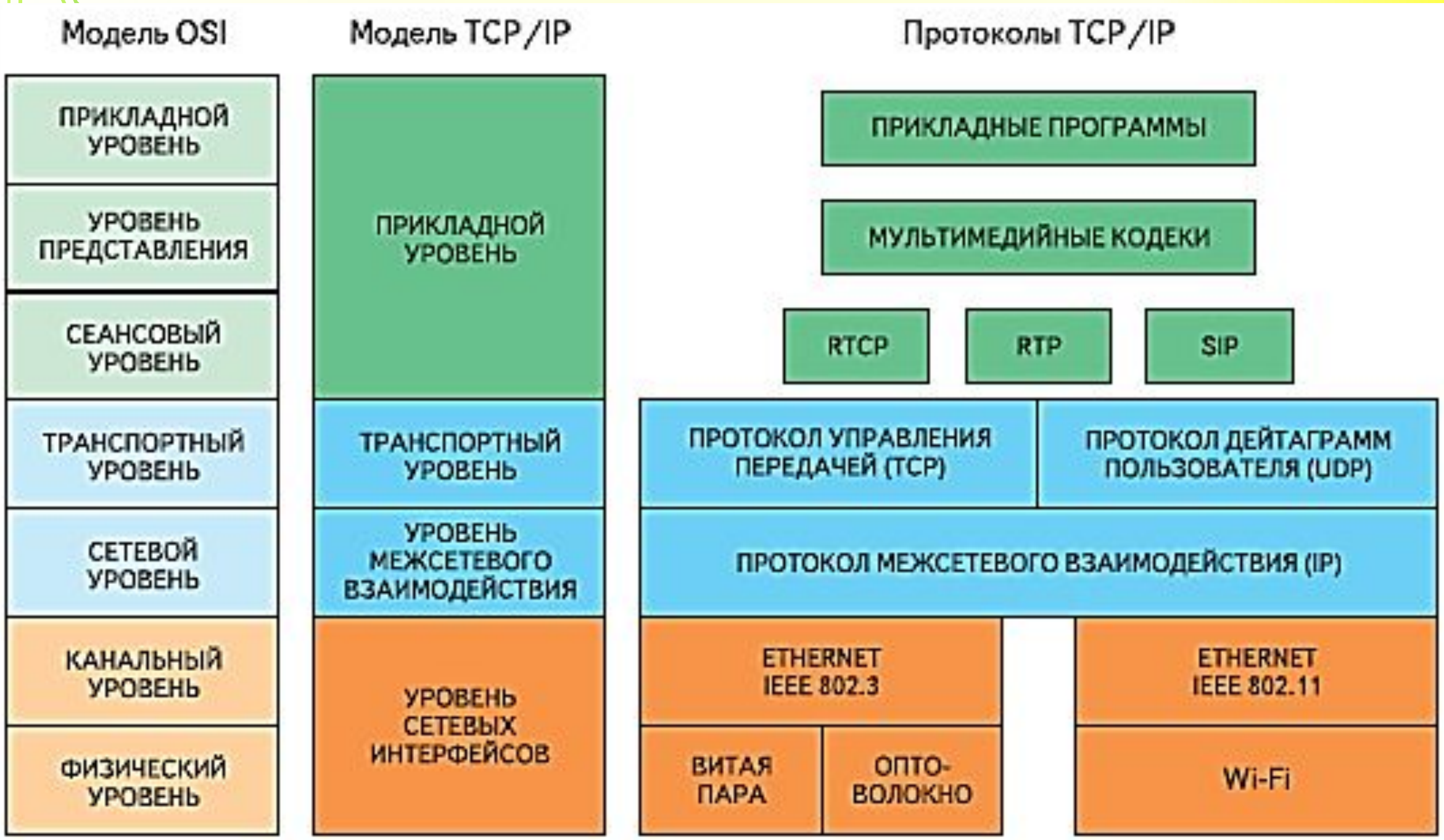
ВВЕДЕНИЕ В ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ

ЛЕКЦИЯ 4

ФИЗИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ OSI, TCP/IP ФИЗИЧЕСКИЕ СРЕДЫ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

ПОПОВА АЛЕНА ВАЛЕНТИНОВНА


Модель OSI
Модель TCP/IP
Протоколы TCP/IP
ПРИКЛАДНОЙ УРОВЕНЬ
УРОВЕНЬ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ
СЕАНСОВЫЙ УРОВЕНЬ
ТРАНСПОРТНЫЙ УРОВЕНЬ
СЕТЕВОЙ УРОВЕНЬ
КАНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ
ФИЗИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ
ПРИКЛАДНОЙ УРОВЕНЬ
ТРАНСПОРТНЫЙ УРОВЕНЬ
УРОВЕНЬ МЕЖСЕТЕВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
УРОВЕНЬ СЕТЕВЫХ ИНТЕРФЕЙСОВ
ПРИКЛАДНЫЕ ПРОГРАММЫ
МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ КОДЕКИ
RTCP
RTP
SIP
ПРОТОКОЛ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕДАЧЕЙ (TCP)
ПРОТОКОЛ ДЕЙТАГРАММ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ (UDP)
ПРОТОКОЛ МЕЖСЕТЕВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ (IP)
ETHERNET IEEE 802.3
ETHERNET IEEE 802.11
ВИТАЯ ПАРА
ОПТО-ВОЛОКНО
Wi-Fi

ФИЗИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ

- Обеспечивает передачу потока бит в физическую среду передачи информации. В основном определяет спецификацию на кабель и разъемы, т. е. механические, электрические и функциональные характеристики сетевой среды и интерфейсов.

На этом уровне определяется:

- физическая среда передачи – тип кабеля для соединения устройств;
- механические параметры – количество пинов (тип разъема);
- электрические параметры (напряжение, длительность единичного импульса сигнала);
- функциональные параметры (для чего используется каждый пин сетевого разъема, как устанавливается начальное физическое соединение и как оно разрывается).

