

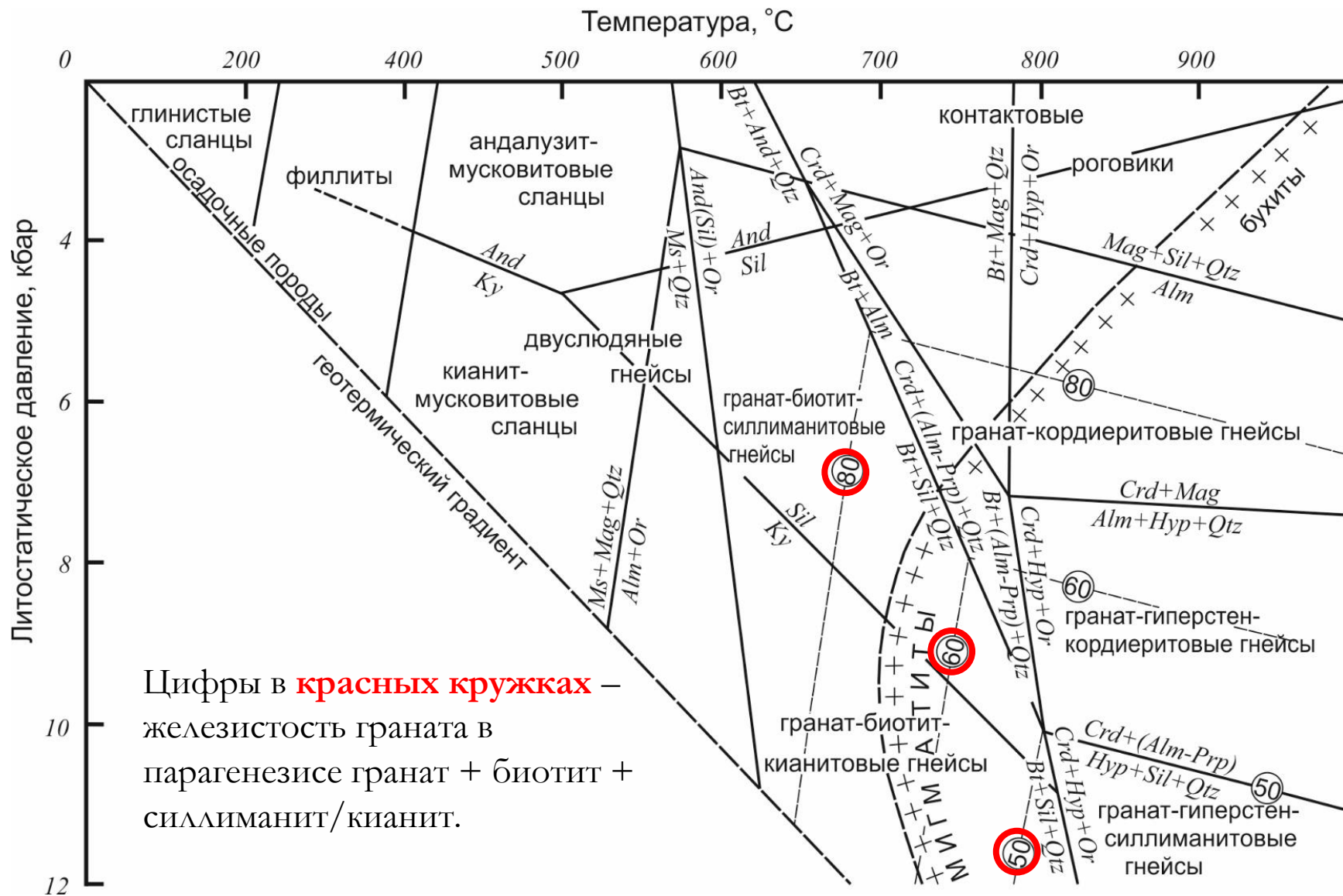
Лекция № 31

Метапелиты

Метапелиты – продукты метаморфизма глинистых отложений (пелитов), суглинков и кварцевых песчаников с примесью глинистого материала, а также сходных с ними по составу алевролитовых и других пород.

