

Вторичные минералы магматических пород

Лекция 6



Вторичные минералы

- Замещают **первично-магматические** (породообразующие) минералы после застывания магматической породы;
- **Состав** вторичных минералов всегда коррелирует с составом первичных;
- Есть в породе почти всегда (5-15%), если больше – переход к **метаморфическим породам.**



Актинолит-тремолит

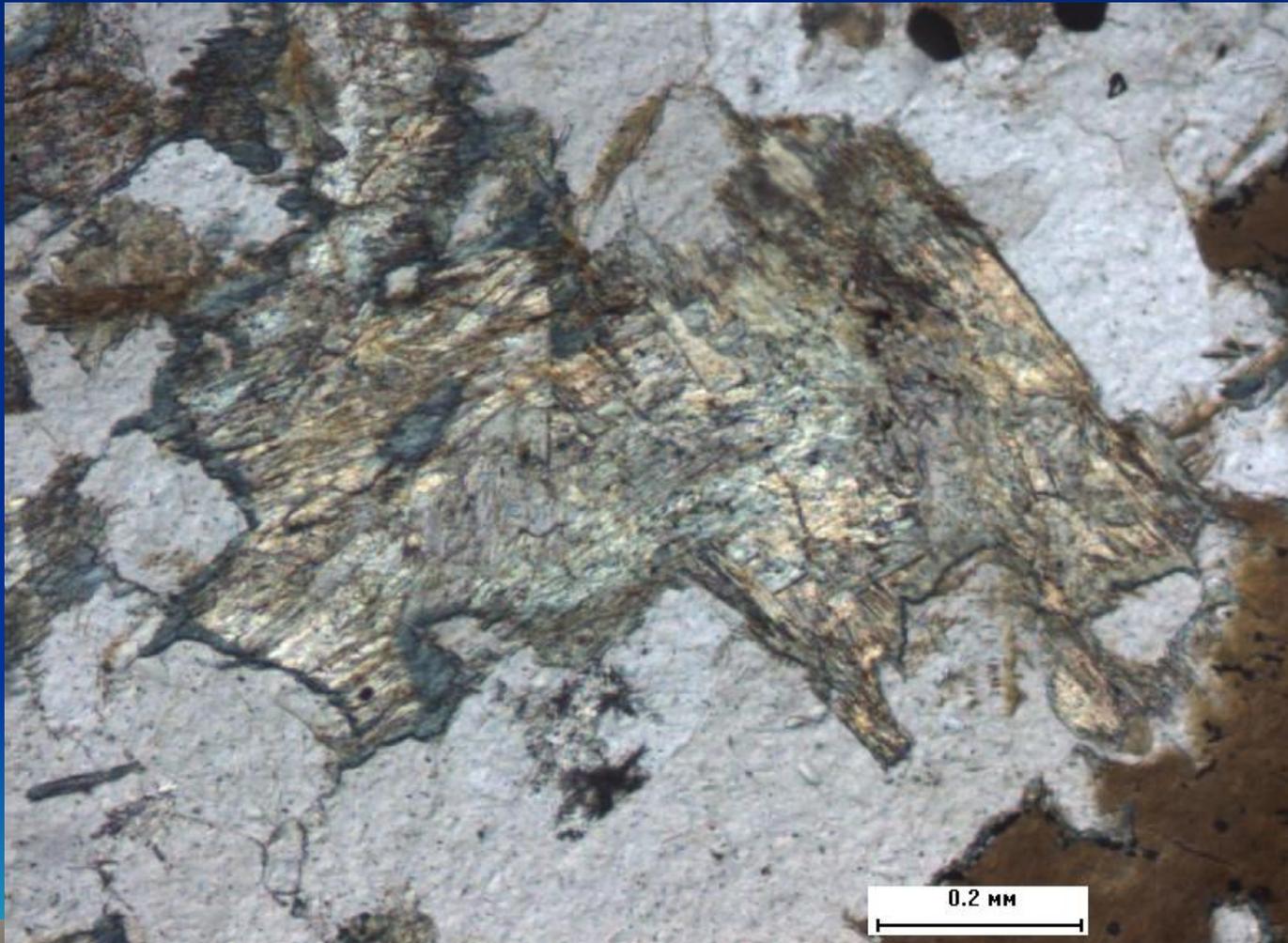
$Ca_2(Fe, Mg)_5[Si_8O_{22}](OH)$

- Минералы группы амфиболов;
- Бесцветные или светло-зеленые игольчатые кристаллы и их сростки;
- IV-V группа Лодочникова;
- $\Delta = 0,022-0,030$, угол погасания $10-20^\circ$
- **Вторичный минерал** по Mg-содержащим минералам – оливину, пироксенам, иногда – по роговой обманке



Актинолит-тремолит

$Ca_2(Fe, Mg)_5[Si_8O_{22}](OH)$



Агрегат актинолита в шлифе (без анализатора)

