ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ивановой Виктории Николаевны «ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ СЕНСОРНЫХ СВОЙСТВ ГИБРИДНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК И ПРОИЗВОДНЫХ ФТАЛОЦИАНИНА, ПИРЕНА И ФЕНИЛКУМАРИНА» на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия

Диссертация представляет собой экспериментальную работу по получению и исследованию сенсорных свойств гибридных материалов на основе одностенных углеродных нанотрубок и производных фталоцианина, пирена и фенилкумарина. Систематические исследования влияния молекулярной структуры молекул, которые используются для функционализации нанотрубок, на сенсорные свойства находятся в стадии развития. Важно также, за счет каких взаимодействий проводится функционализация нанотрубок и как она влияет на сенсорные свойства получаемых гибридных материалов. Актуально получение и исследование сенсорных свойств 3D материалов на основе углеродных нанотрубок, в которых в качестве молекул-линкеров используются полиароматические молекулы.

В работе получены новые научные результаты, представляющие интерес для целенаправленного выбора исходных компонентов и методологии функционализации углеродных нанотрубок для создания активных слоев с заданными сенсорными свойствами. К наиболее важным из них относятся:

- получение гибридных материалов с уменьшенным пределом обнаружения аммиака на основе одностенных углеродных нанотрубок и пиренилокси-замещенных фталоцианиновых комплексов цинка и кобальта и исследование их адсорбционно-резистивного сенсорного отклика на аммиак в интервале концентраций от 10 до 50 ppm;
- получение гибридных материалов методом ковалентной и нековалентной функционализации нанотрубок производными пирена и фенилкумарина с повышенными степенью функционализации (3D гибридный материал с производными фенилкумарина) и адсорбционно-резистивным сенсорным откликом;
- получение 3D гибридных материалов, функционализированных фталоцианиновыми комплексами кремния, кобальта и цинка через линкерные группы, находящиеся в аксиальных заместителях комплекса кремния или в заместителях макрокольца в комплексах кобальта и цинка и определение материала с наибольшей чувствительностью к аммиаку и сероводороду;
- подтверждение успешного использования 3D материала, содержащего фталоцианиновый комплекс кремния, для обнаружения аммиака в присутствии углекислого газа и паров летучих органических соединений при специально подобранной влажности.

Следует отметить высокий методологический уровень экспериментов по исследованию адсорбционно-резистивного сенсорного отклика исследуемых материалов на аммиак и сероводород, надежную характеризацию полученных гибридных материалов и их слоев методами электронной микроскопии, колебательной спектроскопии, электронной спектроскопии поглощения, атомно-эмиссионной спектроскопии и термогравиметрического анализа. Результаты исследования в полном объеме опубликованы в виде 8 статей в международных научных журналах, входящих в перечень ВАК и индексируемых в системе Web of Science, и тезисов 9 докладов на всероссийских и международных конференциях.

Замечаний по существу работы нет. Допускаются неточные формулировки, например «являются важным классом неорганических материалов, привлекая…», углеродные трубки «склонны», «функционализации нанотрубок различными классами…», «фталоцианины металлов», «с электронодонорными, так и с электроноакцепторными газами», «ван-дер-ваальсовых контактов», «пиреновых заместителей» вместо пиренилокси-заместителей и далее по тексту.

Заключение. Судя по автореферату и опубликованным трудам Ивановой Виктории Николаевны, заключаю, что квалификационная работа соответствует критериям кандидатских диссертаций, выполненных по специальности 1.4.4. Физическая химия. Соответствующие содержанию диссертации области исследования из Паспорта специальности 1.4.4 – Физическая химия: 1. Экспериментально-теоретическое определение энергетических и структурно-динамических параметров строения молекул и молекулярных соединений, а также их спектральных характеристик. И 9. Связь реакционной способности реагентов с их строением и условиями протекания химической реакции.

По научной новизне, научной и практической значимости, общему очень большому объему исследований, полноте опубликования результатов диссертация соответствует требованиям, установленным п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» (утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842) для кандидатских диссертаций. Она представляет собой решение научной задачи получения и установления структурных особенностей и количественных параметров сенсорных свойств гибридных материалов на основе одностенных углеродных нанотрубок и производных фталоцианина, пирена и фенилкумарина, имеющей значение для развития химии материалов на основе наноразмерных форм углерода. Иванова Виктория Николаевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук.

Заведующая лабораторией "Синтез и реакционная способность металлопорфиринов в растворах" Института химии растворов им. Г. А. Крестова Российской академии наук, доктор химических наук по специальностям 02.00.01 и 02.00.04, профессор

Ломова Татьяна Николаевна

Подпись Ломовой Татьяны Николаевны удостоверяю

Ученый секретарь ИХР РАН Иванов Константин Викторович

29.05.2025

153045 Иваново, ул. Академическая, д. 1

Институт химии растворов им. Г. А. Крестова Российской академии наук

Тел.: (4932)336990 E-mail: tnl@isc-ras.ru