



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(УлГТУ)

Северный Венец ул., д.32,
г. Ульяновск, 432027, Россия
Тел.: (8422) 43-06-43; факс (8422) 43-02-37
e-mail: rector@ulstu.ru http://www.ulstu.ru
ОКПО 02069378, ОГРН 1027301160226
ИНН/КПП 7325000052/730202001

04.09.2018 № 2040/18-02
На _____ от _____

Ученому секретарю
диссертационного совета
Д212.243.01
Аникину Валерию
Михайловичу

410012, Саратов, ул. Астраханская, 83
Саратовский национальный
исследовательский государственный
университет имени Н. Г. Чернышевского

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Смирнова А. В.
«Твердотельные сенсоры на основе пористых пленок с
фракталоподобной поверхностью», представленной на
соискание ученой степени кандидата физико-
математических наук

Современное состояние и перспективы развития полупроводниковой технологии обуславливает необходимость разработки технологии получения новых полупроводниковых материалов и структур с заданными свойствами. Одним из перспективных направлений развития микроэлектроники является использование тонких пленок полупроводников для создания датчиков распознавания и контроля давления газов и паров в воздухе. В связи с этим тема диссертационной работы Смирнова А. В., посвященной формированию и модификации посредством плазменных и лучевых технологий пористых пленок с фракталоподобной поверхностью, а также поиску физических принципов создания на основе этих пленок датчиков для обнаружения и распознавания изменений в составе окружающей среды является весьма актуальной и представляет как научный, так и практический интерес.

В диссертационной работе Смирнова А. В. разработаны технологии получения фракталоподобных пленок металлов, оксидов, нитридов и карбидов, а также пленок полимеров и металл-полимерных композитов, в основе которых лежит обработка слоев потоком частиц с энергией от 40 до 300 эВ. Созданы газочувствительные структуры для аппаратно-программных комплексов предупреждения теплового разрушения полимерной изоляции и регистрации истории возгорания электрических проводов. Предложен принцип создания резистивных газочувствительных структур с частичным перекрытием области токопереноса и области экранирования поверхностного заряда, позволяющий учесть особенности формирования пленок с фракталоподобной поверхностью в процессе вакуумного осаждения с одновременным распылением. Исследовано влияние металл-полимерных покрытий поверхности на подавление паразитных

колебаний в пьезоэлектрическом резонаторе с поперечным электрическим полем и показана возможность построения мультисенсорной системы на основе набора пьезоэлектрических резонаторов, сформированных на одном кристалле. Экспериментально показана возможность отдельного управления величиной удельного акустического импеданса композита и коэффициентом затухания акустических волн в нем. Выполнен расчет капиллярной конденсации влаги на полимерных покрытиях, обработанных в плазме высокочастотного разряда, для различных значений влажности и температуры атмосферы.

Полученные в диссертации результаты имеют несомненную научную и практическую значимость: разработанные методы получения пленок, обработки поверхности полупроводников и данные экспериментальных исследований их свойств могут быть использованы в разработках и создании электронных датчиков газовой среды.

Результаты исследований достаточно полно апробированы на научных конференциях и в публикациях в ведущих изданиях.

В качестве замечаний по представленному автореферату считаю необходимым отметить следующие:

1. Не приводится оценка погрешностей измеряемых величин.
2. В автореферате не проведено сравнение параметров исследованных структур с результатами других исследователей.
3. В автореферате не приведены данные о динамике деградации образцов, что важно для практического использования данных структур.

Однако указанное замечание не снижает общей ценности диссертации, которая является законченной квалификационной работой и заслуживает высокой оценки.

По объему и качеству выполненных исследований, новизне, обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, практической значимости диссертационная работа полностью удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – Смирнов Андрей Владимирович – заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.27.01 - Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах.

Профессор кафедры проектирования и
технологии электронных средств УлГТУ,
д.ф.-м.н., профессор

М.К.Самохвалов

03.09.2018

Подпись М.К.Самохвалова заверяю.

Проректор по научной работе
Ульяновского Государственного
технического университета



Н.Г.Ярушкина