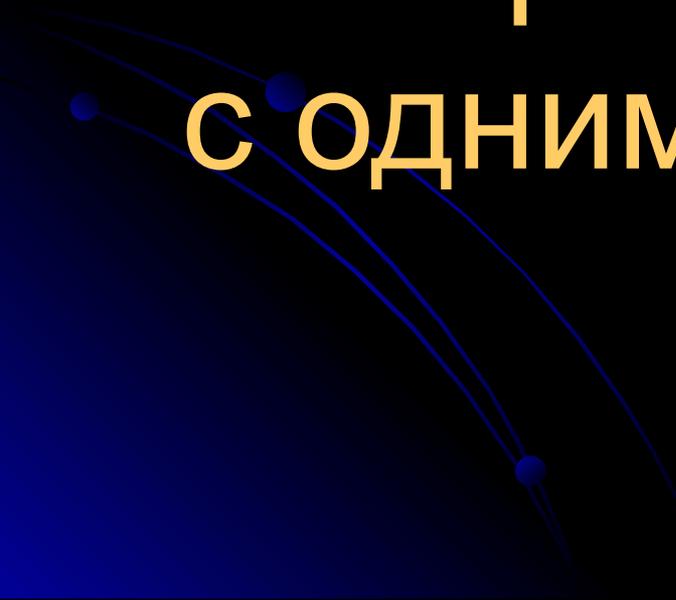


Исследование минералов в параллельном свете с одним поляризатором



- С одним поляризатором изучают:
- 1) форму минеральных зерен;
- 2) спайность;
- 3) цвет и плеохроизм;
- 4) свойства, обусловленные величиной показателя преломления (рельеф, шагреневая поверхность, псевдоабсорбция).

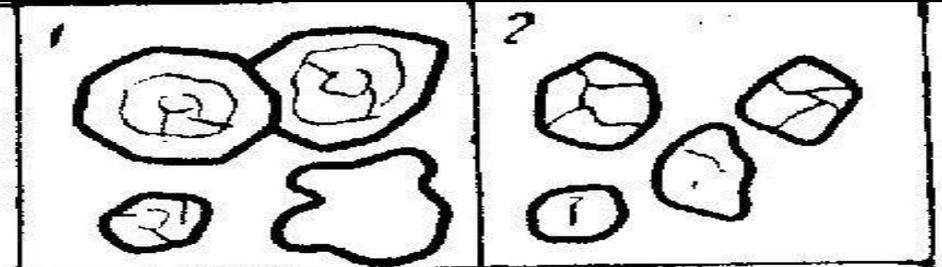
форма

- При исследовании минералов в шлифе наблюдаются только случайные плоские сечения, на основании которых приходится судить о форме минеральных зерен.

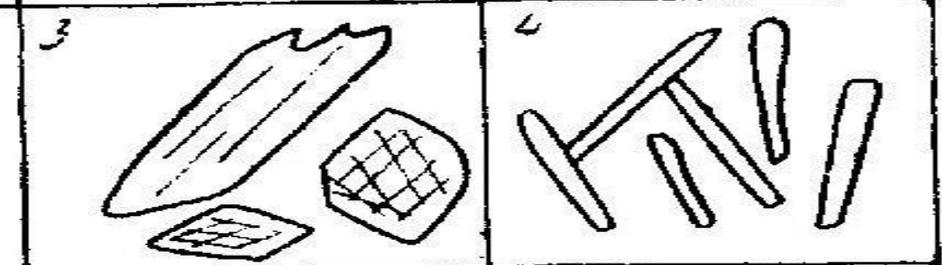
- Формы минералов объединяются в четыре морфологических типа.
- 1. Изометричные (гранат, оливин, лейцит, флюорит);
- 2. Удлиненные в одном направлении:
 - а) призматические (пироксены, амфиболы, апатит, турмалин, волластонит, дистен);
 - б) игольчатые (актинолит, силлиманит, эгирин).
- 3. Удлиненные в двух направлениях при наличии третьего короткого:
 - а) таблитчатые (полевые шпаты);
 - б) листоватые или чешуйчатые (слюды, хлорит, серпентин, тальк).
- 4. Неправильной формы (кварц, кальцит, нефелин)

