

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы 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  
по специальности 02.00.04 – физическая химия

Получение и исследование физико-химических свойств гибридных материалов, полученных модификацией поверхности углеродных материалов функциональными группами или молекулами несомненно является актуальной задачей современной физической химии наноматериалов. Целью диссертационной работы Полякова Максима Сергеевича являлось изучение зависимости структурных особенностей и сенсорных свойств пленок фталоцианинатов, их композитных и гибридных материалов с углеродными нанотрубками от молекулярного строения комплекса, способа функционализации и типа углеродного компонента. В работе исследованы композитные материалы, основным компонентом которых являются комплексы фталоцианина с добавками углеродных нанотрубок. Комплексного физико-химического изучения подобных систем ранее не проводилось, а их сенсорные свойства были исследованы автором впервые.

Поляковым М.С. детально изучены сенсорные свойства гибридных систем, включающих углеродные нанотрубки и фталоцианиновые комплексы установлено, что чувствительность ориентированных пленок ЖК-фталоцианинатов больше по сравнению с пленками, находящимися в кристаллической фазе при комнатной температуре, а наибольшим сенсорным откликом обладают пленки несимметрично замещенного фталоцианината кобальта. Изучено влияние строения молекул фталоцианиновых комплексов и способа функционализации на свойства получаемых гибридных материалов, позволяющее увеличить чувствительность углеродных материалов в десятки раз. Композитные материалы фталоцианинатов с нанотрубками можно рассматривать в качестве альтернативы функционали при создании активных слоев адсорбционно-резистивных сенсоров, поскольку методика получения композитного материала является менее трудоемкой, чем функционализация углеродных материалов, и позволяет с высокой точностью контролировать количественное соотношение исходных компонентов. Важным практическим результатом является установление зависимости количественного содержания углеродных нанотрубок в композите и его сенсорным откликом. Диссертантом показано, что проводимость композитных материалов в тысячи раз превосходит проводимость исходной фталоцианиновой матрицы, при этом ЖК-свойства композитных материалов существенно не изменяются.

ИНХ СО РАН  
ВХ № 15325-28  
01  
14.01.19

При изучении материала автореферата диссертационной работы Полякова М.С. возникли следующие замечания и вопросы, не снижающие общего положительного мнения о работе:

1. В работе убедительно показано, что наибольшая сенсорная активность наблюдается для несимметричных фталоцианиновых комплексов кобальта по сравнению с комплексами меди, при этом, в работе отсутствует анализ возможного влияния магнитных свойств комплексов.
2. Для замещенных фталоцианиновых комплексов меди наличие жидкокристаллических свойств приводит к усилению сенсорного отклика, однако, автором не рассматриваются причины наблюдаемого эффекта.
3. Модификация слоев жидкокристаллических веществ одностенными углеродными нанотрубками также приводит к росту сенсорной активности, однако, механизм усиления сенсорного отклика обсужден не достаточно, тем более, что в работе отмечается факт усиления сенсорного отклика по мере уменьшения концентрации добавки.

В целом, работа выполнена на высоком научном уровне, достоверность полученных результатов сомнений не вызывает. Выводы полностью соответствуют представленным в автореферате результатам. Основные результаты работы опубликованы в журналах с высоким импакт-фактором и представлены на многочисленных конференциях. Автореферат написан хорошим языком и тщательно оформлен. Диссертация М.С. Полякова является законченным научным трудом, а по объему выполненных исследований, актуальности, научной новизне и практической значимости работа полностью отвечает требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК, а ее автор, Поляков Максим Сергеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

Доктор химических наук, доцент  
Зав. лабораторией химии низких температур  
Ведущий научный сотрудник Химического факультета  
ФГБОУ ВО «Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова»  
Шабатина Татьяна Игоревна

«26 » декабря 2018 г.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Химический факультет,  
кафедра химической кинетики  
Ленинские горы, д. 1, корп. 3, ГСП-2, г. Москва, 119991, тел. +7(495) 939-3434  
e-mail: tsh@kinet.chem.msu.ru

Личную подпись  
ЗАВЕРЯЮ:  
Нач. отдела делопроизводства  
химического факультета  
М.В. Ломоносова  
Шабатина Н.