

Communication Markets Division

# Passive Optical Network Пассивная Оптическая Сеть



**3M**



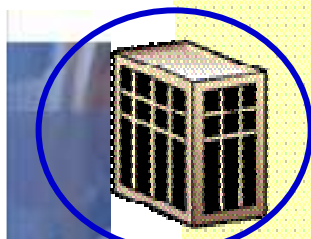
Голос, Данные, Видео – Triple Play

# Эволюция рынка и технологий

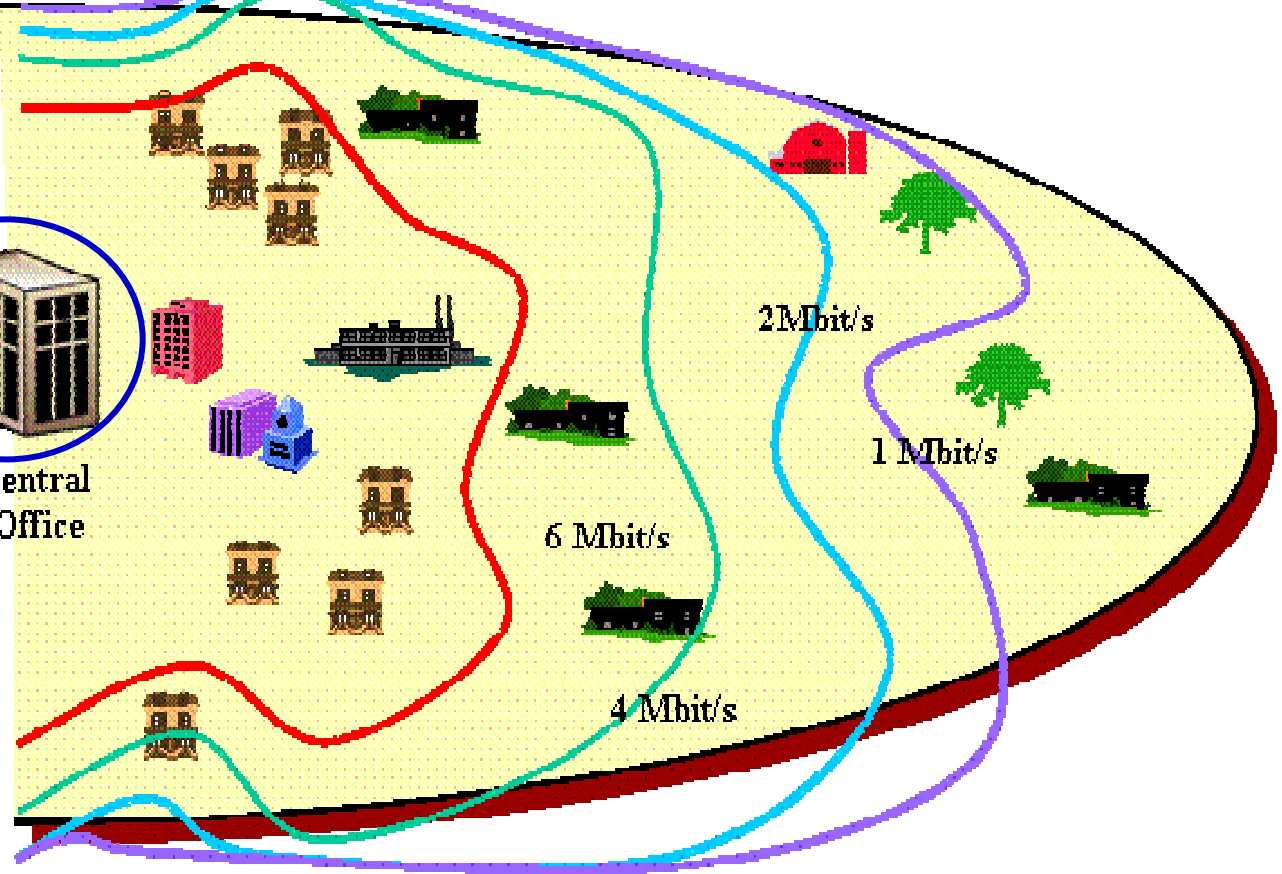
Все больше операторов начинают предоставлять услуги triple-play, когда **голос, данные и видео** передаются по цифровым сетям.

Способность к поддержке услуги triple-play означает, что полоса пропускания сети должна быть значительно увеличена.

Возрастание популярности услуг видеоконференцсвязи (видеотелефонии), удаленного хранения данных и пр. диктует операторам переход на симметричные технологии передачи сигнала.



