

Лекция 3.

Оптическая индикатриса.

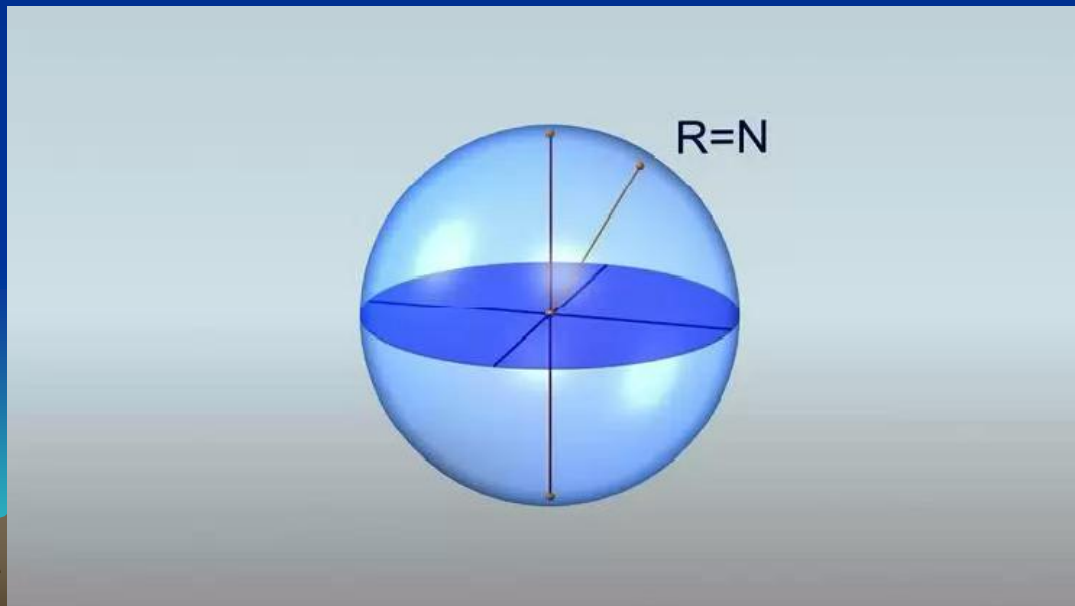
В этой лекции рассматриваются следующие вопросы:

- Физический смысл оптической индикатрисы.
- Оптическая индикатриса одноосных кристаллов
- Оптическая индикатриса двуосных кристаллов.
- Связь индикатрисы с симметрией кристаллов.



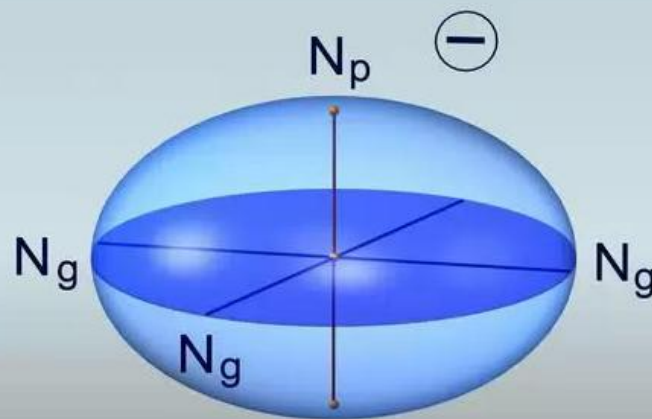
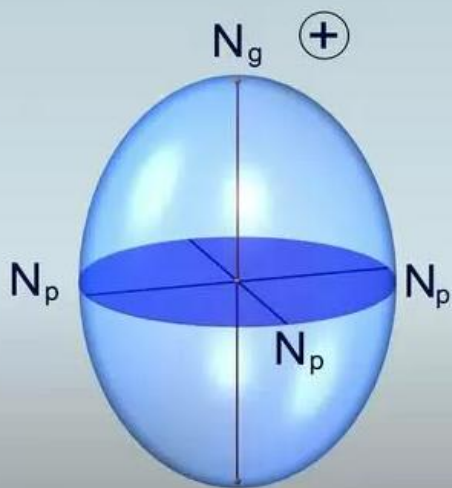
Оптическая индикатриса.

