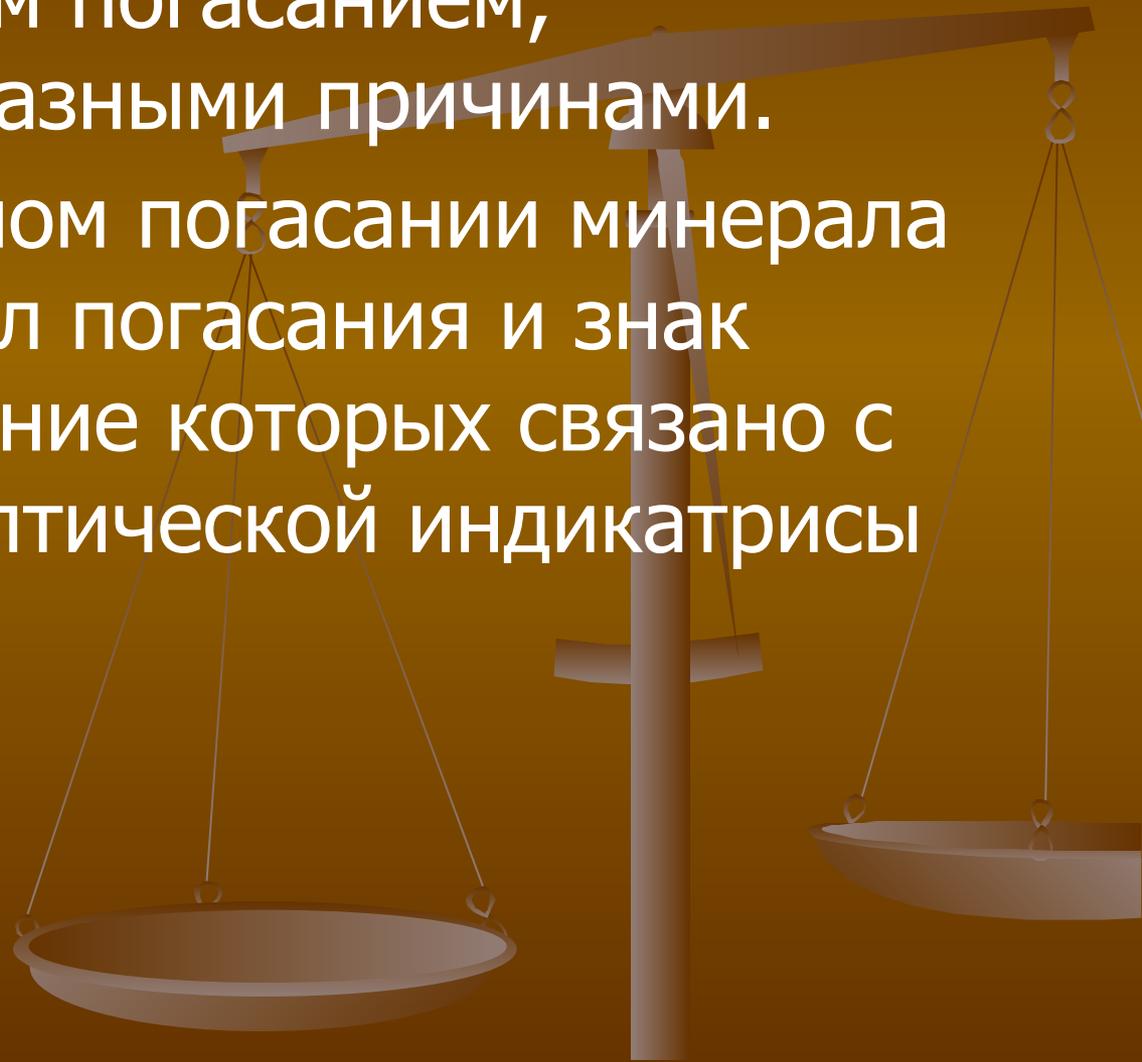


Определение угла погасания и знака удлинения

Исследования в скрещенных николях,
в проходящем свете



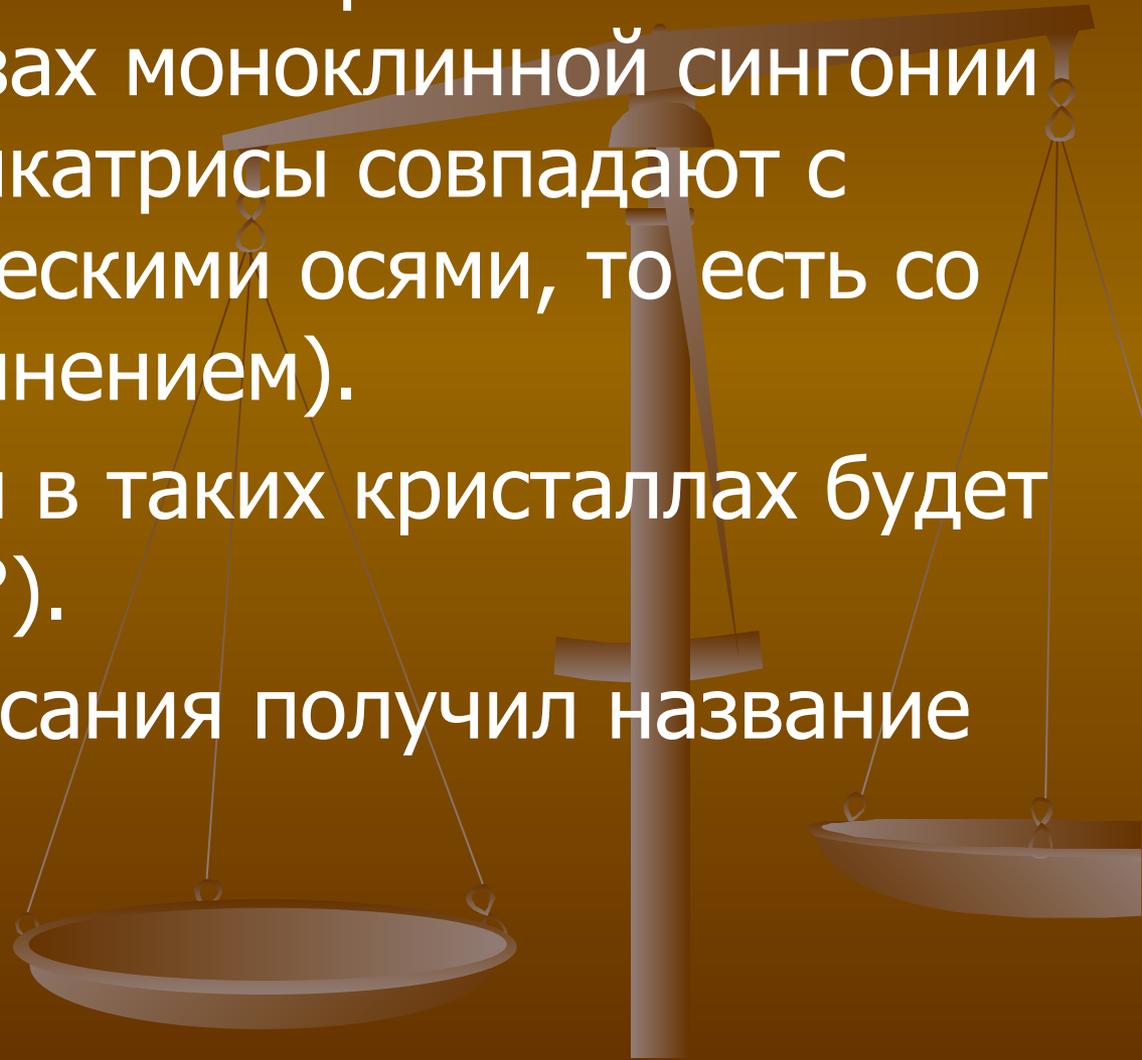
- 1. По характеру различают минералы с:
 - а) равномерным и
 - б) неравномерным погасанием, обусловленным разными причинами.
- 2. При равномерном погасании минерала определяется угол погасания и знак удлинения, изучение которых связано с ориентировкой оптической индикатрисы минерала.



