

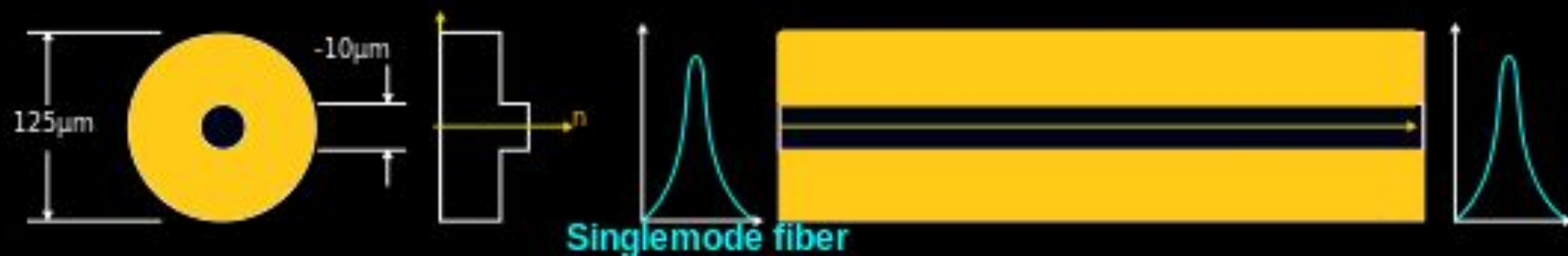
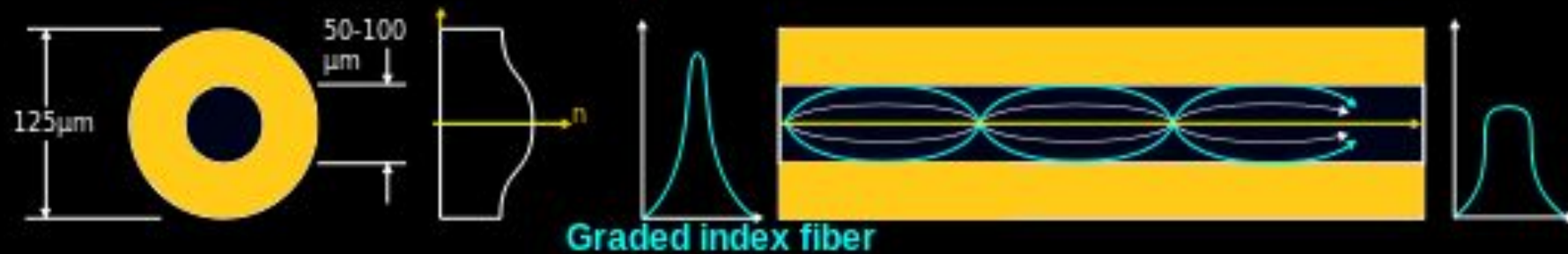
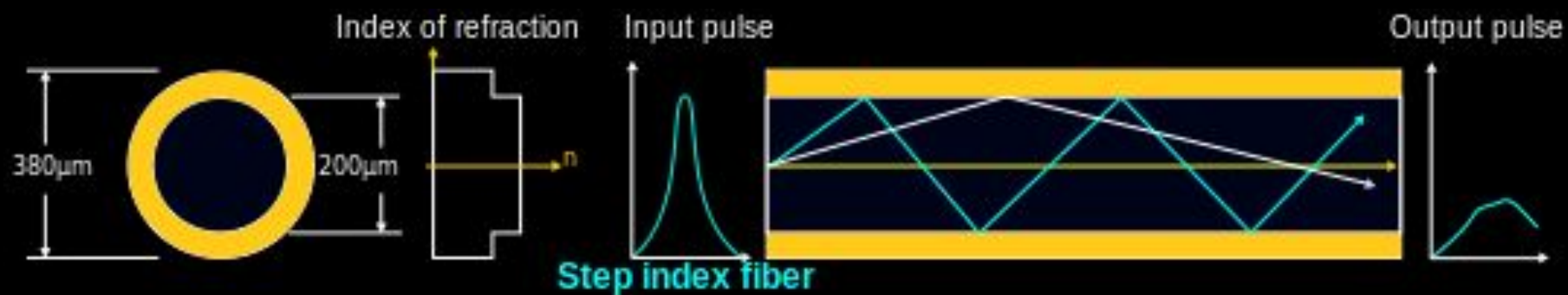
# ОПТОВОЛОКНО



