

«Ярославский государственный университет им.  
П.Г. Демидова»(ЯрГУ)

Курсовая работа  
" Волоконно-оптическая связь "

студент Виноградов Денис Сергеевич группа: ИТС-12БЗС

Ярославль 2021

# ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Представить информацию об оптическом волокне, как о материале, используемом в системах передачи сигналов.



# ЗАДАЧИ:

1. Изучить историю возникновения оптоволоконна
2. Проанализировать информацию о структуре свойствах оптического волокна и
3. Охарактеризовать физические особенности оптического волокна
4. Определить область применения оптоволоконных изделий
5. Сформулировать перспективы развития производства и применения оптоволоконных изделий
6. Развивать общие компетенции посредством организации проектной деятельности

# ПРЕИМУЩЕСТВО ВОЛС

- Высокую пропускную способность
- Низким уровнем шума.
- Пожарная безопасность
- Информационная безопасность.
- Высокая надёжность и помехоустойчивость системы.
- Экономичность..
- Высокий срок службы

# ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ВОЛС

Волоконно-оптические кабели (ВОК) используются для передачи сигналов между зданиями и внутри объектов. При построении внешних коммуникационных магистралей предпочтение отдаётся оптическим кабелям, а внутри зданий наравне с ними используется традиционная витая пара. Таким образом, различают ВОК для внешней и внутренней прокладки. К отдельному виду относятся соединительные кабели: внутри помещений они используются в качестве соединительных шнуров и коммуникаций горизонтальной разводки – для оснащения отдельных рабочих мест, а снаружи – для объединения зданий.

# ВОЛС: ТИПЫ ОПТИЧЕСКИХ ВОЛОКОН

Отличаются по материалу изготовления и по модовой структуре света. Одномодовые волокна отличаются малым диаметром сердцевины, по которой может пройти только один пучок света.

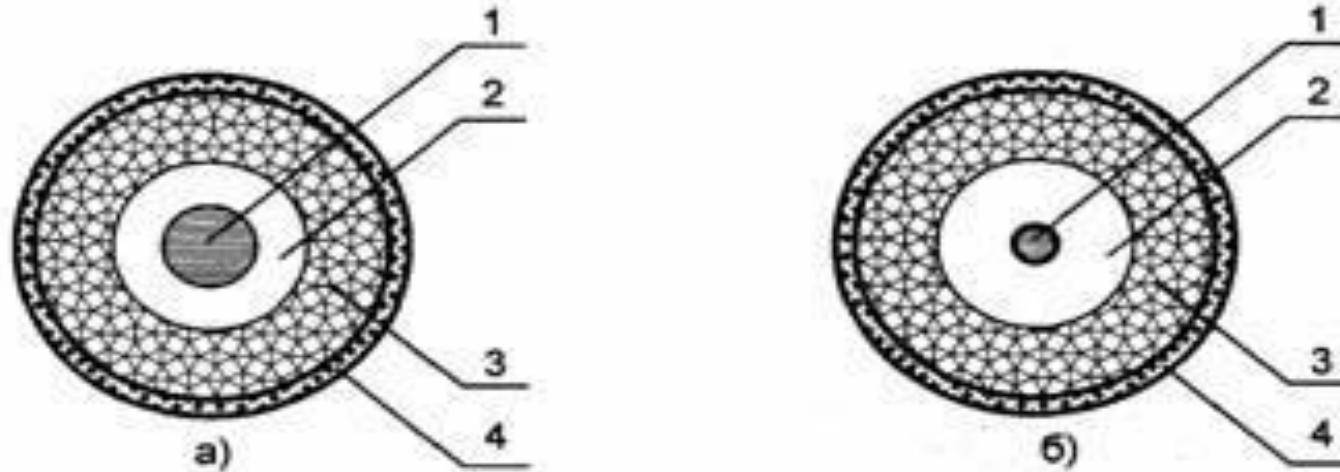


Рис. 2.4. Структура оптического волокна:

