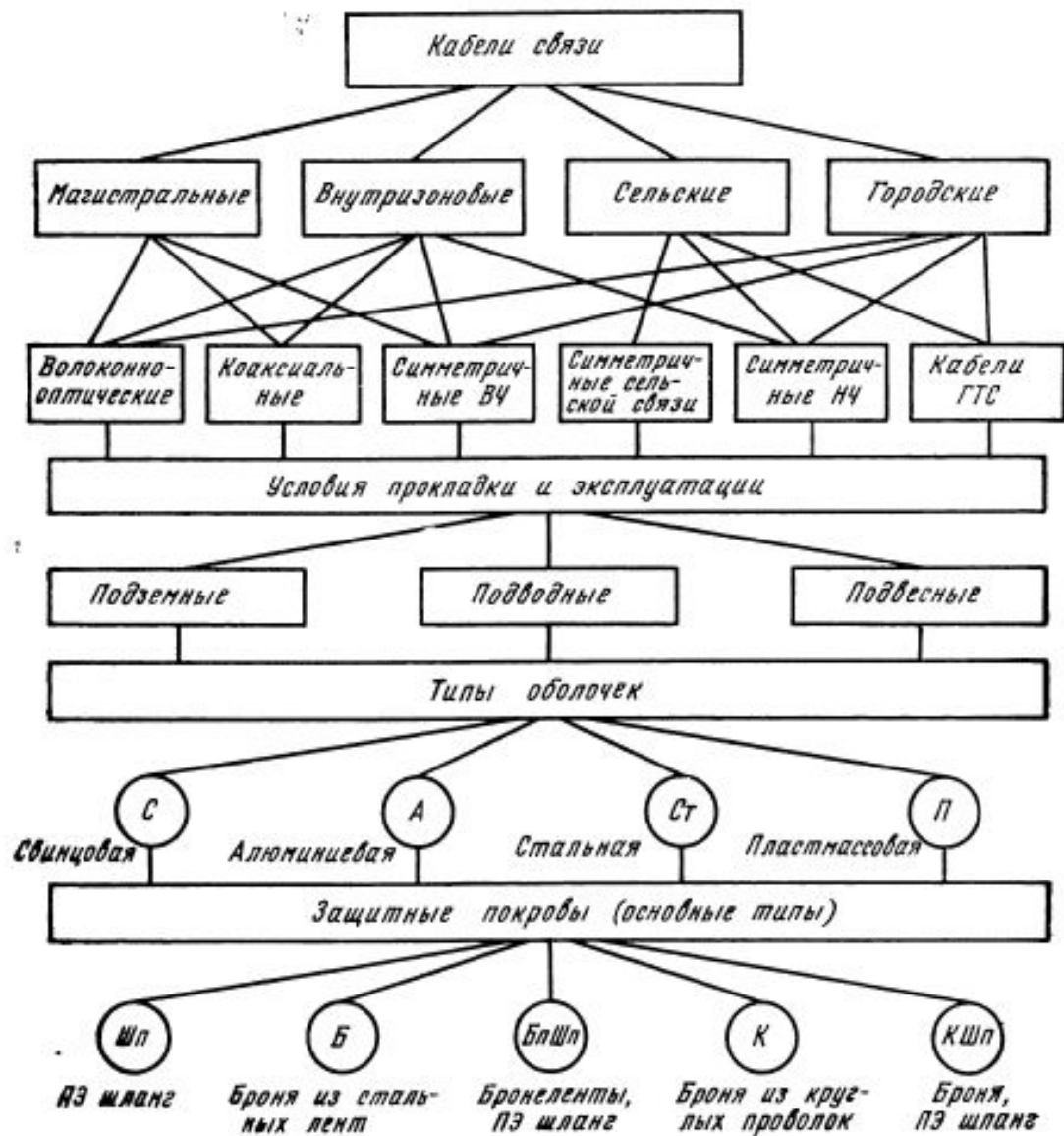


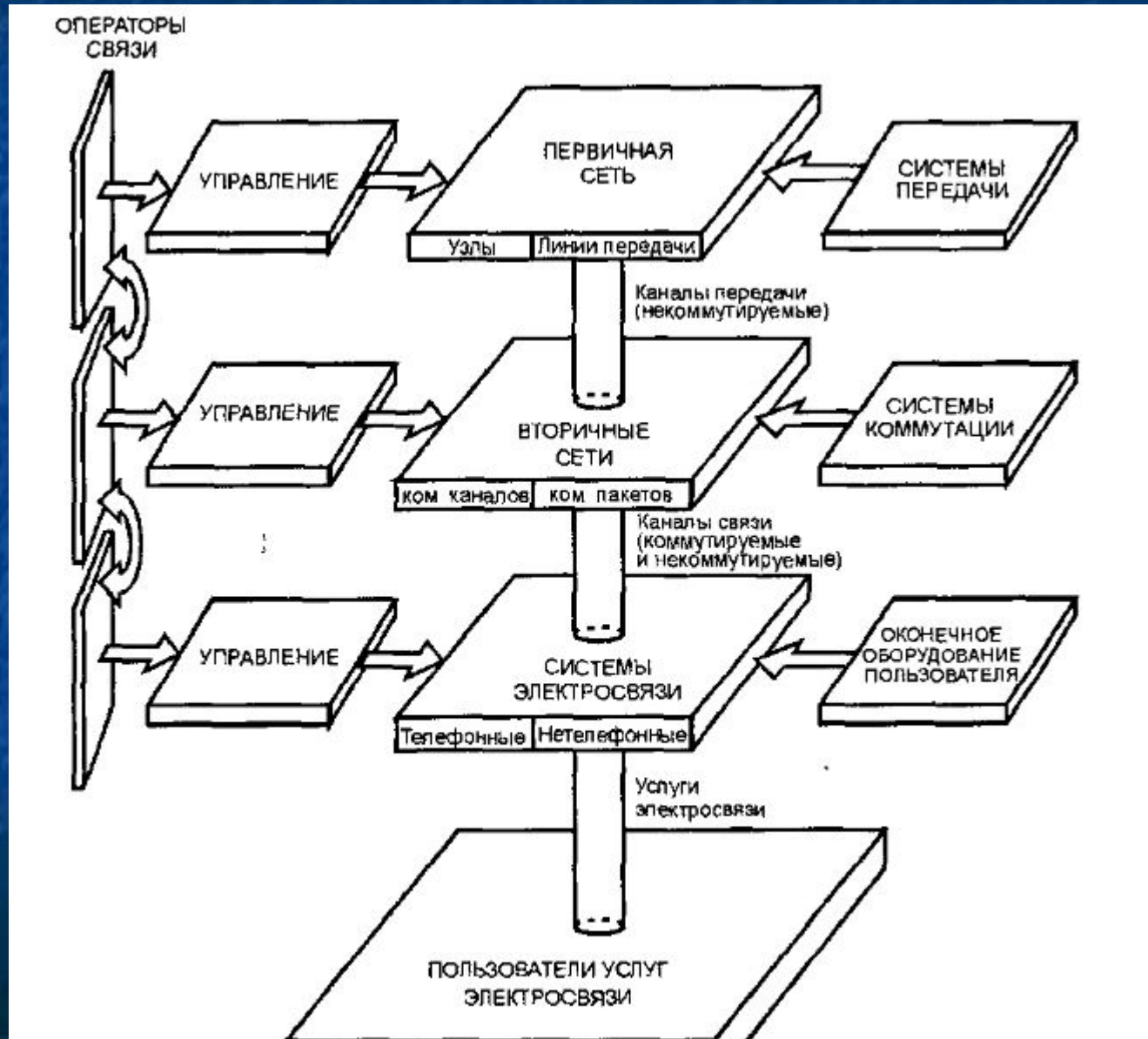
# Кабели и сети связи



# ВСС страны

