

Лекция 3

ОСНОВЫ  
КРИСТАЛЛООПТИКИ



# Оптические среды

## Изотропные

*скорость распространения света одинакова во всех направлениях*

- газы, жидкости;
- аморфные вещества (в т. ч. канадский бальзам);
- **кристаллы кубической сингонии**

## Анизотропные

*скорость распространения света различна в разных направлениях*

Все кристаллы триклинной, моноклинной, ромбической, тригональной, тетрагональной и гексагональной сингоний



# Оптическая индикатриса

- вспомогательная условная геометрическая фигура или поверхность. Каждый радиус-вектор этой фигуры пропорционален показателю преломления той световой волны, колебания которой совершаются в направлении этого радиуса-вектора.

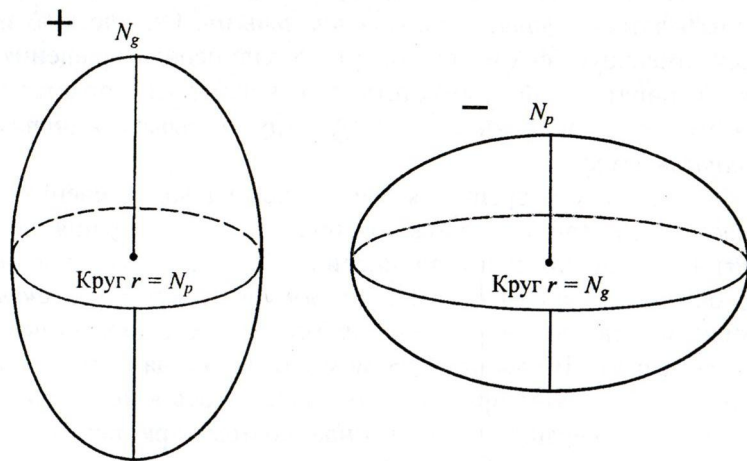


Рис.5. Оптическая индикатриса одноосных кристаллов

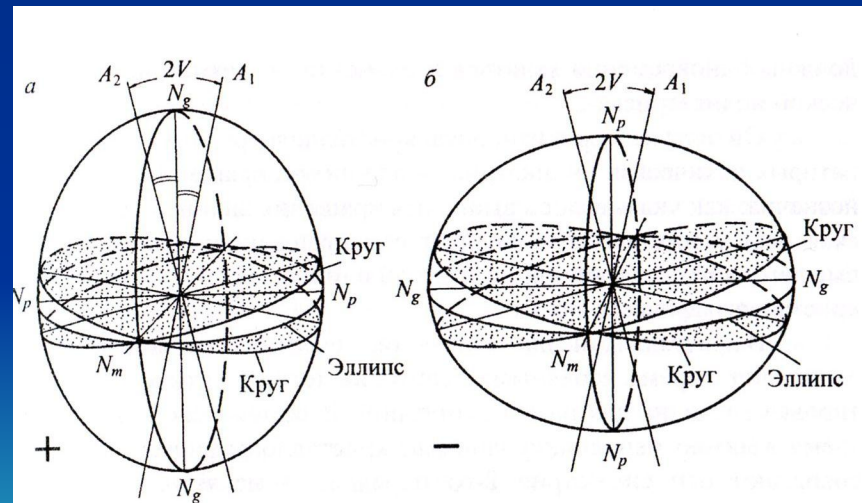


Рис.6. Оптическая индикатриса двуосных кристаллов  
 $A_1$  и  $A_2$  – оптические оси

# Оптическая индикатриса

Оси любого эллиптического сечения индикатрисы (эллипсоида) являются векторами, указывающими направления колебаний для волн, распространяющихся по нормали к данному сечению.

