

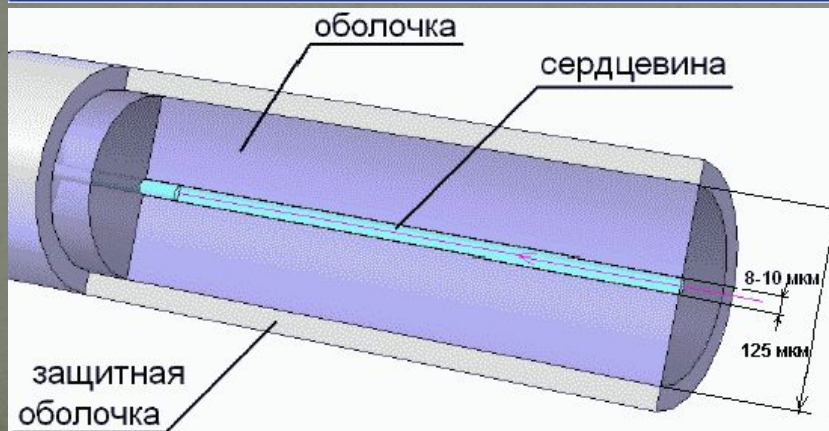
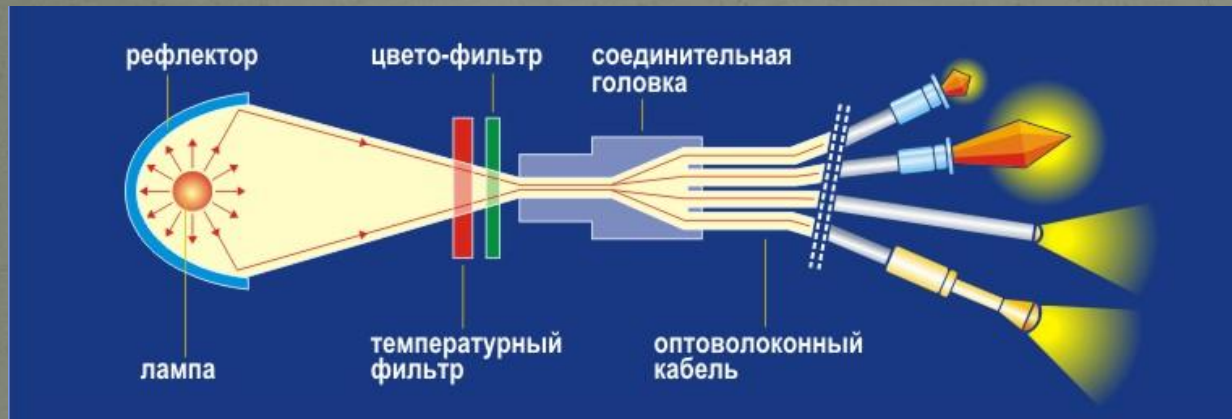
A bundle of optical fibers is shown against a black background. The fibers are thin and translucent, and their ends are glowing with a bright, warm light, creating a fan-like shape. The text 'Оптоволокна' is overlaid in the center in a bold, yellow font.