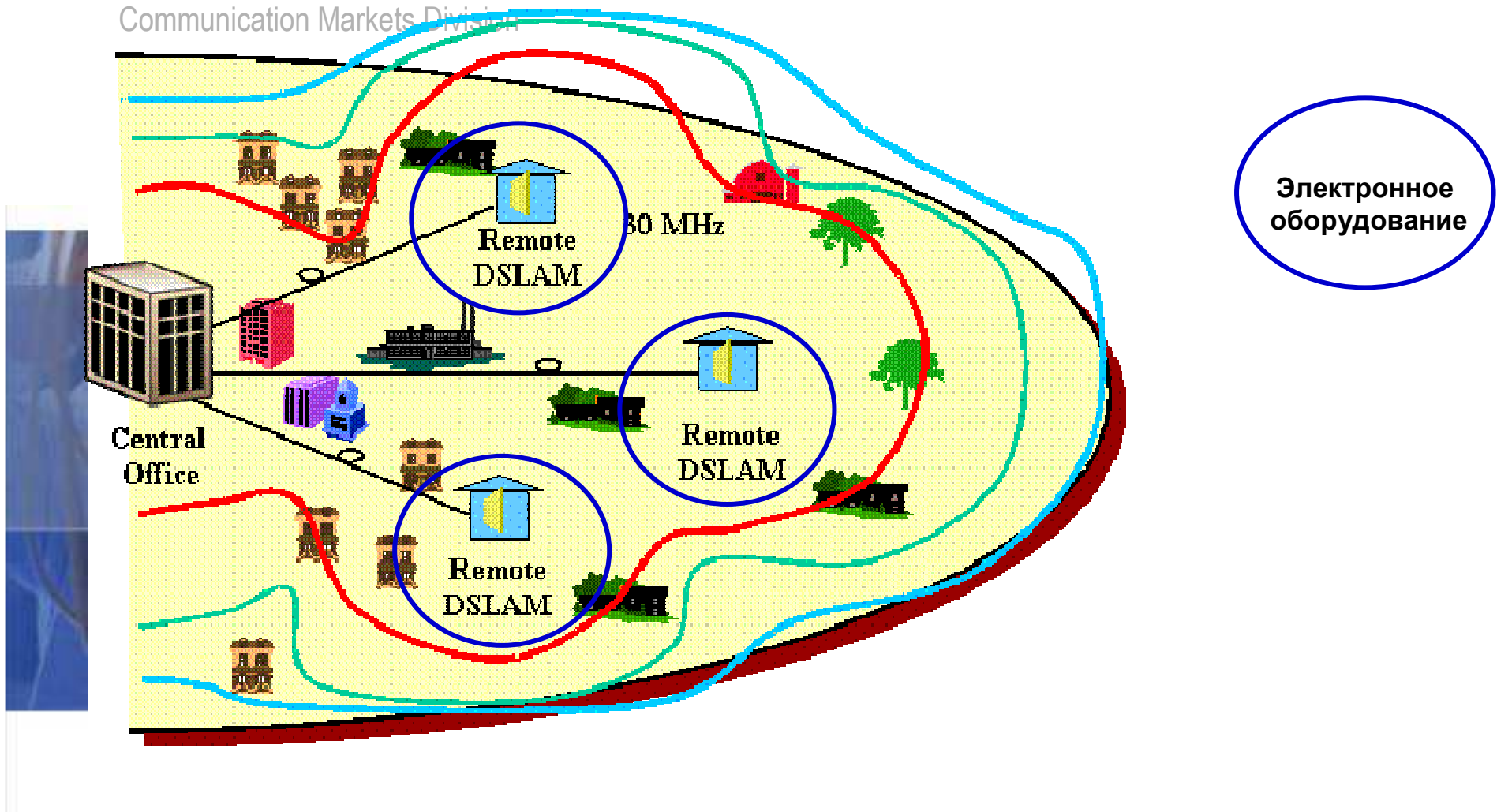
Central Office



Электронное оборудование

Основная проблема операторов:  
Скорость передачи уменьшается с увеличением расстояния от АТС





**Решение операторов:**  
Перемещение электроники ближе к пользователю

# Технологии передачи цифрового сигнала

xDSL – несимметричная технология передачи по медным линиям, до 52 Мбит/с прямой канал и до 6 Мбит/с обратный канал. Max дальность 5,4 км.

Ethernet – симметричная, до 10Гбит/с. По медному кабелю (до 100м) и оптоволоконному одномодовому (до 2км) и многомодовому (до 500м) кабелю

PON – симметричная и несимметричная, до 2,5 Гбит/с. По оптическому одномодовому кабелю (до 20 км).

Кабельные модемы – несимметричная. По коаксиальному абонентскому ТВ кабелю. Теоретически до 400/100 Мбит/с. На практике 30 Мбит/с

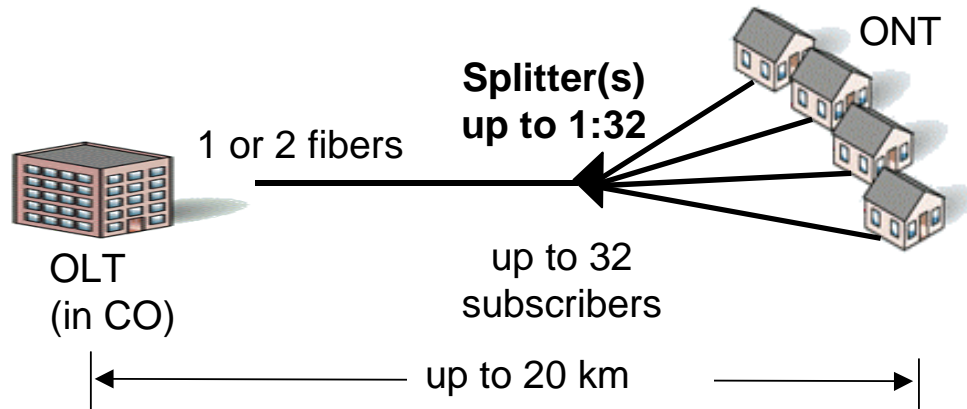


# Начало

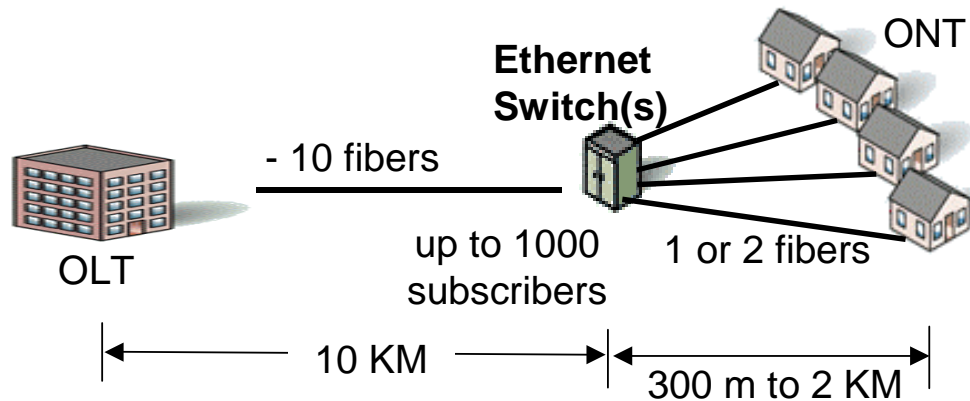
- Первые шаги в технологии PON (passive optical networks ) были предприняты 1995 году, когда влиятельная группа из семи компаний (British Telecom, France Telecom, Deutsche Telecom, NTT, KPN, Telefonica и Telecom Italia) создала консорциум для того, чтобы претворить в жизнь идеи множественного доступа по одному волокну. Эта неформальная организация, поддерживаемая ITU-T, получила название FSAN (full service access network). На сегодня FSAN насчитывает 40 операторов и производителей.