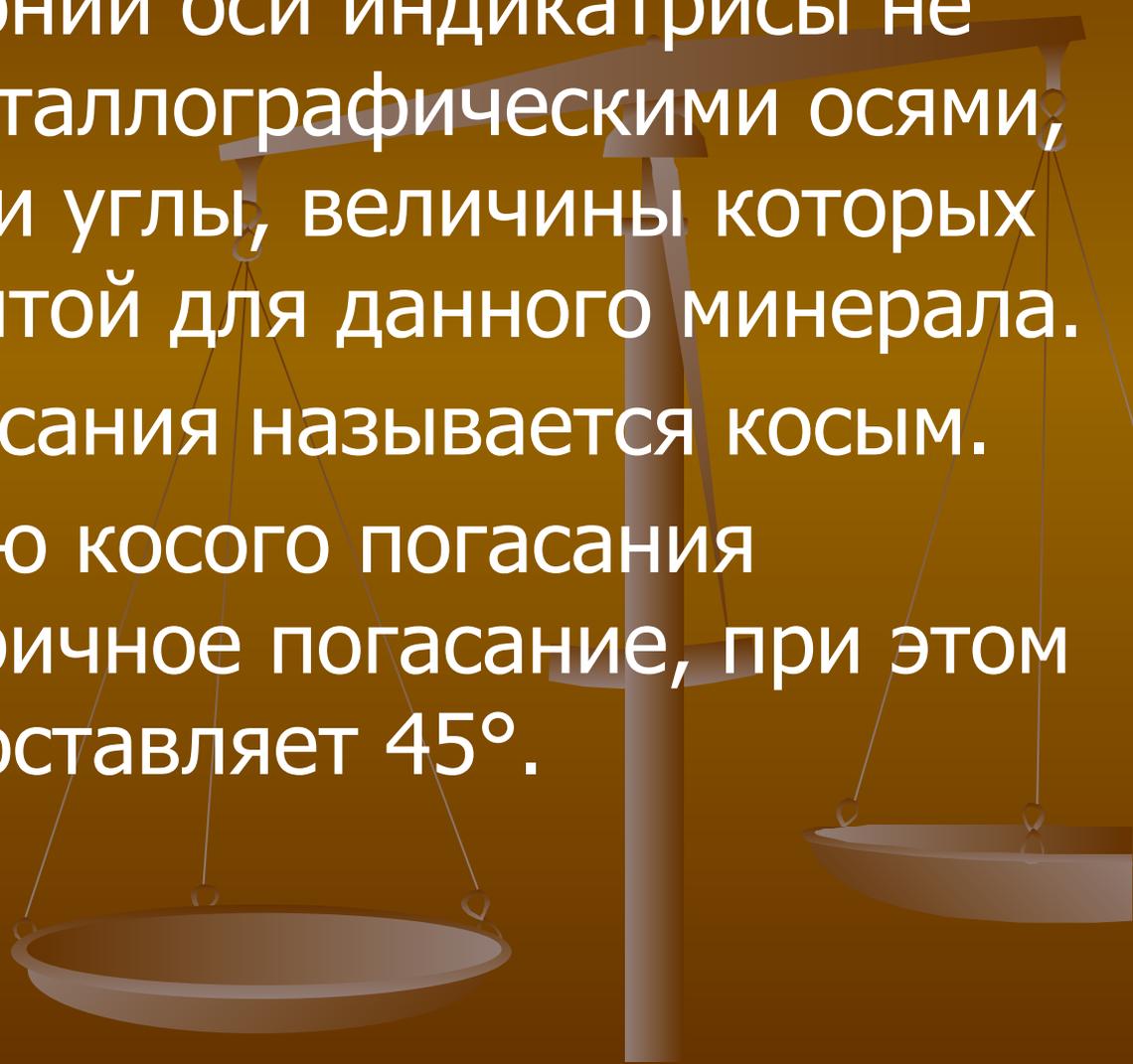
Угол погасания

- 1. Под ориентировкой оптической индикатрисы понимают положение главных осей индикатрисы (n_g , n_p , n_m) относительно кристаллографических осей (a , b , c) или осей симметрии (L) кристалла, которые совпадают или с трещинами спайности, или с направлением удлинения зерна, или с хорошо развитыми гранями кристалла.
- 2. Таким образом, **углом погасания** называется угол между осью индикатрисы и спайностью (или удлинением) зерна.
- 3. Он определяется в ориентированном разрезе, параллельном главному сечению, когда минерал обладает наивысшей интерференционной окраской и для многих минералов является диагностическим признаком.

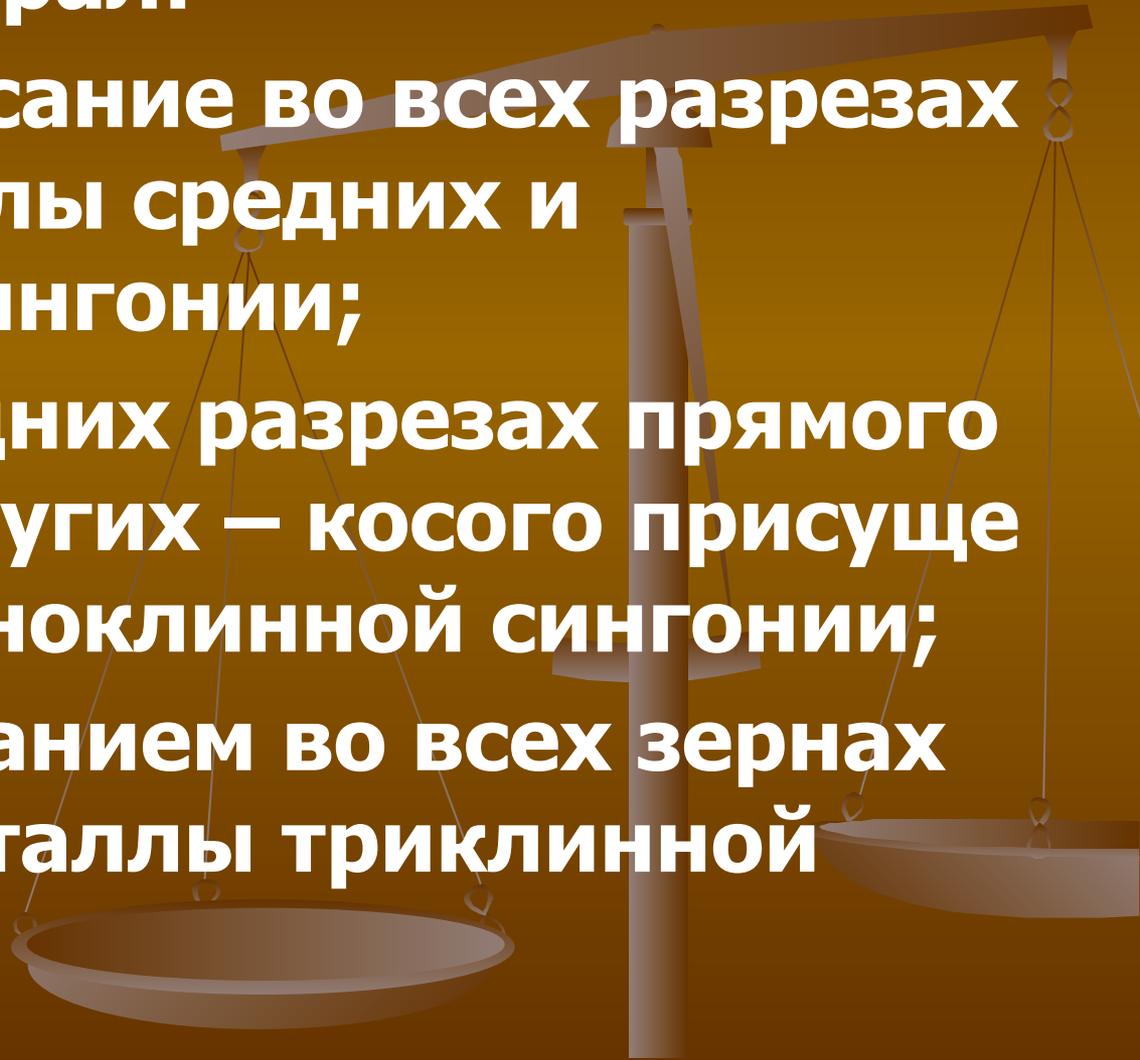
- 1. В кристаллах средних сингоний (тригональной, тетрагональной, гексагональной), а также ромбической и некоторых разрезах моноклинной сингонии главные оси индикатрисы совпадают с кристаллографическими осями, то есть со спайностью (удлинением).
- 2. Угол погасания в таких кристаллах будет равен 0° (или 90°).
- 3. Такой тип погасания получил название прямого.