# Оптоволокна

Яковлев Олексій 11-В

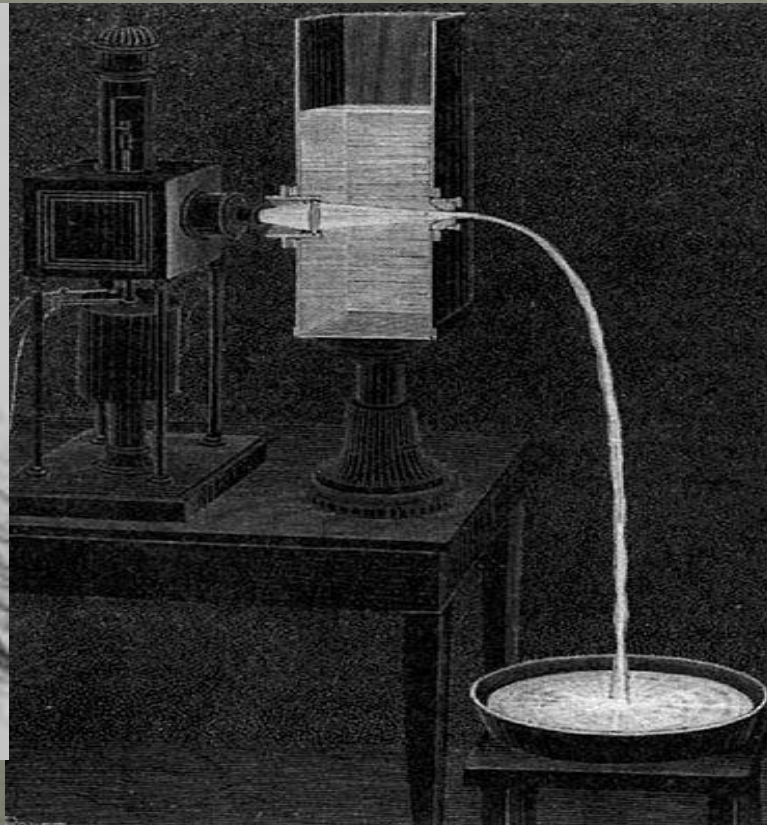
# Оптоволокно; оптичний світлодіод(ВС)

- **Оптоволоконно́** або **оптичне волокно** — це технічний виріб, що складається з оптичного світловоду і захисних покриттів та маркуючої кольорової оболонки.



# Історія

- Передача світла вздовж тонкого силіконового волокна відповідно до закону заломлення, що вперше продемонстрував Даніель Колладон та Джакіз Бабінет на початку 1840-их років у Парижі.



# Принцип роботи оптичного волокна

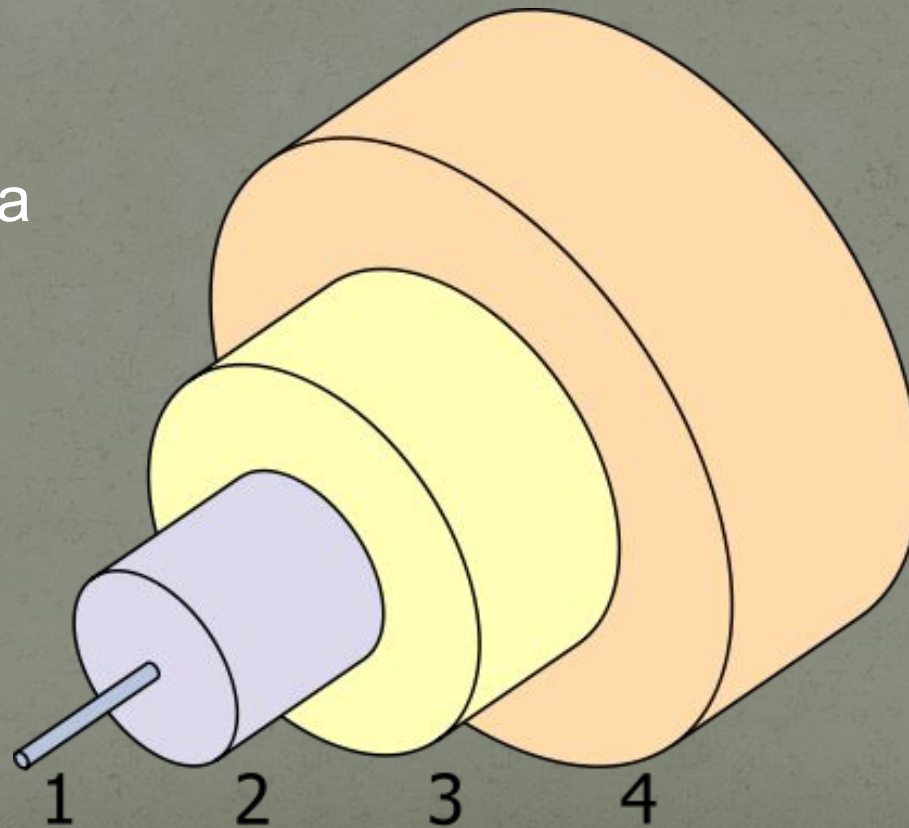
- Оптичний світловод — це циліндричний діелектричний хвилевід, що передає світло від одного до другого кінця усієї своєї довжини завдяки фізичному явищу повного внутрішнього відбиття.

