

Текстура и структура горных пород

- **Структура горной породы** – сумма признаков строения, характеризующих степень кристалличности горной породы, а также размеры и форму слагающих горную породу минералов
- **Текстура горной породы** – сумма признаков строения, характеризующих расположение составных частей горной породы в пространстве и по отношению друг к другу

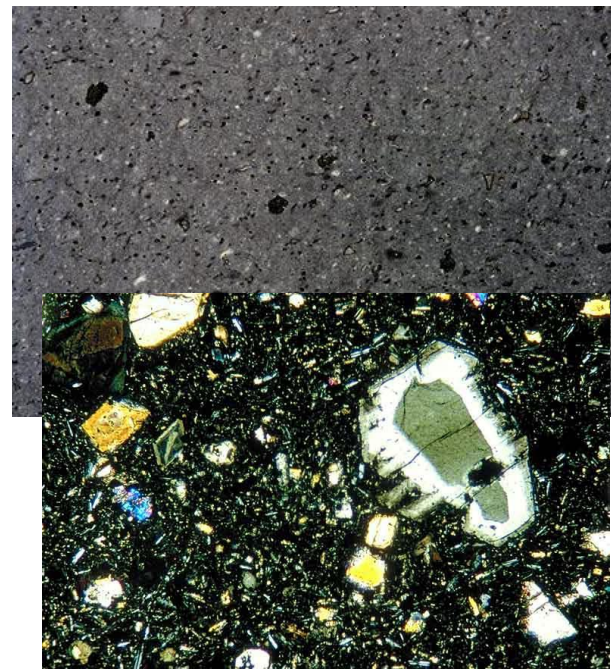
Структура эффузивных горных пород

Неполнокристаллическая

Стекловатая

Скрытокристаллическая

Порфировая



Текстура эффузивных горных пород

Плотная



Пористая



Пузырчатая



Флюидальная



Шлаковая



Текстура интрузивных горных пород

Массивная текстура – сложение породы, при котором хорошо выраженные кристаллы плотно прилегают друг к другу. Формируется у интрузивных пород в условиях господства высоких давлений.

