

# Типы линий связи локальных сетей. Стандарты кабелей



**Средой передачи** информации называются те линии связи (или каналы связи), по которым производится обмен информацией между компьютерами. В подавляющем большинстве компьютерных сетей (особенно локальных) используются проводные или кабельные каналы связи, хотя существуют и беспроводные сети, которые сейчас находят все более широкое применение, особенно в портативных компьютерах.



# Три большие группы кабелей:

- электрические (медные) кабели на основе **витых пар** проводов (twisted pair), которые делятся на экранированные (*shielded twisted pair, STP*) и неэкранированные (unshielded twisted pair, *UTP*);
- электрические (медные) **коаксиальные кабели** (*coaxial cable*);
- **оптоволоконные кабели** (*fiber optic*).

# Основные параметры кабелей

- **Полоса пропускания кабеля** (частотный диапазон сигналов, пропускаемых кабелем) и *затухание сигнала* в кабеле.
- **Помехозащищенность** кабеля и обеспечиваемая им **секретность** передачи информации.
- **Скорость распространения сигнала** по кабелю или, обратный параметр – *задержка сигнала* на метр длины кабеля.

- Для электрических кабелей очень важна величина **ВОЛНОВОГО сопротивления** кабеля. *Волновое сопротивление* важно учитывать при согласовании кабеля для предотвращения отражения сигнала от концов кабеля.

# Кабели на основе витых пар



Согласно стандарту *EIA/TIA 568*, существуют пять основных и две дополнительные категории кабелей на основе неэкранированной *витой пары (UTP)*:

- **Кабель категории 1** – это обычный телефонный кабель (пары проводов не витые), по которому можно передавать только речь.
- **Кабель категории 2** – это кабель из *витых пар* для передачи данных в полосе частот до 1 МГц. Кабель не тестируется на уровень перекрестных наводок
- **Кабель категории 3** – это кабель для передачи данных в *полосе* частот до 16 МГц, состоящий из *витых пар* с девятью витками проводов на метр длины. Кабель тестируется на все параметры и имеет волновое сопротивление 100 Ом. Это самый простой тип кабелей, рекомендованный стандартом для локальных сетей

- **Кабель категории 4** – это кабель, передающий данные в *полосе* частот до 20 МГц. Используется редко, так как не слишком заметно отличается от категории 3.
- **Кабель категории 5** – в настоящее время самый совершенный кабель, рассчитанный на передачу данных в *полосе* частот до 100 МГц. Состоит из *витых пар*, имеющих не менее 27 витков на метр длины (8 витков на фут). Кабель тестируется на все параметры и имеет волновое сопротивление 100 Ом. Рекомендуется применять его в современных высокоскоростных сетях типа Fast Ethernet и TPFDDI.
- **Кабель категории 6** – перспективный тип кабеля для передачи данных в *полосе* частот до 200 (или 250) МГц.
- **Кабель категории 7** – перспективный тип кабеля для передачи данных в *полосе* частот до 600 МГц.