# FTTx - возможная архитектура сети

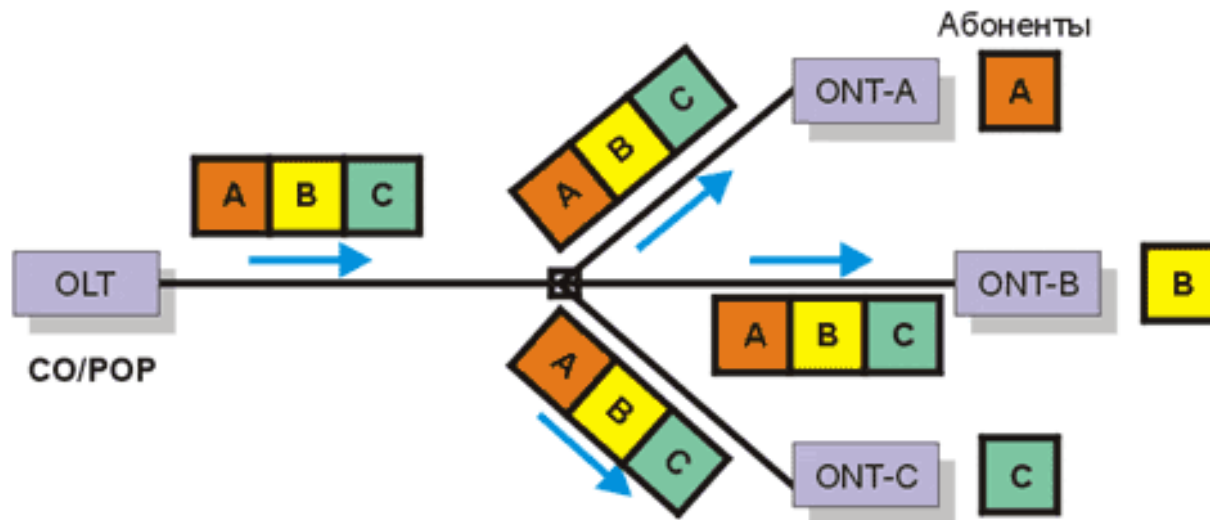
## Passive Optical Network (PON)



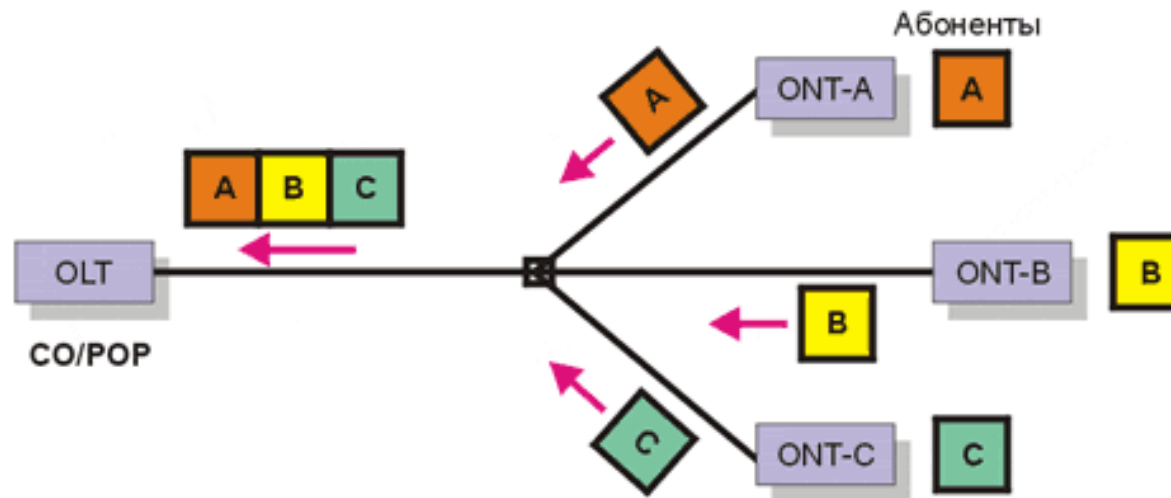
## Point to Point (P2P) Switched Ethernet





