

ОТЗЫВ

На автореферат диссертационной работы Одинцова Даниила Сергеевича
«ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ МОНОМЕРЫ И ПОЛИМЕРЫ С ПЕНДАНТНЫМИ
ГРУППАМИ НА ОСНОВЕ СОЕДИНЕНИЙ 9Н-ТИОКСАНТЕН-9-ОНОВОГО РЯДА»,
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности:

1.4.4– Физическая химия

Диссертационная работа Одинцова Даниила Сергеевича посвящена синтезу и исследованию свойств новых электроактивных полиимидов с пендантными (боковыми) группами тиоксантенонового ряда для устройств энергонезависимой резистивной памяти. Резистивная память – это перспективный тип памяти нового поколения, и работа соответствующих запоминающих устройств (ЗУ) основана на переходе диэлектрической пленки, заключенной между двумя проводниками, из высокоомного состояния в низкоомное при протекании импульса тока при определенных значениях напряжения. Широкое применение резистивных ЗУ из-за их компактности позволит в будущем создать миниатюрные резистивные матрицы терабитного масштаба и эффективные нейросети, так что актуальность тематики не вызывает сомнений. Научная новизна работы заключается в синтезе ряда новых соединений, на основе 9Н-тиоксантен-9-она, их характеристизации современным комплексом физико-химических методов, изучении их термической стабильности, электрохимической активности, оптических и спектроскопических свойств и, в конечном итоге, изготовлении рабочих образцов модельных запоминающих устройств. Практическая значимость работы состоит в возможности применения целевых соединений и материалов на их основе в качестве диэлектрических слоёв резистивных устройств памяти нового поколения.

Основные главы работы, посвящены синтезу и исследованию электрохимических, термических, молекулярно-массовых, оптических и электрохромных свойств новых мономеров и полимеров, а также трехмерным спектроскопическим исследованиям прекурсоров пендантных групп тиоксантенонового ряда и представляют собой завершённые исследования. Отмечу также, что Одинцовым Д.С. были впервые изготовлены прототипы запоминающих устройств на основе полученных полимерных материалов и изучены их вольтамперные характеристики. Таким образом, в своем направлении автор продемонстрировал квалификацию «универсального цикла»: от синтеза новых материалов до изучения электрических характеристик и определения типа памяти.

Диссертационная работа Одинцова Даниила Сергеевича «Электрохимически активные мономеры и полимеры с пендантными группами на основе соединений 9Н-тиоксантен-9-

онового ряда» представляет собой завершённое научное исследование, выполненное на высоком экспериментальном и теоретическом уровне. Апробация научных результатов, полученных соискателем, заключается в представлении соответствующих докладов на конференциях с международным участием. Автором опубликовано 5 статей в ведущих профильных изданиях, входящих в список изданий рекомендованных ВАК РФ, рецензируемых и индексируемых в базах данных РИНЦ, Scopus и Web of Science, две из которых представлены в журналах с квартилем Q1. Результаты исследований представляют несомненный теоретический и практический интерес как с точки зрения развития представлений об электрохимии и электронной структуре соединений тиоксантенонового ряда, так и с точки зрения создания новых типов запоминающих устройств.

Автореферат диссертации Даниила Сергеевича оставляет благоприятное впечатление своей полнотой описания проблемы, информативностью, систематичностью изложения материала, грамотным оформлением, понятными и хорошо оформленными иллюстрациями и в полной мере позволяет ознакомиться с проблематикой и основными результатами работы.

В качестве замечаний к тексту автореферата можно выделить следующие:

- 1) Из постановки задач исследования не совсем ясно, с какой целью в работе исследовались спектроэлектрохимические свойства. Исследуемые материалы интересны, прежде всего, для практических применений в качестве электрохимически активных, что и является основной целью работы, однако их перспективность для электрохромных или оптических устройств обсуждается лишь косвенно. В связи с этим возникает также вопрос о выборе подложек для изготовления ЗУ и материала электродов (ITO и алюминий), так, например, совсем не обязательно (а возможно даже вредно из-за процессов фотодеградации) использовать прозрачные проводящие платформы на основе ITO. Тем не менее, полученные спектроэлектрохимические данные, безусловно ценны с фундаментальной точки зрения.
- 2) Приведенные вольтамперные характеристики (ВАХ) дают представление о работоспособности полученных устройств и перспективности полученных материалов, однако нет данных о воспроизводимости ВАХ и средних/максимальных значениях параметров в серии устройств.
- 3) В тексте автореферата и в выводах говорится о термической устойчивости 9Н-тиоксантеноновых групп; На мой взгляд было бы корректнее говорить о термической устойчивости молекулы в целом, а не отдельных ее частей.

Представленные замечания ни в коей мере не снижают научной и практической значимости диссертации, в которой на основании выполненной автором работы разработан

ряд новых электроактивных мономеров и полимеров, имеющих перспективы применения в технике и промышленности. Представленная работа по новизне, научной и практической значимости, объему и полученным результатам соответствует требованиям пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013г. (в ред. постановлений Правительства Российской Федерации от 21.04.2016 г. № 335, от 02.08.2016 г. № 748), а ее автор, Одинцов Данила Сергеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4 – физическая химия.

Кандидат химических наук,
Заведующий лабораторией органической электроники
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Новосибирского института органической химии им. Н.Н. Ворожцова
Сибирского отделения Российской академии наук
630090 г. Новосибирск, проспект Академика Лаврентьева, 9
Тел. +7(383)3308996
e-mail: kazancev@nioch.nsc.ru

11.04.2022



Казанцев Максим Сергеевич

Подпись к.х.н. Казанцева Максима Сергеевича заверяю
ученый секретарь НИОХ СО РАН



/ Бредихин Р.А.