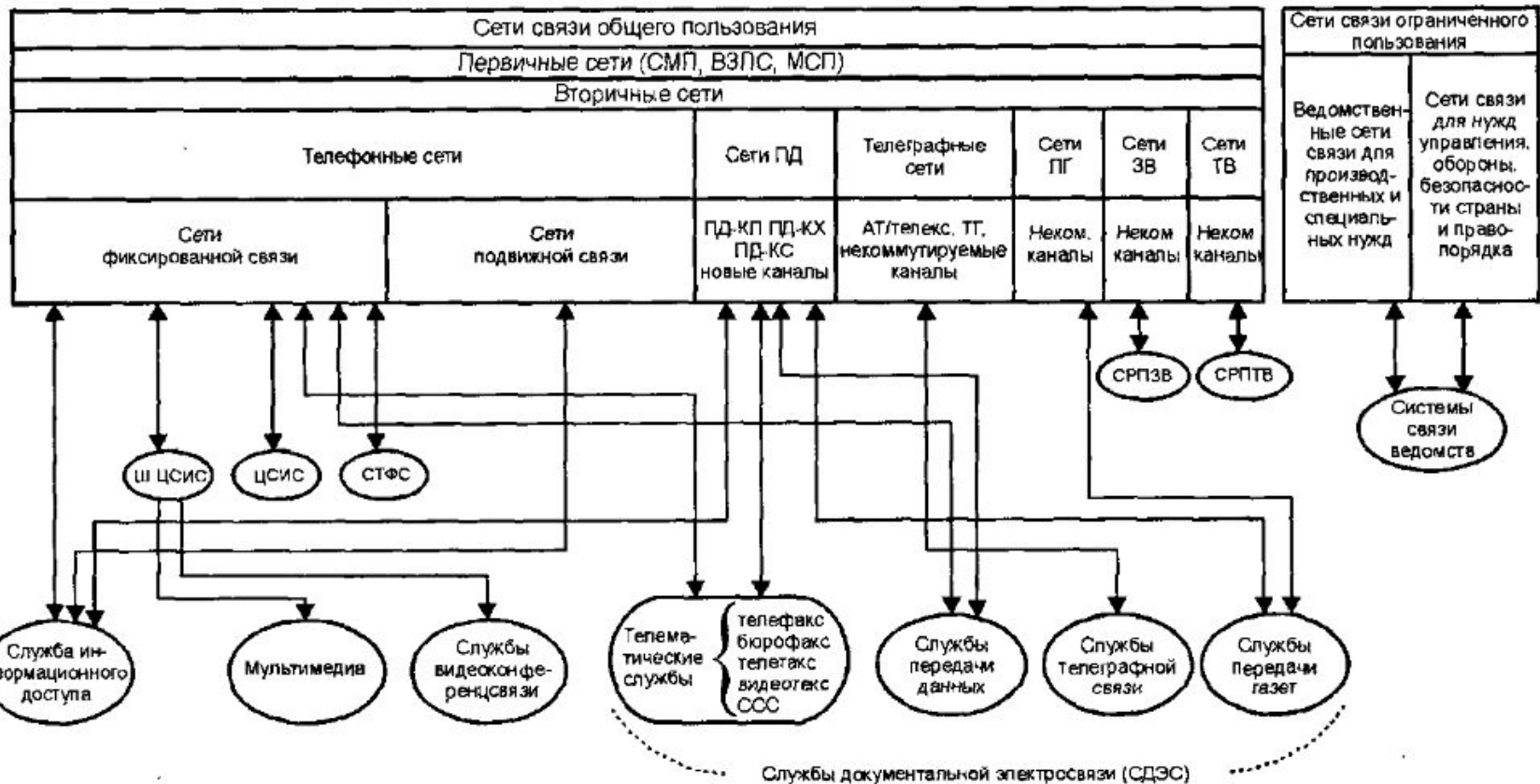


# Архитектура ВСС



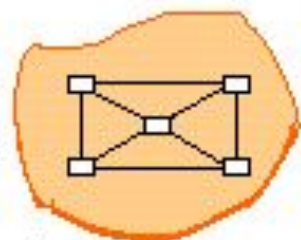
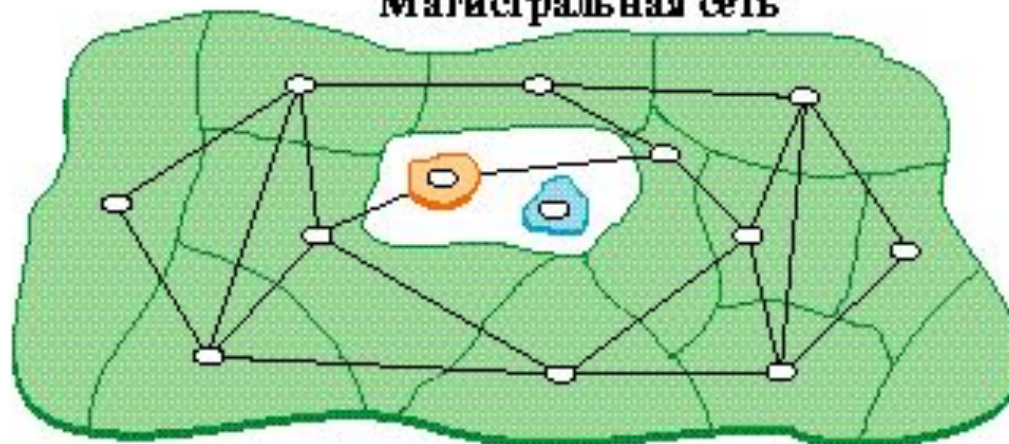


