

ДЛЯ СИСТЕМ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

Дураев В.П., доктор технических наук, академик МАИ, АОЗТ "Новая Лазерная Техника"

В обзоре представлены результаты исследований, разработки и промышленного выпуска лазерных диодов и передающих оптических модулей для СПИ, рассмотрены их конструкции, электрические, оптические и ресурсные характеристики. Дан перечень основных изделий, выпускаемых промышленностью для оптической связи.

Современные информационные сети нельзя представить без использования в них элементов оптоэлектроники. Полупроводниковые лазеры, приемные и передающие оптические модули способствовали революционному преобразованию в области средств связи (заменяя проводные и кабельные линии на волоконно-оптические) в устройствах записи, хранения, передачи и обработки информации.

В основу физических принципов конструирования инжекционных лазеров (ИЛ) для СПИ заложены следующие требования: непрерывный и импульсный режимы работы, низкий пороговый ток, широкая полоса модуляции, линейная зависимость мощности излучения от тока, малая излучающая площадь, малые шумы, большой ресурс работы.

Лазеры изготавливались из квантово-размерных эпитаксиальных структур с использованием МОС-гидридной технологии. Конструкция активного элемента лазерного диода показана на рис. 1 и 2.

Большинство лазеров для СПИ имеет резонаторы Фабри-

Перо. Однако в последние годы в магистральных линиях связи на большие расстояния для высокоскоростных волоконно-оптических систем передачи информации стали использоваться лазеры с резонаторами с распределенной обратной связью (РОС).

В линиях связи со спектральным уплотнением каналов требуются динамически стабильные одночастотные лазеры с очень узкой спектральной линией. Этим требованиям больше всего отвечают лазеры с распределенными брегговскими зеркалами (РБЗ) с шириной линии генерации менее 1 МГц.

Наиболее полно требованиям ВОЛС отвечают лазеры с длиной волны излучения 1,3 и 1,55 мкм. Ватт-амперные характеристики ЛД в диапазоне температур с длиной волны 1,3 мкм представлены на рис. 3. Лазеры работают до температуры плюс 100 градусов без охлаждения и имеют мощность излучения до 5 мВт.

Важной экономической и технической задачей является введение волоконно-оптических систем связи (кабельное телевидение, сети передачи данных, телефоны и пр.) в каждую квартиру (программа "волокно в дом"). Для этого требуются лазеры с повышенной надежностью и малой себестоимостью. Наиболее полно этим требованиям отвечают лазеры с длиной волны 1,3 мкм и 1,02 мкм.

Минимальное значение порогового тока - 3 мА достигнуто на лазерах с длиной волны излу-



Таблица 1. Лазерные модули и их характеристики, разработанные для СПИ

Тип модуля	ТСД	ПОМ-1055	ПОМ-14	ПОМ-14М	ПОМ-14-2	ПОМ-17	ПОМ-18	ПОМ-18-2	ПОМ-Р53-21, 22, 23
Р, мВт	0,05	10-60	1-10	3-10	1-3	3-10	1-10	1-3	0-3
Длина волны, нм	1300	1054	1300	850	1300	1300	1550	1550	1060, 1300, 1550
Ширина линз, нм	40	0,1	3	3	3	3	3	3	0,01
Термостойкий ток, мА	---	12	12	15	12	12	10	15	50-70
Рабочий ток, мА	50	100	50	50	30	30	50	40	150
Рабочее напряжение, В	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Фототок обр. связи, мкА	40	40	60	40	40	40	40	40	40
Напряжение фотодиода, В	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Ток термостойкой линзы, мА	300	300	300	300	--	--	300	--	500
Напряжение термостойкой линзы, В	3	3	3	3	--	--	3	--	4

чения 980-1020 нм. По спектральному составу используемые лазеры в СПИ могут иметь как многомодовый, так и одномодовый в пределе одночастотный режим генерации в зависимости от скорости и дальности передачи информации. В волоконно-оптических линиях связи большое распространение получили конструкции лазерных модулей типа "ДИП" или "Баттерфляй".

Внешний вид этих модулей показан на рис. 4. Основными элементами лазерного модуля являются ЛД, ФД, ТЭМО, оптический изолятор, одномодовый световод со сферической линзой на конце световода.