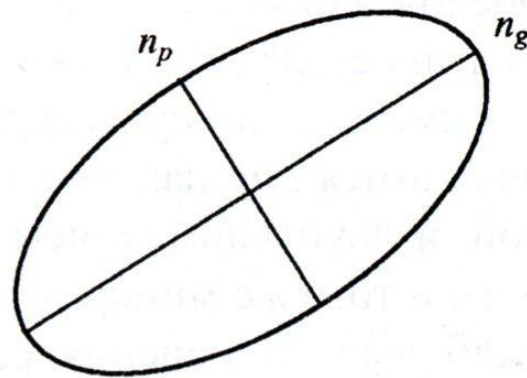


Рис.4. Эллипс сечения  
оптической индикатрисы

# Оптическая индикатриса

Индикатриса кубического кристалла – шар ( $N = \text{const}$ )

Индикатриса тригонального, тетрагонального или гексагонального кристалла – эллипсоид вращения ( $N_g > N_p$ )

Индикатриса триклинного, моноклинного или ромбического кристалла – трехосный эллипсоид ( $N_g > N_m > N_p$ )



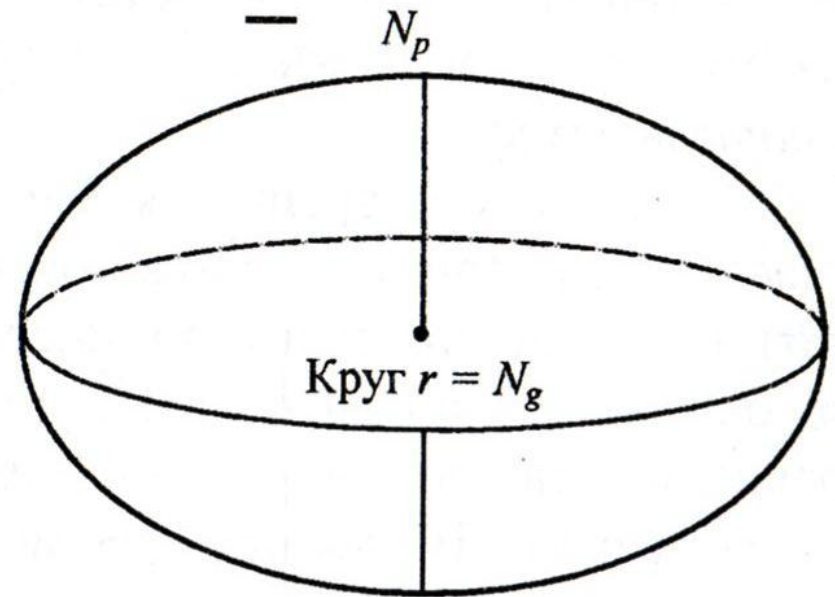
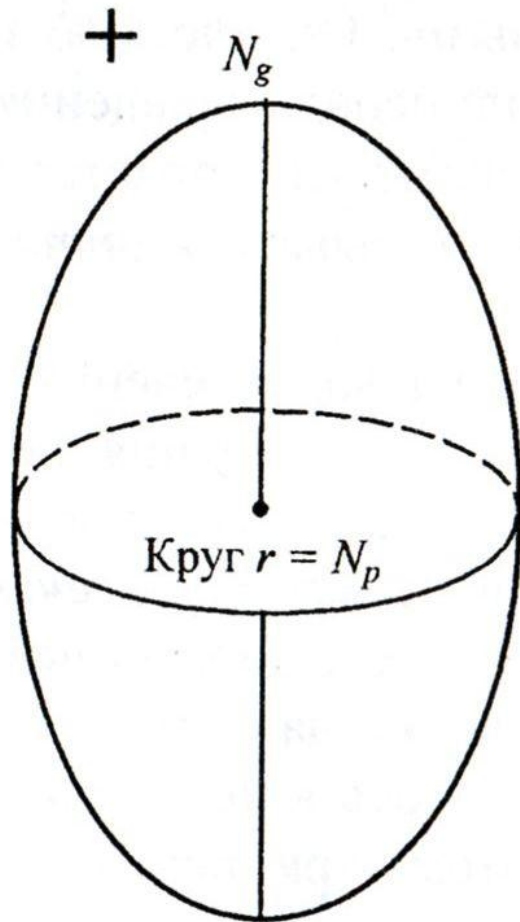