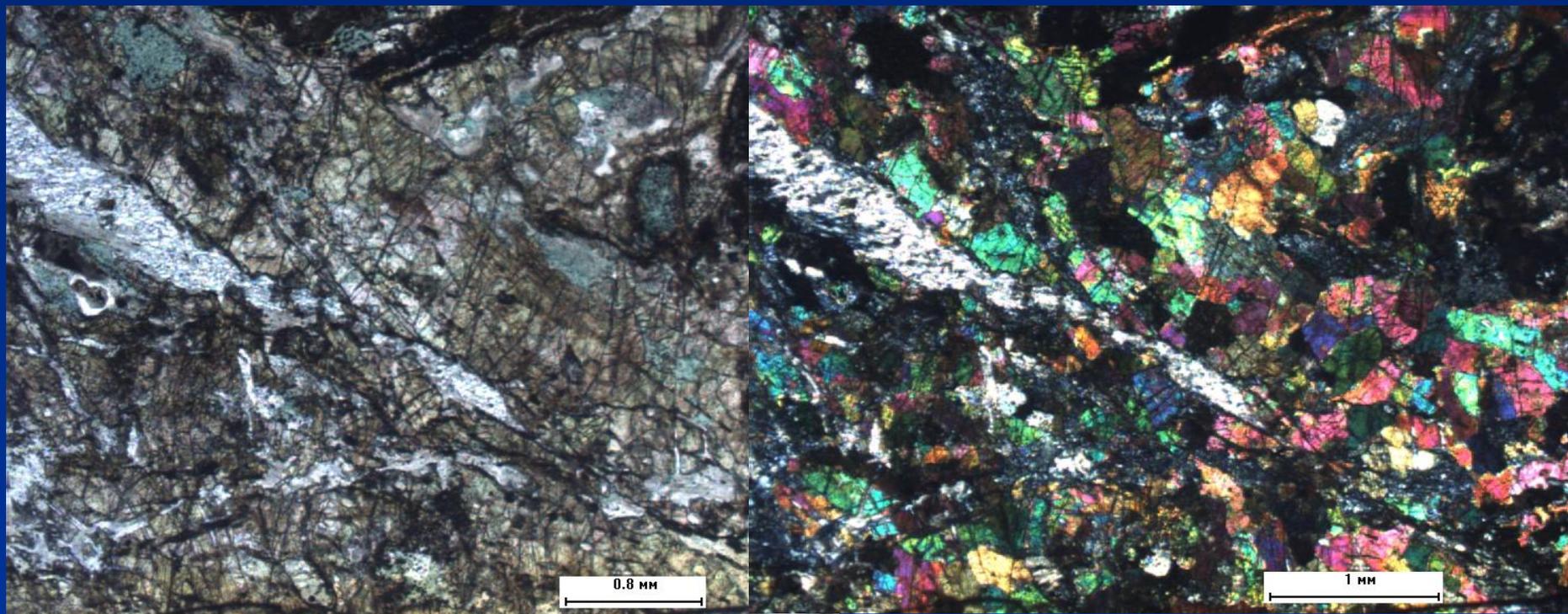
Эпидот – клиноцоизит

$$\text{Ca}_2(\text{Al,Fe})_3\text{O}(\text{SiO}_4)(\text{Si}_2\text{O}_7)(\text{OH})$$

- Бесцветный или зеленовато-желтый с плеохроизмом;
- Спайность хорошая по двум пл., угол 65° ;
- $N_g = 1,72-1,78$; $N_p = 1,71-1,73$
- Клиноцоизит $\Delta = 0,010-0,015$;
- Эпидот $\Delta = 0,015-0,051$;
- Аномальные цвета интерференции!
- Двуосный, отрицательный / положительный



Эпидот – клиноцоизит



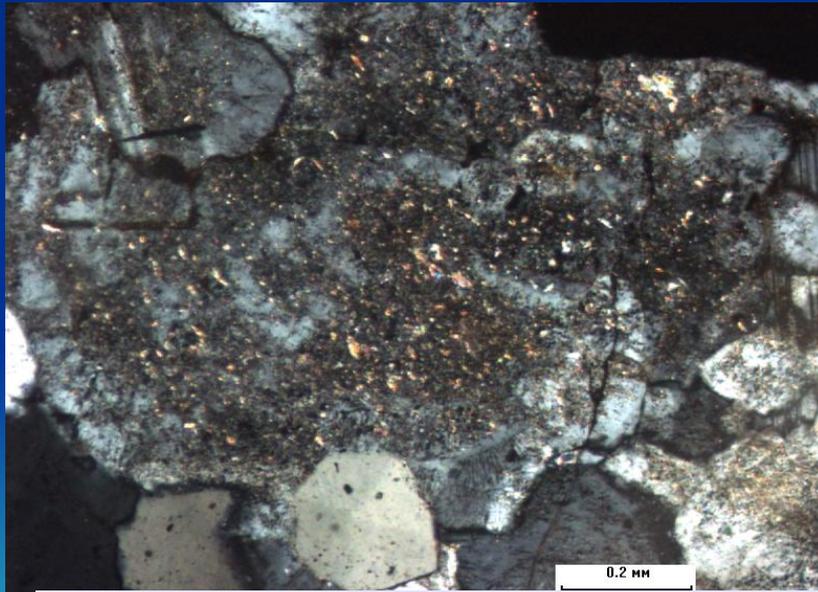
Эпидот в шлифе

(слева - без анализатора, справа – с анализатором)