Типичные формы минералов в шлифах

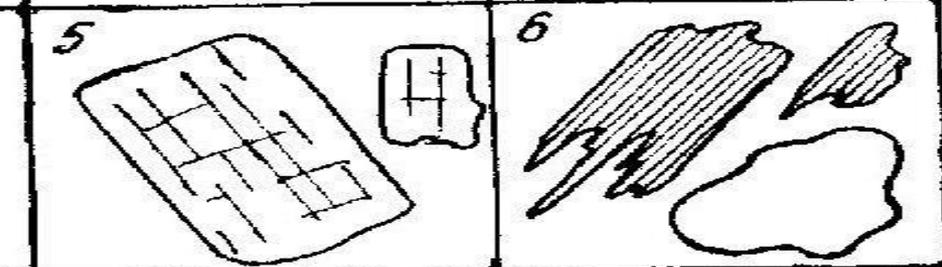
Изометричные



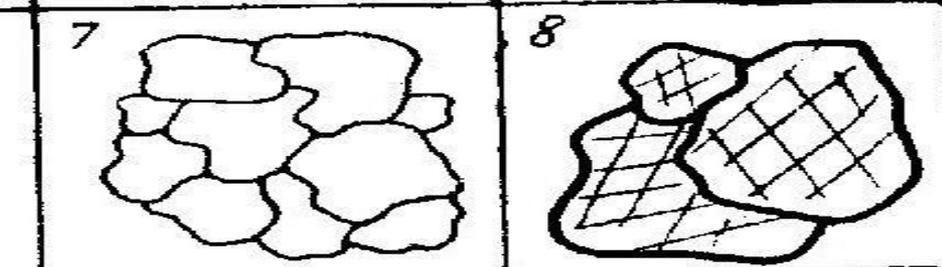
Призматические и
игольчатые



Таблитчатые и
чешуйчатые



Неправильной формы

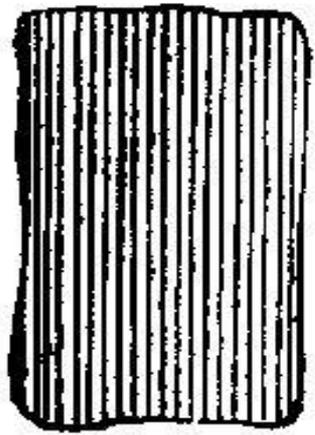


спайность

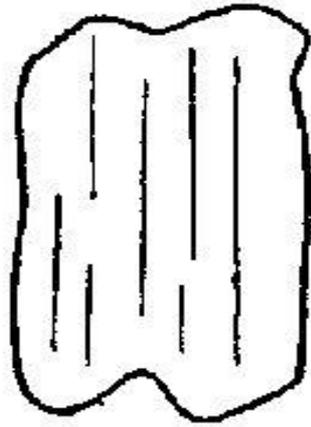
- 1. В шлифе спайность наблюдается в виде серии трещин, пересекающих минерал.
- 2. Чем больше разница между показателями преломления минерала и бальзама, тем трещины спайности выделяются резче.
- 3. Спайность проявляется по-разному, в зависимости от направления среза минерала плоскостью шлифа.
- 4. Если срез прошел перпендикулярно плоскостям спайности, трещины в шлифе имеют вид тонких четких линий.
- 5. С увеличением наклона среза относительно плоскостей спайности трещины становятся все более широкими, расплывающимися, пока совсем не исчезнут.

Характер трещин спайности

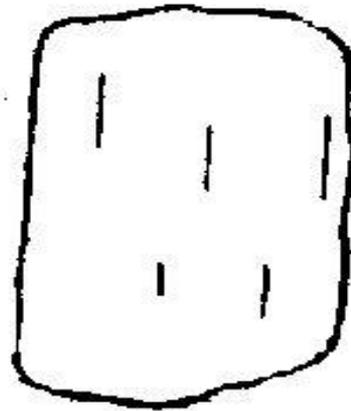
- а – весьма совершенная;
- б – совершенная;
- в – несовершенная;
- г – неправильная трещиноватость



