

Отзыв

на автореферат диссертации Чумака Максима Александровича на тему «Влияние оксидных покрытий на полевые эмиссионные характеристики углеродных нанотрубок», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.5. Физическая электроника

В представленной работе Чумака М. А. проведено комплексное исследование физических закономерностей влияния тонкопленочных металл-оксидных покрытий на автоэмиссионные свойства углеродных нанотрубок (УНТ). Изучены токи полевой эмиссии для углеродных нанотрубок, покрытых оксидами различных металлов. Исследовано влияние химического состава и морфологии оксидных пленок на электрофизические и рабочие характеристики для автоэмиссионных катодов на основе углеродных нанотрубок.

Актуальность исследования обоснована перспективностью применения углеродных нанотрубок с оксидным покрытием в качестве компонентов электронных устройств в составе эффективных фотоэлектрических преобразователей. Автором установлено, что нанокompозитные катоды, включающие УНТ с металл-оксидным покрытием NiO или TiO_2 , имеют значительные преимущества по сравнению с применением чистых УНТ (снижение работы выхода, отсутствие необходимости активации эмиттера). Для УНТ с покрытием NiO или TiO_2 исследовано влияние изменения химического состава покрытий вследствие термического отжига. Показано что отжиг покрытий при 350°C приводит к существенному улучшению полевых эмиссионных характеристик.

Проведены исследования характеристик полевой эмиссии массивов УНТ разных морфологий и толщин металл-оксидных покрытий, полученных на этапе отработки технологии синтеза УНТ. Для исследования автоэмиссионных характеристик полевых катодов с MeO -УНТ

сконструирована экспериментальная установка и разработаны методики. Для образцов получены стабильные токи полевой эмиссии 1.5 - 3 мА.

Соискателем проведен качественный анализ морфологии, электронной и геометрической структуры тонких пленок. Хочется отметить широкий спектр аналитических методов и качество интерпретации экспериментальных данных по характеристике покрытий УНТ и тщательность воспроизведению электрофизических характеристик. Важно также отметить высокий уровень опубликованных по теме диссертации работ.

Исследования имеют важное прикладное значение, и его результаты имеют широкий спектр применения в вакуумной электронике.

Результаты, представленные в автореферате, позволяют заключить, что работа является завершенным исследованием, обладающим новизной, актуальностью и практической ценностью; содержание работы соответствует требованиям «Положения о присуждении научных степеней» ВАК РФ а автор работы, Чумак М. А., заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.5. Физическая электроника.

Зеленина Елена Владимировна

кандидат технических наук,
старший научный сотрудник лаборатории изотопных технологий и материалов

АО «Радиовый институт им. В. Г. Хлопина»:

zelenina@khlopin.ru:

Тел.: +7 921 406 19 98

Подпись заверяю:

 Бурасов Н.И. Начальник УРД.
ФИО Сотрудника отделов кадров