

### **Заключение диссертационного совета 01.4.001.91**

по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.  
Решение диссертационного совета от «19» декабря 2024 г.,  
протокол № 050/ПР-19122024 о присуждении  
Блинову Даниилу Олеговичу, гражданину Республики Беларусь,  
ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Синтез, строение и магнитные свойства координационных соединений железа(III) с анионами малоновой кислоты и ее замещенных аналогов» по специальности 1.4.1- Неорганическая химия принята диссертационным советом 01.4.001.91 к защите 24 октября 2024 года, протокол № 042/ПР-24102024.

Соискатель – Блинов Даниил Олегович, 1997 года рождения, в 2020 году окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)». В том же году поступил в аспирантуру при Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова Российской академии наук и окончил ее в 2024 году.

Соискатель работает в Лаборатории химии координационных полиядерных соединений ИОНХ РАН в должности младшего научного сотрудника.

Диссертация выполнена в Лаборатории химии координационных полиядерных соединений Института общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова Российской академии наук (ИОНХ РАН).

#### *Научные руководители:*

Кискин Михаил Александрович, доктор химических наук, профессор РАН, главный научный сотрудник Лаборатории химии координационных полиядерных соединений Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова Российской академии наук.

Зорина-Тихонова Екатерина Николаевна, кандидат химических наук, старший научный сотрудник Лаборатории химии координационных полиядерных соединений Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова Российской академии наук.

#### *Официальные оппоненты:*

- Кинжалов Михаил Андреевич, доктор химических наук, доцент, доцент кафедры физической органической химии Института химии ФГБОУ ВО Санкт-Петербургского государственного университета (СПбГУ);

- Мартынов Александр Германович, доктор химических наук, профессор РАН, ведущий научный сотрудник Лаборатории новых физико-химических проблем ФГБУН



Института физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина Российской академии наук (ИФХЭ РАН).

Официальные оппоненты дали положительные отзывы на диссертацию, представленную соискателем. В отзывах оппонентов оценена актуальность избранной темы, степень обоснованности научных положений и выводов, сформулированной в диссертации, их достоверность и новизна.

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт неорганической химии им. А.В. Николаева Сибирского отделения Российской академии наук (ИНХ СО РАН).

Ведущая организация предоставила положительный отзыв на рассматриваемую диссертацию, в котором отражена значимость полученных автором диссертации результатов для развития современной неорганической и координационной химии, оценена новизна, актуальность, теоретическая и практическая значимость полученных результатов, приведены рекомендации по их использованию.

В отзывах официальных оппонентов и ведущей организации приведено заключение о соответствии диссертации критериям, изложенным в пп. 2.1-2.5. Положения о присуждении учёных 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., а также заключение о том, что ее автор достоин присуждения искомой степени.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывался профилем их специализации, близкой к теме диссертации, а именно в области неорганической и координационной химии, в частности, химии координационных соединений переходных металлов с анионами дикарбоновых кислот, а также, наличием публикаций в рецензируемых научных изданиях в области, близкой к диссертационному исследованию, и широкой возможностью дать объективную оценку всех аспектов рассматриваемой диссертационной работы.

Личный вклад диссертанта заключался в выполнении всего объема экспериментальной работы, а именно: разработка оптимальных методик синтеза, проведение синтеза, выделение и очистка образцов, исследование их методом ИК-спектроскопии, подготовка к магнитным измерениям. Автором была обработана и интерпретирована большая часть магнитных измерений. Автор принимал участие в анализе полученных данных и их интерпретации, а также в постановке задач исследования и формулировании выводов.

Диссертационная работа Блинова Д.О. соответствует пп. 1–3, 5–7 паспорта специальности 1.4.1 – Неорганическая химия (химические науки).

Соискатель имеет 13 опубликованных работ, в том числе 4 статьи по теме диссертации, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты на диссертационных советах ИОНХ РАН по соответствующей специальности:



1. Д.О. Блинов, Е.Н. Зорина-Тихонова, Ю.К. Воронина, М.А. Кискин, И.Л. Еременко. Синтез и строение малонатов железа(III) с катионами рубидия и цезия / Коорд. хим. – 2022. – Т. 48. – № 8. – С. 483–488.
2. Ю.К. Воронина, Е.Н. Зорина-Тихонова, Д.О. Блинов, О.В. Зверева, Е.Ю. Пешкова, А.В. Смолобочкин, И.Л. Еременко. Синтез и строение комплексных солей с катионами 3-арилиден-1-пирролина / Коорд. хим. – 2022 – Т. 48. – № 12. – С. 760–772.
3. Н.В. Гоголева, Д.О. Блинов, У.В. Новикова, Е.Н. Зорина-Тихонова, Ю.В. Нелюбина, Ю.К. Воронина, М.А. Кискин, А.А. Сидоров, И.Л. Еременко. Синтез новых малонатов меди(II) и железа(III) с катионами бария / Журн. структ. хим. – 2023. – Т. 64. – № 6. – С. 112188.
4. D.O. Blinou, E.N. Zorina-Tikhonova, J.K. Voronina, M.A. Shmelev, A.K. Matiukhina, P.N. Vasilyev, N.N. Efimov, E.V. Alexandrov, M.A. Kiskin, I.L. Eremenko Impacts of alkali metals on the structure and properties of Fe(III) heterometallic cyclobutane-1,1-dicarboxylate complexes / Cryst. Growth Des. – 2023. – V. 23. – № 8. – P. 5571–5582.

