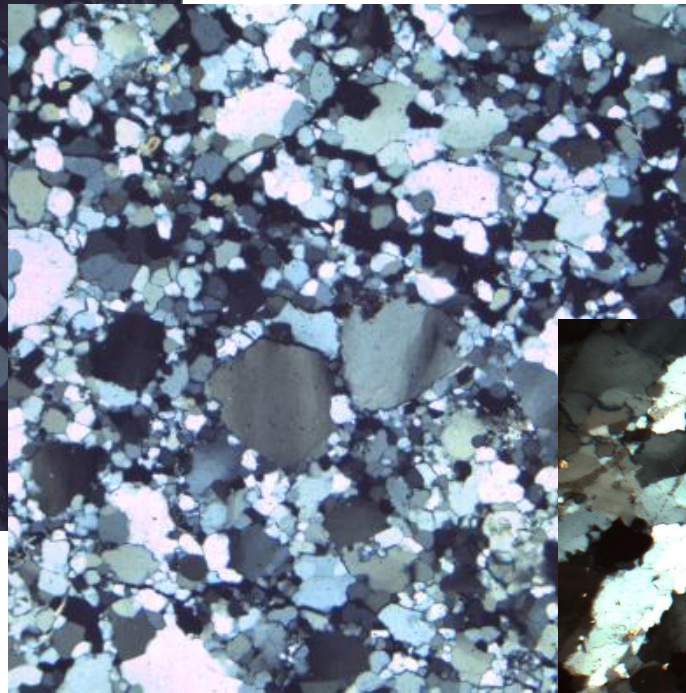


Кроме того, на перераспределение вещества значительно влияет **стрессовое давление.**