Рис.5. Оптическая индикатриса одноосных кристаллов

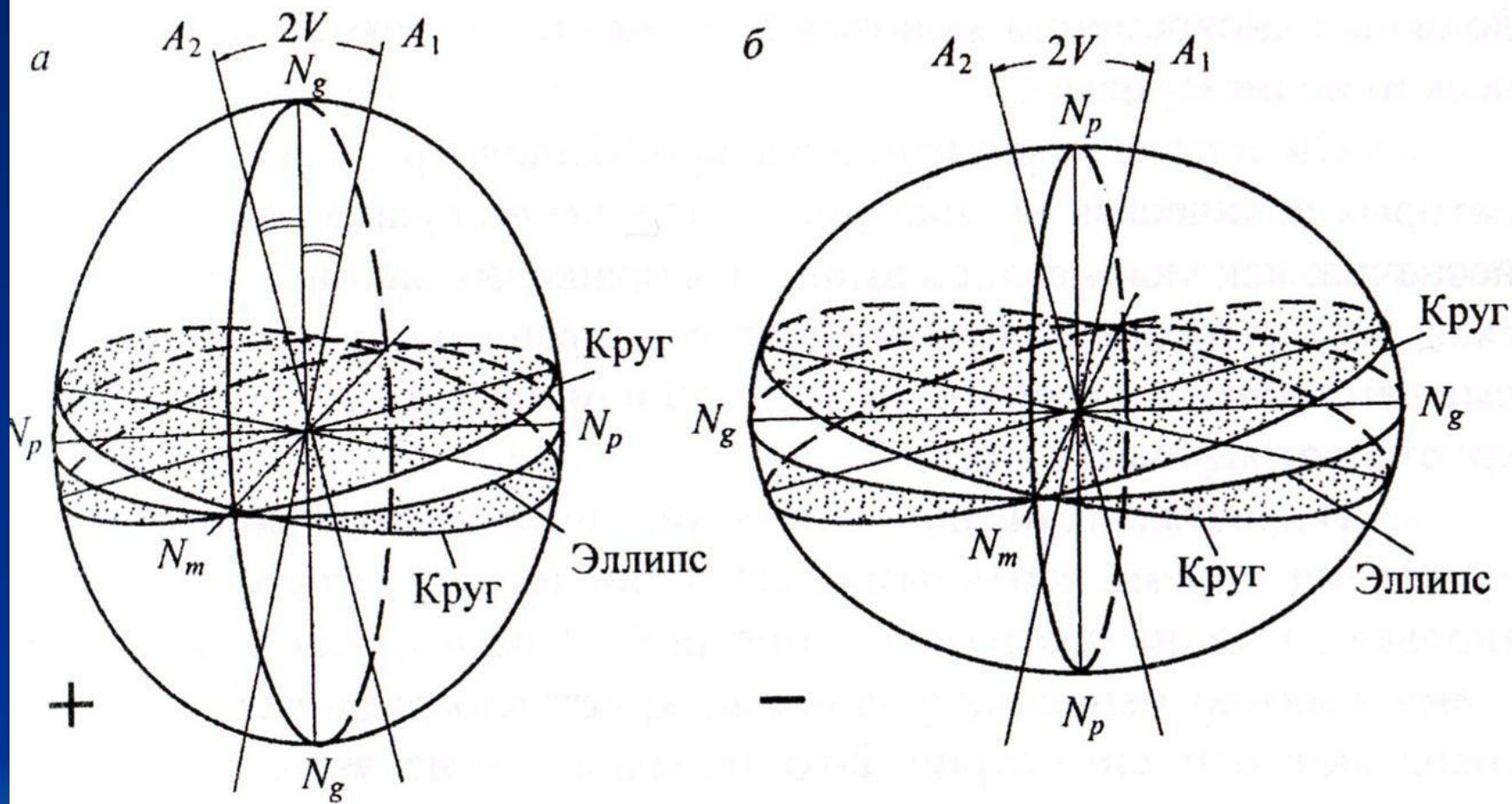


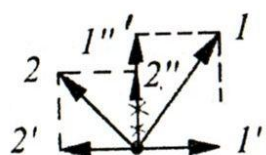
Рис.6. Оптическая индикатриса двуосных кристаллов  
 $A_1$  и  $A_2$  – оптические оси