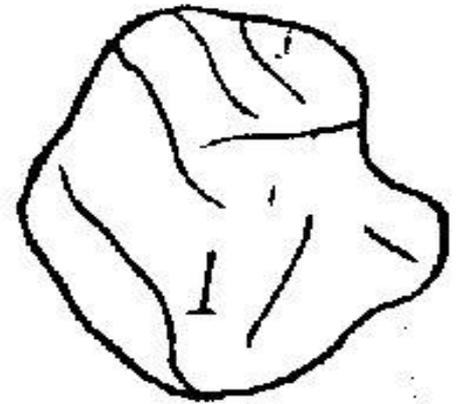
а



б



в



г

Порядок работы при определении углов между трещинами спайности

- 1. Находят зерно, разрезанное плоскостью шлифа перпендикулярно обеим плоскостям спайности (обе системы имеют вид тонких четких трещин).
- 2. Передвигая шлиф по поверхности столика микроскопа, ставят вершину угла двух пересекающихся трещин на центр креста нитей и вращением столика микроскопа совмещают одну из трещин с любой из нитей окулярного креста.
- 3. Берут отсчет по лимбу столика
- 4. Затем поворотом столика совмещают вторую трещину с той же нитью креста и снова берут отсчет.
- 5. Разность отсчетов дает искомый угол. Принято определять величину острого угла между трещинами спайности.

ЦВЕТ

- 1. Цвет вещества зависит от способности избирательно поглощать (абсорбировать) и отражать волны определенной длины из состава белого света.
- 2. Цвет минерала в образцах и шлифах обычно не совпадает.
- 3. Цвет минерала в образце обусловлен суммарным эффектом лучей, как отраженных от его поверхности, так и проникших внутрь минерала на некоторую глубину.
- 4. Цвет минерала в шлифе зависит только от избирательного поглощения лучей, проходящих сквозь тонкую пластинку минерала.
- 5. В шлифе минералы чаще всего окрашены в зеленые, бурые, коричневые тона.
- 6. Черные минералы поглощают все лучи спектра.
- 7. Минералы бесцветные пропускают все лучи или поглощают их в таком малом количестве, что изменение окраски не улавливается.

плеохроизм

- 1. В изотропных минералах или в разрезах, перпендикулярных к оптической оси анизотропных минералов, цвет и его интенсивность постоянны в любом направлении и зависят только от поглощающей способности минерала и толщины шлифа.
- 2. В анизотропных сечениях минералов цвет и его интенсивность изменяются в зависимости от направления колебания световой волны, проходящей через кристалл.
- 3. Это явление называется **плеохроизм**.
- 4. Плеохроизм отчетливо наблюдается при вращении столика микроскопа, когда последовательно совмещаются с плоскостью колебаний поляризатора два взаимно перпендикулярных направления в минерале, отвечающие направлениям наибольшего и наименьшего поглощения света.
- 5. Плеохроизм резко выражен в таких минералах, как биотит, роговая обманка, эгирин, турмалин и др.

