

**Лекция №2**  
**ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ**  
**ОРГАНИЗАЦИИ СЕТЕЙ**

**Основные программные и аппаратные компоненты сети**

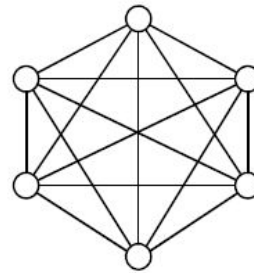
**Вычислительная сеть** – это сложный комплекс взаимосвязанных и согласованно функционирующих программных и аппаратных компонентов.

### **Элементы сети:**

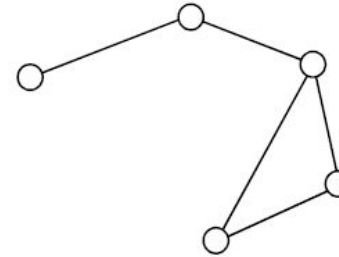
- компьютеры;
- коммуникационное оборудование;
- операционные системы;
- сетевые приложения.

# Топология физических связей

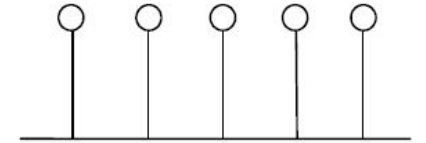
1. Полносвязная топология
2. Ячейстая топология
3. Топология «общая шина»
4. Топология «звезда»
5. Топология «кольцо»



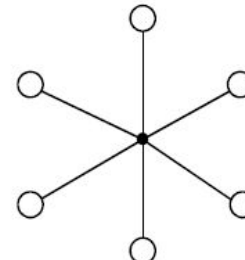
а)



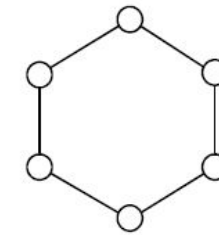
б)



в)



г)



д)

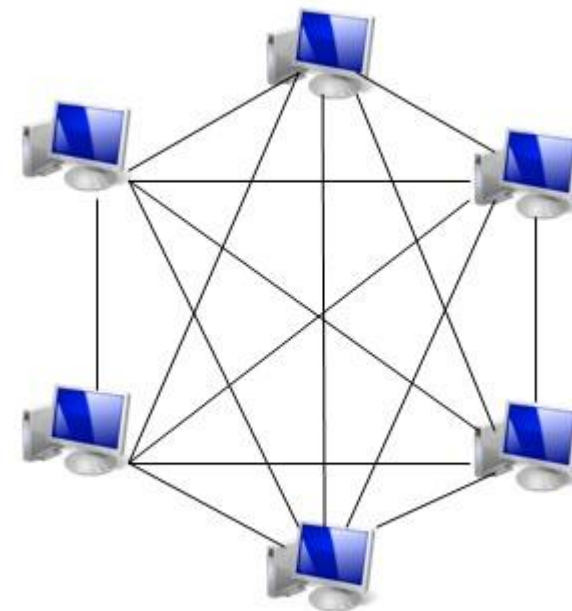
Базовые топологии компьютерной сети:

