

ОТЗЫВ

**На автореферат диссертации Полякова Максима Сергеевича
«Структурные особенности и сенсорные свойства мезогенных фталоцианинатов, их
гибридных и композитных материалов с углеродными нанотрубками»,
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук,
Специальность 02.00.04 – физическая химия**

Диссертационная работа Полякова М.С. посвящена актуальной теме - развитие синтетических и физико-химических подходов к применению плёнок фталоцианинатов металлов (МРС) и функционализированных МРС углеродных нанотрубок (УНТ) в качестве слоёв сенсорных устройств, реагирующих на взаимодействие с аммиаком.

Соискателем проведен синтез ряда алкилтио- и алкилоксизамещённых фталоцианинатов меди и кобальта. Проведено исследование структуры тонких плёнок фталоцианинатов методами РФА, поляризационной КР-спектроскопии и оптической микроскопии. Установлено что ряд МРС образуют при комнатной температуре жидкокристаллические плёнки с планарным упорядочением колонок из молекул фталоцианинатов. Пленки проявляют обратимый адсорбционно-резистивный сенсорный отклик на NH_3 при концентрациях ниже ПДК при быстрой релаксации проводимости к исходному состоянию. Чувствительность плёнок фталоцианинатов, образующих ЖК фазу при комнатной температуре, выше по сравнению с плёнками МРС, находящимися в кристаллической фазе. Отжиг плёнок $\text{ZnPc}(\text{tBu})_4$ и $\text{ZnNc}(\text{tBu})_4$ приводит к возрастанию их сенсорной чувствительности по сравнению с исходными образцами в десятки раз, что связано с их упорядочением и фазовым переходом в условиях нагрева. Показано увеличение сенсорного отклика на аммиак углеродных нанотрубок при их функционализации МРС в 20 раз, по сравнению с исходными УНТ. Показано высокое значение сенсорной чувствительности для фталоцианината кобальта (II). Показано увеличение сенсорных свойств пленок МРС при термическом отжиге. Важно, с практической точки зрения, что автор обнаружил увеличение чувствительности на аммиак в 15 раз при понижении концентрации УНТ до 0,1% в смеси с МРС при незначительном понижении проводимости пленки. В целом Автор продемонстрировал эффективный подход к созданию перспективных пленочных материалов в качестве адсорбционно-резистивных газовых сенсоров определения аммиака.

Замечания и пожелания. В результате сопоставления, проведенного для комплексов цинка, сенсорных свойств гибридных материалов с ковалентной и нековалентной функционализацией УНТ остается не ясной целесообразность ковалентной пришивки МРС к УНТ в целом. Желательно провести теоретический анализ сенсорной способности для МРС с различными катионами металлов и носителями и дать прогноз по развитию этого класса гибридных соединений.

Приведенные замечания не снижают новизны, актуальности и ценности работы в целом.

Результаты работы Полякова М.С. и ее выводы не вызывают сомнений в достоверности. Диссертационная работа отвечает всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Поляков Максим Сергеевич, достоин присуждения ему ученой степени кандидата химических наук, по специальности 02.00.04 – физическая химия.

Зав. Лабораторией органических светочувствительных материалов
Новосибирского института органической химии СО РАН,
д.х.н. Шелковников Владимир Влади

Подпись Шелковникова В.В. заверяю: Ученый секретарь НИОХ
к.х.н. Бредихин Роман Андреевич

Дата 09.01.2019г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Новосибирский институт органической химии им. Н.Н. Ворожцова Сибирского отделения Российской академии наук (НИОХ СО РАН), Адрес: Российская Федерация. 630090. г. Новосибирск, проспект Академика Лаврентьева, д. 9, Телефон:(383)330-88-50, Факс:(383)330-97-52, e-mail:benzol@nioch.nsc.ru
Диссертация Шелковникова В.В. на соискание ученой степени доктора химических наук «Светочувствительные органические и гибридные материалы для оптических дисков, нелинейной оптики и голографии», Специальность 02.00.04 – физическая химия.

НИОХ СО РАН

ВХ. № 15325-41/19.01.19