# Наблюдение с анализатором

Из анализатора



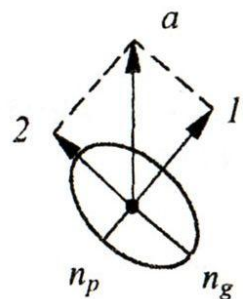
В анализаторе



Из кристалла



В кристалле



Из поляризатора



В тот момент, когда оси сечения индикатрисы совпадают с направлением колебаний в поляризаторе и анализаторе, происходит погасание (т.е. через каждые  $90^\circ$ )



# Наблюдение с анализатором

Канадский бальзам,  
Кубические минералы  
Круговые сечения  
одноосных и двуосных  
минералов

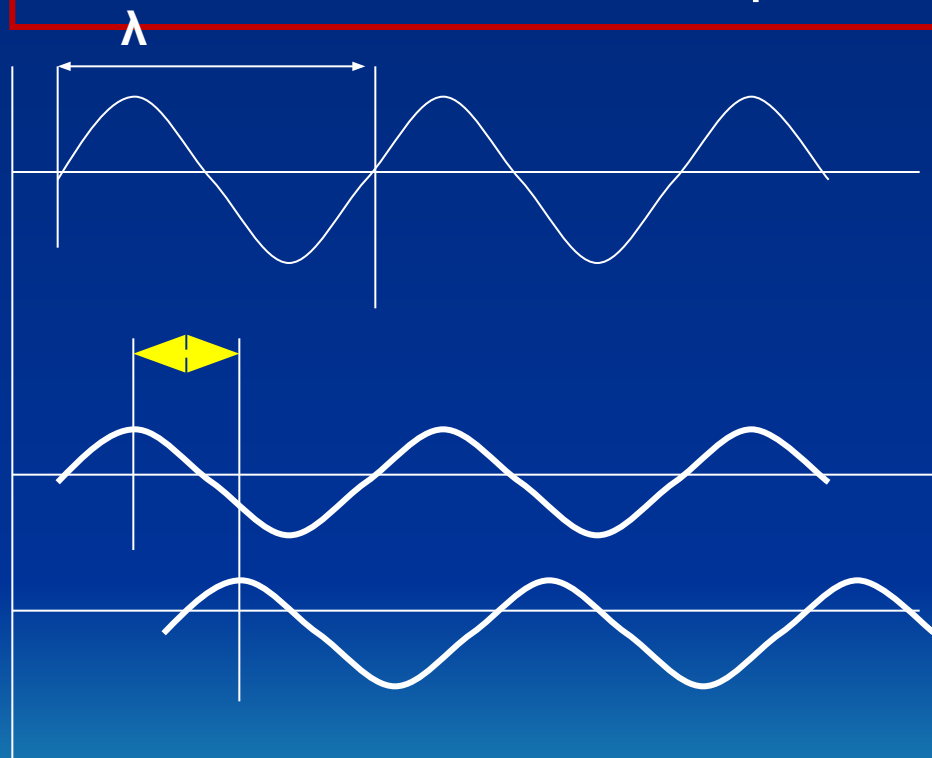
Тёмные

Все остальные сечения

при повороте столика  
меняют окраску от темной  
– в момент погасания –  
до цветной при отклонении  
от погасания на  $45^\circ$

# Интерференционная окраска

Интерференционная окраска проявляется только в белом поляризованном свете и только при введенном анализаторе