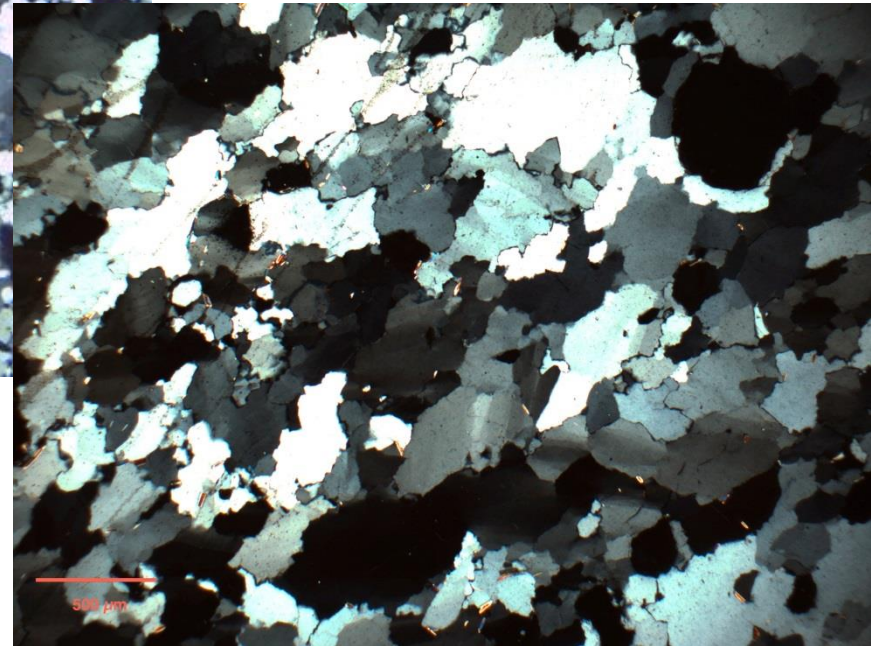
Изменение структуры при метаморфизме



кварцевый песчаник с
опаловым цементом

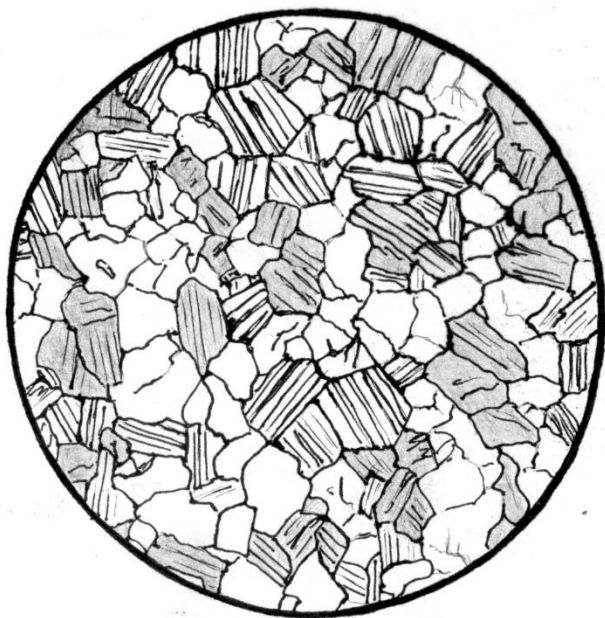


слабометаморфизованный
кварцит

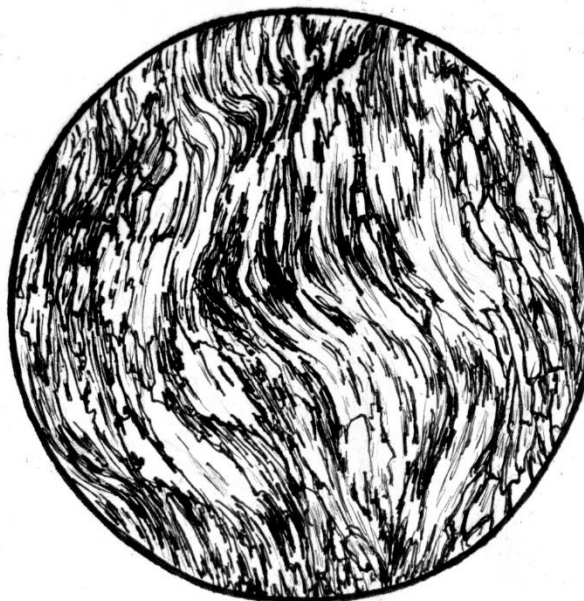


кварцит

Структурный рисунок породы



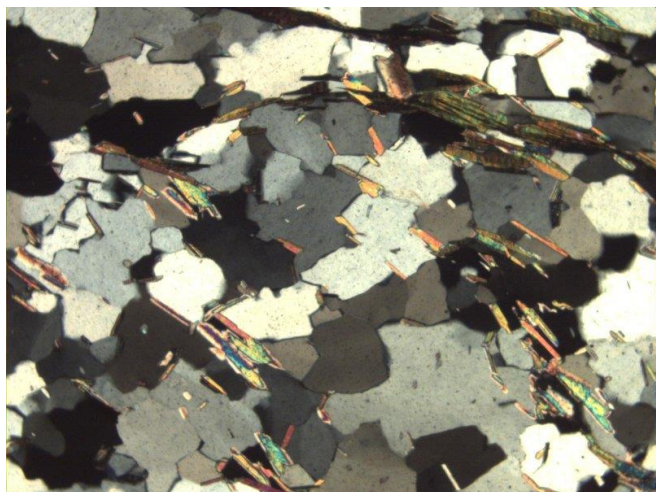
гранобластовая структура



лепидобластовая структура



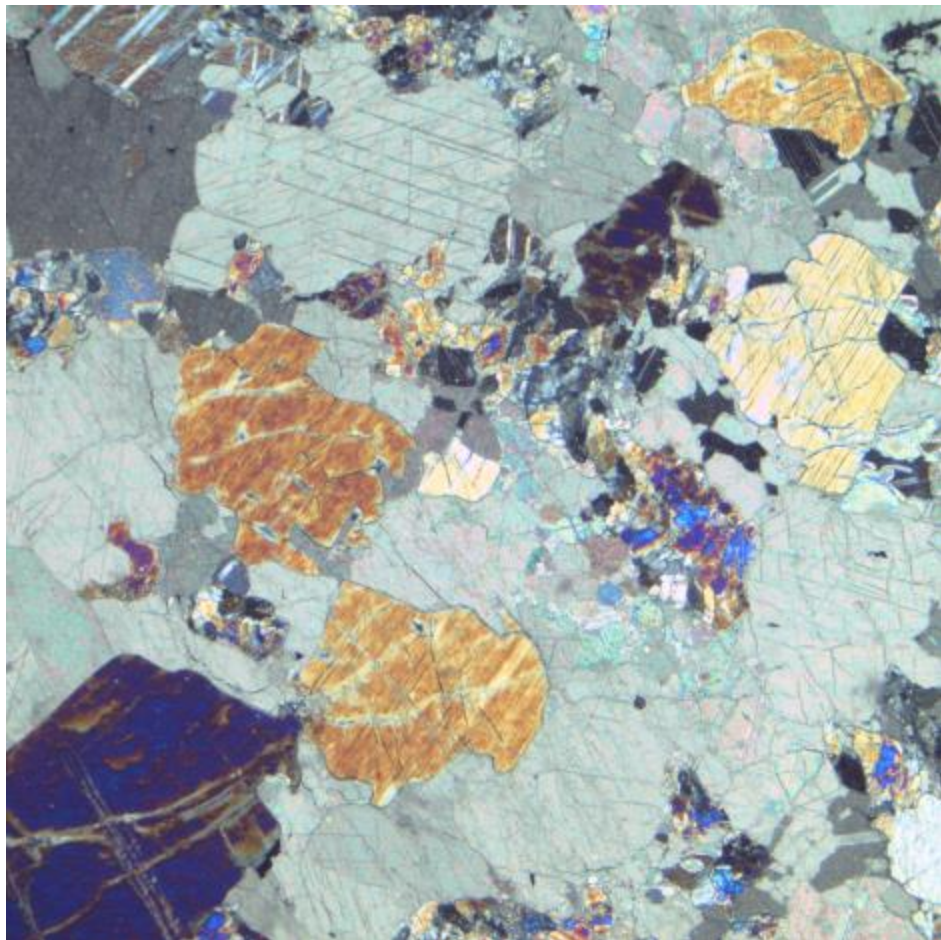
нематобластовая структура,
есть разновидность —
фибробластовая (с
игольчатыми кристаллами)



Можно конструировать составные названия структур
(например, лепидогранобластовая)