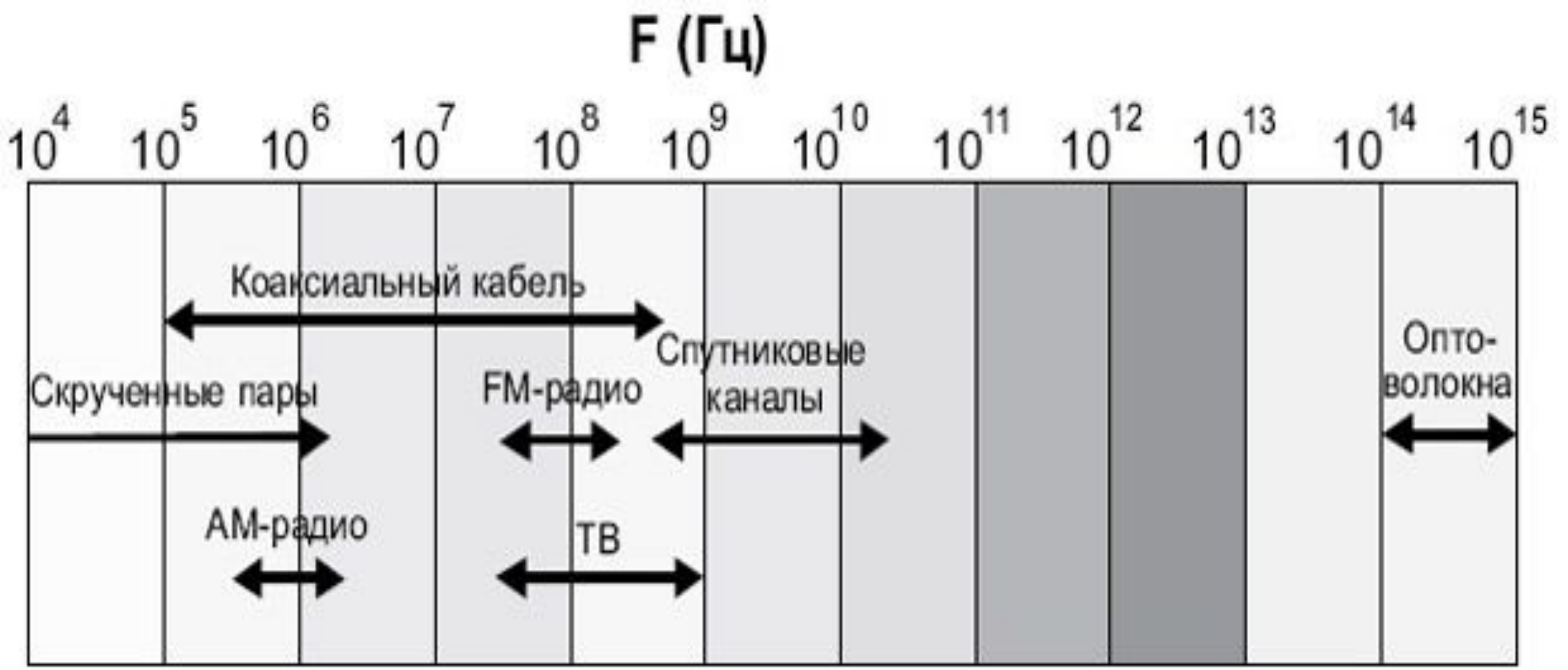
ПО ФИЗИЧЕСКОЙ ПРИРОДЕ ЛИНИИ СВЯЗИ ДЕЛЯТСЯ НА:

- механические – используются для передачи материальных носителей информации;
- акустические – переносят звуковой сигнал;
- оптические – передают световой сигнал;
- электрические – передают электрический сигнал.

КАНАЛЫ СВЯЗИ

- Проводные (воздушные)
- кабельные (медные и волоконные)
- Беспроводные
- радиоканал спутниковой и наземной связи;
- канал связи, основанный на инфракрасных лучах.

ДИАПАЗОНЫ ЧАСТОТ РАЗЛИЧНЫХ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ КАНАЛОВ



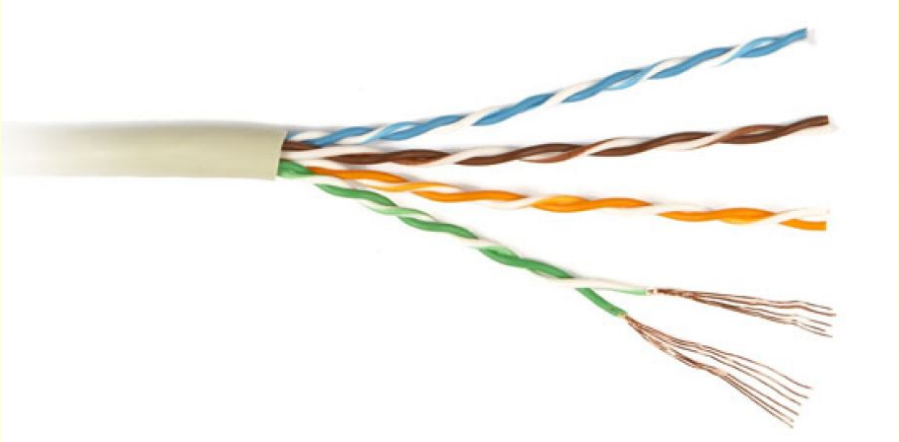
КАБЕЛЬНЫЕ КАНАЛЫ СВЯЗИ

- кабели на основе витых пар;
- коаксиальные кабели;
- волоконно-оптические кабели (оптоволокно).

- Пропускная способность
- Помехоустойчивость
- Безопасность передачи
- Затухание сигнала

ВИТАЯ ПАРА

- это два изолированных скрученных медных провода в единой диэлектрической (пластиковой) оболочке. Реальный кабель состоит, как правило, не из одной, а из нескольких витых пар (2-х, 4-х, 8-ми т т.д.).

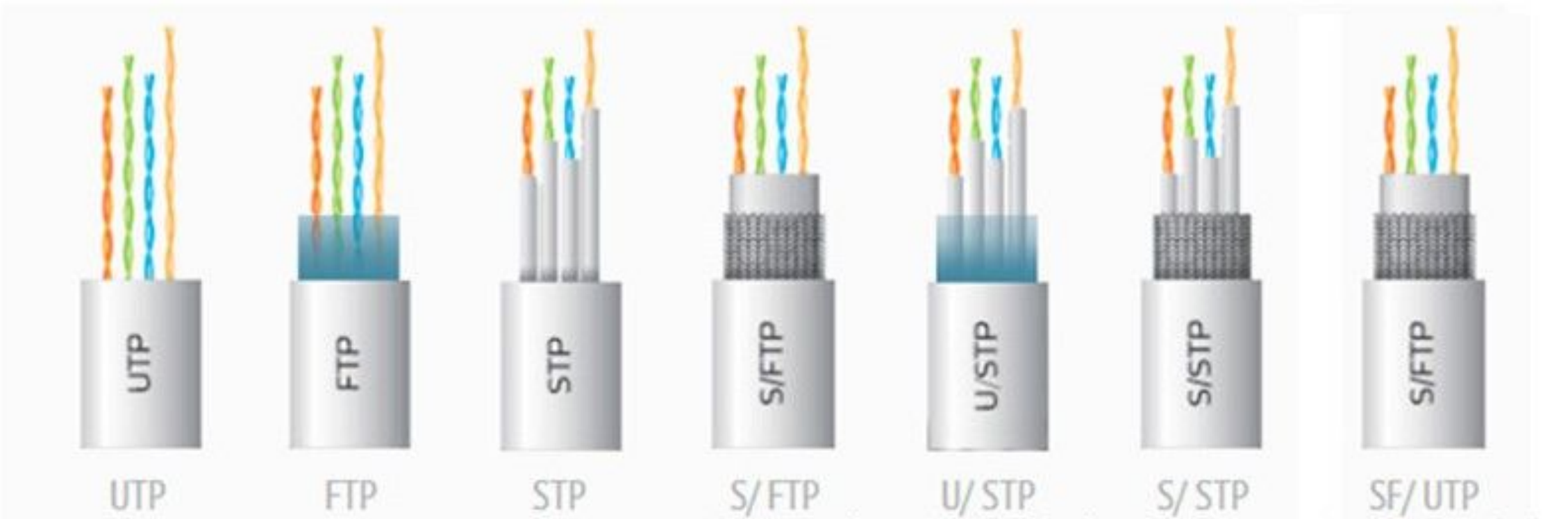


- Экранирование обеспечивает лучшую защиту от электромагнитных наводок как внешних, так и внутренних, и т.д.

