

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель Генерального директора по науке
АО НИТИОМ ВНЦ «ГОИ им. С.И. Вавилова»


д.х.н. профессор
Михайлов М.Д.
"19" октября 2016 г.



ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертацию Редькова Алексея Викторовича «Эволюция новой фазы в многокомпонентных и гетерогенных материалах», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 «Физика конденсированного состояния».

Актуальность темы.

Развитие технологии композиционных материалов, широко востребованных техникой и наукой, обуславливает разработку новых материалов и способов их получения. Одно из перспективных направления создания функциональных композитов: разработка многокомпонентных гомогенных и гетерогенных материалов и технологии их получения, последняя требует исследования кинетики элементарных процессов и разработки физических моделей для синтеза многокомпонентных систем. Разработка модели зародышеобразования новой фазы с заданными составом и геометрией зародыша в композиционных материалах и определения критериев ее встраивания на поверхности или в объеме материала - актуальная проблема, имеющая практическое значение при получении новых наноматериалов и наноструктур в пленке, а также гетероструктур полупроводников.

Методы и объекты исследования.

Для достижения цели и успешного решения задач, поставленных в работе, использовали современные технологические приемы модифицирования поверхности и поверхностного слоя стекла наночастицами серебра, а также современные методики исследования поверхности образцов на микрорамановской установке, оптическом микроскопе и профилометре, а также эллипсометре. Объектами исследования в работе были образцы стекла с модифицированными свойствами поверхности и поверхностного слоя.

Новизна исследований и полученных результатов.

Соискателем выполнена большая экспериментальная работа по термическому полингу поверхности стекла для выращивания наночастиц и термообработке стекла в атмосфере водорода. Разработаны модель роста наночастиц в объеме и на поверхности среды, а также рекомендации по устойчивости сферических частиц в многокомпонентных системах в случае, когда лимитирующая стадия-химическая реакция.

В первую очередь следует отметить новизну и научную значимость следующих результатов автора:

- обработка стекла, содержащего ионы серебра, в атмосфере водорода, позволяет изменять распределение наночастиц в поверхностном слое и получить их слоистое распределение,
- на катодной стороне ионообменного стекла с ионами серебра при термической поляризации образуются дендриты серебра и выделяется кислород на анодной стороне,
- показана диффузия ионов серебра из объема стекла с образованием на поверхности островков размером $n \times 10$ нанометров при термообработке в атмосфере водорода,
- разработана модель изменения размера сферических частиц в объеме и на поверхности стекла и предложены критерии их устойчивости.

Результаты, полученные с привлечение современных методик исследования поверхности и поверхностных слоев, вносят весомый вклад в понимание

фундаментальных свойств аморфных сред и стекла, а также процессов протекающих при модификации свойств последнего.

Практическая значимость полученных результатов.

Большая часть полученных автором теоретических и экспериментальных результатов имеют практическое значение для применения при выращивании тонких пленок (MOCVD, HVPE) при получении многокомпонентных композиционных и полупроводниковых материалам. По результатам работы получен патент РФ на изобретение, что подчеркивает практическую значимость исследования. Выполненная работа является необходимым этапом решения материаловедческих задач.

Общая оценка диссертационной работы.

Диссертация оформлена в соответствии с требованиями ВАК РФ, изложена грамотным, научным языком, содержит иллюстрации и таблицы, текст сопровождается ссылками на публикации. Однако диссертационная работа не лишена некоторых недостатков:

- в разработанной модели образования сферических частиц не приведены параметры взаимодействия между ними, однако выводы сделаны «для ансамбля частиц»,
- в работе не отражена специфика распределения и размеров наночастиц на поверхности и поверхностном слое стекла,
- положение, что «неустойчивость сферической частицы определяется компонентой системы, лимитирующей химическую реакцию» в работе не раскрыто.

Использование термина «морфология» (стр. 88) не всегда корректно, а термин «морфологическая устойчивость» не обоснованно.

Отмеченные недостатки не влияют на общую положительную оценку представленной работы.

Заключение.

Диссертация по содержанию и полученным результатам соответствует специальности 01.04.07 – «Физика конденсированного состояния» и представляет собой решение актуальной научно-технической задачи.

По объему решенных задач и практической значимости полученных результатов диссертационная работа полностью удовлетворяет требованиям ВАК, изложенным в положении № 842 от 24.09.2013 г. «О присуждении ученых степеней» предъявляемых к кандидатским диссертациям и соответствует специальности а ее автор, Редьков Алексей Викторович, заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – «Физика конденсированного состояния».

Доклад Редькова А.В., отражающий основные результаты диссертации, был заслушан 19 октября на научном заседании научно-технического совета, где получил положительную оценку.

Отзыв на диссертацию Редькова А.В. утвержден на заседании научно-технического Совета (Протокол № 10 от 19 октября 2016 г.)

Отзыв составил:
Ведущий научный сотрудник,
доктор технических наук

192171, г. С-Петербург, ул. Бабушкина, д. 36, к. 1
тел.: (812) 449-46-99, факс: (812) 560-19-87;
e-mail: info@goi.ru;
Vasvetrov@mail.ru.



Ветров В.Н.

Ученый секретарь НТС, к.х.н.



Жилин А.А.