

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Бушуева Марка Борисовича
«Комплексы железа, меди, цинка и кадмия с полидентатными лигандами –
производными азинов и азолов: синтез, свойства, полиморфизм, термически- и
светоиндуцированные переходы»,
представленного на соискание ученой степени доктора химических наук по
специальности 02.00.01 – неорганическая химия.

Многообразие свойств комплексов металлов с N-донорными азаароматическими лигандами и широкие возможности настройки этих свойств модификацией структуры лигандов обеспечивают практически неисчерпаемый ресурс для исследователей в неорганической химии. Бесспорная актуальность темы работы базируется на большом интересе к изучению факторов, определяющих поведение координационных соединений с N-донорными лигандами в процессах термически- и светоиндуцированных электронных переходов, имеющих высокий потенциал использования в современной технике: OLED дисплеях и запоминающих устройствах, и в технике будущего, где ожидается востребованность в «умных материалах», характер отклика которых зависит от типа воздействия.

В работе систематически исследованы объекты из широкого круга одноядерных и полимерных координационных соединений меди, цинка, кадмия и железа с полидентатными N-донорными лигандами – производными азолов, азинов и их «гибридными» комбинациями. Два основных направления работы – изучение фотоиндуцированных электронных переходов и термоиндуцированных спиновых переходов объединены общим систематическим подходом выяснения влияния строения и силы поля лигандов, размера металлоцикла, а также условий синтеза, полиморфизма и сольватоморфизма комплексов на характеристики изучаемых процессов.

Автореферат, изложенный чётким языком, демонстрирует широкий охват объектов и полноту всестороннего и систематического изучения их свойств. Синтезировано порядка 150 новых комплексных соединений. Результатом служат формулировки принципов предсказуемого дизайна комплексов, демонстрирующих люминесценцию, с энергией эмиссии и кинетикой, зависящими от энергии возбуждения и температуры, а также спиновый переход с регулируемой температурой перехода и шириной гистерезиса. На этом пути получены необычные эффекты и рекордные результаты, придающие особую ценность работам, в которых количество изучаемых систем исчисляется сотнями. Большого внимания заслуживают такие результаты, как наблюдение эффектов, свидетельствующих о возможности нарушения правила Каши-Вавилова в фотоиндуцированных переходах и обнаружение условий достижения сверхширокого, шириной до 150 К, гистерезиса в термоиндуцированном спиновом переходе. Отдельного упоминания, по нашему мнению, заслуживают проведённые в работе исследования кинетики спиновых переходов, проливающие свет на механизмы кооперативного характера,

обеспечивающие эффекты резкого переключения между метастабильными и стабильными спиновыми состояниями.

Высокий экспериментальный уровень работы подтверждается весомым набором современных физических методов: элементный анализ, ЯМР-спектроскопия, Мёссбауэровская спектроскопия, масс-спектрометрия, рентгеноструктурный и рентгенофазовый анализ, магнитометрия, калориметрия, ИК- и электронная спектроскопия.

Имеется одно замечание, имеющее характер пожелания для возможного продолжения исследований кооперативного механизма спинового перехода:

1. Отсутствие в автореферате информации о структурных изменениях фаз, сопровождающих переключения между низкоспиновым и высокоспиновым состояниями, возможно, свидетельствует о том, что такие исследования не были проведены в силу технических трудностей подобных экспериментов. Так как кооперативный характер превращения свидетельствует о возможности его рассмотрения как фазового перехода, нам представляется важным изучение сопровождающих его структурных изменений.

В целом, диссертационная работа, Бушуева Марка Борисовича соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (Постановление Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года №842) с учетом соответствия паспорту специальности, по которой проходит защита диссертации, а её автор заслуживает присуждения ученой степени доктора химических наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия.

Согласен на обработку персональных данных.

Кандидат химических наук,
Старший научный сотрудник
Группа реакционной способности
твердых веществ ФГБУН Института
химии твердого тела и механохимии
Сибирского отделения РАН

Чижик Станислав Александрович

17.05.2019г.
630128, г. Новосибирск,
Ул. Кутателадзе, 18;
Тел. +7(383) 233 2410
stas@solid.nsc.ru

Подпись Чижика С. А. заверяю
Ученый секретарь Института химии
твердого тела и механохимии СО РАН
Доктор химических наук



Шахтшнейдер Т.П.