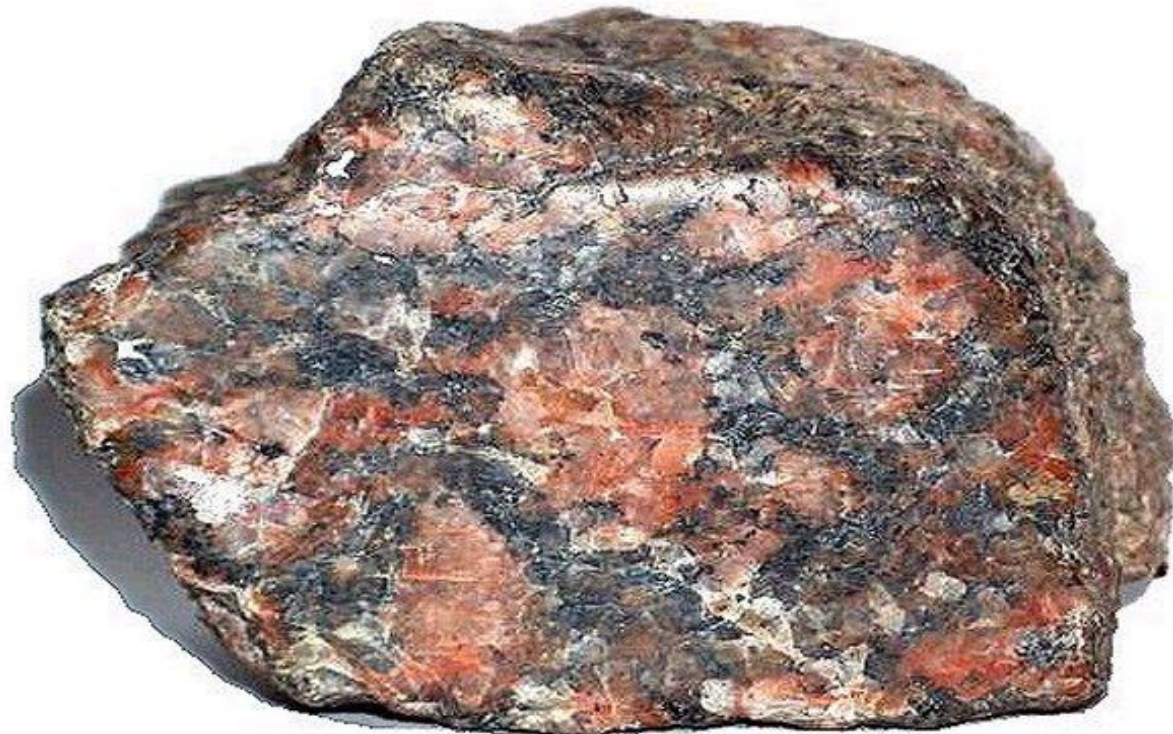


Габбро под микроскопом



Порфировидная структура интрузивных пород

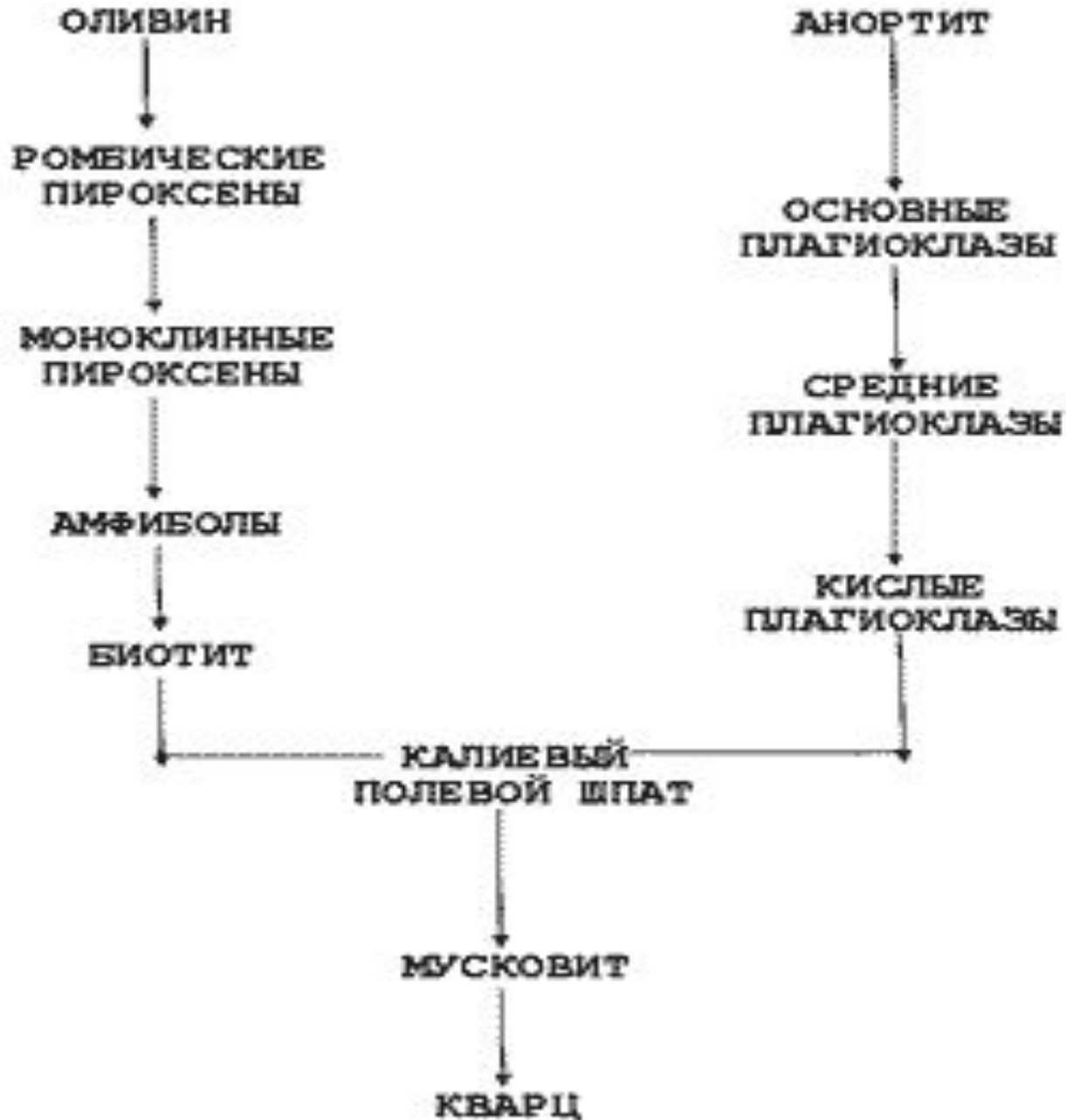
Порфировидная структура образована крупными
вкрапленниками кристаллов на фоне более
мелкокристаллической, но хорошо
раскристаллизованной массы.



