

образцов. Это свидетельствует о равномерности распределения фотополимера по всему объему пористого ксерогеля.

Таким образом, показана возможность создания на основе пористого ксерогеля нового фоточувствительного материала. Такой композиционный материал „пористый ксерогель-фотополимер” характеризуется высокой однородностью, обладает фоторефрактивными свойствами и может быть использован для дискретной или голографической записи информации, а также для создания различных градиентных оптических элементов.

С п и с о к л и т е р а т у р ы

- [1] Денисюк Ю.Н., Суханов В.И., Шелехов Н.С. Бандюк О.В., Хазова М.В. // Письма в ЖТФ. 1985. Т. 11. В. 21. С. 1330-1332.
- [2] Суханов В.И., Хазова М.В., Курсакова А.М., Андреева О.В. // Оптика и спектроскопия. 1988. Т. 65. № 2. С. 474-478.
- [3] Мазурин Е.К., Мазурин О.В., Климова А.В., Шашкин В.С., Петровский Г.Т. // Физ. и хим. стекла. 1988. Т. 14. № 1. С. 146-149.
- [4] Минкевич В.П., Задонцев Б.Г., Григорьянц В.В., Тищенко Р.П. // Квантовая электроника. 1984. № 9. С. 1876-1878.

Поступило в Редакцию
22 декабря 1989 г.

Письма в ЖТФ, том 16, вып. 12

26 июня 1990 г.

06.3; 07

© 1990

БЫСТРОЗАТУХАЮЩАЯ КОМПОНЕНТА ИЗЛУЧЕНИЯ ОРТОГЕРМАНАТА ВИСМУТА

Р. Балтрамеюнас, С. Бурачас,
Е.Н. Пирогов, В.Д. Рыжиков,
Г. Тамулайтис

Во многих случаях практического применения скорость высвечивания является одной из самых важных характеристик сцинтилляционного материала. В кристаллах BGO (ортогерманат висмута, $Bi_4Ge_3O_{12}$) характерные времена высвечивания при комнатной температуре составляют 300 нс. Это время затухания полосы с максимумом у 2.5 эВ, преобладающей при мехзонном возбуждении

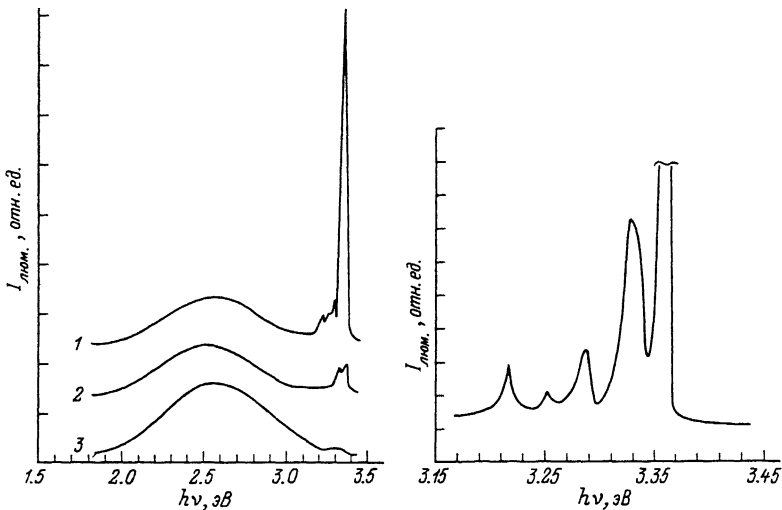


Рис. 1. Спектры люминесценции *BGO* во время действия импульса возбуждения при температуре: 1 - 6, 2 - 80, 3 - 200 К.

Рис. 2. Спектральная структура быстрозатухающей компоненты излучения *BGO* при $T = 6$ К.

кристалла. Кроме этой „рабочей“ полосы в спектрах катодолуминесценции *BGO* наблюдалась и более быстрая компонента излучения в области 2.5–4 эВ [1], которая до сих пор практически не исследована. С целью изучения возможностей практического использования быстрой компоненты в настоящей работе проведены детальные исследования спектрально-кинетических характеристик люминесценции *BGO*. Образцы возбуждались четвертой гармоникой лазера на АИГ: Nd^{3+} ($\tau_{имп} = 10$ нс, $h\nu_0 = 4.659$ эВ). Спектры излучения анализировались монохроматором *JY HRD -1* и регистрировались фотоэлектрически с применением стробдетектора с последующей цифровой обработкой информации.