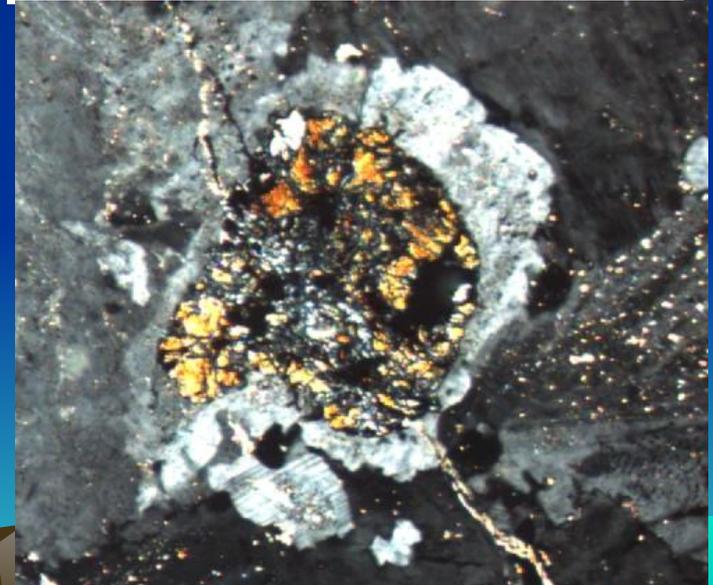
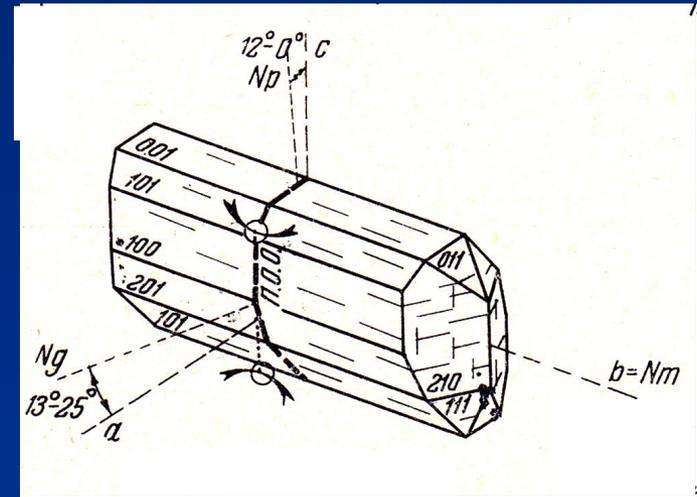
Эпидот – клиноцоизит

$\text{Ca}_2(\text{Al,Fe})_3\text{O}(\text{SiO}_4)(\text{Si}_2\text{O}_7)(\text{OH})$

Эпидот – характерный вторичный минерал по средним и основным плагиоклазам, вместе с альбитом, кальцитом, серицитом



Соссюритизация
плагиоклаза



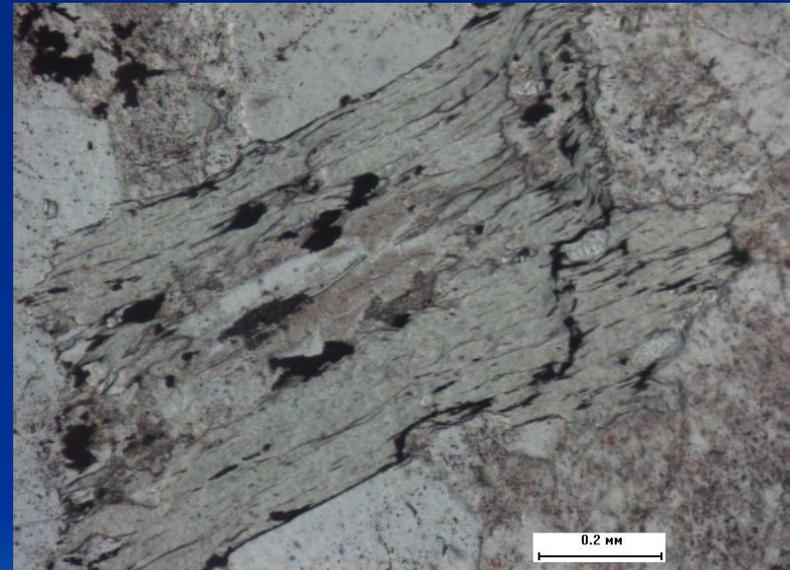
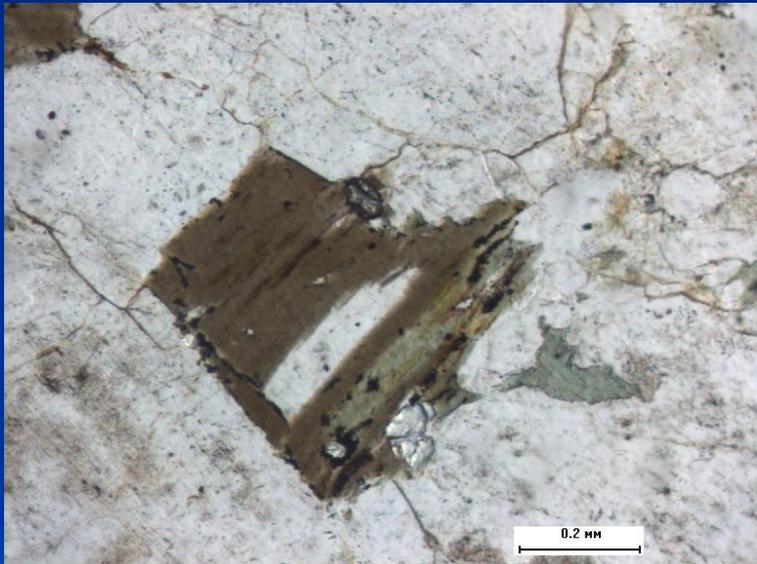
Хлорит $(\text{Mg,Fe})_5\text{Al}[\text{AlSi}_3\text{O}_{10}](\text{OH})_8$

