

ВВЕДЕНИЕ В ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ



ЛЕКЦИЯ 4

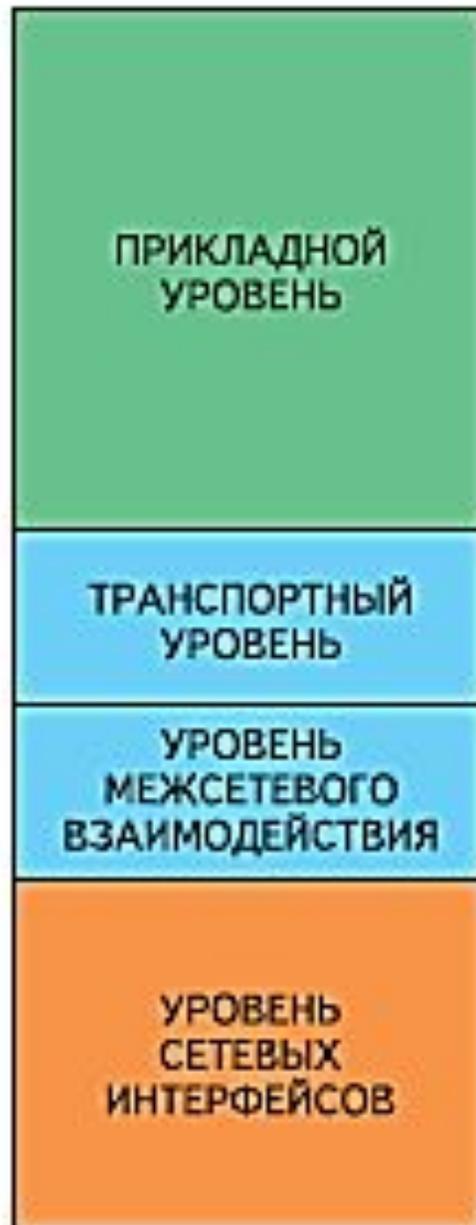
# ФИЗИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ OSI, TCP/IP ФИЗИЧЕСКИЕ СРЕДЫ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

