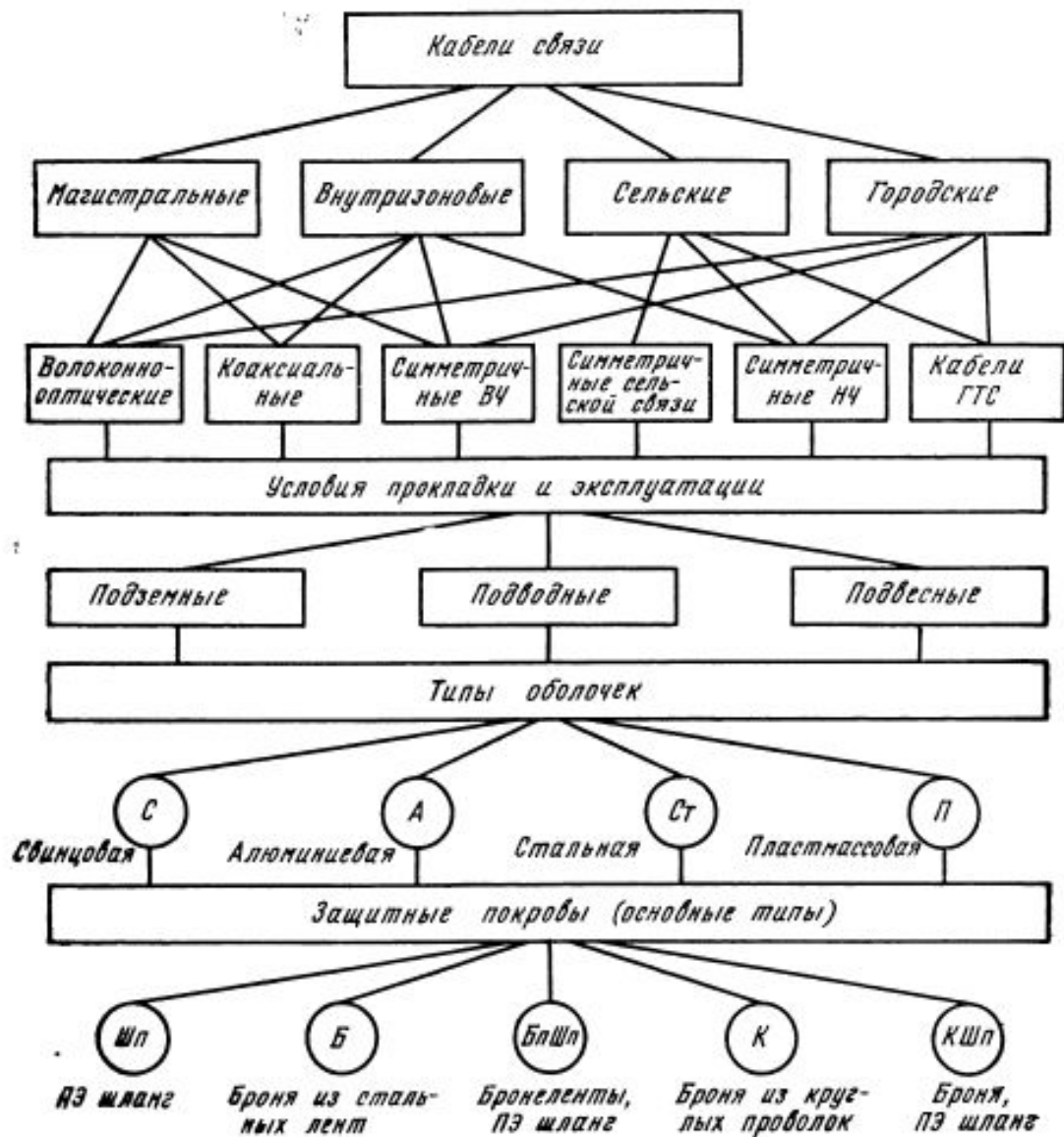


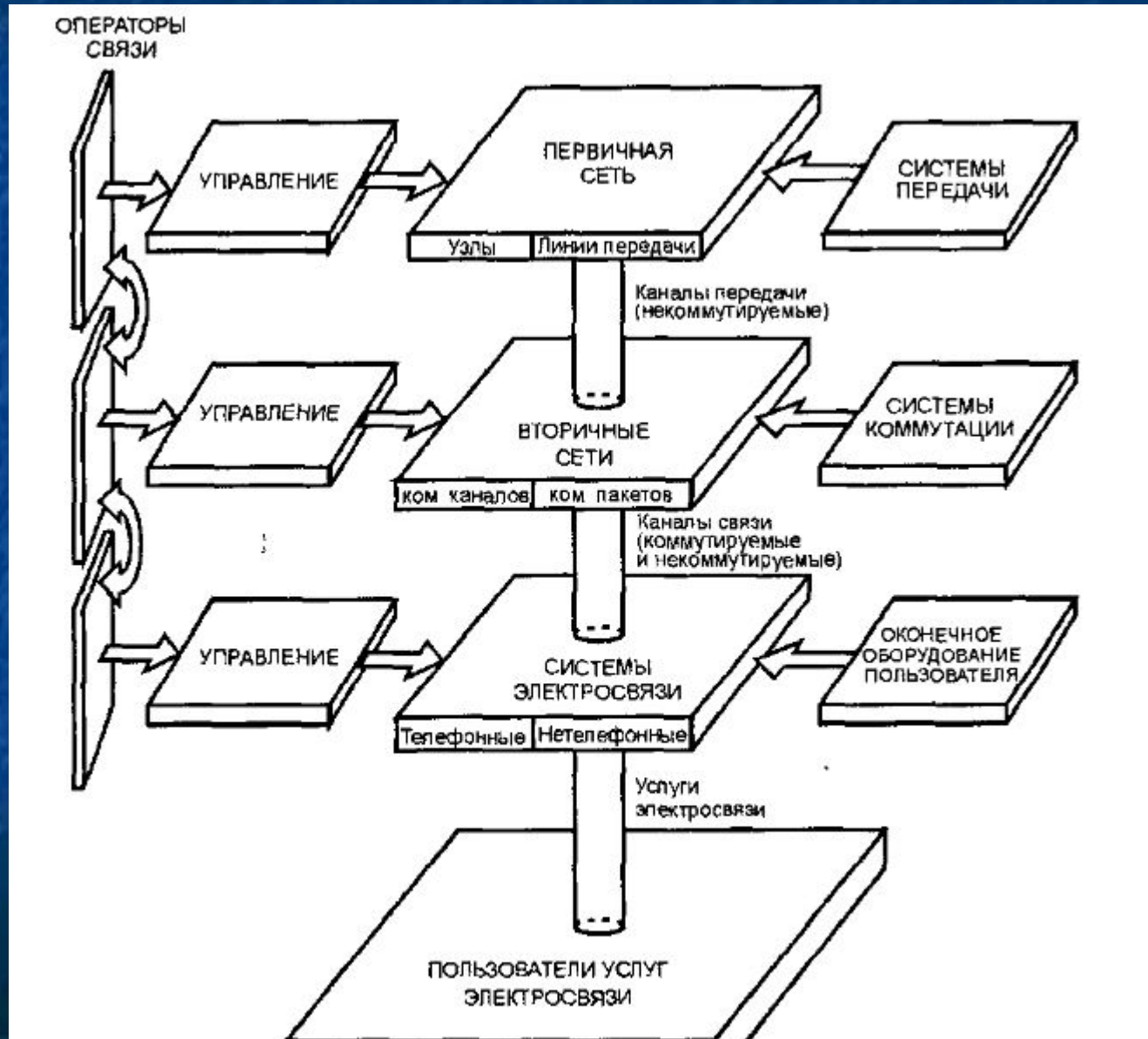
Кабели и сети связи



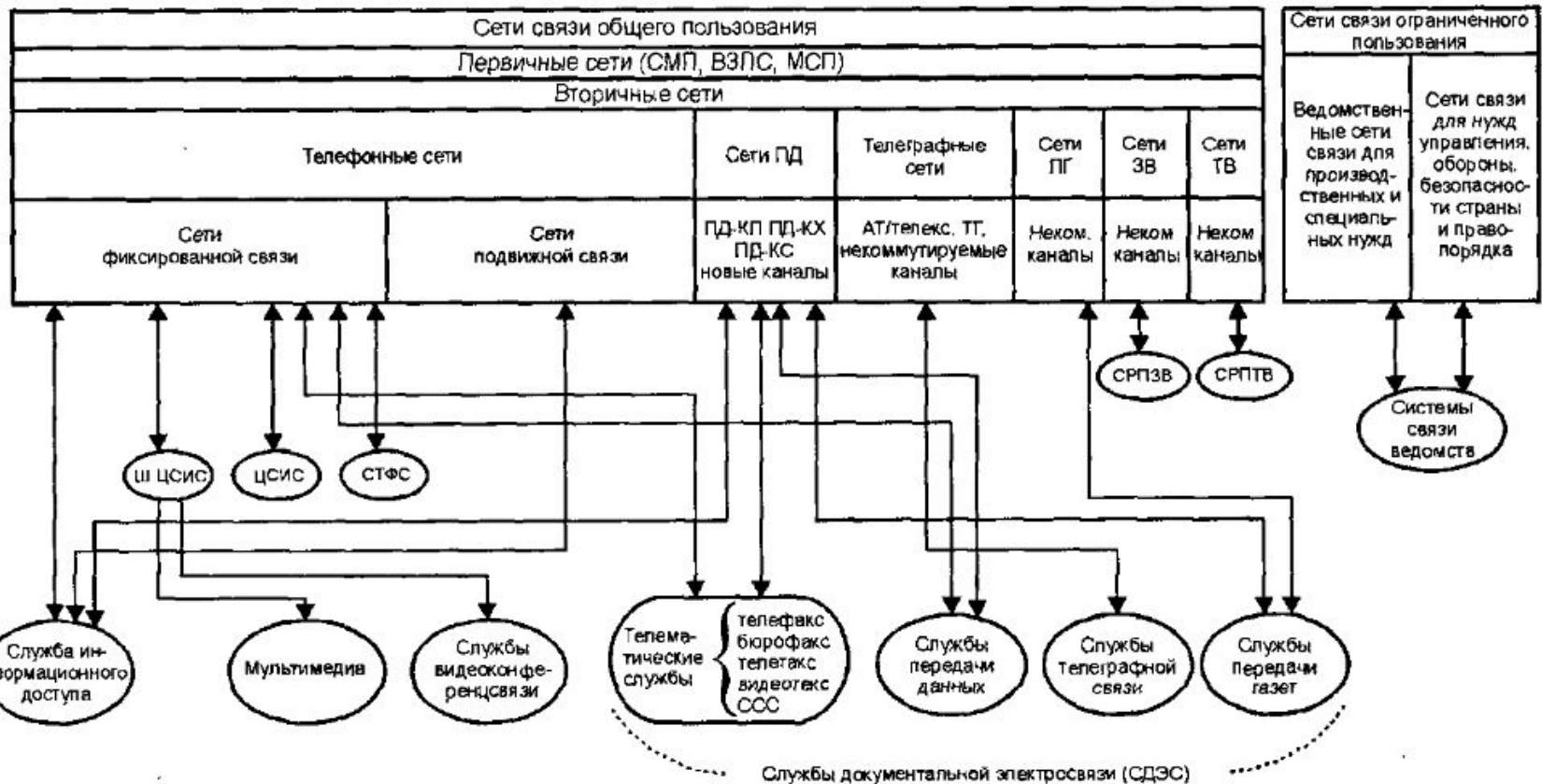
ВСС страны



Архитектура ВСС

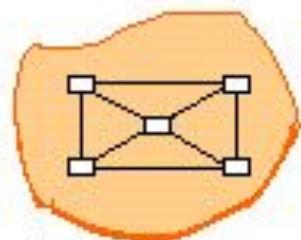