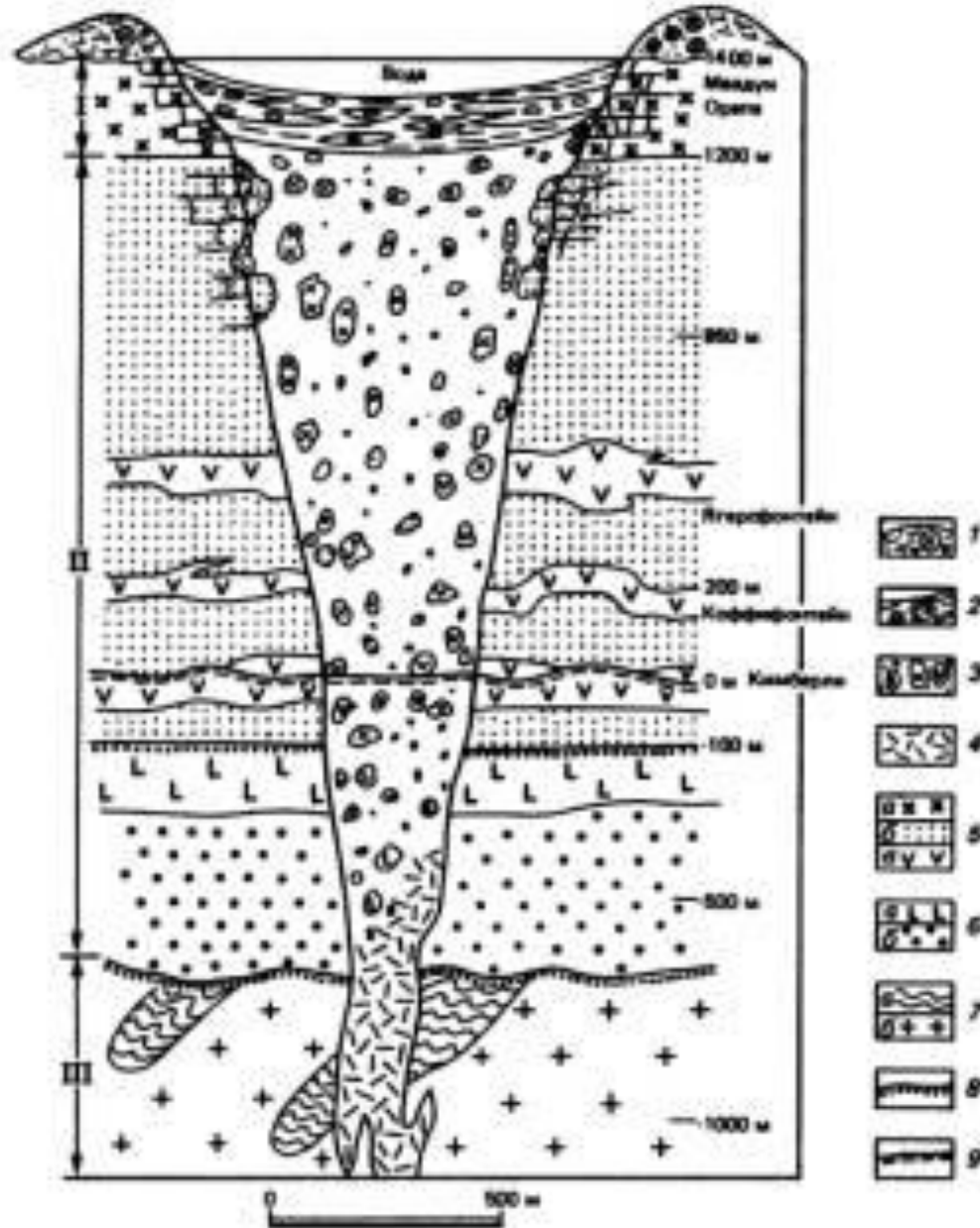
Классификация магматических горных пород