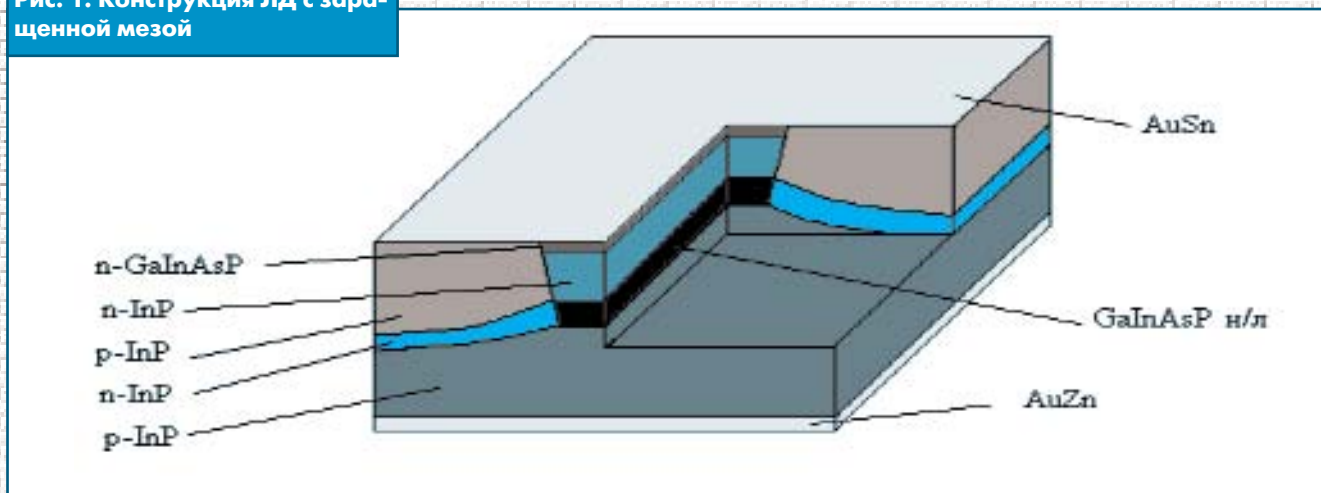
Лазерные модули и их характеристики, разработанные для СПИ, приведены в таблице 1.

Лазерные модули ПОМ-14-2, ПОМ-17, ПОМ-18-2 и торцевые

светодиоды изготавливаются без термоэлектрического охлаждения (ТЭМО). Ресурс работы представленных в таблице лазерных модулей - более 500 000 ч., скорость передачи информации до 2500 Гбит/с.