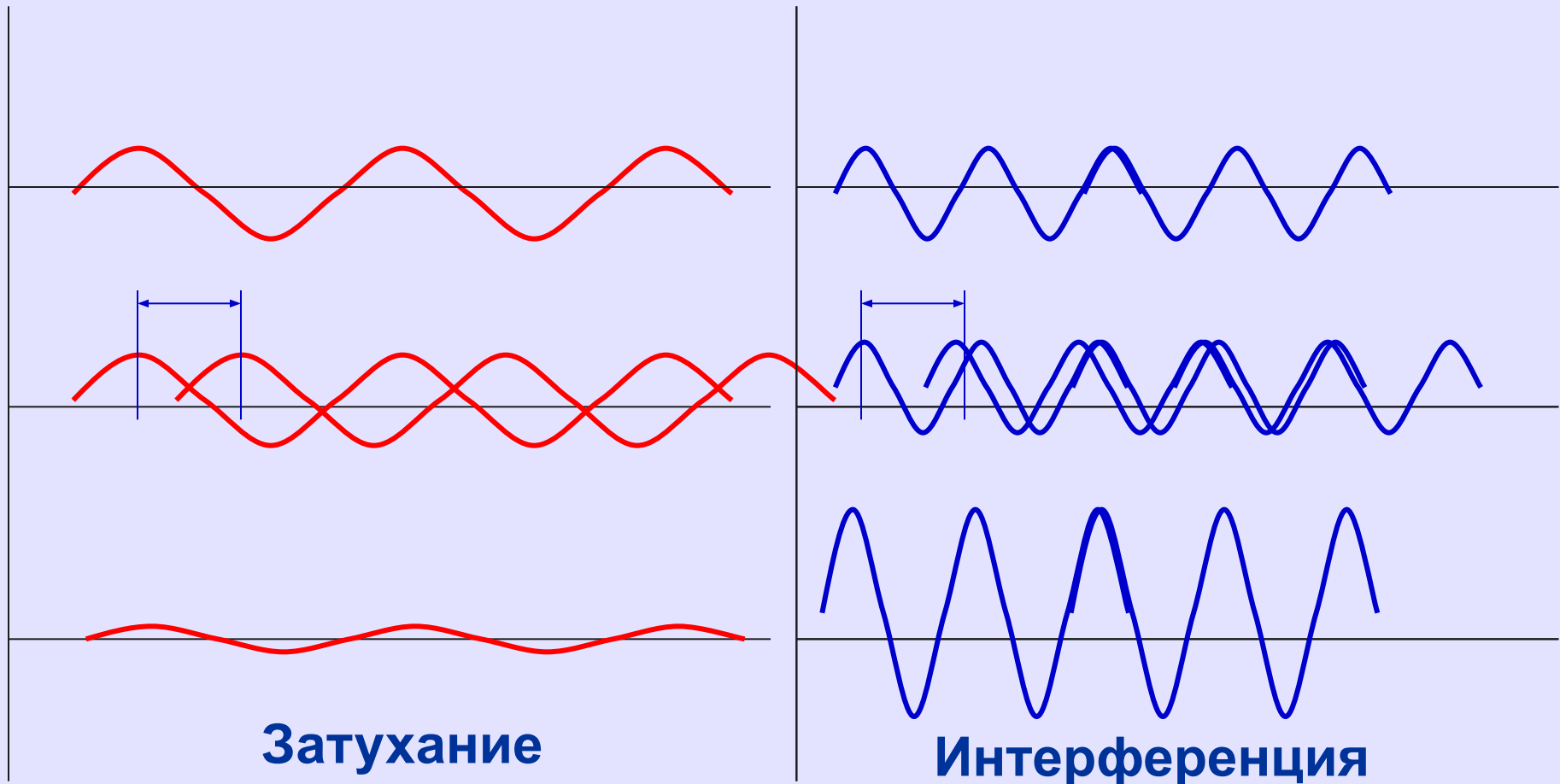


В минерал входит одна волна

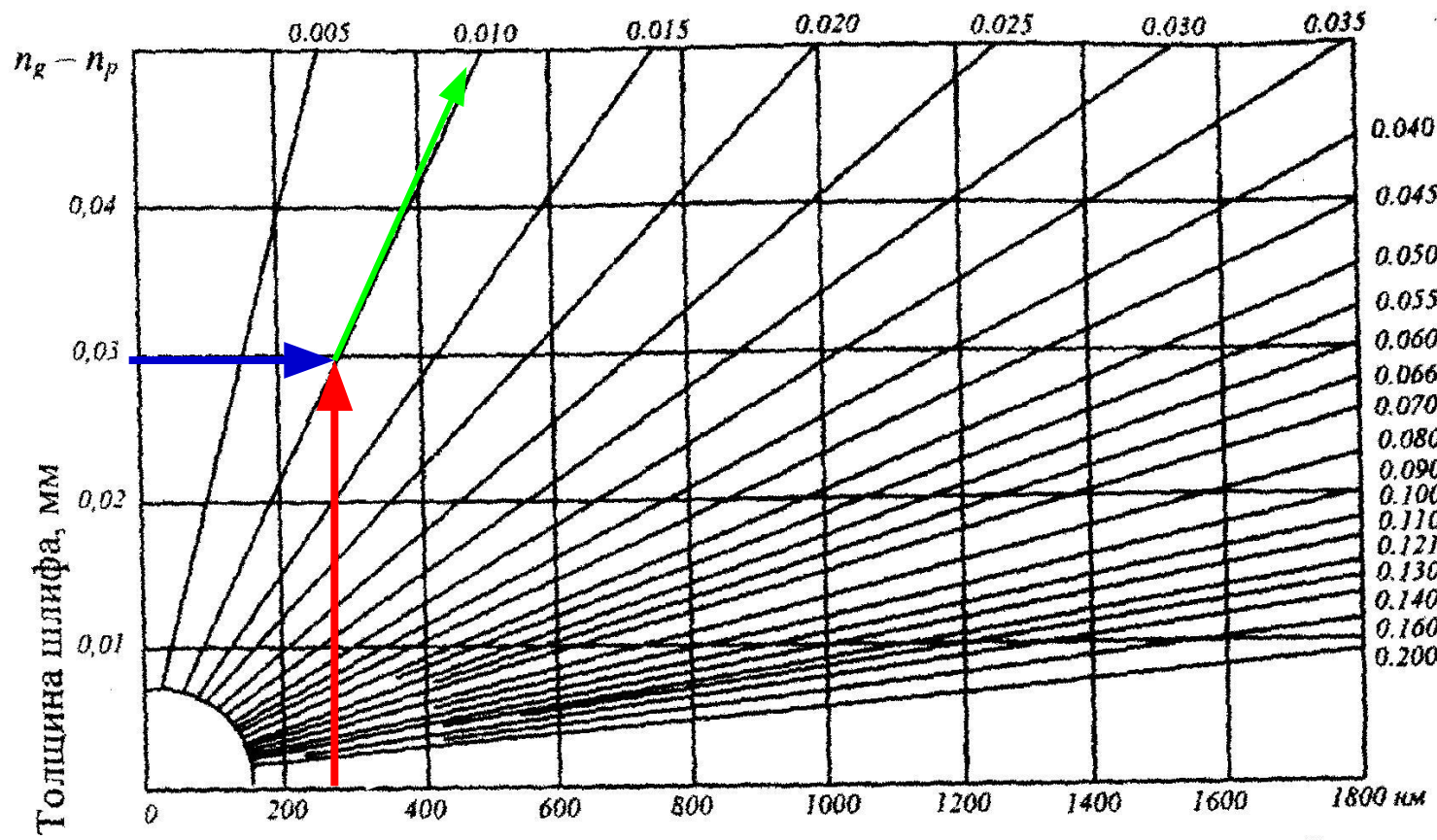
Выходят две волны с разностью хода

# Интерференционная окраска

Свет в микроскопе не монохроматический, а белый, то есть смесь волн различной длины:





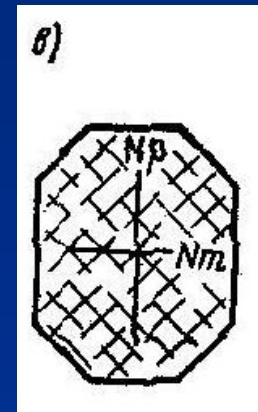
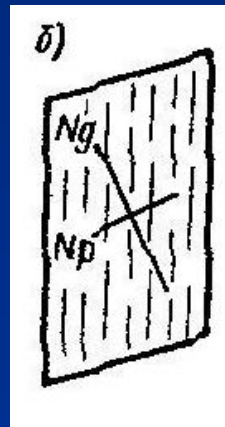


