

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шакировой Ольги Григорьевны «Магнитно-активные координационные соединения Fe(II), Co(II), Ni(II) и Cu(II) с N,O-гетероциклическими лигандами: синтез, структура, свойства», представленной на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия

Диссертационная работа Шакировой Ольги Григорьевны является законченным научным исследованием и посвящена разработке синтетических подходов направленного синтеза и исследованию магнитно-активных координационных соединений 3d-металлов с N,O-гетероциклическими лигандами. Основные научные задачи, решаемые в рамках работы, связаны с созданием методов синтеза новых координационных соединений Fe(II), Co(II), Ni(II) и Cu(II), обладающих спин-кроссовером и проявляющим магнитную активность, а также исследованию строения и свойств полученных комплексов. Это направление исследований соответствует специальности и отрасли наук, по которым диссертация представлена к защите: 02.00.01 – неорганическая химия, отрасли науки – Химия.

Актуальность темы диссертационной работы Шакировой А.Г. не вызывает сомнений и связана, с одной стороны, с развитием препаративной координационной химии 3d-металлов, а, с другой стороны, с перспективами практического использования полученных результатов для целенаправленного синтеза новых координационных соединений, которые могут найти применение при создании различных электронных, магнитных и спинтронных устройств для хранения и обработки информации, разработке и создании элементов памяти квантовых компьютеров и логических устройств, в медицине, сельском хозяйстве и др.

Научная новизна и практическая значимость работы заключается в том, что автором разработаны методики синтеза представительного ряда (108) новых координационных соединений Fe(II), Co(II), Ni(II) и Cu(II) с азотсодержащими гетероциклическими лигандами. Впервые в структуру комплексов Fe(II), обладающих спин-кроссовером  ${}^1A_1 \leftrightarrow {}^5T_2$ , введен ряд крупных нетривиальных внешнесферных анионов: карбораны, *клязо*-бораты, октоэдрические шестиядерные кластеры, каликс[4]арены, анион-радикалы, комплексные анионы. Синтезированные соединения изучены с использованием современных физико-химических методов исследования, что позволило автору обнаружить специфические взаимосвязи между их составом, строением и свойствами. В целом, в работе получена фундаментальная информация о методах синтеза, кристаллической и молекулярной структуре, магнитных свойствах широкого круга координационных соединений с N,O-гетероциклическими лигандами, которая может быть использована в магнитобиологии, в новой технологии транскраниальной магнитной стимуляции когнитивных процессов, в ядерно-магнитном управлении биохимическими процессами. Полученные соединения железа(II), обладающие спин-кроссовером  ${}^1A_1 \leftrightarrow {}^5T_2$  и термохромизмом, перспективны для использования в качестве материалов для устройств молекулярной электроники, систем записи и хранения информации, термохромных индикаторов и меток, температурно-чувствительных материалов в магнитно-резонансной томографии и т.д. Некоторые из синтезированных соединений были использованы в создании электромеханического преобразователя, термохромного лакокрасочного материала и ретарданта роста растений. Важным аспектом применения полученных результатов является их использование в образовательном процессе.

Большой объем исследований, выполненных диссертантом на высоком уровне с применением современных синтетических и физико-химических методов, а также



достоверные, теоретически и экспериментально обоснованные и базирующиеся на фактическом содержании работы выводы свидетельствуют о высокой квалификации диссертанта.

По результатам работы опубликовано 39 статей в рецензируемых журналах, из них 9 в зарубежных, и более 100 тезисов докладов на международных, всероссийских и региональных конференциях, а также получено 3 патента на изобретение, что свидетельствует о широкой апробации и полноте изложения результатов диссертационной работы в научной печати, а также практической значимости полученных результатов.

Автореферат оставляет хорошее впечатление и написан с глубоким знанием существа рассматриваемого вопроса, замечаний по сути исследований и изложению материала нет.

Исходя из оценки автореферата, по своему научному уровню, значимости результатов и общему объему исследований диссертационная работа «Магнитно-активные координационные соединения Fe(II), Co(II), Ni(II) и Cu(II) с N,O-гетероциклическими лигандами: синтез, структура, свойства» соответствует критериям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842, а ее автор – Шакирова Ольга Григорьевна – заслуживает присуждения ученой степени доктора химических наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия.

Дата: "13" сентября 2018 г.

Заведующий лабораторией НИИ физико-химических проблем  
Белорусского государственного университета,  
кандидат химических наук по специальности 05.17.05 –  
технология продуктов тонкого  
органического синтеза

Контактные данные:

Григорьев Юрий Викторович  
220007, г. Минск, ул. Могилевская, 14-98  
тел. сл. +375 17 209-51-98, e-mail: [azole@bsu.by](mailto:azole@bsu.by)

Ю.В. Григорьев

Ведущий научный сотрудник НИИ физико-химических проблем  
Белорусского государственного университета,  
кандидат химических наук по специальности 02.00.03 –  
органическая химия

Контактные данные:

Войтехович Сергей Владимирович  
220093, г. Минск, ул. Лынькова, 9-280  
тел. сл. +375 17 209-51-98, e-mail: [azole@tut.by](mailto:azole@tut.by)

С.В. Войтехович

*Подписи Григорьева Ю.В., Войтеховича С.В.*

