

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Сухих Александра Сергеевича** на тему «Рентгенографическое исследование структурной организации слоев незамещенных и замещенных фталоцианинов МРс (М = Co, Pd, Zn, VO)», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте неорганической химии им. А.В. Николаева Сибирского отделения Российской академии наук.

Диссертационная работа Сухих А.С. посвящена получению и комплексному исследованию новых функциональных материалов, незамещенных и замещенных фталоцианинов МРс (М = Co, Pd, Zn, VO). Представители этого класса соединений в последнее время нашли широкое применение в качестве тонкопленочных полупроводниковых диодов, органических светодиодов и солнечных батарей, что обуславливает несомненную актуальность избранной темы.

В работе впервые изучены фазовый состав и структурная организация тонких слоев ряда незамещенных и замещенных фталоцианинов металлов. Достоверность полученных результатов подтверждается использованием большого комплекса современных экспериментальных методов синтеза, а также структурной аттестации образцов, таких как рентгенографический анализ поликристаллических образцов и монокристаллов, анализ ориентированных тонких слоев в геометрии 2D GIXD, и исследования процессов, протекающих в материалах – *in situ* высокотемпературная рентгеновская дифракция.

Полученный большой экспериментальный материал подвергнут тщательному анализу, на основании которого выявлены взаимосвязи между химическим составом, способом нанесения, типом кристаллической структуры и особенностями организации тонких слоев незамещенных и замещенных фталоцианинов металлов, фазовых превращениях в тонких слоях VOFcF_{16} и $\text{ZnPc}(t\text{-Bu})_4$. Информация о кристаллической структуре 8 новых соединений внесена в Кембриджскую кристаллографическую базу данных (CCDC). Особенно хотелось бы отметить разработку методики рентгенографического исследования тонких поликристаллических слоев толщиной от 40 нм в геометрии 2D GIXD на базе серийного дифрактометра, оснащенного двумерным детектором.

Основные результаты диссертации представлены в 12 публикациях, в том числе в 7 статьях, 4 из которых опубликованы в рецензируемых зарубежных журналах и 3 в

рецензируемых Российских журналах, входящих в Web of Science, и в 5 тезисах докладов на Международных конференциях. Автореферат хорошо иллюстрирован, материал ясно и четко изложен научным языком, что говорит о высокой квалификации диссертанта.

По научной части работы замечаний нет, есть замечания по оформлению автореферата:

1. Рисунки в печатной версии автореферата выполнены в черно-белом исполнении и не читаются, как и подписи на них.
2. В параграфе «Публикации» на странице 7 указано число тезисов докладов – 5, тогда как в списке публикаций на страницах 21-22 приведено только 4.

Считаем, что диссертационная работа Сухих А.С. представляет собой законченное научное исследование и удовлетворяет требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г №842 с изменениями от 21 апреля 2016 г. № 335, а ее автор Сухих Александр Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

Отзыв составили

Зубков Владимир Георгиевич

Доктор физико-математических наук, специальность 02.00.04 – физическая химия.

Главный научный сотрудник лаборатории структурного и фазового анализа

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт химии твёрдого тела Уральского отделения РАН

Почтовый адрес: 620990, г. Екатеринбург, ул. Первомайская 91

Телефон: (343)362-35-21

E-mail: zubkov@ihim.uran.ru



Гюпонник Александр Петрович

Кандидат химических наук, специальность 02.00.01 – неорганическая химия.

Ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией структурного и фазового анализа

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт химии твёрдого тела Уральского отделения РАН

Почтовый адрес: 620990, г. Екатеринбург, ул. Первомайская 91

Телефон: (343)362-35-25
E-mail: tyutyunnik@ihim.uran.ru



10.01.2019 г

Подписи Зубкова В.Г. и Тютюнник А.П. заверены
ученый секретарь Института химии твердого тела
доктор химических наук



Т.А. Денисова