а) полностью связанная, б) ячейстая, в) общая шина, г) звезда, д) кольцо

# Полносвязная топология

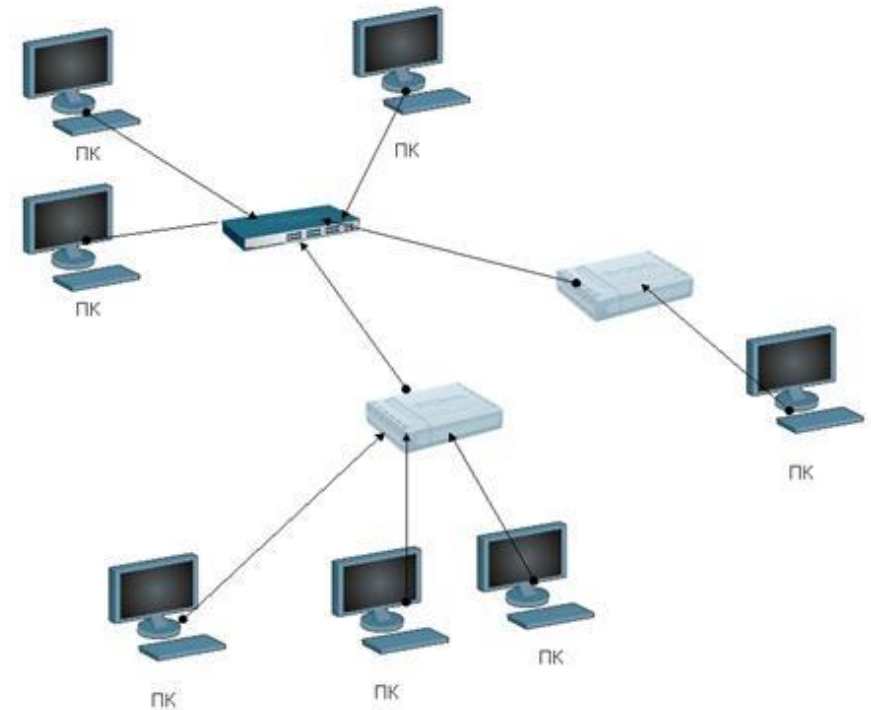
**Полносвязная топология** — топология компьютерной сети, в которой каждая рабочая станция подключена ко всем остальным. Этот вариант является громоздким и неэффективным, несмотря на свою логическую простоту. Для каждой пары должна быть выделена независимая линия, каждый компьютер должен иметь столько коммуникационных портов сколько компьютеров в сети.

Недостаток: громоздкий и неэффективный вариант, т. к. каждый компьютер должен иметь большое количество коммуникационных портов.



# Ячеистая топология

**Ячеистая топология** - базовая полносвязная топология компьютерной сети, в которой каждая рабочая станция сети соединяется с несколькими другими рабочими станциями этой же сети. Характеризуется высокой отказоустойчивостью, сложностью настройки и переизбыточным расходом кабеля. Каждый компьютер имеет множество возможных путей соединения с другими компьютерами. Обрыв кабеля не приведёт к потере соединения между двумя компьютерами. Получается из полносвязной путем удаления некоторых возможных связей. Эта топология допускает соединение большого количества компьютеров и характерна, как правило, для крупных сетей.



# Топология «общая шина»

**Общая шина**, представляет собой общий кабель (называемый шина или магистраль), к которому подсоединены все рабочие станции. На концах кабеля находятся терминаторы, для предотвращения отражения сигнала.

## Достоинства:

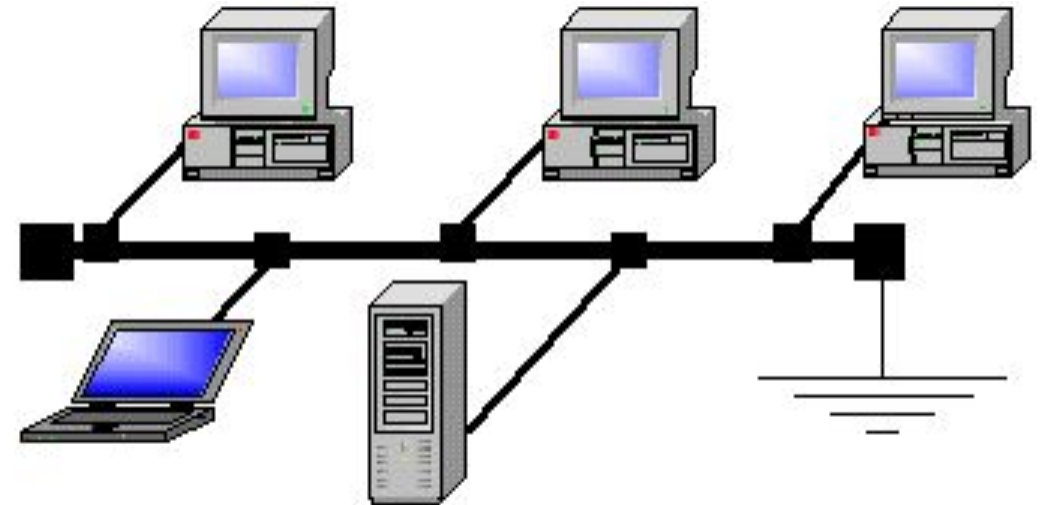
- Небольшое время установки сети;
  - Дешевизна (требуется меньше кабеля и сетевых устройств);
  - Простота настройки;
- Выход из строя рабочей станции не отражается на работе сети.

