Отзыв на автореферат

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

Основным объектом научного исследования в представленной диссертационной работе являются пористые оксидные пленки, получаемые в плазме тлеющего разряда путем модификации их углеродом. Исследование тонких пленок и покрытий с развитой пористой структурой интенсивно развивается на протяжении нескольких десятилетий вследствие широких перспектив их практического применения в качестве сенсоров в приборах твердотельной электроники. В качестве чувствительных слоёв таких приборов выступают: полупроводниковые материалы, оксиды металлов; композитные и гибридные материалы, включающие неорганические, полимерные и биологические составляющие. Особый интерес представляет разработка устройств для детектирования состава окружающей среды: измерения парциальных давлений газов или паров в воздухе, распознавание присутствия в окружающей среде посторонних включений, в том числе биологического происхождения. Поэтому диссертационная работа, направленная на создание физико-химических основ синтеза пористых оксидных пленок, обладающих развитой поверхностью со сложной столбчатой морфологией поверхностного слоя, а также поверхностным слоем, пронизанным мезо-наноразмерными порами, является **актуальной**.

Несмотря на продолжительные исследования пористых материалов и высокую степень разработанности темы, автором предложен принципиально новый, ранее не изученный, способ формирования пористых оксидных пленок путем их модификации углеродом в плазме тлеющего разряда. К достоинствам способа можно отнести возможность его проведения в вакуумных условиях, возможность варьирования параметров пористой структуры в широких пределах, а также уникальность морфологии поверхностного слоя, имеющего сложную самоорганизующуюся столбчатую структуру.

Судя по автореферату диссертационная работа Сахарова Ю.В. представляет собой научно – квалификационную работу, направленную на решение крупной научной задачи, отличается научной новизной и практической значимостью полученных результатов. Работа представляет собой законченное, целостное исследование, вносящее существенный вклад в физико-химический синтез новых многофункциональных материалов. В диссертационной работе Сахарова Ю.В. содержатся принципиально новые решения актуальных задач, получен ряд результатов, отличающихся существенной новизной и имеющих важное фундаментальное и прикладное значение.

К числу наиболее значимых **научных результатов** можно отнести

следующие:

- разработка физико-химические основ синтеза пористых пленок оксидных диэлектриков;
- выявление механизмов влияния пористой структуры на электрические, оптические и механические свойства;
- определение уникальной морфологии поверхностного слоя, имеющего сложную самоорганизующуюся столбчатую структуру;
- установленные особенности процесса электрической формовки и пробоя в пористых оксидных диэлектриках.

Наиболее весомая **практическая значимость** результатов подтверждена 6ю патентами и состоит в следующем:

- способ повышения плотности эмиссионного тока формованных структур на основе пористых оксидных пленок;
- конструкция сенсоров влажности и углеводородов на основе пористых оксидных пленок, модифицированных углеродом;
- модель мемристорной структуры на основе пористых оксидных пленок TiO_2, модифицированных углеродом;
- просветляющие покрытия на основе пористых оксидных пленок со сложной самоорганизующейся столбчатой структурой.

Текст автореферата написан технически грамотно, приведенные рисунки и графики информативны и логично связаны с текстом, одновременно дополняя его. Постановка задач, их разработка, обобщение, теоретические и практические выводы свидетельствуют о высоком научном уровне соискателя. Положения, выносимые на защиту, достаточно обоснованы и убедительны, личный вклад автора диссертации в разработку этих положений и результатов очевиден, а сами результаты апробированы на многочисленных Всероссийских и Международных научных конференциях. Диссертация, несомненно, вносит существенный вклад в решение крупной научной проблемы в области получения функциональных наноматериалов, расширяющих отечественную электронную компонентную базу. Автореферат максимально полно отражает суть диссертации, ее актуальность, научную и практическую значимость.

Вместе с тем, судя по автореферату, представленная работа не лишена недостатков, в связи с чем необходимо сделать **следующие замечания:**

1. Из текста автореферата непосредственно не следует неслучайный выбор направления работы – модификация пористых структур углеродом в плазме тлеющего разряда.

2. Всесторонне рассмотрен широкий круг вопросов, связанных с технологией получения, изучением и качественными объяснениями найденных свойств модифицированных структур. В то же время недостаточно внимания уделено тому, где и в какой мере полученные структуры по своим конкретным количественным параметрам могут составить конкуренцию известным и применяемым на практике. Так,

например, показано, что модифицированные структуры МДМ позволяют существенно увеличить абсолютные значения эмиссионных токов, однако эффективность таких эмиттеров находится на уровне очень низких значений, не превышающих долей процента. Кроме того, в автореферате нет сведений о стабильности эмиссионных токов, о зависимости её от времени работы и об уровне шумов в стационарном режиме. Аналогичные замечания можно отнести и к работе структур в качестве газовых сенсоров.

3. В автореферате не нашло должного отражения такое важное свойство рассматриваемых объектов, как деградация полученных структур, от которого в целом зависят перспективы практического использования. Отсутствуют её количественные оценки, механизмы существования и предложения по снижению.

Указанные замечания не снижают общую положительную оценку диссертационной работы.

Диссертационная работа «Структура и свойства пористых оксидных пленок, модифицированных углеродом» представляет собой целостное фундаментальное исследование, полностью соответствующее всем требованиям пп. 9 – 14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г., а ее автор Сахаров Юрий Владимирович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 01.04.04 – физическая электроника.

Рецензент:
Воробьев Михаил Дмитриевич,
Член-корреспондент АЭН РФ, доктор технических наук, профессор кафедры Электроника и наноэлектроника Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Национальный исследовательский университет "МЭИ"
111250, Россия, г. Москва, Красноказарменная улица, дом 14
Телефон +7 495 362-75-24
E-mail: mdv_001@mail.ru

_____М.Д. Воробьев

Подпись удостоверяю
ЗАМЕСТИТЕЛЬ НАЧАЛЬНИКА УПРАВЛЕНИЯ ПО РАБОТЕ С ПЕРСОНАЛОМ
Л.И.Полевая