Типы экранов:

- медная оплетка;
- алюминиевая фольга.

РАЗНОВИДНОСТИ ВИТЫХ ПАР



-Unshielded twisted pair - неэкранированная витая пара

-Foiled twisted pair- фольгированная витая пара

-Shielded twisted pair-экранированная витая пара

-Screened Foiled twisted pair-фольгированная экранированная

-Unshielded Screened twisted pair-незащищенный кабель с экранированием витой пары

= S/FTP

Screened Foiled Unshielded twisted pair - экранированная витая пара с защитой

ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ ЭКРАНИРОВАННЫХ КАБЕЛЕЙ

- **Преимущества экранированных кабелей:**
- уменьшение излучений электромагнитных колебаний кабеля (защита от перехвата данных
- бесконтактным методом и пользователей сети от вредного для здоровья излучения);
- защита от внешних электромагнитных помех;
- снижение взаимного влияния пар проводов друг на друга.

Недостатки экранированных кабелей:

*дороже, чем неэкранированная витая пара;

*применяется только для передачи данных, а голос по нему не передают;

*необходимость применения специальных экранированных разъемов.

КАТЕГОРИИ ВИТОЙ ПАРЫ

- CAT1 (полоса частот 0,1 МГц) – телефонный кабель, всего одна пара (в России применяется кабель и вообще без скруток – «лапша»). В США использовался ранее, только в «скрученном» виде. Используется только для передачи голоса или данных при помощи модема.

- CAT2 (полоса частот 1 МГц) – старый тип кабеля, 2 пары проводников, поддерживал передачу данных на скоростях до 4 Мбит/с, использовался в сетях Token ring и Arcnet.

КАТЕГОРИИ ВИТОЙ ПАРЫ

- CAT3 (полоса частот 16 МГц) – 4-парный кабель, используется при построении телефонных и локальных сетей 10BASE-T и token-ring, поддерживает скорость передачи данных до 10 Мбит/с или 100 МБит/с по технологии 100BASE-T4 на расстоянии не свыше 100 метров. В отличие от предыдущих двух, отвечает требованиям стандарта IEEE 802.3.

- CAT5 (полоса частот 100 МГц) – 4-парный кабель, использовался при построении локальных сетей 100BASE-TX и для прокладки телефонных линий, поддерживает скорость передачи данных до 100 Мбит/с при использовании 2-х пар.

- **CAT5e (полоса частот 125 МГц) – 4-парный кабель, усовершенствованная категория 5. Скорость передач данных до 100 Мбит/с при использовании 2 пар и до 1000 Мбит/с при использовании 4 пар. Кабель категории 5e является самым распространенным и используется для построения компьютерных сетей.**

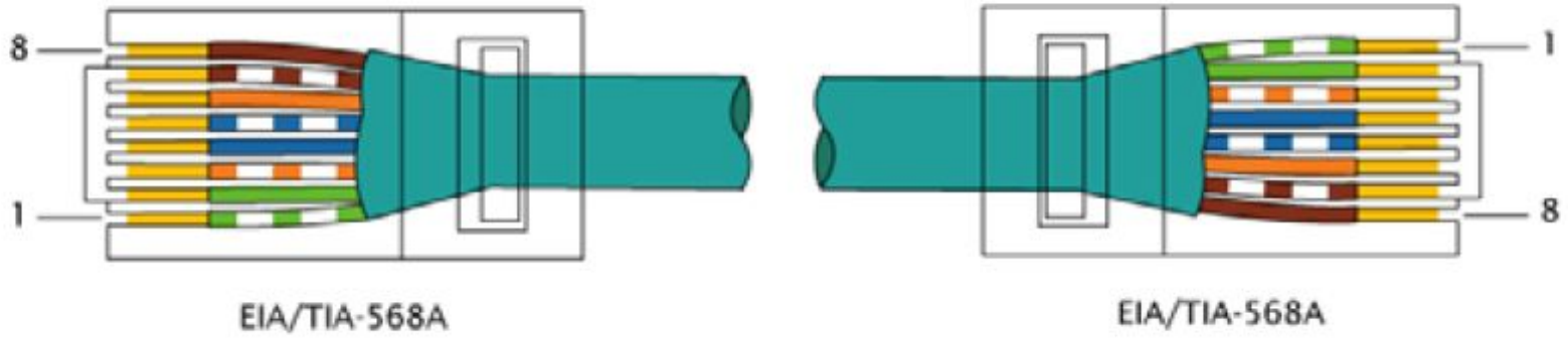
- CAT6 (полоса частот 250 МГц) – применяется в сетях Fast-Ethernet и Gigabit Ethernet, состоит из 4 пар проводников и способен передавать данные на скорости до 1000 Мбит/с. Добавлен в стандарт в июне 2002 года.

- CAT6A (полоса частот 500 МГц) – применяется в сетях Ethernet, состоит из 4 пар проводников и способен передавать данные на скорости до 10 Гигабит/с и планируется использовать его для приложений, работающих на скорости до 40 Гигабит/с. Добавлен в стандарт в феврале 2008 года

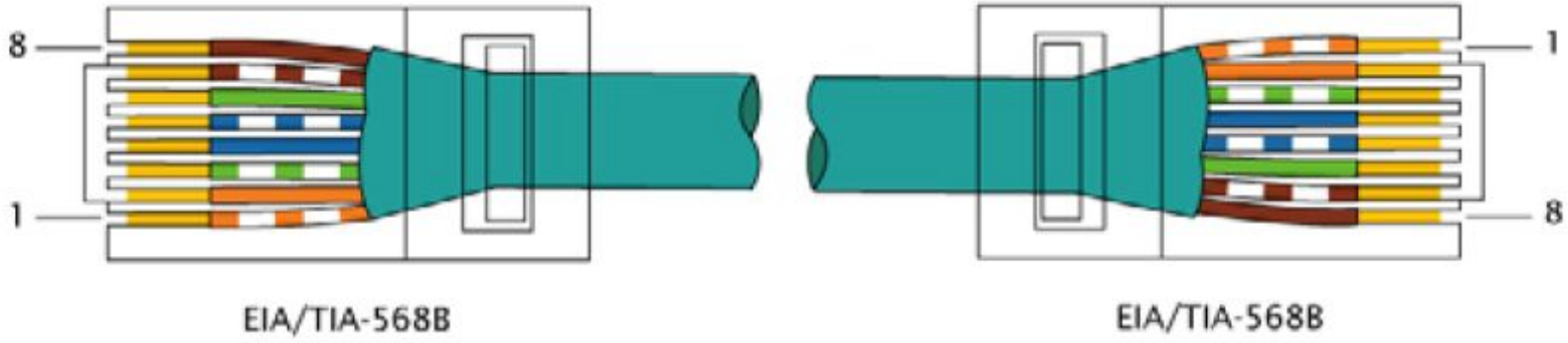
- CAT7 – спецификация на данный тип кабеля утверждена только международным стандартом ISO 11801, скорость передачи данных до 100 Гбит/с, частота пропускаемого сигнала до 600 –700 МГц. Кабель этой категории имеет общий экран и экраны вокруг каждой пары.