## Недостатки:

Неполадки в сети, такие как обрыв кабеля и выход из строя терминатора, полностью блокируют работу всей сети;

Сложная локализация неисправностей;

С добавлением новых рабочих станций падает производительность сети.



# Топология «звезда»

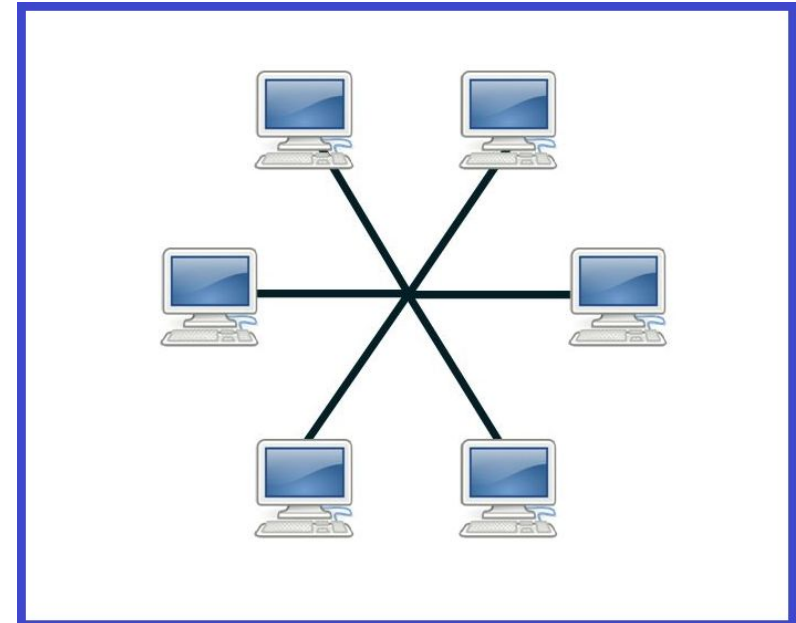
**Звезда** - базовая топология компьютерной сети, в которой все компьютеры сети присоединены к центральному узлу (обычно коммутатор), образуя физический сегмент сети. Подобный сегмент сети может функционировать как отдельно, так и в составе сложной сетевой топологии (как правило, «дерево»).

## Достоинства:

- выход из строя одной рабочей станции не отражается на работе всей сети в целом;
- хорошая масштабируемость сети;
- лёгкий поиск неисправностей и обрывов в сети;
- высокая производительность сети (при условии правильного проектирования);
- гибкие возможности администрирования.

## Недостатки:

- выход из строя центрального концентратора обернётся неработоспособностью сети (или сегмента сети) в целом;
- для прокладки сети зачастую требуется больше кабеля, чем для большинства других топологий;
- конечное число рабочих станций в сети (или сегменте сети) ограничено количеством портов в центральном концентраторе.



# Топология «кольцо»

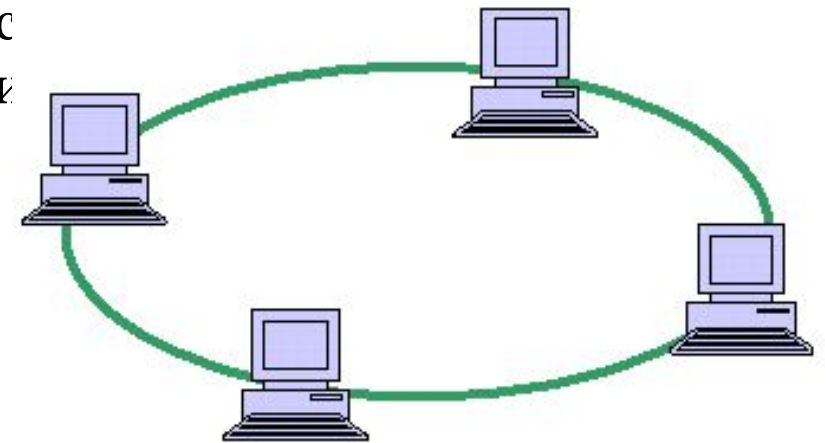
**Кольцо** - это топология, в которой каждый компьютер соединен линиями связи только с двумя другими: от одного он только получает информацию, а другому только передает. На каждой линии связи, как и в случае звезды, работает только один передатчик и один приемник.