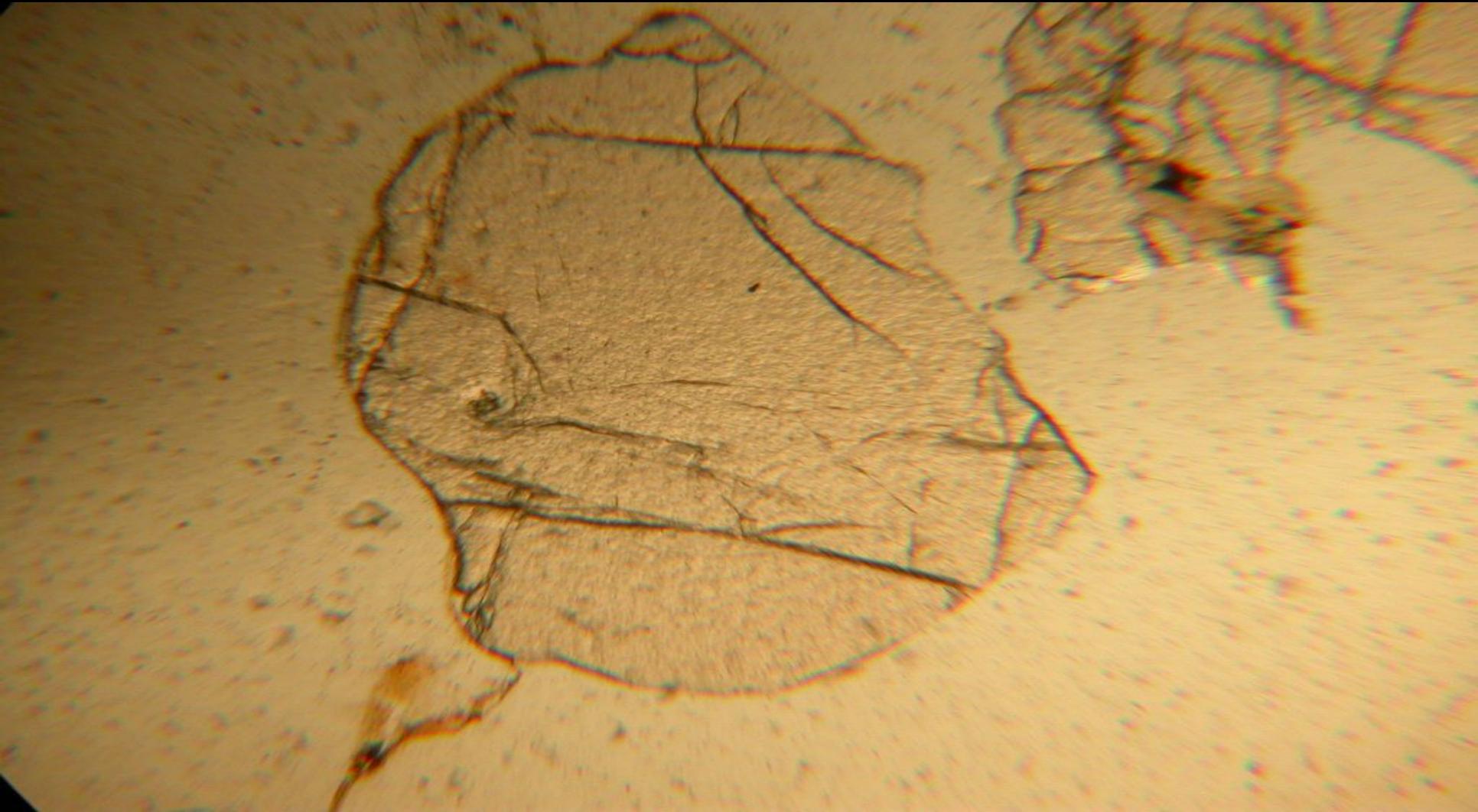
Свойства, обусловленные величиной показателя преломления

- 1. В шлифе оценка показателя преломления минерала производится путем сравнения с окружающей его средой (канадским бальзамом), показатель преломления которого – **$1,537 \pm 0,004$** .
- 2. Различная степень преломления и отражения лучей на границе двух сред с различными показателями преломления вызывает оптические эффекты (рельеф, шагреневая поверхность, световая полоска Бекке), позволяющие оценивать показатель преломления.