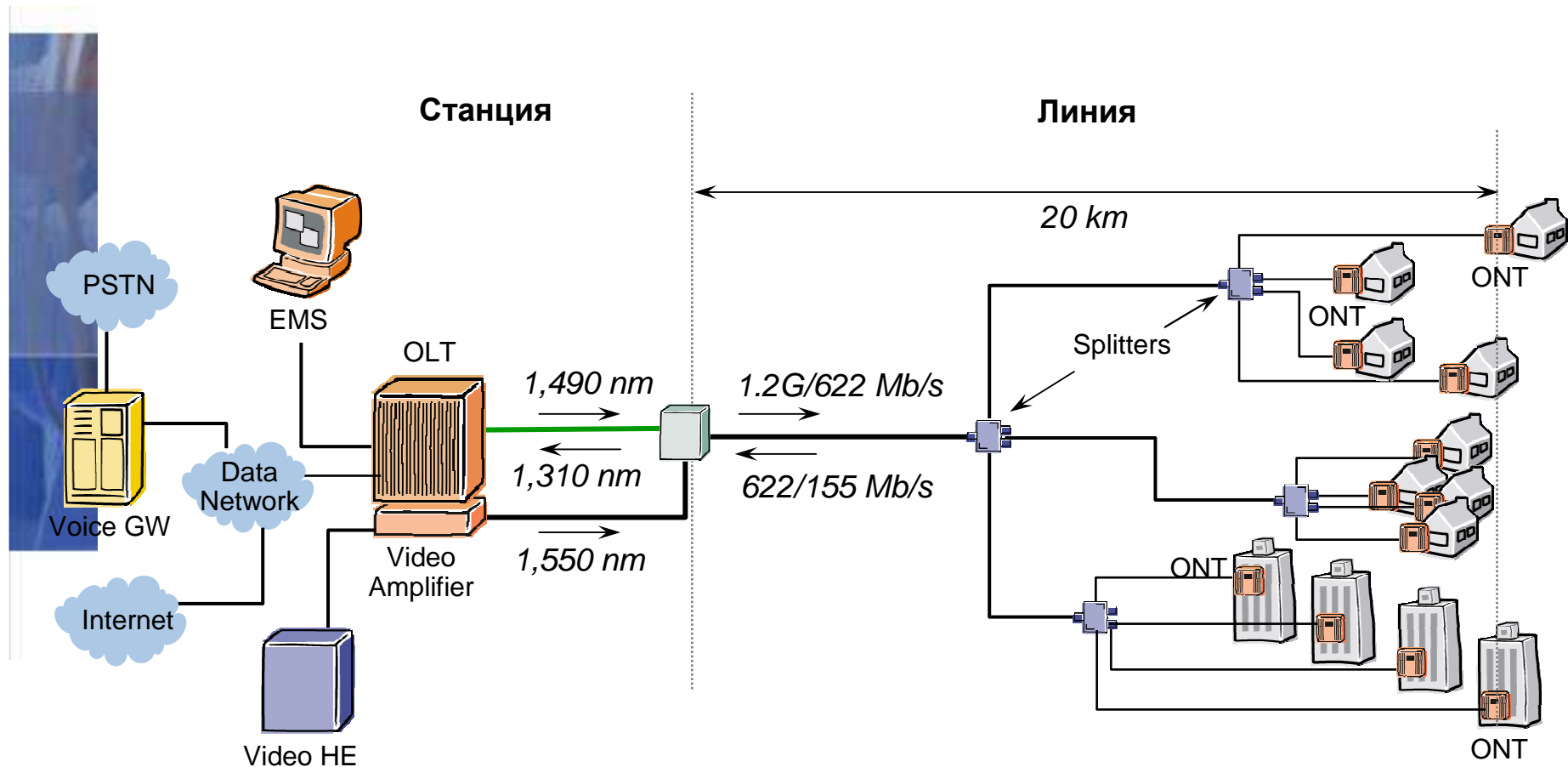


- Нисходящий поток от центрального узла к абонентам идет на длине волны 1550 нм и имеет скорость 622 Мбит/с (в сумме для всех абонентов).

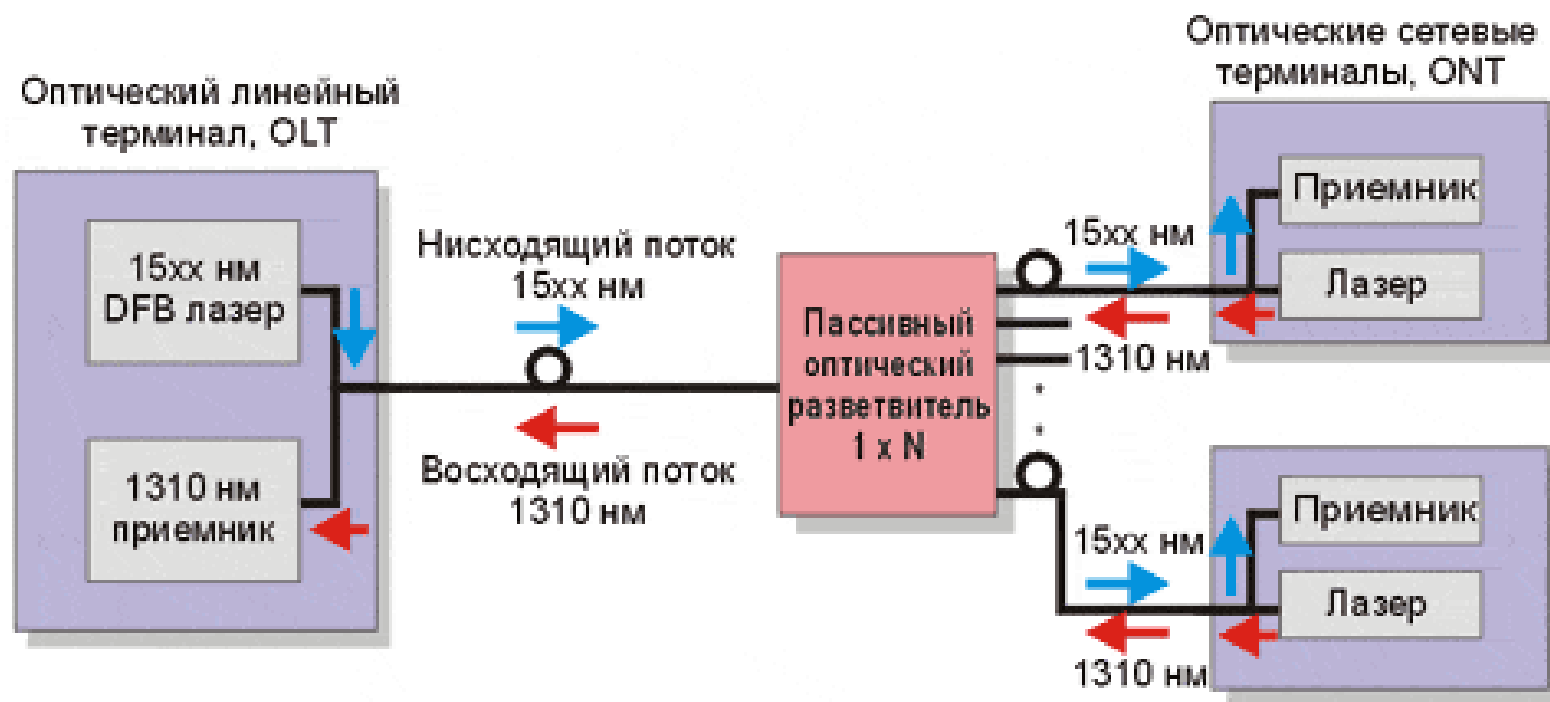


- Восходящие потоки от абонентов идут на длине волны 1310 нм с использованием протокола множественного доступа с временным разделением (TDMA).