ПОПОВА АЛЕНА ВАЛЕНТИНОВНА

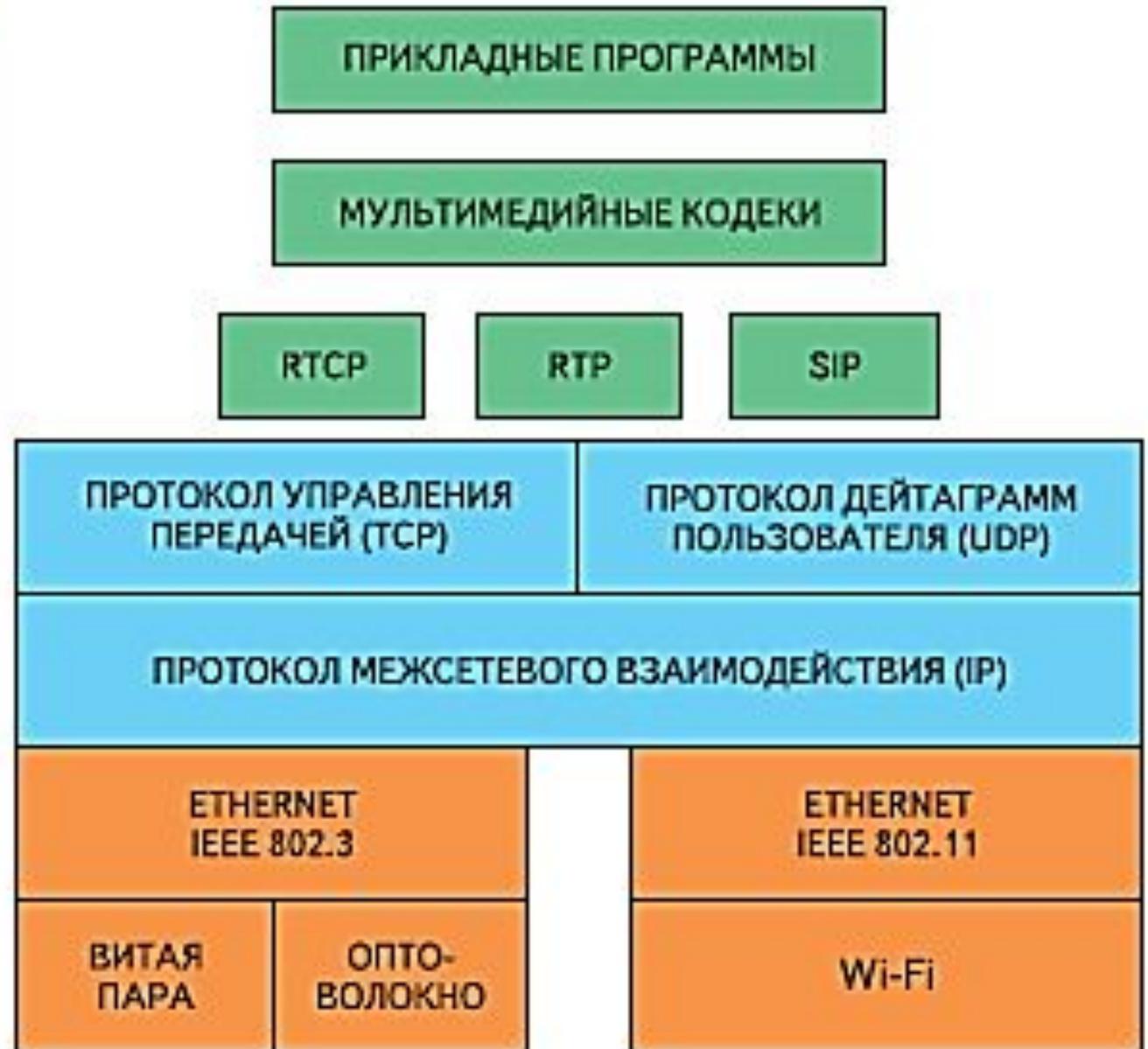
## Модель OSI



## Модель TCP/IP



## Протоколы TCP/IP



# 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

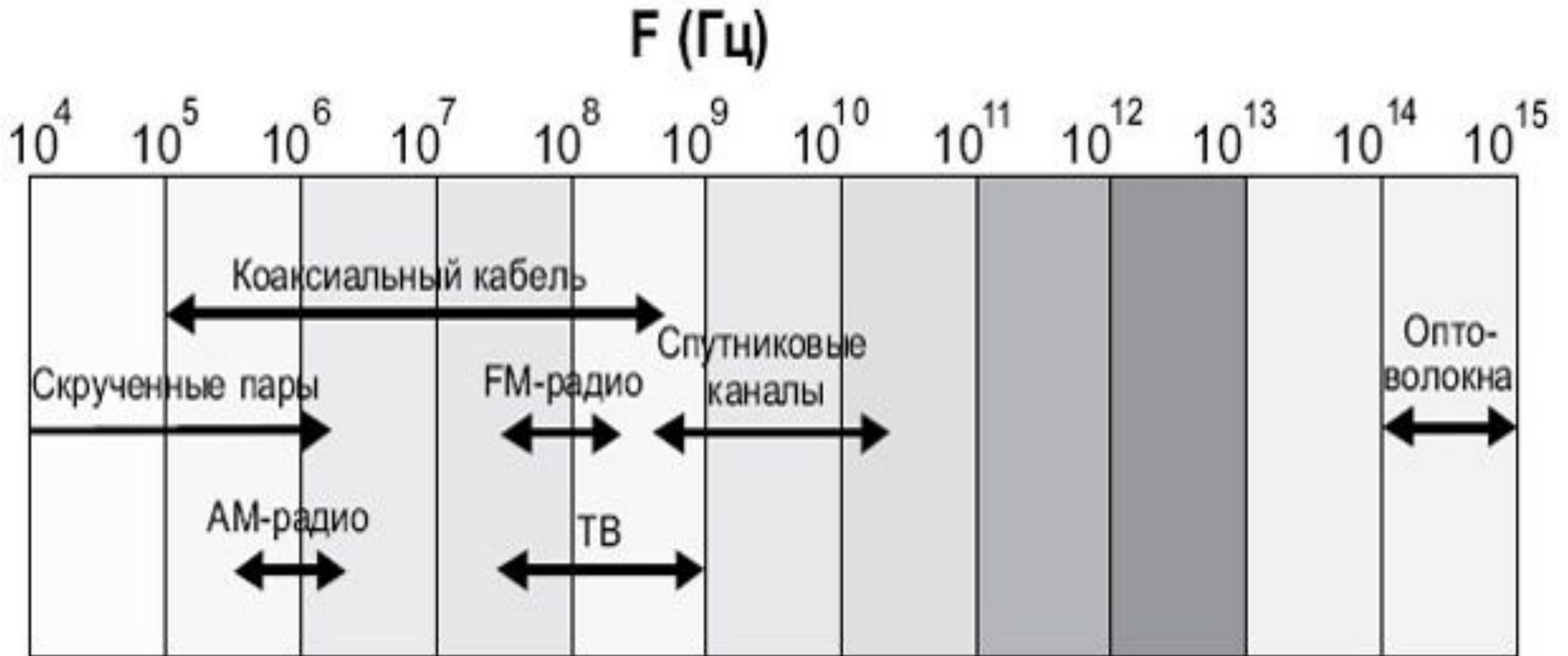
- Проводные  
(воздушные)

- Беспроводные

- кабельные  
(медные и  
волоконные)

- радиоканал  
спутниковой и  
наземной связи;
- канал связи,  
основанный на  
инфракрасных лучах.

# ДИАПАЗОНЫ ЧАСТОТ РАЗЛИЧНЫХ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ КАНАЛОВ

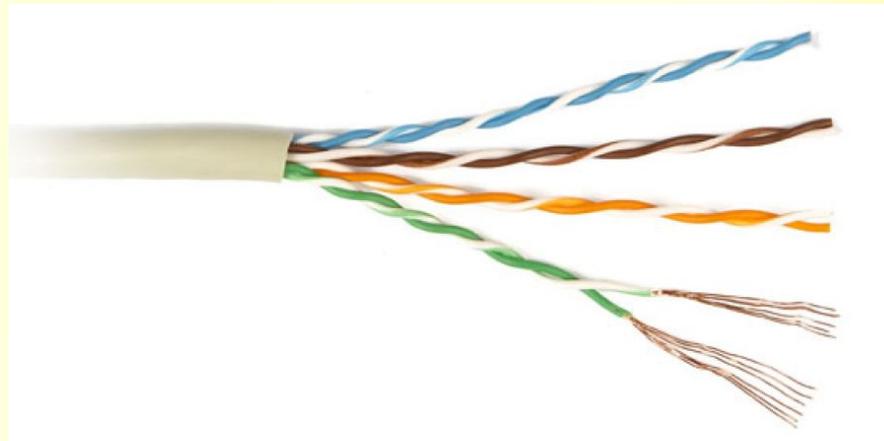


# КАБЕЛЬНЫЕ КАНАЛЫ СВЯЗИ

- 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.).

