

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Романова Ивана Александровича**
“Структура и люминесцентные свойства диэлектрических плёнок на основе слоев оксида и нитрида кремния и нанокомпозитов SiO_2 с нанокристаллами SnO_2 ”, представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния

Создание нового поколения устройств коммуникационной техники требует разработки систем обработки и передачи данных, обладающих более высоким быстродействием в сравнении с существующими аналогами. Эта задача может быть решена при переходе от традиционной микроэлектроники к оптоэлектронике и интегральной оптике. Развитие электроники базируется на кремниевой технологии. Однако из-за отсутствия эффективного источника света на базе кремния пока еще не созданы оптоэлектронные схемы полностью на кремниевой платформе. Наиболее перспективными материалами для создания элементов кремниевой оптоэлектроники являются кремний, оксид, нитрид и оксинитрид кремния, совместимые с существующей кремниевой технологией.

Поскольку диссертационная работа Романова И.А. посвящена изучению структуры, оптических свойств и электролюминесценции диэлектрических композиций на основе слоев оксида и нитрида кремния и слоев SiO_2 с нанокристаллами SnO_2 , актуальность, высокая научная и практическая значимость данной работы не вызывает сомнений. Особая практическая ценность работы определяется тем, что одним из основных инструментов и объектов исследования является электролюминесценция (ЭЛ) диэлектрических композиций на основе кремния, которая имеет ключевое значение для создания реальных светоизлучающих структур. Получение интенсивной электролюминесценции и, в особенности, определение внешнего квантового выхода таких систем связано с определенными трудностями, для преодоления которых автор разработал и реализовал спектрометрический комплекс, в котором измерение спектров ЭЛ и электрофизических характеристик диэлектрических слоев проводилось в системе электролит–диэлектрик–полупроводник.

В представленной работе проведен сравнительный анализ спектров фото- и электролюминесценции композиций на базе слоев оксида и нестехиометрического нитрида кремния, что позволило установить природу их свечения при оптической и электрической накачке. Кроме того, автором рассмотрены также факторы, определяющие деградационные характеристики электролюминесценции данных структур. Предложен и экспериментально реализован композит « SiO_2 + нанокристаллы SnO_2 », демонстрирующий интенсивную ЭЛ в синей области спектра, определен его внешний квантовый

выход. Полученные результаты, несомненно, представляют практическую ценность для создания источников света, совместимых с КМОП-технологией.

Заявленные цели и задачи и полученные результаты изложены в автореферате последовательно и взаимосвязано. Достоверность результатов по элементному составу и структуре исследованных материалов подтверждается использованием таких апробированных методов, как эллипсометрия, резерфордское обратное рассеяние, сканирующая электронная микроскопия, просвечивающая электронная микроскопия высокого разрешения и электронная дифракция.

В качестве замечаний по содержанию и тексту автореферата Романова И.А. следует отметить следующие:

- в главе 3, посвященной деградации ЭЛ пленок на основе нитрида и оксида кремния, к сожалению, не приведены значения внешнего квантового выхода светоизлучающих структур, необходимые для сравнения с соответствующими данными в главе 4;
- в главе 4, представляющей результаты исследования композитов « SiO_2 + нанокристаллы SnO_2 », на рис. 3 толщина слоев диоксида кремния с нанокристаллами различна для образцов, имплантированных различными флюенсами ионов олова. Было бы целесообразно дать краткое объяснение этому в комментариях к рисунку.

Однако следует отметить, что отмеченные недостатки не имеют принципиального характера и не снижают в целом положительного впечатления от представленной работы.

Таким образом, содержание автореферата позволяет сделать вывод о том, что диссертационная работа Романова И.А. «Структура и люминесцентные свойства диэлектрических пленок на основе слоев оксида и нитрида кремния и нанокompозитов SiO_2 с нанокристаллами SnO_2 », представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния, является законченной научно-квалификационной работой, выполненной на высоком научно-техническом уровне, соответствует всем требованиям ВАК РФ, предъявляемым к подобным работам, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата наук по избранной специальности.

Согласен на размещение отзыва в открытой печати и в сети интернет.

Заведующий научно-исследовательской лабораторией
«Устройства обработки и отображения информации»
учреждения образования «Белорусский государственный
университет информатики и радиоэлектроники»
доктор технических наук, профессор



А.Г. Смирнов