ПРЯМОЙ ОБЖИМ ВИТЫХ ПАР

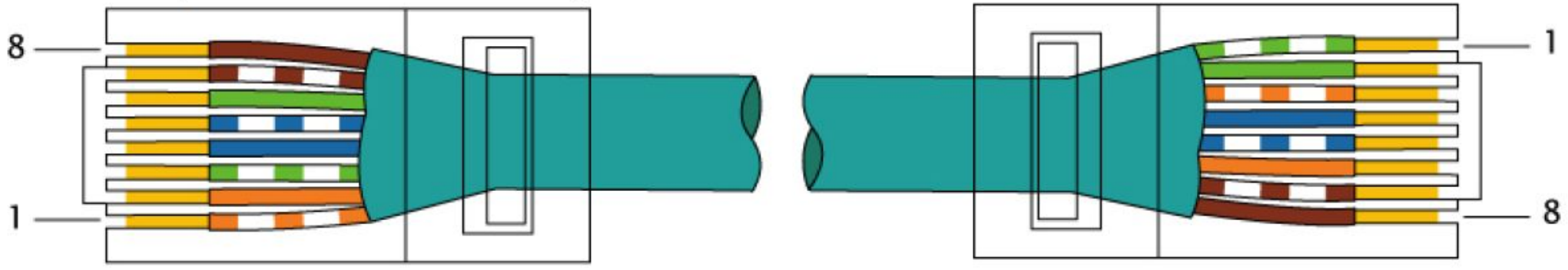
– Вариант по стандарту EIA/TIA-568A



– Вариант по стандарту EIA/TIA-568B (используется чаще)



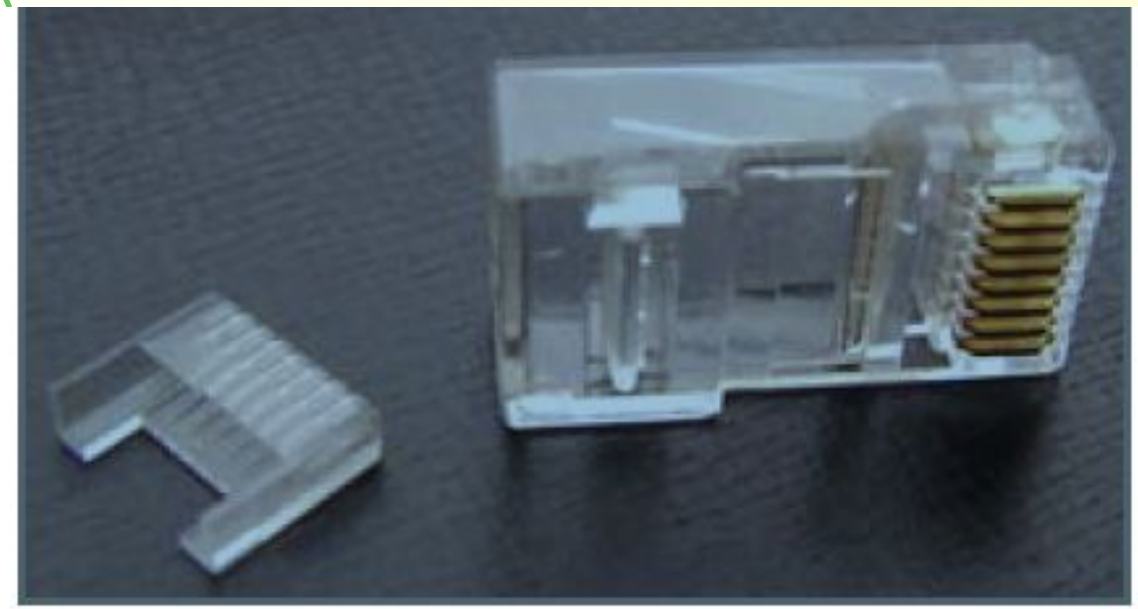
ПЕРЕКРЕСТНЫЙ ОБЖИМ ВИТЫХ ПАР

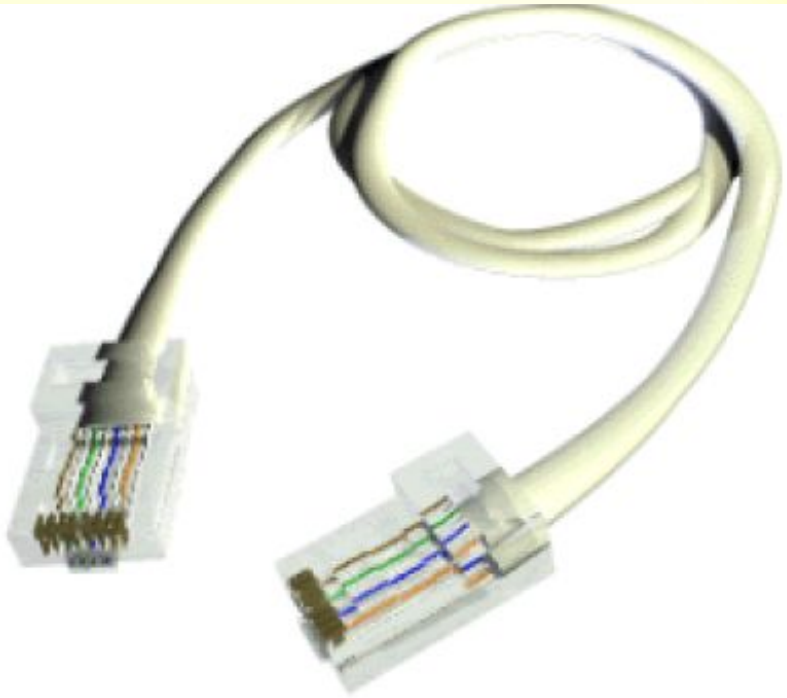


EIA/TIA-568B

EIA/TIA-568A

RJ-45



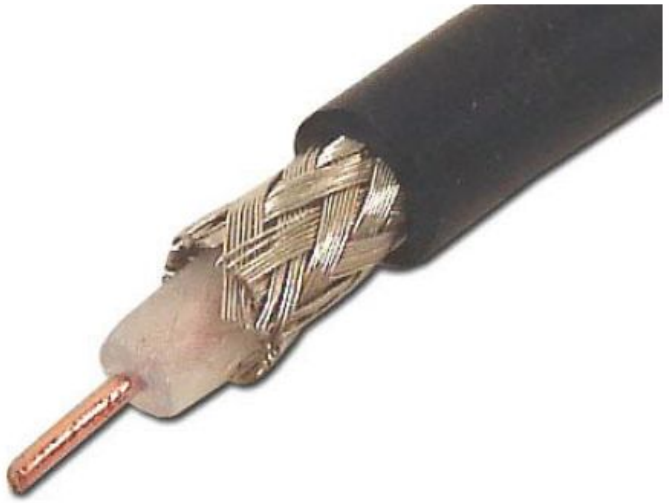


Обжимается разъём 8P8C:

КОАКСИАЛЬНЫЙ КАБЕЛЬ

Коаксиальный кабель представляет собой электрический кабель, состоящий из центрального провода и металлической оплетки, разделенных между собой слоем диэлектрика (внутренней изоляции) и помещенных в общую внешнюю оболочку.