# Функциональная структура ВСС

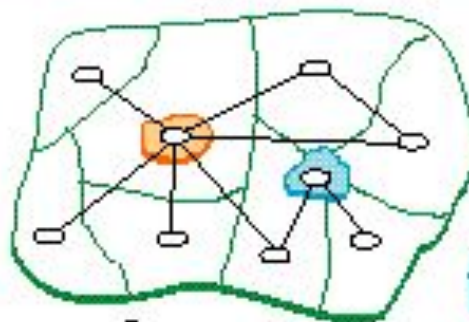


# Классы сетей

**Магистральная сеть**



**Городская**



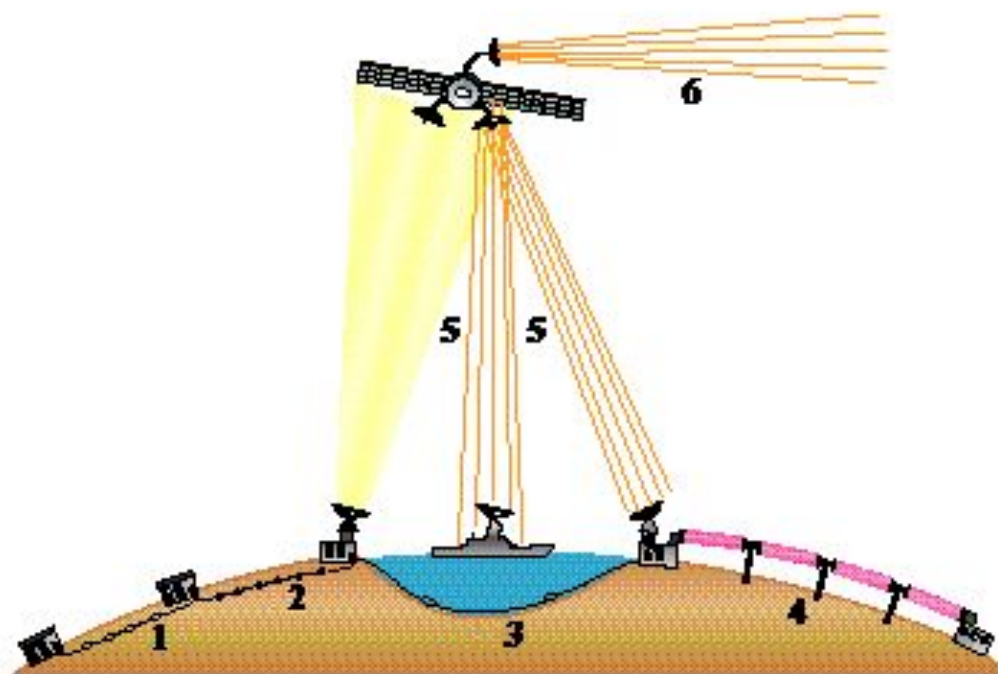
**Зононая**



**Сельская**

Магистральная, зононая и местная сети

# Пример линии передачи

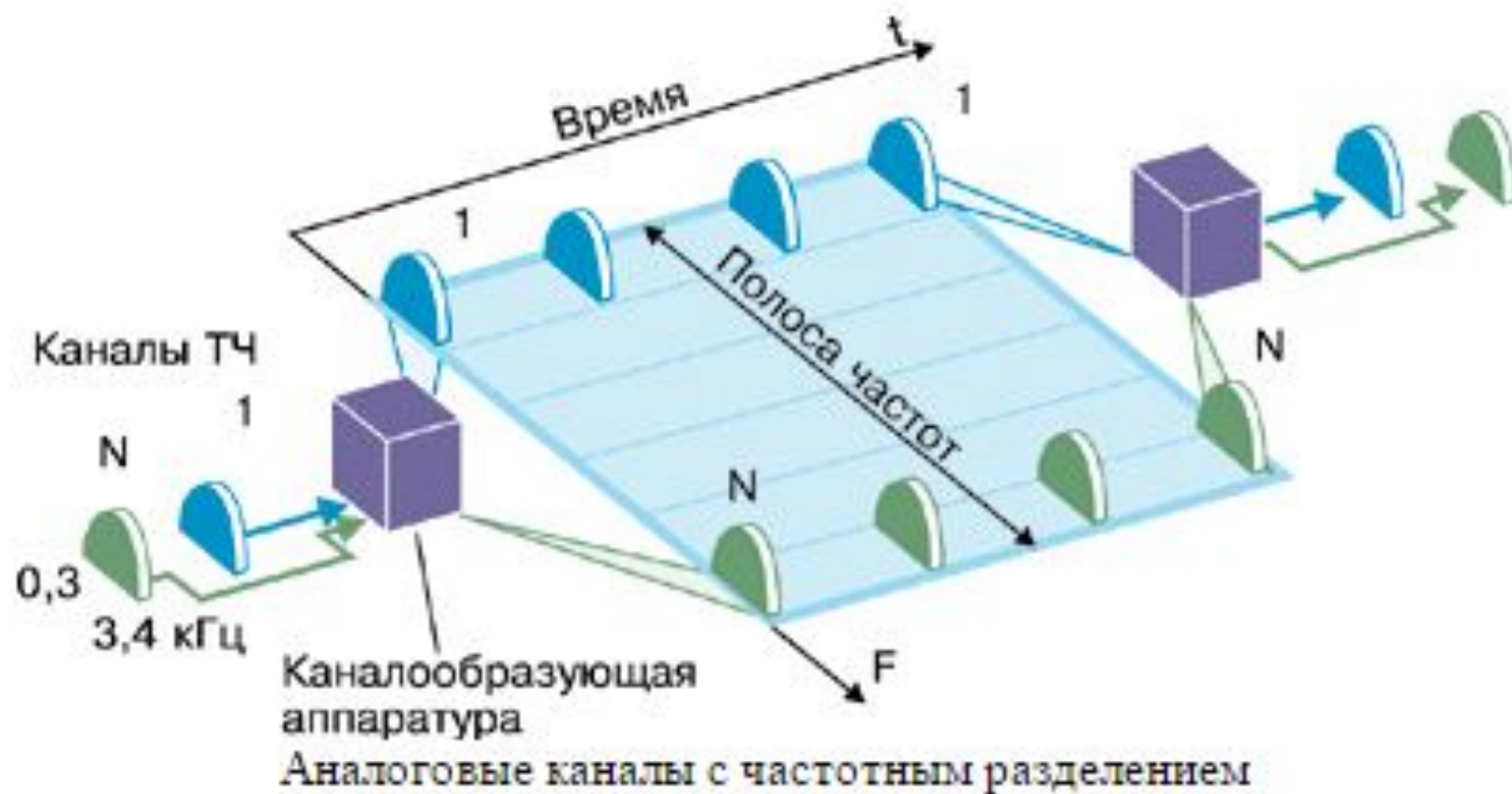


## ЛИНИИ ПЕРЕДАЧИ:

- 1, 2. Подземные кабельные  
(симметричная - 1, коаксиальная - 2);
3. Подводная кабельная (волоконно-оптическая);
4. – Радиорелейная; 5. Спутниковые;
6. – Космическая (различный цвет радиолучей означает различные частоты).



