

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Игнатъевой Ирины Олеговны  
«Получение и исследование пленок оксида цинка, модифицированного оксидами меди, кобальта, никеля или алюминия», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.3 – Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники.

Диссертационная работа Игнатъевой И.О. посвящена получению тонких пленок оксида цинка, модифицированных оксидами меди, кобальта, никеля, алюминия, и изучению их физико-химических и функциональных свойств, включая газо- и фоточувствительные.

Оксид цинка является многофункциональным материалом, применяемым в большом числе приложений, в том числе в качестве тонких пленок в приборах электронной техники, например, таких как датчики газа и оптоэлектронные устройства. Однако, несмотря на его экологичность, нетоксичность, химическую стабильность, и низкую себестоимость, этот материал отличается низкой проводимостью в чистом виде или без внешней активации. Поэтому его часто легируют с помощью внедрения в структуру переходных d-элементов, таких как Co, Ni, Cu, которые позволяют изменить концентрацию собственных дефектов в кристаллической структуре и тем самым улучшить электрические и оптические характеристики материала. В настоящее время многие лаборатории и промышленные компании мира работают в направлении модификации оксида цинка для указанных приложений, в связи с чем можно считать, что цели и задачи, поставленные в данной работе, соответствуют актуальному научному направлению.

В своей диссертационной работе Игнатъева И.О. разработала физико-химические и технологические основы создания тонких пленок оксида цинка, модифицированного оксидами меди, кобальта, никеля, алюминия, с использованием относительно дешевого метода окислительного пиролиза абиетатов металлов, и изучила электрические и оптические характеристики полученных опытных образцов. Проведенное исследование показывает, что предложенные модификации синтеза позволяют получать структуры с высокой пропускной способностью в видимой области спектра, которые демонстрируют фоточувствительность со сниженным временем реакции по отношению к реакции чистого ZnO и имеют газочувствительность к NO<sub>2</sub> при относительно небольших температурах в концентрациях, соответствующих требованиям ПДК в воздухе рабочей зоны. В связи с этим считаю, что научно-практическая значимость полученных в работе результатов не вызывает сомнения и они могут использоваться как для дальнейших исследований, так и на практике в промышленных производствах.

В качестве замечания к автореферату следует указать следующее.

Газочувствительность опытных образцов изучена только в отношении NO<sub>2</sub>, что сужает область применимости полученных результатов. Очевидно, что желательно изучение воздействия других газов, которые могут иметься в наличии на производствах для конкретных приложений.

Отмеченное замечание не снижает достаточно высокого уровня и значимости полученных в диссертации результатов и имеет рекомендательный характер.

Считаю, что диссертация Игнатъевой И.О. является законченной научной работой, выполненной на высоком научно-техническом уровне, и может представлять интерес для специалистов в области оптоэлектроники и газовой сенсорики. Выносимые на защиту положения и результаты исследований достаточно полно опубликованы в рецензируемых научных журналах, включённых в международные базы цитирования (Scopus, Web of Science, RSCI), апробированы на научно-технических конференциях, а практическая новизна подтверждена получением объекта ноу-хау.

Диссертация Игнатъевой Ирины Олеговны на тему «Получение и исследование пленок оксида цинка, модифицированного оксидами меди, кобальта, никеля или алюминия»

соответствует критериям Положения о присуждении ученой степени (в т.ч. п. 9-14), научной специальности 2.2.3- Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Даю согласие на обработку моих персональных данных, связанных с работой диссертационного совета.

Кандидат технических наук,  
ведущий научный сотрудник  
НИЛ сенсоров и микросистем  
СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Плугин Илья Анатольевич

Подпись Потапова И. А. заверяю:

Ученый секретарь  
СГТУ имени Гагарина Ю.А.



Потапова Анжелика Владимировна

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.» (СГТУ имени Гагарина Ю. А.)

Адрес: 410054, г. Саратов, ул. Политехническая, 77, тел: +7 (8452) 99-86-26, эл. почта [phys@sstu.ru](mailto:phys@sstu.ru)