1 – центральный медный проводник
2 – внутренняя изоляция
3 – металлическая оплетка
4 – внешняя оболочка

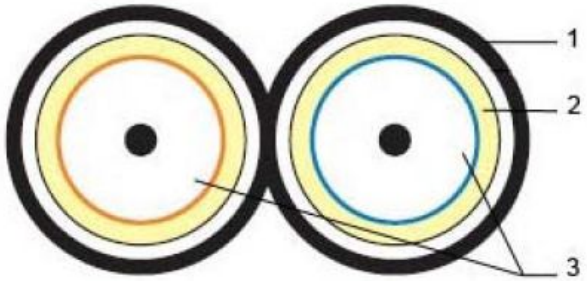


КОАКСИАЛЬНЫЕ КАБЕЛИ

	«Толстый» Ethernet	«Тонкий» Ethernet
Диаметр	Около 1,2 см	Около 0,5 см
Затухание сигнала	Слабее затухает	Сильнее затухает
Расстояние передачи	до 500 м	до 185 м
Помехоустойчивость	Высокая	Средняя
Сложность проводки и подключения удобство работы	Требует жесткой фиксации на стене помещения, менее гибкий Для подключения необходимо использовать специальные устройства, прокалывающие оболочку и устанавливающие контакт с центральной жилой и с экраном	Более гибкий: можно оперативно проложить к каждому компьютеру Подключение проще, удобство при монтаже
Использование	В компьютерных сетях в настоящее время практически не используется	

ОПТИЧЕСКИЙ КАБЕЛЬ

- Оптоволоконный (волоконно-оптический) кабель представляет собой стеклянное или пластиковое волокно в оболочке, по которому распространяется световой сигнал.



1 - Внешняя оболочка
2 - Гидрофобный наполнитель
3 - Оптическое волокно

Достоинства

+ Высокая помехозащищенность

+Секретность передаваемой информации

+ Скорость передачи данных до нескольких гигабит в секунду

- +Малая вероятность ошибки при передаче

+Протяженность на большие расстояния

+Низкая величина затухания сигнала

+

+

+

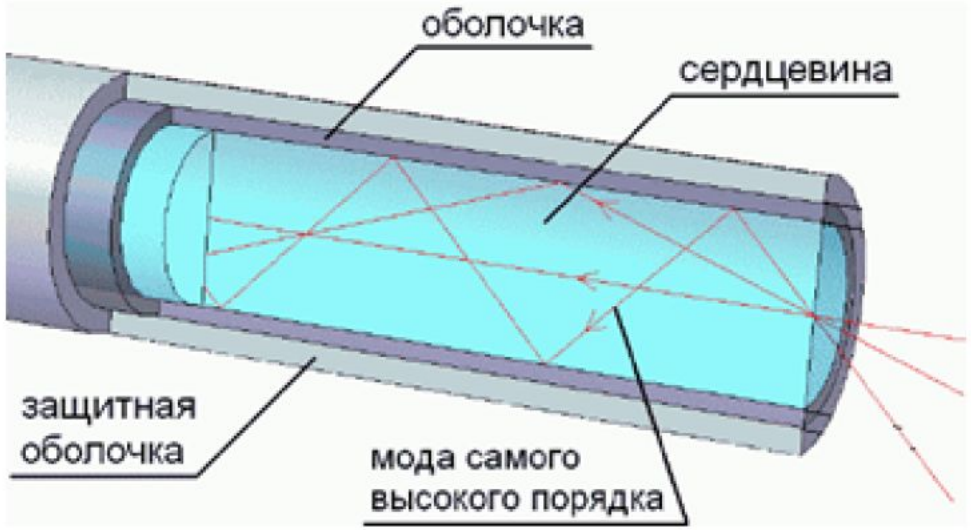
Недостатки

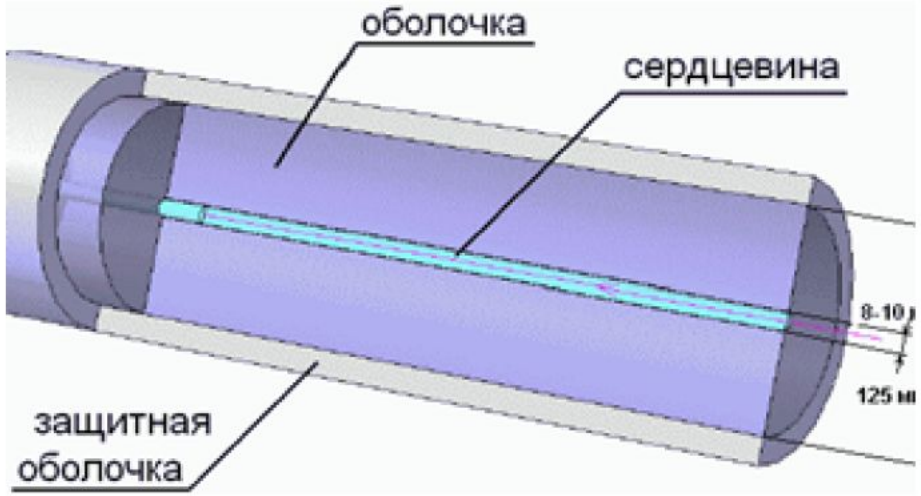
- Высокая сложность монтажа.
- Менее прочен чем электрический; чувствителен к резким перепадам температуры
- Менее гибкий
- Чувствителен к ионизирующим излучениям, из-за которых снижается прозрачность стекловолокна, то есть увеличивается затухание сигнала
- Высокая стоимость

