

## ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертационную работу М.В. Лобанова «Структура и свойства тонкопленочного диоксида титана модифицированного ниобием, индием и оловом», представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.21 – химия твердого тела (химические науки)

**Актуальность проблемы.** Диссертационная работа М.В. Лобанова посвящена исследованию актуального вопроса химии твердого тела – установлению взаимосвязи между способами синтеза, структурой и свойствами функциональных оптических покрытий на базе оксида титана с добавками индия, ниобия и олова. Синтезированные тонкие пленки были всесторонне исследованы на основании чего был сделан вывод о возможности получения новых проводящих слоев оксидов, разработка которых является актуальной проблемой полупроводниковой промышленности.

Работа выполнена в рамках государственного задания ВУЗам (Задание №3.130.2014/К) и гранта РФФИ (госконтракт № 13-03-97501 р\_центр\_a).

Результаты исследования соответствуют Приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники в Российской Федерации (индустрия наносистем) и Перечню критических технологий РФ (технологии получения и обработки функциональных наноматериалов); вносят вклад в развитие химии твердого тела, что подтверждается списком публикаций соискателя по теме работы.

**Цель работы** состояла в установление фундаментальной зависимости между методом синтеза, структурой и свойствами оксидных пленок титана с добавками ниобия, индия и олова в малых концентрациях.

**Глубина раскрытия темы.** Тема широко раскрыта на примере большого числа синтезированных и изученных тонкопленочных образцов диоксида титана. В качестве добавок, которые могут воздействовать на структуру и свойства оксида титана, были выбраны перспективные в этом плане ниобий, индий и олово. Разработан способ по низкотемпературному синтезу функциональных оптических покрытий на базе запатентованного магнетронного источника.

**Новизна работы.** Приведенные в работе результаты, по преимуществу, характеризуются достаточной степенью новизны. Так впервые показано, что воздействовать на электрофизические параметры структур, возможно не ухудшая оптические характеристики сформированных структур. Новым является и обнаружение при модификации пленок оксида титана ниобием, оловом и индием мелких донорных и акцепторных уровней, которые определяют механизм проводимости пленок.

**Научное и практическое значение выводов работы.** Данное в ходе выполнения диссертационной работы решение актуальной научной задачи химии твердого тела – установление фундаментальной взаимосвязи синтез - структура - свойства в оксидных пленках титана модифицированного

добавками: ниобия, индий, олово имеет большое научное значение. А разработка на основе полученных результатов нового функционального оптического проводящего покрытия на базе реализованного метода синтеза имеет высокую практическую значимость для полупроводниковой промышленности, солнечной энергетики и др.

**Общая характеристика работы.** Качество написания и оформление работы заслуживают высокой оценки. Автореферат отражает основное содержание работы. Результаты опубликованы в ведущих журналах, а также неоднократно докладывались на научных конференциях. Автор является соавтором патента, результаты которого использованы в ходе выполнения диссертации.

**Характеристика соискателя.** М.В. Лобанов занимается научной работой, начиная с 2011 года, работая в Технопарке ВГУ. В течение всего периода работы в Технопарке и обучения в аспирантуре проявил себя как творчески мыслящий, самостоятельный и инициативный исследователь.

Считаю, что М.В. Лобанов полноценно и успешно решил поставленную научную задачу. Представленная диссертационная работа является законченной научно-квалификационной работой в области химии твердого тела, которая полностью соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.21 – химия твердого тела.

Научный руководитель,  
Профессор,  
Доктор физико-математических наук,  
доктор химических наук,  
профессор кафедры общей и неорганической химии  
Федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего  
профессионального образования  
«Воронежский государственный  
университет» (ФГБОУ ВПО «ВГУ»)  
394006, Воронеж, Университетская пл.,1.  
Тел. (473) 220-8445. Факс (473) 220-87-55.  
E-mail: [Khoviv@chem.vsu.ru](mailto:Khoviv@chem.vsu.ru)



*12.02.2015 г.*