

А.В. ШУЛЬГА, А.В. ХОМЧЕНКО, А.Б. СОТСКИЙ  
ГУ ВПО «БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
УО «МОГИЛЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
им. А.А. Кулешова»

Интегрально-оптические методы измерения, основанные на регистрации пространственного распределения интенсивности излучения, отраженного от призмного устройства связи, обычно используются для исследования свойств тонких пленок и сред [1, 2].

В настоящей работе рассмотрено применение метода призмного возбуждения мод для исследования характеристик излучения, в частности для анализа частотного спектра мощности квазимонохроматического излучения.

При использовании волноводных методов для исследования тонких пленок было замечено, что каждая  $m$ - линия имеет характерное пространственное распределение интенсивности, параметры которого зависят не только от параметров тонкопленочной структуры, но и от пространственно-энергетических и частотных характеристик возбуждающего пучка [2]. На рис. 1 приведено распределение интенсивности отраженного света при возбуждении тонкопленочного волновода квазимонохроматическим излучением, прошедшим через монохроматор, с длиной волны 633 нм и  $\Delta\lambda = 2$  нм, а также излучением He-Ne лазера с  $\lambda=632.8$  нм и полупроводникового лазерного диода, максимум интенсивности излучения которого приходится на длину волны 635 нм.

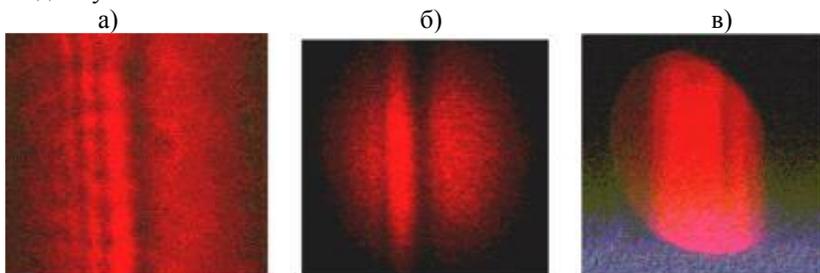


Рис. 1. Распределение интенсивности в сечении отраженного светового пучка при возбуждении волноводной моды излучением полупроводникового диода (а), He-Ne лазера (б) и лампы накаливания, прошедшего через монохроматор (в)

Как следует из рис. 1 в регистрируемом Фурье-спектре пучка явно прослеживаются различия, связанные с немонохроматичностью излучения,

что позволяет использовать волноводные методы для измерения частотного спектра мощности светового пучка.

Для измерения исходного пространственного спектра интенсивности была использована установка, принципиальная схема которой и методика измерений приведена в [2]. В качестве примера, ниже приведены результаты исследования желтого дублета натриевой линии с длинами волн излучения 589 и 589,6 нм. Волноводные моды ТЕ-поляризации возбуждались с помощью призмы связи, изготовленной из оптического стекла ТФ12 с показателем преломления 1,78490 (для  $\lambda = 589,3$  нм). Тестовый образец создан на основе многослойной тонкопленочной структуры  $ZrO_2/SiO_2$ . Регистрация пространственного распределения интенсивности отражённого пучка осуществляется с помощью ПЗС-линейки. После цифровой обработки сигнал в режиме прямого доступа поступает в оперативную память компьютера, производящего программную обработку данных измерения в соответствии с разработанным для этого программным обеспечением.

Корректность получаемых результатов (рис. 2, кривая 1) подтверждена их сопоставлением с опубликованными данными [3].

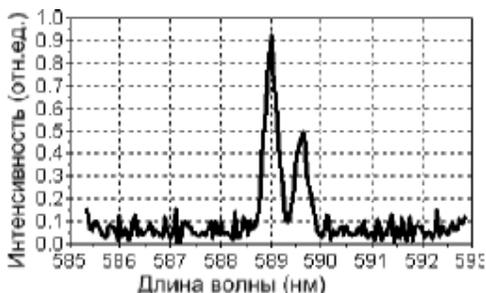


Рис. 2. Измеренный спектр натриевого дублета

Таким образом, волноводные методы, основанные на регистрации угловой зависимости интенсивности излучения в схеме призмного возбуждения волноводной моды тонкопленочной структуры, могут представлять интерес для контроля и измерения параметров источников излучения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Tien, P.R.** Modes of propagating light waves in thin deposited semiconductor films. / Tien P.R., Ulrich R., Martin R.J. // *Appl. Phys. Lett.* - 1969. - Vol.14, № 9. - P.291- 294.
2. **Хомченко, А. В.** Волноводная спектроскопия тонких пленок. / А. В. Хомченко. – Минск : БГУ, 2002. – 223 с.
3. **Meggens, W.F., Corliss C.H., Scribner B.F.** Tables of Spectral-line intensities. 1961.

E-mail: avkh@mogilev.by