# Аналоговые системы передачи

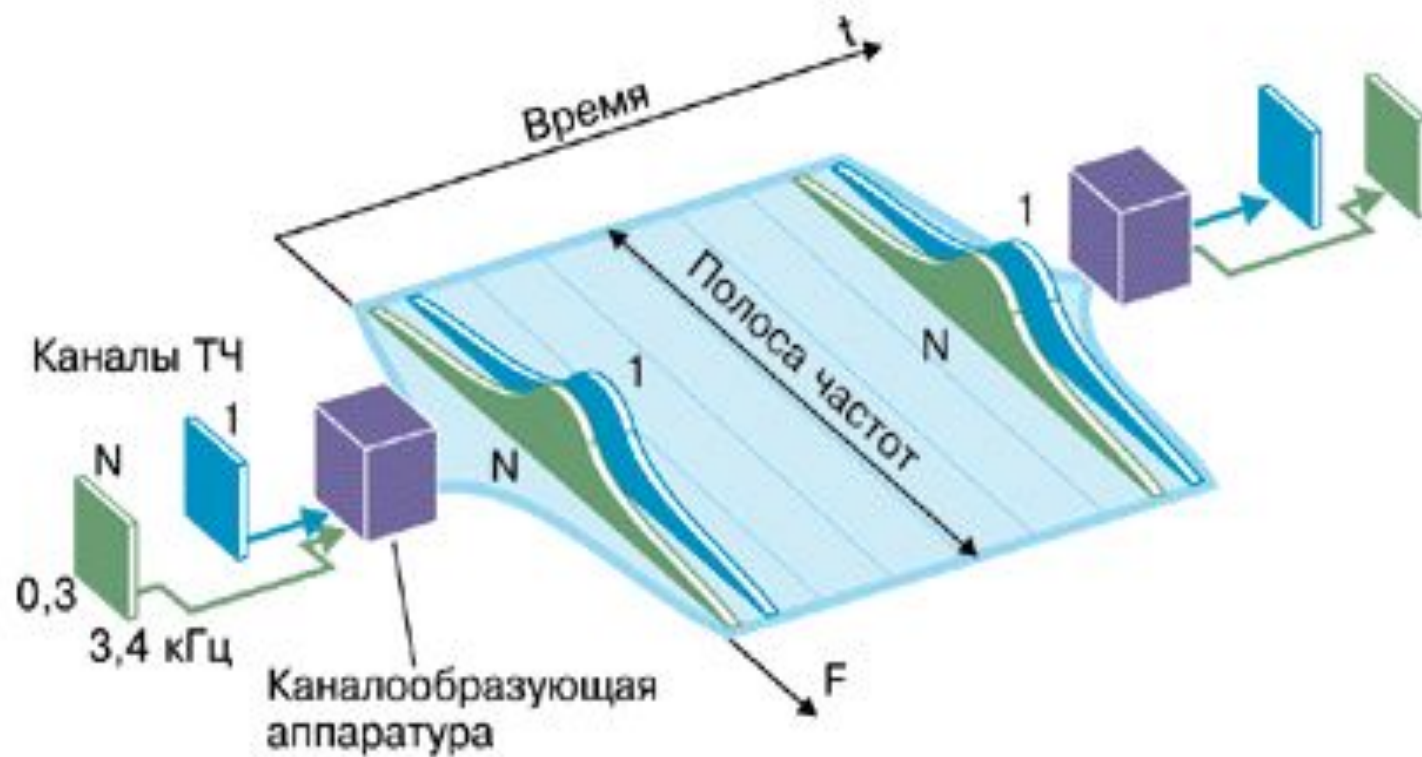


## АСП:

- Как уже говорилось, наиболее распространенный канал во всем мире — так называемый канал тональной частоты (канал ТЧ), с шириной полосы 3,1 кГц. На основе каналов ТЧ формируются следующие групповые тракты в сети с частотным способом разделения каналов:
    - **Первичный** — 12 каналов ТЧ (60-108 кГц);
    - **Вторичный** — 60 каналов ТЧ (312-552 кГц);
    - **Третичный** — 300 каналов ТЧ (812-2044 кГц).
- Стандартизованы и более мощные групповые тракты.  
Стандартизованы и более мощные групповые тракты.