При комнатной температуре в спектре *BGO* преобладает единственная полоса с максимумом у 2.5 эВ. При понижении температуры время затухания этой полосы быстро увеличивается и при 4.2 К составляет 55 мкс. Кроме того, обнаружено, что при охлаждении образца в фиолетовой области возникает узкая полоса с максимумом 3.359 эВ (рис. 1) и с длинноволновой структурой, состоящей из эквидистантно расположенных полос меньшей интенсивности

(рис. 2). Энергетическое расстояние между этими полосами составляет 36 мэВ, что соответствует энергии 36.3 мэВ фона, наблюдаемого в спектрах комбинационного рассеяния [2]. Время затухания этой компоненты меньше разрешающей способности аппаратуры (20 нс). Интенсивность быстрозатухающей компоненты увеличивается на порядок с понижением температуры в области от 100 до 20 К и практически не изменяется при дальнейшем охлаждении. Следует особо отметить сильную зависимость интенсивности люминесценции этой полосы от уровня возбуждения. При слабом возбуждении люксинтенсивностная характеристика практически линейна, однако при мощности возбуждения порядка нескольких кВт/см² ее наклон увеличивается вдвое. При этом форма спектра люминесценции не претерпевает значительных изменений.

Природу излучения *BGO*, видимо, следует объяснить экситонным механизмом [3]. По аналогии с щелочногалогенными кристаллами две полосы люминесценции *BGO* соответствуют π и σ компонентам излучения автолокализованного экситона. Коротковолновая компонента σ (3.359 эВ) обусловлена разрешенным переходом из возбужденного синглетного состояния, а длинноволновая π (2.5 эВ) компонента возникает при рекомбинации из триплетного состояния. Последний переход запрещен по спину, но вследствие спинорбитального воздействия становится разрешенным [4].

Разный температурный ход интенсивности этих двух полос объясняется большой разницей энергий синглетного и триплетного состояний. Наклон в люксинтенсивной характеристике меняется, видимо, при интенсивностях возбуждения, когда скорость генерации экситонов сравнивается со скоростью ухода из синглетного состояния.

Таким образом, при низких температурах в кристаллах *BGO* существует узкая быстрозатухающая ($\tau \lesssim 20$ нс) полоса люминесценции с максимумом 3.359 эВ, имеющая сверхлинейную люксинтенсивную характеристику. Быстрозатухающая компонента излучения спектрально не перекрывается с полосой медленно затухающей люминесценции, что дает возможность разделения этих двух компонент при использовании кристалла *BGO* в качестве сцинтиллятора.

Более детальную характеристику и новые данные о природе излучения, видимо, дадут дальнейшие исследования поляризационных и кинетических свойств новой полосы люминесценции.

С п и с о к л и т е р а т у р ы

- [1] К р у ж а л о в А.В., К а р г и н В.Ф., К а р г и н Ю.Ф., Ш у л ь г и н Б.В. // ЖТС. 1984. Т. 41, В. 6. С. 925-929.
- [2] S o u z i M., V i g n a l o u J.R., B o u l o n G. // Solid State Commun. 1976. V. 20. N 5. P. 461-465.

- [3] Moncorgé R., Jacquier B., Bouillon G. // J. Lumin. 1976. V. 14. N 5-6. P. 337-348.
- [4] Itoh N. // Adv. Phys. 1982. V. 31. N 5. P. 491-552.

Вильнюсский университет

Поступило в Редакцию
5 марта 1990 г.

Письма в ЖТФ, том 16, вып. 12

26 июня 1990 г.

05.2; 09

© 1990

ПОВЕРХНОСТНЫЙ ЭФФЕКТ
В ФЕРРОМАГНИТНОМ МИКРОПРОВОДЕ

В.Н. Бержанский, Л.Г. Газян,
В.Л. Коккоз, Д.Н. Владимиров

Наличие магнитных свойств у материала проводника может привести в диапазоне СВЧ к изменению характера частотной зависимости погонного сопротивления, обусловленному поверхностным эффектом. Наиболее ярко это будет проявляться в проводниках из ферромагнитных сплавов, в которых высокие значения магнитной проницаемости могут реализоваться за счет возникновения естественного ферромагнитного резонанса (ЕФМР). Целью настоящей работы являлось обнаружение и исследование этого эффекта в аморфных магнитных микропроводах. Возможность направленного изменения магнитной проницаемости проводов позволяет использовать их для создания ряда устройств СВЧ-диапазона.

Микропровода в стеклянной изоляции были получены методом скоростной закалки из расплавов переходных металлов (Fe, Ni, Co) с аморфизаторами (B, Si, P) [1]. Диаметр проводящей жилы микропровода находится в интервале 3-20 мкм, а толщина стеклянной оболочки - 5-10 мкм. Наличие стеклянной изоляции микропровода приводит к его значительной деформации и появлению больших полей магнитоупругих напряжений, которые способствуют возникновению ЕФМР [2]. При этом погонное сопротивление цилиндрического проводника на СВЧ $R_{\tilde{\pi}}$ будет существенно отличаться от его значения на постоянном токе $R_{\bar{\pi}}$ [3].

$$\frac{R_{\tilde{\pi}}}{R_{\bar{\pi}}} = \frac{d}{4} \sqrt{\pi f \mu \sigma} = \frac{d \sqrt{\mu_r}}{4 \delta}, \quad (1)$$