

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Радюк Дарьи Владимировны

«Формирование при активировании ультразвуком и свойства нанокompозитов на основе кислородсодержащего графена с атомами металла и органическими комплексами»

на соискание ученой степени доктора физико-математических наук

по специальности 05.16.08 – нанотехнологии и наноматериалы (отраслям)

Диссертационная работа Радюк Дарьи Владимировны посвящена актуальной проблеме создания функциональных материалов для каталитических и биомедицинских приложений. Выбор в качестве основы таких материалов оксида графена с уникальной двумерной структурой и способностью связывать ионы металлов за счет реализации координационных связей, а также их комплексы и органические молекулы за счет широкого спектра нековалентных взаимодействий, включая Ван-дер Ваальсовы, электростатические и водородное связывание, а также электропроводимостью самой графеновой наноплатформы и композитов на ее основе. Выбор оксидов металлов и их карбоксилатных комплексов в качестве допантов для создания композитных материалов на основе кислородсодержащего графена обоснован их каталитической активностью, которая может быть использована и для создания материалов биомедицинского назначения (катализ реакции Фентона).

К достоинствам работы стоит отнести выявление основных этапов и закономерностей формирования металлографеновых нанокompозитов с последующей характеристикой их состава, размера, формы и наноархитектуры, что является одним из положений, выносимых на защиту. Изучены спектры электронного поглощения металлографенов и сделано отнесение основных полос в спектрах электронного поглощения. Показана роль кластеров металлов в ускорении электронного обмена на поверхности металлографенов. Выявлена способность металлографенов дезактивировать ионы Fe(II) за счет их связывания активными группами поверхности, продемонстрирован антибактериальный и антираковый потенциал разработанных композитных наноплатформ.

Научная новизна работы заключается в установлении новых закономерностей, позволяющих оптимизировать перечисленные выше характеристики материалов для достижения их целевых функций. Теоретическая значимость работы подтверждается двадцатью двумя публикациями, большинство из которых опубликовано в журналах первого и второго квартиля. Практическая значимость работы в том, что она формирует основу для дизайна новых композитных материалов для катализа и медицины. Достоверность выявленных закономерностей, корреляций и практических рекомендаций подтверждается достаточным объемом и результатами экспериментальных исследований, использованием современного лабораторного и аналитического оборудования и стандартизованных методик, обоснованным использованием методов математической статистики.

Высоко оценивая данную работу, следует отметить отдельные замечания к автореферату:

1. Считаю, что при обсуждении роли ультразвукового воздействия на формирование нанокompозитов, следовало бы отметить, что ультразвуковое воздействие прежде всего ускоряет процессы проникновения ионов и комплексов металлов к связывающим центрам на графеновых наноплатформах за счет их де-агрегации и активации диффузионных процессов. За счет этого ускоряется установление равновесия в гетерогенной системе, а само образование координационных связей как внутри-сферных так и внешне-сферных является процессом термодинамически и кинетически благоприятным.
2. Непонятным остается термин «протонированное двухвалентное железо».

Сделанные замечания не носят принципиального характера, не затрагивают сути выводов и положений, выносимых на защиту, и не умаляют высокого в целом качества проделанной работы на всех ее этапах. Автореферат и высокорейтинговые публикации по теме диссертации в полном объеме и достоверно отражают основное содержание работы. По совокупности полученных результатов, расширяющих представления о взаимосвязи между составом, строением и функциональными свойствами композитных материалов на основе оксидов графена диссертационная работа Радюк Дарьи Владимировны вносит существенный вклад в нанотехнологии и наноматериалы.

Принимая во внимание все вышесказанное, считаю, что диссертация Радюк Дарьи Владимировны на тему «Формирование при активировании ультразвуком и свойства нанокompозитов на основе кислородсодержащего графена с атомами металла и органическими комплексами» полностью соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям в отрасли физико-математических наук, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 05.16.08 – нанотехнологии и наноматериалы (по отраслям) согласно приказу Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь от 9 февраля 2024 № 34 (с изменениями, внесенными приказом Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь от 20 октября 2025 № 218).

Выражаю согласие на размещение отзыва в сети Интернет.

Доктор химических наук (02.00.04 – Физическая химия), доцент, главный научный сотрудник Лаборатории физико-химии супрамолекулярных систем ИОФХ им. А.Е. Арбузова – обособленного структурного подразделения ФГБУН «ФИЦ КазНЦ РАН».



Мустафина Асия Рафаэлевна

Почтовый адрес: 420088, г. Казань, ул. Академика Арбузова, д. 8.,
e-mail: asiya@iopc.ru,
Тел.: +7 (843) 273-93-65

Подпись Мустафиной А.Р. заверяю

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА ДИО



25.09.2026