- Оптическая индикатриса – поверхность показателей преломления. Напомним: волновая поверхность – поверхность скоростей распространения света.
- В кристаллах высшей категории (кубической сингонии) скорости распространения света и показатель преломления по всем направлениям одинаковы. Индикатриса – сфера.



Индикатриса – поверхность показателей преломления

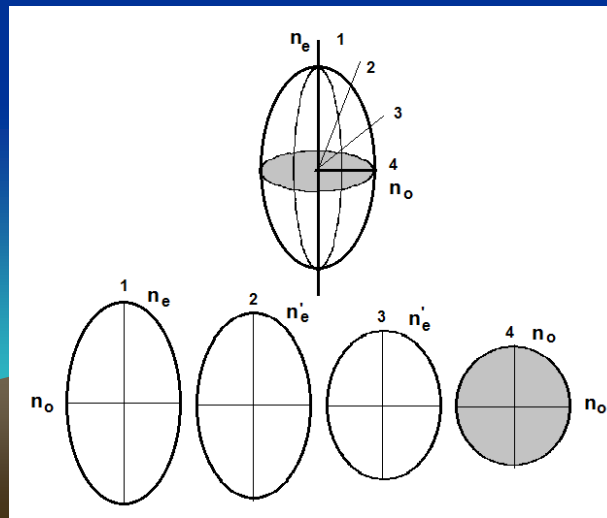
- Форма индикатрисы кристаллов средней категории описывается двuosным эллипсоидом (в геометрии).
- В кристаллооптике направление, перпендикулярное круговому сечению индикатрисы называют оптической осью кристалла. Поэтому индикатрисы кристаллов средней категории называют оптически одноосными.
- Бывают оптически положительные и оптически отрицательные индикатрисы.



Общая характеристика оптических свойств одноосных минералов

Каждое сечение оптически одноосного кристалла имеет следующие особенности:

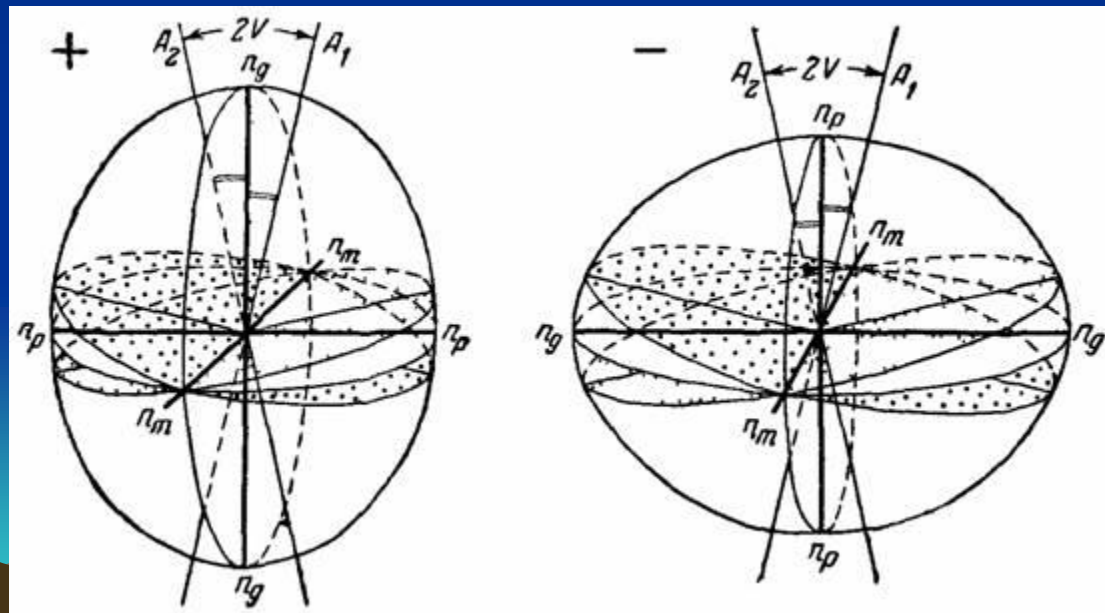
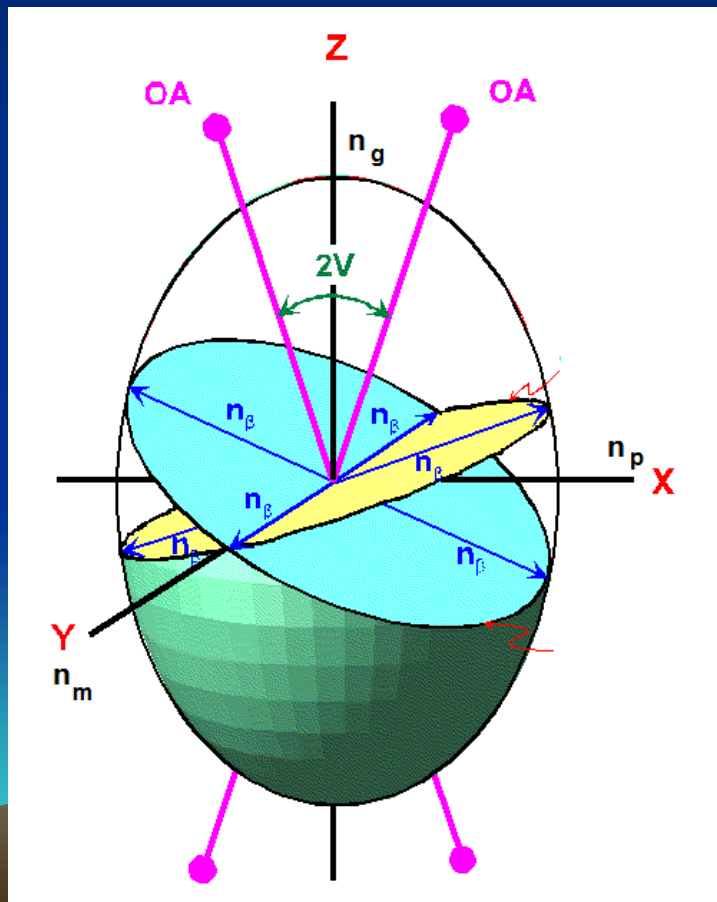
- обладает двумя направлениями колебаний проходящего через него света;
- обеспечивает колебания света по этим двум направлениям под прямым углом друг к другу;
- имеет одно направление колебаний (о-луч) с показателем преломления n_o , а показатель преломления для колебаний света в другом направлении (е-луч) зависит от ориентации сечения кристалла и находится в пределах от n_o до n_e ;
- обеспечивает колебания е-луча в плоскости падения света и оптической оси; о-луч колеблется перпендикулярно к этой плоскости;
- исключением является сечение, перпендикулярное оптической оси, которое имеет только одно значение показателя преломления, равное n_o ; по оптическим свойствам оно ведет себя как изотропный кристалл;
- если $n_e > n_o$, то минерал оптически положительный, а при $n_o > n_e$ он оптически отрицательный.



