

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шашина Дмитрия Евгеньевича «Разработка технологии изготовления фотодиэлектрического чувствительного элемента ультрафиолетового излучения на основе оксида цинка», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.14 – «Технология приборостроения»

В условиях необходимости импортозамещения и развития отечественного приборостроения создание новых оптических информационно-измерительных приборов и их элементов является актуальной задачей, включающей в себя решение комплекса проблем, связанных с разработкой математических моделей технологического процесса их изготовления, а также разработкой методик измерения выходных характеристик чувствительных элементов. Существующие приемники ультрафиолетового излучения не всегда удовлетворяют современным требованиям по функциональным возможностям и универсальности.

Целью диссертационной работы является разработка технологии изготовления чувствительных элементов ультрафиолетового диапазона за счет оптимизации технологических параметров реактивного магнетронного распыления и применения фотодиэлектрического эффекта в тонких пленках ZnO, как способа регистрации ультрафиолетового излучения. В работе проведен анализ методов формирования тонких пленок ZnO для выбора конструктивно-технологических решений, обеспечивающих создание пленок с необходимыми оптическими свойствами. Разработана оригинальная магнетронная распылительная система, позволяющая формировать тонкие пленки оксидов металлов и их соединений в условиях, ограничивающих воздействие высокой температуры. Разработан метод формирования пленок ZnO, использующий дополнительную магнитную систему с обратной полярностью магнитов, позволяющий формировать пленки ZnO со значениями диэлектрической проницаемости от 3,2 до 4,8, необходимой для изготовления чувствительных элементов УФ-датчиков на фотодиэлектрическом эффекте, что значительно отличается от диэлектрической проницаемости объемного ZnO. Разработана математическая модель, отражающая зависимость значения диэлектрической проницаемости от двух наиболее значимых факторов, включающих рабочее давление и содержание кислорода в рабочей смеси, позволяющая рассчитать диэлектрическую проницаемость пленок ZnO, а также определить влияние каждого фактора в отдельности на диэлектрическую проницаемость без проведения натурного эксперимента и реализации физических измерений. Разработана технология получения тонких пленок ZnO методом магнетронного распыления, обеспечивающая проявление в них фотодиэлектрического эффекта в диапазоне длин волн от 190 до 390 нм, позволяющая расширить функциональные возможности чувствительных элементов и повысить выход годных приборов, данная технология может быть применена к тонким пленкам из других оксидных материалов.



Практическая ценность результатов диссертации не вызывает сомнений, тем более, что эти результаты внедрены на предприятии ООО НПП «Поиск» г.Йошкар-Ола, о чем имеется акт внедрения.

Автореферат написан логически выверено, технически грамотно и сопровождается необходимым иллюстративным материалом, что улучшает восприятие результатов работы.

В качестве замечаний хочу отметить:

1) Схема технологического маршрута изготовления фотодиэлектрического элемента, приведенная на Рисунке 4 является слишком укрупненной. Не приведено описание двух ключевых операций: «Формирование ВШП с помощью фотолитографии» и «Напыление фотодиэлектрической пленки ZnO».

2) Мало конкретной численной информации по режимам послеростовой обработки пленок ZnO.

Указанные замечания не снижают положительной оценки выполненного Шашиным Д.Е. научного исследования.

Работа соответствует требованиям ВАК РФ и п.9 Положения о присуждении ученых степеней, утверждённого постановлением Правительства РФ от 24.09.2013, а ее автор – Шашин Д.Е. заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 05.11.14 «Технология приборостроения».

Разина Алиса Геннадьевна

кандидат физико-математических наук
по специальности 01.04.10 – «Физика полупроводников»,
старший преподаватель кафедры
прикладной физики и нанотехнологий

Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Чувашский государственный
университет имени И.Н. Ульянова»

428015, РФ, Республика Чувашия,
г. Чебоксары, пр-т Московский, 15.
тел. +7 (8352) 45-56-00 доб. 3601,
e-mail: razina_ag@mail.ru