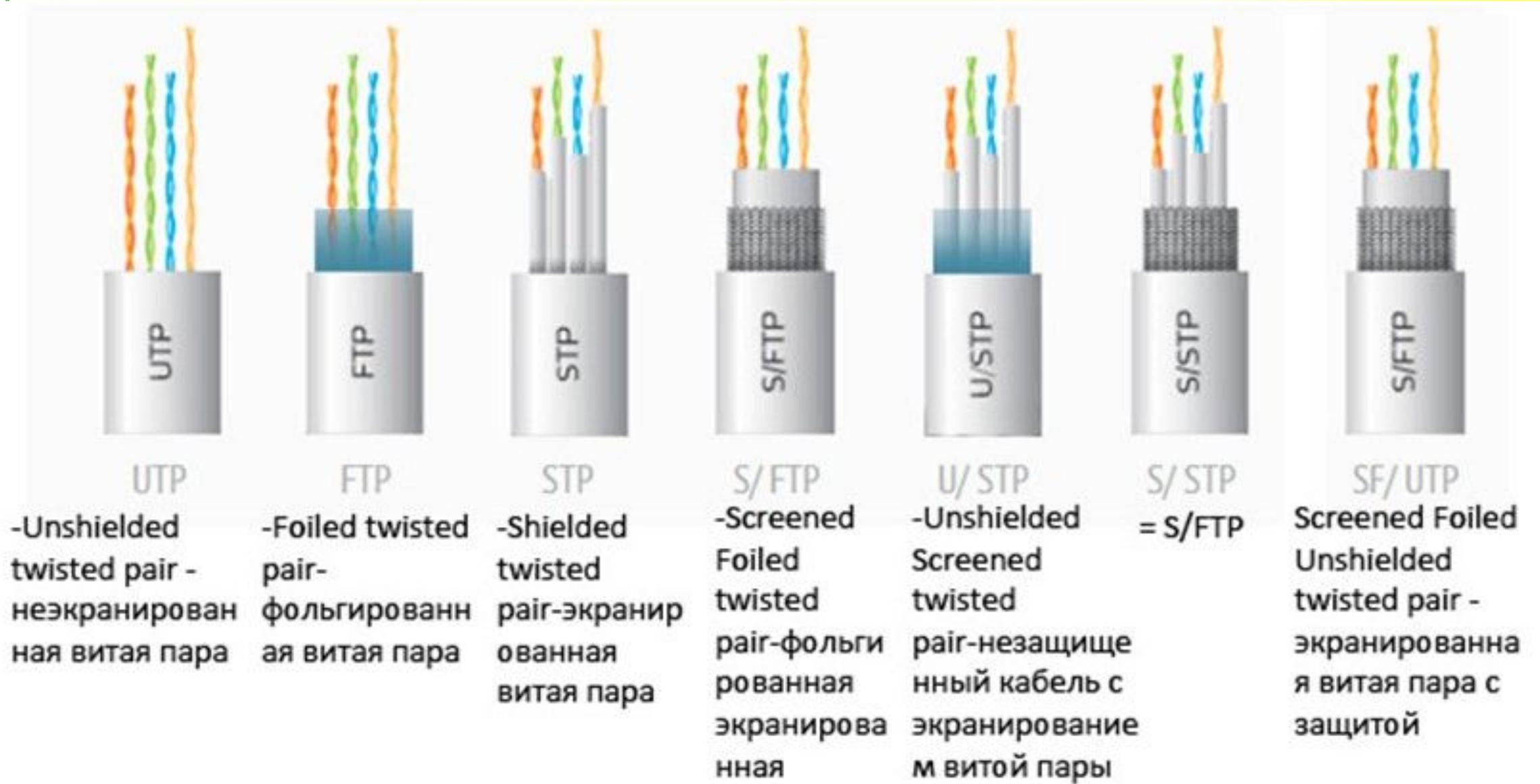


- Экранирование обеспечивает лучшую защиту от электромагнитных наводок как внешних, так и внутренних, и т.д.

Типы экранов:

- медная оплетка;
- алюминиевая фольга.

# РАЗНОВИДНОСТИ ВИТЫХ ПАР



# 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.

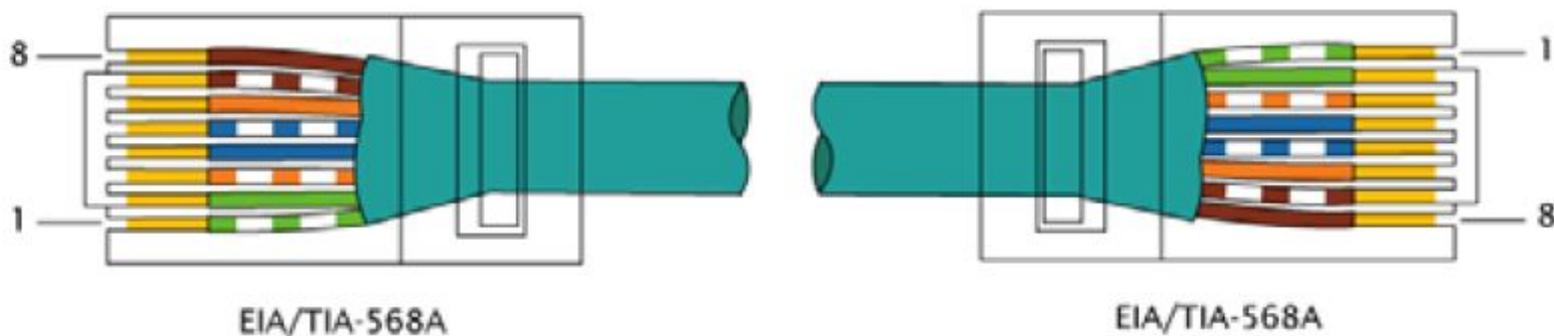
- CAT6A (полоса частот 500 МГц) – применяется в сетях Ethernet, состоит из 4 пар проводников и способен передавать данные на скорости до 10 Гигабит/с и планируется использовать его для приложений, работающих на скорости до 40 Гигабит/с. Добавлен в стандарт в феврале 2008 года



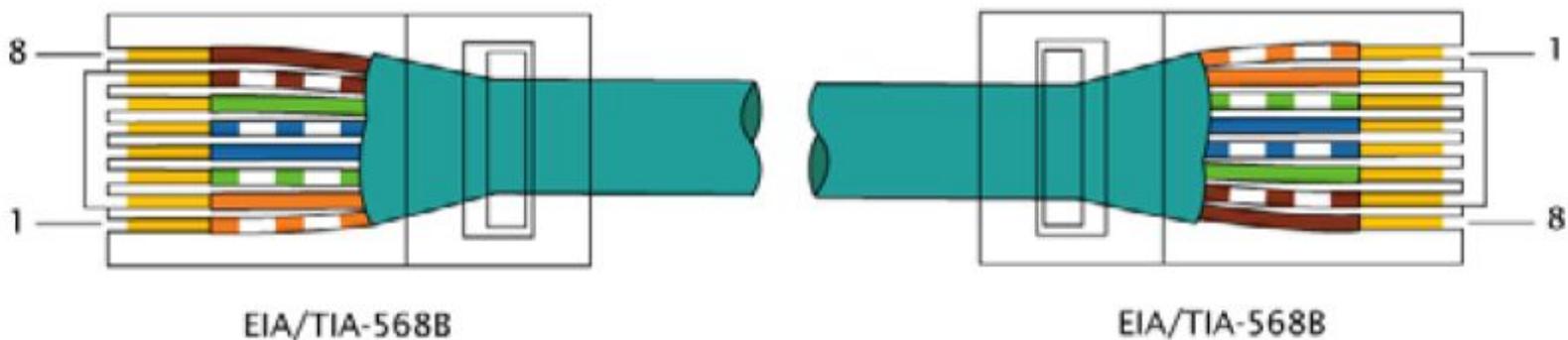
- CAT7 – спецификация на данный тип кабеля утверждена только международным стандартом ISO 11801, скорость передачи данных до 100 Гбит/с, частота пропускаемого сигнала до 600 –700 МГц. Кабель этой категории имеет общий экран и экраны вокруг каждой пары.