- Чешуйки и скрытокристаллические агрегаты;
- Зеленый, грязно-зеленый цвет, в кристаллах – плеохроизм;
- В.сов. спайность (как у слюд);
- $N = 1,55-1,62$ (IV-V группы Лодочникова);
- $\Delta = 0,002-0,010$, аномальные цвета интерференции;
- Двуосный, $2V=0-50^\circ$, \pm



Хлорит $(\text{Mg,Fe})_5\text{Al}[\text{AlSi}_3\text{O}_{10}](\text{OH})_8$

Замещает биотит, пироксены, амфиболы, оливин, иногда – гранаты. Ассоциирует с серпентином, эпидотом, магнетитом, титанитом.



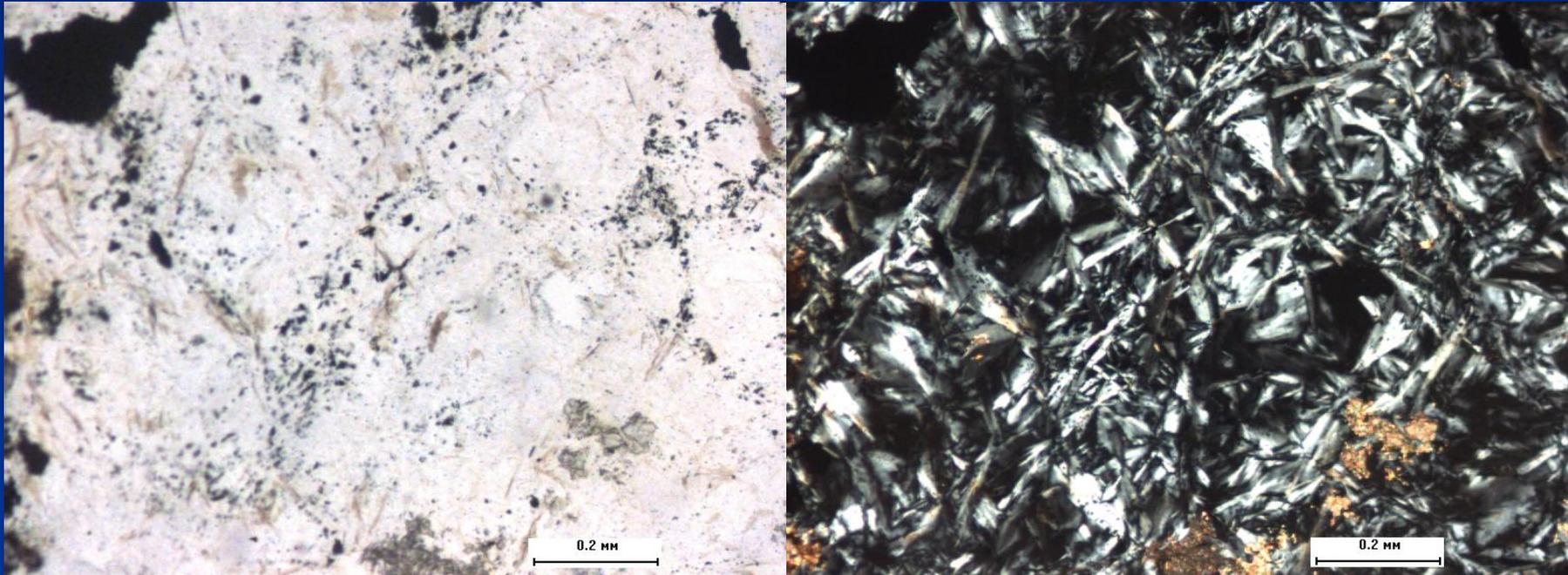
Частичное (слева) и полное (справа) замещение биотита хлоритом (без анализатора)

Серпентин $\text{Mg}_3[\text{Si}_2\text{O}_5](\text{OH})_4$

- Волокнистые, пластинчатые, скрытокристаллические агрегаты;
- Бесцветный, иногда зеленоватый или бурый, не плеохроирует;
- $N = 1,54-1,56$ (IV группа Лодочникова);
- $\Delta = 0,002-0,004$ (иногда до 0,014);
- Погасание близкое к прямому; двуосный
- Образуется за счет оливина, ромбических пироксенов (бастит), амфиболов