# Коаксиальные кабели



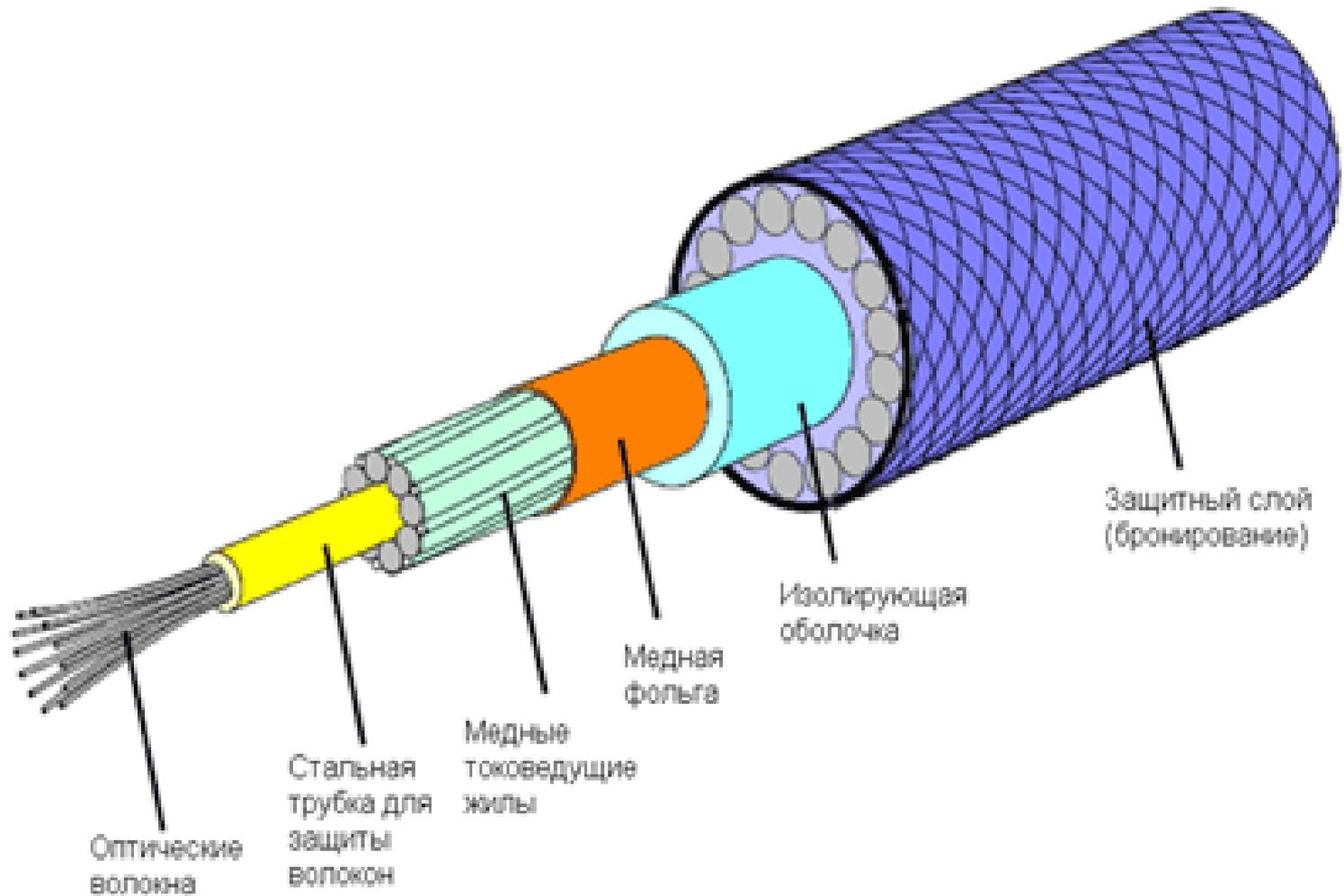
1. Центральный проводник ССС
2. Диэлектрическая прослойка из полиуретана
3. Экран из алюминиевой фольги
4. Экран из алюминиевой проволоки
5. Оболочка из УФ-стабилизированного ПВХ

- Стандарт *EIA/TIA-568* включает в себя только один тип *коаксиального кабеля*, применяемый в сети *Ethernet*.
- Основное применение *коаксиальный кабель* находит в сетях с топологией типа *шина*.
- При этом на концах кабеля обязательно должны устанавливаться *терминаторы* для предотвращения внутренних отражений сигнала, причем один (и только один!) из *терминаторов* должен быть заземлен.

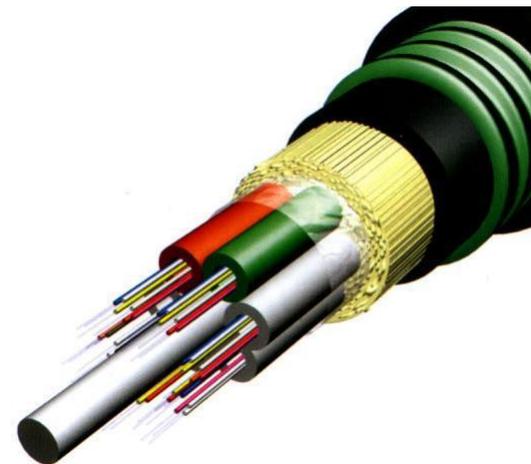
## Существует два основных типа *коаксиального кабеля*:

- тонкий (*thin*) кабель, имеющий диаметр около 0,5 см, более гибкий;
- толстый (*thick*) кабель, диаметром около 1 см, значительно более жесткий. Он представляет собой классический вариант *коаксиального кабеля*, который уже почти полностью *вытеснен* современным тонким кабелем.