## Достоинства:

- Простота установки;
- Практически полное отсутствие дополнительного оборудования;
- Возможность устойчивой работы без существенного падения скорости передачи данных при интенсивной загрузке сети, поскольку использование маркера исключает возможность возникновения коллизий.

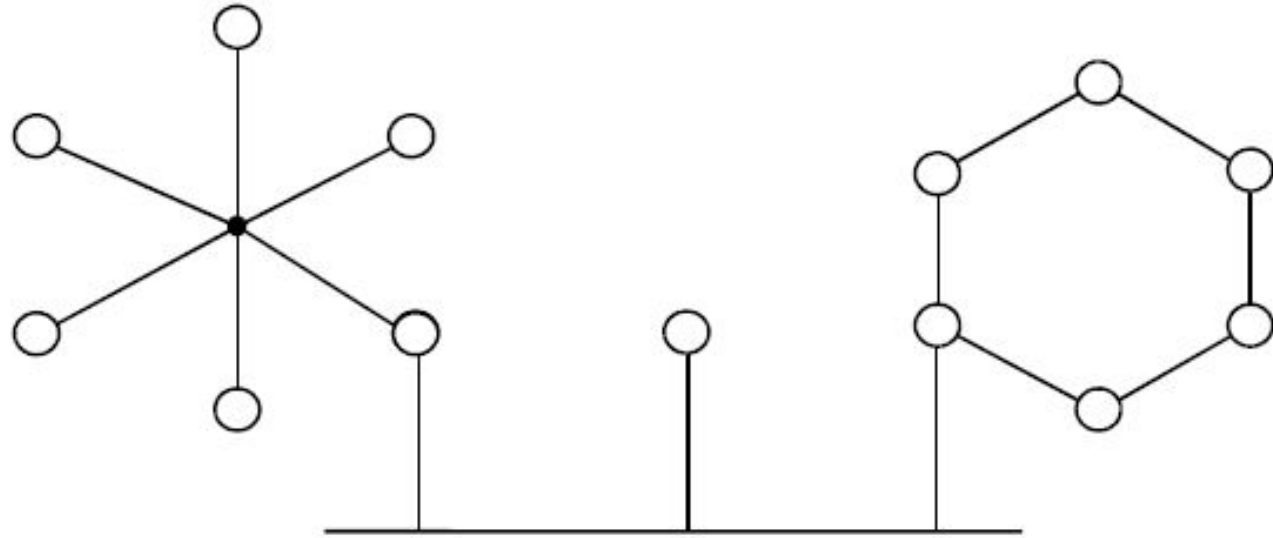
## Недостатки:

- Выход из строя одной рабочей станции, и другие неполадки
- (обрыв кабеля), отражаются на работоспособности всей сети;
- Сложность конфигурирования и настройки;
- Сложность поиска неисправностей.
- Необходимость иметь две сетевые платы, на каждой рабочей станции.



