

## О Т З Ы В

на автореферат диссертации Орехова Андрея Сергеевича «**Структура плёнок высшего силицида марганца по данным электронной микроскопии**», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.18 – «Кристаллография, физика кристаллов»

Диссертационная работа Орехова А.С. посвящена детальной характеристике особенностей формирования и состояния границ раздела плёнок высшего силицида марганца (ВСМ) - одного из наиболее перспективных термоэлектриков. Применения плёнок и кристаллов ВСМ в микро- и наноэлектронике, оптоэлектронике, сенсорике, спинтронике свидетельствует об актуальности выбранной темы. Решение поставленных в работе проблем представляет значительный интерес как для технологии материалов, так и для физики конденсированного состояния. Используемые автором комплекс физических измерительных методов и методы синтеза придают дополнительную надежность и обоснованность результатам и выводам диссертации.

Среди поставленных и решенных автором задач в качестве основной можно выделить создание комплекса структурной диагностики плёнок ВСМ на микро- и наноуровнях и характеристики их элементного состава благодаря эффективному подбору современных методов электронной микроскопии и дифракционных исследований, а именно: растровая электронная микроскопия (ЭМ) в сочетании с энергодисперсионной спектроскопией, просвечивающая ЭМ, высокоразрешающая ЭМ, рентгеновская дифракция и дифракция электронов. Это позволило впервые провести ориентационный и текстурный анализ плёнок ВСМ на подложке из кремния и исследовать структуру границы раздела плёнка ВСМ/Si-подложка, детально охарактеризовать выделения вторичных фаз в плёнках и кристаллах ВСМ. Полученные в работе плёнки ВСМ нашли применение в разработке тестовых структур термобатарей и датчиков. Таким образом, научная и практическая ценность диссертационной работы не вызывает сомнений. Работа Орехова А.С. подтверждает его высокую квалификацию как специалиста в области электронной микроскопии, владеющего техникой работы на самых современных моделях электронных микроскопов и методами компьютерного моделирования для интерпретации полученных результатов.

Однако, имеется замечание по автореферату. В автореферате отсутствует информация об использованных моделях приборов. Такая информация могла бы показать, что исследование ВСМ проведено на принципиально новом уровне высоких разрешений и универсальности микроанализа. К сожалению очередность приведения в тексте реферата ссылок на литературные источники не соответствует их очередности в списке цитируемой литературы. Например, на стр. 3 автореферата вначале цитируется работа [9], затем [1] и далее [3,7,8].

Указанные замечания не носят принципиального характера и не снижают высокой научной ценности и практической значимости полученных результатов. Результаты работы опубликованы в семи рецензируемых журналах, апробированы на ряде международных и российских конференциях, конгрессах и семинарах; исследование поддержано молодёжным грантом РФФИ и стипендией Президента Российской Федерации. Представленная работа удовлетворяет требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (Постановление Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842) и соответствует паспорту специальности специальности 01.04.18 – «Кристаллография, физика

кристаллов». Автор рецензируемой работы Орехов А.С. заслуживает присуждения кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.18 – «Кристаллография, физика кристаллов»

Зав. Аналитическим центром  
ФГБУН Научного центра волоконной оптики  
Российской академии наук  
(119333 Москва, ул. Вавилова, 38  
тел. 499 5038309 e-mail: ldisk@fo.gpi.ru)  
кандидат химических наук  
(специальность 02.00.01 –  
Неорганическая химия)

Исхакова  
Людмила Дмитриевна

26.09.2017

Подпись Исхаковой Л.Д. удостоверяю

Начальник отдела кадров НЦВО РАН



Слюсар О.В.