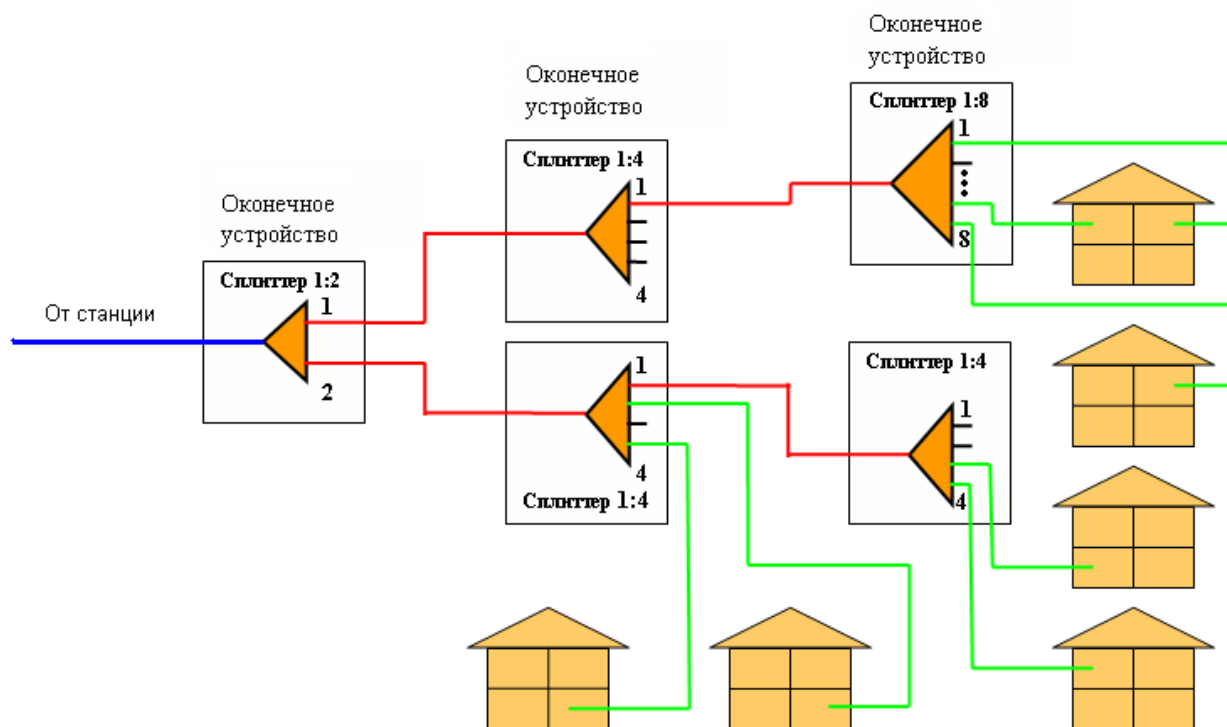
# PON – Пассивная Оптическая Сеть



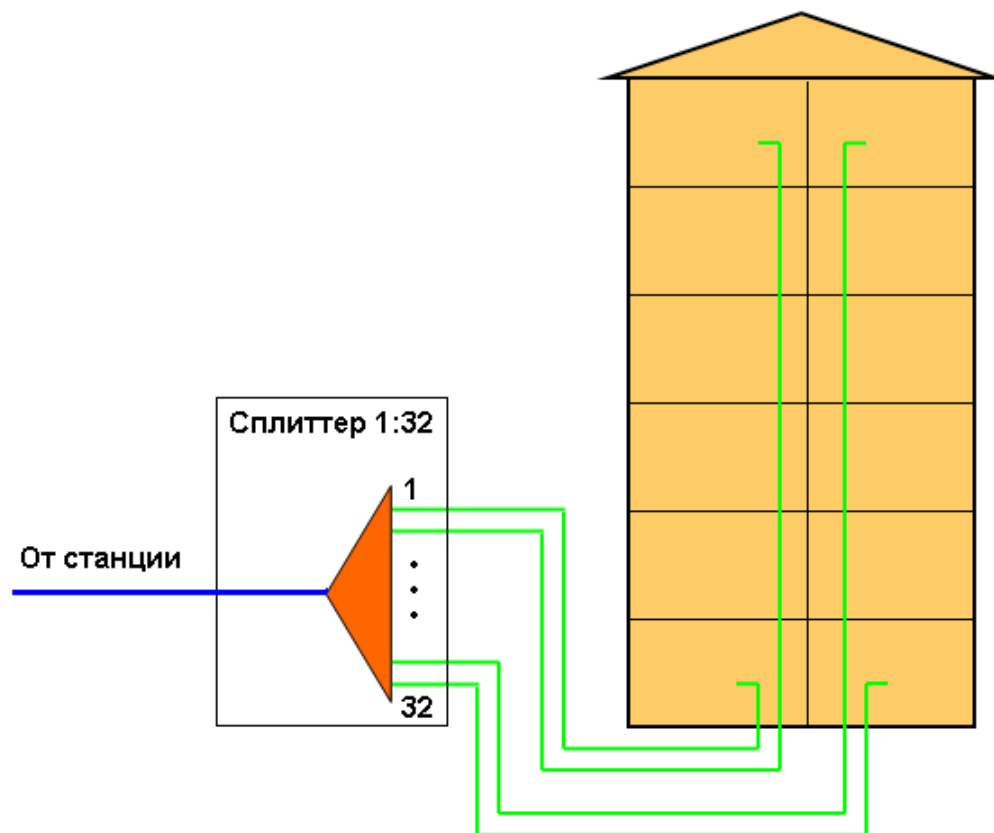
# Принцип работы сети PON



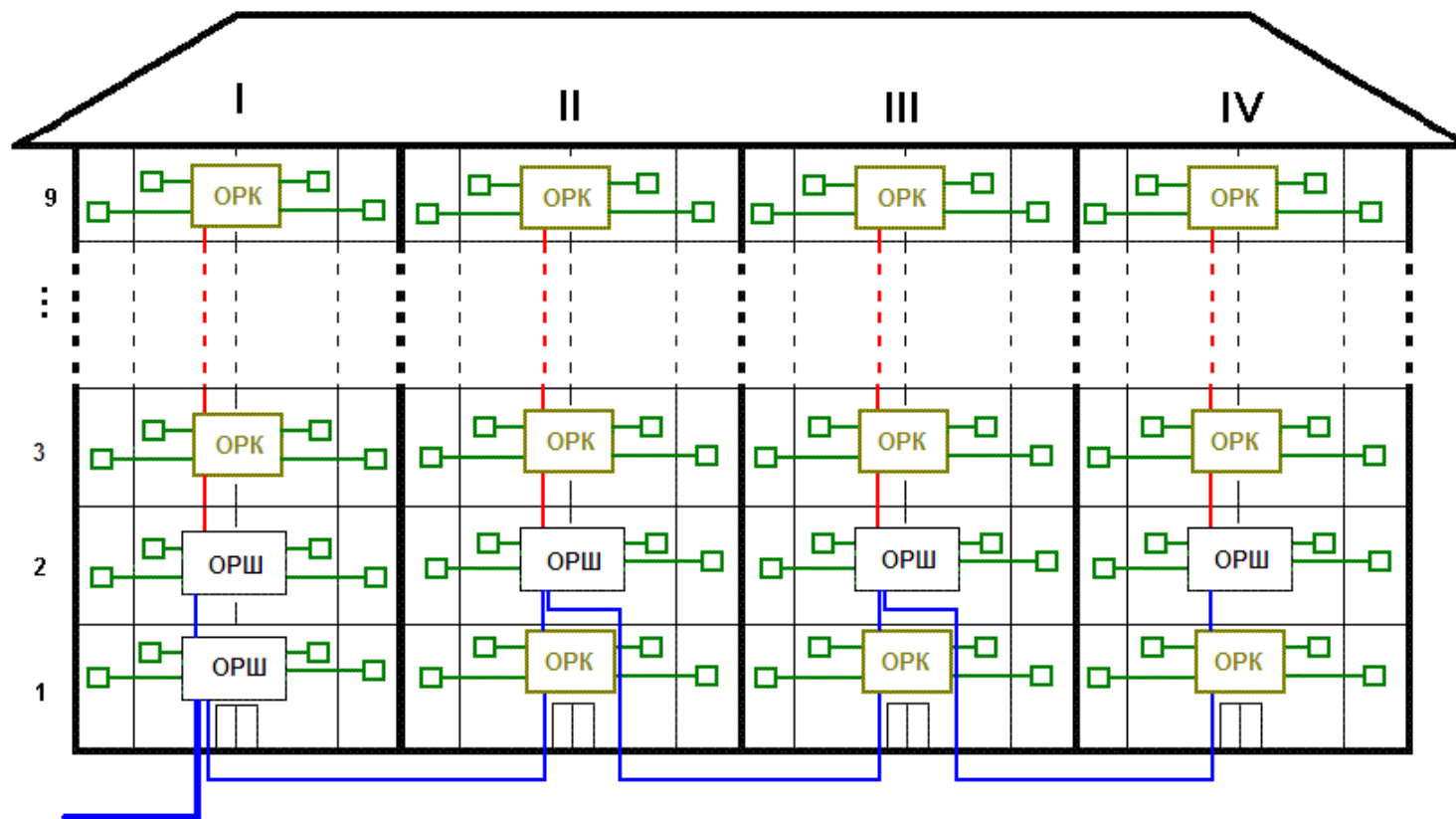