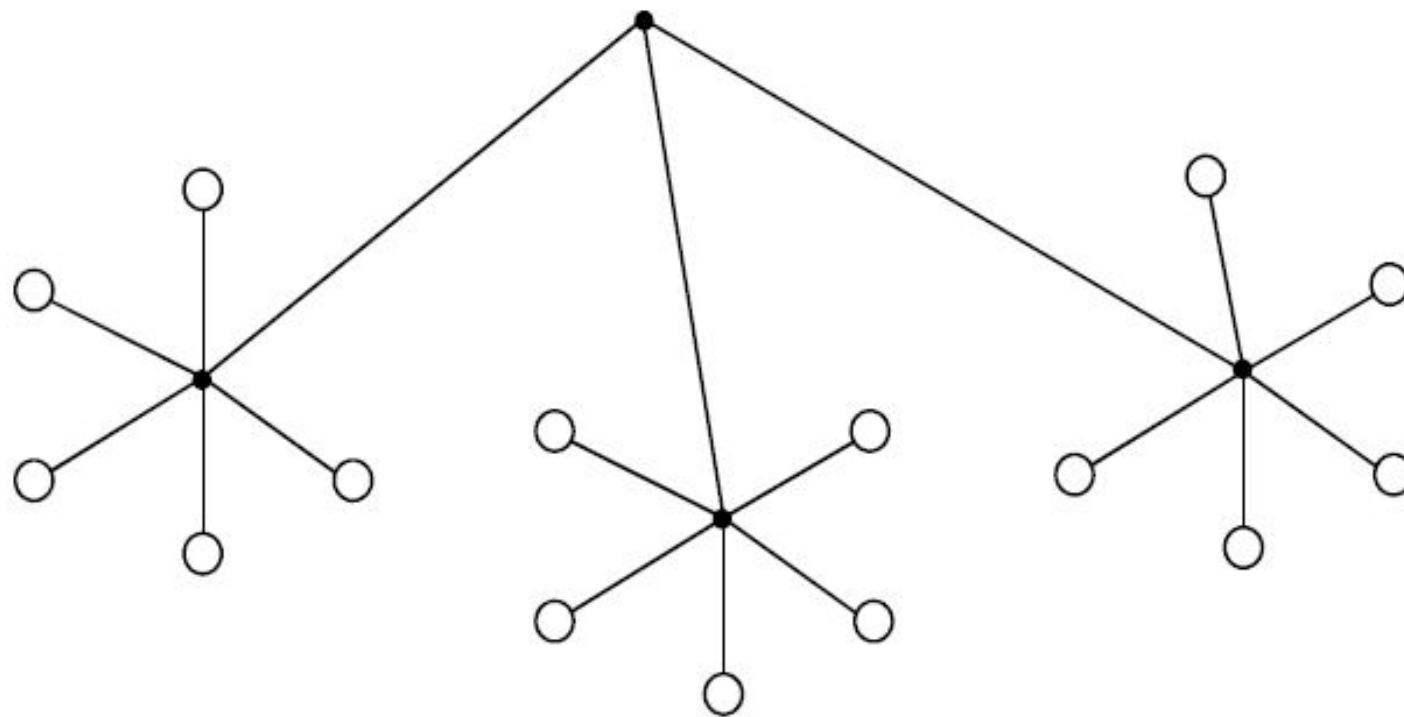


# Составные топологии



Пример смешанной топологии физических связей

# Древовидная топология



# Линии связи

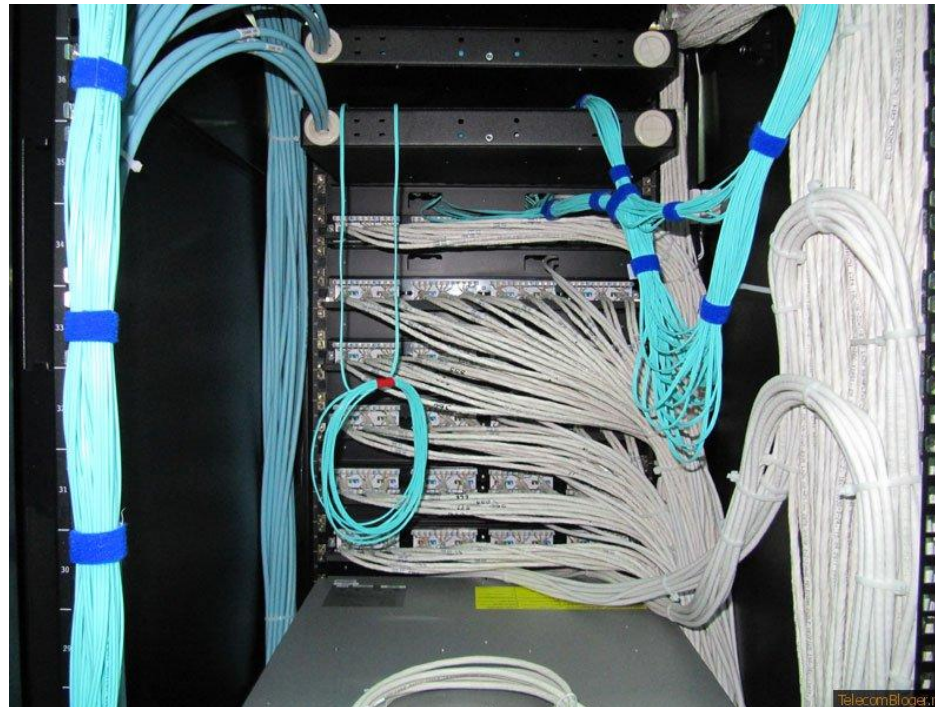
В зависимости от среды передачи данных выделяются следующие линии связи:

