

использовался внешний резонатор из х-среза конгруэнтного ниобата лития, а поляризатор устанавливался под углом  $45^\circ$  к необыкновенной оси.

Одновременное возбуждение обыкновенной и необыкновенной волн приводит к генерации двух основных мод, сравнимых по интенсивности. При этом число неосновных мод увеличивается с 6...7 до 12...13. По-видимому, это обусловлено сильной положительной обратной связью, создаваемой внешним резонатором в нескольких участках спектра. Это делает возможным проявление резонансной структуры внешнего резонатора, наложенной на спектр излучения полупроводникового лазера.

В работе экспериментально доказано, что использование двулучепреломляющего внешнего резонатора, оптически связанного с резонатором полупроводникового лазера, позволяет осуществить генерацию на двух основных модах. Генерируемые моды находятся в пределах спектра излучения лазера и являются преобладающими и стабильными во времени, что обеспечивает высокую эффективность спектрального кодирования сигналов.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ СТАБИЛЬНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ИЗЛУЧЕНИЯ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ**

А. М. Уденеев, В. Д. Паранин  
Самарский государственный аэрокосмический университет  
имени академика С.П. Королёва  
(национальный исследовательский университет),  
г. Самара

Целью работы являлось экспериментальное исследование спектральных характеристик суперлюминесцентных и лазерных диодов с волоконным выводом излучения.

Измерение спектрального состава производилось для источников узкополосного излучения, лазерных диодов ПОМ-840, ПОМ-1310, ПОМ-1550, широкополосного излучения – СЛД-850, СЛД-1310.

Спектральные характеристики после измерения нормировались по максимальному значению. Измеренные спектральные характеристики СЛД-850, СЛД-1310 приведены на рис.1. Их ватт-амперные характеристики представлены на рис. 2, 3.

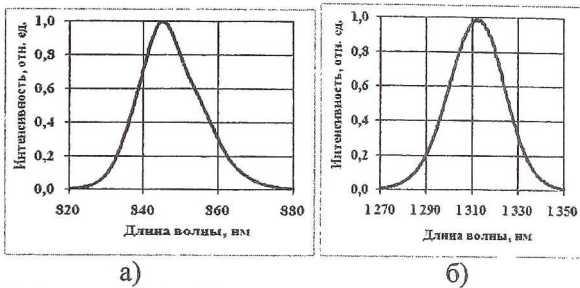


Рис.1. Спектры суперлюминесцентных диодов: а) СЛД-850, ток 90 мА; б) СЛД-1310, ток 148 мА

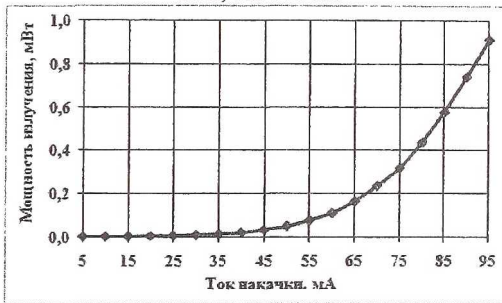


Рис.2. Ватт-амперная характеристика СЛД-850

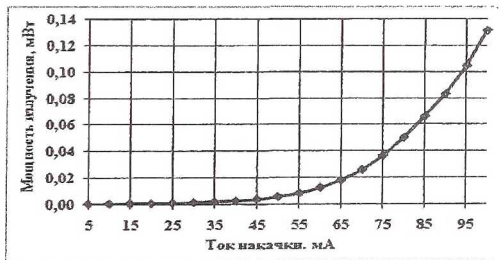


Рис. 3. Ватт-амперная характеристика СЛД-1310

Наибольший наклон ватт-амперной характеристики, определенный при токе 95 мА, для СЛД-850 составил 0,034 мВт/мА, для СЛД-1310 – 0,0054 мВт/мА.

На рис.4 приведены нормированные спектральные характеристики лазерного модуля ПОМ-840, измеренные при различных токах накачки.

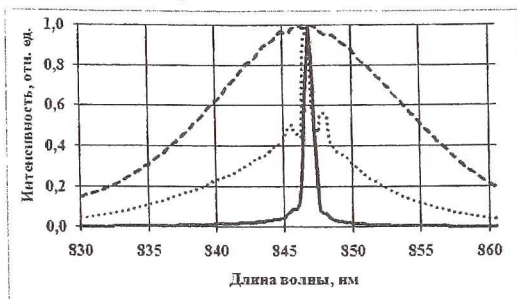


Рис. 4. Спектры ПОМ-840: штриховая линия – ток 50 мА, мощность 0,032 мВт; точечная линия – ток 60 мА, мощность 0,2 мВт; сплошная линия – ток 68 мА, мощность 1 мВт

При увеличении тока накачки лазерных модулей наблюдается переход от светодиодного режима генерации, характеризующегося широким спектром излучения, к лазерному многомодовому, а затем и одномодовому режиму. Ширина спектра в лазерном одномодовом режиме составила 0,04...0,05 нм для ПОМ-840, <0,1 нм для ПОМ-1310, ПОМ-1550. Ширина спектра по уровню 0,5 в светодиодном режиме для ПОМ-840 составила 17...18 нм, для ПОМ-1550 - 30 нм. Мощность излучения в светодиодном режиме (штриховая линия на рис. 4) составляет от 0,03 мВт для ПОМ-840 и 0,07 мВт для ПОМ-1550. Таким образом, в светодиодном режиме спектр лазерных диодов имеет ширину в десятки нанометров и также может использоваться для создания спектрального уплотнения. Недостатком такого подхода является несколько меньшие мощности генерации лазерного модуля. Достоинство подхода заключается в меньшей чувствительности к нестабильности питающего тока, обусловленной более пологой ватт-амперной характеристикой.

Проведенные исследования позволяют сформулировать требования к устройству управления источниками излучения, исходя из класса точности волоконно-оптических датчиков. Измеренные спектральные характеристики представляют интерес для оценки реализации спектрального уплотнения измерительной и управляющей информации.