

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Воробьевой Наталии Андреевны на тему: «Нанокристаллический ZnO(M) (M = Ga, In) для газовых сенсоров и прозрачных электродов», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия

В настоящее время исследование нанокристаллических материалов на основе оксида цинка представляет большой научный и практический интерес, что связано с широким спектром областей их практического применения. Особый интерес представляет разработка методов управляемого допирования оксида цинка с заданными свойствами. Увеличение проводимости оксида цинка при его допировании позволяет применять данный материал в качестве прозрачных проводящих покрытий и резистивных газовых сенсоров. Применение нанокompозитных материалов на основе оксида цинка в качестве чувствительных элементов газовых сенсоров может способствовать улучшению как их чувствительности, так и селективности. Так, в работе [1] показано, что наногибридный сенсор на основе ZnO-Ga₂O₃ может обладать селективностью при детектировании этанола в присутствии CO, метана, ацетона и толуола.

Тема диссертационной работы Воробьевой Н.А., посвященная исследованию влияния Ga и In на кристаллическую структуру, состав, микроструктуру, электрофизические, оптические свойства и реакционную способность ZnO, является актуальной и представляет научный и практический интерес.

Судя по автореферату, работа носит комплексный законченный характер. Объектами исследования являются нанокристаллические порошки и тонкие пленки чистого, допированного галлием, индием и совместно галлием и индием оксида цинка. Проведены комплексные исследования свойств образцов с использованием современных методов.

Автором впервые обнаружен эффект инверсии сенсорного сигнала допированного галлием оксида цинка при детектировании NH₃ в температурном интервале 250-300°C и предложена модель, объясняющая экспериментальные результаты.

В диссертационной работе предложены способы синтеза, а также рекомендации по значению концентрации допирующих добавок, позволяющих улучшить чувствительность материала к токсичным газам.

К наиболее значимым результатам работы относится также улучшение электрофизических и оптических характеристик пленок ZnO при совместном допировании галлием и индием: достигнуто значительное уменьшение сопротивления пленок и увеличение коэффициента пропускания в области длин волн 400-800 нм.

Представленный в автореферате материал отвечает паспорту специальности 02.00.01 – неорганическая химия.

Несмотря на общее благоприятное впечатление по работе можно сделать ряд замечаний.

1. В автореферате нет данных о толщине исследуемых пленок.

2. Проводилось ли исследование сенсорных свойств по отношению к этанолу? Следует ли ожидать увеличения сенсорного сигнала допированных образцов при детектировании этанола?

Указанные замечания не снижают научной и практической ценности работы.

В целом, судя по автореферату, диссертационная работа Воробьевой Н.А. «Нанокристаллический ZnO(M) (M = Ga, In) для газовых сенсоров и прозрачных электродов» удовлетворяет требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым ВАК Минобрнауки РФ к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия.

[1] Gallia–ZnO nanohybrid sensors with dramatically higher sensitivity to ethanol in presence of CO, methane and VOCs / M. Bagheri, A. A. Khodadadi, A. R. Mahjoub, Y. Mortazavi // Sensors and Actuators B: Chemical. – 2016. – V. 223. – P. 576–585.

Профессор кафедры микро- и нанoeлектроники
СПбГЭТУ «ЛЭТИ»,
д.ф.-м.н., проф.


Мошников В.А.

Ассистент кафедры микро- и нанoeлектроники
СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
к.ф.-м.н.


Налимова С.С.

Профессор Мошников Вячеслав Алексеевич (e-mail: vamoshnikov@mail.ru) и ассистент Налимова Светлана Сергеевна (e-mail: sskarpova@list.ru) – сотрудники кафедры микро- и нанoeлектроники Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета им. В.И.Ульянова (Ленина).

Адрес: 197376, Санкт-Петербург, ул. Проф. Попова, д.5.

Раб. Телефон +7 – (812) – 234-31-64