Серпентин



Серпентин в шлифе

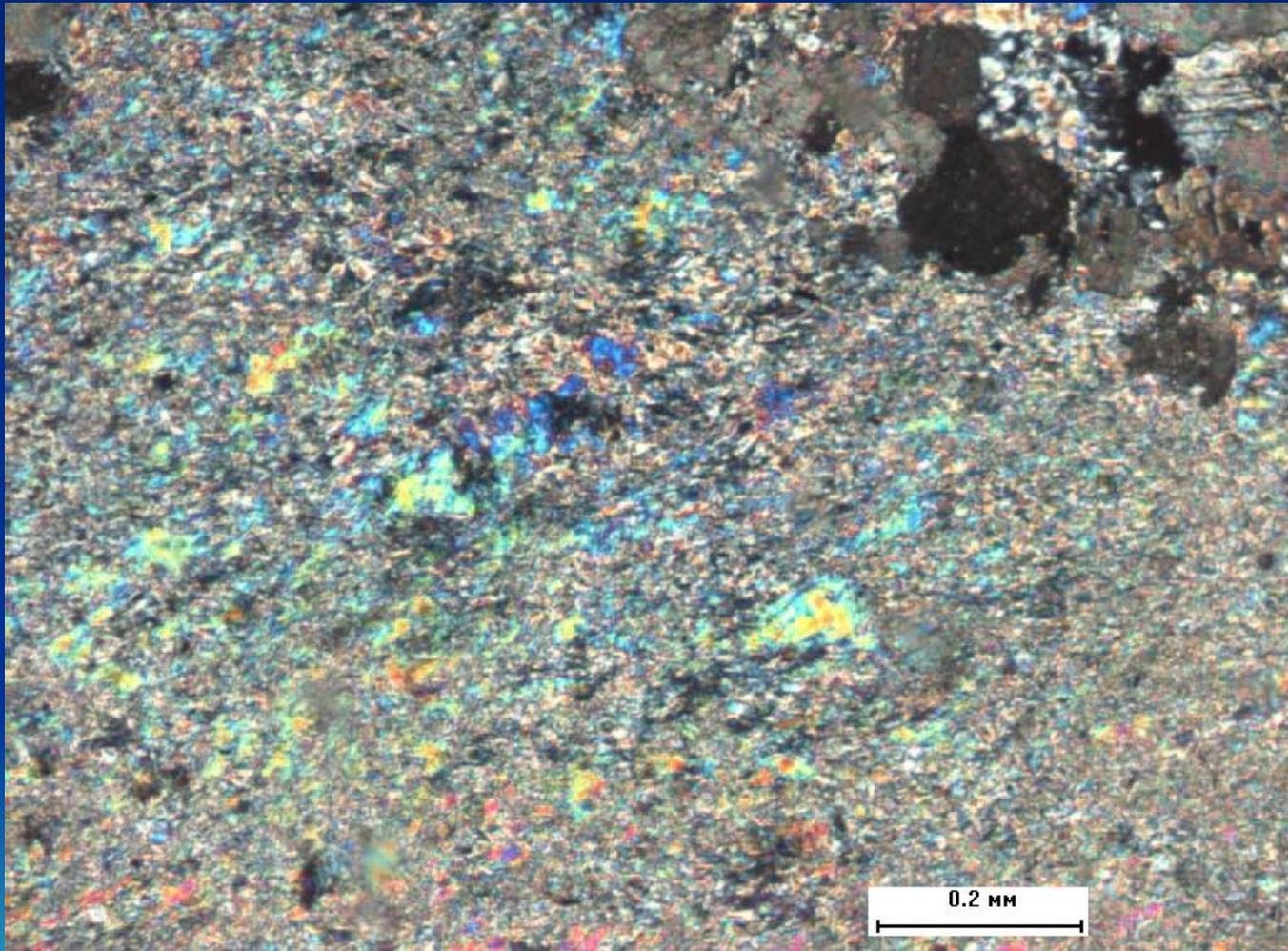
(слева - без анализатора, справа – с анализатором)

Тальк $\text{Mg}_3[\text{Si}_4\text{O}_{10}](\text{OH})_2$

- Формы выделения: Пластинки и чешуйки;
- Бесцветный;
- В.сов. Спайность по $[001]$;
- $N=1,539 - 1,589$
- $\Delta = 0,040 - \underline{0,050}$
- Погасание прямое по спайности;
- Двуосный, $2V = 0-11^\circ$;
- Замещает Mg-силикаты: оливин, Mg-пироксен, хлорит, серпентин и т.д.