# Схема PON с разделенным распределением волокон



# Схема PON с централизованным распределением волокон



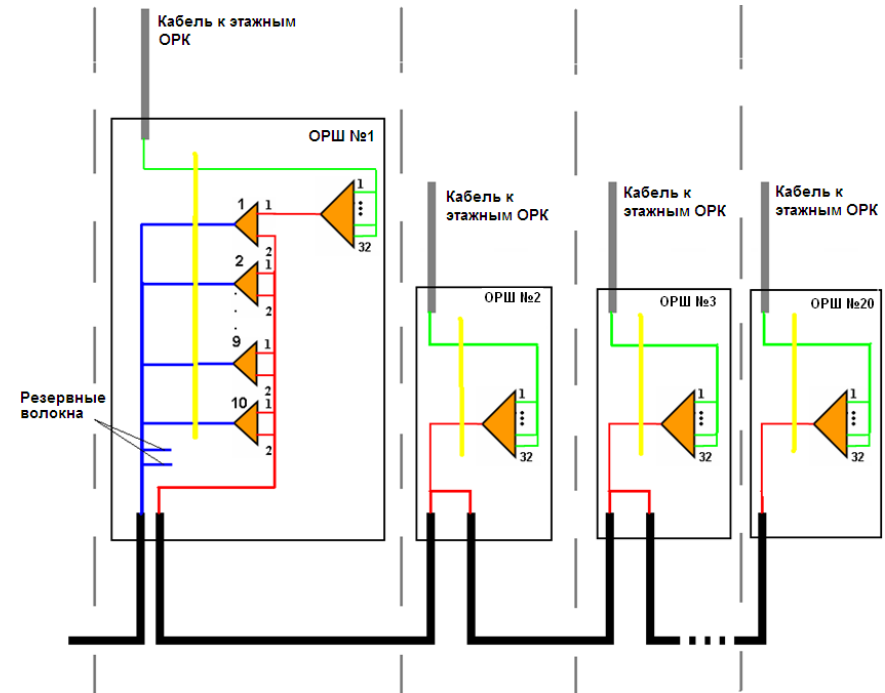
# Вариант 1. Схема с узлами распределения в каждом подъезде



