

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Воробьевой Наталии Андреевны на тему "Нанокристаллический $ZnO(M)$ ($M=Ga, In$) для газовых сенсоров и прозрачных электродов", представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01 - неорганическая химия

Диссертация Воробьевой Н.А. посвящена важной и актуальной теме - поиску новых материалов и методов получения тонких пленок для создания резистивных газовых сенсоров.

Несмотря на более чем полвека, прошедшие с времени открытия Сейамой обратимого изменения сопротивления пленок, исследуемого в данной работе материала при воздействии на их поверхность целого ряда таких реагентов, как CO , пропан, спирты, а также на то, что резистивные сенсоры серийно выпускаются как у нас, так и за рубежом, поиск новых материалов для них и модифицирование известных непрерывно продолжается. Это связано с одной стороны с простотой и эффективностью таких сенсоров, а с другой с необходимостью повышать их чувствительность, избирательность, стабильность.

В данном случае важным является и второй аспект работы - перспективность использования исследуемых пленок в качестве прозрачных, проводящих покрытий оптических элементов.

В рассматриваемой работе весьма досконально изучено влияние на свойства пленок оксида цинка при легировании их такими аддитивами, как Ga и In .

Представляет безусловный интерес разработанный метод послойного нанесения слоев из раствора, содержащего предварительно полученный нанокристаллический порошок оксида цинка легированного аддитивами с последующим отжигом. Предложенный метод представляет интерес, т.к. не требует использования дорогостоящих пылительных установок. Диссертантом проведена большая и кропотливая работа по исследованию влияния степени легирования отдельными аддитивами и их совокупностью на кристаллическую структуру, электрофизические и оптические свойства полученных пленок. Большой комплекс измерений выполнен на современном оборудовании и полученные результаты не вызывают серьезных замечаний.

В работе, судя по автореферату, показана перспективность легирования, выяснены границы растворимости аддитивов, их роль в повышении чувствительности сенсоров и в повышении оптической прозрачности пленок, приближающейся к 100 %.

Весьма интересен результат воздействия NH_3 на сопротивление пленок легированных Ga , показавший наличие уменьшения и увеличения сопротивления в зависимости от рабочей температуры и его объяснение.

В целом, физико-химические исследования в работе выполнены на высоком научном уровне.

Касаясь практического применения полученных результатов можно

посетовать на некоторую лапидарность автореферата, хотя и содержащего большой объем представленных данных. В нем отсутствуют более подробные данные по сенсорным структурам, по инерционности чувствительности и ее зависимости от времени хранения. Приведенные значения доз реагентов порядка ppm подтверждают вывод о возможности детектирования ПДК, но не позволяют судить о динамическом диапазоне чувствительности.

Возможно, что указанные вопросы содержатся в самой диссертации, которая, по нашему мнению, является законченной научной работой, выполненной на высоком научном уровне, характерном для школы химфака МГУ А.М.Гаськова. Диссертация соответствует всем требованиям, предъявляемым ВАК к диссертациям на соискания ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01 - неорганическая химия. Сама соискатель безусловно заслуживает присуждения ей искомой ученой степени.

Профессор кафедры
Полупроводниковой электроники
Национального исследовательского университета "МЭИ",
доктор технических наук


ГУЛЯЕВ А.М.

Подпись Гуляева А.М. заверяю.
Начальник управления кадров ФГБУ ВО НИУ "МЭИ"




БАРАНОВА Е.Ю.

17.11.2015

Гуляев Александр Михайлович
111250, Россия, Москва, Е-250, Красноказарменная ул., 14.
тел.: +7 (495)-362-71-68, e-mail: guljaev@mpei.ru
дом. тел. +7-(495)- 673-54-66: моб. тел 8-916-438-46-00