Функциональная структура ВСС

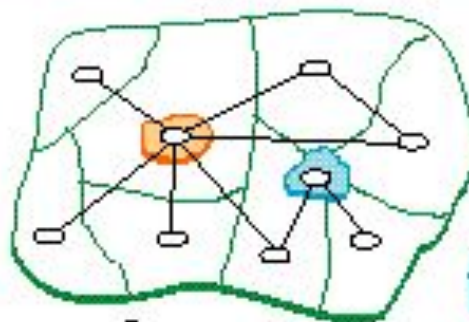


Классы сетей

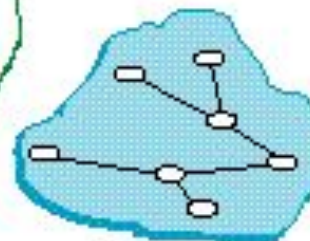
Магистральная сеть



Городская



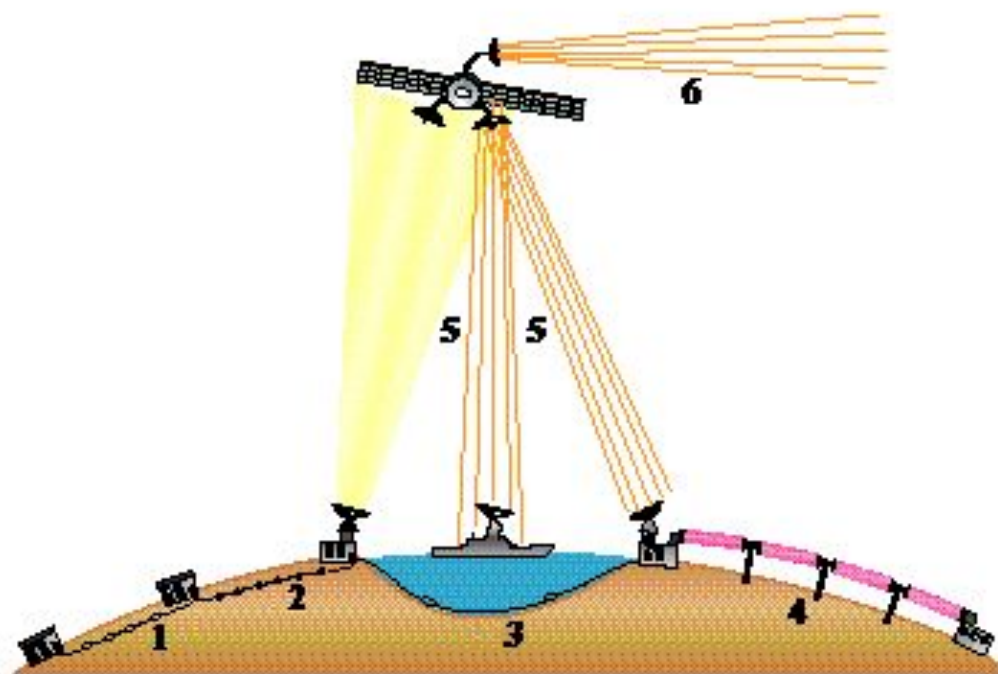
