

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертационную работу Ильина Александра Сергеевича «Влияние освещения и поверхностного покрытия нанокристаллов на электронные процессы в нанокристаллическом оксиде индия», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.10 – физика полупроводников.

Ильин Александр Сергеевич в 2008 году поступил на физический факультет МГУ и в 2011 году распределился на кафедру общей физики и молекулярной электроники. В 2014 году он с отличием окончил физический факультет МГУ и продолжил обучение в аспирантуре физического факультета на той же кафедре. В 2018 году Ильин А.С. закончил аспирантуру физического факультета МГУ по направленности 01.04.10 – физика полупроводников.

Объектом исследования Ильина А.С. являлись пленки нанокристаллического оксида индия и композиты на его основе. Актуальность исследований обуславливается тем, что нанокристаллический оксид индия является перспективным материалом для создания резистивных газовых сенсоров на его основе для детектирования вредных и/или опасных газов, таких как водород и диоксид азота. При адсорбции детектируемых газов изменяется проводимость и фотопроводимость материалов на основе нанокристаллического оксида индия, а по величине этих изменений можно определять концентрацию детектируемого газа. Однако механизмы изменений фотопроводимости нанокристаллического оксида индия при адсорбции детектируемых газов до сих пор не установлены. Ильин А.С. провел комплексное исследование по установлению механизмов, определяющих изменение фотопроводимости нанокристаллического оксида индия и композитов на его основе при адсорбции газов. Исследовалось

влияние адсорбции как газа-окислителя, так и газа-восстановителя, при исследовании определялось влияние размера нанокристаллов, площади удельной поверхности и состава композитов на основе нанокристаллического оксида. Изучалось влияние спектрального диапазона и режима освещения на фотопроводимость композитов в условиях адсорбции газов. Ильин А.С. в своей работе предложил механизм изменения фотопроводимости нанокристаллического оксида индия, применимый для описания влияния адсорбции как газов-окислителей, так и газов-восстановителей. В диссертационной работе было показано, что уменьшение фотопроводимости при адсорбции газа-окислителя (диоксида азота) сопровождается уменьшением времени релаксации фотопроводимости, что может объясняться возникновением дополнительных рекомбинационных центров на границах нанокристаллов. В случае адсорбции газа-восстановителя (водорода) было показано, что сенсорный отклик на водород при освещении коррелирует с временем релаксации фотопроводимости, что может быть связано с тем, что сенсорный отклик также, как и время релаксации, определяется рекомбинационными процессами, происходящими на границах нанокристаллов. Были подобраны оптимальные режимы освещения и измерения проводимости для достижения оптимальных характеристик при детектировании водорода и диоксида азота с помощью материалов на основе нанокристаллического оксида индия.

По теме диссертационной работы Ильин А.С. получил большой объем экспериментальных результатов и выполнил комплексный анализ полученных данных. Результаты, полученные Ильиным А.С. и представленные в его диссертационной работе, неоднократно докладывались на ряде российских и международных научных конференций. По теме диссертации опубликовано 8 работ в рецензируемых научных журналах WoS, Scopus и RSCI, среди которых такие журналы как Sensors and Actuators B, Scientific Reports, Физика и Техника Полупроводников и другие.

Считаю, что диссертационная работа Ильина А.С. удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям согласно Положению о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова и Положению о диссертационном совете Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, а ее автор заслуживает присуждения искомой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.10 – физика полупроводников.

Научный руководитель

ведущий научный сотрудник кафедры общей физики
и молекулярной электроники физического факультета

МГУ имени М.В. Ломоносова

доктор физико-математических наук, доцент

Форш
19.03.2018

П.А. Форш

Контактные данные:

phorsh@mail.ru,

8 (495) 939 39 22

119991, Москва, Ленинские горы 1-2, физический факультет МГУ

Подпись ведущего научного сотрудника П.А. Форша заверяю

Ученый секретарь Ученого Совета

физического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова

доктор физико-математических наук,

профессор



Караваяев

В.А. Караваяев