- 1. В большинстве разрезов кристаллов моноклинной сингонии и в кристаллах триклинной сингонии оси индикатрисы не совпадают с кристаллографическими осями, а образуют с ними углы, величины которых являются константой для данного минерала.
- 2. Такой тип погасания называется косым.
- 3. Разновидностью косого погасания является симметричное погасание, при этом угол погасания составляет 45° .

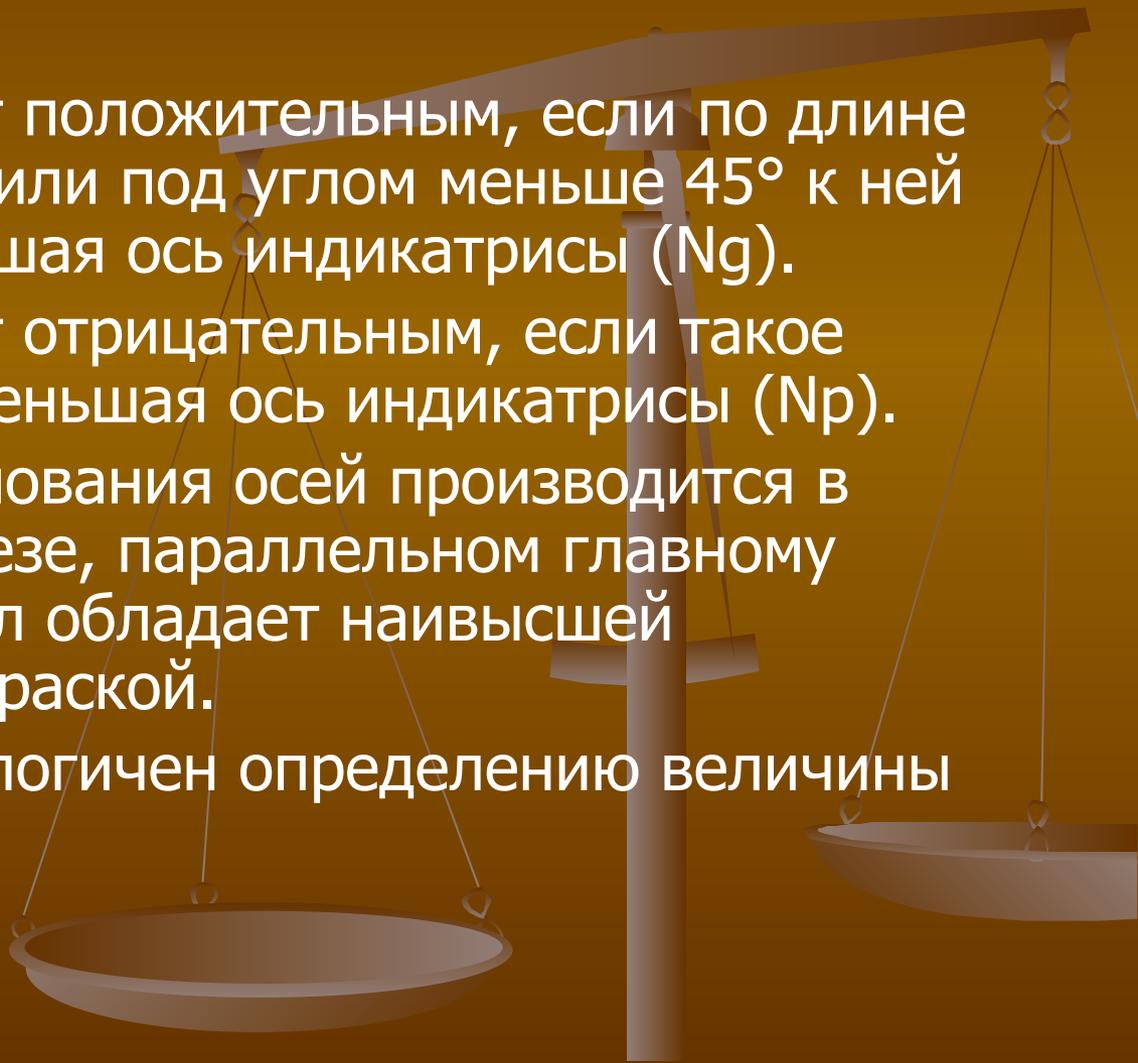


- Таким образом, по углу погасания можно судить о том, к какой сингонии относится минерал:
- 1) прямое погасание во всех разрезах имеют кристаллы средних и ромбической сингонии;
- 2) наличие в одних разрезах прямого погасания, в других – косого присуще кристаллам моноклинной сингонии;
- 3) косым погасанием во всех зернах обладают кристаллы триклинной сингонии.



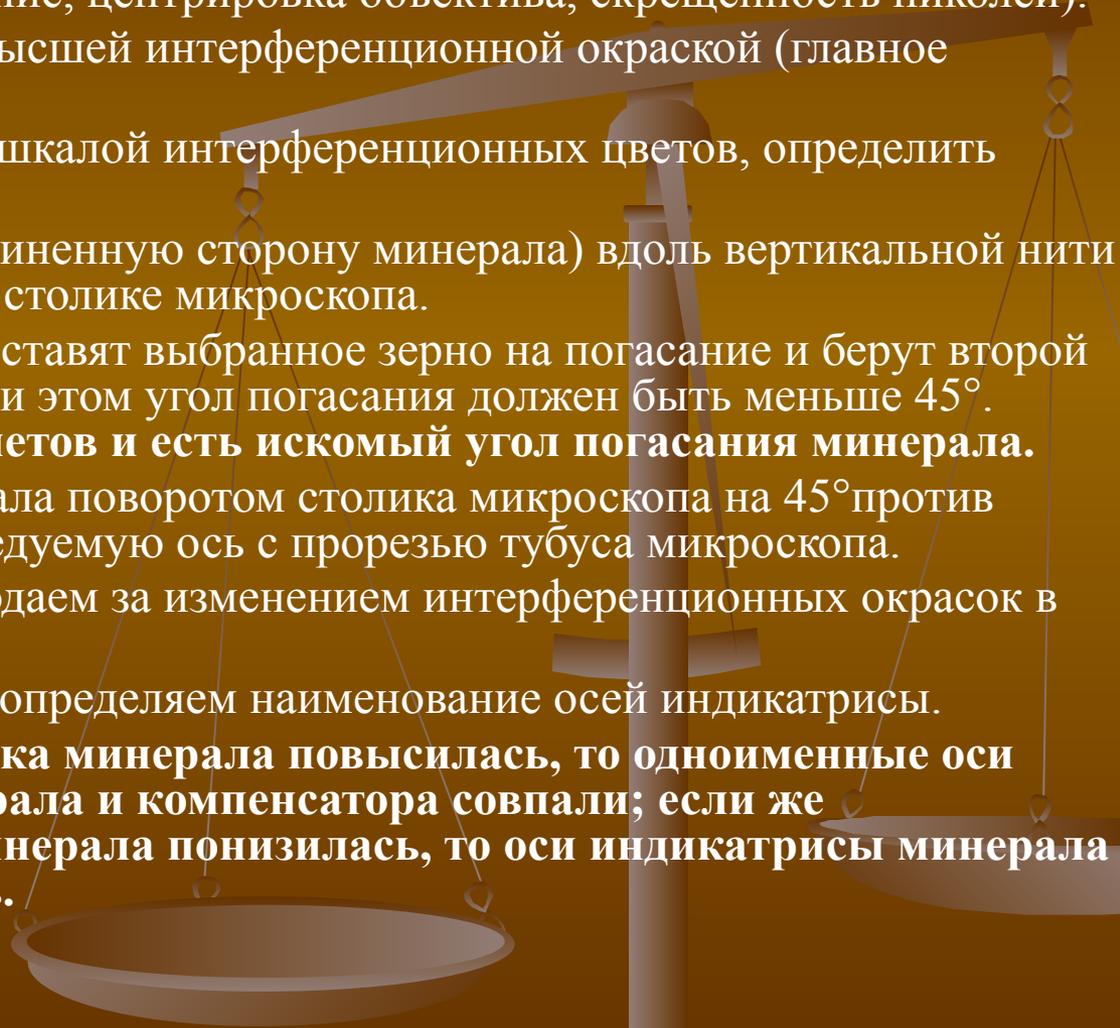
Знак удлинения

- 1. Знак удлинения свидетельствует о том, какая из главных осей индикатрисы соответствует длинной стороне (спайности) минерала.
- 2. Удлинение называют положительным, если по длине (спайности) кристалла или под углом меньше 45° к ней располагается наибольшая ось индикатрисы (N_g).
- 3. Удлинение называют отрицательным, если такое положение имеет наименьшая ось индикатрисы (N_p).
- 4. Определение наименования осей производится в ориентированном разрезе, параллельном главному сечению, когда минерал обладает наивысшей интерференционной окраской.
- 5. Порядок работы аналогичен определению величины двупреломления.



