

## О Т З Ы В

на автореферат диссертационной работы Коптяева Андрея Игоревича на тему: «Продукты конденсации фталимидов с ацетатом цинка и тетрабензорорфиринаты лантанидов различного строения на их основе. Синтез и свойства», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.03 – Органическая химия

Бензоаннелированные синтетические производные порфина составляют отдельную многочисленную группу тетрапиррольных макрогетероциклических соединений, позволяющих широкую структурную модификацию молекулы и являющихся весьма перспективными для люминесцентной диагностики и фотодинамической терапии, активных компонентов устройств тонкопленочной электроники, жидкокристаллических материалов, катализаторов различных окислительно-восстановительных процессов и т.д. Однако, в отличие от собственно порфиринов, тетрабензопорфирины изучены значительно меньше, вероятно вследствие малой доступности.

В этой связи диссертационная работа Коптяева А.И., посвященная разработке малостадийных методов синтеза комплексов лантанидов с тетрабензопорфиринами на их основе и исследованию продуктов конденсации фталимидов с ацетатом цинка представляется актуальной и своевременной.

Для достижения поставленной цели диссертантом проведены поисковые экспериментальные и теоретические исследования, которые позволили впервые получить трехзвенные нециклические продукты конденсации фталимида и 4-*трет*-бутилфталимида с ацетатом цинка (триизоиндодиметены), их комплексы с *d*-металлами и бором и исследовать их спектрально-люминесцентные, электрохимические, электрокаталитические и электрофизические свойства.

В результате выполненных исследований разработаны новые, доступные методы синтеза одно- и двухпалубных комплексов лантанидов с тетрабензопорфиринами, а также методы синтеза гетеролигандных тетрабензопорфирин-фталоцианиновых комплексов. Впервые исследованы оптические, электрохимические, электрокаталитические и электрофизические свойства синтезированных комплексов.

Полученные соединения обладают комплексом практически значимых свойств. В частности, комплексы *d*-металлов с *трет*-бутилзамещенным триизоиндодиметеном проявляют каталитические свойства в реакциях электровосстановления молекулярного кислорода. Тонкие пленки комплекса цинка с *трет*-бутилзамещенным триизоиндодиметеном изменяют проводимость в темноте и при освещении, а гомо- и гетеролигандные комплексы лантанидов с тетрабензопорфиринами и фталоцианинами обнаружили полупроводниковые свойства.

Достоверность полученных результатов обеспечена использованием современных методов анализа (масс-спектрометрия, спектроскопия ЯМР на ядрах  $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$ ,  $^{11}\text{B}$ , ИК-, электронная спектроскопия поглощения и испускания).

При прочтении автореферата возникли некоторые замечания.

Стр. 8: «Введение в координационную полость лиганда (5) иона бора приводит к ...». Вряд ли в реакции, изображенной на схеме 2, бор(III) находится в ионной форме.

На стр. 9 обсуждается смещение положения полос в спектрах поглощения. «Комплексообразование с бором...приводит к батохромному сдвигу полос поглощения». Не понятно каких именно полос и относительно какого соединения.

В подписях к ЭСП игнорируются концентрации раствора, не упоминается о коэффициентах экстинкции синтезированных хромофоров.

Однако, на основании анализа материалов, представленных в автореферате и публикаций автора можно заключить, что диссертационная работа является самостоятельным законченным исследованием и отвечает критериям, установленным 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 в действующей редакции, а ее автор, Коптяев Андрей Игоревич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.03 – органическая химия.

Основное содержание диссертации изложено в 4 статьях в рецензируемых научных журналах из последнего Перечня, рекомендованного ВАК Российской Федерации, входящих в перечень ВАК, трех патентах РФ и обсуждено на конференциях различного уровня (тезисы 9 докладов).

05.04.2021г

Гл. н.с. лаборатории «Физическая химия растворов макроциклических соединений»

д.х.н., проф. Березин М.Б.

Специальность 02.00.04 – физическая химия

[mhb@isc-ras.ru](mailto:mhb@isc-ras.ru)

*Подлинность подписи Березина М.Б. подтверждаю*

Ученый секретарь ИХР РАН

К.В. Иванов

153045 Иваново, ул. Академическая  
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт химии растворов им. Г. А. Крестова Российской академии наук  
Тел.: (4932)336272