# Цифровые системы передачи



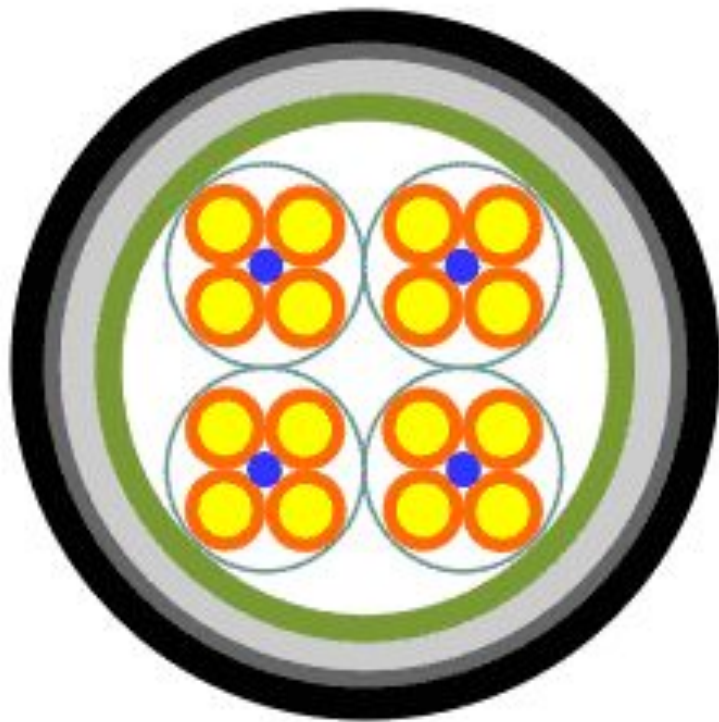
$$12F_N$$

Цифровые каналы с временным разделением

# ЦСП:

- Широко применяющийся цифровой канал (его часто называют основным) имеет пропускную способность 64 кбит/с.
- На его базе строят цифровые групповые тракты:
- **Первичный** — 30 каналов (2,048 Мбит/с);
- **Вторичный** — 120 каналов (8,448 Мбит/с);
- **Третичный** — 480 каналов (34,468 Мбит/с).
- **Четвертичный** — 1920 каналов (139,264 Мбит/с).

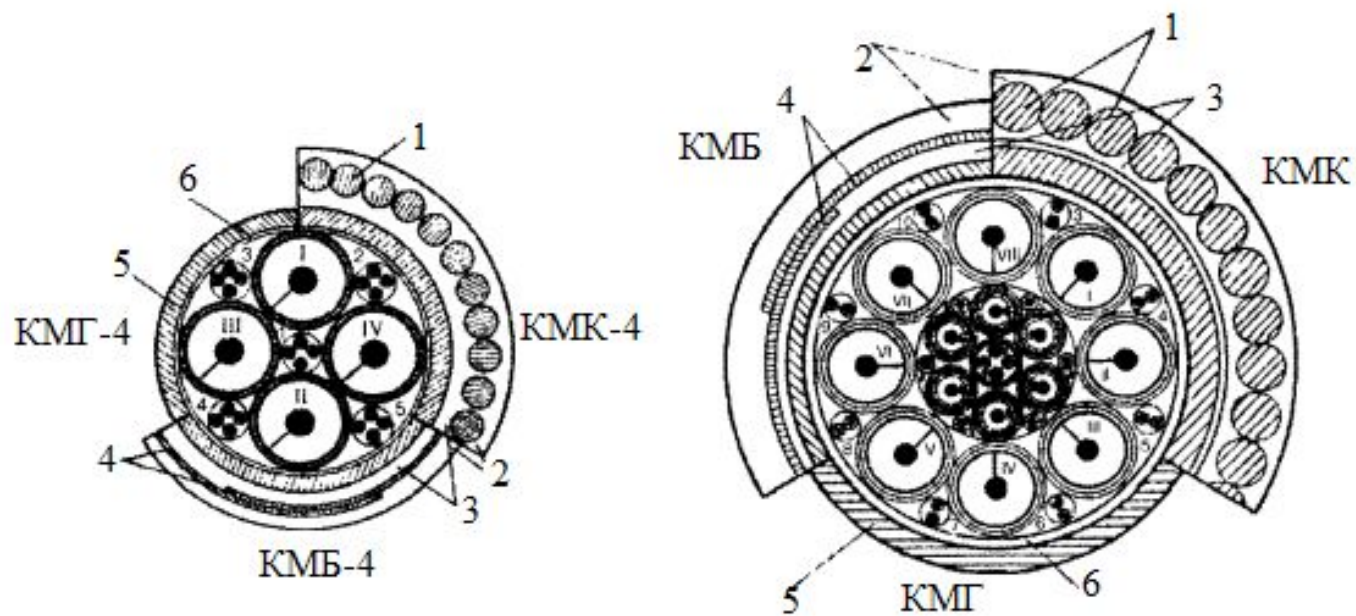
# Симметричный кабель 4x4



- Токонесущая жила
- Изоляция
- Кордель-заполнитель
- Поясная изоляция
- Оболочка
- Подслой
- Наружный покров кабеля