Из приведенного определения следует, что метаморфические образования метапелитового ряда являются **парапородами**. Вместе с тем, метаморфизм ряда пород магматического происхождения (например, кислых вулканических и плутонических образований) может приводить к образованию минеральных ассоциаций, сходных с метапелитовыми. По этой причине важной задачей в изучении таких пород является *реконструкция протолита*.

Схема минеральных фаций метapelитов



Метапелиты высшей степени

К породам **высшей степени метаморфизма** относятся **контактовые роговики** (малоглубинные образования) и **гранулиты** – гранат-кордиеритовые, гранат-гиперстен-кордиеритовые и гиперстен-силлиманитовые гнейсы и сланцы (глубинные образования).

В связи с гранулитовыми комплексами нередко связаны **мигматиты** (продукты *аллохимического метаморфизма*). С зоной малоглубинной гранитизации нередко связаны **гранито-гнейсовые купола**.

По наличию модификаций Al_2SiO_5 выделяются **андалузитовая** (наименее глубинная), **силлиманитовая** (промежуточная) и **кианитовая** (самая глубинная, очень редка) **субфации**.

Контактовые роговики метапелитового ряда

Образование **роговиков** связано с *термальным воздействием* магматических пород и расплавов, большей частью *кислого состава*, так как они в значительной степени обогащены *летучими компонентами*.

Развитие наиболее **высокотемпературных** роговиков *санидинитовой фации* связано с лавами *основного состава*.

Роговики – малоглубинные образования. Минералогически это доказывается крайне редким присутствием в них **граната**. Редкие находки граната в роговиках имеют *альмандиновый* состав. Очень интересны породы, содержащие **гранат-кордиеритовый парагенезис**, в котором железистость граната и кордиерита составляет 97 и 65% (узкие зоны роговиков в глинистых сланцах на границе с гранитами в Сихотэ-Алиньской мезозойской складчатой области).

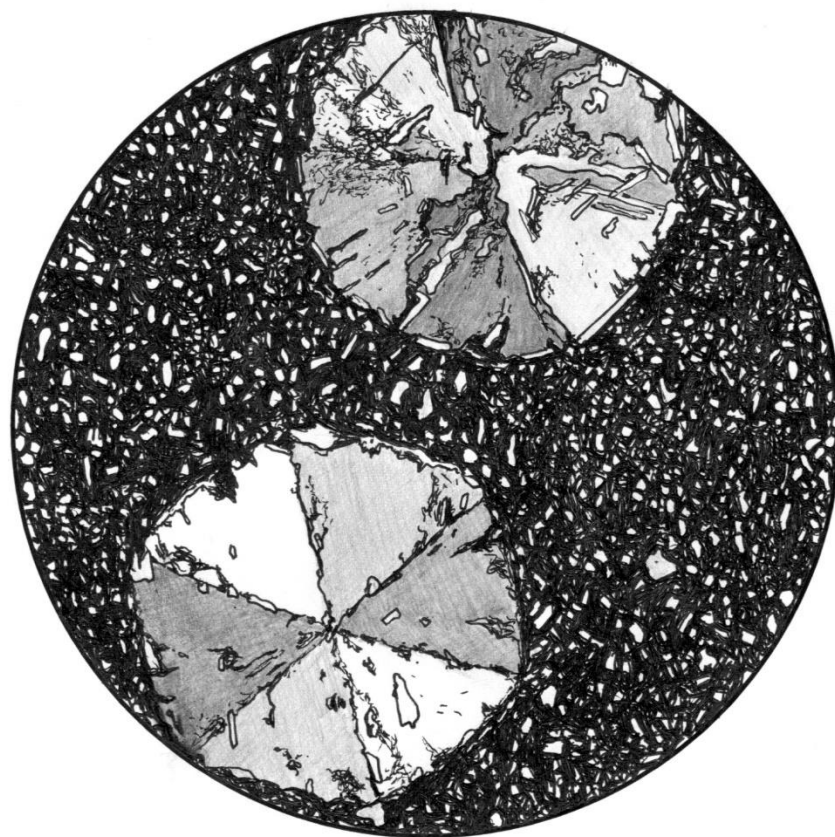
Структурные особенности роговиков:

- ☐ наличие пойкилобластов (биотит, андалузит, кордиерит и др.);
- ☐ микрогранобастовая структура породы в целом.