Химический состав	Название интрузивных пород	Главные породо-образующие минералы	Второстепенные минералы	Название эффузивных пород
<u>Ультраосновные</u>	дунит, перидотит, пироксенит	оливин, пироксены	титано-магнетит, ильменит, хромит, сульфиды Fe и Ni	-
<u>Основные</u>	габбро, лабрадорит	основные плагиоклазы, пироксены (моноклинные)	оливин, роговая обманка, биотит, титано-магнетит, апатит	базальт
<u>Средние</u>	диорит, сиенит	средние плагиоклазы, калиевые полевые шпаты, роговая обманка, биотит	пироксены, основные плагиоклазы	андезит, трахит
<u>Кислые</u>	гранит	калиевые полевые шпаты, кислый плагиоклазы, кварц, роговая обманка, слюды	apatит, циркон, магнетит	риолит (липарит)
<u>Щелочные</u>	нефелиновый сиенит	нефелин, щелочные полевые шпаты, эгирин	щелочные амфиболы, биотит, сфен, апатит, магнетит, циркон	фонолит

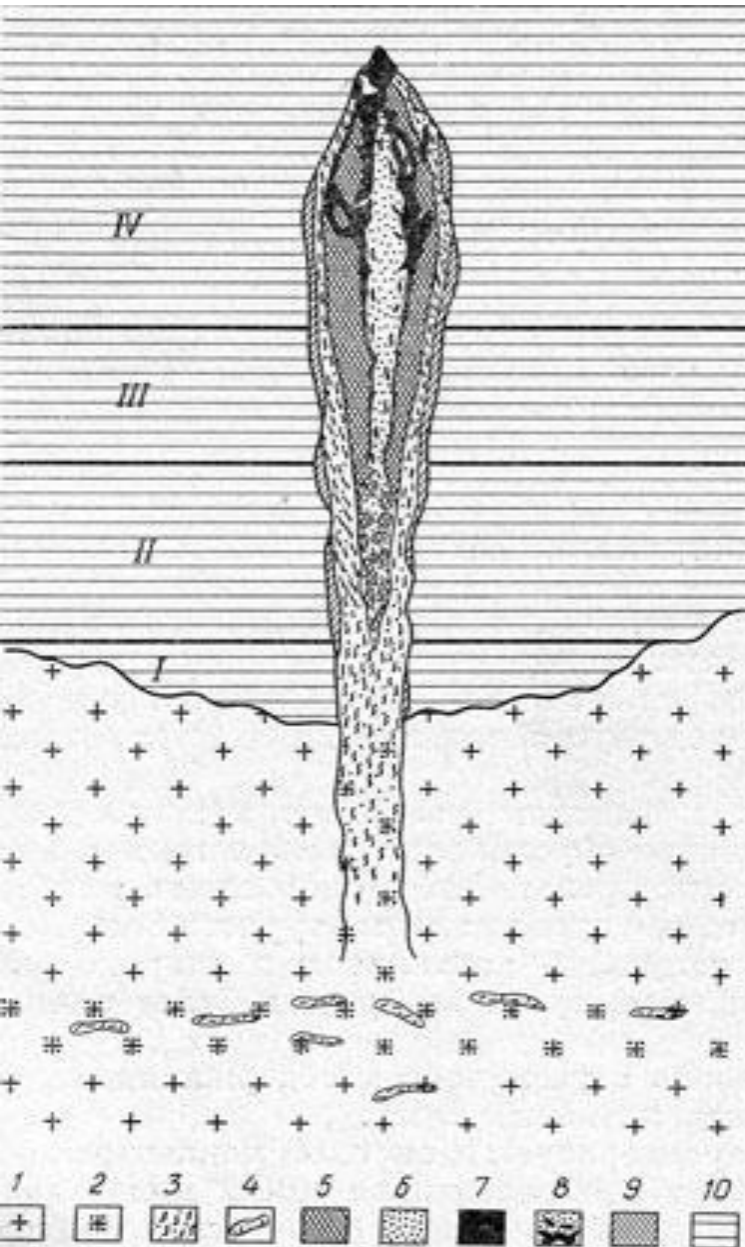
Схема кристаллизации магмы по Боуэну



Кимберлитовая трубка взрыва



Пегматиты

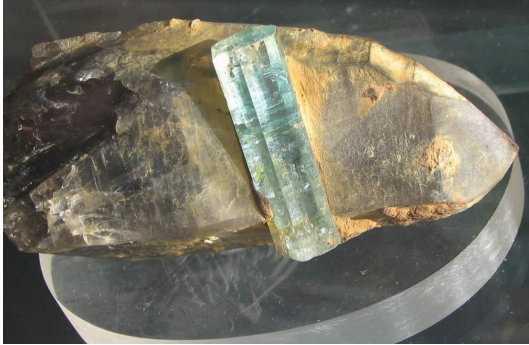


Пегматиты – жилы, линзовидные тела, образующиеся на последних стадиях формирования интрузий и состоящие из крупнозернистых пород, обогащенных редкими химическими элементами: F, Li, Be, Nb, Bi, Zr, Ti, Mo, W, Sn и др.