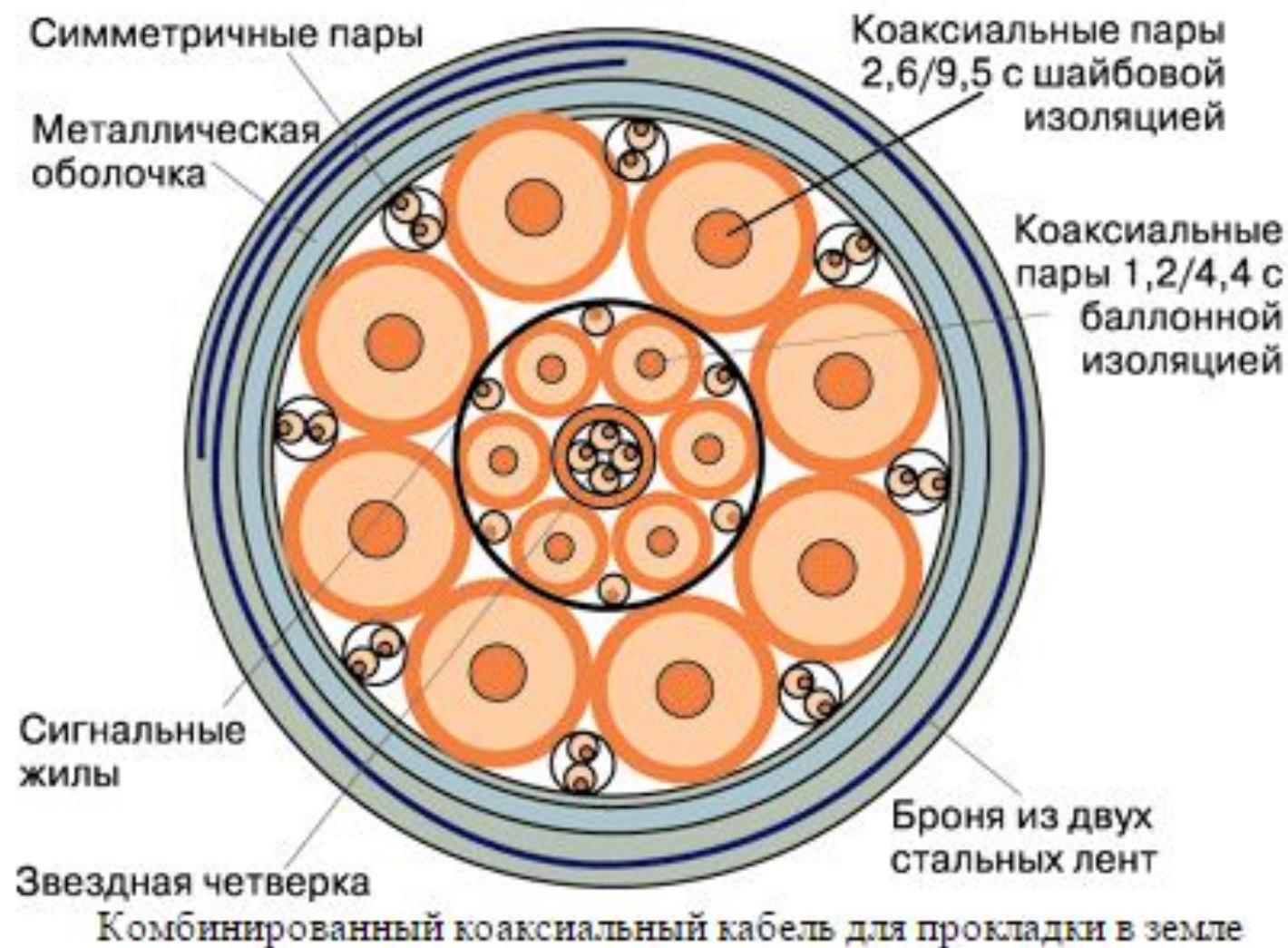
# Коаксиальные кабели



а)

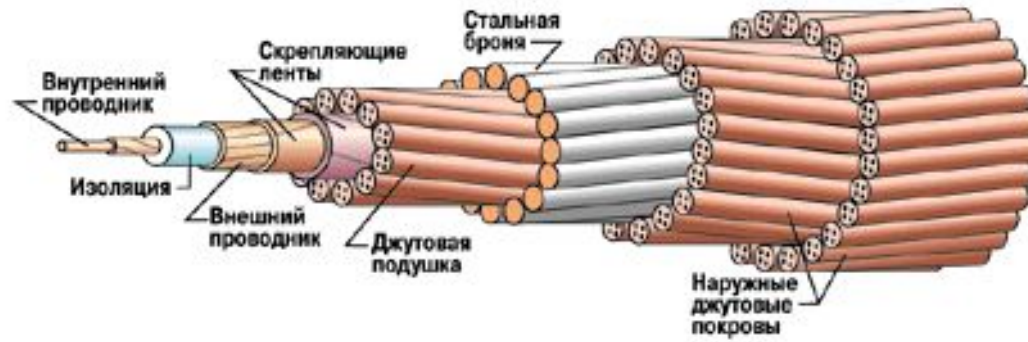
б)

## Пример коаксиального кабеля

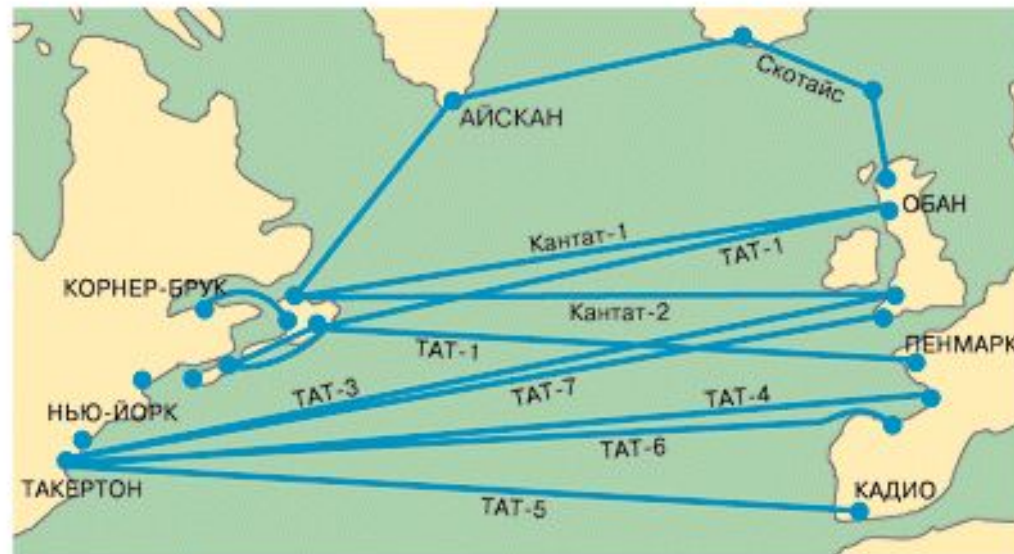




# Пример коаксиального кабеля



Первый трансатлантический глубоководный телефонный высокочастотный кабель



Трансатлантические телефонные кабельные линии

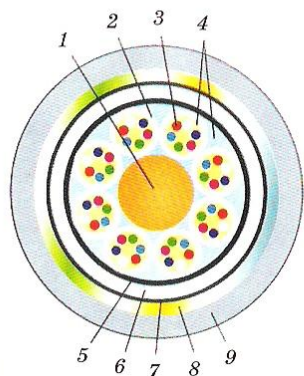
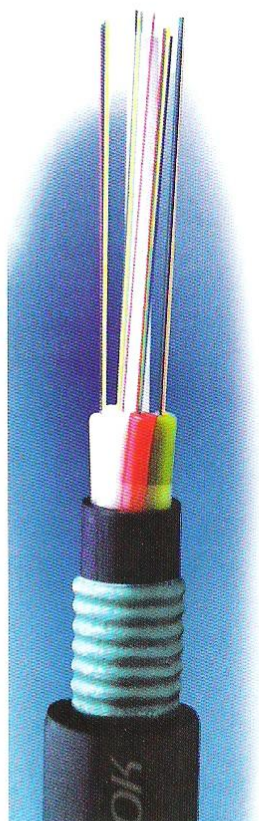


# Пример ОК



## 1.2. ОПТИЧЕСКИЙ КАБЕЛЬ ТИПА ОКЗ

Предназначен для прокладки в телефонной канализации, коллекторах, шахтах.