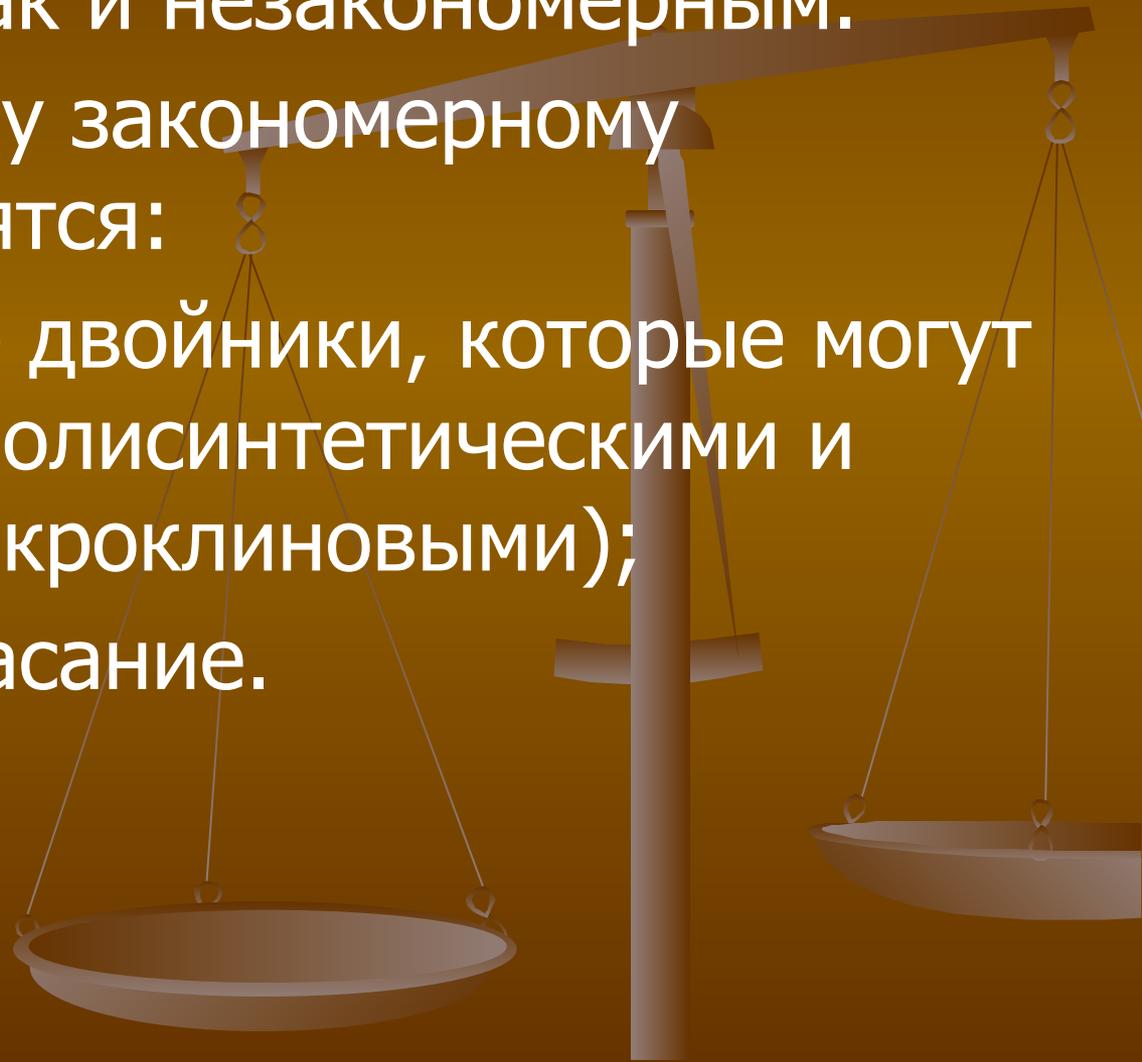
Порядок определения угла погасания и знака удлинения

- 1. Регулируют микроскоп (освещение, центрировка объектива, скрещенность николей).
- 2. Находят разрез минерала с наивысшей интерференционной окраской (главное сечение).
- 3. При выборе разреза, пользуясь шкалой интерференционных цветов, определить наивысшую окраску минерала.
- 3. Ставят трещины спайности (удлиненную сторону минерала) вдоль вертикальной нити окуляра и берут первый отсчет на столике микроскопа.
- 4. Поворотом столика микроскопа ставят выбранное зерно на погасание и берут второй отсчет на столике микроскопа. При этом угол погасания должен быть меньше 45° .
Разность первого и второго отсчетов и есть искомый угол погасания минерала.
- 5. От положения погасания минерала поворотом столика микроскопа на 45° против часовой стрелки совмещаем исследуемую ось с прорезью тубуса микроскопа.
- 6. Вставляем компенсатор и наблюдаем за изменением интерференционных окрасок в данном зерне.
- 7. Согласно правилу компенсации определяем наименование осей индикатрисы.
- **Если интерференционная окраска минерала повысилась, то одноименные оси оптической индикатрисы минерала и компенсатора совпали; если же интерференционная окраска минерала понизилась, то оси индикатрисы минерала и компенсатора перекрестились.**



Неравномерное погасание

- Неравномерное погасание может быть как закономерным, так и не закономерным.
- К неравномерному закономерному погасанию относятся:
 - 1) закономерные двойники, которые могут быть простыми, полисинтетическими и решетчатыми (микроклиновыми);
 - 2) зональное погасание.



Двойниковое погасание

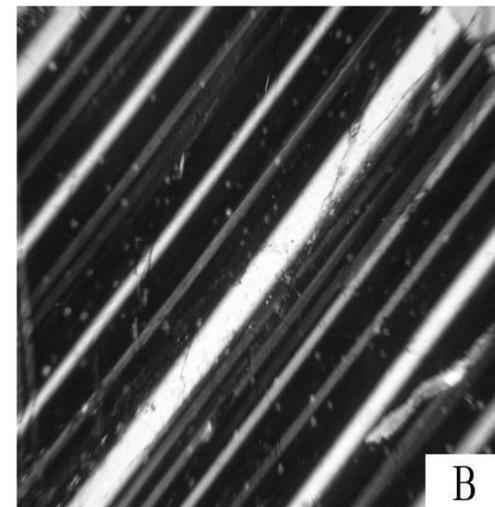
- 1. Двойниковое погасание минералов обнаруживается в скрещенных николях и выражается в том, что зерно кажется состоящим из полосок, гаснущих при повороте столика микроскопа самостоятельно.
- 2. Закономерными двойниками называются сростки двух и более кристаллов одного и того же минерала, плоскости срастания которых параллельны.
- 3. Плоскость срастания (двойниковый шов - в шлифе) может быть выражена либо тонкой четкой линией, либо очень нечеткой.
- 4. В первом случае плоскость шлифа проходит перпендикулярно плоскости срастания, во втором – косо.
- 5. Простые двойники под микроскопом выглядят состоящими из двух полосок; полисинтетические – из нескольких полосок, гаснущих через одну; а решетчатые представляют собой две пересекающиеся системы полосок.

