

В диссертационный совет Д.212.268.04 при ФГБОУ ВО
«Томский государственный университет систем
управления и радиоэлектроники»

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Сахарова Юрия Владимировича на тему:
«Структура и свойства пористых оксидных пленок, модифицированных
углеродом», представленной на соискание ученой степени доктора
технических наук по специальности 01.04.04 – физическая электроника.

Целью исследования Сахарова Ю.В. является разработка физико-химических основ синтеза пористых оксидных пленок с заданными параметрами путем их модификации углеродом в плазме тлеющего разряда, а также в установлении связей между уровнем модификации пленок и их электрическими, оптическими и механическими свойствами. Пористые пленки неорганических диэлектриков представляют большой интерес как материал для получения просветляющих покрытий для приборов оптоэлектроники.

В настоящее время изучение процессов получения и свойств пористых материалов для дальнейшего их применения в приборах и устройствах микроэлектроники является одним из важных направлений современной электроники.

К достоинствам метода, предложенного автором, можно отнести возможность проведения его в вакуумных условиях, универсальность, а также гибкость в управлении пористостью, структурой и размерами пор, а соответственно электрическими, оптическими и механическими свойствами пленок диэлектриков. Традиционные способы получения пористых материалов отличаются, прежде всего, сложностью их использования в стандартных маршрутах изготовления приборов и устройств микроэлектроники. Необходимость проведения поисковых работ по разработке новых методов получения пористых материалов, отличающихся своей простотой, универсальностью и широкими возможностями применения очевидна, поэтому диссертационное исследование Ю.В. Сахарова является **актуальным**.

Разработанные физико-химические основы синтеза пористых пленок оксидных диэлектриков с возможностью варьирования параметрами пористости в широких пределах, а также комплексные исследования их свойств составляют **научную новизну** исследования. Возможность использования получаемых пористых пленок в качестве активного элемента различных сфер применения (датчиков влажности, рабочего диэлектрика ненакаливаемого катода, фильтров обратного осмоса, просветляющих покрытий для приборов оптоэлектроники) составляет **практическую значимость** диссертационной работы.

Приведенные в автореферате данные показывают, что диссертантом

выполнена большая экспериментальная работа с использованием современных методов анализа: электронная микроскопия, Оже-спектроскопия, ИК-спектроскопия, эллипсометрия, трибометрия и др. Проведена статистическая обработка экспериментальных данных. Экспериментальные результаты получены на основании исследований, проведенных на высоком научном и техническом уровне с применением современных методов исследования, что свидетельствует о научном кругозоре и указывает на **достоверность полученных результатов**. Большинство решений защищены патентами и внедрены в производственную и научную сферу, что позволяет говорить о **практической значимости** полученных результатов.

Результаты работы апробированы на национальных и международных научных конференциях, опубликованы в ведущих рецензируемых научно-технических журналах, входящих в рекомендованный ВАК Перечень изданий.

Значительных замечаний по содержанию автореферата нет. Содержание автореферата полностью соответствует основным сведениям, изложенным в опубликованных работах. Научные положения, выносимые на защиту, полностью отражают научную новизну и практическую значимость и имеют хорошую доказательную базу. Выводы и рекомендации, сформулированные автором, теоретически обоснованы и не вызывают сомнений. Научные результаты не противоречат существующим научным представлениям, одновременно дополняя их.

Замечания по тексту автореферата.

1. В тексте автореферата приводятся доказательства гипотезы о том, что снижение электропроводности обусловлено захватом носителей ловушками, локализованными, преимущественно, на поверхности пор. При этом носители заряда, захваченные на ловушках, создают объемный заряд, приводящий к снижению электропроводности. Однако информация о его величине в явном виде отсутствует.

2. Возможно ли применение управляемого эффекта создания объёмного заряда на поверхности оксидных плёнок структур полупроводниковых приборов и в частности полевых транзисторов?

3. На мой взгляд, упущена одна из актуальных сфер применения пористых материалов – в водородных топливных элементах (ячейках) в качестве протонообменной мембраны.

Указанные замечания не снижают общую положительную оценку диссертационной работы.

Считаю, что по актуальности решаемой проблемы, новизне полученных результатов и большой практической значимости диссертационная работа «Структура и свойства пористых оксидных пленок, модифицированных углеродом» соответствует всем требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г., а ее автор