- **проводные (воздушные);**
- **кабельные:**
  - *медные:*
    - коаксиальные (Coaxial);
    - «витая пара» (Twisted Pair, TP);
    - *волоконно-оптические (Fiber);*
- **радиоканалы:**
  - *наземная радиосвязь;*
  - *спутниковой радиосвязь.*

**Проводные (воздушные) линии связи** представляют собой провода без каких-либо изолирующих или экранирующих оплеток, проложенные между столбами и висящие в воздухе. Роль изолятора между парой проводников выполняет воздушная среда (атмосфера). По воздушным линиям связи традиционно передаются телефонные или телеграфные сигналы, но при отсутствии других, возможностей эти линии используются и для передачи компьютерных данных. Скоростные качества и помехозащищенность этих линий оставляют желать много лучшего. Сегодня проводные линии связи практически вытеснены кабелями различных типов.



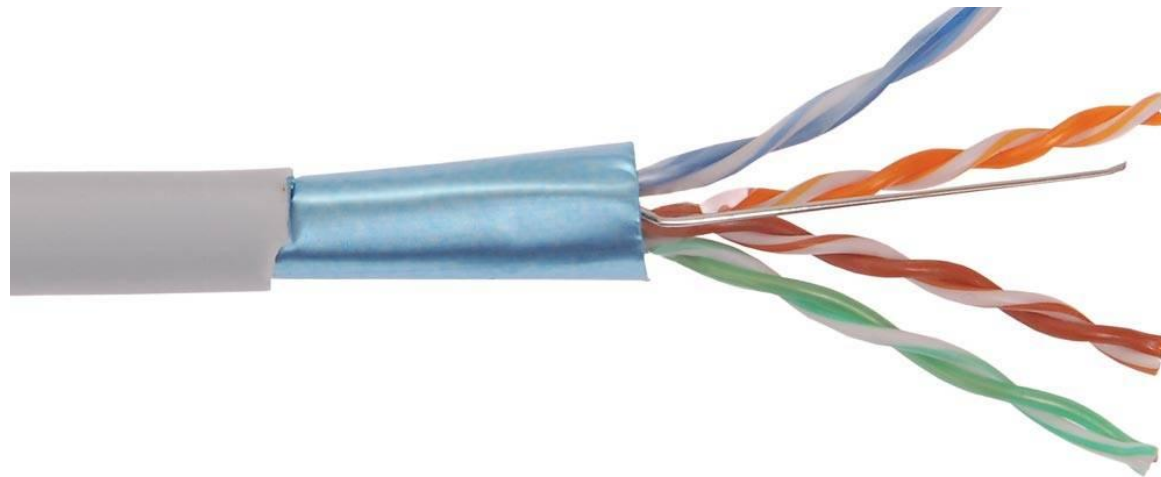
**Кабельные линии** представляют собой достаточно сложную конструкцию. Кабель состоит из проводников, заключенных в несколько слоев изоляции: электрической, электромагнитной, механической, а также, возможно, климатической. Кроме того, кабель может быть оснащен разъемами, позволяющими быстро выполнять присоединение к нему различного оборудования. В компьютерных сетях применяются три основных типа кабеля: кабели на основе скрученных пар медных проводов, коаксиальные кабели с центральной медной жилой, а также волоконно-оптические кабели.