# ОКНА ПРОЗРАЧНОСТИ $\text{SiO}_2$



# ТИПЫ ОПТОВОЛОКОН



# НЕМНОГО ФОРМУЛ

- Принцип Ферма:

$$\delta \int_a^b n(\mathbf{r}) ds = 0$$

- Уравнение Эйлера-Лагранжа:

$$\frac{d}{ds} \left[ n(\mathbf{r}) \frac{d\mathbf{r}}{ds} \right] = \nabla n(\mathbf{r})$$

- В двумерном параксиальном приближении:

$$\frac{d}{dz} \left[ n(r) \frac{dr}{dz} \right] = \frac{dn(r)}{dr} \rightarrow$$

$$\rightarrow \frac{d^2 r}{dz^2} = \frac{1}{n(r)} \frac{dn}{dr}$$

- Для параболического профиля ( $n = n_0(1 - \alpha^2 r^2)$ ):  $\frac{d^2 r}{dz^2} \approx -\alpha r^2$

# КРИТЕРИЙ ОДНОМОДОВОСТИ

- $NA = n_0 \sin\theta = \sqrt{(n_1^2 - n_2^2)}$  - числовая апертура
- $V = \frac{2\pi a}{\lambda} NA$  - нормированная частота ( $a$  - радиус сердцевины)
- $M = \frac{V^2}{2} \frac{g}{g+2}$  - ЧИСЛО МОД
- $g$  - параметр, характеризующий профиль ( $g = 2$  для параболы,  $g = \infty$  для ступенчатого профиля)