Двойники полевых шпатов

А, Б – сложный решетчатый (микроклиновы́й) двойник микроклина;

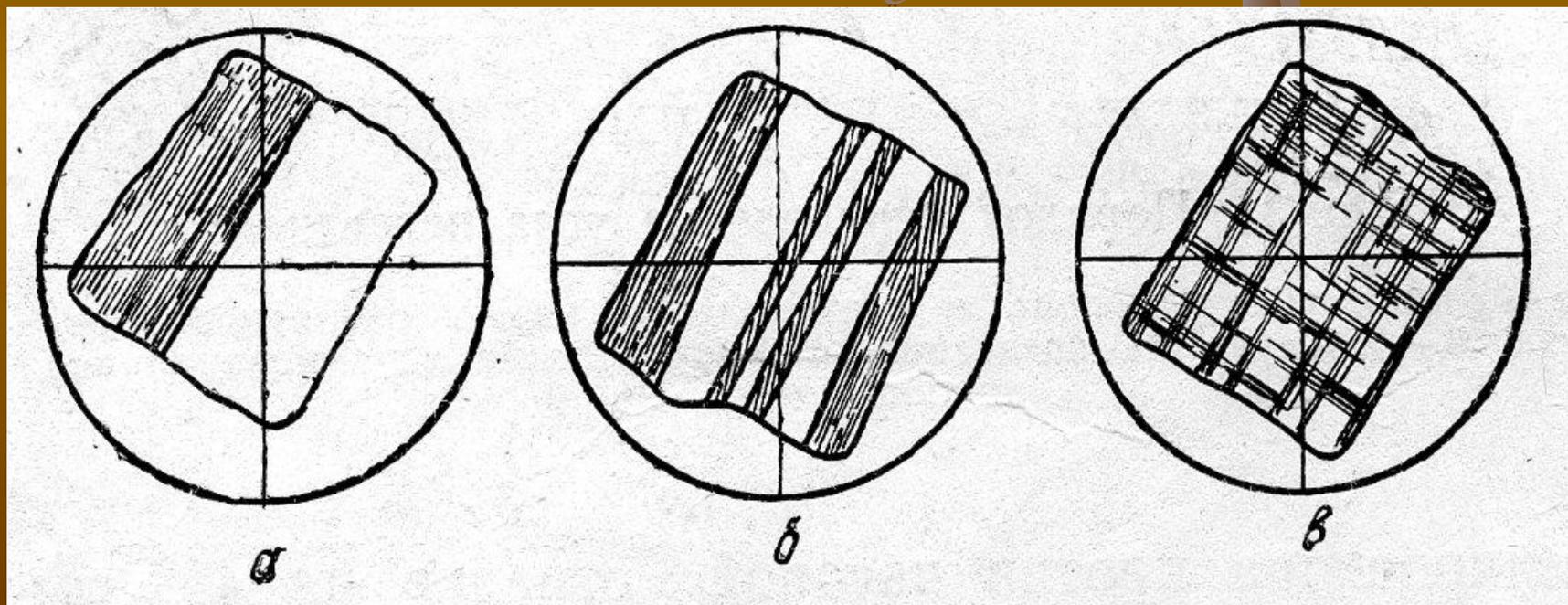
В – полисинтетический двойник плагиоклаза

- 1) простые двойники характерны для ортоклаза,
- 2) полисинтетические двойники характерны для плагиоклазов,
- 3) решетчатые двойники характерны для микроклина



Характер двойников, наблюдаемых в шлифе:

а – простые; б – полисинтетические; в – сложные
(микроклиновое решетки)

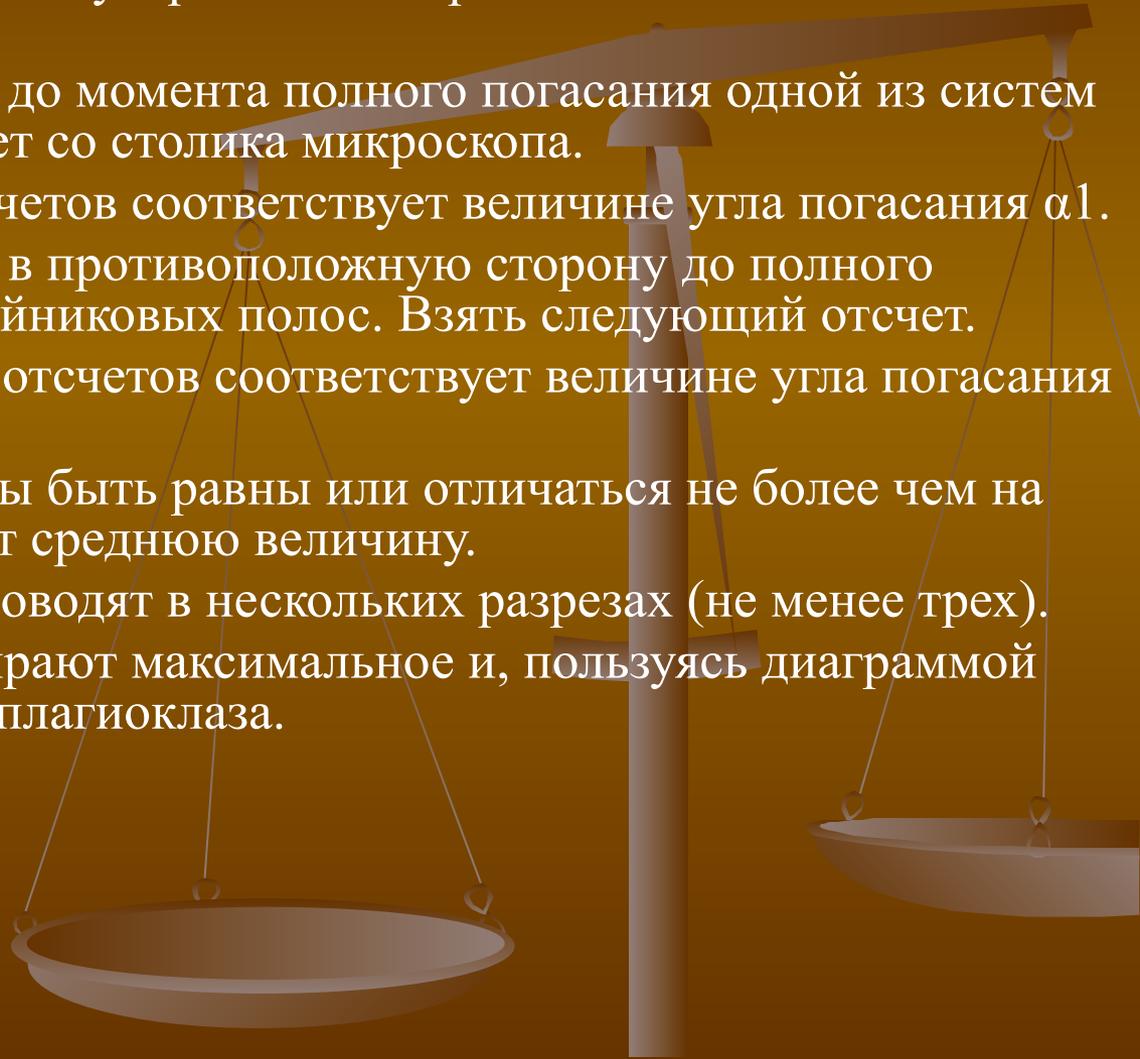


Определение номера плагиоклаза по двойникам

- Определение номера плагиоклаза проводится в разрезе с симметричным погасанием двойников, путем замера углов погасания (метод Мишеля-Леви).
- Ориентированный разрез находят по следующим признакам:
 - - четкие двойники располагаются параллельно длинной стороне зерна и при перемещении тубуса (столика) микроскопа не сдвигаются;
 - - зерно кажется монокристаллом (интерференционная окраска двойников одинаковая, если двойниковый шов параллелен нитям окуляра);
 - - характерно симметричное погасание, то есть углы погасания одной системы двойников при повороте столика микроскопа по часовой стрелке и другой системы при повороте столика против часовой стрелки одинаковы.

Порядок определения номера плагиоклаза

- Установить зерно в ориентированном разрезе так, чтобы двойниковый шов совпадал с вертикальной нитью окуляра. Снять первый отсчет со столика микроскопа.
- Повернуть столик микроскопа до момента полного погасания одной из систем двойников. Снять второй отсчет со столика микроскопа.
- Разница первого и второго отсчетов соответствует величине угла погасания α_1 .
- Повернуть столик микроскопа в противоположную сторону до полного погасания другой системы двойниковых полос. Взять следующий отсчет.
- Разница первого и последнего отсчетов соответствует величине угла погасания α_2 .
- Углы погасания α_1 и α_2 должны быть равны или отличаться не более чем на $2-3^\circ$. В последнем случае берут среднюю величину.
- Измерения углов погасания проводят в нескольких разрезах (не менее трех).
- Из полученных значений выбирают максимальное и, пользуясь диаграммой определяют номер и название плагиоклаза.