- 1- мелкозернистый гранит;
- 2- крупнозернистый гранит;
- 3,4 -"письменный гранит";
- 5- зона микроклина;
- 6-зона кварца;
- 7- зона альбита;
- 8- минералы Li и Be;
- 9- мусковит-кварц-альбитовая зона;
- 10- вмещающие породы

Редкие и ценные минералы пегматитовых тел

Аквамарин в кварце



Аметист



Касситерит



Топаз на берилле



Турмалин



Горный хрусталь



Изумруд



Гранитный пегматит



Резное изображение скрижалей с Десятью Заповедями.

י	ל	ז	נ	ו	ב	כ
Yod (Y)	Lamed (L)	Zayin (Z)	Nun (N)	Vav (V/O/U)	Bet (B/V)	Kaf (K/Kh)



ר	ד	ך
Resh (R)	Dalet (D)	Khaf (Kh)

Графический пегматит из окрестностей Кан - озера. Кольский п-ов. Россия. Коллекция Писменного А.А.

Кварц в пегматитовом срастании с полевым шпатом (А) и очертания сечений кварцевых прорастаний в пегматитах (Б)

Газы и горячие водные растворы в недрах Кавказа



По всей штольне регулярно встречаются места выхода воды и газа. Причем выходят они весьма бурно, со свистом, шипением и бульканьем. Некоторые источники – довольно горячие (градусов под 60). Вода сильно минерализована, и почти во всех местах ее выхода быстро вырастают сталактиты и сталагмиты не очень опрятного буро-рыжего цвета.

Пневматолито-гидротермальные процессы

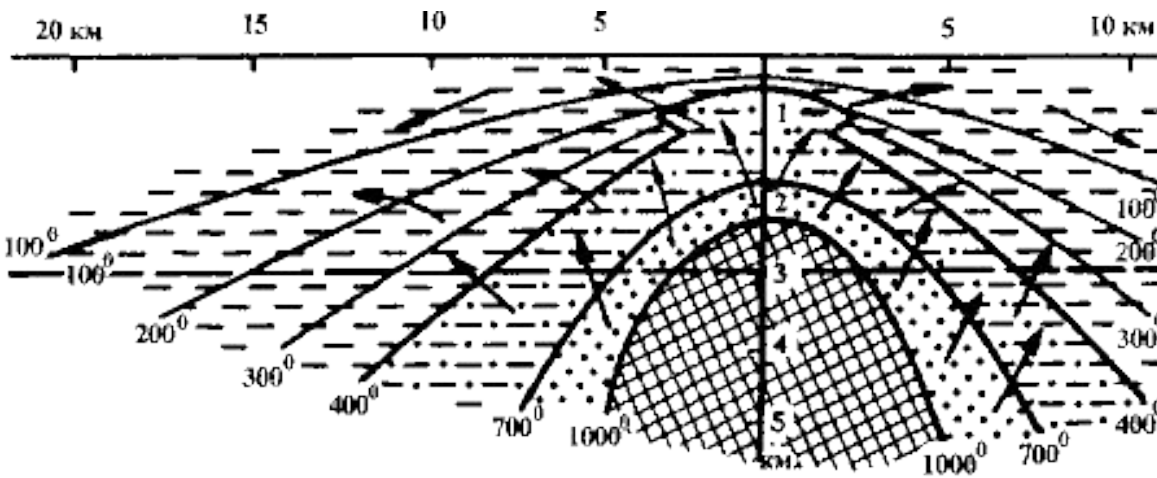
Пневматолитовое минералообразование
(от греч. «пневма» - газ) – образование минералов из газовой фазы главным образом в результате возгонки

Гидротермальное минералообразование -
образование минералов путем кристаллизации из горячих водных растворов