- |   |                      |   |  |
|---|----------------------|---|--|
|  | абонентская розетка  |  | оптическая распределительная коробка             |
|  | riser кабель         |  | оптический распределительный шкаф со сплиттерами |
|  | магистральный кабель |   |  |
|  | линейный кабель      |   |  |

## Вариант 1. Схема с узлами распределения в каждом подъезде

Если количество абонентов в подъезде от 32 до 64 выгоднее использовать сплиттеры 1x32 в сочетании со сплиттерами 1x2. В такой схеме необходимое количество сплиттеров 1x2 устанавливается в ОРШ





## Вариант 1. Схема с узлами распределения в каждом подъезде

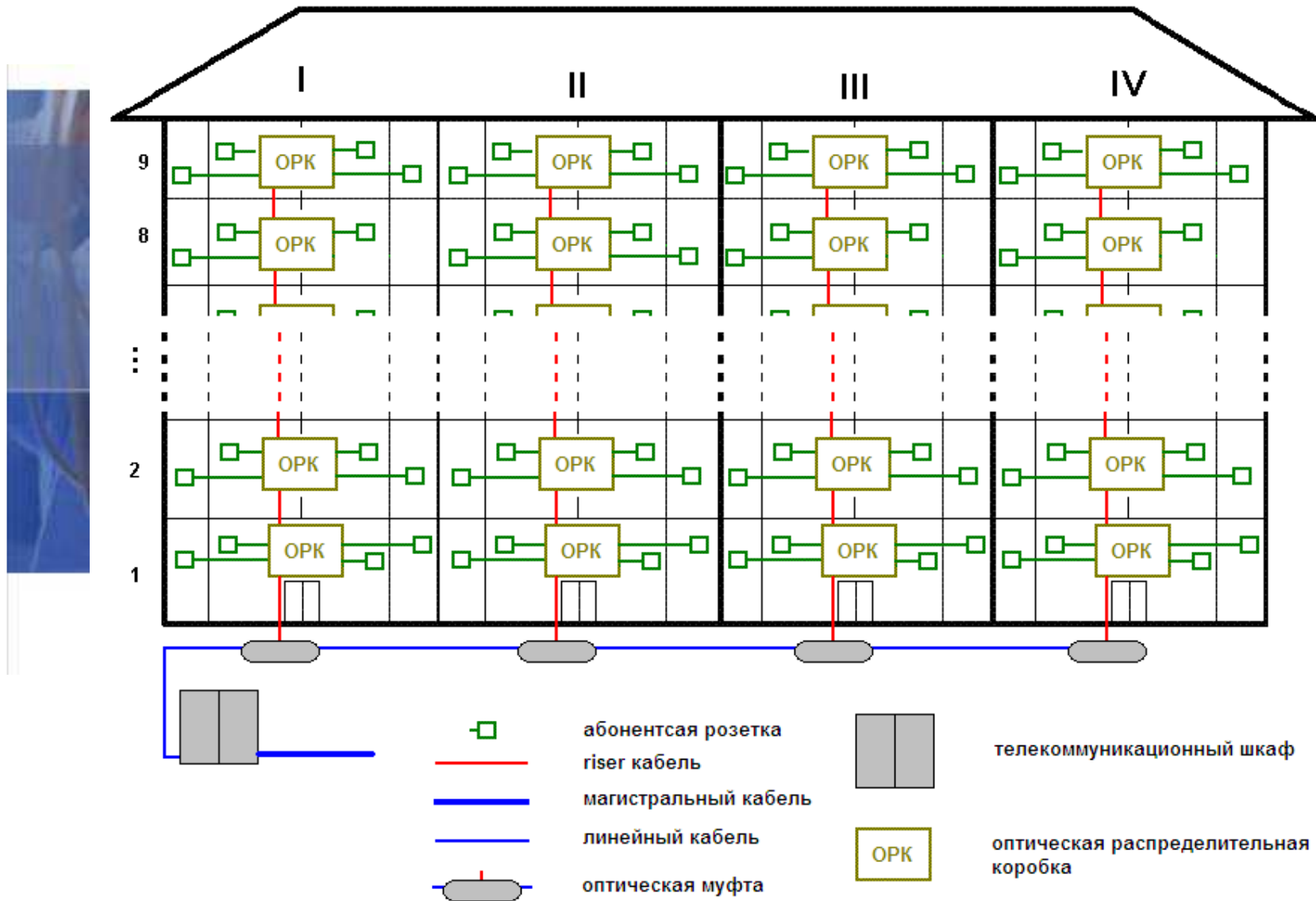
### Достоинства:

- компактность оборудования
- точки перехода с линейного кабеля на кабель для внутренней прокладки создаются непосредственно в ОРШ
- ОРШ в местах установки выполняют функции ОРК

### Недостатки:

- затрудненная реализация схемы с поэтапным вводом в эксплуатацию сплиттеров
- более сложное обслуживание, чем у схемы с центральным узлом распределения
- необходимость выделения места для установки ОРШ в каждом подъезде

## Вариант 2. Схема с центральным узлом распределения



## Вариант 2. Схема с центральным узлом распределения

### Достоинства:

- простая реализация схемы с поэтапным подключением сплиттеров
- удобство обслуживания и проведения измерений
- независимость схемы от емкости сплиттеров

