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

Актуальность темы диссертации

Применение материалов на основе модифицированных углеродных нанотрубок в качестве адсорбционно-резистивных газовых сенсоров является актуальным направлением в химии и материаловедении. Тема диссертации «Получение и исследование сенсорных свойств гибридных материалов на основе углеродных нанотрубок и производных фталоцианина, пирена и фенилкумарина» соответствует развитию данного направления и является актуальной.

Научная новизна

Научная новизна диссертационного исследования заключается в сопоставлении различных методов нековалентной и ковалентной функционализации углеродных нанотрубок ароматическими соединениями. Автором получены новые гибридные материалы SWCNT с производными пирена, фенилкумарина, фталоцианинов кремния, цинка и кобальта. На примере гибридных материалов SWCNT с фталоцианинами цинка с различным количеством пиреновых заместителей (от 0 до 4) показано, что с увеличением числа пиреновых заместителей в молекуле фталоцианина цинка наблюдается рост сенсорного отклика слоев гибридных материалов на аммиак. Установлено, что на сенсорный отклик слоев гибридных материалов влияет как природа полиароматической молекулы, так и тип функционализации.

Найдена корреляция между степенью функционализации углеродных нанотрубок и величиной сенсорного отклика их слоев на аммиак. На примере углеродных нанотрубок с производными пирена и фенилкумарина показано, что гибридные материалы, полученные методом ковалентной функционализацией углеродных нанотрубок, обладали большей степенью функционализации и бóльшим сенсорным откликом на аммиак, чем гибридные материалы, полученные методом нековалентной

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов.

Достоверность результатов диссертационной работы обоснована применением комплекса физико-химических методов исследования, таких как колебательная спектроскопия (ИК и КР), электронная спектроскопия поглощения, термогравиметрия, ИСП-АЭС и микроскопия (СЭМ, ПЭМ), обсуждением полученных результатов на российских и международных научных конференциях.

Практическая ценность полученных результатов

Практическую ценность демонстрируют высокие сенсорные свойства модифицированных автором УНТ. Показано, что наиболее высоким сенсорным откликом на аммиак и сероводород обладал 3D материал SWCNT/CoPc-3D, в котором в качестве молекулы-линкера выступал фталоцианин кобальта с заместителями во фталоцианиновом кольце. Величина сенсорного отклика слоев SWCNT/CoPc-3D на аммиак была в 15-37 раз выше, чем отклик слоев исходных нанотрубок. Предел обнаружения аммиака составил 62 ppb, предел обнаружения сероводорода 18 ppb.

Вопросы и замечания по работе:

1. На графиках и в таблице для Sresp не указана шкала измерения (%).
2. Стр. 11. «Пределы обнаружения слоев гибридных материалов рассчитывали, как 3·σ/m…», видимо, имеется в виду, «Пределы обнаружения концентрации газа-аналита в слоях гибридных материалов рассчитывали, как 3·σ/m …» ·
3. Стр. 12. «Показано, что увеличение количества пиреновых фрагментов в макрокольце CoPc гибридного материала до 16 (SWCNT/CoPc-16py) приводит к уменьшению пределов обнаружения NH3 по сравнению с SWCNT/CoPc-1p у в 5 раз (рис. 6в) до 0,01 ppm». На рис 6в. SWCNT/CoPc-1p не обозначен, для SWCNT/CoPc-16py обозначен уровень обнаружения Sresp = 0,1 для 10 ppm NH_3.

Указанные замечания носят рекомендательный характер и не снижают общего высокого уровня выполненной работы.

Заключение.

Диссертация представляет собой завершенную научно-исследовательскую работу, на актуальную тему, выполненную на высоком научном уровне и удовлетворяет требованиям п. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г. (в действующей редакции), предъявляемых ВАК к кандидатским диссертациям.

Автор работы, **Иванова Виктория Николаевна**, несомненно, заслуживает ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия.

Шелковников Владимир Владимирович,
доктор химических наук, специальность 1.4.4. - физическая химия,
Заведующий лабораторией органических светочувствительных материалов
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Новосибирский институт органической химии им. Н.Н. Ворожцова
Сибирского отделения Российской академии наук (НИОХ СО РАН)
630090, Россия, г.Новосибирск, проспект Академика Лаврентьева, д. 9
Тел. 8-905-953-58-85, Электронная почта: vice@nioch.nsc.ru
Согласен на включение моих персональных данных в документы,
связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Подпись _____
2 июня 2025г.

Подпись Шелковникова В.В. заверяю:

Ученый секретарь НИОХ СО РАН, кхн Р.А. Бредихин

02.06.2025