

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Блинова Даниила Олеговича «Синтез, строение и магнитные свойства координационных соединений железа(III) с анионами малоновой кислоты и ее замещенных аналогов», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности

1.4.1 – «Неорганическая химия»

Карбоксилатные комплексы железа(III) привлекают интерес исследователей в качестве перспективных магнитных материалов. Одной из синтетических проблем в этой области является формирование полиядерных соединений за счёт оксо- и гидроксомостиков, что препятствует проявлению такими молекулами медленной магнитной релаксации из-за наличия обменных взаимодействий антиферромагнитного типа. Для блокирования образования полиядерных структур такого типа используют анионы хелатирующих дикарбоновых кислот, например, дианионы малоновой кислоты и ее замещенных аналогов. С такими лигандами можно получать бис- и трисхелатные моноядерные полианионные фрагменты, на основе которых формируются полиядерные архитектуры без оксо- и гидроксомостиков. Дополнительно можно варьировать катионы и как результат – управлять взаимным расположением металлоцентров в кристалле, препятствуя межмолекулярным и дипольным взаимодействиям между ними. При таком синтетическом подходе можно изучать не только влияние заместителей в дикарбоновой кислоте на геометрические характеристики и магнитное поведение молекул, но и эффекты от введения в состав комплексов железа новых диа- и парамагнитных металлоцентров, например, s- и 4f-металлов.

Цель настоящей работы заключалась в синтезе гомо- и гетерометаллических координационных соединений железа(III) с анионами малоновой кислоты и ее замещенных аналогов, исследовании их строения и магнитных свойств.

В результате выполнения работы были разработаны методики синтеза гомо- и гетерометаллических соединений железа(III) с анионами малоновой кислоты и ее замещенных аналогов и катионами различной природы (аммония, тетраэтиламмония, щелочных, щелочноземельных и редкоземельных металлов). Полученные данные дополняют и расширяют представления о формировании координационных соединений железа(III) с анионами дикарбоновых кислот на примере малоновой кислоты и ее замещенных аналогов.

Найдены подходы к регулированию строения малонатных координационных соединений железа(III) полимерного строения с атомами s-металлов;

На примере комплексов железа(III) с анионами малоновой кислоты показана возможность регулирования размерности упаковки путем введения атомов различных щелочноземельных металлов (стронция или бария).

Получены координационные соединения железа(III), обладающие медленной магнитной релаксацией в приложенном магнитном поле.

Строение всех новых соединений установлено методом РСА, синтетические методики приводят к хорошо воспроизводимым результатам. Полученные данные не противоречат друг другу и хорошо воспроизводятся.

Результаты работы были представлены на XI, XII и XIII Конференциях молодых ученых по общей и неорганической химии (г. Москва, 2021–2023 гг.), XVIII Международной Чугаевской конференции по координационной химии (с. Ольгинка, Краснодарский край, 2021 г.), VI Школе-конференции молодых ученых «Неорганические соединения и функциональные материалы» (ICFM-2022) (г. Новосибирск, 2022 г.), IX Всероссийской конференции по химии полиядерных соединений и кластеров «Кластер-2022» (г. Нижний Новгород, 2022 г.), X Международной конференции «Высокоспиновые молекулы и молекулярные магнетики» (MolMag-2023) (г. Новосибирск, 2023 г.), The 18th International Conference on Molecule-Based Magnets (ICMM-2023) (г. Нанкин, Китай, 2023 г.), X Международной конференции по химии и химическому образованию «Свиридовские чтения-2024» (г. Минск, Беларусь, 2024 г.).

Основные результаты работы изложены в 13 публикациях, включая 4 статьи в журналах из Перечня рецензируемых научных изданий и/или индексирующихся в международных базах цитирования Scopus и Web of Science.

Автореферат диссертации хорошо отражает содержание диссертации, однако имеется ряд замечаний:

1) Неудачная формулировка: «Оценка межмолекулярных взаимодействий показывает их обратную зависимость от роста межатомного расстояния  $Fe \cdots Fe$ , что может быть обусловлено магнитными дипольными взаимодействиями, и каналами обменов через Н-связи для 28–30.»

2) В конце автореферата не хватает сводной таблицы по магнитным свойствам для всех полученных соединений. На мой взгляд таблица 3 не совсем удачна в этом смысле. В тексте стоило бы тоже написать какое-то заключение или перспективы.

3) Стоило бы добавить, как вычисляли степень искажения октаэдра  $FeO_6$  от идеальной симметрии (CShM).

Однако эти замечания носят несущественный характер и никак не снижают уровень работы. Представленная диссертация является законченной научно-квалификационной работой и соответствует критериям, установленным п.п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации 24 сентября 2013 г. №842 (в действующей редакции) и таковым, изложенным в пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова Российской академии наук

(ИОНХ РАН) от 29 марта 2024 г., предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Блинов Даниил Олегович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.1 Неорганическая химия.

Доктор химических наук,  
ведущий научный сотрудник  
лаборатории Синтеза комплексных  
соединений, Институт неорганической  
химии им. А.В. Николаева СО РАН  
14.11.2024

Абрамов Павел Александрович

Контактные данные:  
тел.: 7(952)9014053,  
e-mail: abramov@niic.nsc.ru

Адрес места работы:  
630090, г. Новосибирск, пр-т Лаврентьева, 3  
ФГБУН Институт неорганической химии  
им. А.В. Николаева СО РАН  
Тел.: +73833309490; e-mail: niic@niic.nsc.ru



Подпись ЗАВЕРЯЮ  
УЧ. СЕКРЕТАРЬ ИОНХ СО РАН  
О.А. ГЕРАСЬКО  
14 11 2024