Парагенезисы роговиков



Кварц-магнетит-биотит-
андалузитовый роговик



Кварц-кордиерит-
магнетитовый роговик

Температура

Высокотемпературные роговики

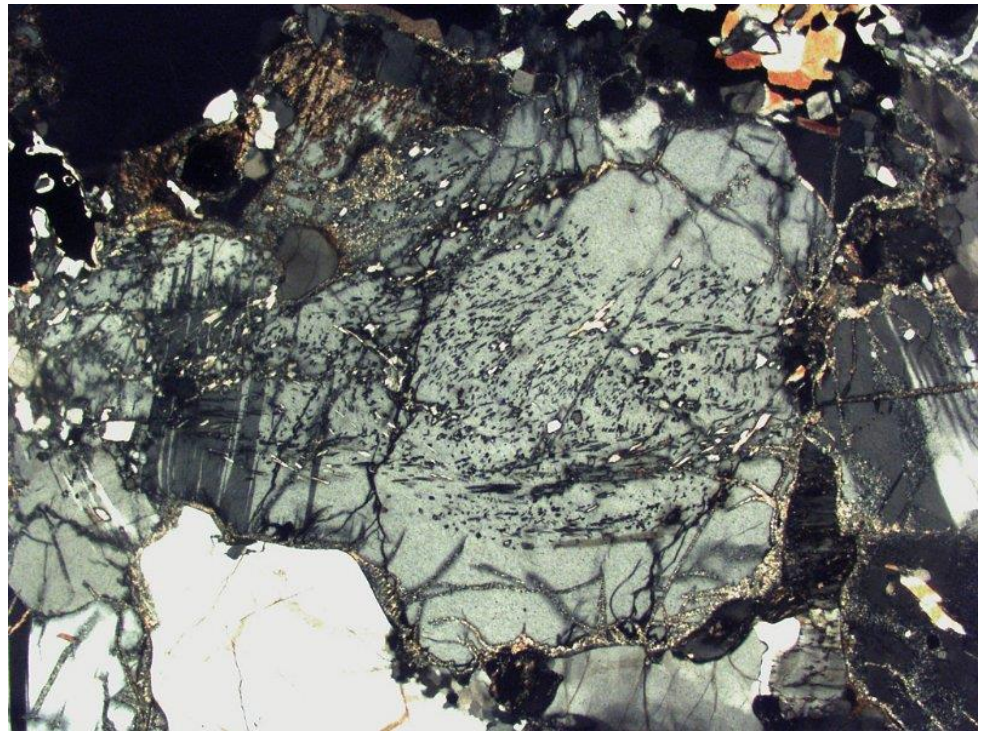
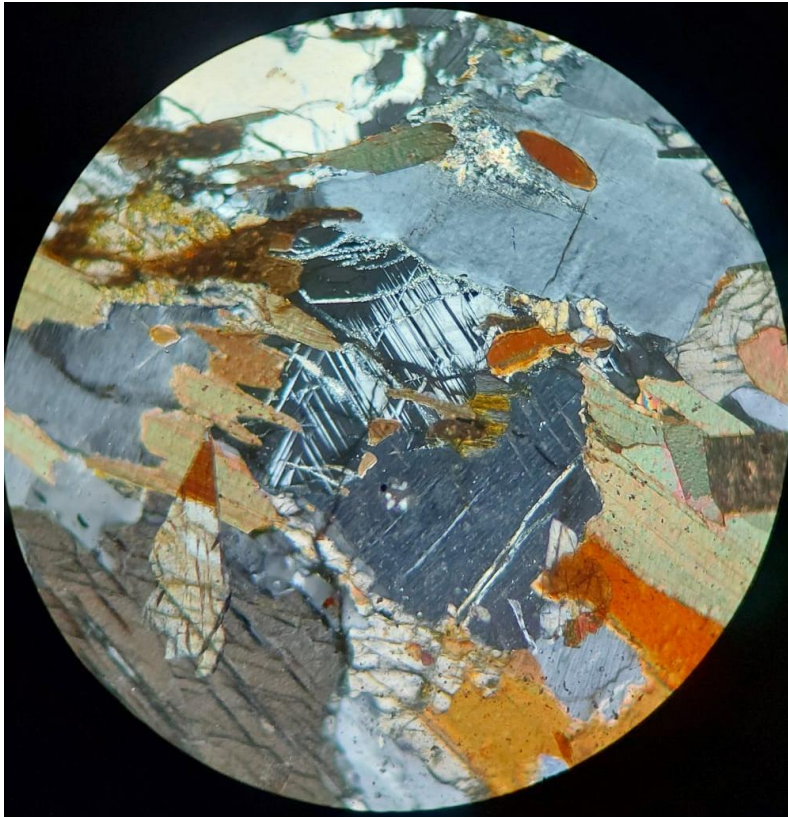
- T** ↓
- ❑ ортоклаз-кордиерит-гиперстеновые роговики;
 - ❑ **санидинитовые** роговики (появляется высокотемпературный полевой шпат и **муллит** $\text{Al}_6\text{Si}_2\text{O}_{13}$);
 - ❑ **бухиты**.