Зональность гидротермальных вод

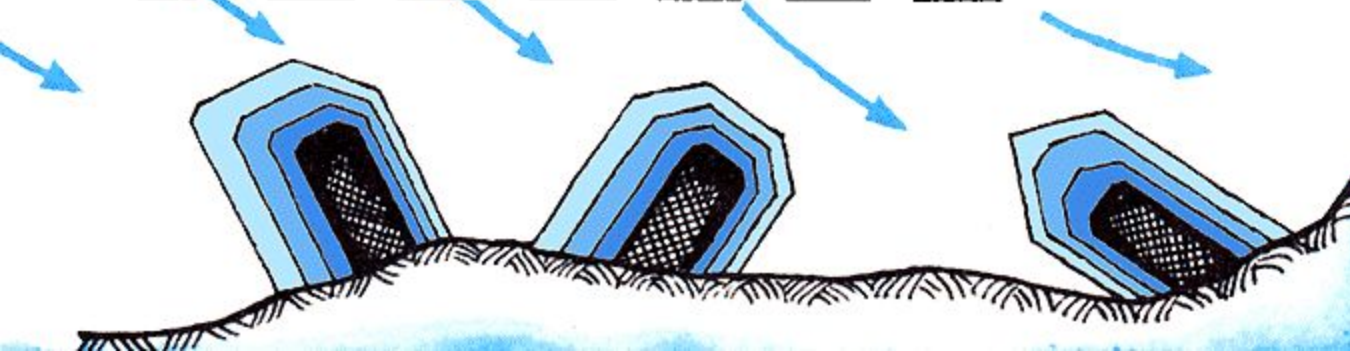
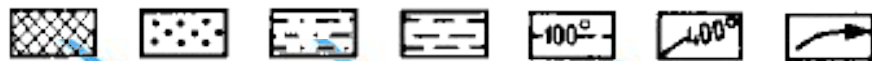
В зоне, непосредственно окружающей магматический очаг, температуры превышают 700°C , и вода находится исключительно в парообразном состоянии.

В промежуточной среде, где температуры снижаются до 400°C , присутствует смесь парообразных и жидкостных ассоциаций воды, а во внешней зоне, величина которой во много раз превышает обе предыдущие, подземные воды находятся уже только в жидком состоянии. Температура их $100\text{--}300^{\circ}\text{C}$ и ниже.



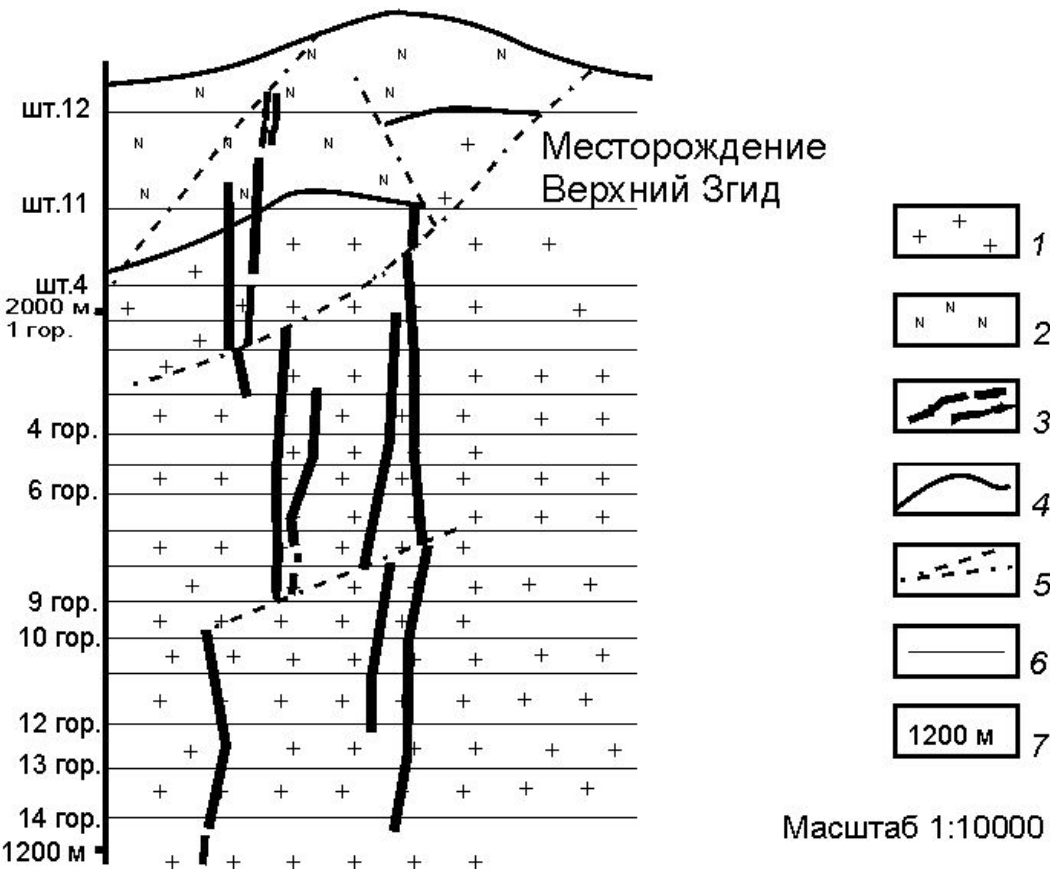
Характер гидротермальной зональности вокруг высоконагретого тела при его внедрении в водосодержащие горные породы.