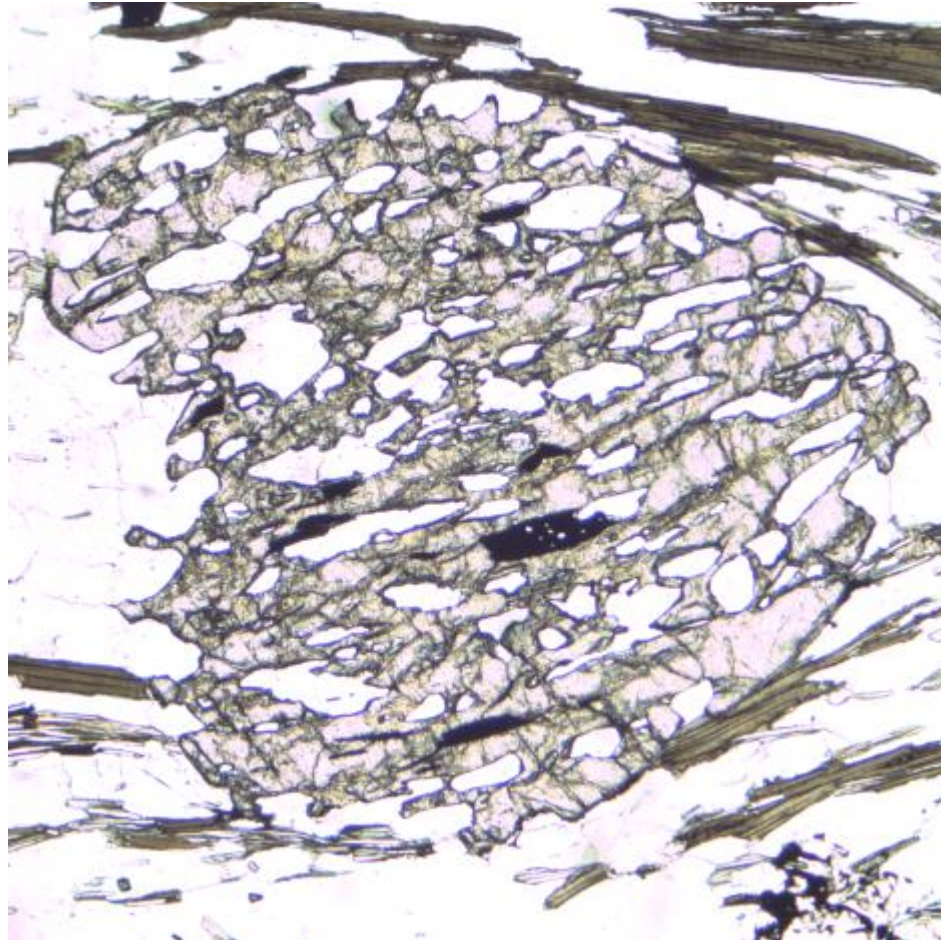
Относительные размеры зерен

- ❑ зерна примерно равного размера



гомеобластовая

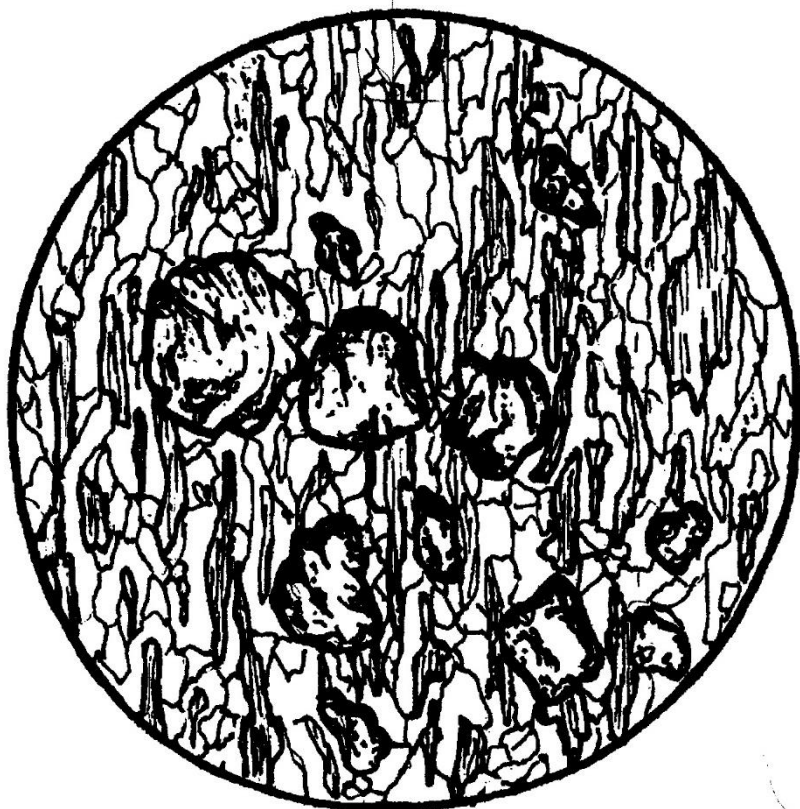
- ❑ зерна значительно отличаются по размеру



гетеробластовая

Разновидности гетеробластовых структур

В случае гетеробластовых структур, при наличии существенно более крупных зерен в основной массе, производится дополнительное выделение **порфиробластовых** (новообразованные вкрапленники) и **бластопорфировых** (реликтовые вкрапленники) структур.



Образование порфиробластов

Не связано с последовательностью кристаллизации минералов. При метаморфизме все минералы одного парагенезиса образуются **одновременно!**

Кристаллобластические ряды минералов (способность образовывать крупные ограненные кристаллы растёт справа налево и снизу вверх):

сфен, рутил, магнетит, гематит, ильменит, гранат

турмалин, ставролит, кианит

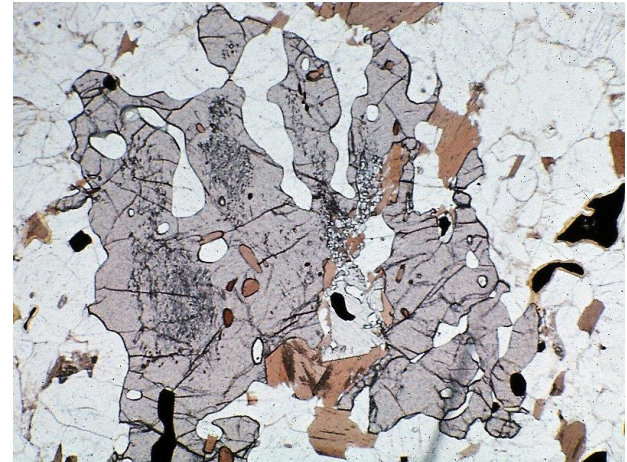
эпидот, цоизит

пироксен, роговая обманка

кальцит

кварц, плагиоклаз

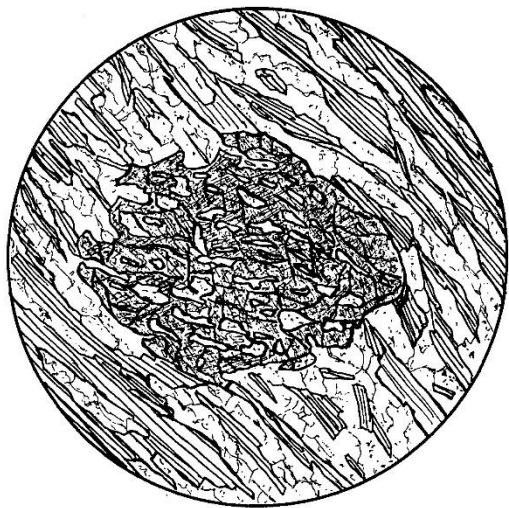
ортоклаз, микроклин



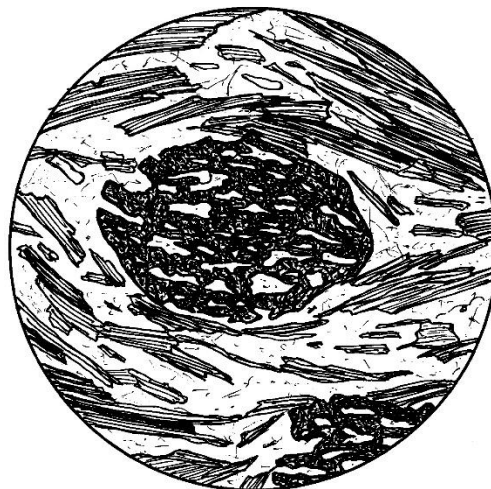
Форма и размеры порфиробластов зависят также от стрессового давления, скорости кристаллизации, участия летучих компонентов, однородности субстрата и времени образования в процессе метаморфизма.