- 1 – центральный силовой элемент;
- 2 – оптический модуль;
- 3 – оптическое волокно;
- 4 – гидрофобный наполнитель;
- 5 – бандажная лента;
- 6 – внутренняя оболочка;
- 7 – водоблокирующий элемент;
- 8 – броня;
- 9 – внешняя оболочка

### Технические характеристики

Число оптических волокон в кабеле, шт.	6—96
Число модулей в кабеле, шт.	6, 8
Число оптических волокон в одном модуле, шт.	2, 4, 6, 8, 10, 12
Тип одномодовых оптических волокон по рекомендации ИТУ-Т...	G.652 G.653 G.655
Коэффициент затухания, дБ/км, на длине волны: $\lambda = 1310$ нм	$\leq 0,36$
$\lambda = 1550$ нм	$\leq 0,22$
Диапазон типовых значений длины волны отсечки, нм	$\leq 1270$
Хроматическая дисперсия, пс/(нм · км), в диапазоне длин волн: $\lambda = 1285—1330$ нм	$\leq 3,5$
$\lambda = 1525—1575$ нм	$\leq 18,0$
Номинальный наружный диаметр кабеля, мм	12,7—19,8
Температура эксплуатации, °С	-60—+60
Температура монтажа, °С	$\geq -10$
Строительная длина, км	$\geq 2,0$
Расчетная масса кабеля, кг/км	182—349
Длительное допустимое растягивающее усилие, кН	1,5; 2,0; 3,0; 4,0
Прочность на разрыв, кН	3,0; 6,0; 10,0; 12,0

## Виды изоляции жил



а)



б)



в)



г)



д)



е)

: а - трубчатая; б - сплошная; в - пористая; г - кордельная; д - балонно-полиэтиленовая; е - шайбовая



# Кабельные скрутки



а)



а)



б)



б)

Кабельные скрутки: а - однородная; б - неоднородная.

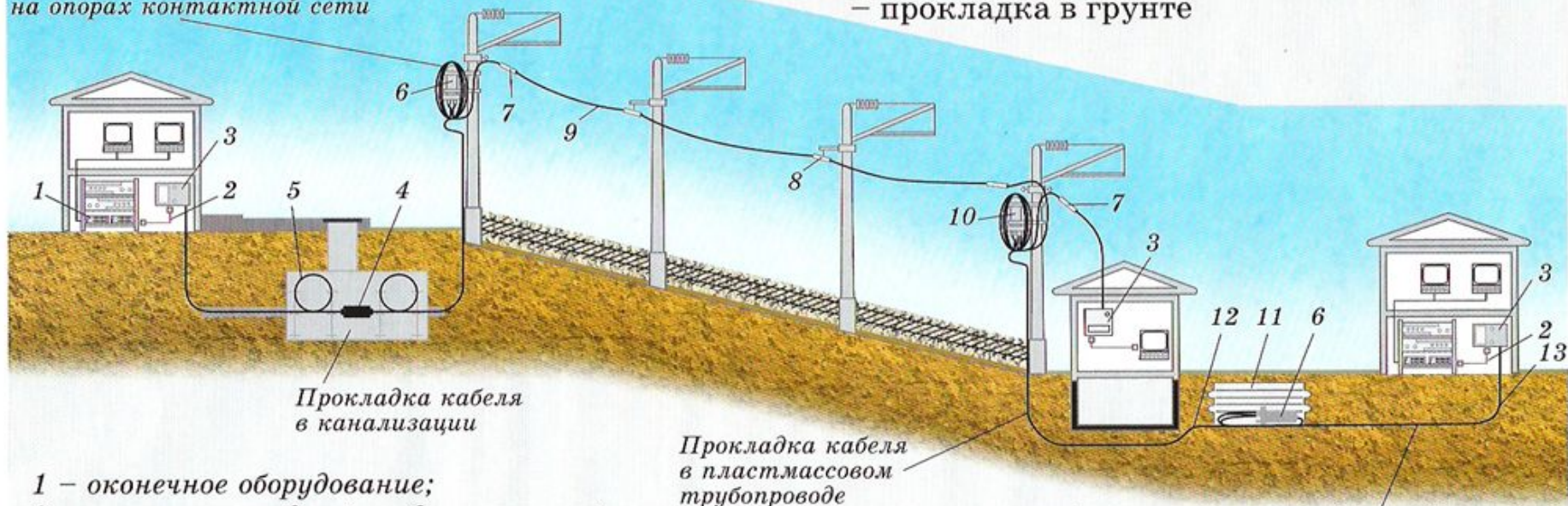
# Организация и компоненты ВОЛП

## 1.1. ОРГАНИЗАЦИЯ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКОЙ ЛИНИИ ПЕРЕДАЧИ

**Методы прокладки кабеля:**

- прокладка в пластмассовом трубопроводе;
- подвеска на опорах контактной сети;
- прокладка в канализации;
- прокладка в грунте

