

Оптоволоконная связь

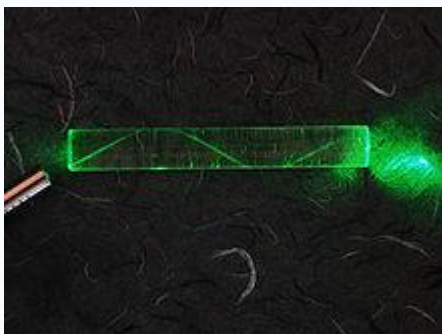
Материал из Википедии — свободной энциклопедии

Оптоволоконная связь — вид проводной электросвязи, использующий в качестве носителя информационного сигнала электромагнитное излучение оптического (ближнего [инфракрасного](#)) диапазона, а в качестве направляющих систем — [волоконно-оптические](#) кабели. Благодаря высокой несущей частоте и широким возможностям мультиплексирования, пропускная способность [волоконно-оптических линий](#) многократно превышает пропускную способность всех других систем связи и может измеряться терабитами в секунду. Малое затухание света в оптическом волокне обуславливает возможность применения волоконно-оптической связи на значительных расстояниях без использования усилителей. Волоконно-оптическая связь свободна от электромагнитных помех и недоступна для несанкционированного использования — перехватить сигнал, передаваемый по оптическому кабелю, невозможно.

Содержание

- [1 Физическая основа](#)
- [2 Применение](#)
- [3 История](#)
- [4 Примечания](#)
- [5 См. также](#)
- [6 Ссылки](#)

Физическая основа



[Полное внутреннее отражение](#) в оптической среде

В основе оптоволоконной связи лежит явление [полного внутреннего отражения](#) электромагнитных волн на границе раздела диэлектриков с разными [показателями преломления](#). Оптическое волокно состоит из двух элементов — сердцевины, являющейся непосредственным световодом, и оболочки. Показатель преломления сердцевины несколько больше показателя преломления оболочки, благодаря чему луч света, испытывая многократные переотражения на границе сердцевина-оболочка, распространяется в сердцевине, не покидая её.

Применение

Оптоволоконная связь находит всё более широкое применение во всех областях — от [компьютеров](#) и бортовых космических, [самолётных](#) и корабельных систем, до систем передачи информации на большие расстояния, например, в настоящее время успешно используется волоконно-оптическая линия связи [Западная Европа — Япония](#), большая часть которой проходит по территории [России](#). Кроме того, увеличивается суммарная протяжённость подводных волоконно-оптических линий связи между [континентами](#).

Волокно в каждый дом ([англ.](#) *Fiber to the premises*, *FTTP* или *Fiber to the home*, *FTTH*) — термин, используемый телекоммуникационными [провайдерами](#), для обозначения широкополосных телекоммуникационных систем, базирующихся на проведении оптоволоконного канала и его завершения на территории конечного пользователя путём установки терминального оптического оборудования для предоставления комплекса телекоммуникационных услуг, включающего:

- высокоскоростной доступ в Интернет;
- услуги телефонной связи;
- услуги телевизионного приёма.

Стоимость использования оптоволоконной технологии уменьшается, что делает данную услугу конкурентоспособной по сравнению с традиционными услугами. Прогноз [КМІ Research](#) оценивает объём рынка FTTP, включая оборудование, кабельные системы в 28 миллиардов рублей к [2009 году](#).

История

Историю систем передачи данных на большие расстояния следует начинать с древности, когда люди использовали дымовые сигналы. С того времени эти системы кардинально улучшились, появились сначала [телеграф](#), затем — [коаксиальный кабель](#). В своем развитии эти системы рано или поздно упирались в [фундаментальные ограничения](#): для электрических систем это явление затухания сигнала на определённом расстоянии, для СВЧ — несущая частота. Поэтому продолжались поиски принципиально новых систем, и во второй половине XX века решение было найдено — оказалось, что передача сигнала с помощью света гораздо эффективнее как электрического, так и СВЧ-сигнала.

В 1966 году Као и Хокман из [STC Laboratory](#) (STL) представили оптические нити из обычного стекла, которые имели затухание в 1000 дБ/км (в то время как затухание в коаксиальном кабеле составляло всего 5-10 дБ/км) из-за примесей, которые в них содержались и которые в принципе можно было удалить.

Существовало две глобальных проблемы при разработке оптических систем передачи данных: источник света и носитель сигнала. Первая разрешилась с изобретением лазеров в 1960 году, вторая — с появлением высококачественных оптоволоконных кабелей в 1970 году. Это была разработка Corning Glass Works. Затухание в таких кабелях составляло около 20 дБ/км, что было вполне приемлемым для передачи сигнала в телекоммуникационных системах. В то же время, были разработаны достаточно компактные полупроводниковые GaAs-лазеры.

После интенсивных исследований в период с 1975 по 1980 год появилась первая коммерческая оптоволоконная система, оперировавшая светом с длиной волны 0,8 [мкм](#) и использовавшая полупроводниковый лазер на основе арсенида галлия (AsGa). Битрейт систем первого поколения составлял 45 Мбит/с, расстояние между повторителями — 10 км.

22 апреля 1977 года в Лонг-Бич, штат Калифорния, компания [General Telephone and Electronics](#) впервые использовала оптический канал для передачи телефонного трафика на скорости 6 Мбит/с.

Второе поколение оптоволоконных систем было разработано для коммерческого использования в начале 1980-х. Они оперировали светом с длиной волны 1,3 мкм от InGaAsP-лазеров. Однако такие системы всё ещё были ограничены из-за рассеивания, возникающего в канале. Однако уже в 1987 году эти системы работали на скорости до 1,7 Гбит/с при расстоянии между повторителями 50 км.

Первый трансатлантический телефонный оптоволоконный кабель — ТАТ-8 — был введён в эксплуатацию в 1988 году. В его основе лежала оптимизированная технология Desurvire усиления лазера.

ТАТ-8 разрабатывался как первый подводный оптоволоконный кабель между Соединёнными Штатами и Европой.

Разработка систем [волнового мультиплексирования](#) позволило в несколько раз увеличить скорость передачи данных по одному волокну и к 2003 году при применении технологии [спектрального уплотнения](#) была достигнута скорость передачи 10,92 Тбит/с (273 оптических канала по 40 Гбит/с)^[1]. В 2009 году [лаборатории Белла](#) посредством мультиплексирования 155 каналов по 100 Гбит/с удалось передать сигнал со скоростью 15,5 Тбит/с на расстояние 7000 километров^[2].

Примечания

- ↑ Листвин А. В., Листвин В. Н., Швырков Д. В. Оптические волокна для линий связи. М.: ЛЕСАРпт, 2003
- ↑ [Alcatel Boosts Fiber Speed to 100 Petabits in Lab](#)

См. также

- [Окно прозрачности кварцевого волокна](#)
- [Последняя миля](#)
- [FTTR](#)
- [Light Peak](#)

Ссылки

Источник

«http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BF%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B2%D1%8F%D0%B7%D1%8C»

Категории: [Волоконно-оптическая связь](#) | [Связь](#) | [Телекоммуникации](#)