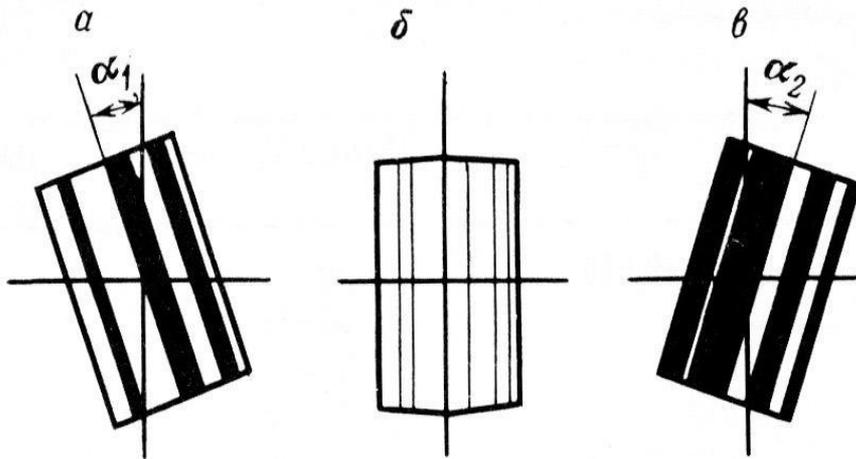


Определение номера плагиоклаза

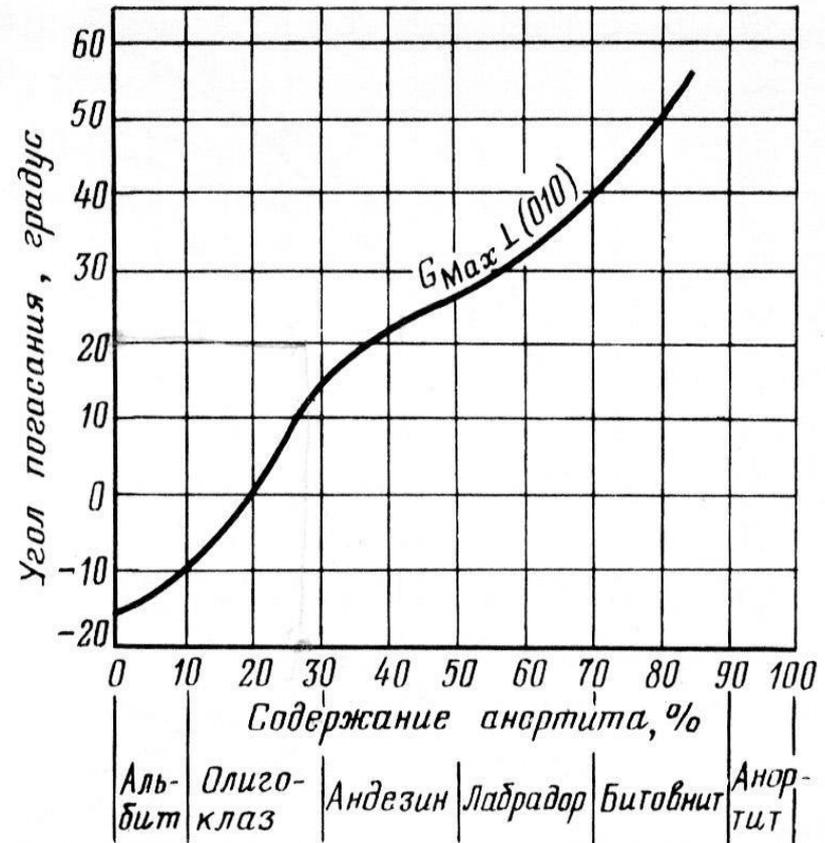
1 – разрез плагиоклаза с симметричным погасанием

(а, в – моменты погасания одной из систем двойников; б – положение, при котором двойниковый шов совпадает с вертикальной нитью окуляра).

2 – диаграмма для определения состава плагиоклаза с симметричным погасанием.

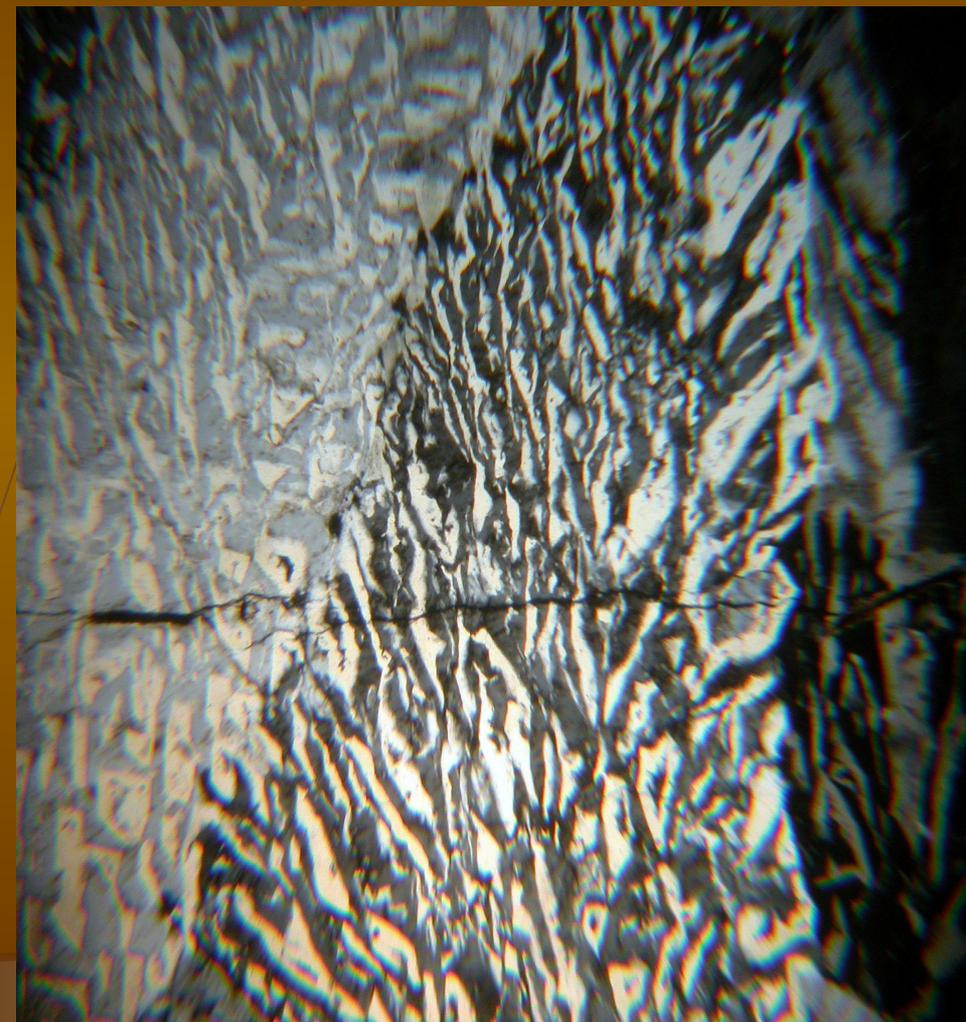
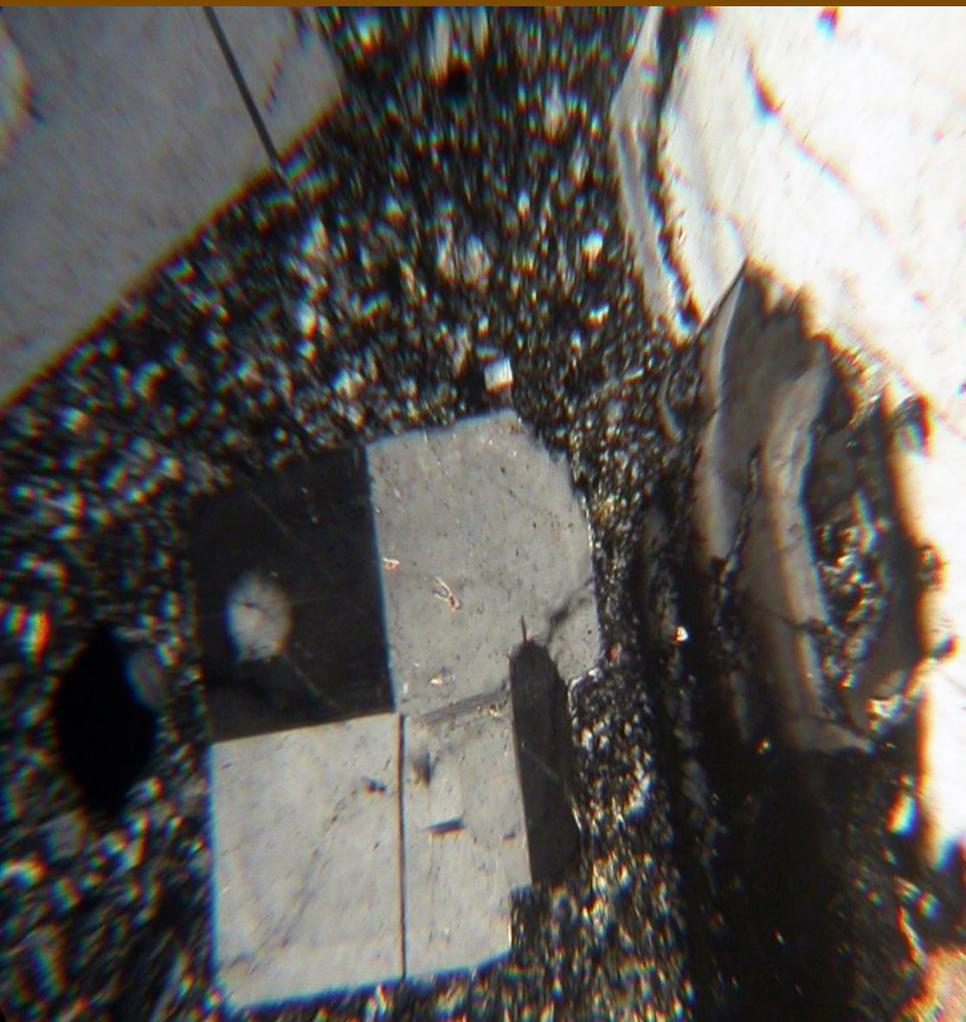


