

ОТЗЫВ

Официального оппонента

на диссертационную работу Аккузиной Алины Александровны
«Высокоочищенные координационные соединения 8-оксихинолина с металлами *s*- и
p-элементов для органических светоизлучающих диодных структур»,
представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по
специальности 05.27.06 – «Технология и оборудование для производства
полупроводников, материалов и приборов электронной техники».

Диссертационная работа Аккузиной Алины Александровны направлена на
решение важной научной задачи – формирование фундаментальных знаний об
органических полупроводниках, в частности, об условиях получения
высокоочищенных металлорганических координационных соединений (МКС) с
контролируемыми функциональными свойствами.

Актуальность темы исследования.

Тема работы актуальна как в научном, так и в прикладном аспектах. Ее
значимость определяется потребностью органической полупроводниковой
техники в высокоэффективных материалах на основе органических
электролюминофоров с длительным сроком службы. Актуальность
проданной работы подтверждается тем, что проводимые исследования были
поддержаны грантами РФФИ, РФФИ и стипендией Президента Российской
Федерации молодым ученым и аспирантам, а результаты, вошедшие в
диссертационную работу, были опубликованы в ведущих российских и
высокорейтинговых зарубежных журналах, специализирующихся на данном
направлении науки.

Научная новизна.

Стоит особо отметить, что изучение фазовых p_i - T диаграмм органических и
металлорганических кристаллических материалов в научной практике ранее не
проводились, поэтому работу, проданную диссертантом, по достоинству
можно назвать пионерской, а разработанную методику спектрально-

люминесцентных исследований в условиях парогазовой атмосферы и полученные с ее помощью результаты уникальными.

Практическая значимость.

В диссертационной работе получены данные справочного характера о зависимости давления пара 8-оксихинолина от температуры в широком интервале температур.

Разработанная новая методика определения положения линии SLV на p - T проекции металл-органических люминесцентных соединений с симметричными лигандами, безусловно, найдет широкое практическое применение при исследовании новых металлорганических координационных соединений.

Данная работа будет, несомненно, интересна производителям металлорганических материалов для органической полупроводниковой технологии и послужит опорой для создания новой области материаловедения, связанной с дефектами кристаллической решетки металлорганических кристаллических материалов.

Общая характеристика работы.

Диссертация Аккузиной Алины Александровны является законченной квалификационной работой и состоит из введения, литературного обзора, экспериментальной части, обсуждения результатов, итогов и списка литературы.

Во введении автор приводит обоснование актуальности рассматриваемой проблемы, формулирует цель и задачи работы, обосновывает научную новизну, практическую значимость, надежность и достоверность полученных результатов.

Первая глава посвящена литературному обзору, в котором рассматривается проблема высокочистых материалов на основе химических соединений для полупроводниковых устройств. Глава состоит из трех больших разделов, в которых рассматриваются методы исследования p - T фазовых диаграмм, приводятся базовые сведения об OLED-технологии и рассматриваются свойства металлорганических координационных соединений 8-оксихинолина с s - и p -элементами. Заканчивается обзор литературы выводами, на базе которых автор формулирует задачи диссертационной работы.

Во второй главе автор дает характеристику материалов и реактивов,

используемых в работе. Описывает применяемые методы и методики исследования порошковых координационных соединений 8-оксихинолина с *s*- и *p*-элементами и OLED-структур на их основе.

Автор подробно излагает методику построения p - T диаграмм, которая базируется на разработанной в рамках диссертационной работы методике измерения спектрально-люминесцентных характеристик гомолигандных металлокомплексов на основе 8-оксихинолина в условиях контролируемой температуры и парогазовой атмосферы.

В третьей главе приведены результаты исследований высокочистых координационных соединений на основе 8-оксихинолина и *s*-металлов. Дана оценка влияния различных технологических факторов на примесную и фазовую чистоту полученных порошковых образцов. Сделано заключение о существовании как минимум двух полиморфных модификаций 8-оксихинолята лития.