Рельеф и шагреновая поверхность

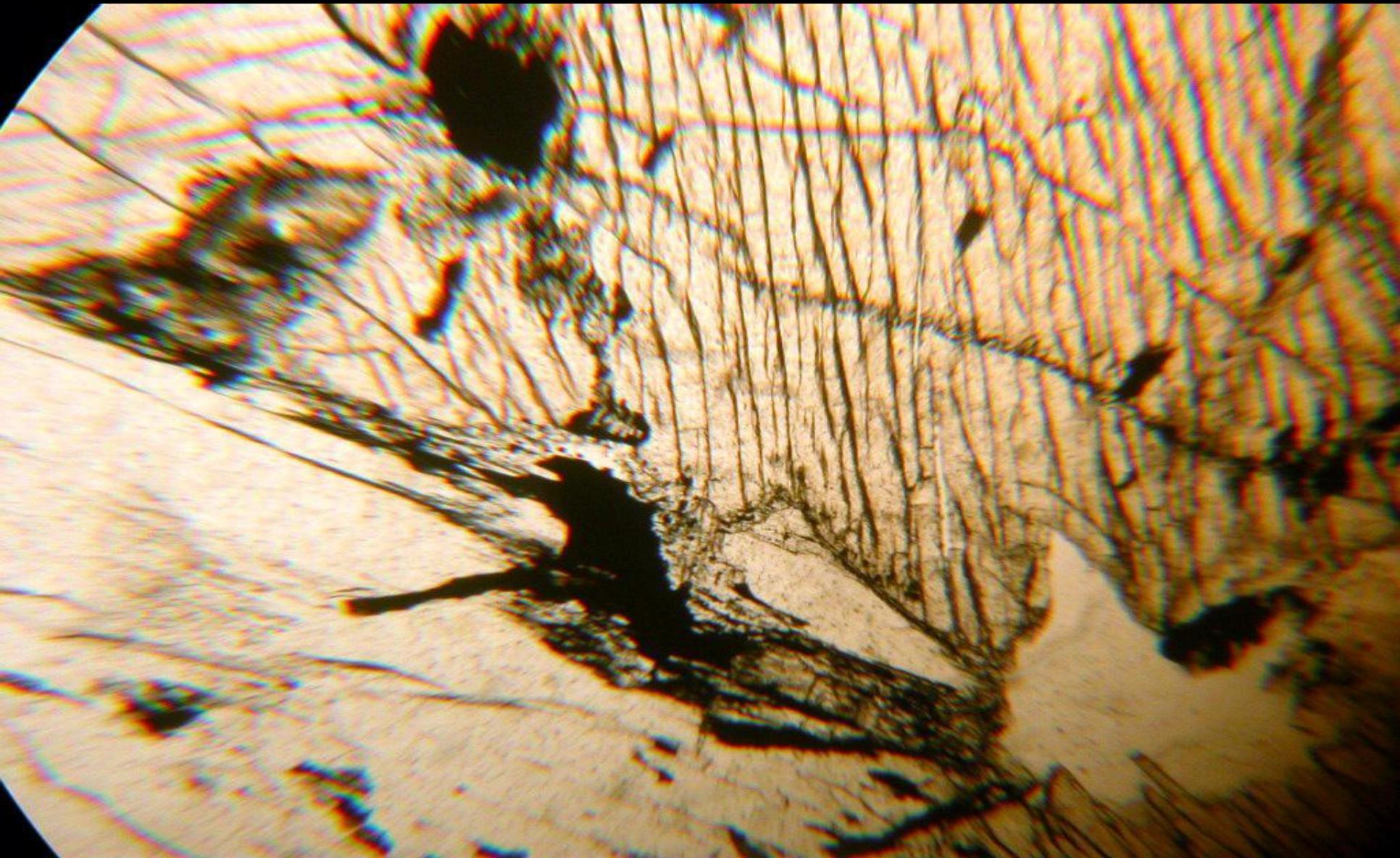
- 1. **Рельеф** – кажущаяся выпуклость минерала, обусловленная наличием вокруг наблюдаемого зерна темной каймы.
- 2. **Шагреновая поверхность** – кажущаяся мелкая бугристость на поверхности зерна, напоминающая поверхность обоев.
- 3. Чем больше разница между показателем преломления и бальзама, тем рельефнее выглядят его зерна и тем резче выражена шагреновая поверхность.
- 4. Минералы с показателями преломления больше показателя преломления бальзама имеют **положительный рельеф** (минерал отбрасывает тень).
- 5. Минерал с показателями преломления меньше показателя преломления бальзама имеет **отрицательный рельеф** (тень падает на минерал).
- 6. При равенстве показателей преломления минерала и бальзама – **рельеф нулевой**, шагреновая поверхность полностью исчезает, и если минерал бесцветный, то он становится невидимым.

Изометричная форма зерен; несовершенная спайность;
высокий положительный рельеф;
резкая шагреновая поверхность; отсутствие цвета.
Николи //



Совершенная спайность.

