

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шугурова Артура Рубиновича «Влияние кривизны границы раздела пленка/подложка на закономерности деформации и разрушения тонких металлических пленок и керамических покрытий при внешних воздействиях», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.07 Физика конденсированного состояния

Изучение процессов деформации и разрушения тонких пленок и покрытий является одной из важнейших задач современного физического материаловедения. Она обусловлена широким применением высокотехнологичных пленочных материалов в качестве проводящих, диэлектрических, магнитных, светоотражающих, защитных и др. слоев и покрытий в различных областях науки и техники. Независимо от области применения пленок одним из основных факторов, определяющих их надежность и ресурс работы, является их стойкость к разрушению при различных внешних воздействиях. При этом существенную роль в сохранении структурной целостности пленочных материалов играет граница раздела между пленкой и подложкой, которая накладывает ограничения на их деформацию. В связи с этим диссертация Шугурова А.Р., в которой исследуется влияние кривизны границы раздела на механизмы деформации и разрушения пленок и покрытий, несомненно, является актуальной.

Среди достоинств работы следует отметить следующее:

1. Автором впервые показано, что изменение кривизны границы раздела пленка-подложка определяет стадийный характер гофрирования тонких металлических и оксидных пленок на вязкоупругой подложке или подслое в процессе их термического нагружения.

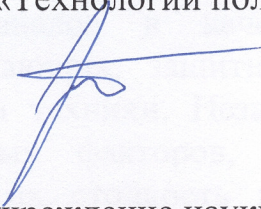
2. Предложена феноменологическая модель, связывающая квазипериодический характер распределения силицидов на поверхности пленок Cu, нанесенных на подложку Si с промежуточным барьерным подслоем Cr, с распределением зон положительной локальной кривизны волнистой границы раздела пленка/подслой.

3. Установлено, что конкуренция между абразивным и адгезионным механизмами изнашивания обуславливает экстремальный характер зависимости износостойкости многослойных керамических покрытий на основе Zr-Y-O/Al-Si-N от толщины и количества слоев.

Разработанный диссертантом метод аттестации накопления повреждений в тонких металлических пленках и покрытиях при трибологических испытаниях и при пропускании электрического тока высокой плотности, основанный на определении фрактальной размерности их поверхности, позволяет использовать ее величину в качестве критерия для оценки степени деградации пленок. Применение данного метода для аттестации деградации пленочных структур обеспечивает возможность их неразрушающего контроля при внешних воздействиях, что подтверждает практическую значимость работы.

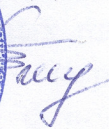
Учитывая актуальность разрабатываемой темы, новизну и значимость полученных результатов, можно утверждать, что диссертационная работа Шугурова А.Р. представляет собой законченное научное исследование, выполненное на высоком уровне, и удовлетворяет требованиям пункта II. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», а также требованиям ВАК РФ, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния.

Ведущий научный сотрудник лаборатории «Технологии полупроводников и диэлектриков» ИАПУ ДВО РАН
Грузнев Дмитрий Вячеславович, д.ф.-м.н.



Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт
автоматики и процессов управления ДВО РАН
Почтовый адрес: 690041 г. Владивосток, ул. Радио д. 5
Тел.: (423) 2310696
E-mail: gruznev@iacp.dvo.ru

Подпись д.ф.-м.н. Грузнева заверяю
Ученый секретарь ИАПУ ДВО РАН
к.т.н.



С.Б. Змеу