Максимальная степень проявления контактового метаморфизма — частичное плавление вмещающих пород с образованием **бухитов**, которые возникают за счет плавления песчаников **на контакте с долеритами и габбро-долеритами**. Подобное расплавление вмещающих пород может происходить только при условии *движущегося расплава*. В стеклах, возникших в результатах плавления, содержится высокая концентрация воды 4—6 мас.%).

Гранат-кордиеритовые гнейсы

Crd – кордиерит $(\text{Mg,Fe})_2\text{Al}_4\text{Si}_5\text{O}_{12}$

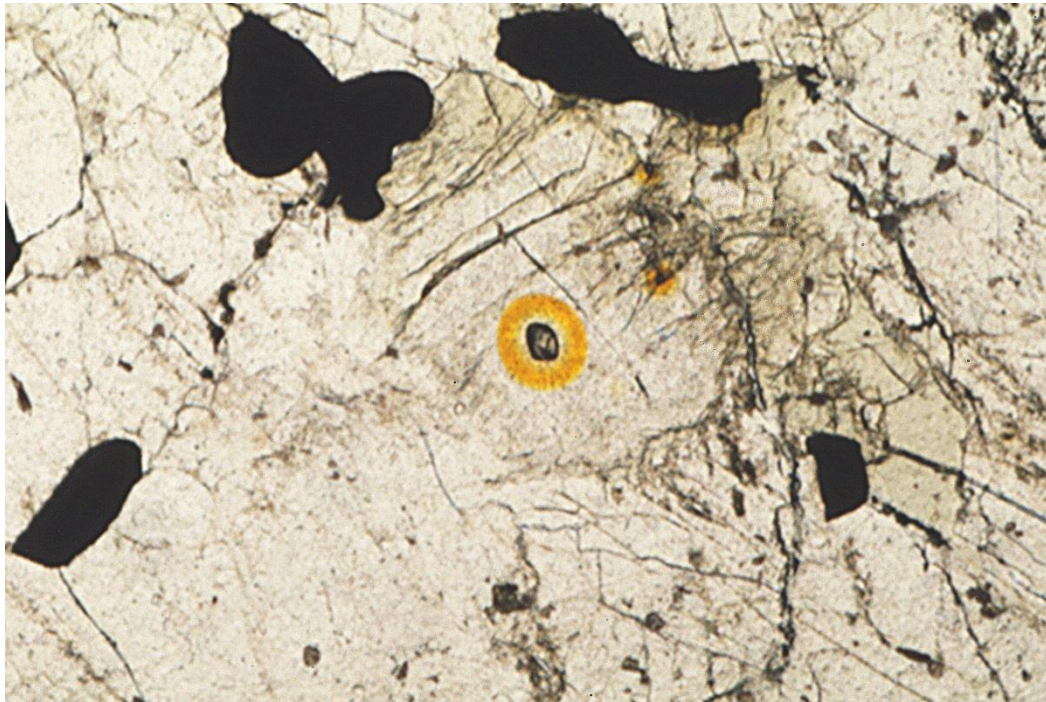
Особенности диагностики:



- ❑ двойники, как у плагиоклаза, нередко полисинтетические, но имеют более грубый характер

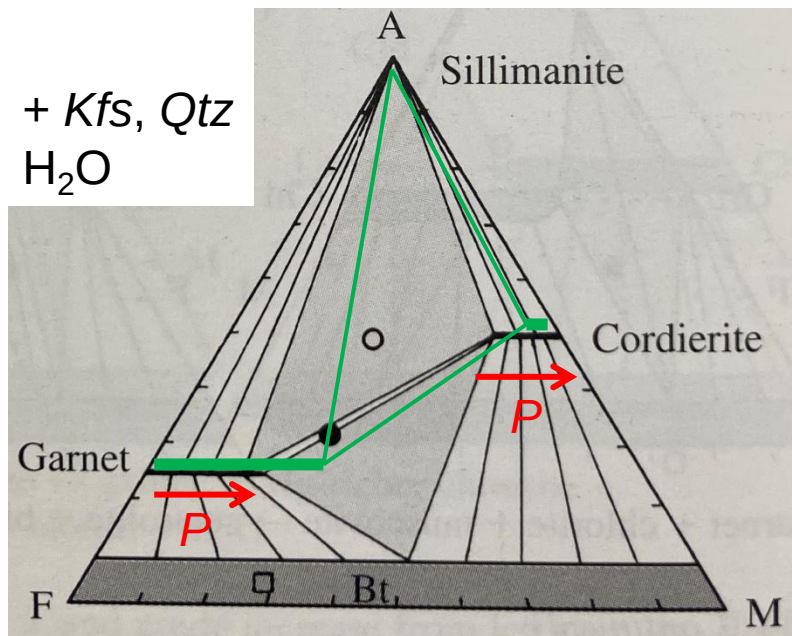
- ❑ форма зерен (близкая к изометричной) и характер трещиноватости (радиальная) близки к характеристикам оливина

- ❑ характер вторичных изменений – развитие по системе радиальных трещин и с краев зерен; образуется серпентин-серицитовый агрегат – **пинит**, иногда довольно плотный. В случае значительного изменения *зеленым* пинитовым агрегатом с диагностикой кордиерита обычно не бывает проблем;
- ❑ плеохроичные дворики вокруг мелких включений циркона;



- ❑ **характерная минеральная ассоциация**, в которой можно ожидать присутствие кордиерита.

Гранат-кордиеритовые гнейсы



Правило фаз:

$$n = K_i + 2 - \Phi,$$

где n – число степеней свободы;
 K_i – число рассматриваемых компонентов системы (в нашем случае, 3 – AFM); Φ – количество минералов за исключением избыточных (Kfs, Qtz); “2” – внешние степени свободы (T, P_s)

$\Phi = 1$ (гранатовый гнейс), $n = 3 + 2 - 1 = 4$ (T, P , и 2 внутренних степени свободы – **дивариантный парагенезис**;