ОПТИЧЕСКИЙ КАБЕЛЬ

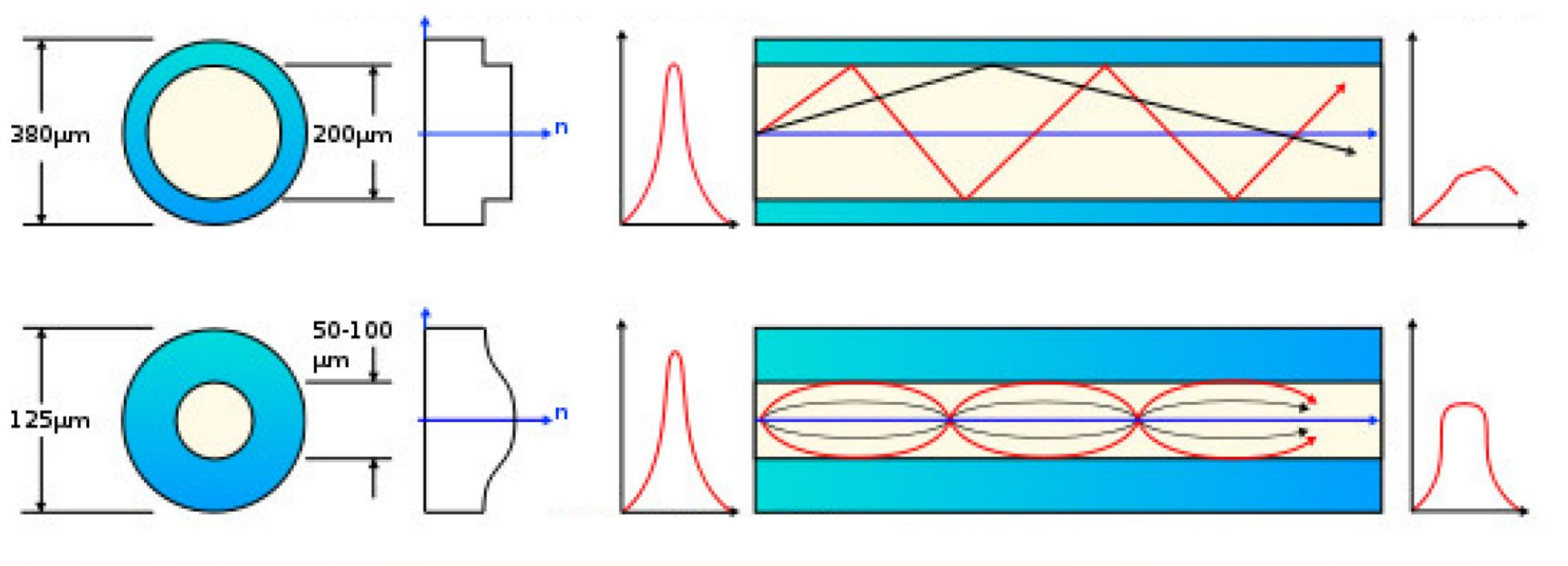
- Многомодовый кабель
- MMF

- Одномодовый кабель
- SMF





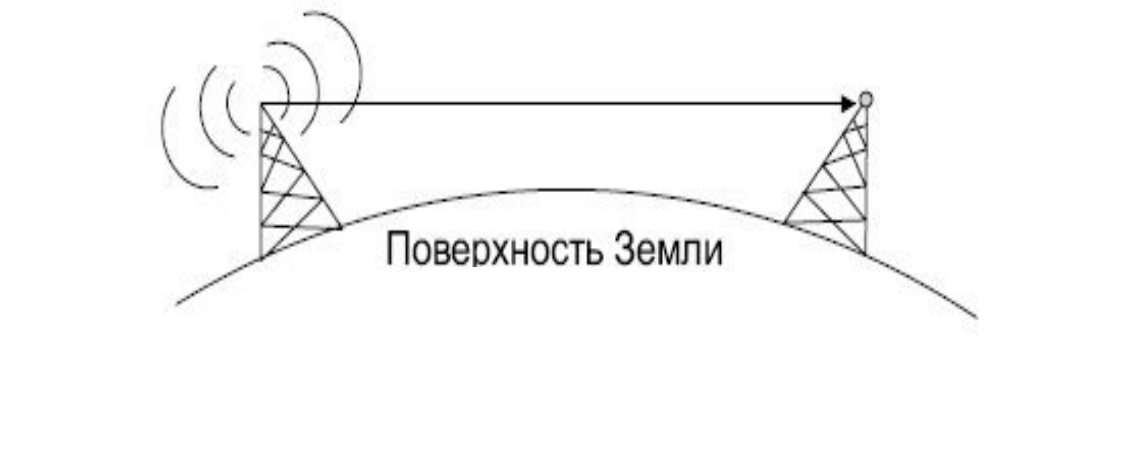
ОПТИЧЕСКИЙ КАБЕЛЬ



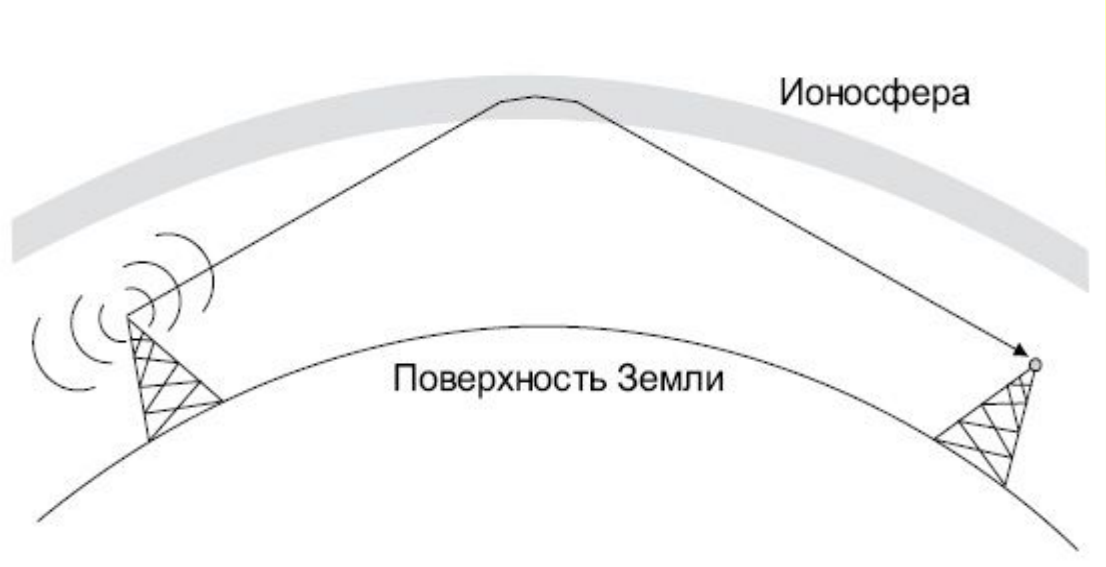
	Витая пара	Коаксиальный кабель	Оптоволоконный кабель
Виды	STP, UTP , FTP	Толстый, тонкий	Одномодовый, многомодовый
Информационный сигнал	Электрический сигнал	Электрический сигнал,	Световой импульс
Средняя скорость передачи данных	100 Мбит/с	1-10 Мбит/с	До 1000 Мбит-с и более
Восприимчивость к электромагнитным помехам	Существует (для STP – меньшая)	Существует (меньшая, чем для витой пары)	Отсутствует
Безопасность передачи данных	Незначительная	Хорошая	Высокая
Ограничения на величину расстояния	100 – 150 м	В несколько км (2 км в среднем)	В несколько километров
Топология сети	«Звезда»,«кольцо»	«Шина»	«Звезда», «кольцо»