# ПРЯМОЙ ОБЖИМ ВИТЫХ ПАР

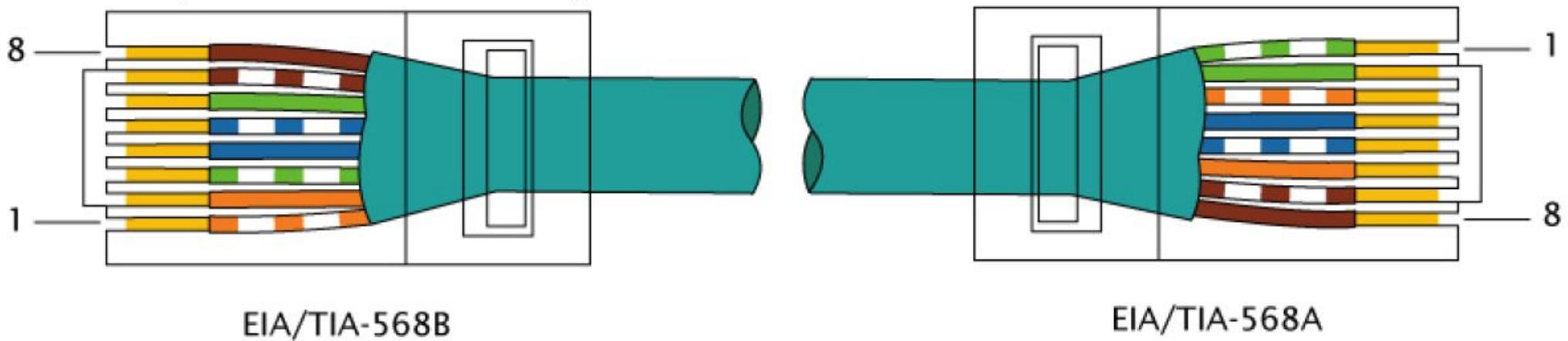
– Вариант по стандарту EIA/TIA-568A



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

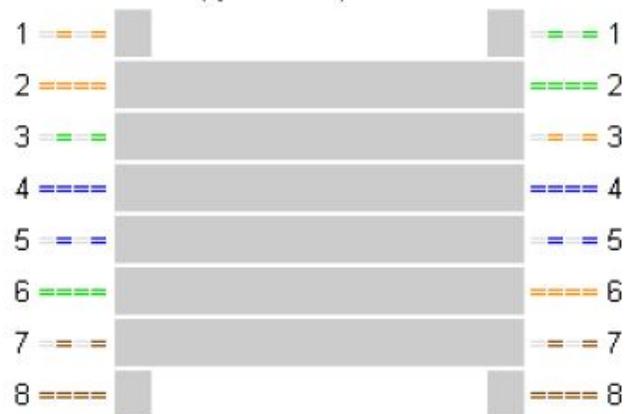


# ПЕРЕКРЕСТНЫЙ ОБЖИМ ВИТЫХ ПАР

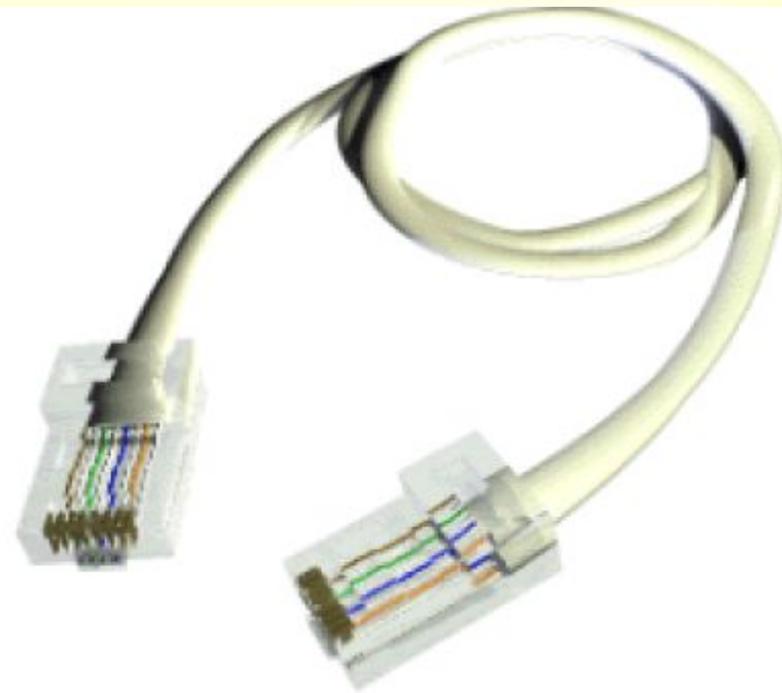


EIA/TIA-568B

EIA/TIA-568A



# RJ-45



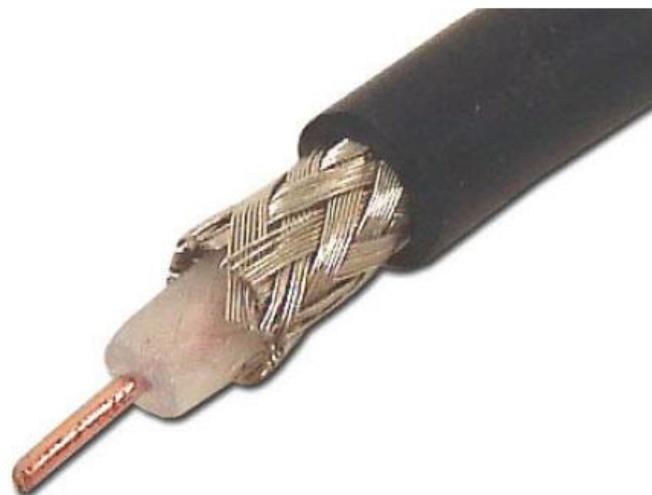
Обжимается разъем 8P8C:

# 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

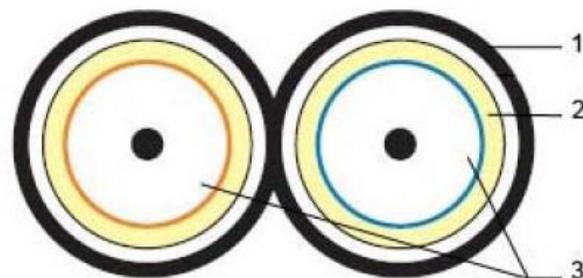


# КОАКСИАЛЬНЫЕ КАБЕЛИ

	«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

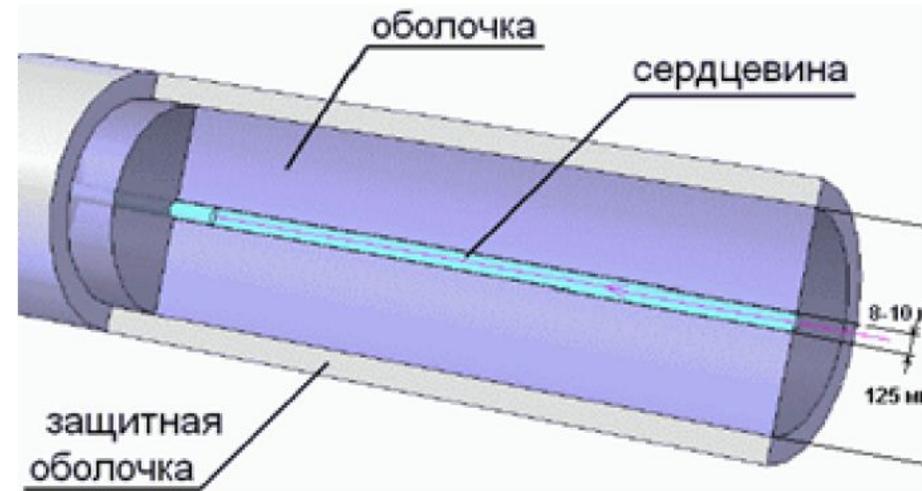
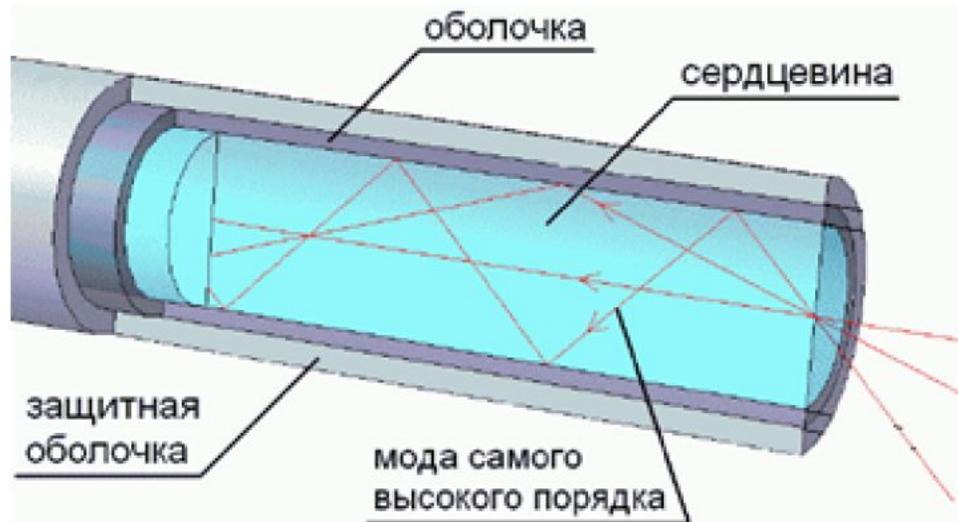
- + Высокая помехозащищенность
- + Секретность передаваемой информации
- + Скорость передачи данных до нескольких гигабит в секунду
  - + Малая вероятность ошибки при передаче
- + Протяженность на большие расстояния
- + Низкая величина затухания сигнала

## Недостатки

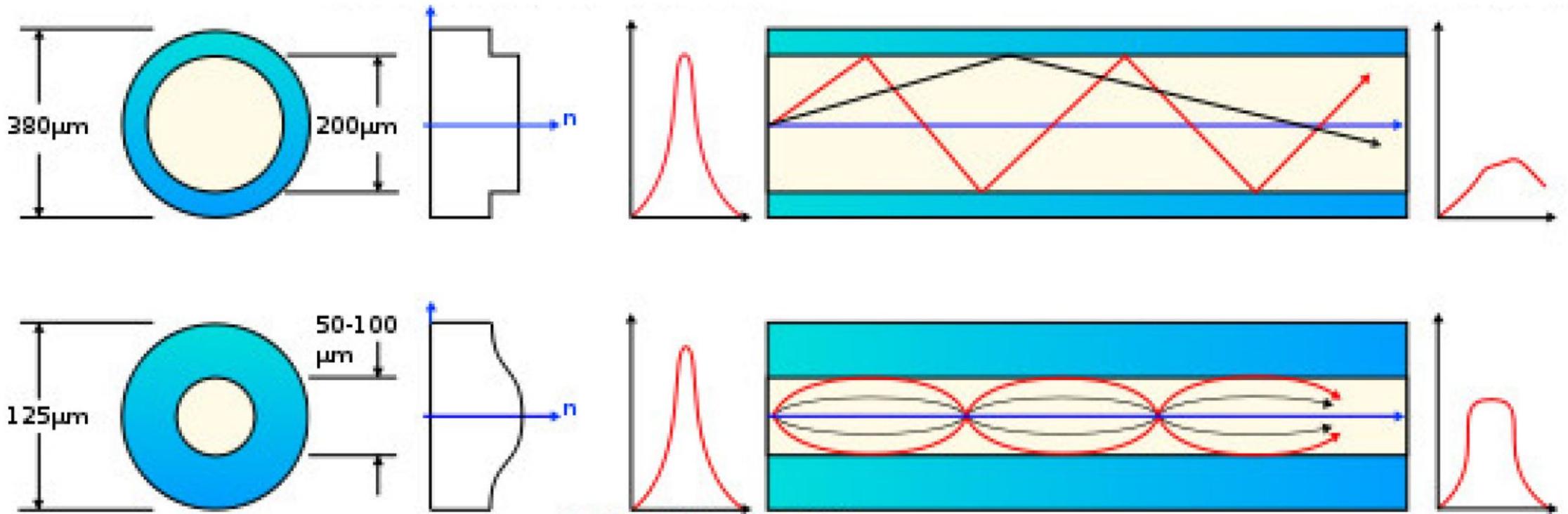
- Высокая сложность монтажа.
- Менее прочен чем электрический; чувствителен к резким перепадам температуры
- Менее гибкий
- Чувствителен к ионизирующим излучениям, из-за которых снижается прозрачность стекловолокна, то есть увеличивается затухание сигнала
- Высокая стоимость