Николи //

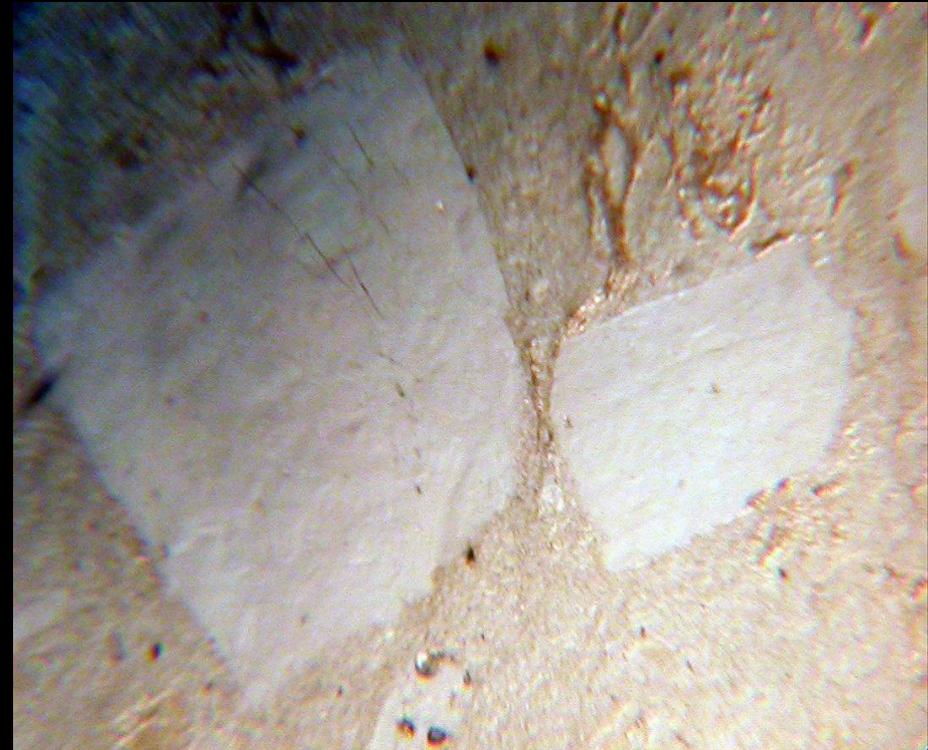


Роговая обманка. Николи //

(зеленый цвет, совершенная спайность в двух направлениях, положительный рельеф, отчетливая шагреневая поверхность)



Слабый отрицательный рельеф калиевого полевого шпата Николи //



псевдоабсорбция

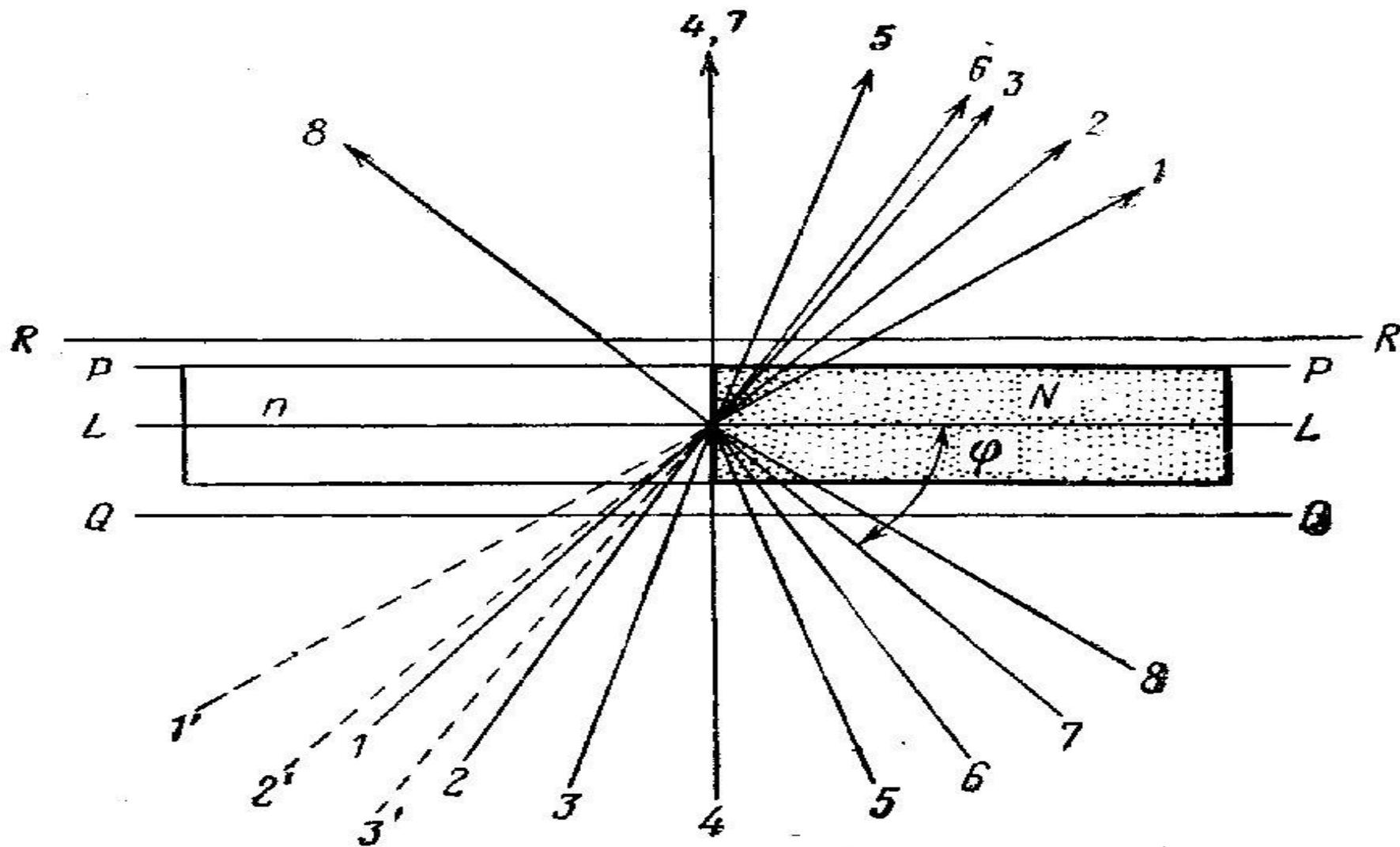
- Если в анизотропном сечении минерала одно направление, соответствующее большей оси эллиптического сечения индикатрисы, имеет высокий показатель преломления, а другое, перпендикулярное ему, - низкий, приближающийся к показателю преломления бальзама, то при последовательном совмещении этих направлений (вращении столика микроскопа) с направлением колебания волн, выходящих из поляризатора, наблюдается отчетливая разница в эффектах рельефа и шагреновой поверхности.
- Такое явление называется **псевдоабсорбция**.
- Степень проявления псевдоабсорбции для одного и того же минерала зависит от сечения минерала.
- Резко выраженным эффектом псевдоабсорбции отличаются карбонаты, мусковит, ангидрит.