Зононая



Сельская

Магистральная, зононая и местная сети

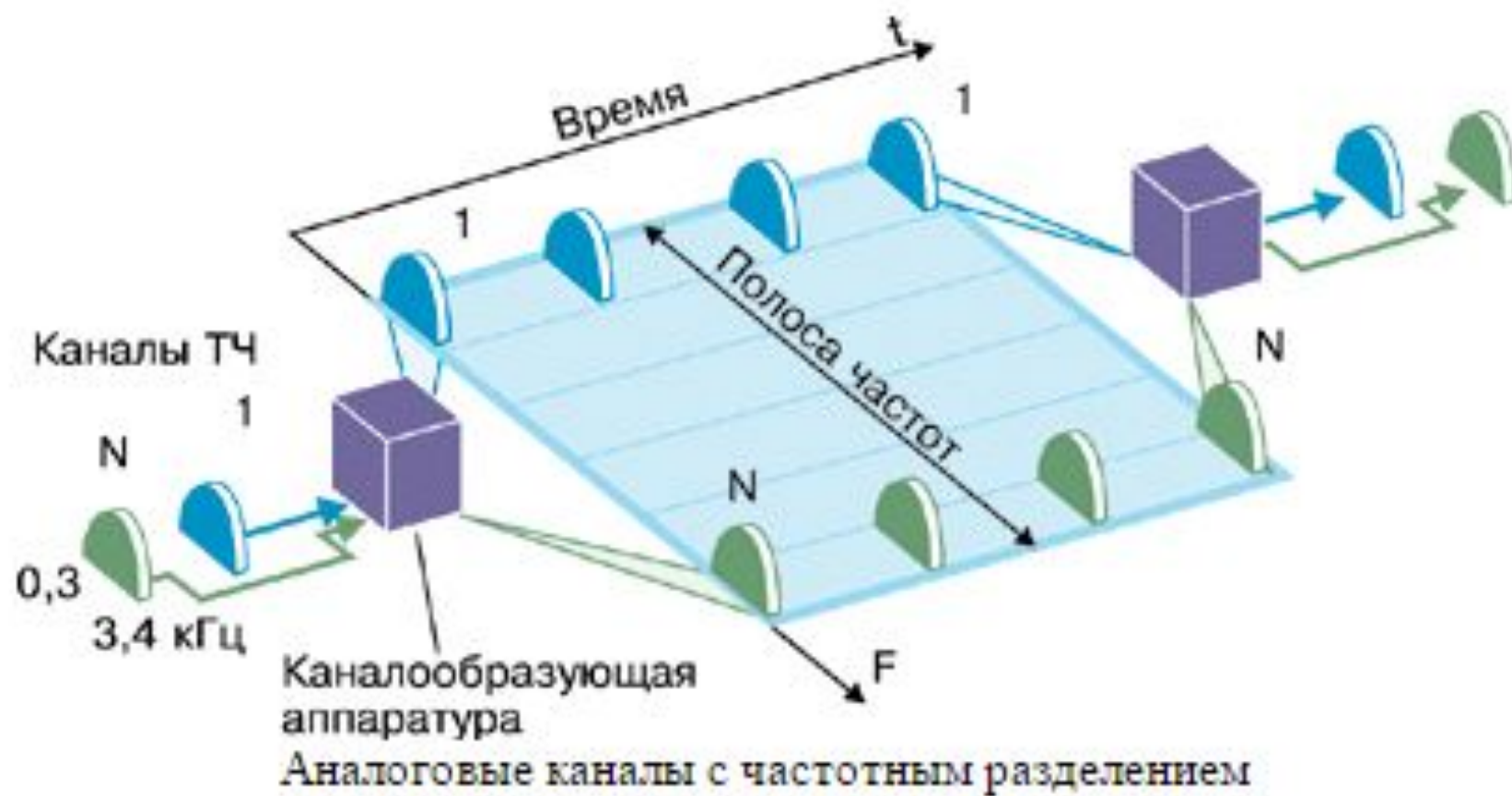
Пример линии передачи



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).