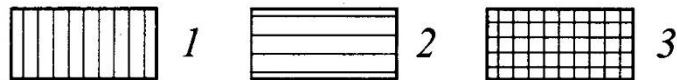
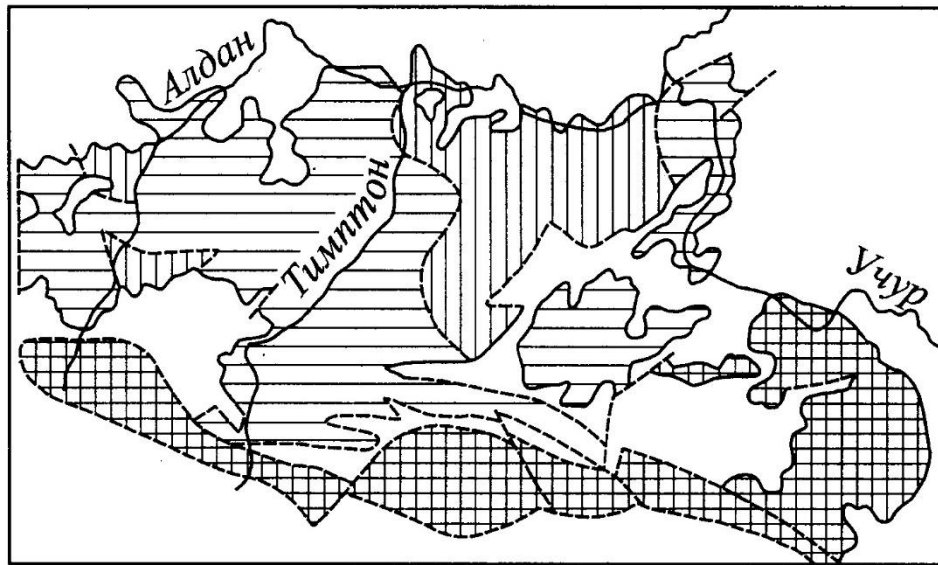
$\Phi = 2$ (гранат-кордиеритовый гнейс), $n = 3 + 2 - 2 = 3$ (T, P , и 1 внутренняя степень свободы – **моновариантный парагенезис**;

$\Phi = 3$ (силлиманит-гранат-кордиеритовый гнейс), $n = 3 + 2 - 3 = 2$ (**только T, P – неинвариантный парагенезис**). Этот парагенезис является геобарометром (выделение субфаций глубинности).

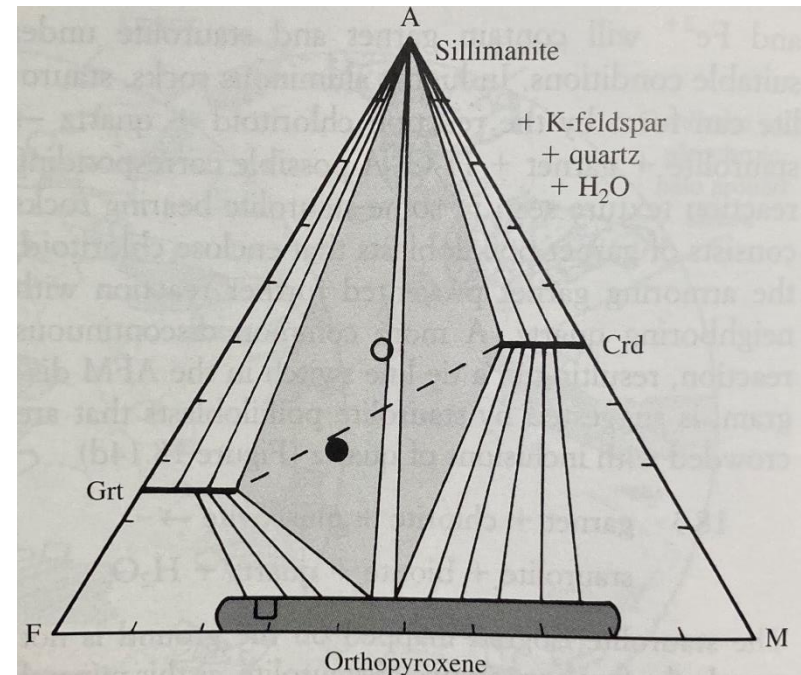
Схема минеральных фаций метapelитов



Гиперстен-силлиманитовые гнейсы

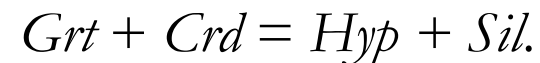


Размещение комплексов различной глубинности в пределах Алданского щита:
 1 – умеренной глубинности (железистость граната выше 70; 2 – большой глубинности (60–70, алданская субфация); 3 – очень большой глубинности, + гиперстен-силлиманитовые гнейсы (50 – 60, сутамская субфация).