Для получения
наиболее отчетливых эффектов
рельефа
и шагреновой поверхности
наблюдения ведут
при прикрытой диафрагме

Световая полоска Бекке

- Для определения относительной величины показателя преломления сравниваемых сред (минералов) используют явление полного внутреннего отражения.
- В результате него на границе двух сред (минералов) с разницей показателей преломления более, чем на 0,001, возникает **световая полоска Бекке.**

Схема появления и «перемещения» световой полосы на границе раздела двух сред с различными показателями преломления ($N > n$)



**При опускании столика
микроскопа полоска Бекке
перемещается на среду с большим
показателем преломления
(минерал суживается).**

**При подъеме столика микроскопа
полоска Бекке перемещается на
среду с меньшим показателем
преломления
(минерал расширяется)**

Характеристика минералов по группам

	N	рельеф	эффекты	минералы
I	1,41-1,47	Резкий отрицательный	Шагрень отчетливая, полоска Бекке при опускании столика идет на бальзам	Опал, флюорит
II	1,47-1,53	отсутствует	Шагрень отсутствует, полоска Бекке при опускании столика идет на бальзам	Ортоклаз, микроклин, содалит
III	1,535-1,545	отсутствует	Шагрень отсутствует, полоска Бекке улавливается с трудом	Кислые плагиоклазы, нефелин, халцедон
IV	1,55-1,60	Очень слабый положительный	Шагрень выражена слабо, полоска Бекке при опускании столика идет на минерал	Кварц, средние и основные плагиоклазы
V	1,61-1,66	Ясный положительный	Шагрень отчетливая, полоска Бекке при опускании столика идет на минерал	Апатит, роговая обманка, андалузит, волластонит, тремолит
VI	1,66-1,78	Высокий положительный	Шагрень резкая, полоска Бекке маскируется темной каймой (тенью), которая при опускании столика идет на минерал	Оливин, пироксены, силлиманит, дистен, эпидот
VII	Выше 1,78	Очень высокий	Шагрень очень резкая, теневая полоска улавливается с трудом	Гранаты, циркон, сфен

Порядок работы при определении относительного показателя преломления

- 1. С объективом 2,5 или 10 устанавливают границу зерна и бальзама (или двух зерен) на окулярное перекрестье.
- 2. Меняют, если нужно, объектив на 25 или 40.
- 3. Прикрывают диафрагму.
- 4. С помощью винта микронаводки медленно опускают столик, а потом поднимают и одновременно следят за перемещением световой полоски.
- 5. По световым эффектам определяют группу.