Типы порфиробластов

Выделяют по отношению к образованию **сланцеватости**
(ориентировки минералов в породе)



протокинематические

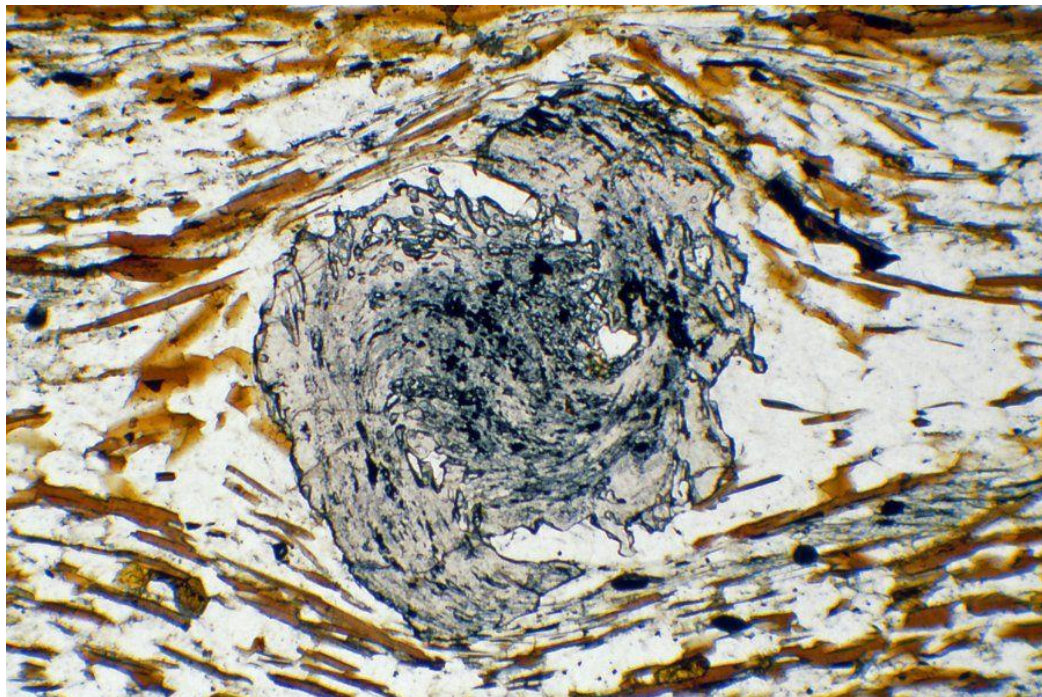


синкинематические



посткинематические

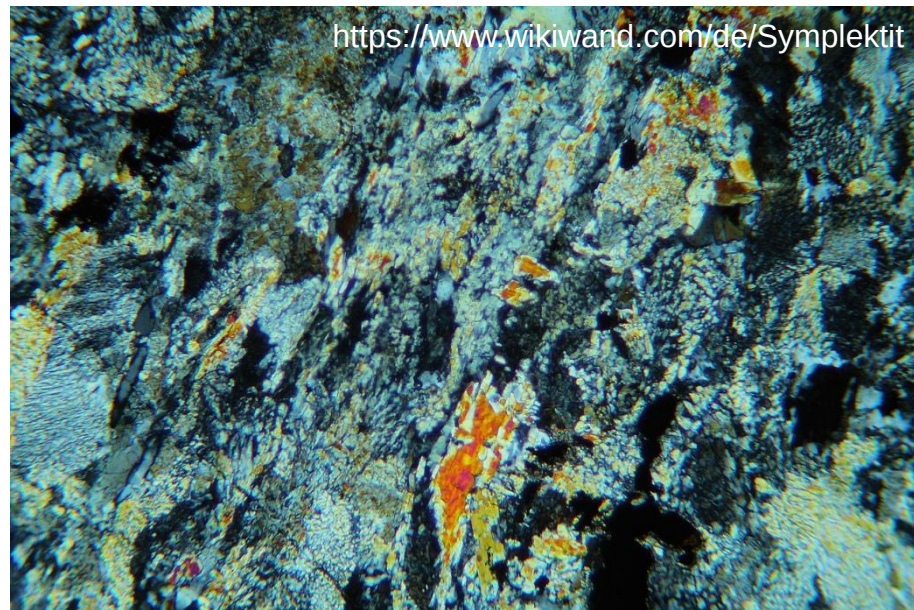
Структура «снежного кома»



Другое название структуры – **гелицитовая** (*греч.* геликос – завиток, улитка).

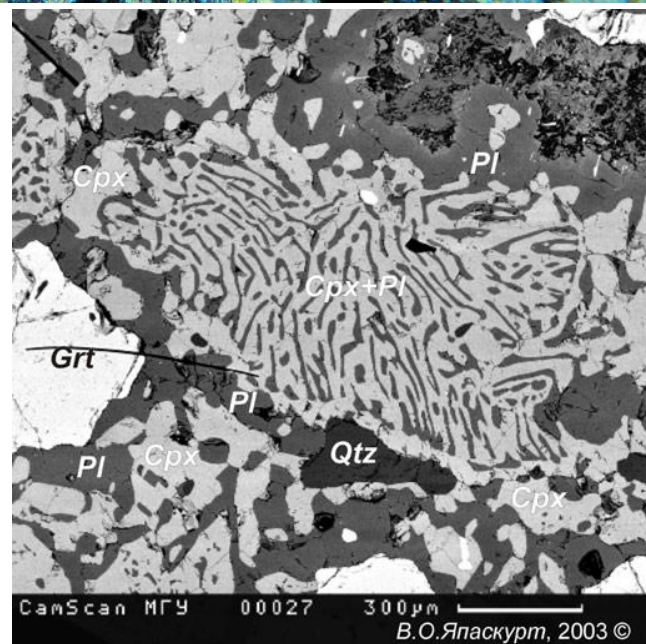
Результат вращения порфиробласта при его росте – действие некомпенсированного стресса.

Реакционные структуры

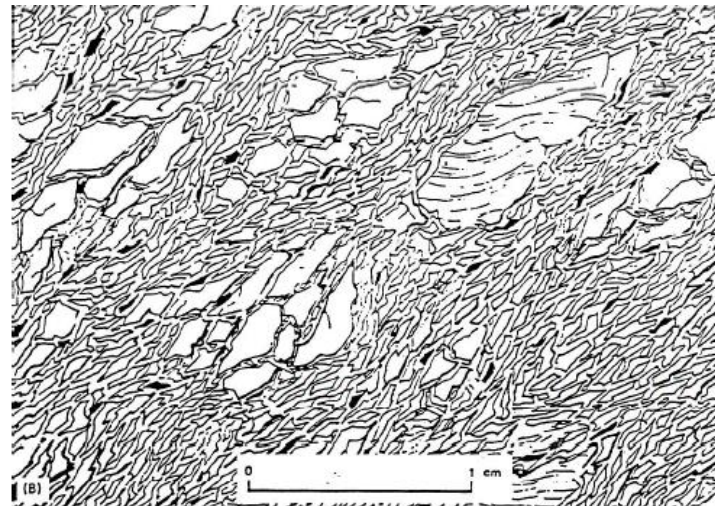
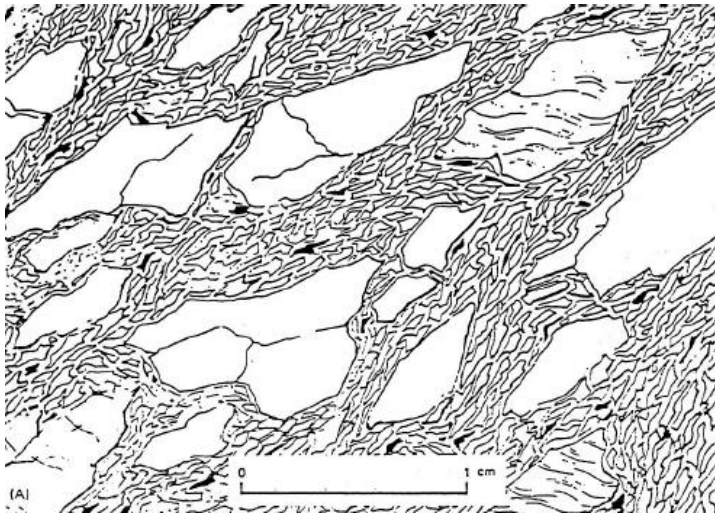