## Многомодовое

- Выраженная межмодовая дисперсия
- Дешевое само по себе
- Дешевле оборудование

## Одномодовое

- Отсутствует межмодовая дисперсия
- Дороже само по себе
- Дороже оборудование

# ХРОМАТИЧЕСКАЯ ДИСПЕРСИЯ

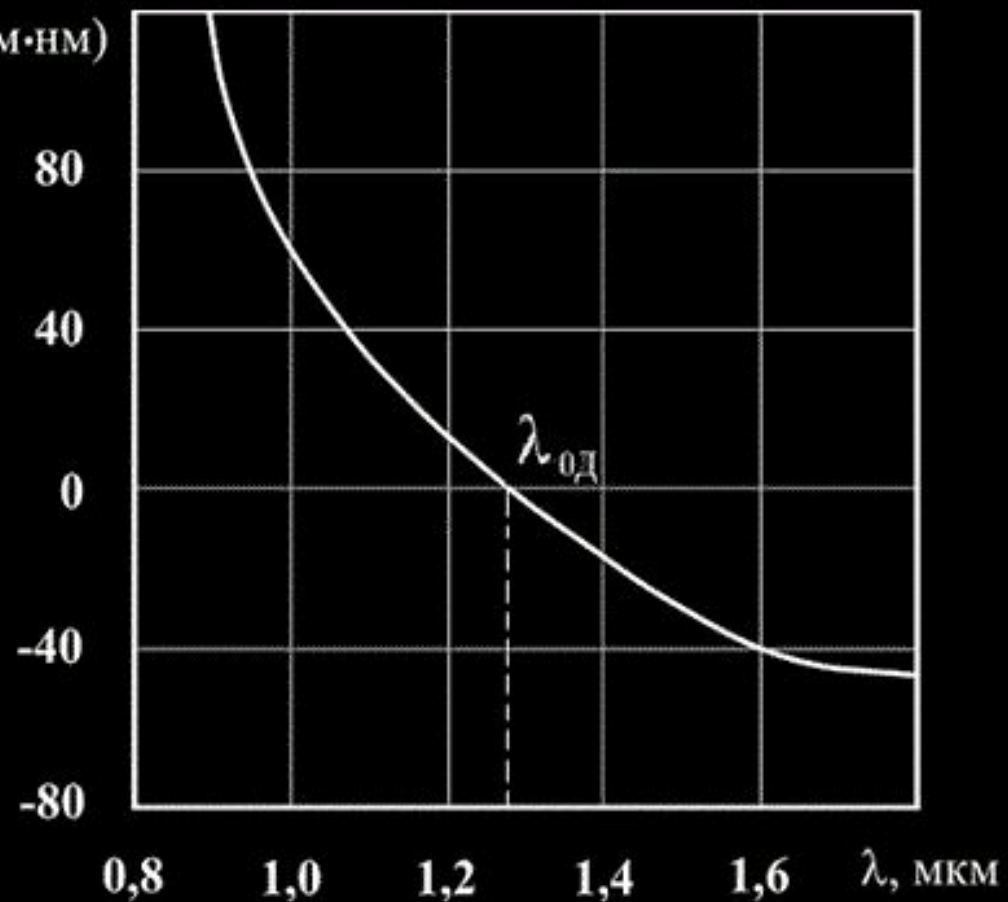
- Материальная

дисперсия:  $M(\lambda) = \frac{\lambda}{c} \frac{d^2 n}{d\lambda^2}$

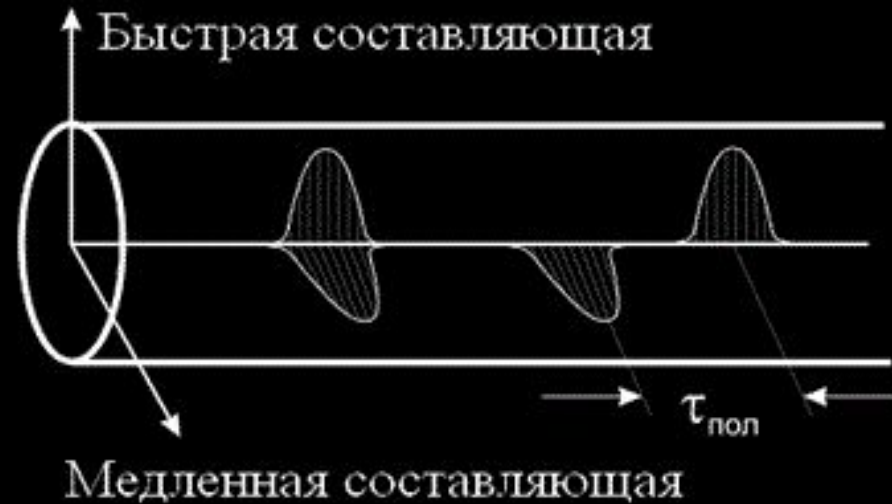
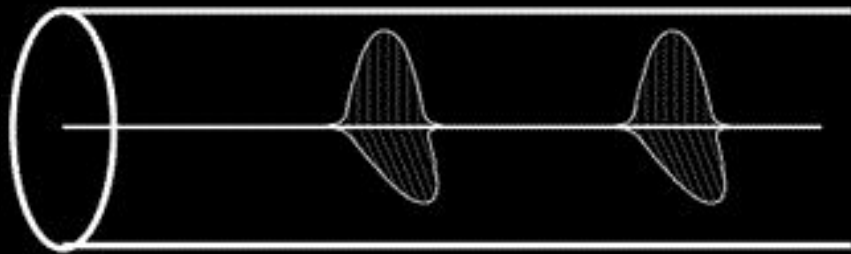
- Волноводная

дисперсия:  $N(\lambda) = \frac{2n^2 \Delta}{c\lambda}$

$M(\lambda)$ , пс/(км·нм)



# ПОЛЯРИЗАЦИОННАЯ ДИСПЕРСИЯ





# PM ВОЛОКНО

- Одномодовое
- Может сохранять поляризацию
- Нет поляризационной дисперсии
- Постоянная “длина биения”  
(обычно 2-3 мм)
- Имеет стабильные показатели преломления по осям



# АКТИВНОЕ ОПТОВОЛОКНО