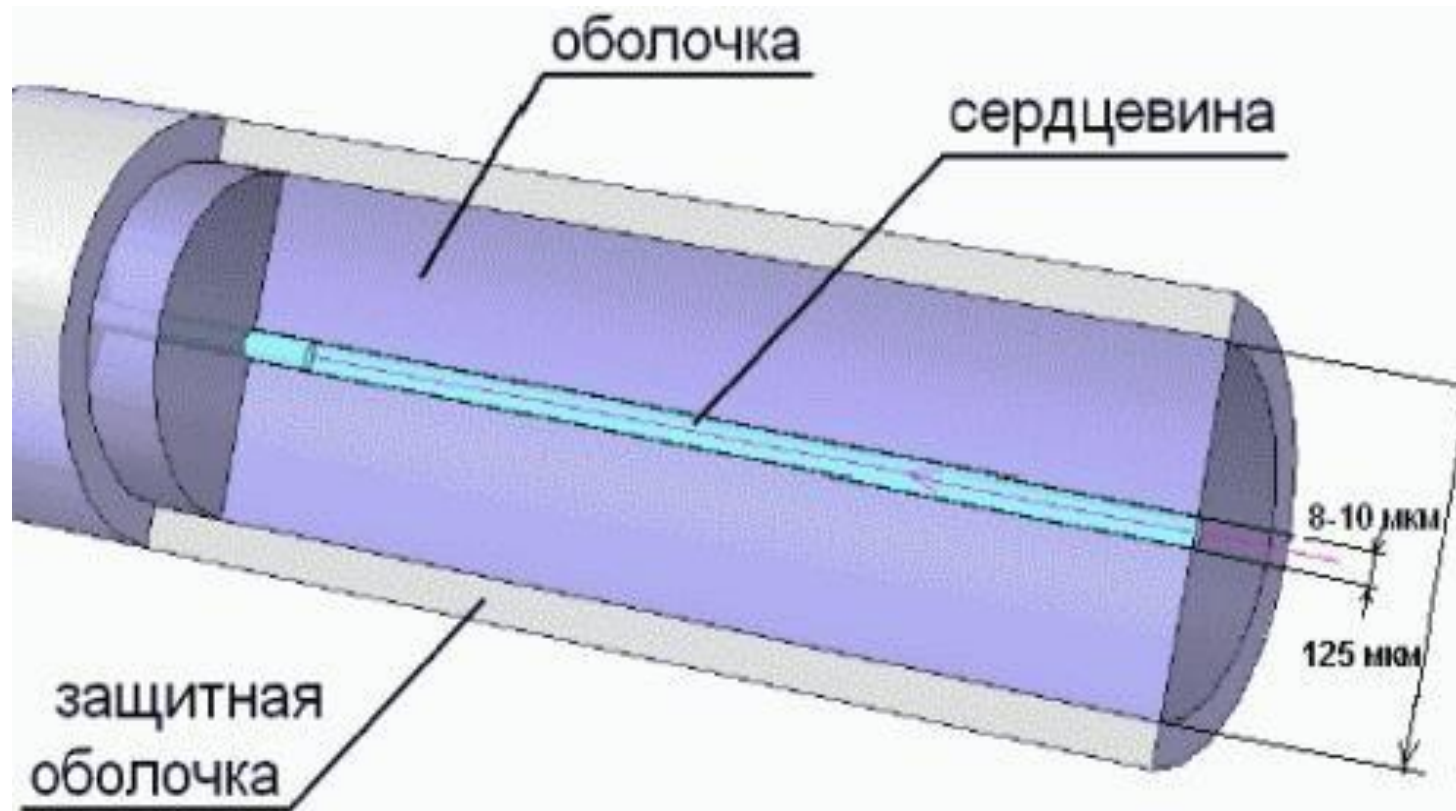
а) многомодового, б) одномодового:

1 — сердцевина; 2 — оболочка; 3 — внутренний слой защитного покрытия;

4 — наружный слой защитного покрытия

# ВОЛС: ТИПЫ ОПТИЧЕСКИХ ВОЛОКОН

Многомодовые волокна отличаются большим диаметром сердцевины и могут быть со ступенчатым или градиентным профилем.



# ВОЛС: ТИПЫ ОПТИЧЕСКИХ ВОЛОКОН

Все современные ВОК (и одно-, и многомодовые), имеют одинаковый внешний диаметр – 12 125 мкм. Толщина первичного защитного буферного покрытия составляет 250 мкм. Толщина вторичного буферного покрытия составляет 900 мкм. Оболочка многоволоконных кабелей для удобства работы окрашивается в различные цвета.