Венцовая или **келифитовая** (греч. келифос – скорлупа, шелуха) структура – результат *реакционного взаимодействия* минералов с образованием новой минеральной ассоциации. Такое взаимодействие может носить как **регрессивный**, так и **прогрессивный** характер.

Симплектит – минеральный агрегат представляющий собой червеобразные сращения двух минералов, например, пироксена и плагиоклаза, или пироксена и амфибола.



Структуры пород дислокационного метаморфизма



катакластическая структура

степень деформации



биотитовый гнейс, подвергшийся
брекчированию в приразломной зоне

Породы:

- ☐ брекчии;
- ☐ катаклазиты;
- ☐ милониты;
- ☐ бластомилониты.

Текстуры метаморфических пород

Текстура характеризует расположение в пространстве **минеральных агрегатов** или частиц горной породы (кристаллических зерен, обломков и др.).

- ❑ массивная (нет скоплений минералов, зерна разноориентированы; довольно редка в метаморфических породах, отражает низкое стрессовое давление или его отсутствие);
- ❑ полосчатая (может представлять собой реликтовую слоистость осадочной породы или возникнуть при метаморфизме);
- ❑ ориентированная (результат действия стрессового давления) — сланцеватая, если ориентировки задаются темноцветными минералами, и гнейсовидная (если в одном направлении вытянуты полевые шпаты и кварц).

Массивная текстура

В каких случаях роль **стрессового давления** минимальна?

- ☐ в близповерхностных процессах (роговики);
- ☐ в процессах, протекающих на очень больших глубинах (UHP породы – гранулиты, эклогиты).

