

УДК 620.3, 53.086

## СОЗДАНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ФОТОПОЛИМЕРНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ГОЛОГРАФИИ С КВАНТОВЫМИ ТОЧКАМИ

Бородина Л.Н. (Университет ИТМО), Борисов В.Н. (Университет ИТМО)  
Научный руководитель – д. ф.-м. н., с.н.с. Вениаминов А. В. (Университет ИТМО)

Для создания голографического фотополимерного материала с коллоидными квантовыми точками в качестве нейтральной компоненты была использована стабилизация квантовых точек молекулами мономера. Исследование люминесцентных свойств голограмм, записанных в образце нанокompозитного фотополимерного материала, проведено с помощью конфокального лазерного сканирующего микроскопа и люминесцентного микроскопа с временным разрешением.

**Введение.** Жидкие композитные фотополимерные регистрирующие среды активно используются для записи голографических оптических элементов. Для достижения высокой модуляции показателя преломления в таких средах применяются наноразмерные включения (нейтральная компонента), непосредственно не участвующие в фотохимических преобразованиях, но способные перемещаться в результате фотополимеризации. Использование полупроводниковых коллоидных квантовых точек в качестве нейтральной компоненты представляет особый интерес благодаря их показателю преломления, значительно превосходящему показатель преломления оптических полимеров, а также их выдающимся люминесцентным свойствам.

**Основная часть.** Для создания светочувствительной мономерной композиции использовались полупроводниковые квантовые точки CdSe/ZnS со средним диаметром ядра 3,5 нм. Для лучшей совместимости квантовых точек с компонентами фотополимеризующейся среды, а также исключения их агрегации, была выполнена замена стабилизатора на их поверхности. В качестве нового стабилизатора на поверхности нанокристаллов был использован мономер 2-карбокситилакрилат.

Светочувствительный материал использовался для голографической записи излучением твердотельного лазера Nd:YAG с длиной волны 532 нм. В процессе фотоиндуцированной полимеризации в интерференционном поле происходило пространственное перераспределение квантовых точек в голографическом материале: молекулы мономера перемещались в светлые области, а квантовые точки в темные области, то есть возникало чередование областей, обогащённых полимером и наночастицами.

Исследование голограммы, записанной в нанокompозитном материале, проводилось с помощью конфокального лазерного сканирующего микроскопа LSM 710 (Carl Zeiss). Получены люминесцентные изображения голографической решетки, зарегистрированы локальные спектры люминесценции, а также получена серия оптических срезов, которые использовались для построения объемного изображения, позволяющего оценить толщину исследуемой структуры. Анализ кинетики люминесценции голограммы с квантовыми точками показал, что характерные времена затухания люминесценции не зависят от длины волны регистрации. Данное наблюдение подтверждает отсутствие агрегации квантовых точек в записанной голограмме.

**Выводы.** В работе представлены результаты создания и исследования светочувствительного фотополимерного материала с квантовыми точками для записи голографических оптических элементов. Приготовлен фотополимерный светочувствительный материал, состоящий из мономера, инициатора полимеризации и квантовых точек, полная совместимость которых с окружающим материалом обеспечена стабилизацией их поверхности молекулами мономера 2-карбокситилакрилата. В результате фотоиндуцированного пространственного перераспределения квантовых точек в светочувствительном материале во время

голографической записи получена голографическая решетка, которая затем исследована средствами стационарной и времяразрешённой люминесцентной микроскопии.