1 - серцевина

2 - оболонка

3 - буфер

4 - обшивка



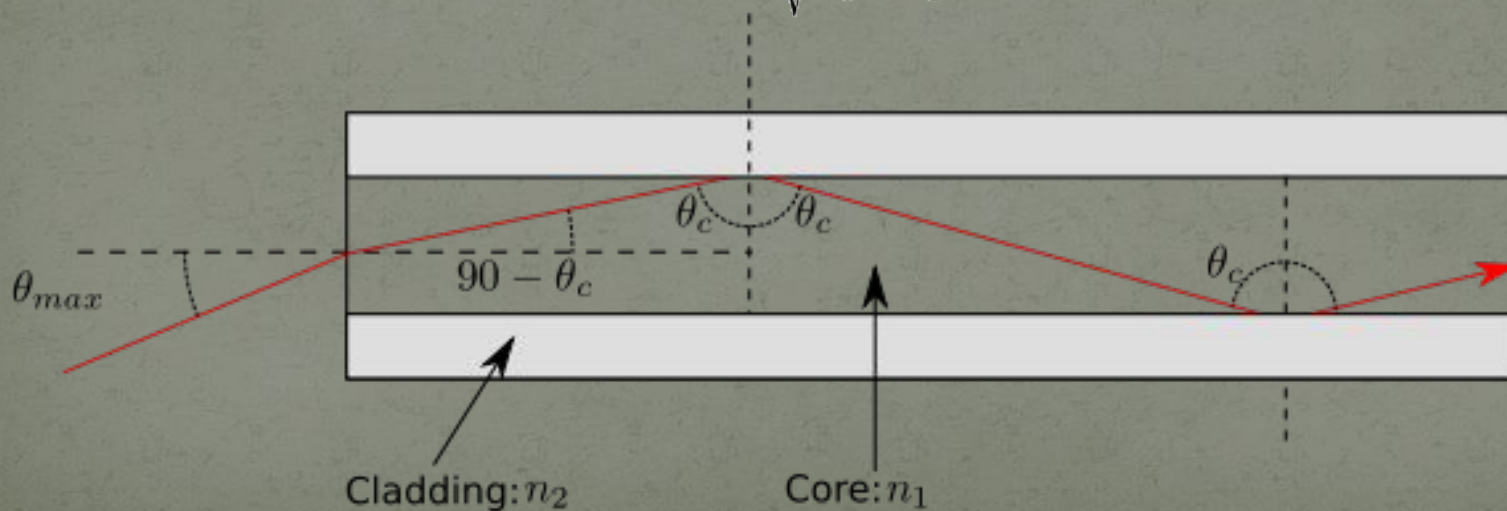
# Вплив коефіцієнту заломлення щодо внутрішнього відбиття

- Існує максимальний кут відносно осі оптоволокна, під яким світловий промінь може увійти у середовище кабелю та просунути вздовж його серцевини. Синус максимуму цього кута є цифровою апертурою (NA) волокна. Волокно із великим NA не потребує високої точності його зрощування, і може функціонувати із іншим волокном, що має малий NA. Одномодові оптичні світловоди мають незначний NA.