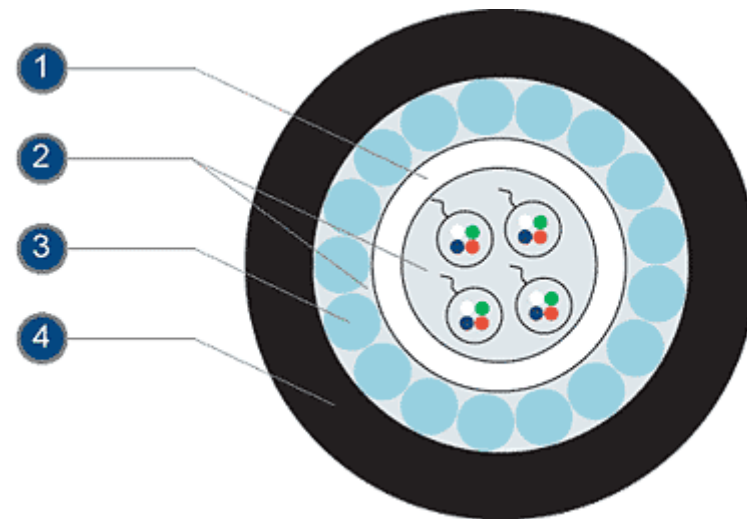
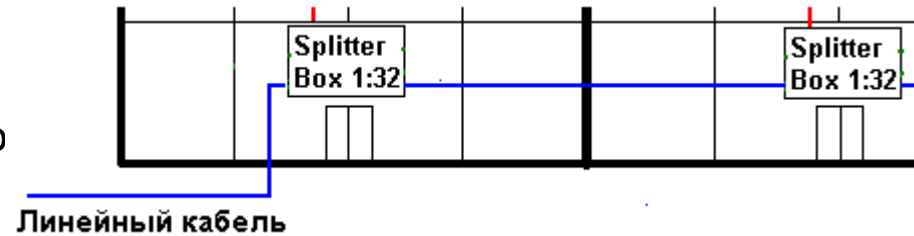
### Недостатки:

- необходимость создания точек перехода с линейного кабеля на кабель для внутренней прокладки с помощью оптических муфт или дополнительных оптических шкафов
- большие габариты телекоммуникационного шкафа

# Линейный кабель



- Диаметр кабеля 9,4 - 11,5 мм
- Количество волокон в кабеле до 32..
- **Структура кабеля:**
  1. Центральная трубка с гидрофобным наполнителем и оптическими волокнами, сгруппированные в пучки или уложенными свободно;
  2. Гидрофобный наполнитель;
  3. Бронепокров из стальных оцинкованных проволок, в том числе высокопрочных с временным сопротивлением разрыву не менее 1560 МПа;
  4. Внешняя полиэтиленовая оболочка;



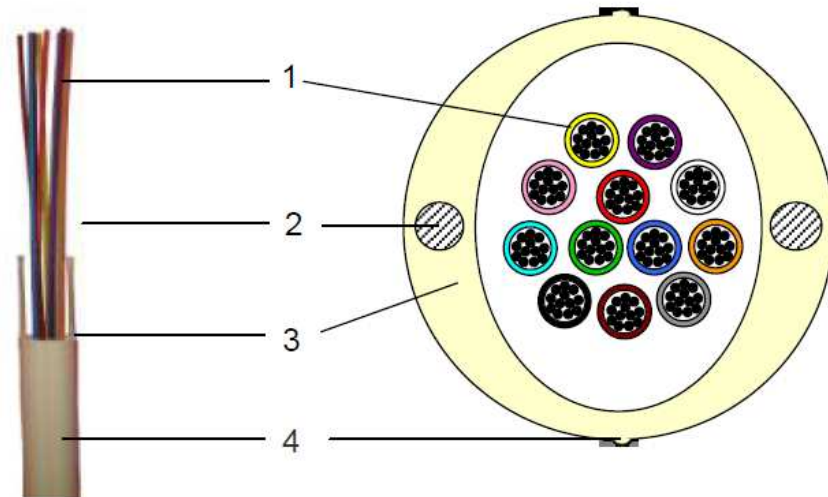
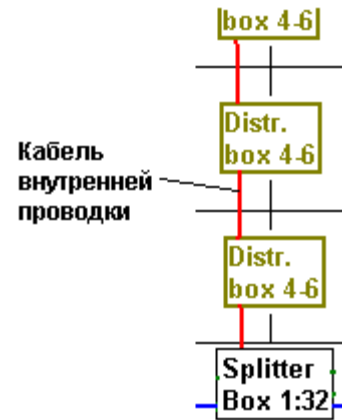
# Кабель для внутренней вертикальной прокладки

## Внутренний кабель типа UNC 1626.

- Диаметр кабеля 8,5 мм
- Количество волокон в кабеле до 72-х.

### Структура кабеля:

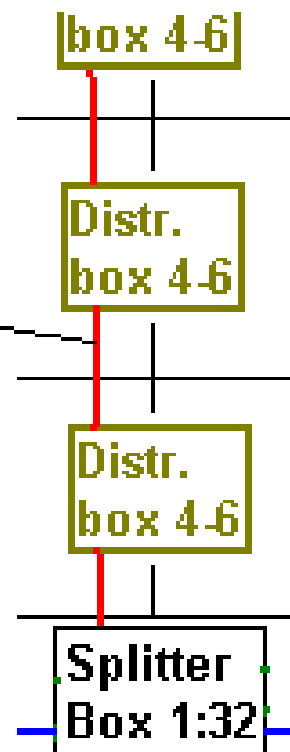
1. Свободно расположенные буферные трубки с одномодовыми волокнами (2, 4, 6, 8, 10, 12 волокон).
2. Периферийные силовые элементы из стеклоплетка.
3. Наружная негорючая оболочка.
4. Паз для вскрытия оболочки



## Кабель для внутренней вертикальной прокладки

Конструкция кабеля UNC 1626 позволяет прокладывать его вертикально без разрыва волокон проходящих транзитом на верхние этажи, выделяя из кабеля для отвода на каждом этаже только необходимое количество волокон длиной до 6 м.

Кабель  
внутренней  
проводки



Спасибо за внимание!