1



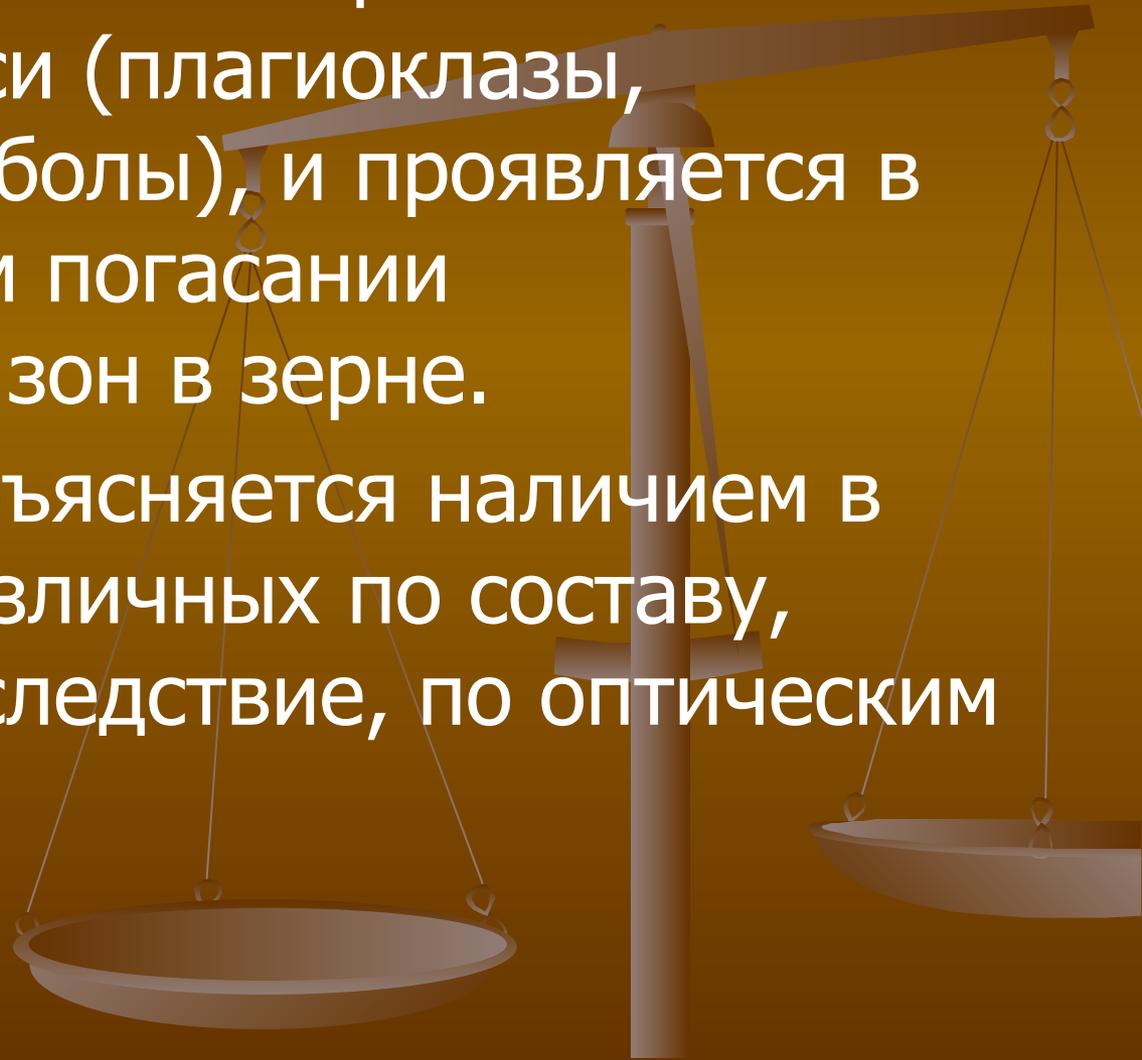
2

Встречаются секториальные двойники в кордиерите и микроклин-пертите



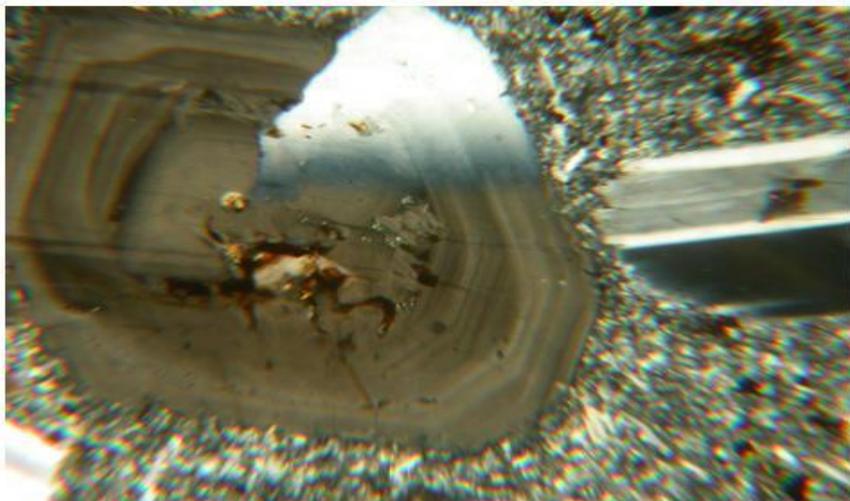
Зональное погасание

- Зональное погасание характерно для минералов, представляющих собой изоморфные смеси (плагиоклазы, пироксены, амфиболы), и проявляется в неодновременном погасании концентрических зон в зерне.
- Такое явление объясняется наличием в минерале зон, различных по составу, строению и, как следствие, по оптическим свойствам.





