

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Лотина Андрея Анатольевича
«Светоуправляемые функциональные материалы и наноструктуры для
фотонных устройств» на соискание ученой степени доктора технических
наук по специальности 2.6.6 – Нанотехнологии и наноматериалы

Разработка и исследование наноразмерных структур и методов управления их свойствами остается важной научной и технологической задачей, особенно при разработке инновационных полупроводниковых электронных и фотонных интегральных устройств. Одними из перспективных подходов во многих технологиях являются методы создания материалов и структур низкой размерности, демонстрирующих квантоворазмерные эффекты. Эти актуальные задачи и решает диссертационное исследование Лотина А.А.

Исходя из положений, сформулированных в автореферате, можно заключить, что структура работы выстроена последовательно и логично. Автореферат диссертации содержит все необходимые разделы и характеризуется четкостью формулировок цели, задач и результатов. В работе проведено комплексное исследование тонких пленок на основе оксида цинка и их модифицированных версий. Подробно рассматривается влияние сформированных в материале пленки кластеров кобальта на магнитные свойства. Продемонстрировано многократное усиление интенсивности фотолюминесценции и фотовозбужденная генерация стимулированного излучения в двумерных гетероструктурах. Достигнуто усиление экситонной полосы люминесценции в тонких пленках ZnO, покрытых наночастицами серебра за счет поверхностно-плазмонного резонанса. Автором проведены подробные исследования динамики фазовых превращений в тонких пленках фазопеременных материалов на основе халькогенидных полупроводников на примере изменения оптических и электрических характеристик при возбуждении лазерными импульсами нано- и фемтосекундной длительности.

Результаты диссертационной работы свидетельствуют о решении ее автором поставленной технической задачи и являются основой для создания фотонных устройств нового поколения таких как:

- Адаптивные зеркала и перестраиваемые интерференционные фильтры для систем оптической коррекции и спектроскопии;
- Оптические синапсы, имитирующие работу биологических нейронных сетей, перспективные для разработки нейроморфных вычислительных систем и энергоэффективных устройств памяти нового поколения;
- Магнитоуправляемые оптические материалы для создания гибридных оптомемристоров;
- Лазерные источники УФ-синего диапазона на основе низкоразмерных гетероструктур.

В качестве замечаний нужно указать следующие положения.

1. Из чтения автореферата непонятно, какие аналитические методы применял автор для достаточно сложных наноразмерных объектов (гл.2), в частности, как выполнялся фазовый и элементный анализы, поскольку в ходе исследования автор часто использует и концентрационные зависимости и анализирует фазовые переходы у полиморфных модификаций.
2. На стр.14 автореферата указано, что *«были созданы мемристоры на основе магнитного полупроводника $ZnCoO$ »*. Очевидно, что полупроводник такого химического состава не может быть получен, поскольку и цинк, и кобальт в соединениях с кислородом проявляют валентность 2.
3. На стр.20 автореферата указано, что *«для серебряных наночастиц положение полосы ППП сдвигалось в красную область от $\omega_p=460$ нм (2.7 эВ) до $\omega_p=532$ нм (2.33 эВ) с увеличением толщины d исходной пленки Ag (следовательно, среднего размера наночастиц R_0) от 1 нм до 10 нм (рисунок 7в, г)»*. Хотя на рисунке в автореферате, на который ссылается

автор, четко видно, что полоса 2.7. эв достигается при размере наночастицы порядка 4 нм, а не 1 нм.

Большой объем выполненной работы, их научная и практическая значимость, количество и качество публикаций могут классифицироваться как решение научных проблем, имеющих как практическое, так и фундаментальное значение. Диссертационная работа на тему «Светоправляемые функциональные материалы и наноструктуры для фотонных устройств» полностью соответствует паспорту специальности 2.6.6 – «Нанотехнологии и наноматериалы» и требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», а её автор Лотин Андрей Анатольевич, заслуживает присуждения ученой степени доктор технических наук.

Доктор химических наук,
главный научный сотрудник
Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова
Российской академии наук

Козюхин Сергей Александрович

Адрес: 119991, Москва, Ленинский проспект, д. 31

Тел: (495) 952-07-87

email: info@igic.ras.ru