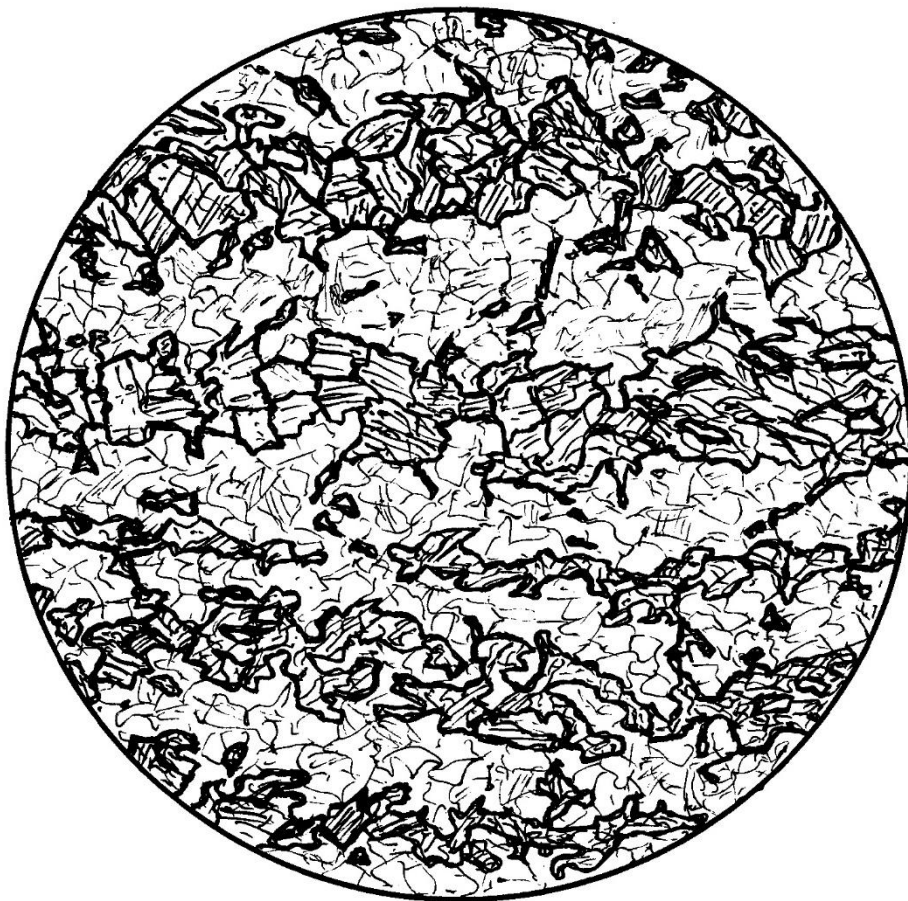


<https://www.mineralienatlas.de/>

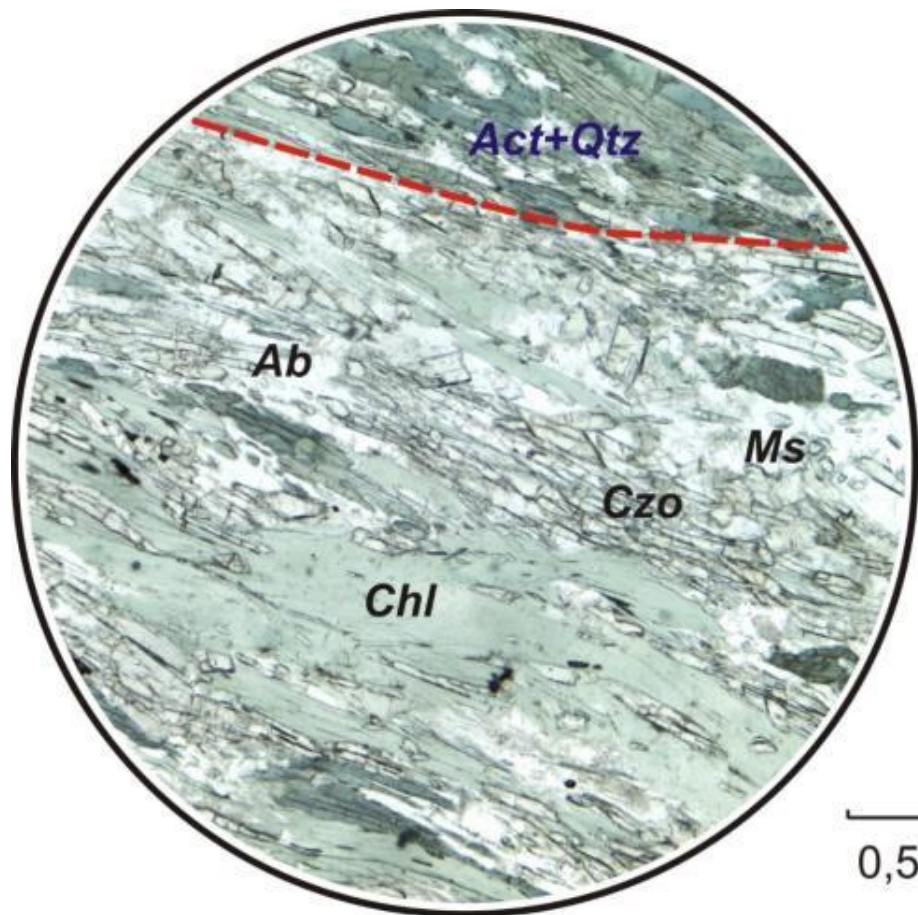
Эклогит

Полосчатая текстура

Чередование полос разного минерального состава или разной структуры.



Полосчатая текстура в амфиболите —
чередование плагиоклазовых и
роговообманковых полос



Реликтовая слоистость (полосчатость) в
зеленом сланце

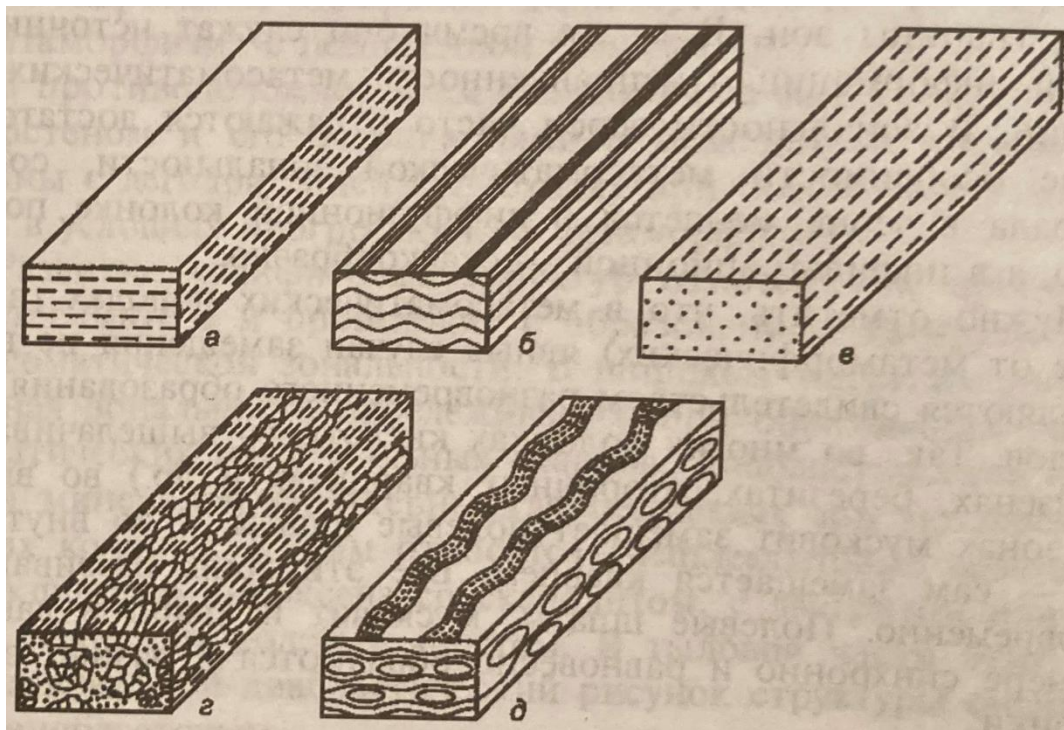
Полосчатая текстура

Может также возникать при метаморфизме, например, в ходе развития гранитизации.



Чашковские горы, Южный Урал

Ориентированные текстуры

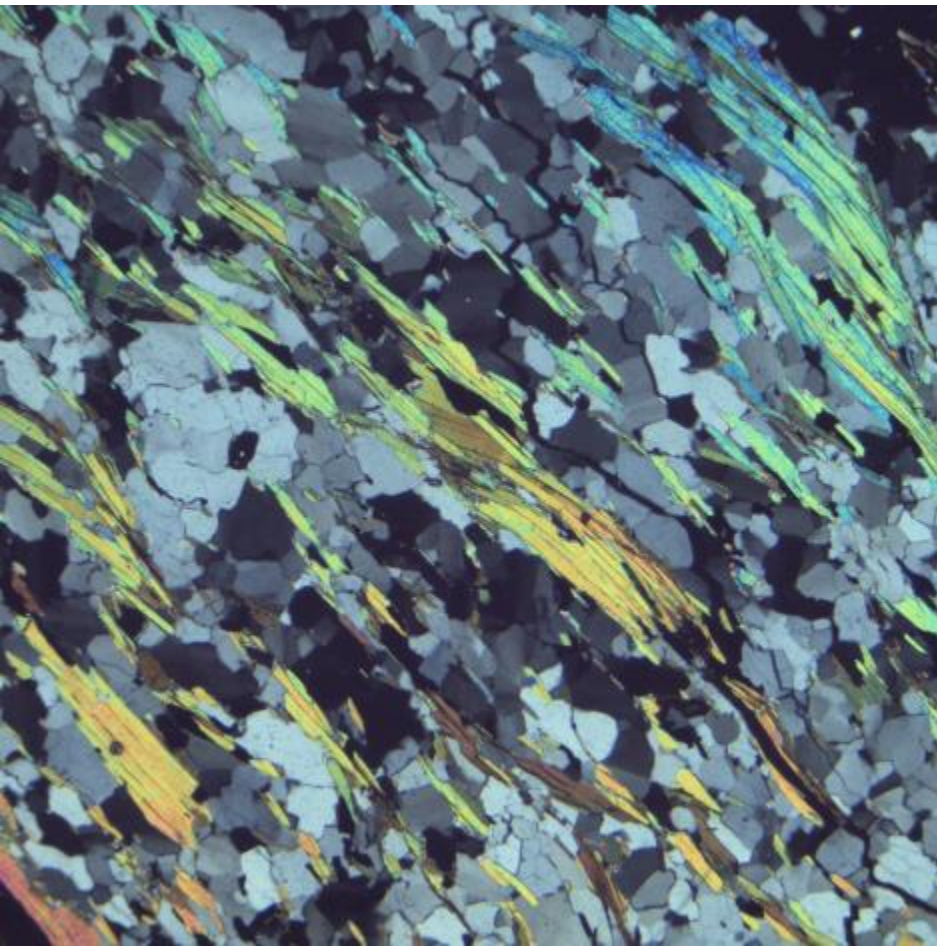


а — сланцеватая (плоскопараллельная); *б* — сланцеватая плойчатая (волнистая); *в* — линейная, или линейно-параллельная; *г* — стебельчатая, или карандашная; *д* — линзовидная, или очковая.