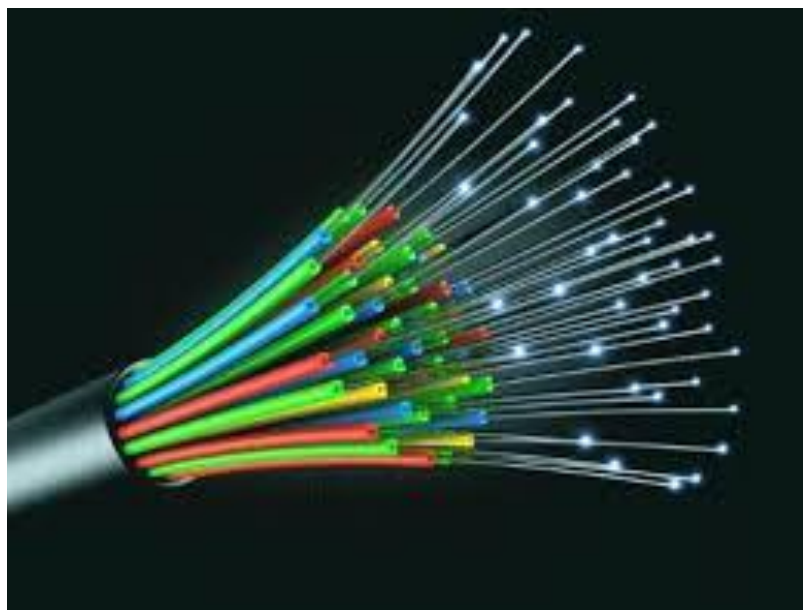
**Коаксиальный кабель** (англ. Coaxial – коаксиальный) имеет симметричную конструкцию и состоит из внутренней медной жилы и оплетки, отделенной от жилы слоем изоляции. Центральная медная жила и оплетка играют роль парных проводников. При коаксиальном исполнении пары проводников магнитное поле, порождаемое переменными электрическими токами, почти полностью заключено внутри кабеля, что существенно снижает потери энергии сигнала на излучение. Поэтому коаксиальные кабели имеют очень хорошие характеристики при передаче высокочастотных сигналов, при достаточно высокой стоимости изготовления.



Скрученная пара проводов называется **витой парой** (англ. Twisted Pair, ТР– витая пара). Витая пара существует в экранированном варианте (англ. Shielded Twisted Pair, STP – экранированная витая пара), когда пара медных проводов обертывается в изоляционный экран, и неэкранированном (англ. Unshielded Twisted Pair, UTP – неэкранированная витая пара), когда изоляционная обертка отсутствует. Скручивание проводов снижает долю энергии, излучаемой в окружающее пространство и влияние внешних помех на полезные сигналы, передаваемые по кабелю. Скручивание проводов частично воспроизводит принцип организации коаксиального кабеля, однако «витая пара» гораздо дешевле «коаксиала», поэтому получила более широкое распространение.



**Волоконно-оптический кабель** (англ. Optical Fiber, Fiber) состоит из тонких (5-60 микрон) волокон, по которым распространяются световые сигналы. Это наиболее качественный тип кабеля – он обеспечивает передачу данных с очень высокой скоростью (более 100 Гбит/с) и к тому же лучше других типов передающей среды обеспечивает защиту данных от внешних помех и высокий уровень защиты от несанкционированного доступа.





**Радиоканалы наземной и спутниковой связи** образуются с помощью передатчика и приемника радиоволн. Существует большое количество различных типов радиоканалов, отличающихся как используемым частотным диапазоном, так и дальностью канала. Диапазоны коротких, средних и длинных волн (КВ, СВ и ДВ), называемые также диапазонами амплитудной модуляции (англ. Amplitude Modulation, АМ – амплитудная модуляция) по типу используемого в них метода модуляции сигнала, обеспечивают дальнюю связь, но при невысокой скорости передачи данных.