Индикатриса оптически двуосных кристаллов

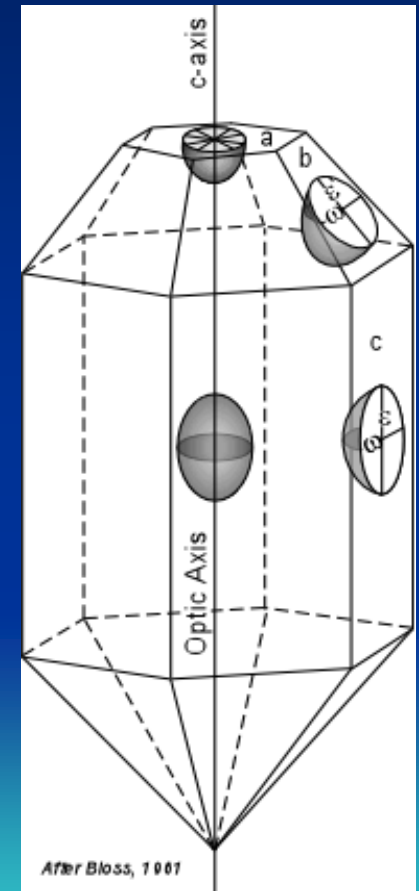
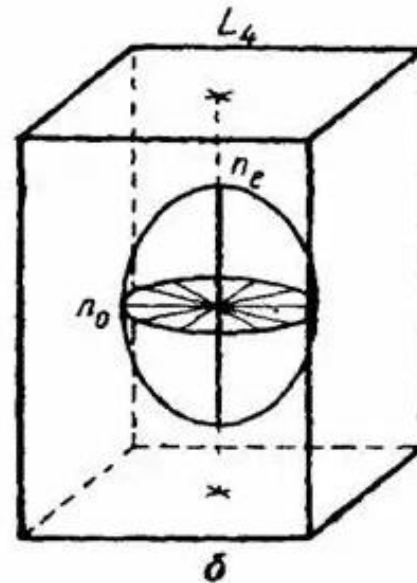
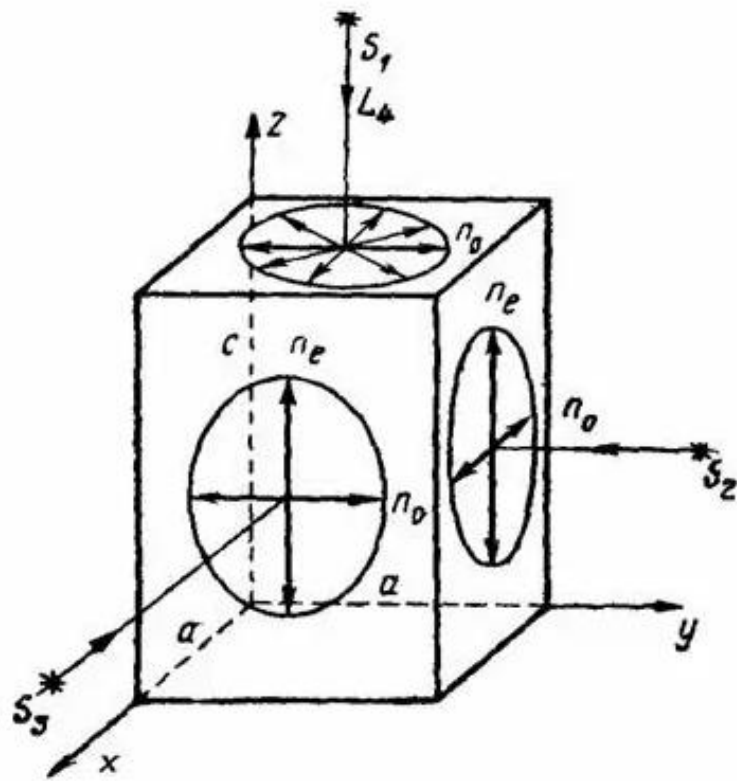
Форма индикатрисы кристаллов ромбической, моноклинной и триклинной сингонии описывается поверхностью трехосного эллипсоида, имеющего три неравные полуоси a , b , c . Индикатрисы кристаллов низшей категории являются оптически двуосными. Бывают индикатрисы оптически положительными и оптически отрицательными.