Важно! 1. В различных срезах горной породы ее текстурный рисунок может значительно отличаться.

2. Есть разница между **микротекстурами** (в шлифах) и **макротекстурами** (в образцах и обнажениях).

Сланцеватая текстура

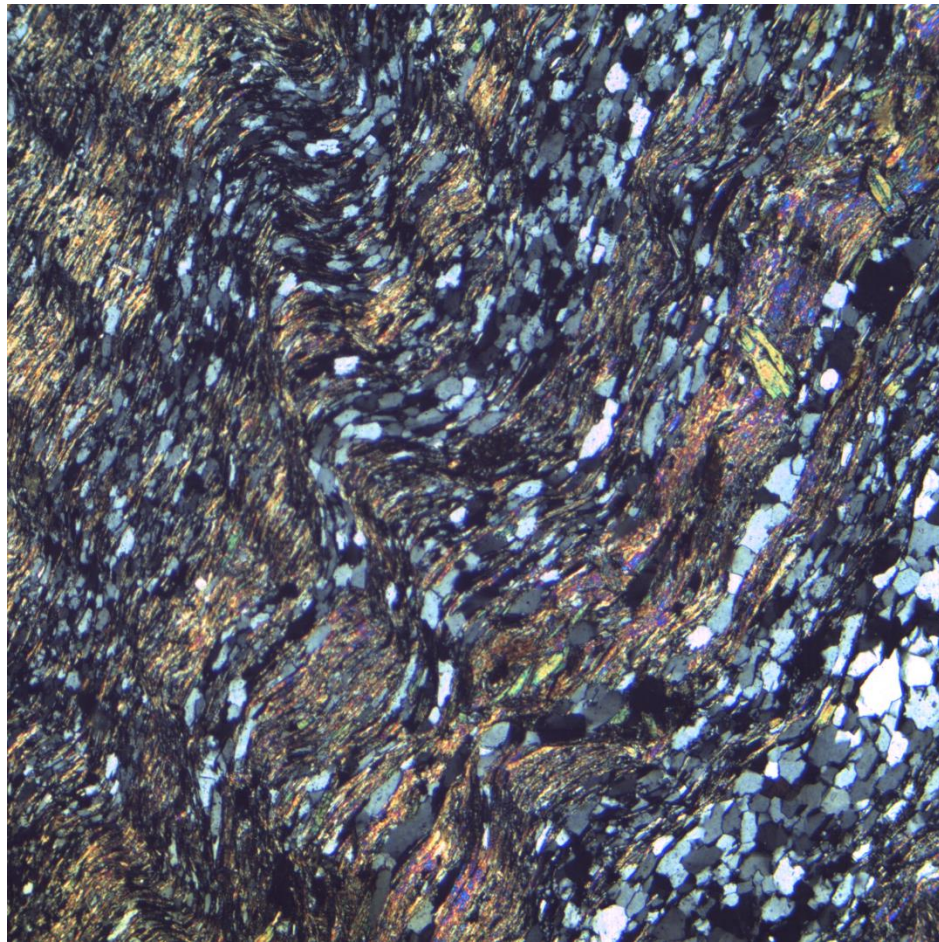
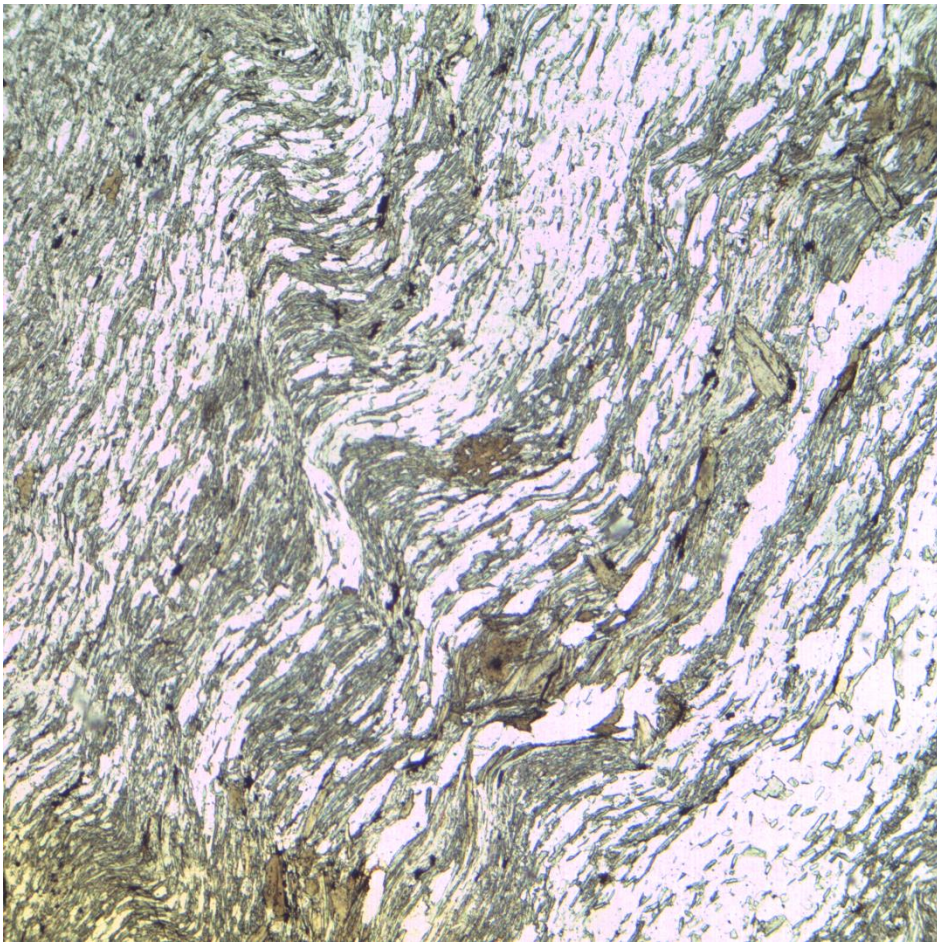