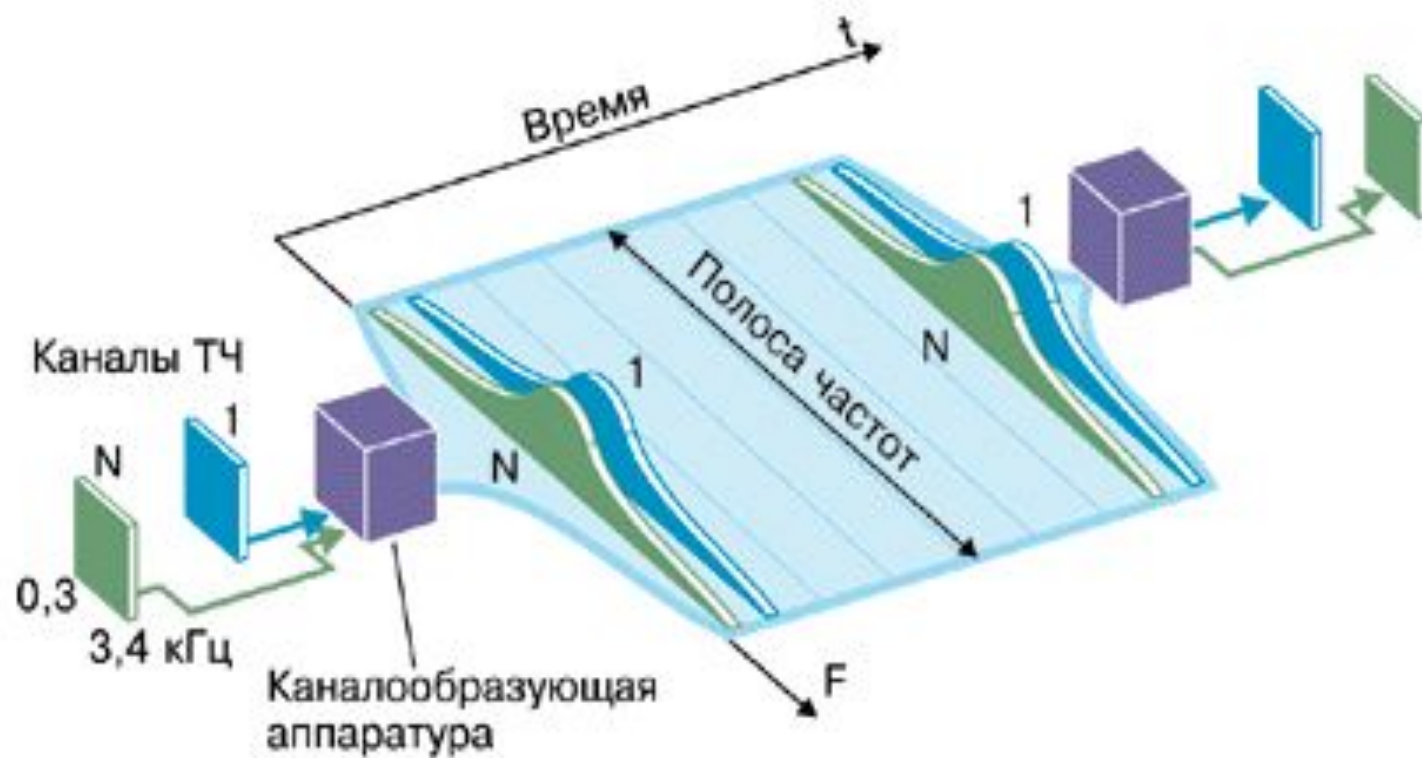
Аналоговые системы передачи



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



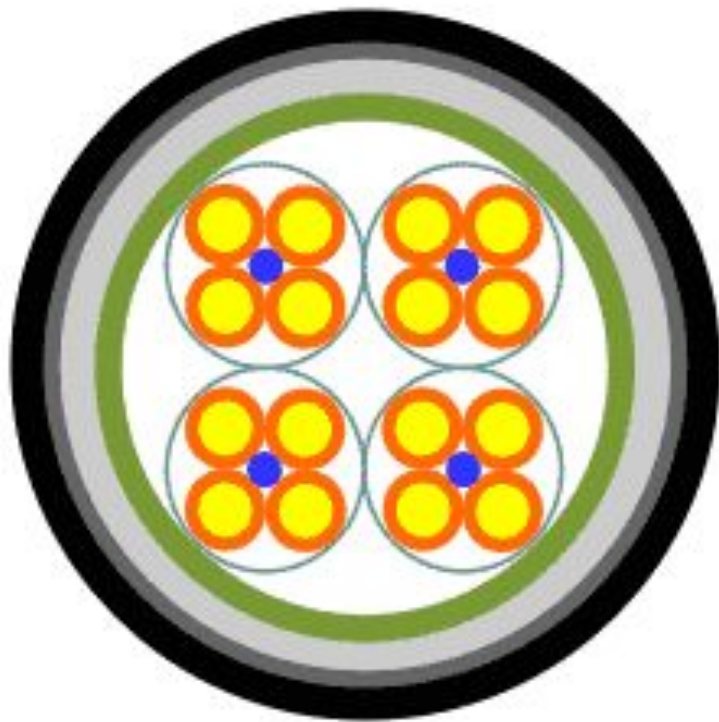
$$12F_N$$

Цифровые каналы с временным разделением

ЦСП:

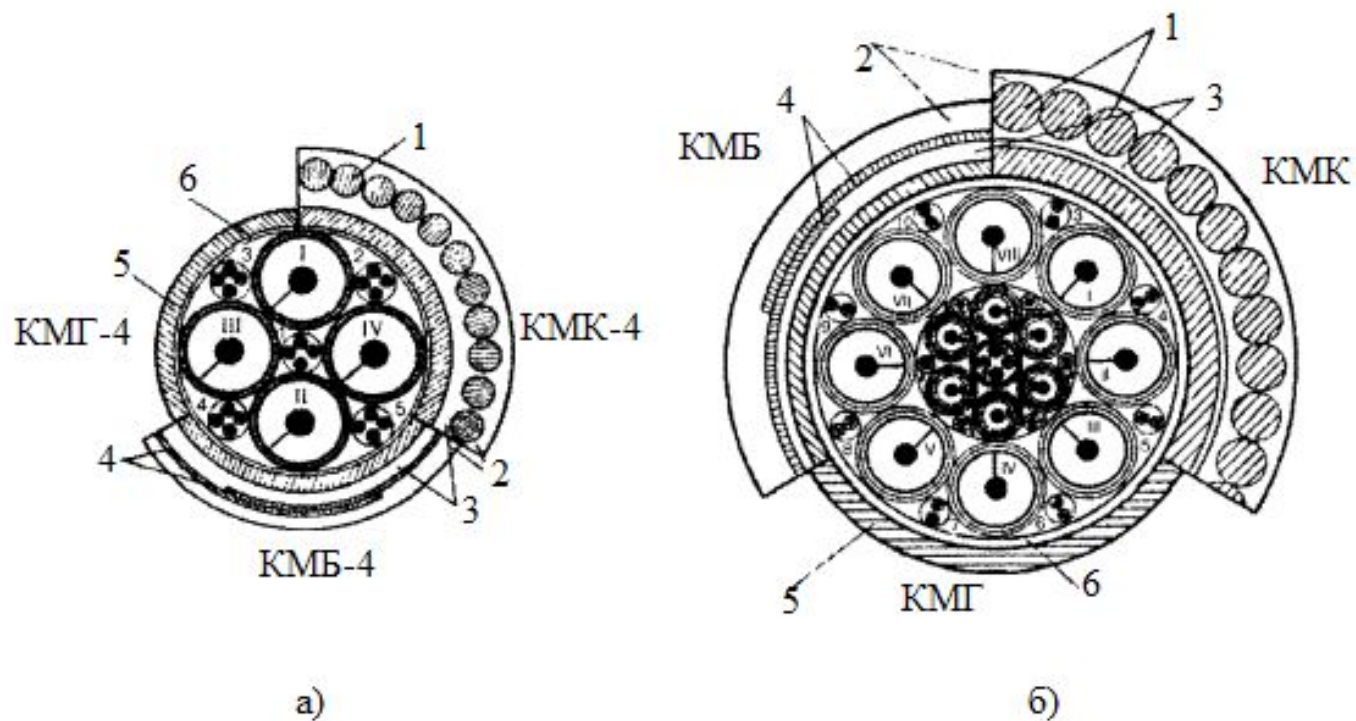
- Широко применяющийся цифровой канал (его часто называют основным) имеет пропускную способность 64 кбит/с.
- На его базе строят цифровые групповые тракты:
- **Первичный** — 30 каналов (2,048 Мбит/с);
- **Вторичный** — 120 каналов (8,448 Мбит/с);
- **Третичный** — 480 каналов (34,468 Мбит/с).
- **Четвертичный**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