# Оптоволоконные кабели



**Оптоволоконный (он же волоконно-оптический) кабель** – это принципиально иной тип кабеля по сравнению с рассмотренными двумя типами электрического или медного кабеля. Информация по нему передается не электрическим сигналом, а световым. Главный его элемент – это прозрачное стекловолокно, по которому свет проходит на огромные расстояния (до десятков километров) с незначительным ослаблением.



Два различных  
типа *оптоволоконного* кабеля:  
**многомодовый** или **мультимодовый**  
кабель, более дешевый, но менее  
качественный;

**одномодовый** кабель, более дорогой, но  
имеет лучшие характеристики по  
сравнению с первым.

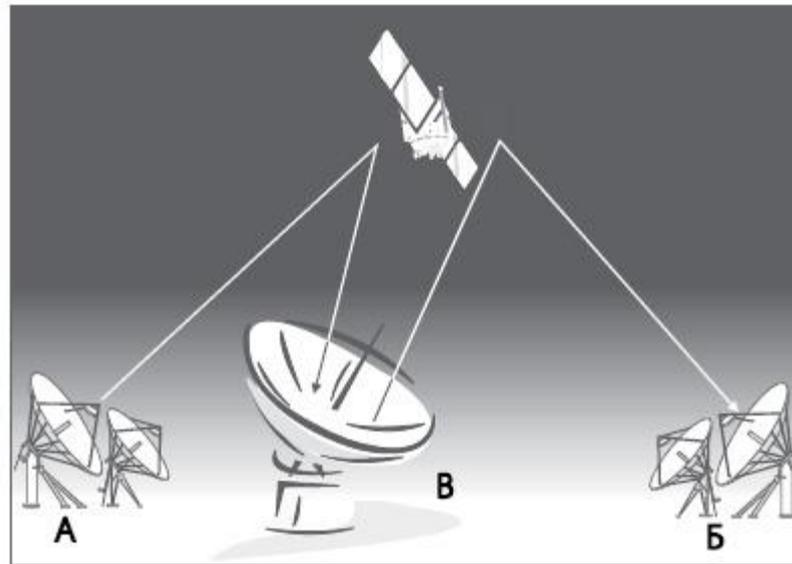
# Бескабельные каналы связи

- преимущество состоит в том, что не требуется никакой прокладки проводов (не надо делать отверстий в стенах, закреплять *кабель* в трубах и желобах, прокладывать его под фальшполами, над подвесными потолками или в вентиляционных шахтах, искать и устранять повреждения). К тому же компьютеры сети можно легко перемещать в пределах комнаты или здания, так как они ни к чему не привязаны.

# Радиоканал

- Использует передачу информации по радиоволнам, поэтому теоретически он может обеспечить *связь* на многие десятки, сотни и даже тысячи километров.
- *Скорость передачи* достигает десятков *мегабит* в секунду (здесь многое зависит от выбранной длины волны и способа кодирования).

- Особенность *радиоканала* состоит в том, что сигнал свободно излучается в эфир, он не замкнут в *кабель*, поэтому возникают проблемы совместимости с другими источниками радиоволн (радио- и телевещательными станциями, *радарам*, радиоловительскими и профессиональными передатчиками и т.д.). В *радиоканале* используется передача в узком диапазоне частот и *модуляция* информационным сигналом сигнала несущей частоты.



- Для локальных беспроводных сетей (*WLAN* – *Wireless LAN*) в настоящее время применяются подключения по *радиоканалу* на небольших расстояниях (обычно до 100 метров) и в пределах *прямой* видимости.
- Сети *WLAN* позволяют устанавливать беспроводные сетевые соединения на ограниченной территории (обычно внутри офисного или университетского здания или в таких общественных местах, как аэропорты)



- Технология Wi-Fi (*Wireless Fidelity*) позволяет организовать *связь* между компьютерами числом от 2 до 15 с помощью концентратора (называемого точкой доступа, *Access Point, AP*), или нескольких концентраторов, если компьютеров от 10 до 50.



- Инфракрасный канал также не требует соединительных проводов, так как использует для связи инфракрасное излучение (подобно пульту дистанционного управления домашнего телевизора).
- Главное его преимущество по сравнению с *радиоканалом* – нечувствительность к электромагнитным помехам, что позволяет применять его, например, в производственных условиях, где всегда много помех от силового оборудования.



図1 アプリケーション例