# ОПТИЧЕСКИЙ КАБЕЛЬ

- Многомодовый кабель
- MMF
- Одномодовый кабель
- SMF



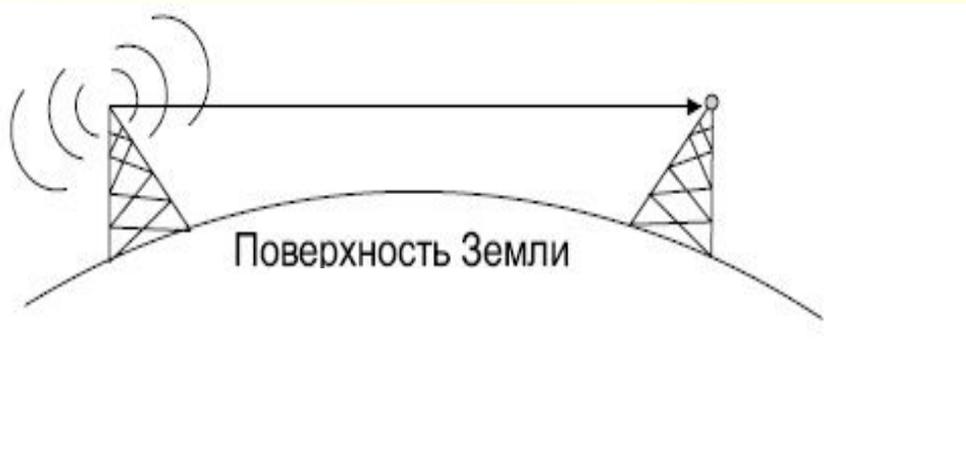
# ОПТИЧЕСКИЙ КАБЕЛЬ



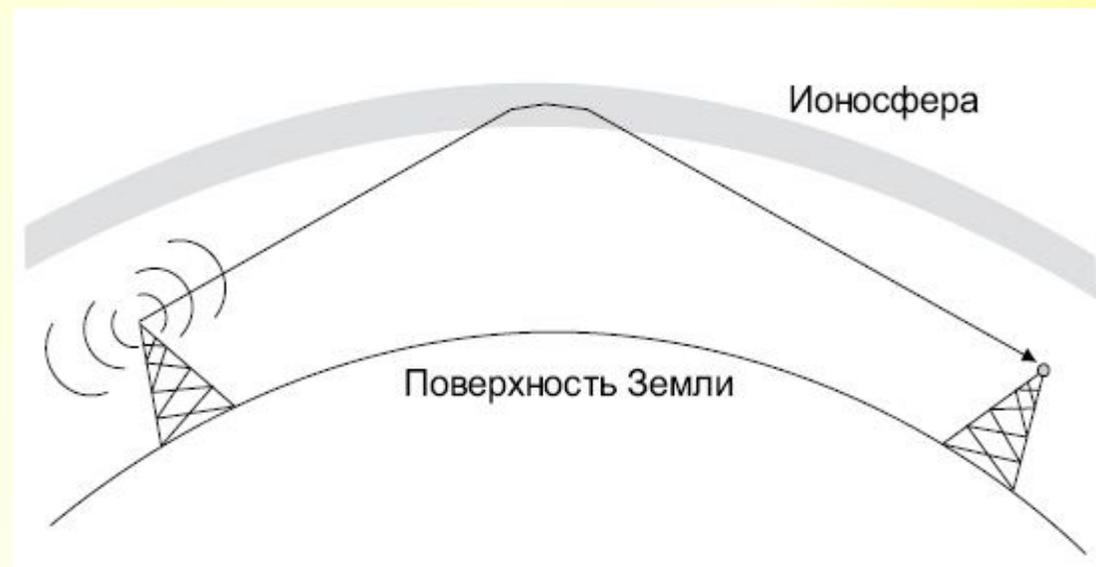
	<b>Витая пара</b>	<b>Коаксиальный кабель</b>	<b>Оптоволоконный кабель</b>
Виды	STP, UTP , FTP	Толстый, тонкий	Одномодовый, многомодовый
Информационный сигнал	Электрический сигнал	Электрический сигнал,	Световой импульс
Средняя скорость передачи данных	100 Мбит/с	1-10 Мбит/с	До 1000 Мбит-с и более
Восприимчивость 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