Тальк $\text{Mg}_3[\text{Si}_4\text{O}_{10}](\text{OH})_2$



Тальковая порода в шлифе (с анализатором)

Карбонаты

- Кальцит $\text{Ca}[\text{CO}_3]$
- Доломит $\text{CaMg}[\text{CO}_3]_2$
- Анкерит $(\text{Ca}, \text{Mg}, \text{Fe})[\text{CO}_3]$

Все карбонаты:

- Весьма совершенная спайность по ромбоэдру (3 направления);
- **Очень высокое двупреломление** (Δ от 0.172 и выше) → перламутровые цвета интерференции, псевдоабсорбция (изменение рельефа и шагрени при повороте столика на 90°);
- Одноосные (тригональная сингония);

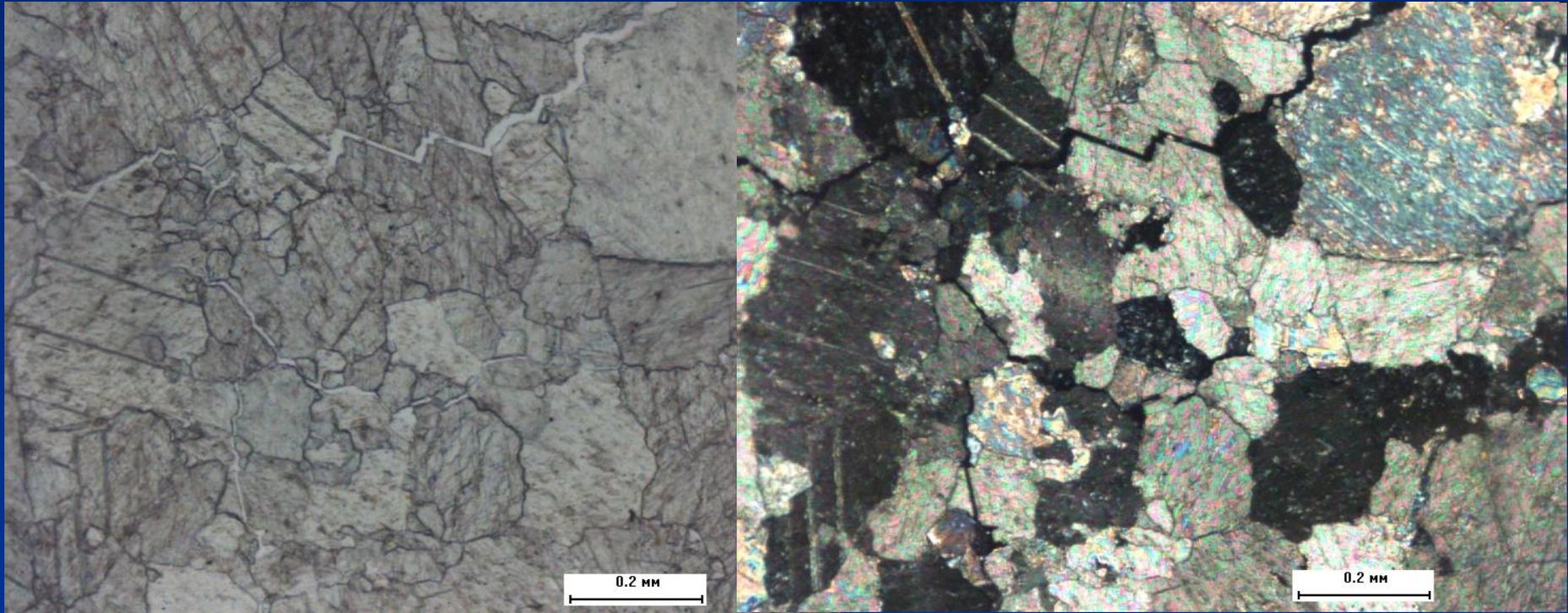


Отличия карбонатов

- **Кальцит** – бесцветный, обычно ксеноморфный, полисинтетические двойники;
- **Доломит** – бесцветный, характерны сечения в виде ромбов, двойники редки;
- **Анкерит** – красные или коричневые примазки (окислы Fe), сечения в виде ромбов.



