



Федеральная служба по надзору в сфере защиты  
прав потребителей и благополучия человека

Федеральное казённое учреждение  
здравоохранения «Ставропольский научно-  
исследовательский противочумный  
институт» Федеральной службы по надзору  
в сфере защиты прав потребителей  
и благополучия человека

(ФКУЗ Ставропольский противочумный институт  
Роспотребнадзора)

355035, г. Ставрополь, ул. Советская, д.13-15

Тел/факс: (865-2) 26-03-12

E-mail: stavnipchi@mail.ru

ОКПО 01897080 ОГРН 1022601949930

ИНН 2636000641 КПП 263601001

*18.09.2018 № ДБ-ОП-1463*

на № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Диссертационный совет  
Д 212.243.01 при Саратовском  
национальном исследовательском  
государственном университете  
имени Н.Г. Чернышевского  
Адрес: 410012, г. Саратов,  
ул. Астраханская, 83

[О направлении отзыва на автореферат]

### ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Смирнова Андрея Владимировича «Твердотельные сенсоры на основе пористых пленок с фракталоподобной поверхностью», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.27.01 – Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах

Актуальным является поиск и исследование физических принципов создания чувствительных приборов на основе тонких пленок и покрытий с развитой поверхностью: полупроводниковых оксидов металлов, композитных и гибридных материалов, включающих неорганические, полимерные и биологические составляющие, а также изучение плазменных и лучевых технологий модификации поверхности, в связи с чем, актуальность диссертационных исследований Смирнова А.В. не вызывает сомнений.

Цель диссертационной работы, заключающаяся в выяснении специфики формирования или модификации посредством плазменных и лучевых (пучковых) технологий пористых пленок с фракталоподобной поверхностью, а также в поиске физических принципов создания на основе этих пленок изделий твердотельной электроники и микроэлектроники для обнаружения и распознавания изменений в составе окружающей среды, с успехом достигнута.

Задачи исследования адекватны поставленной цели.



Автореферат построен по традиционной схеме и включает все необходимые разделы с четким информативным иллюстрационным материалом.

В автореферате диссертационных исследований Смирнова А.В. четко представлены научная новизна, практическая значимость работы.

Научная новизна заключается в том, что предложена физическая модель образования на поверхности подложки зародышей с низким разбросом размеров в процессе распыления и одновременного осаждения материала. Автором предложен принцип создания резистивных газочувствительных структур с частичным перекрытием области токопереноса и области экранирования поверхностного заряда, позволяющий учесть особенности формирования газочувствительных пленок с фракталоподобной поверхностью в процессе вакуумного осаждения с одновременным распылением, а также предложен принцип создания мультисенсорной системы на основе пьезорезонаторов, отделенных друг от друга металл - полимерным композитным покрытием. Экспериментально показана возможность отдельного управления величиной удельного акустического импеданса композита и коэффициентом затухания акустических волн в нем.

Смирновым А.В. выполнен расчет капиллярной конденсации влаги на полимерных покрытиях, обработанных в плазме высокочастотного разряда, для различных значений влажности и температуры окружающей атмосферы. Продемонстрировано существенное увеличение времени жизни бактерий на фракталоподобной поверхности по сравнению с временем их жизни на гладкой поверхности. Предложено объяснение этого явления, основанное на модели капиллярной конденсации влаги в системе вложенных друг в друга мезопор покрытия.

Диссертационная работа Смирнова А.В. имеет не только научную, но и практическую значимость. Разработаны технологии получения фракталоподобных пленок металлов, оксидов, нитридов и карбидов, а также пленок полимеров и металл - полимерных композитов, в основе которых лежит обработка формируемых слоев потоком частиц с энергией в диапазоне от 40 до 300 эВ. Разработан и защищен патентом РФ метод формирования металл - полимерного покрытия, основная идея которого состоит в капсулировании тяжелого металла в полимере путем диспергирования частиц металла в порошке полимера с последующим оплавлением полимера микроволновым излучением, что позволило добиться равномерного распределения тяжелых частиц по объему композитного покрытия. Продемонстрирована работоспособность метода изоляции пьезорезонаторов для мультисенсорной системы, сформированной на одном кристалле, состоящего в разделении отдельных резонаторов покрытием поверхности пластины слоем металл - полимерного композита. Созданы образцы биосенсоров на основе электродинамического резонатора, содержащего диафрагму с покрытием для иммобилизации бактериофагов или микроорганизмов, показана долговременная выживаемость биообъектов на таком покрытии.



По итогам всестороннего анализа полученных диссертантом данных представлено заключение, которое в достаточной мере аргументировано, отражает содержание диссертации и отвечает цели и задачам исследования.

Основные результаты диссертационной работы получены при личном участии диссертанта, что подтверждено научными публикациями, которые докладывались и обсуждались на международных, всероссийских научно-практических конференциях. Опубликовано 36 печатных работ, в том числе 12 статей в журналах, включенных в «Перечень рецензируемых научных изданий ВАК РФ».

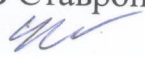
Принципиальных замечаний по работе нет. Из пожеланий хотелось бы отметить следующее:

1. В диссертационной работе желательно было бы представить не только научную, практическую значимость, но и теоретическую;
2. Так как материал данного диссертационного исследования наукоёмкий с практическим выходом, желательно было бы представить в диссертационной работе выводы и практические рекомендации, которые полезны специалистам, занимающимся разработкой биосенсоров.

Но эти пожелания не умаляют значимость данной диссертационной работы.

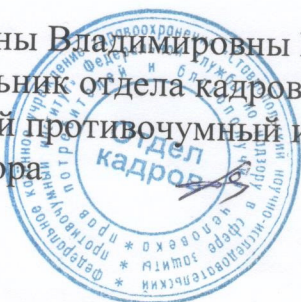
**Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным  
Положением о порядке присуждения ученых степеней**

По актуальности, методическому подходу, научной новизне полученных результатов, практической значимости, содержанию, диссертационная работа Смирнова А.В. «Твердотельные сенсоры на основе пористых пленок с фракталоподобной поверхностью» является научно-квалификационной работой, отвечающей требованиям пунктов 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК РФ, соответствует паспорту специальности 05.27.01 – Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах, а её автор, Смирнов Андрей Владимирович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по искомой специальности.

Кандидат биологических наук, химик-эксперт лаборатории  
подготовки специалистов ФКУЗ Ставропольский противочумный  
институт Роспотребнадзора  Жарникова Татьяна Владимировна

Адрес: 355035, г. Ставрополь, ул. Советская, д. 13-15.  
ФКУЗ Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора.  
Тел: (865-2) 26-03-12. E-mail: stavnipchi@mail.ru

Подпись Татьяны Владимировны Жарниковой  
заверяю: начальник отдела кадров ФКУЗ  
Ставропольский противочумный институт  
Роспотребнадзора



Демченко Виталий Владимирович