Сланцеватая текстура в слюдяном кварците



Сланцеватая текстура в амфиболите

Плойчатая текстура

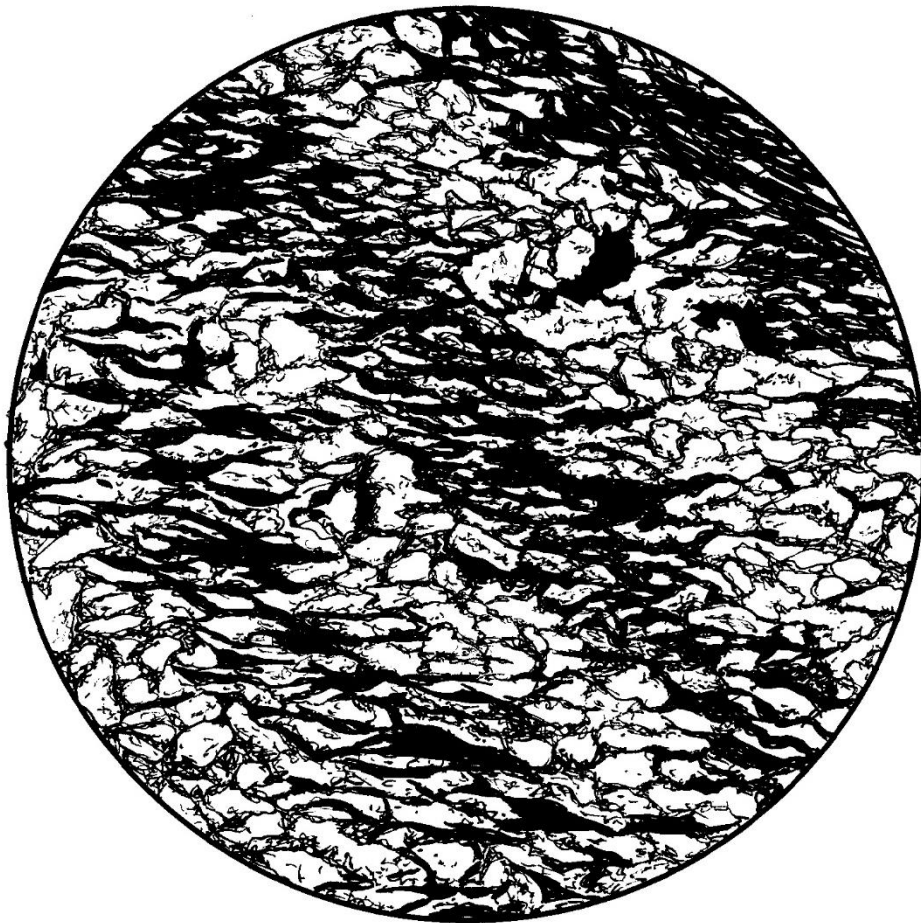


Плойчатая текстура возникает в случаях, когда сланцеватость осложняется очень мелкими складками.

Полосчатость vs. сланцеватость

Совпадают ли **полосчатость** и **сланцеватость** в метаморфических породах?

Далеко не всегда...



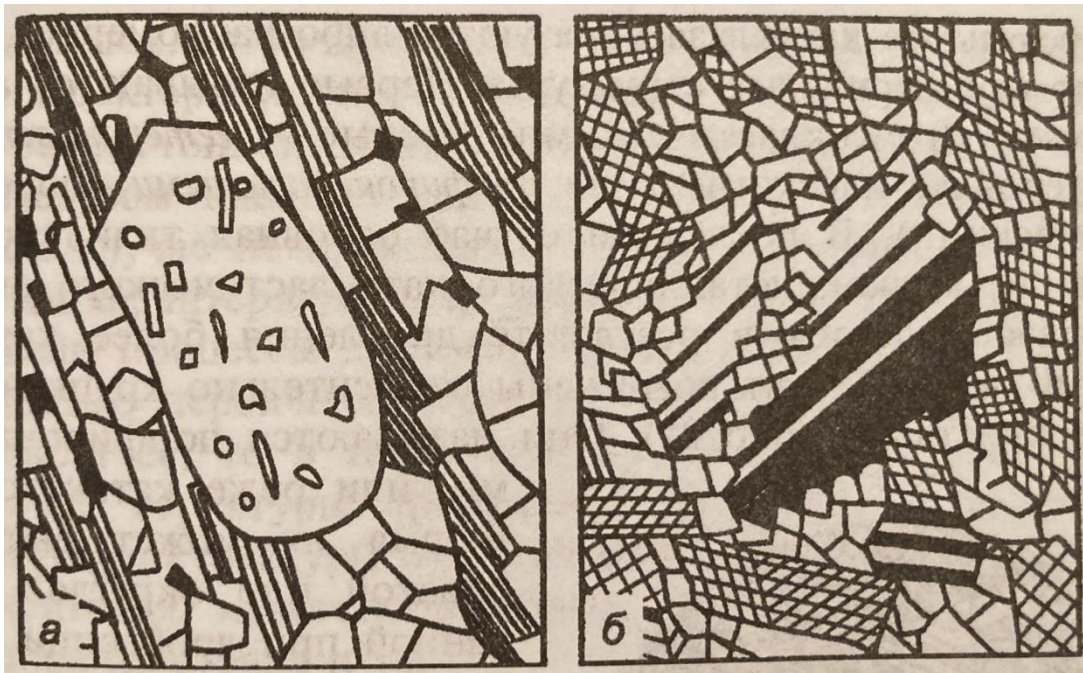
Соотношение полосчатости и сланцеватости в углисто-серицитовом кварците

Гнейсовидная текстура



Обусловлена единой
ориентировкой
таблитчатых
кристаллов полевого
шпата

Очковая текстура



Очковые текстуры различного генезиса: а — порфиробласты полевого шпата в сланце; б — бластопорфировые выделения плагиоклаза в амфиболите

Биотит-калишпатовый гнейс. Чашковские горы,
Южный Урал



Метаморфическая дифференциация

Метаморфическая дифференциация – перераспределение вещества при метаморфизме. Может приводить к возникновению неоднородностей состава пород.

Перераспределение вещества происходит при

- ☐ образовании порфировобластов;
- ☐ стрессовом давлении, приводящим к образованию участков максимальной нагрузки и «теней давления»;
- ☐ аллохимическом метасоматозе.