

Отзыв

на автореферат диссертации Аль - Камали Марван Фархан Саиф Хассана «ФОРМИРОВАНИЕ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ МЕТОДОМ ВЫСОКОКРЕМНЕЗЕМИСТЫХ МИШЕНЕЙ С НАНОЧАСТИЦАМИ МЕДИ И ЕЕ ОКСИДА ДЛЯ СОЗДАНИЯ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ПЛЕНОК», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.16.08 – Нанотехнологии и наноматериалы

Актуальность тематики диссертационного исследования Аль - Камали Марван Фархан Саиф Хассана заключается, с одной стороны, в разработке методов и способов формирования наноструктурированных композиционных покрытий с высокой степенью однородности их структуры и свойств, а, с другой стороны, в разработке новых материалов и технологии получения наноструктурированных покрытий, реализующих механизмы плазмонного и экситон-плазмонного поглощения даже при небольших толщинах слоев, что позволяет создавать оптические системы для оптоэлектронной техники (дисплеев, оптических устройств обработки и хранения информации и т. д.), а также в производстве солнечных элементов. Применение покрытий существенно улучшает параметры и характеристики разрабатываемых изделий, устройств и аппаратуры.

В научном плане в работе получены новые результаты:

- установлено, что с ростом концентрации оксида меди в составе ксерогелей и в процессе их термообработки на воздухе до 800 °С наблюдается уменьшение удельной поверхности образующихся ксерогелей с 149 до 119 м²/г, а при восстановлении оксида меди в атмосфере водорода, при получении ксерогелей состава SiO₂ : Cu⁰, наблюдается уменьшение удельной поверхности микросфер с 155 до 129 м²/г, что указывает на формирование отдельных частиц меди (Cu⁰) в отличие от оксида меди (CuO), распределенного по поверхности пор ксерогеля;
- разработана методика синтеза золь-гель методом из SiO₂ (аэросил) и Cu(NO₃), позволяющая формировать при 800–900 °С высококремнеземистые композиты SiO₂ : CuO (на воздухе) и SiO₂ : Cu⁰ (в среде водорода) с управляемым соотношением Si : Cu от 1 : 0,10 до 1 : 0,50, состоящие из 20–40 нм глобул аморфного SiO₂ с атомами меди на их поверхности в составе CuO и Cu⁰, благодаря распределению оксида меди на поверхности глобул кремнезема, что обеспечивает создание таблетированных мишеней для ионного распыления и импульсного лазерного испарения;
- показано, что при высокой концентрации Cu⁰ в пленке формируются изолированные наночастицы меди сферической формы, о чем свидетельствует увеличение оптической ширины запрещенной зоны с 2,5 до 3,3 эВ, подтверждаемые появлением в спектре пропускания полосы поглощения в области 590–650 нм, указывающим на эффект поверхностного плазмонного резонанса.

В практическом плане значимость результатов диссертационного исследования заключается в использовании теоретических и экспериментальных закономерностей в микро- и нанoeлектронике при разработке технологий изготовления перспективного класса функциональных тонких пленок как защитного назначения, а также в качестве эффективных сенсоров интенсивности солнечного излучения. На базе апробированной технологии получения высококремнеземистых мишеней разработана техническая документация на лабораторный технологический процесс приготовления микропорошка, легированного ионами переходных металлов, получены таблетированные мишеней для ионного распыления диаметром от 10 до 80 мм и толщиной от 3 до 10 мм, разработана установка и режимы восстановления оксидов металлов до металлического состояния в потоке водорода в температурном интервале от 300 до 800 °С. Результаты диссертационной работы внедрены в учебный процесс ГГТУ имени П.О.Сухого, ГГУ имени Ф.Скорины, БГУИР и рекомендованы для использования ООО «Энергомашиностроительное конструкторское бюро» (Москва).


Результаты исследований Аль - Камали Марван Фархан Саиф Хассана достаточно полно опубликованы в рецензируемых научно-технических изданиях, представлены на конференциях, в том числе, международных, что также подтверждает востребованность и актуальность проведенных исследований.

К замечаниям можно отнести отсутствие сравнительного анализа разработанных материалов и известных аналогов. В то же время замечание не является принципиальным и не влияет на общее благоприятное впечатление от работы.

На основании вышеизложенного с учетом критериев актуальности, научной новизны, практической значимости результатов, степени их апробированности и опубликованности считаю, что диссертационная работа «ФОРМИРОВАНИЕ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ МЕТОДОМ ВЫСОКОКРЕМНЕЗЕМИСТЫХ МИШЕНЕЙ С НАНОЧАСТИЦАМИ МЕДИ И ЕЕ ОКСИДА ДЛЯ СОЗДАНИЯ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ПЛЕНОК», удовлетворяет требованиям ВАК Республики Беларусь, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – Аль - Камали Марван Фархан Саиф Хассан заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.08 – Нанотехнологии и наноматериалы.

Ведущий научный сотрудник отдела №1
Государственного научного
учреждения «Институт механики
металлополимерных систем имени
В.А. Белого НАН Беларуси»,
кандидат технических наук

Подпись Зотова
заверяю
Ведущий специалист по кадрам
Т.Л. Камок-Усова

 С.В.Зотов

Совет по защите
диссертаций при БГУИР
« 21 » ноября 20 22 г.
Вх. № 0502-11/161