- 1 – высоконагретое тело;
- 2 – зона парообразной воды;
- 3 – зона одновременного существования парообразной и жидкостной ассоциаций воды;
- 4 – аномально нагретые воды для данной глубины;
- 5 – изотерма регионального геотермического поля;
- 6 – изотермы вокруг очага нагрева;
- 7 – направления движения гидротерм.



Направленная кристаллизация в движущейся среде

Жильное гидротермальное минералообразование



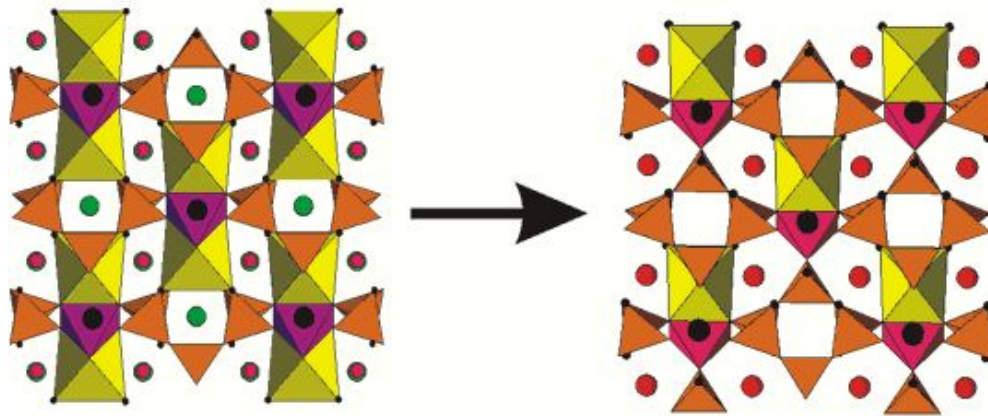
Геологический разрез по месторождению В. Згид Садонского рудного района Северной Осетии [Рехвиашвили и др., 1990]

- 1 - граниты; 2 - покровные порфириты;
3 - полиметаллические жилы; 4 - контакты пород;
5 - тектонические нарушения; 6 - горизонты;
7 - высотные отметки



Фото 10. Фрагмент брекчиевидной рудной жилы в штольне "Наклонная"

Метасоматоз. Псевдоморфозы



Посткристаллизационные твердофазные преобразования минералов с сохранением устойчивых структурных фрагментов



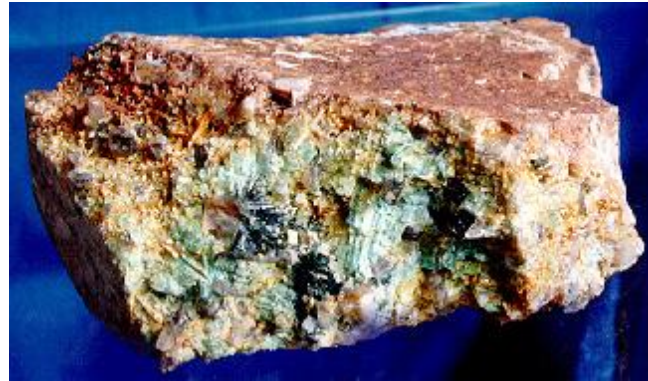
Метасоматоз – глубокое преобразование горных пород и минералов в твердом состоянии с изменением их химического состава