Симметричный кабель 4x4

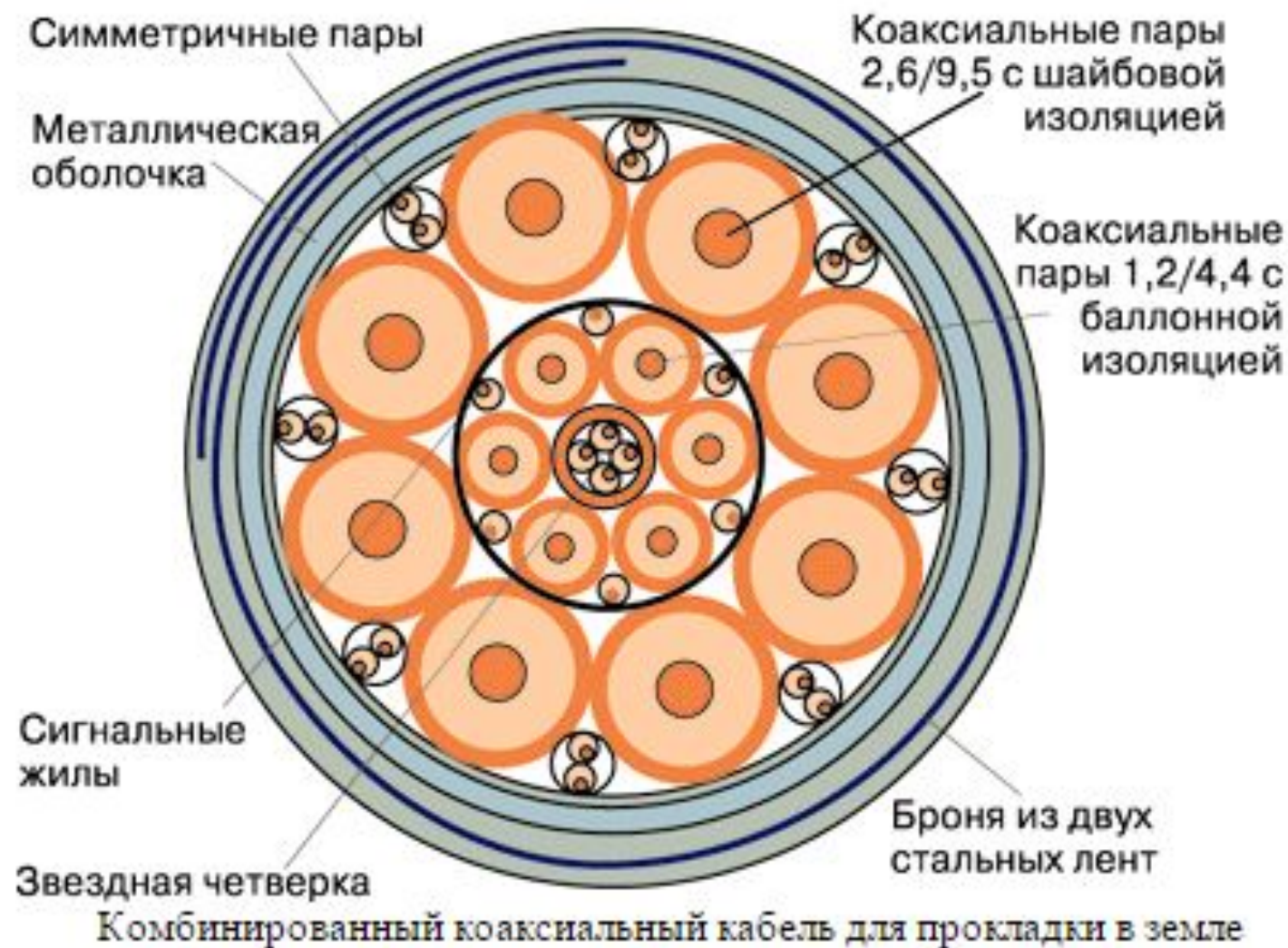


- Токонесущая жила
- Изоляция
- Кордель-заполнитель
- Поясная изоляция
- Оболочка
- Подслой
- Наружный покров кабеля