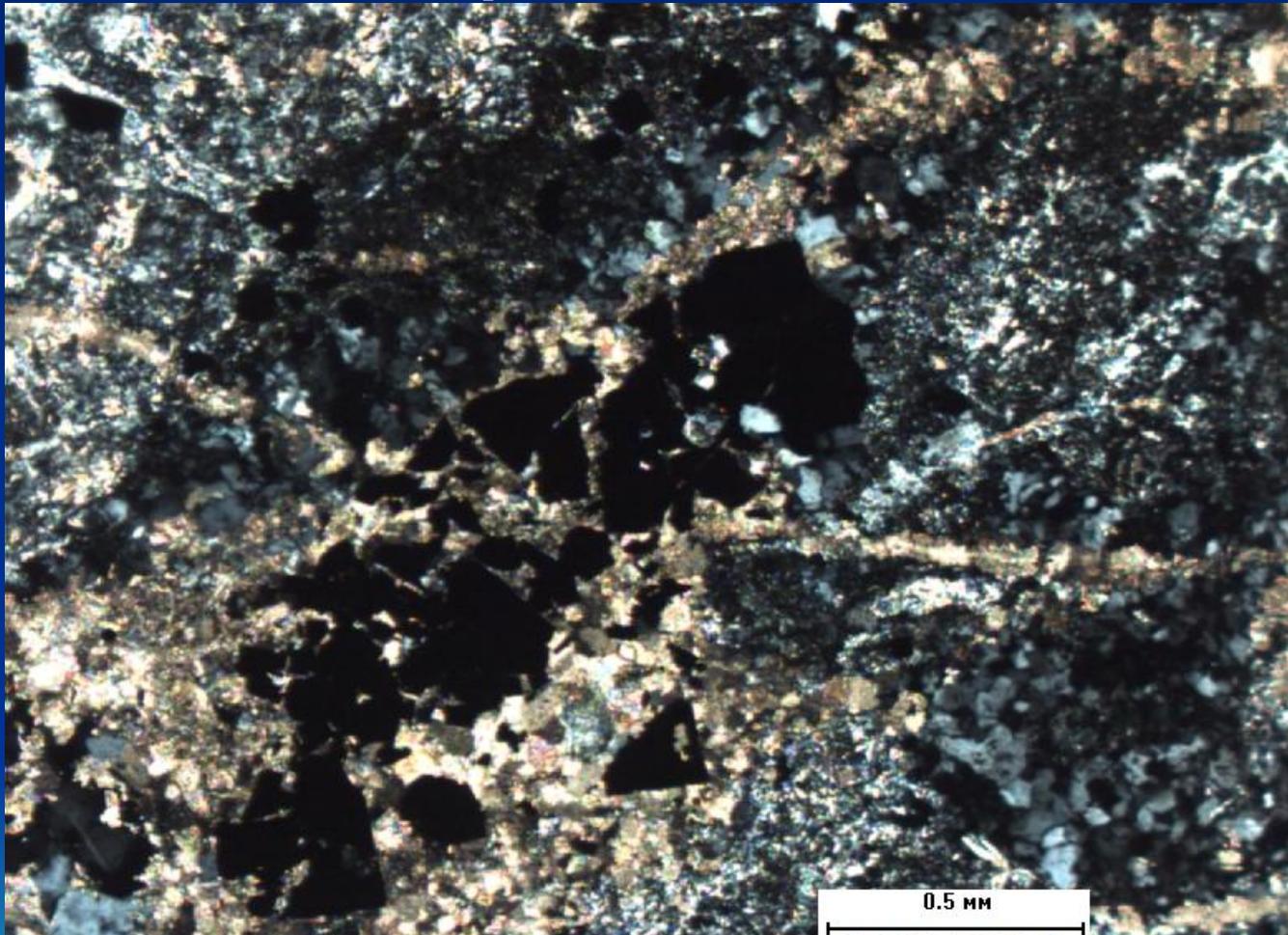
Карбонаты



Кальцит в шлифе

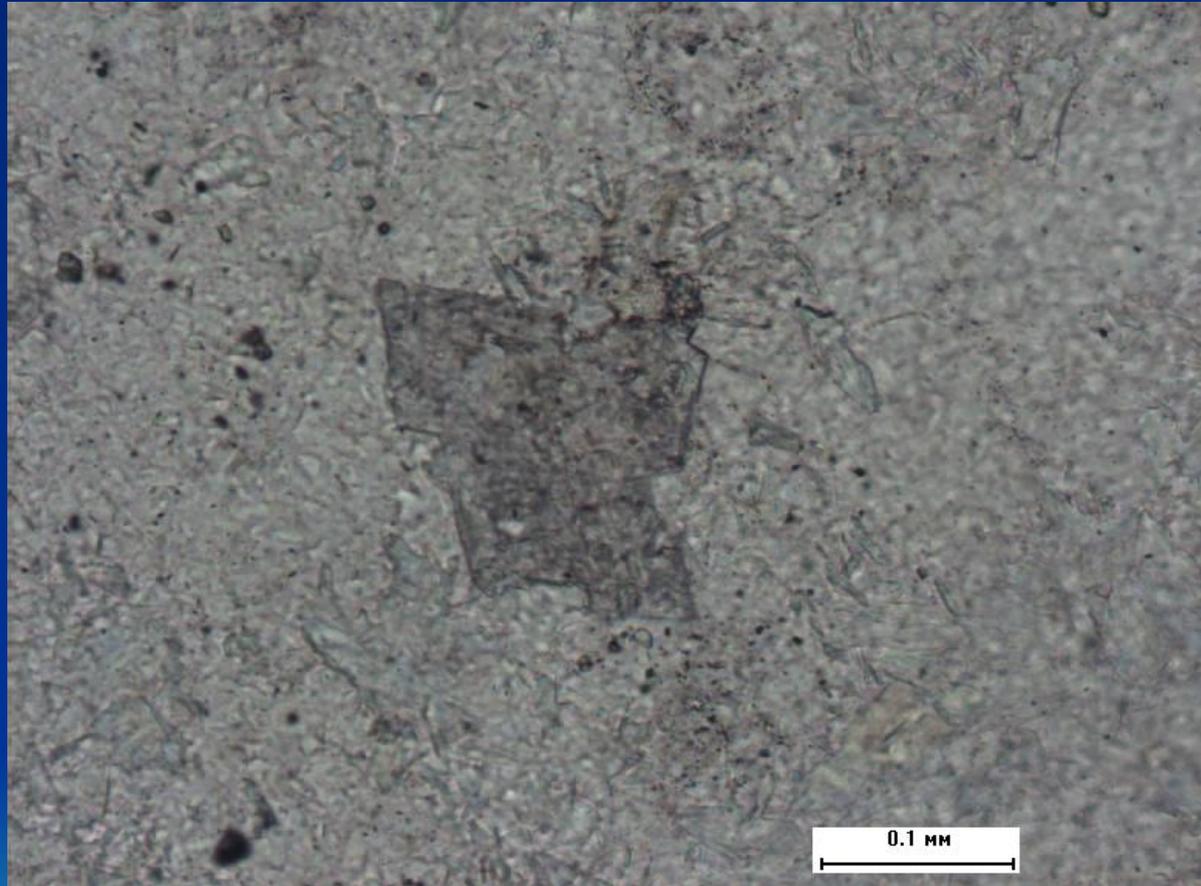
(слева - без анализатора, справа – с анализатором)