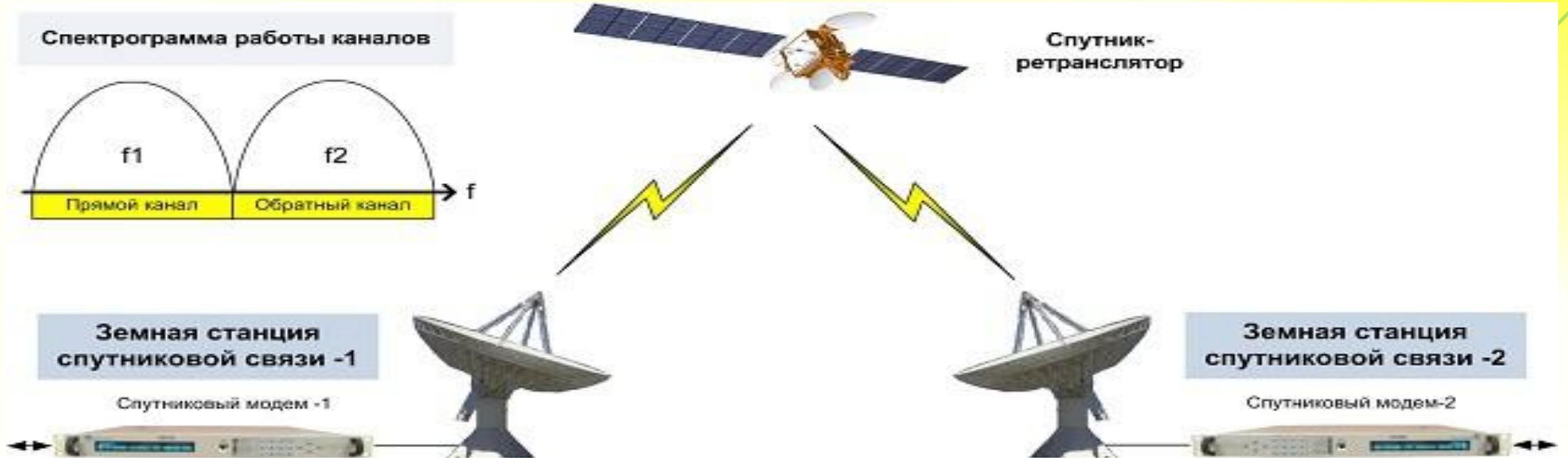
- Передача прямой видимости



- Тропосферная



# СПУТНИКОВЫЕ КАНАЛЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

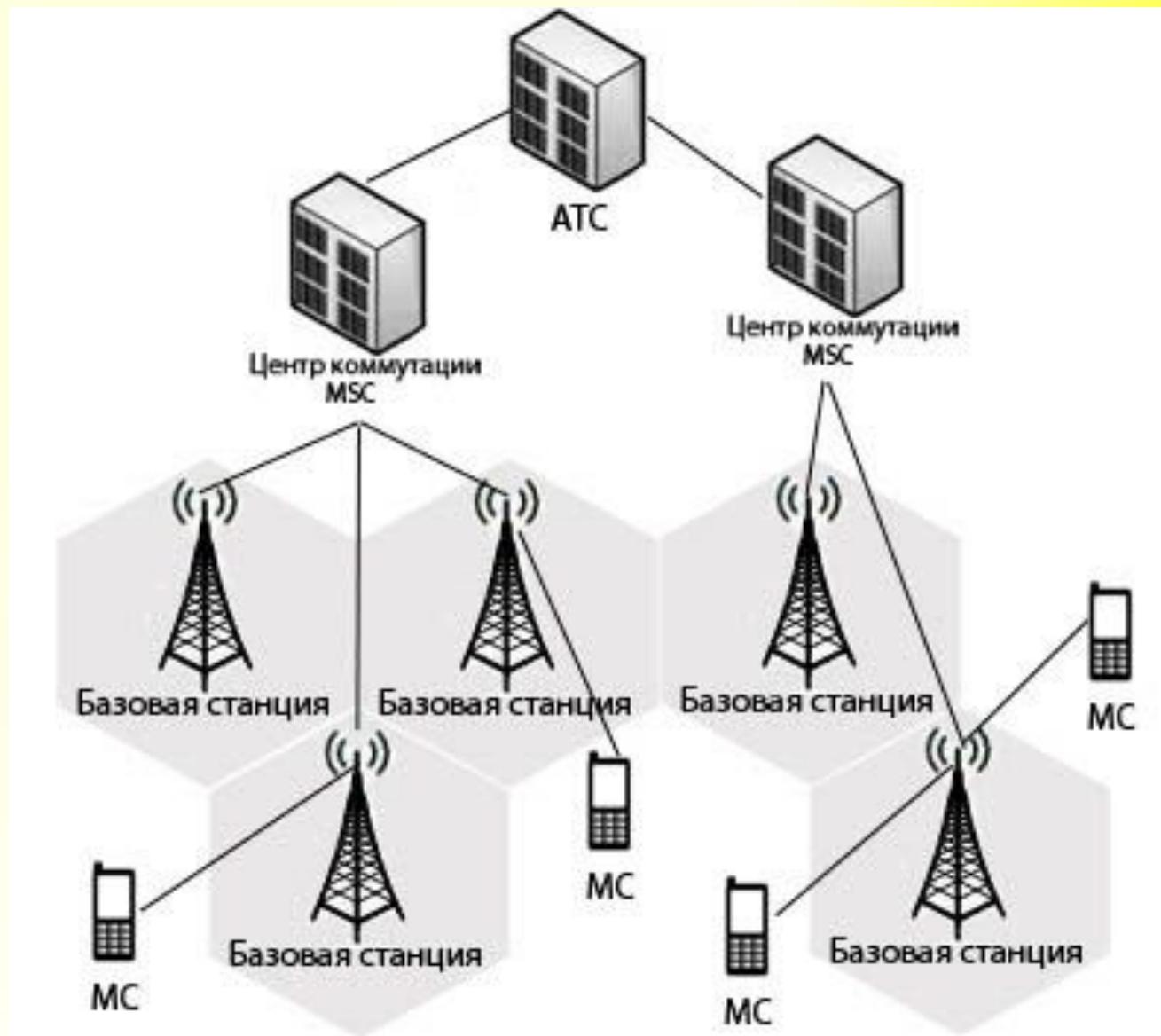


Частотные диапазоны, используемые для спутниковых телекоммуникаций

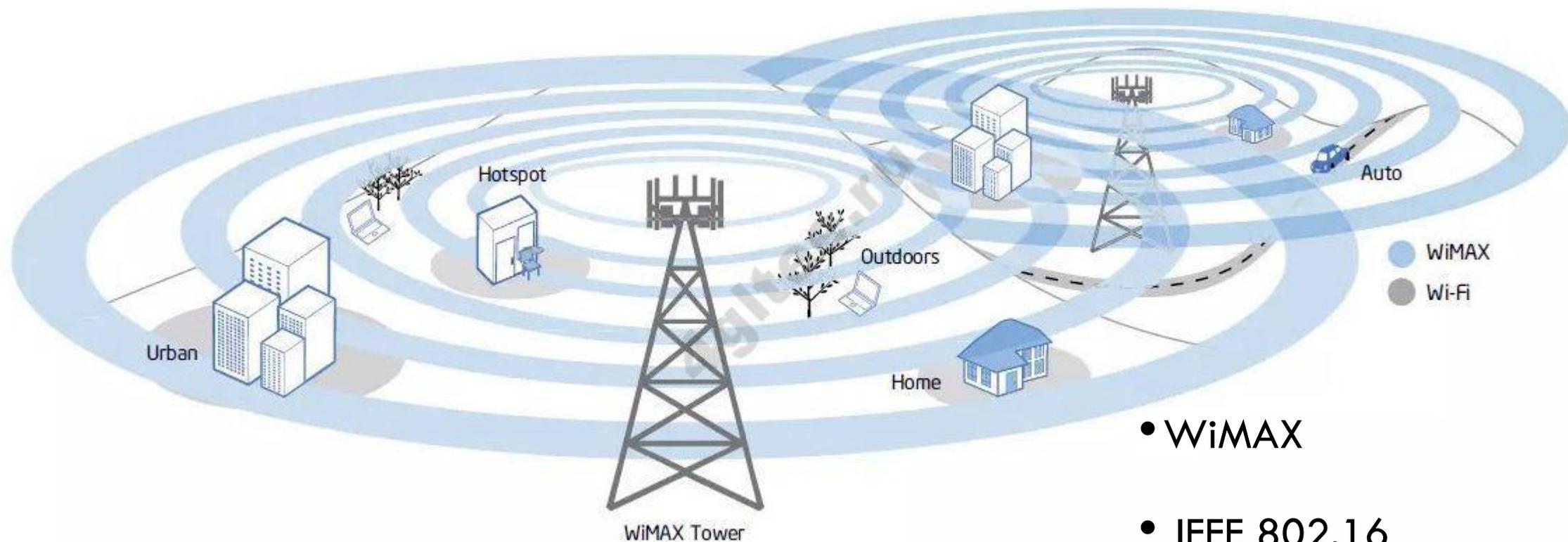
Диапазон	Нисходящий канал ( <i>Downlink</i> )[ГГц]	Восходящий канал ( <i>Uplink</i> )[ГГц]	Источники помех