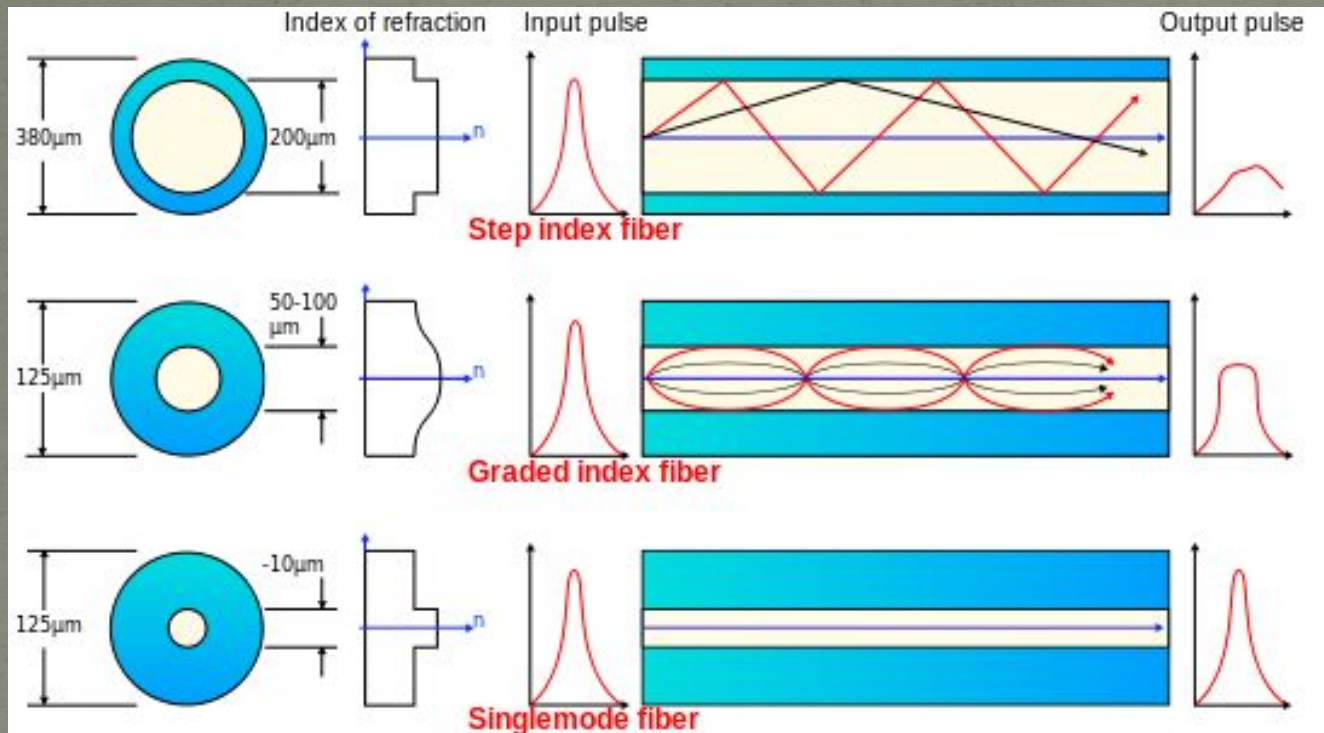
- кут падіння та відбиття -  $\theta_c = \arcsin\left(\frac{n_2}{n_1}\right)$

- цифрова апертура -

$$NA = \sin \theta_{\max} = \sqrt{n_1^2 - n_2^2}.$$



# Типи оптоволокон



Одномодовий

Ступінчастий

Градiєнтний

# Розсіювання світла

- Розсіювання світла залежить від довжини світлової хвилі. Таким чином, виникають зони видимості на шкалі просторових координат відліку, що залежать від частоти падаючого променя та фізичних розмірів агенту розсіювання, який зазвичай предстає у вигляді якоїсь мікроструктури. Оскільки видиме світло має розміри довжини хвилі в одиницях мікрометрів, то центр дифузного відбиття повинен мати розміри співставимої величини.
- Отже, причина загасання — це розсіювання світла, створеного внутрішніми поверхнями та границями розділу речовин.

# Виробництво

- Скляне оптоволокно майже завжди виробляється із діоксиду кремнію, проте де-які інші матеріали, як флуорид цирконію, алюмінію та халькогеніди, а також кристалічні матеріали на зразок сапфірів, теж використовуються для довгохвильових інфрачервоних та інших специфічних застосувань..
- Пластикове оптоволокно береться за основному виготовлення сходинкових мультимодових світловодів із діаметром серцевини 0.5 мм, чи більше. Пластикове волокно демонструє більший коефіцієнт загасання у порівняні із скляним, десь на рівні 1 dB/m чи більше. Такий показник є обмежуючим фактором у прикладних системах на базі світловодів із цього матеріалу.