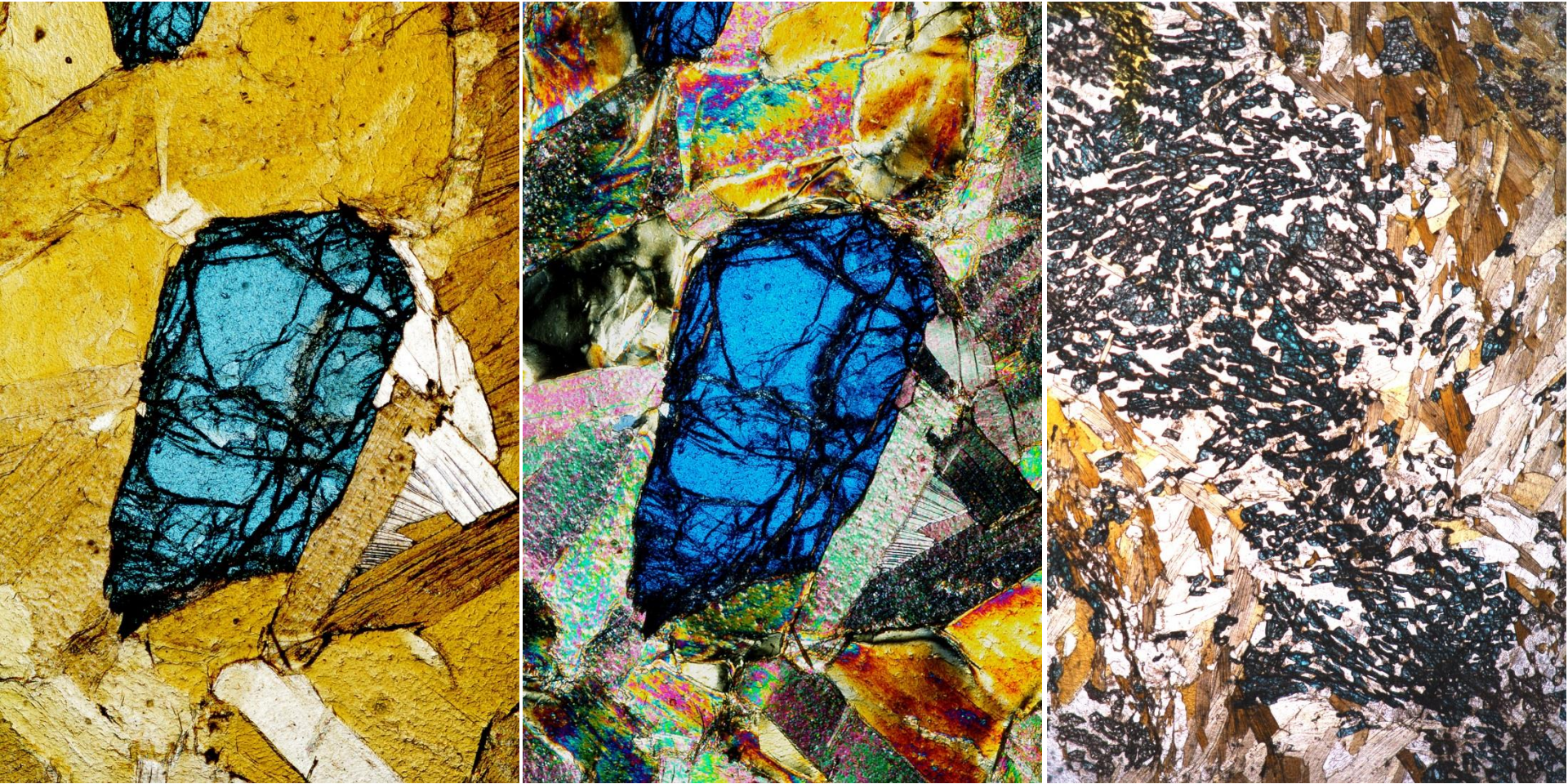


Фация гиперстен-силлиманитовых гнейсов

Ключевая реакция:



Сапфирин



Sph – сапфирин $(\text{Mg,Fe,Al})_8(\text{Al,Si})_6\text{O}_{20}$. Ключевая реакция: $\text{En} + \text{Sil} = \text{Sph} + \text{Qtz}$. **Кварц-сапфириновые гнейсы** – наиболее высокотемпературные и самые глубинные среди метапелитов.