РАДИОРЕЛЕЙНЫЕ КАНАЛЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

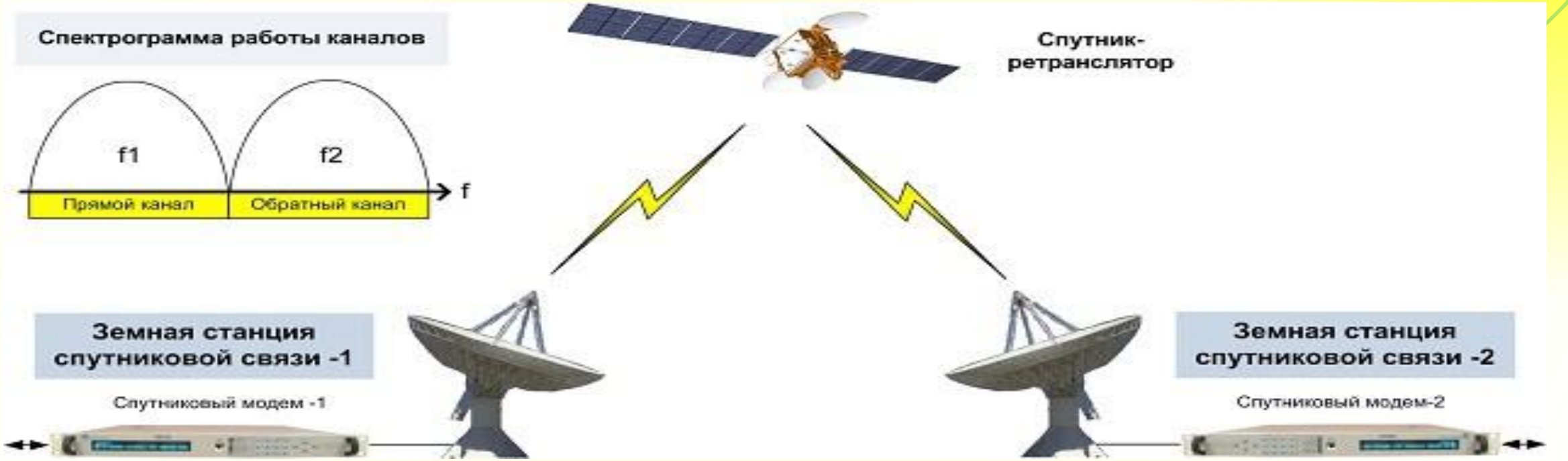
- Передача прямой видимости



- Тропосферная



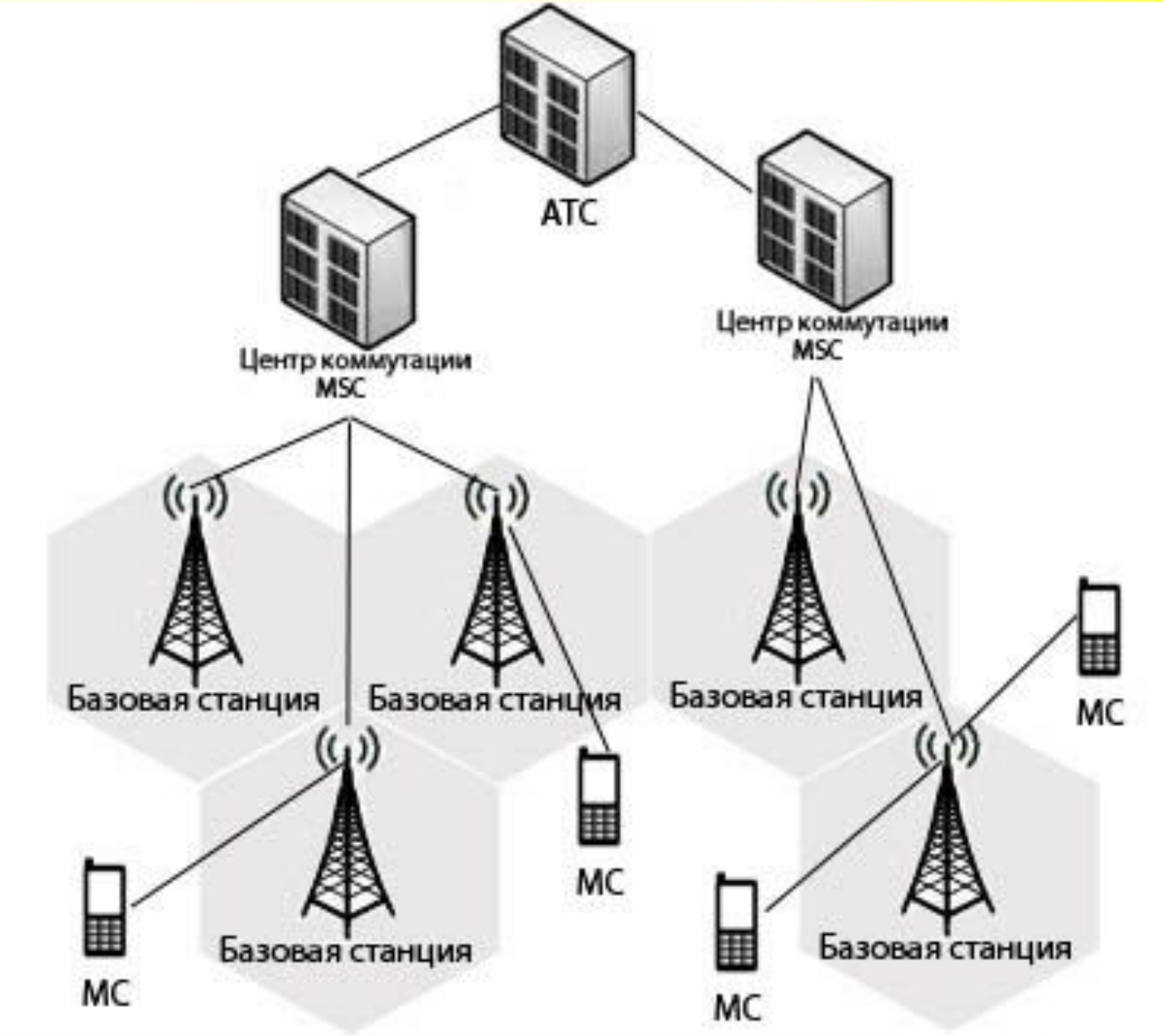
СПУТНИКОВЫЕ КАНАЛЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ



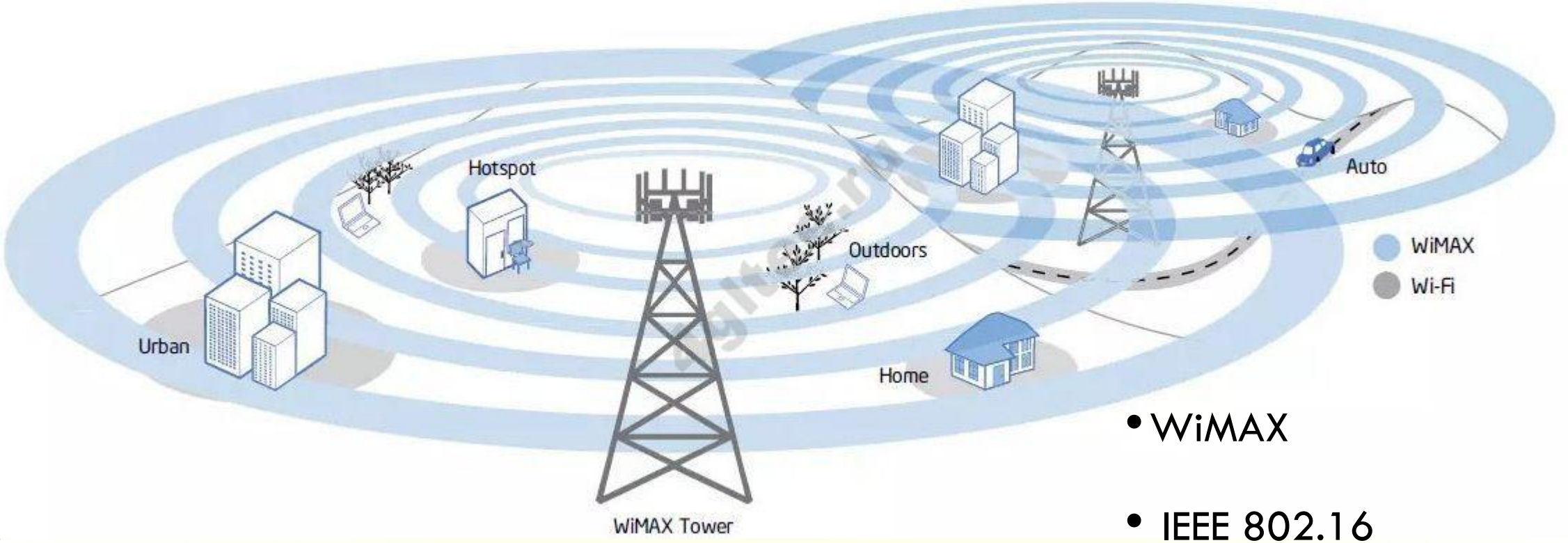
Частотные диапазоны, используемые для спутниковых телекоммуникаций			
Диапазон	Нисходящий канал (*Downlink*)[ГГц]	Восходящий канал (*Uplink*)[ГГц]	Источники помех
C	3,7-4,2	5,925-6,425	Наземные помехи
Ku	11,7-12,2	14,0-14,5	Дождь
Ka	17,7-21,7	27,5-30,5	Дождь

СОТОВЫЕ КАНАЛЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

- LMDS
- 10 км
- 45 Мбит/с

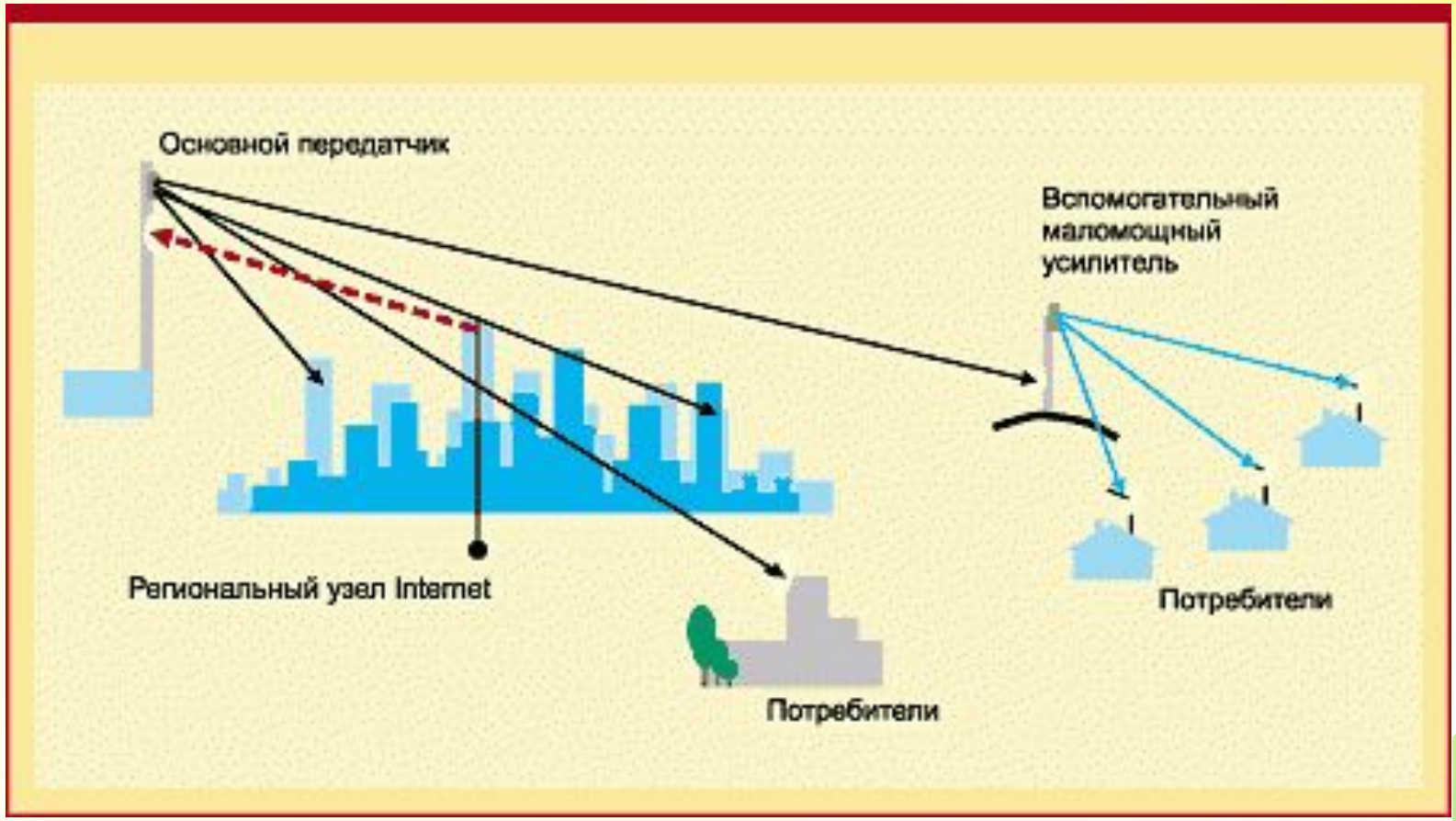


РАДИОКАНАЛЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ WIMAX



- WiMAX
- IEEE 802.16
- 1,5 до 11 ГГц.
- 50 км

РАДИОКАНАЛЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ MMDS



РАДИОКАНАЛЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ДЛЯ ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ

- IEEE 802.11
- 11 Мбит/с при т-т
- 54 Мбит/с

РАДИОКАНАЛЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ BLUETOOTH