Карбонаты



Кальцитовая жила с рудными (с анализатором)

Карбонаты



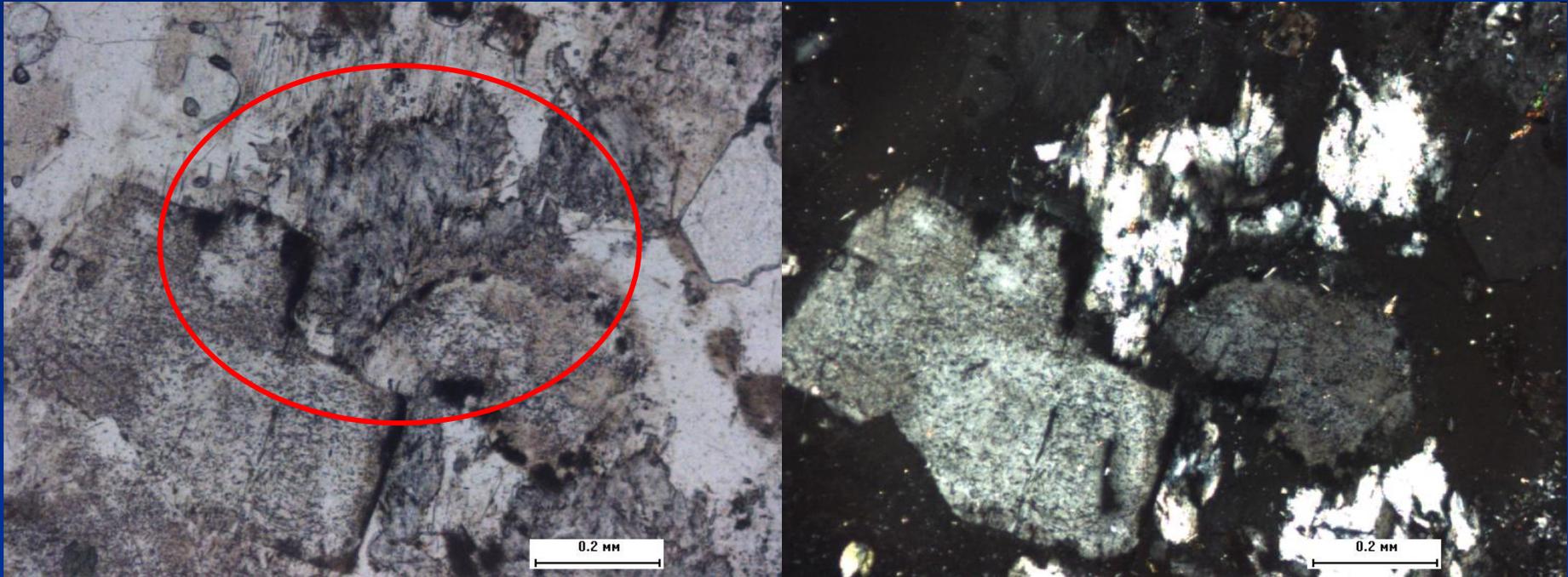
Кристалл доломита в шлифе (без анализатора)

Цеолиты

- Большая группа водных алюмосиликатов Ca, Na, Al
- Волокнистые, радиально-лучистые и листовидные агрегаты;
- Бесцветные;
- $N = 1,50 - 1,53$ (II группа Лодочникова)
- $\Delta = 0,003-0,007$
- Замещают нефелин, полевые шпаты, содалит, лейцит.



Цеолиты



Цеолиты в шлифе

(слева - без анализатора, справа – с анализатором)

Канкринит $3\text{Na}[\text{AlSiO}_4]$



- Неправильные зерна, реже – столбики;
- Бесцветный
- В.сов. спайность (видно плохо)
- $n_g=1.52$ $n_p=1.50$ (II группа Лодочникова)
- $\Delta = 0.023$ до 0.029
- Прямое погасание, отрицательное удлинение
- Одноосный, отрицательный
- Вторичный минерал по нефелину



Канкринит $3\text{Na}[\text{AlSiO}_4]$

