

## ПОЛИМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯХ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
Минск, Республика Беларусь

Шелков А. С.

Ясюкевич Л. В. – канд. техн. наук, доцент

К полимерным материалам в последнее время привлечено внимание исследователей разного профиля, работающих в области высокомолекулярных соединений и физики твердого тела, биологии и медицины, а также специалистов электронной промышленности. В данной работе приведен краткий обзор современных исследований в области применения полимерных материалов в телекоммуникационной сфере.

Полимеры – химические органические соединения с высокой молекулярной массой (от нескольких тысяч до многих миллионов), молекулы которых состоят из большого числа повторяющихся мономерных звеньев. Они делятся на природные (белки, крахмал и т. д.) и синтезированные (полиэтилен, полипропилен и т. д.). Важнейшие характеристики полимеров – химический состав, молекулярная масса и молекулярно-массовое распределение, степень разветвленности и гибкости макромолекул, стереорегулярность и другие. Контролируя эти характеристики, можно синтезировать полимеры с необходимыми физическими и химическими свойствами, что и является главным преимуществом этих веществ.

В телекоммуникациях полимеры используются для изготовления оптических волокон, оптических фильтров, маршрутизаторов для компьютерных сетей.

Оптическое волокно – нить из оптически прозрачного материала, используемая для переноса света внутри себя посредством полного внутреннего отражения (рис. 1). Оптическое волокно, изначально изготавливаемое из стекла, заменило медные проводники, т. к. имеет большую пропускную способность, высокую степень помехозащищенности, в частности, невосприимчивость к электромагнитным помехам, относительно малый вес и объем, малое затухание светового сигнала и т. д. В настоящее время каналы обычно имеют пропускную способность ~1 Гбит/с и это связано с ограниченным быстродействием оборудования, преобразующего оптический сигнал в электрический и обратно. В ближайшие годы следует ожидать увеличения быстродействия в 100 – 1000 раз. Опволоконное соединение гарантирует минимум шумов и высокую безопасность (практически почти невозможно сделать отвод). Вероятность ошибки при передаче по оптическому волокну составляет меньше  $10^{-10}$ , что во многих случаях делает ненужным контроль целостности сообщений.

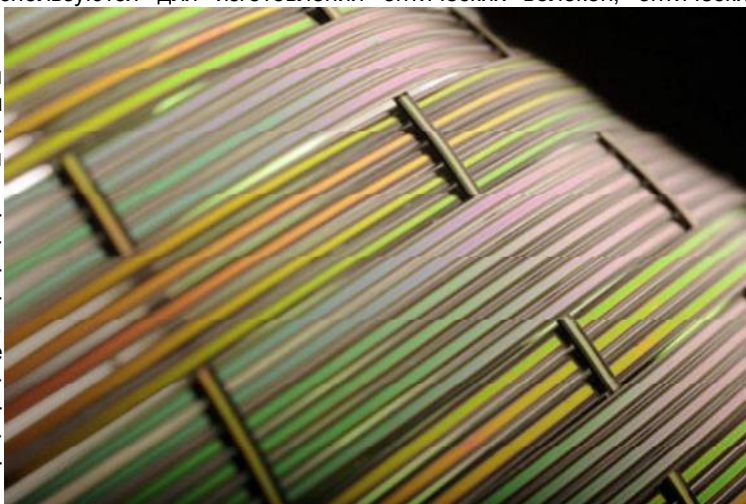


Рис. 1 – Многофункциональное полимерное оптическое волокно

Полимерные волокна (POF – plastic optic fiber) изготовлены из полиметилметакрилата (PMMA). Такое оптическое волокно не подходит для создания высокоскоростных магистральных линий передачи данных. Поэтому эта технология снискала популярность в корпоративных и домашних локальных сетях, а также в промышленном оборудовании и автомобилях для передачи сигналов от датчиков. Значительный прорыв в изучении POF может дать исследование европейской команды учёных, занятых в проекте POLYCOM. Это исследование выведет POF на уровень оптических вычислений, сверхвысокоскоростных LAN, новых сенсорных устройств и даже светящейся одежды. Одним из ключевых достижений учёных стал первый в мире полностью оптический переключатель для POF-сетей, созданный на основе POF с добавлением светочувствительных полимеров для изменения способа распространения фотонов [1].

Оптический фильтр – устройство для фильтрации частотного либо углового спектра. Используется для обработки данных, передаваемых по оптоволокну. Обычно изготавливаются из полупроводников методом выращивания в специальных лабораториях. Доктором Коби Шеуэром с факультета электротехники Тель-Авивского университета был создан пластиковый «фильтр», изготовленный из желобков нанометровых размеров, которые включены в пластик, а также способ их производства, превосходящий «выращивание» по простоте производства. При использовании в переключателях для оптоволоконных кабелей, новое устройство способно сделать эти устройства связи меньше, при этом придать им гибкость и повысить мощность, рассказывает ученый. Сейчас Коби Шеуэром создаются те коммуникационные технологии, которые, как ожидается, произведут настоящую революцию в сфере коммуникаций только через 5 или даже 10 лет [2].

Маршрутизатор – сетевое устройство, пересылающее пакеты данных между различными сегментами сети и принимающее решения на основании информации о топологии сети и определённых правил, заданных администратором. Сейчас маршрутизаторы в оптоволоконных системах делятся на 2 типа:

- 1) в которых после преобразования оптического сигнала, коммутация выполняется в электрической об-

ласти, а затем он преобразуется снова в оптический (О-Э-О);

2) коммутация производится непосредственно в оптической области, они известны как полностью оптические коммутаторы (О-О-О).

Сейчас, несмотря на то, что О-О-О имеют более высокую скорость, преимущественно используются О-Э-О из-за их надёжности. Лучшие существующие О-Э-О маршрутизаторы работают на скоростях не более 40 Гигабит в секунду. Новая разработка химиков из Технологического института Джорджии позволит создавать полностью оптические маршрутизаторы для компьютерных сетей, доведя скорость передачи данных в сети до двух терабит. Первые предложения использовать отдельные органические молекулы для оптической коммутации появились еще 15-20 лет назад, однако до сих пор подобрать подходящее вещество для этого не удавалось. Только сейчас эти проблемы удалось преодолеть, синтезировав особый полиметиновый краситель. Полиметиновые красители на данный момент применяются при изготовлении фотографий из-за их фоточувствительности. Пока что речь идет только о молекулах в жидком растворе. Их интеграция в твердый материал для создания маршрутизатора потребует куда больших усилий и затрат, чем относительно дешевый синтез самого красителя. Тем не менее, ученые надеются, что в течение ближайших пяти лет смогут создать полноценное устройство, способное вести маршрутизацию данных без преобразования сигналов в электрические [3].

Полимерные материалы на данный момент используются в телекоммуникациях, но в малой степени. Применение их в более широком масштабе обеспечит большие возможности не только высокоскоростным магистральным линиям передач, но и меньшим объектам, например, локальным компьютерным сетям.

Список использованных источников:

1. [http://www.3dnews.ru/news/plastikovoe\\_optovolokno\\_put\\_k\\_skorostnomu\\_internetu](http://www.3dnews.ru/news/plastikovoe_optovolokno_put_k_skorostnomu_internetu).
2. <http://www.poliiolefins.ru/news>.
3. <http://www.tau.ac.il/index-eng.html>.