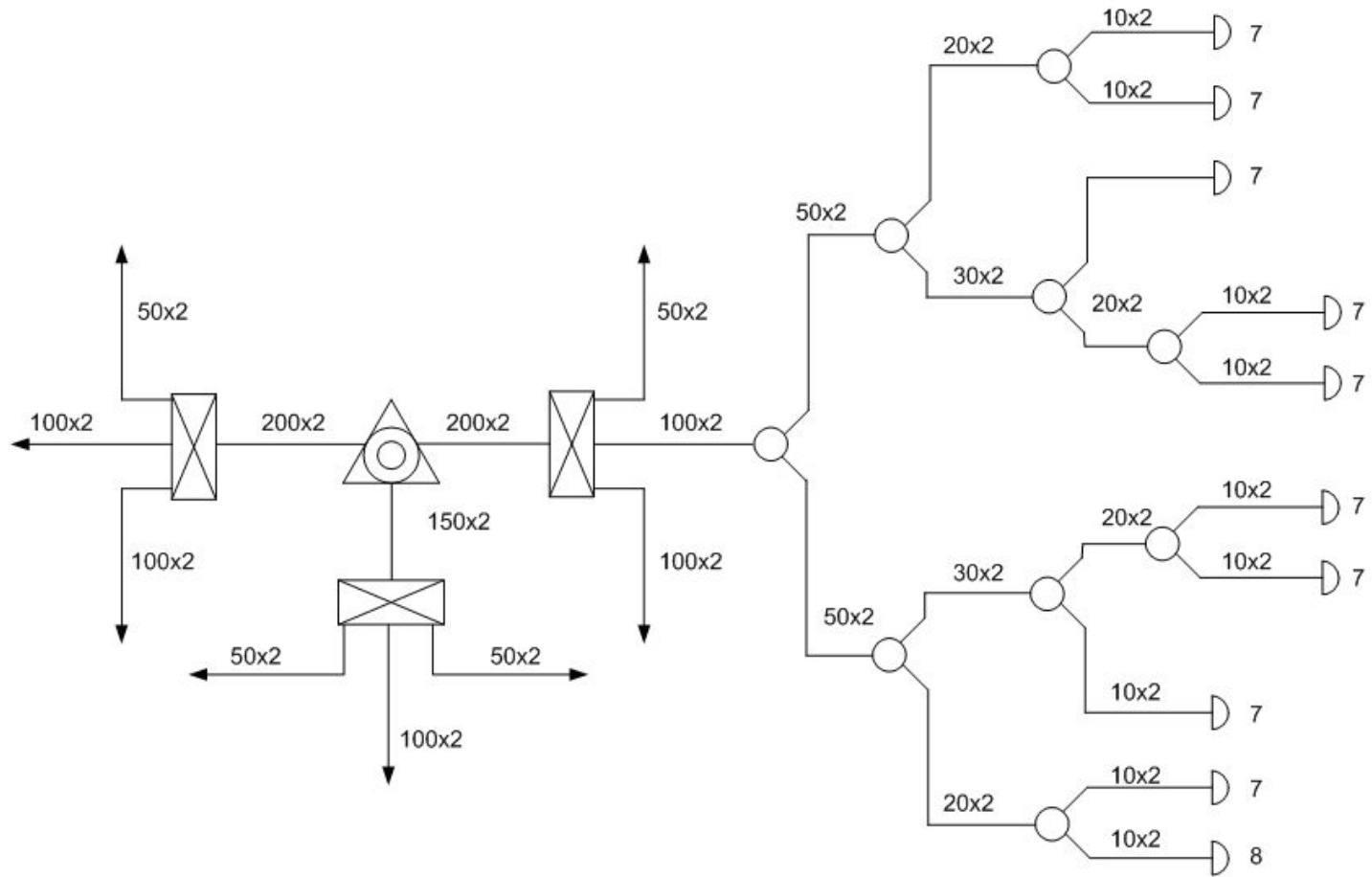
Подвеска кабеля на опорах контактной сети



- 1 – оконечное оборудование;
- 2 – шнур световодный соединительный;
- 3 – шкаф кроссовый оптический;
- 4 – муфта прямая соединительная;
- 5 – оптический кабель типа ОКЗ;
- 6 – муфта тупиковая соединительная;
- 7 – натяжной зажим;
- 8 – поддерживающий зажим;

- 9 – оптический кабель типа ОКМС;
- 10 – муфта тупиковая разветвительная;
- 11 – смотровое устройство;
- 12 – оптический кабель типа ОКМТ;
- 13 – оптический кабель типа ДАУ

# Местная кабельная сеть ГТС (СТС)





## Общие принципы маркировки кабельных изделий

Задачей маркировки является зашифровка максимально возможной информации о кабельном изделии минимальным количеством знаков

- наименование группы (назначение) кабельных изделий;
- материалы, применяемые для ТПЖ, изоляции и защитных покровов;
- особенности конструкции ТПЖ и броневых покровов;
- наличие электрических экранов;
- другие конструктивные особенности кабельных изделий;
- геометрические размеры (сечение или диаметр) ТПЖ;
- количество изолированных жил в многожильных кабелях;
- основные электрические параметры кабельных изделий;
- область применения (для кабелей и проводов специального применения)

\* Маркировка кабельных изделий производится с помощью букв русского алфавита и цифр.



# Маркировка кабеля ТПП

Пример обозначения: «Кабель ТППэп 300х2х0,5 – 315 ГОСТ Р 51311 – 99 »

кабели телефонные

изоляция из  
полиэтилена

оболочка из  
полиэтилена

экран из алюмо-полимерной  
ленты

число пар

обозначение пар или четверок

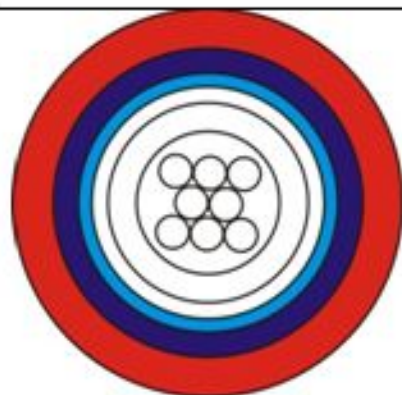
номинальный диаметр жилы, мм

номинальное напряжение в кВ

обозначение технических условий



# Пример Оптического кабеля



**ОК С А-Е6,0-10-0,22-8**  
 ОК — Оптический кабель с полиэтиленовой оболочкой  
 С — Броня из гофрированной стали  
 А — Оболочка из армированных нитей  
 Е — Диаметр центральной трубки 6,0 мм  
 6 — Тип волокна (ОМ) диаметр световедущей жилы в мкм  
 10 — Коэффициент затухания на раб. длине волны света 0,22дБ/км  
 0,22 — Количество ОВ  
 8 — Рабочая температура - от -40°C до +50°C  
 Растягивающее усилие - 3500Н

Признаки классификации	ОКСА-Т6.О-10-0,22-8
1. По назначению:	Линейный кабель для прокладки вне зданий
2. по конструкции сердечника:	Плоская конструкция
3. по профилю показателя преломления :	Ступенчатый
4. по типу волокна:	Одномодовый
5. по условиям прокладки:	Предназначены для прокладки в легких грунтах, кабельной канализации, трубах, блоках, коллекторах, на мостах и в кабельных шахтах.Подземный