

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Амасева Дмитрия Валерьевича на тему:
«Фотоэлектрические явления в тонких пленках гибридных металлоорганических перовскитов на основе $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$ », представленной на соискание
ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 1.3.8. «Физика конденсированного состояния»

Диссертация Амасева Дмитрия Валерьевича посвящена актуальной теме исследования металлоорганических перовскитов. В настоящее время галогенсодержащие перовскиты активно исследуются, например, для применения их в фотоэлектрических элементах. Они являются перспективными материалами для использования в фотонике, так как обладают хорошими оптическими, диэлектрическими и электрическими свойствами. Наиболее изученными можно считать галогенсодержащие перовскиты с монокристаллической структурой. Неупорядоченные галогенсодержащие перовскиты обладают преимуществом в возможности их нанесения на поверхности большой площади. Свойства таких пленок изучены в меньшей степени, чем свойства перовскитов с монокристаллической структурой. Представленная работа посвящена исследованию оптических и электрофизических свойств металлоорганических перовскитов на основе $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$ с микрокристаллической структурой, которые могут найти свое применение при производстве тонкопленочных структур для солнечных фотоэлектрических элементов и других фотоприемных устройств. Т.о., тема диссертации Амасева Дмитрия Валерьевича является актуальной.

В автореферате представлены результаты систематического исследования фотопроводимости тонких пленок металлоорганических перовскитов $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$, сделаны выводы о процессах переноса и рекомбинации носителей заряда в них. Изучение температурных зависимостей фотопроводимости показало, что в области низких температур (ниже температуры структурного фазового перехода 160 К) наблюдается резкое увеличение фотопроводимости с уменьшением температуры. В работе сделан вывод, что изменение вида температурной зависимости фотопроводимости тонких пленок металлоорганических перовскитов $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$ при понижении температуры измерений связано со структурным фазовым переходом, который приводит к изменению ширины запрещенной зоны, плотности состояний в запрещенной зоне и смене механизма транспорта носителей заряда. Исследовано влияние атмосферы и длительности освещенности на электрофизические свойства пленок. Предложены модели, объясняющие экспериментальные результаты. Представлены результаты исследования отжига пленок металлоорганических перовскитов $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$, приводящих к формированию второй фазы с составом PbI_2 , влияющей на спектральные зависимости фотопроводимости.

Представленные результаты не противоречат данным, полученным другими исследователями, обладают научной новизной и могут быть использованы на практике при разработке фотоэлектронных приборов.

Замечания и вопросы:

1. В автореферате представлен снимок поверхности исследуемого образца, полученный методом сканирующей электронной микроскопии. Проводилась ли автором оценка распределения по размерам микрокристаллитов, формирующих пленку?
2. В автореферате представлено большое количество экспериментальных данных, но не описаны модели (формулы), использовавшиеся для их теоретической обработки.
3. В автореферате отсутствуют ссылки на литературные данные других авторов. Стр.12 абзац 3. Автор описывает Рисунок 7 и делает сравнение с результатами другой работы (о не резком изменении параметров, определяющих фотопроводимость материала), ссылка на которую отсутствует.

По теме диссертации опубликовано 13 работ, в том числе 8 статей в журналах, включенных в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание степени кандидата наук. Основные результаты диссертации докладывались на Российских и международных конференциях.

Считаю, что диссертация Амасева Дмитрия Валерьевича на тему «Фотоэлектрические явления в тонких пленках гибридных металлорганических перовскитов на основе $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$ », представленная на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния удовлетворяет требованиям ВАК, а Амасев Дмитрий Валерьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук.

Арапкина Лариса Викторовна
кандидат технических наук
старший научный сотрудник
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Федеральный исследовательский центр
«Институт общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук»
119991, Москва, ул.Вавилова 38

23.01.2024



ПОДПИСЬ

ЗАВЕРЯЮ

СЕКРЕТАРЯ ИОФ РАН

ГЛУШКОВ В.В.

Арапкиной Л.В.

23.01.2024г.