АОЗТ
 "Новая Лазерная Техника"
 E-mail:
nolatech@mail.magelan.ru
www.nolatech.ru

Рис. 1. Конструкция ЛД с зарпущенной мезой



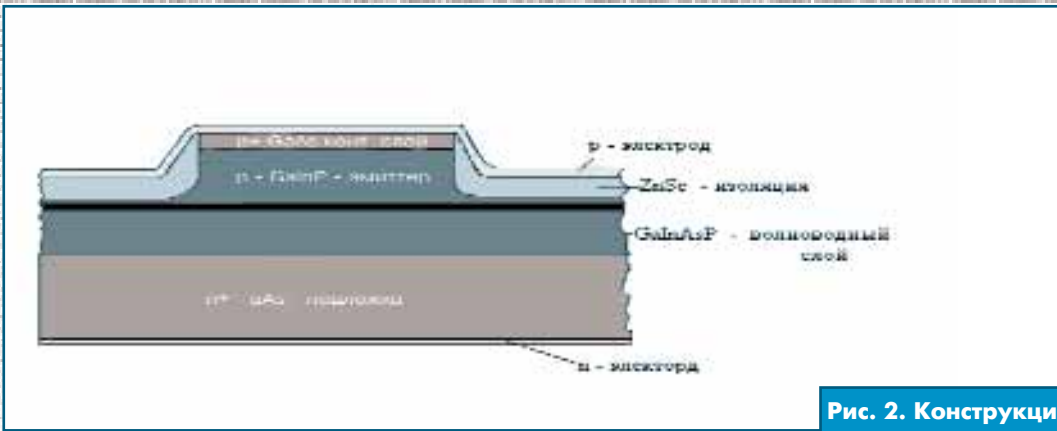


Рис. 2. Конструкция ЛД с гребневидной мезой

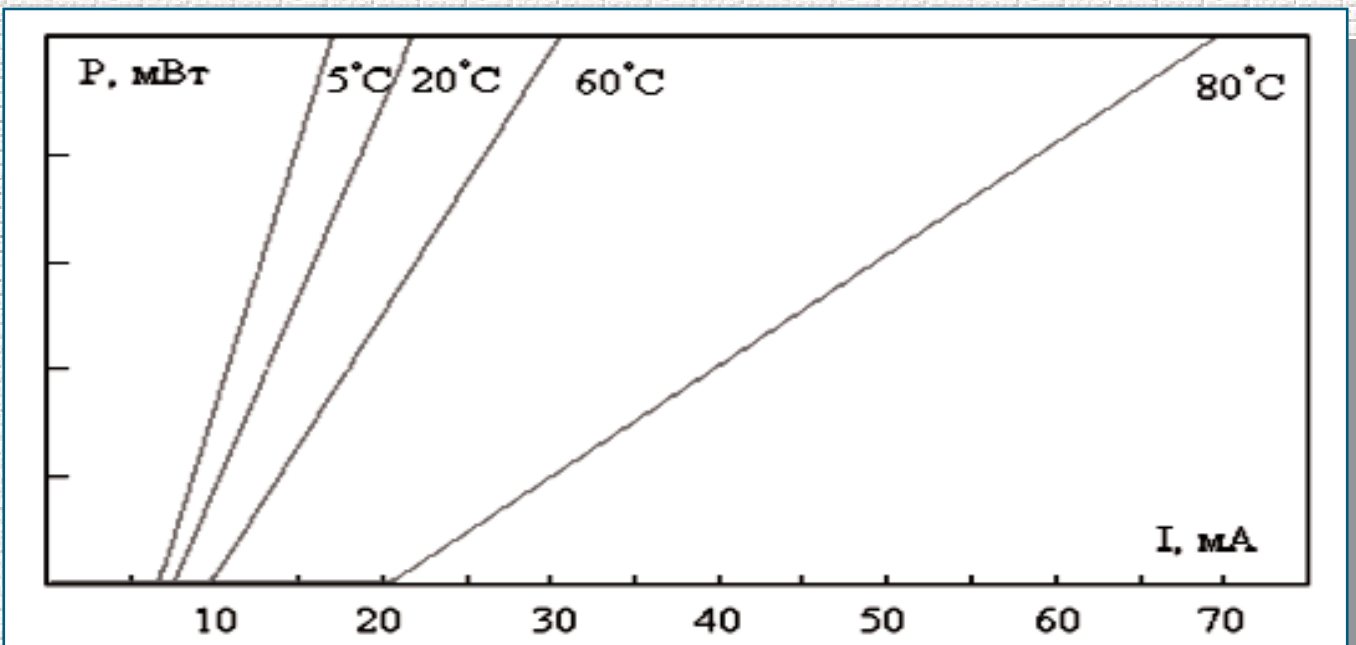


Рис. 3. Ватт-амперные характеристики ЛД с 1,3 мкм

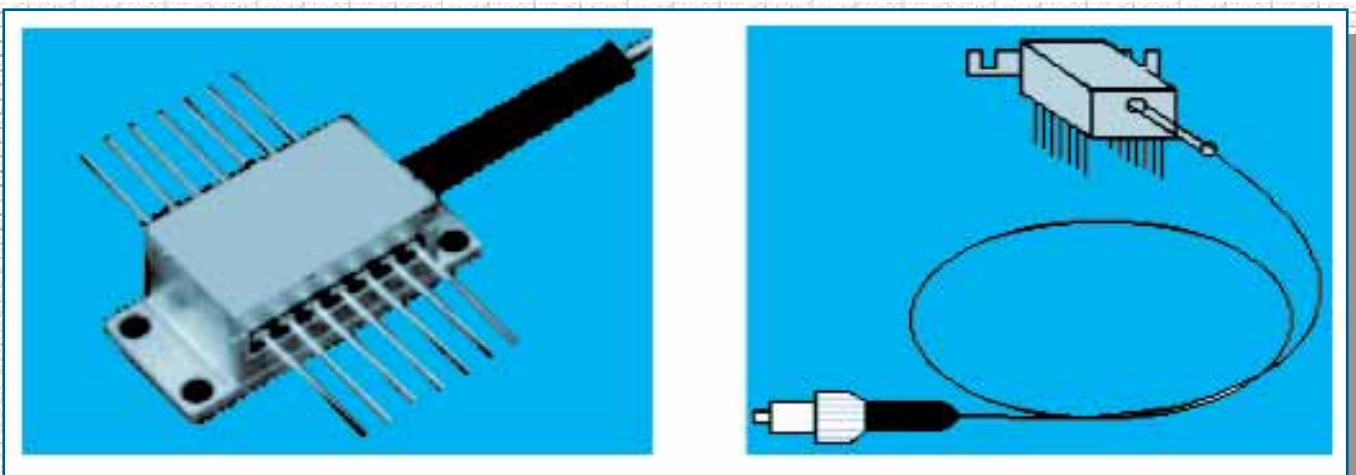


Рис. 4. Лазерные модули