

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Бонегардта Дмитрия Владимировича  
**«ГАЛОГЕНЗАМЕЩЕННЫЕ ФТАЛОЦИАНИНЫ МЕТАЛЛОВ: ВЛИЯНИЕ  
ПОЛОЖЕНИЯ И ТИПА ЗАМЕСТИТЕЛЯ НА СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И  
СЕНСОРНЫЕ СВОЙСТВА ПЛЕНОК»**

на соискание ученой степени кандидата химических наук  
по специальности 1.4.4 – физическая химия

Диссертационная работа Бонегардта Дмитрия Владимировича посвящена **актуальной теме** – влиянию вариаций положения галогенных заместителей в бензольных кольцах фталоцианинов и природы металлов комплексообразователей на химические сенсорные свойства плёнок фталоцианинов, полученных методом осаждения из газовой фазы. В частности, выбор темы диссертации обусловлен созданием эффективных чувствительных адсорбционно-резистивных сенсоров на аммиак.

**Научная новизна** работы состоит в выяснении автором структурных особенностей тонких плёнок  $MPCl_4$ -np,  $MPCl_4$ -p ( $M=Co, Cu, Zn, Fe, Pb, VO$ ),  $ZnPcHal_4$ -p ( $Hal = F, Cl, Br$ ) и  $ZnPcCl_4$ -np методами АСМ, ЭСП, РФА. В проведении квантово-химического анализа ИК и КР спектров наиболее перспективной хемосенсорной плёнки на основе  $ZnPcHal_4$  с определением полос колебаний, чувствительных к адсорбции аммиака на поверхности пленки фталоцианина металла. **Практическая значимость** работы выражается в синтезе, характеристизации, определению летучести ранее неизученного широкого ряда тетрагалогензамещенных фталоцианинов, в выявлении адсорбционно-резистивного сенсорного отклика плёнок на аммиак при его различных концентрациях. Определении влияния факторов замещения, природы центрального металла на величину обратимого сенсорного отклика вплоть до уровня 0.01 ppm.

**Замечание.** В Автореферате автор не привёл изображения химической структуры галогензамещенного фталоцианина с указанием положения галогена, что затрудняет восприятие влияния заместителя на свойства плёнок фталоцианинов при чтении автореферата. Не улавливается различие в сенсорных свойствах для плёнок, полученных методом центрифугирования из раствора и осаждением из газовой фазы.

В диссертационной работе Бонегардта Дмитрия Владимировича поставлены и решены важные задачи в области физической химии по синтезу, установлению кристаллической структуры ряда новых тетрафтор- и тетрахлорзамещенных фталоцианинов металлов  $MPCl_4$ -np,  $MPCl_4$ -p ( $M = Co, Cu, Zn, Fe, Pb, VO$ ),  $ZnPcHal_4$  ( $Hal = F, Cl, Br, I$ ), определению температурной зависимости давления насыщенного пара фталоцианинов металлов, интерпретации колебательных спектров полученных соединений, определению структурных особенностей и морфологии поверхности полученных тонких плёнок фталоцианинов металлов методами РФА и АСМ, выявлению величины адсорбционно-резистивного сенсорного отклика плёнок на аммиак.

Диссертационная работа «Галогензамещенные фталоцианины металлов: влияние положения и типа заместителя на структурные особенности и сенсорные свойства пленок» является завершённой научно-квалификационной работой по актуальной теме, соответствует требованиям п.п 9-14 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановления Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (в действующей редакции), ее автор, Бонегардт Дмитрий Владимирович заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4 – физическая химия.

Доктор химических наук,  
специальность 02.00.04 – физическая химия,  
Старший научный сотрудник,  
заведующий лабораторией органических светочувствительных материалов  
ФГБУН Института органической химии им. Н. Н. Ворожцова Сибирского отделения  
Российской академии наук



Шелковников Владимир Владимирович

25 апреля 2024г.

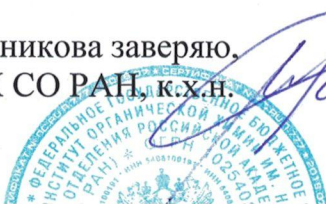
630090, Россия, г. Новосибирск,  
пр. ак. Лаврентьева, д. 9,  
Тел. +7 (383) 330-88-50,  
Электронная почта: benzol@nioch.nsc.ru,  
Сайт: <http://www.nioch.nsc.ru/>

Я, Шелковников Владимир Владимирович, даю согласие на обработку моих персональных данных, связанную с защитой диссертации и оформлением аттестационного дела Бонегардта Дмитрия Владимировича.



Шелковников Владимир Владимирович

Подпись В.В. Шелковникова заверяю,  
Зам. директора НИОХ СО РАН, к.х.н.



Денис Александрович Морозов