В четвертой главе диссертации приводятся результаты исследований высокочистых координационных соединений на основе 8-оксихинолина и *p*-металлов.

На основе экспериментальных данных автор выводит уравнение зависимости давления насыщенного пара 8-оксихинолина для процесса испарения, которое в дальнейшем использует для подбора условий синтеза и построения p - T фазовых диаграмм три-(8-оксихинолята) алюминия (Alq_3) и три-(8-оксихинолята) галлия (Gaq_3). Автор определяет границы областей существования полиморфных модификаций Alq_3 и Gaq_3 , приводит результаты исследований различных образцов три-(8-оксихинолята) алюминия и галлия, синтезированных в пределах области гомогенности α -полиморфной модификации, устанавливает закономерности изменения их функциональных характеристик и характеристик OLED-структур.

В пятой главе проводится обсуждение результатов с обоснованием наблюдаемых эффектов.

В заключительной части диссертации приводятся итоги работы.

Основные замечания.

1. При обсуждении механизма генерации дефектов (стр. 116) автор говорит о частичной диссоциации молекул 8-оксихинолина в парах на H^+ и $8-q^-$, когда

ионы 8-оксихинолина непосредственно участвуют в процессе образования дефектов в кристаллической решетке. В этой ситуации неясно, какой вклад вносят протоны в процесс дефектообразования.

2. В экспериментальной части уместно было бы разместить подробные данные об обратимости структурных изменений при различных температурах отжига.

3. В тексте диссертации встречаются досадные опечатки, например, на стр. 78 рис. 3.1 вклинился в основной текст диссертации, что вводит в заблуждение читателя.

4. Автором не вполне корректно используется определение «подрешетка координационного атома».

Указанные недостатки не снижают общего положительного мнения о диссертационной работе Аккузиной А.А. Работа выполнена на высоком научном уровне, текст логично изложен, рисунки и таблицы аккуратно сформированы, автореферат и основные публикации отражают суть работы.

Заключение о соответствии диссертационной работы требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.13 г. № 842 (далее – Положение), с учетом соответствия формуле специальности 05.27.06 – «Технология и оборудование для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники»

Диссертационная работа Аккузиной Алины Александровны на тему «Высокочистые координационные соединения 8-оксихинолина с металлами s- и p-элементов для органических светоизлучающих диодных структур» соответствует формуле специальности 05.27.06 – «Технология и оборудование для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники», так как включает а) разработку методики анализа спектрально-люминесцентных характеристик порошковых препаратов в широком интервале температур при контролируемой парогазовой атмосфере (рис. 1); б) исследование физико-химических принципов создания металлорганических полупроводниковых материалов с улучшенными электрофизическими характеристиками для OLED-технологии (рис. 4); в) экспериментальные исследования фазовых диаграмм «парциальное давление пара 8-оксихинолина – температура» для высокочистого три-(8-оксихинолята) галлия (рис. 5).

Считаю, что по актуальности, научной новизне, практической значимости,

личному вкладу автора диссертационная работа полностью соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.13 г. № 842, а ее автор, Аккузина Алина Александровна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 05.27.06 – «Технология и оборудование для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники».

Официальный оппонент, доктор
физико-математических наук,
ведущий научный сотрудник
лаборатории фталоцианинов и их
аналогов
Федерального государственного
бюджетного учреждения науки
Института физиологически активных
веществ Российской академии наук

Иван Александрович
Белогорохов

Подпись д.ф.-м.н., в.н.с.

И.А. Белогорохова заверяю:

Ученый секретарь ИФАВ РАН, к.х.н.



Т.Н. Великохатко

ФГБУН Институт физиологически активных веществ РАН

Почтовый адрес: 142432, Московская обл.,

Ногинский р-н, г. Черноголовка, Северный пр., 1

Тел: +7 (916) 542-31-85

E-mail: jugqwerty@mail.ru

13.03.2019