Руды цветных металлов постмагматического происхождения

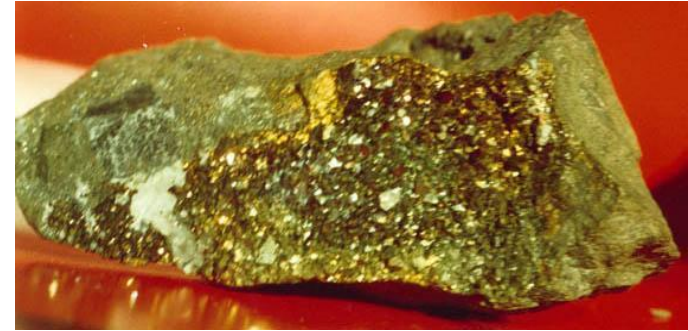
Касситерит-вольфрамовая руда



Касситерит-кварцевая руда



Медно-колчеданная руда



Касситерит-кварцевая руда



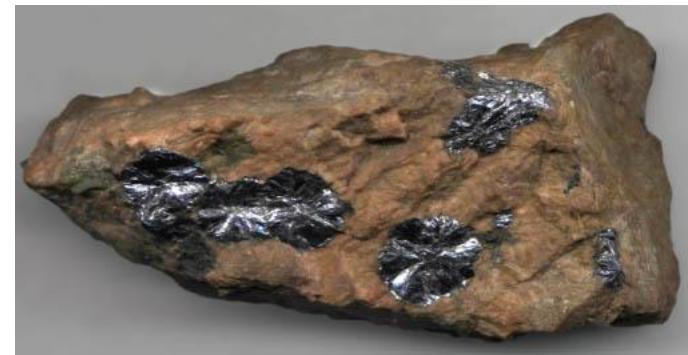
Полиметаллическая свинцово-цинковая с халькопиритом



Флюорит-полиметаллическая руда



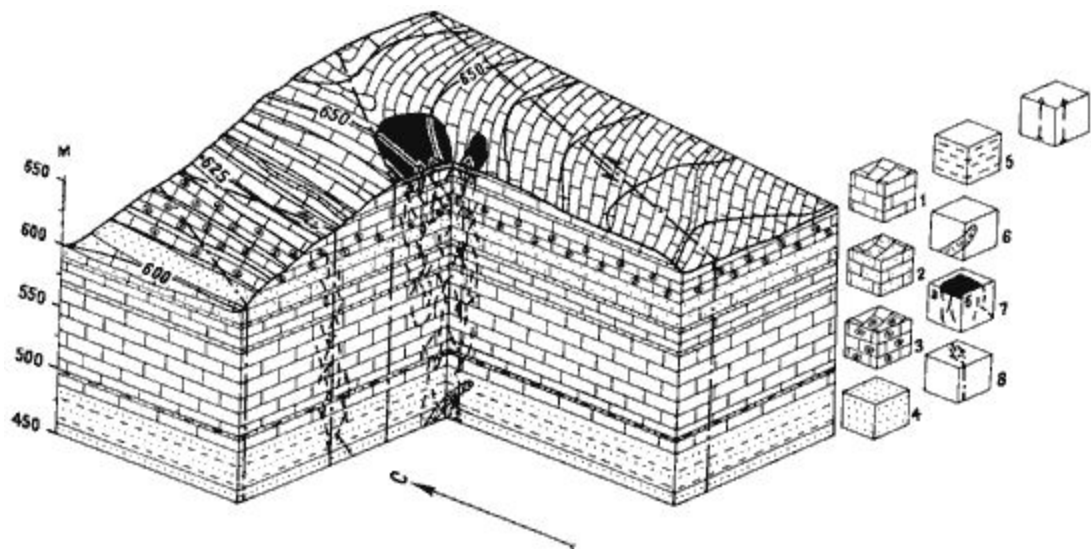
Молибденовая руда



Минералы гидротермальных тел

Ассоциации	Жильные минералы	Рудные минералы
Высокотемпературные t выше 300 *C	кварц, мусковит, апатит, гранат, топаз, флюорит, турмалин	касситерит, вольфрамит, молибденит, магнетит, арсенопирит, пирит, пирротин
Среднетемпературные t от 200 до 300*C	кварц, кальцит, сидерит, барит, флюорит, серицит	галенит, сфалерит, халькопирит, золото, пирит, пирротин
Низкотемпературные t ниже 200 *C	кварц, кальцит, барит, халцедон, опал, флюорит	киноварь, антимонит, реальгар, аурипигмент, марказит, серебро

Штокверк



Блок-диаграмма одного из участков месторождения Алгама.

1 - мелкозернистый доломитовый мрамор секретационный; 2 - кварцевопесчанистый доломитовый мрамор; 3 - апоонколитовый доломитовый мрамор; 4 - апопесчаниковый кварцит; 5 - микросланец; 6 – дайка щелочно-ультраосновного состава; 7 - штокверк вольфрам-циркониевых руд; 8 - разломы; 9 - буровые скважины

Грейзен

Грейзены – породы, образующиеся при пневматолитово-гидротермальном метасоматическом изменении преимущественно магматических горных пород кислого состава. Состоят из кварца, слюд, турмалина, топаза, флюорита, берилла и некоторых рудных минералов.



Грейзен



Грейзен
с топазом и бериллом