

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Антонова Александра Сергеевича «Морфологические характеристики и фрактальный анализ металлических пленок на диэлектрических поверхностях», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – «Физика конденсированного состояния»

Диссертационная работа Антонова А.С. посвящена экспериментальному исследованию и теоретическому анализу морфологических и фрактальных характеристик металлических пленок (золото, серебро, хром) на диэлектрических поверхностях (слюда, стекло) методом сканирующей туннельной микроскопии. В качестве объектов исследования автором использовались металлические пленки/нанопокрывтия (золото, серебро, хром на диэлектрических поверхностях/подложках (слюда, стекло)). Особое внимание было уделено исследованию морфологических характеристик, определению фрактальной размерности профиля и поверхности металлических пленок. Известно, что в современной технике находят свое применение разнообразные типы покрытий, для их получения могут быть использованы различные технологии, которые способны обеспечить получение материалов с заданными поверхностными (морфологическими), электрическими и, например, трибологическими свойствами. С данной точки зрения тема диссертационного исследования Антонова А.С. представляется, несомненно, актуальной.

Структура и объем работы А.С. Антонова соответствуют требованиям, предъявляемым к кандидатской диссертации. Работа выполнена с использованием современного оборудования и апробированных методов измерения, в связи с чем достоверность полученных результатов не вызывает сомнения.

Научная новизна и практическая значимость работы в достаточной мере обоснованы в тексте автореферата. Результаты работы отражены в 21 печатной работе, из них 9 статей в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ, получено свидетельство о государственной регистрации программы на ЭВМ. Личный вклад автора в работу четко отражен в автореферате.

В качестве замечаний по автореферату можно отметить следующее.

1. Было бы целесообразно привести конкретные данные или оценки среднего количества атомов (числа мономеров) в наблюдаемых кластерах, образующих фрактальные структуры. В какой-то мере, распределение по размерам должно коррелировать с гистограммами появления пиков на



2. Большинство использующихся пленок благородных металлов формируется различными методами распыления, влияющими на морфологию этих пленок. Остается неясным, может ли конкретный метод напыления наряду с внешними факторами позволять получать образцы с уникальными значениями фрактальной размерности, недостижимыми при использовании альтернативных методов?

Сделанные замечания не снижают положительной оценки диссертационной работы и в большей мере носят уточняющий характер.

Считаю, что диссертационная работа Антонова Александра Сергеевича в полной мере соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Даю согласие на включение моих персональных данных в документы связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Заведующий лабораторией  
информационно-измерительных систем  
Института механики Удмуртского  
Федерального исследовательского центра УрО РАН,  
доктор технических наук,  
специальность 05.11.16 – «Информационно-измерительные  
и управляющие системы»,  
профессор

Шелковников Евгений Юрьевич

Подпись Шелковникова Е.Ю. удостоверяю  
Директор Удмуртского федерального  
исследовательского центра УрО РАН  
д.ф.-м.н., профессор

М.Ю. Альес

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
«Удмуртский Федеральный исследовательский центр  
Уральского отделения Российской академии наук»,  
426067, г. Ижевск, ул. Т. Барамзиной, 34,  
тел. (3412) 50-82-00,  
e-mail: evshelk@mail.ru