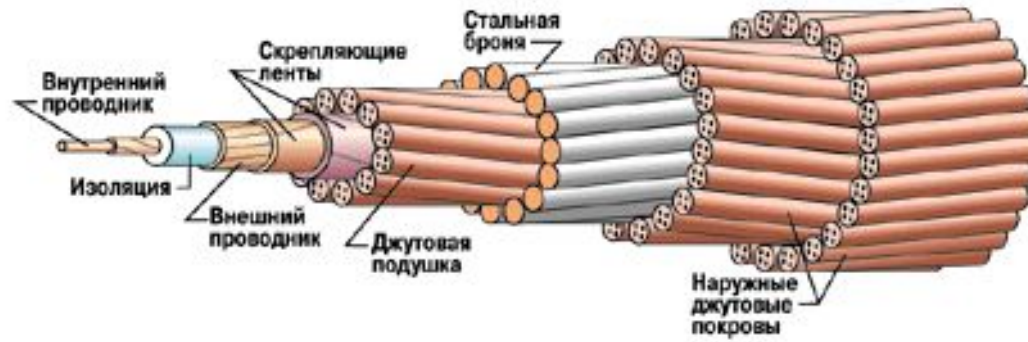
Коаксиальные кабели



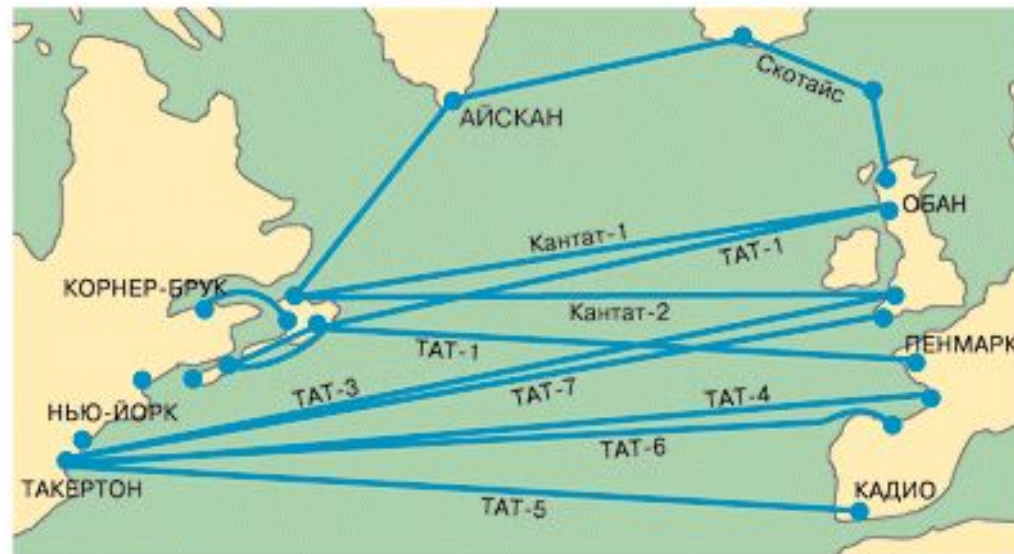
Пример коаксиального кабеля



Пример коаксиального кабеля



Первый трансатлантический глубоководный телефонный высокочастотный кабель



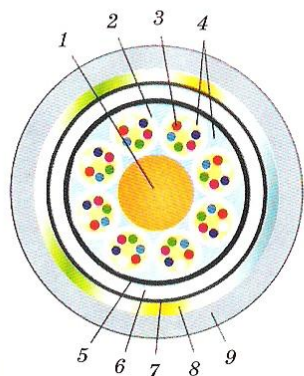
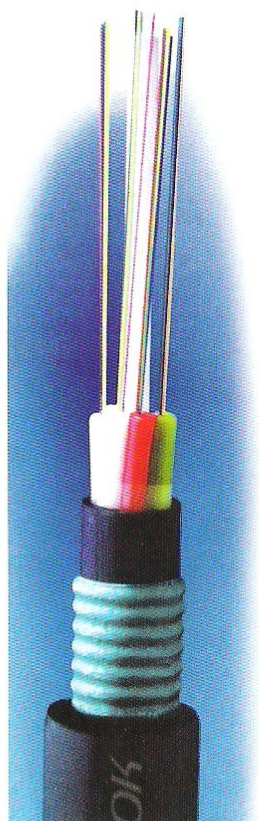
Трансатлантические телефонные кабельные линии

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	≤ 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	≥ -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.