Толщина шлифа, мм

|                |       |       |        |           |                |            |       |         |        |                |         |            |       |         |                   |         |            |                |                    |                |
|----------------|-------|-------|--------|-----------|----------------|------------|-------|---------|--------|----------------|---------|------------|-------|---------|-------------------|---------|------------|----------------|--------------------|----------------|
| Черный         | Серый | Белый | Желтый | Оранжевый | Красный        | Фиолетовый | Синий | Зеленый | Желтый | Оранжевый      | Красный | Фиолетовый | Синий | Зеленый | Желтый            | Красный | Фиолетовый | Серовато-синий | Голубовато-зеленый | Светло-зеленый |
| Первый порядок |       |       |        |           | Второй порядок |            |       |         |        | Третий порядок |         |            |       |         | Четвертый порядок |         |            |                |                    |                |

# Угол погасания

## Определение характера погасания



- а. При прямом погасании. Все кристаллы средних сингоний, сечения кристаллов ромбической сингонии (вертикальная зона), редкие сечения кристаллов моноклинной сингонии.
- б. При косом погасании. Все кристаллы низших сингоний.
- в. При симметричном погасании

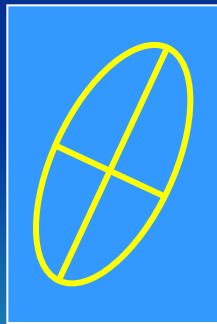
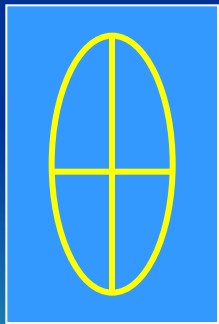
**Углом погасания** называется угол, образованный одной из осей индикатрисы кристалла с какой-либо его кристаллографической осью.

$$N_g \wedge c, \text{ или } c : N_g, \text{ или } [001] : N_g$$

# Знак удлинения

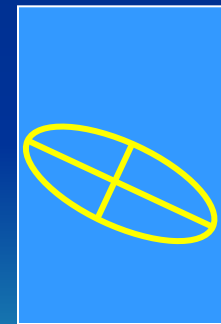
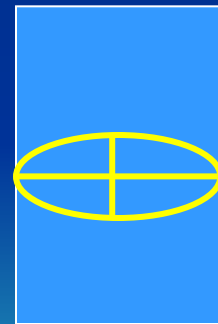
## Положительный

по длине кристалла  
(или под углом  
меньше  $45^\circ$  к ней)  
расположена ось  
индикатрисы  $N_g$



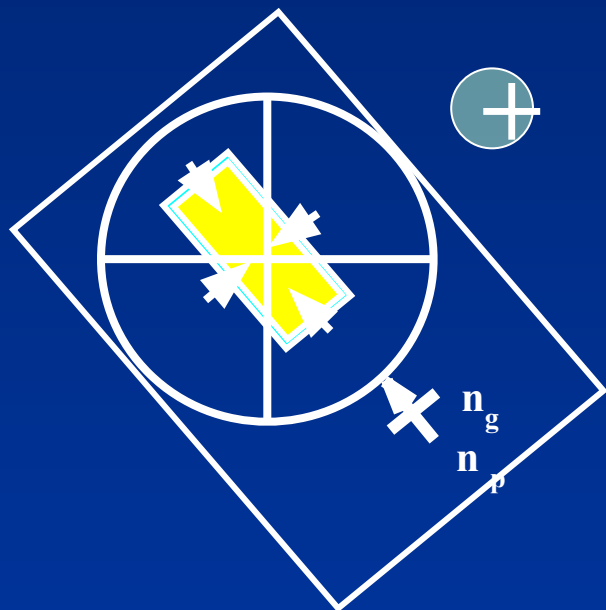
## Отрицательный

вдоль удлинения или  
главной зоны  
находится ось  $N_p$



# МЕТОД БЕГУЩИХ ПОЛОСОК

Положительное  
удлинение



Отрицательное  
удлинение

