

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Совета по защите диссертаций Д 02.15.07 при учреждении образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» по диссертации Аль-Камали Марвана Фархана Саифа Хассана «Формирование золь-гель методом высококремнеземистых мишеней с наночастицами меди и ее оксида для создания наноструктурированных пленок», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.08 – нанотехнологии и наноматериалы (материалы для электроники и фотоники)

Соответствие диссертации специальности и отрасли науки, по которым присуждается ученая степень. Диссертация Аль-Камали Марвана Фархана Саифа Хассана является самостоятельной законченной научно-исследовательской работой и соответствует требованиям ВАК Республики Беларусь, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.08 – нанотехнологии и наноматериалы (материалы для электроники и фотоники).

Научный вклад соискателя в решение научной задачи состоит в установлении закономерностей создания золь-гель методом материалов, содержащих в матрице оксида кремния наночастицы меди и ее оксида, определении оптических и электрофизических свойств наноструктурированных тонкопленочных структур, получаемых ионно-лучевым распылением и лазерным испарением мишеней из таких материалов. Практическая значимость полученных результатов состоит в доказанной возможности их использования при изготовлении сенсоров интенсивности солнечного излучения.

Конкретные научные результаты, за которые соискателю может быть присуждена ученая степень. Соискатель заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по указанной специальности за новые научно обоснованные результаты, включающие:

- закономерности распределения меди в кремний содержащем ксерогеле, заключающиеся в формировании оболочки из CuO на поверхности глобул SiO_2 при термообработке на воздухе до 800°C и образовании частиц Cu° размером 30-70 нм при обработке в среде водорода, и установление влияния концентрации соединений меди в ксерогеле на его удельную поверхность и внутреннюю структуру, что позволило предложить методику получения композиционных микродисперсных порошков составов $\text{SiO}_2:\text{CuO}$ и $\text{SiO}_2:\text{Cu}^\circ$ с управляемым соотношением $\text{Si}:\text{Cu}$ от 1:0,05 до 1:0,5;
 - методику формирования мишеней для ионного распыления из порошков состава $\text{SiO}_2:\text{CuO}$ и $\text{SiO}_2:\text{Cu}^\circ$, обеспечивающую за счет обработки спрессованных из этих порошков таблеток при температуре до 900°C на воздухе или в водороде сохранение исходного фазового состава компонентов и их равномерное распределение по объему мишени;
 - экспериментально установленное увеличение оптической ширины запрещенной зоны и снижение диэлектрической проницаемости на частотах 10 кГц – 1 МГц в тонких пленках $\text{SiO}_2:\text{CuO}$, объясненное увеличением концентрации CuO при увеличении содержания кислорода в Ar/O_2 смеси газов, используемой при формировании этих пленок распылением $\text{SiO}_2:\text{CuO}$ мишеней, и восстановлением CuO до Cu_2O при распылении в инертной среде, что позволяет выбирать режимы формирования таких пленок для сенсоров интенсивности солнечного излучения;
 - экспериментально установленное сохранение фазового состава и равномерного распределения ионов меди в SiO_2 матрице мишеней для ионно-лучевого распыления и импульсного лазерного испарения и сформированных из них пленок;
 - обнаружение поверхностного плазмонного резонанса в $\text{SiO}_2:\text{CuO}$ пленках в области 590 – 650 нм, объясненное появлением наночастиц Cu° в результате термообработки в инертной среде;
- что в совокупности вносит вклад в развитие физико-технологических основ формирования золь-гель методом материалов, содержащих в матрице оксида кремния наночастицы меди и ее оксида.

Рекомендации по использованию результатов исследования. Результаты диссертационной работы внедрены в учебный процесс ГГТУ имени П.О.Сухого, ГГУ имени Ф.Скорины, БГУИР и рекомендованы ООО «Энергомашиностроительное конструкторское бюро» (г. Москва) для использования в области фотоэлектроники.

Председатель совета по защите диссертаций

В. Е. Борисенко

Ученый секретарь совета по защите диссертаций

С. К. Лазарук

