

Эффект вынужденного Рамановского рассеяния в волоконном световоде заключается в том, что при распространении оптического излучения с мощностью порядка 1 Вт и более возникает переизлучение на большей длине волны. Наблюдаемый спектральный сдвиг определяется свойствами материала, из которого изготовлен световод. Если световод имеет достаточную длину, переизлученный свет может стать источником для переизлучения со следующим спектральным смещением и так далее. Так, при вводе в стандартный световод излучения мощного неодимового лазера с длиной волны 1,06 мкм на выходе можно наблюдать излучение с длинами волн 1,12 мкм, 1,18 мкм, 1,24 мкм, 1,3 мкм и т. д. При этом практически вся входная мощность может быть преобразована в излучение на других длинах волн. Сочетание такого Рамановского преобразователя с набором соответствующих решеток позволяет получать волоконные лазеры на ряд длин волн. Важно отметить, что при одновременном распространении в световоде сигнала и переизлученного света на одной длине волны происходит усиление сигнала. Таким образом, эффект вынужденного Рамановского рассеяния может быть использован для создания волоконного усилителя для различных длин волн.

Современная волоконно-оптическая линия связи

Значительная часть представленных на конференции работ была посвящена экспериментам по высокоскоростной передаче информации в линиях со спектральным уплотнением каналов и оптимизации отдельных элементов таких линий. На рис. 2 в упрощенном виде представлена схема во-

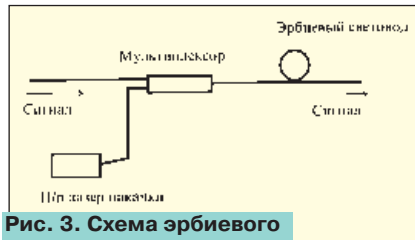


Рис. 3. Схема эрбиевого волоконного усилителя

локонно-оптического тракта со спектральным уплотнением. Очевидно, что именно такой способ передачи информации в настоящее время представляется наиболее перспективным, позволяя увеличивать скорость передачи информации пропорционально числу спектральных каналов. Естественно задать вопрос, а сколько каналов может быть задействовано в одном световоде? Ясно, что это, во-первых, зависит от суммарной спектральной полосы волоконно-оптической линии. Основным элементом, ограничивающим эту полосу, является оптический усилитель. Рассмотрим этот элемент более подробно.

Волоконно-оптический усилитель. В линиях связи с рабочей длиной волны 1,55 мкм оптимальным типом оптического усилителя является волоконно-оптический усилитель на основе волоконного световода, активированного ионами эрбия. Упрощенная схема такого устройства представлена на рис.3. Принцип его действия состоит в эффекте усиления излучения при вынужденном переходе возбужденных ионов эрбия на основной энергетический уровень. Для возбуждения ионов эрбия используются полупроводниковые источники с длиной

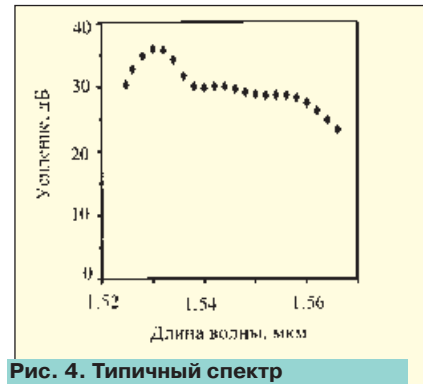


Рис. 4. Типичный спектр усиления эрбиевого усилителя

волны 0,98 или 1,48 мкм. Коэффициент усиления слабого оптического сигнала в эрбиевых усилителях может достигать примерно 40 дБ (т. е. 10 000 раз). Спектр усиления такого устройства определяется спектром люминесценции ионов эрбия в кварцевом стекле. На рис. 4 показан типичный спектр усиления, из которого видно, что на разных длинах волн в полосе 1,53...1,56 мкм достигается различный коэффициент усиления, так что после прохождения волоконной линии, содержащей десятки усилителей, часть спектральных каналов может быть потеряна. Поэтому на практике для систем со спектральным уплотнением каналов либо ограничиваются более плоской частью спектра усиления в диапазоне 1,54...1,56 мкм, либо используют спектральные фильтры, сглаживающие этот спектр. В последнем случае ширина используемого спектрального диапазона достигает 35...40 нм.

(Окончание следует)

НТЦ "Электрон-Сервис"

ОТ ЛАБОРАТОРИИ ДО ЦЕХА

РУЧНЫЕ И АВТОМАТИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ

импортное оборудование ведущих зарубежных производителей



Изготовление печатных плат

Металлизация
Сверление
Травление
Фотоплоттеры
Трафаретная печать

Установка компонентов

Нанесение паяльной пасты и клей
Диспенсеры
Поверхностный монтаж

Пайка

Конвекционные печи
Пайка волной
Пайка в паровой фазе

Материалы

Припой и флюсы
Паяльные пасты
Защитные маски
Фоторезисты
Клей и компаунды

Монтажное оборудование и инструменты

Монтажные столы
Кассетницы
Стеллажи
Тележки
Антистатика

Контроль производства

Измерительное и тестовое оборудование
Тестирование плат
Климатические камеры

Изготовление надписей

Гравировка
Наклейки
Паяльные станции
Инструменты

НТЦ "Электрон-Сервис" проводит семинары и обучение в учебно-демонстрационном комплексе "Электронные технологии"

1119048, Москва, ул. Усачева, 11
E-mail: elecserve@dol.ru

Телефон (095) 246 73 40, 246 74 50
Факс (095) 246 96 11