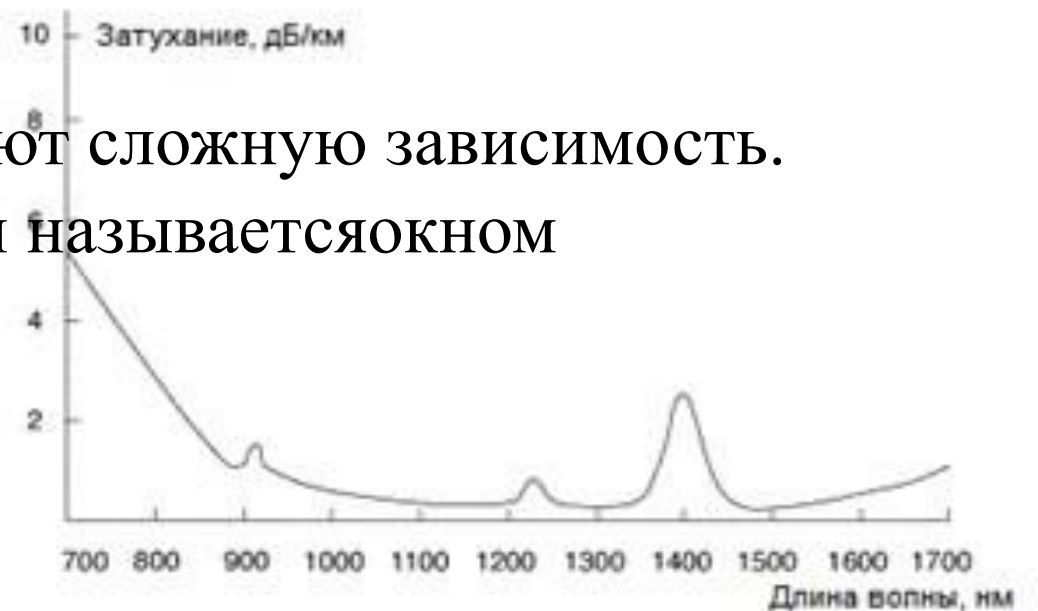


# ЗАТУХАНИЕ-

это уменьшение мощности оптического излучения по мере распространения по оптическому волокну (измеряется в дБ/км). Основными механизмами возникновения потерь в оптическом волокне являются поглощение и рассеяние.

а) Поглощение. б) Рассеяние

Величина коэффициента затухания имеют сложную зависимость. Область длин волн с низким затуханием называется окном прозрачности оптического волокна.



# ЗАТУХАНИЕ

Основные типы потерь в волокне. Полное затухание в волокне (измеряется в дБ/км) определяется в виде суммы:  $\alpha = \alpha_{\text{int}} + \alpha_{\text{rad}} + \alpha_{\text{abs}} + \alpha_{\text{sct}} + \alpha_{\text{rad}}$ .



Потери на поглощение  $\alpha_{\text{abs}}$  состоят как из собственных потерь в кварцевом стекле (ультрафиолетовое и инфракрасное поглощение), так и из потерь, связанных с поглощением света на примесях

# Потери на микроизгибах

Без соответствующей защиты оптическое волокно подвержено оптическим потерям, вызванным микроизгибами. Микроизгибы — это временные отклонения волокна, вызванные поперечными нагрузками, которые влекут за собой потери оптической мощности в сердечнике. Для сведения к минимуму влияния микроизгибов применяются разные способы защиты волокна. В отличие от волокон ступенчатого типа, волокна с сердечником шагового типа относительно устойчивы к потерям при микроизгибах

# Преимущества свободного и плотного буферов

Параметры кабеля	Структура кабеля		
	свободный буфер	плотный буфер	breakout
Радиус изгиба	больше	меньше	больше
Диаметр	больше	меньше	больше
Прочность на растяжение, разрыв	выше	ниже	выше
Сопротивление удару	ниже	выше	выше
Сопротивление давлению	ниже	выше	выше
Изменение коэф. затухания при низких температурах	ниже	выше	выше

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Открылись широкие горизонты практического применения ОК и волоконно-оптических систем передачи в таких отраслях народного хозяйства, как радиоэлектроника, информатика, связь, вычислительная техника, космос, медицина, голография, машиностроение, атомная энергетика и др. Волоконная оптика развивается по шести направлениям: многоканальные системы передачи информации; кабельное телевидение; локальные вычислительные сети; датчики и системы сбора обработки и передачи информации; связь и телемеханика на высоковольтных линиях; оборудование и монтаж мобильных объектов.