C	3,7-4,2	5,925-6,425	Наземные помехи
Ku	11,7-12,2	14,0-14,5	Дождь
Ka	17,7-21,7	27,5-30,5	Дождь

# СОТОВЫЕ КАНАЛЫ ПЕРЕДАЧИ ДААННЫХ

- LMDS
- 10 км
- 45 Мбит/с

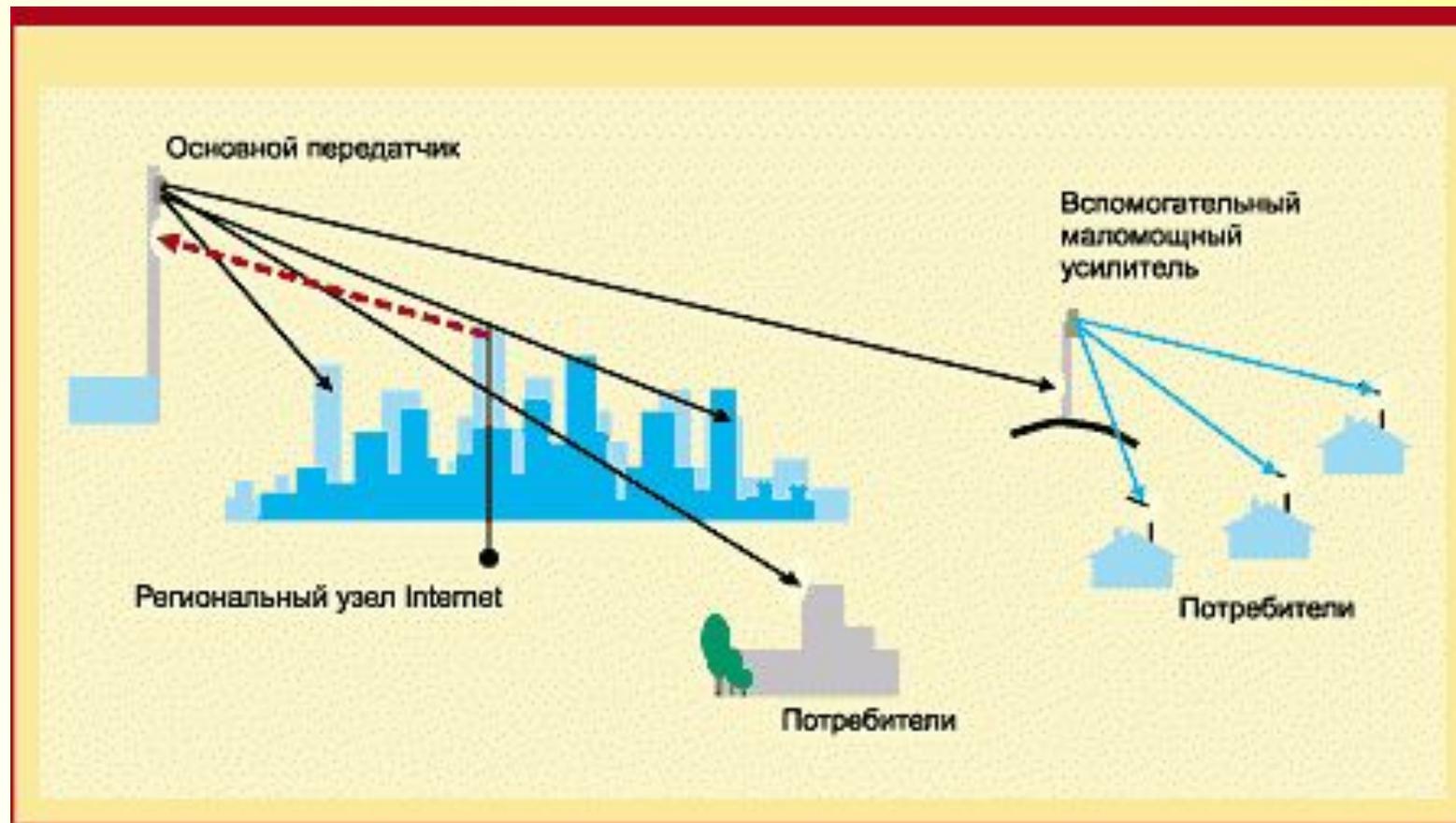


# РАДИОКАНАЛЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ WiMAX



- 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 T-T
- 54 Мбит/с



# РАДИОКАНАЛЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ BLUETOOTH





СВЯТАГО ДИМИТРИЯ