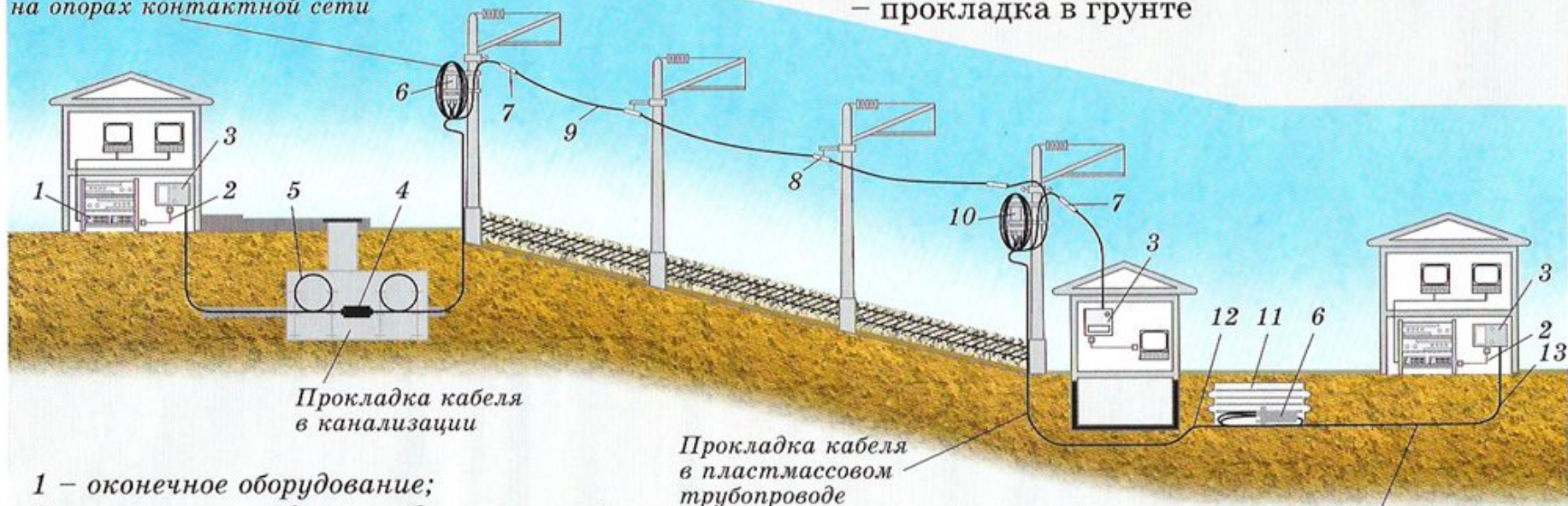
Организация и компоненты ВОЛП

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

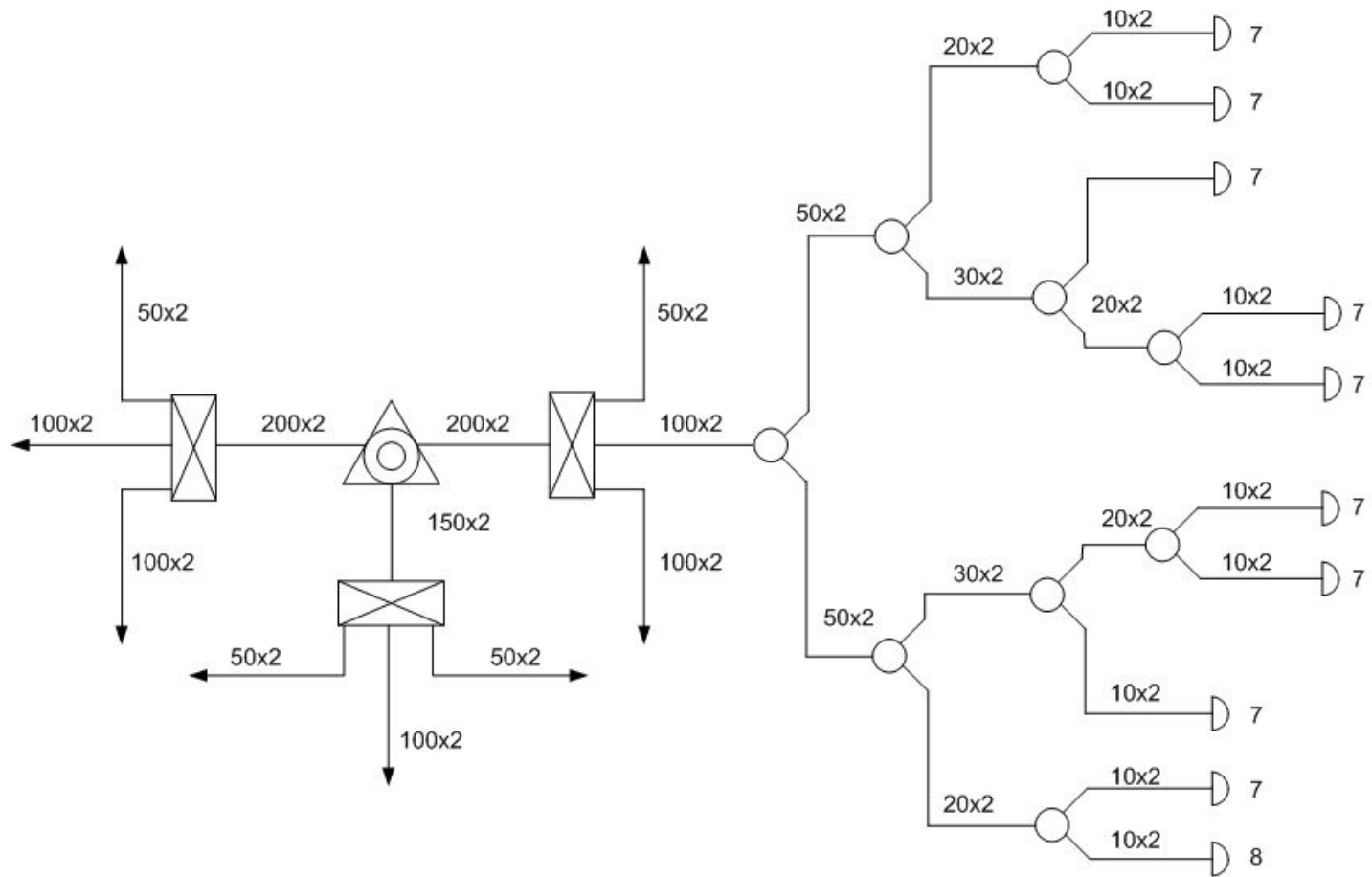
Подвеска кабеля на опорах контактной сети



- 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

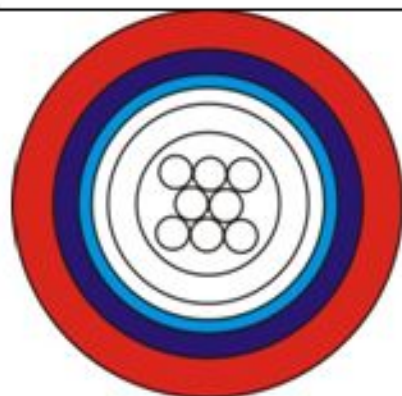
номинальный диаметр жилы, мм

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