Индикатриса оптически двуосная

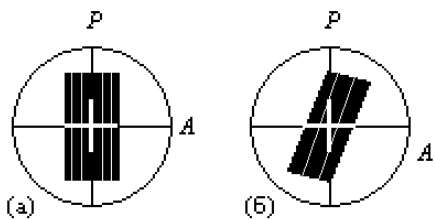
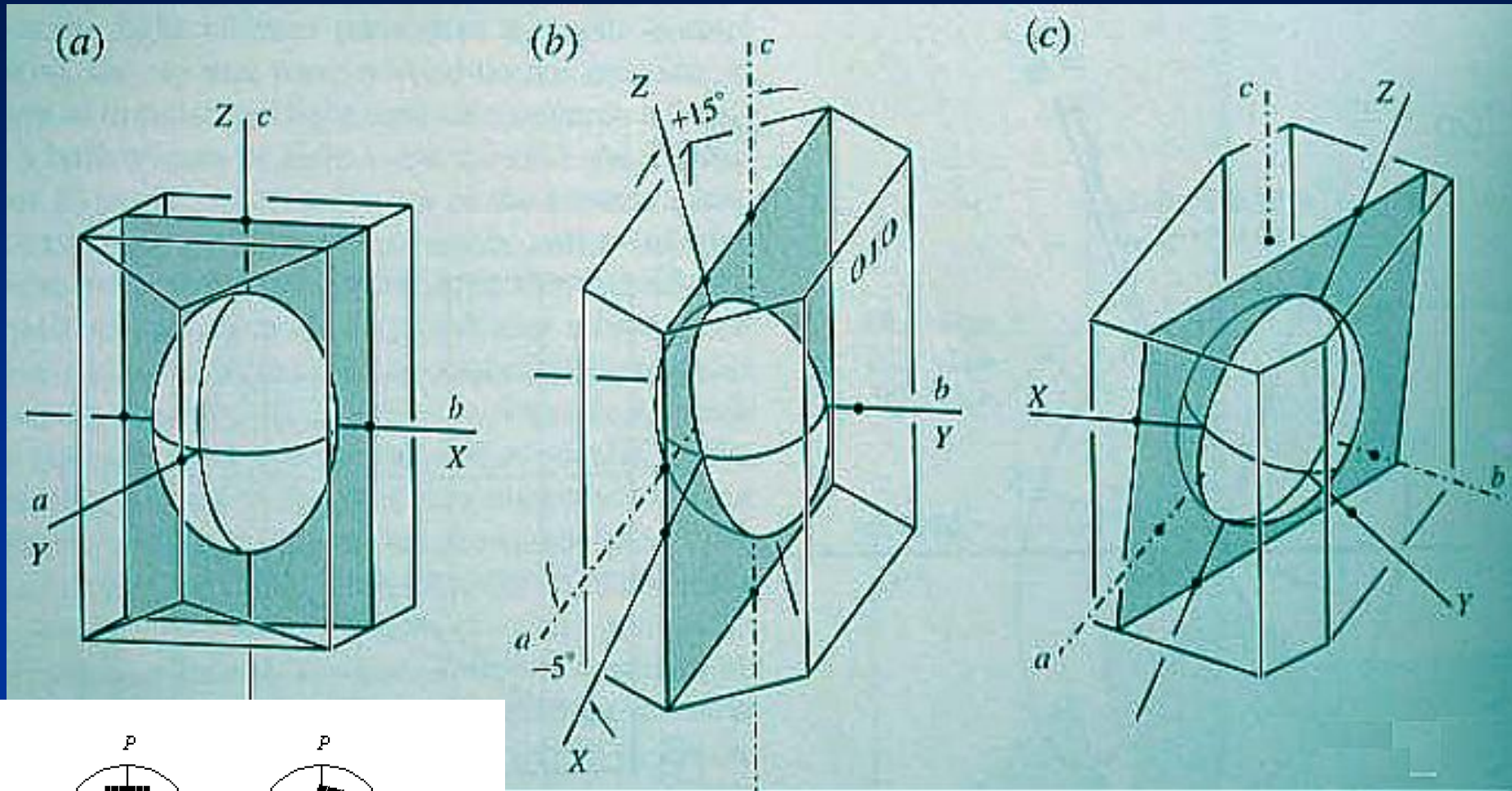


Связь индикатрисы с симметрией кристаллов

В одноосных минералах оптическая ось всегда совпадает с главной осью симметрии кристалла L_4 .



Индикатрисы кристаллов низшей категории.



Положение в момент погасания кристалла с прямым (а) и косым (б) погасанием. Крестиком обозначены направления, по которым возможны колебания в кристалле.

Связь индикатрисы с симметрией кристаллов

- *В ромбической сингонии* три главные оси эллипсоида всегда совпадают кристаллографическими осями a , b и c ($[100]$, $[010]$, $[001]$)
- *В моноклинной сингонии* лишь одна ось индикатрисы постоянно совпадает с единственной осью симметрии (кристаллографической осью b $[010]$), а сама индикатриса может занимать любое положение относительно кристаллографических осей.
- *В триклинной сингонии* положение индикатрисы не связано с кристаллографическими осями.



Список литературы

1. Батти Х., Принг А. Минералогия для студентов. Пер. с англ. М.: Мир, 2001. 429 с.
2. Маракушев А. А., Бобров А. В., Перцев Н. Н., Феногенов А. Н. Петрология. I. Основы кристаллооптики и породообразующие минералы. М.: Научный Мир, 2000. 316 с
3. Саранчина Г. М. Породообразующие минералы (методика определения кристаллооптических констант, характеристика минералов): Учеб. Пособие. СПб, Изд-во С.-Петербург. ун-та, 1997. 156 с.
4. Татарский В.Б. Кристаллооптика и иммерсионный метод исследования минералов. – М.: Недра, 1965. – 306 с.
5. Штефан Л.В. Основы кристаллооптики. Учеб. пособие. Мн., 2003.

