

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Романова Ивана Александровича
**«Структура и люминесцентные свойства диэлектрических
плёнок на основе слоев оксида и нитрида кремния и
нанокомпозитов «SiO₂ с нанокристаллами SnO₂»,
представленной на соискание ученой степени кандидата
физико-математических наук по специальности
01.04.07 – физика конденсированного состояния**

Разработка тонкоплёночных структур на базе кремния, светоизлучающих в видимой области спектра при комнатной температуре, является актуальной задачей современной оптоэлектроники. Диссертационная работа Романова И.А. посвящена исследованию структурных и оптических (фото- и электролюминесценция) свойств диэлектрических плёнок на основе нестехиометрических слоев оксида и нитрида кремния, а также нанокристаллов диоксида олова, синтезированных в матрице оксида кремния методом высокочастотной ионной имплантации. В этом плане данная работа обладает несомненной актуальностью.

Особое достоинство проведённого исследования заключается в детальном анализе электролюминесценции сформированных структур, что позволяет установить связь между дефектной структурой, составом и оптическими характеристиками плёнок, а также представляет собой важный шаг на пути к созданию функциональных светоизлучающих элементов на кремниевой платформе.

Полученные в работе результаты обладают научной новизной и практической значимостью. Наиболее важными результатами можно считать:

- установление механизмов люминесценции многослойных структур на базе оксидов и нитридов кремния при электрическом и оптическом возбуждении;
- определение внешнего квантового выхода электролюминесценции диэлектрических плёнок и плёнок SiO₂ с нанокристаллами SnO₂;
- выявление оптимального режима ионно-лучевого синтеза, приводящего к максимальной интенсивности люминесценции при 300 К.

Результаты работы получили широкую апробацию в научном сообществе, что подтверждается публикациями в рецензируемых отечественных и зарубежных журналах, а также докладами на международных научных конференциях. Достоверность полученных данных обеспечивается использованием комплексного набора современных экспериментальных методик и корректной интерпретацией результатов.

По тексту автореферата имеются некоторые вопросы и замечания по оформлению:

- 1) на рис.3(в) поверхность образца на ПЭМ-снимке показана ниже, чем на рис.3 (а) и (б). Связано ли это с его распылением?
- 2) При описании рис.4 на стр.12 говорится о возрастании квантового выхода ЭЛ после имплантации олова на 2-3 порядка величины, но не приводится исходной кривой без имплантации. Также не описана вставка к рис.4(б).
- 3) На рис.6 напряжённость поля указана в единицах МВ/см², вместо МВ/см. Также на этом рисунке аппроксимация сделана линиями разного цвета. Означает ли это разные механизмы, как на рис.5(а)?

Тем не менее, данные замечания носят уточняющий характер и, вероятно, раскрыты в самом тексте диссертации. Они не умаляют научной ценности проведённых исследований, новизны и значимости полученных результатов.

Считаем, что представленная диссертационная работа соответствует всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Романов Иван Александрович, заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 - физика конденсированного состояния.

кандидат физико-математических наук
(01.04.10 – «Физика полупроводников»),
старший научный сотрудник Лаборатории
интенсивных радиационных воздействий
Казанского физико-технического института
им. Е.К. Завойского ФИЦ КазНЦ РАН

Баталов Рафаэль Ильясович

Доктор физико-математических наук
(01.04.10 – «Физика полупроводников»),
главный научный сотрудник Лаборатории
радиационной физики
Казанского физико-технического института
им. Е.К. Завойского ФИЦ КазНЦ РАН

Файзрахманов Ильдар Абдулкабирович

02.12.2025

Адрес: КФТИ ФИЦ КазНЦ РАН,
420029, Россия, г. Казань, ул. Сибирский тракт, д. 10/7.
Тел.: +7(843)2319102, e-mail: batalov@kfti.knc.ru

Подпись Баталова Р.И. удостоверяю



*Заведующий КФТИ ФЦ КазНЦ РАН
Урунчи Н.Т. Курбанов*

Подпись Файзрахманова И.А. удостоверяю



*Заведующий КФТИ ФЦ КазНЦ РАН
Урунчи Н.Т. Курбанов*