А



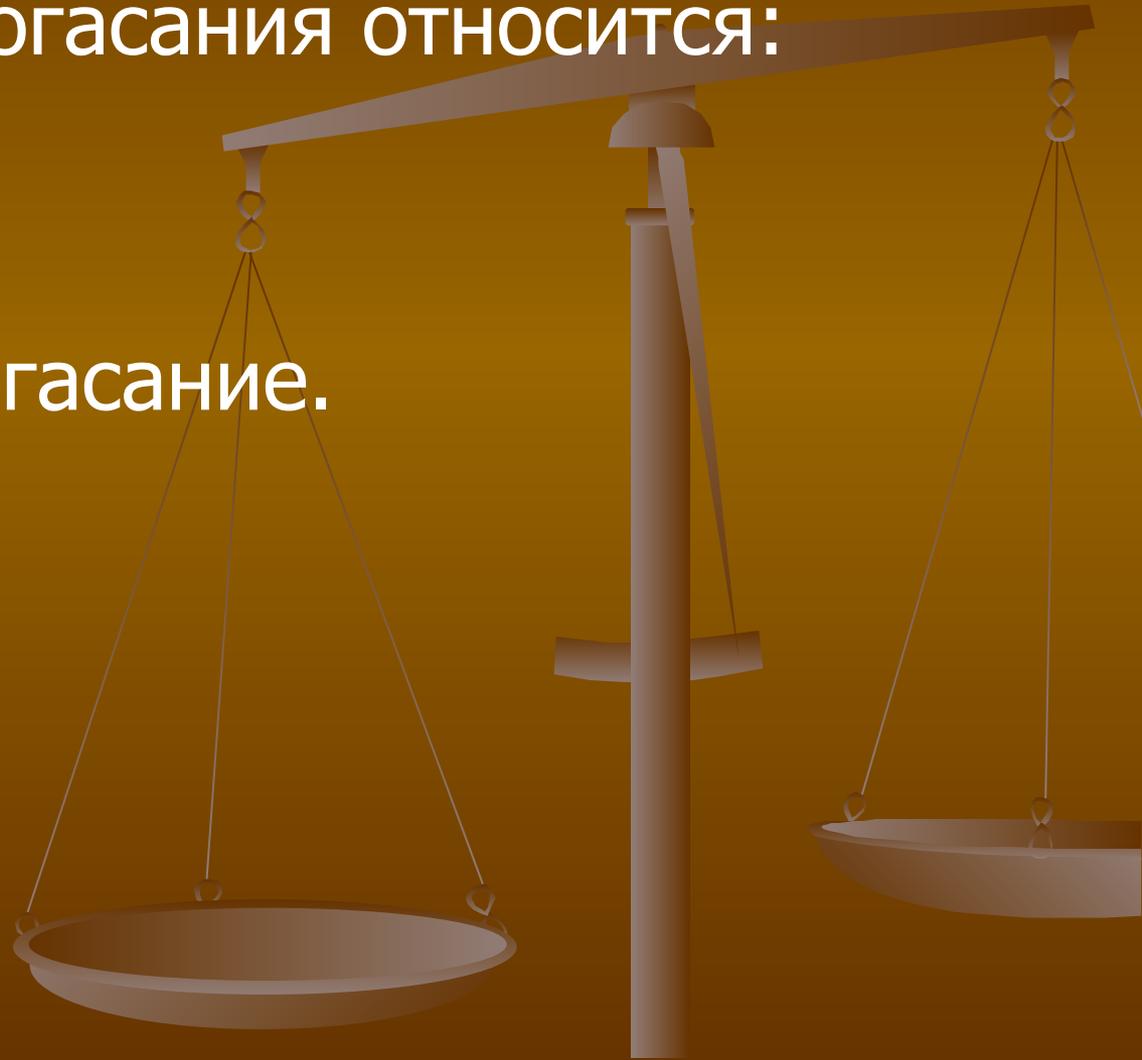
Б

- Андезит.
Фенокристаллы
плагиоклаза в
гиалопилитовой
массе николи +.



Неравномерное погасание

- К этому типу погасания относятся:
- 1) волнистое,
- 2) ситовидное,
- 3) неполное погасание.

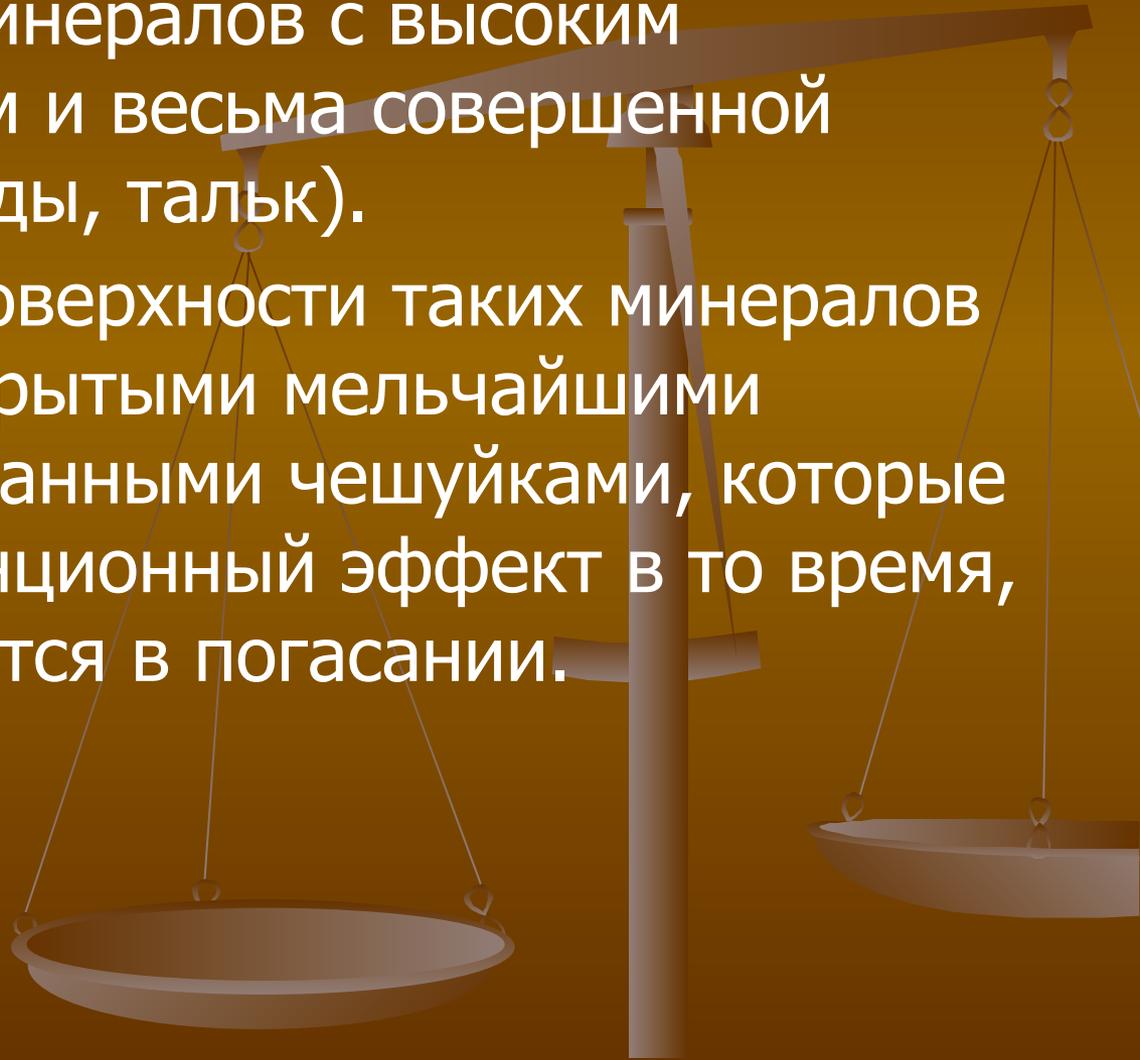


Волнистое погасание

- выражается в том, при установке зерна на погасание гаснет не все зерно сразу, а только какая-то часть.
- В этом случае поворотом столика микроскопа можно погасить другую часть зерна, а первая станет просветленной.
- Такое явление связано с нарушением положения осей индикатрисы в разных частях зерна и обусловлено его деформацией, например при катаклазе.

Ситовидное погасание

- наблюдается у минералов с высоким двупреломлением и весьма совершенной спайностью (слюды, тальк).
- При шлифовке поверхности таких минералов оказываются покрытыми мельчайшими разноориентированными чешуйками, которые дают интерференционный эффект в то время, как зерно находится в погасании.



Неполное погасание

- Для кристаллов моноклинной и триклинной сингоний возможна дисперсия осей индикатрисы.
- Дисперсия осей индикатрисы проявляется в *неполном погасании* минерала при вращении столика микроскопа и заключается в том, что оси индикатрисы для волн разной длины занимают различное положение в кристалле.
- В тот момент, когда наступает погасание для красного света, кристалл имеет синеватую окраску.
- Если погасить синие лучи, кристалл приобретает красноватую окраску.
- Дисперсия осей индикатрисы является характерным свойством щелочных амфиболов.