Количество цитирований основных публикаций по теме диссертации в международных базах данных Web of Science (индекс Хирша - 3, цитирований - 7), Scopus (индекс Хирша - 3, цитирований - 7), РИНЦ (индекс Хирша - 3, цитирований - 12).

На диссертацию и автореферат поступило 9 отзывов от следующих лиц и организаций:

- ФГБУН Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН (д.х.н. Абрамов П.А., Потапов А.С.),
- Институт химии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН (к.х.н. Залевская О.А.),
- ФГБУН Институт органического синтеза им. И.Я. Постовского УрО РАН (к.х.н. Кудякова Ю.С.),
- ФГБУН Институт металлоорганической химии им. Г.А. Разуваева РАН (д.х.н. Скатова А.А.),
- ФГБУН ФИЦ Иркутский институт химии им. А.Е. Фаворского СО РАН (д.х.н. Адонин С.А.),
- ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)» (к.х.н. Ильина М.А.),
- ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского» (к.х.н. Гринёв В.С.),
- ИРИХ им. А.Е. Фаворского СО РАН (д.х.н., проф. РАН Адонин С.А.).

Все поступившие отзывы - положительные.

Диссертационный совет считает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата химических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований решены такие важные задачи современной неорганической и координационной химии, как:



1. Разработаны методики синтеза новых координационных соединений железа(III) с анионами малоновой кислоты и ее замещенных аналогов и катионами различной природы (аммония, тетраэтиламмония, щелочных, щелочноземельных и редкоземельных металлов).
2. Показано, что анионы малоновой кислоты и ее замещенных аналогов с атомами железа(III) образуют преимущественно трисхелатные фрагменты  $\{\text{Fe}(\text{RR}'\text{Mal})_3\}^{3-}$ , также выделены соединения со структурообразующими фрагментами бисхелатного  $\{\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_2(\text{RR}'\text{Mal})_2\}^-$  и ранее неизвестного для железа(III) биядерного  $\{\text{Fe}_2(\mu\text{-OH})_2(\text{RR}'\text{Mal})_4\}^{4-}$  строения.
3. Показано, что природа заместителя малоновой кислоты определяет размерность упаковки соединений железа(III) с катионами щелочных металлов, связывающих фрагменты  $\{\text{Fe}(\text{RR}'\text{Mal})_3\}^{3-}$  в слоистые соединения с анионами циклобутан-1,1-дикарбоновой кислоты и в каркасные – с анионами малоновой и циклопропан-1,1-дикарбоновой.
4. Установлено влияние исходной соли железа(III) на состав и строение образующихся координационных соединений полимерного строения на примере комплексов с катионами кальция и анионами циклопропан-1,1-дикарбоновой кислоты: применение нитрата железа(III) приводит к образованию слоистого соединения  $\{[\text{Ca}_2\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6(\text{cpdc})_3](\text{NO}_3)\}_n$ , хлорида железа(III) – к образованию каркасного соединения  $\{[\text{Ca}_6\text{Fe}_4(\text{H}_2\text{O})_{26}(\text{cpdc})_{12}] \cdot 11\text{H}_2\text{O}\}_n$ .
5. Показано, что тип магнитной анизотропии ионов  $\text{Fe}^{3+}$  в моноядерных бис- и трисхелатных фрагментах определяется взаимным расположением лигандов, а также атомами гетерометаллов, влияющими на кристаллическую упаковку.
6. Для соединений  $\{[\text{LaFe}(\text{H}_2\text{O})_3(\text{Mal})_3] \cdot 3.25\text{H}_2\text{O}\}_n$ ,  $\{[\text{Pr}_3\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_{10}(\text{Mal})_6] \cdot 6.5\text{H}_2\text{O}\}_n$  и  $\{[\text{Ca}_2\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6(\text{cpdc})_3](\text{NO}_3)\}_n$  было определено наличие медленной релаксации намагниченности в приложенном магнитном поле.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация представляет собой самостоятельное, законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1. Методики синтеза новых гомо- и гетерометаллических координационных соединений железа(III) с анионами малоновой кислоты и ее замещенных аналогов.
2. Анализ влияния заместителя в анионах малоновых кислот и катионов щелочных и щелочноземельных металлов на строение и свойства координационных соединений железа(III) с малонат-анионами.
3. Результаты магнетохимических исследований полученных соединений.

Диссертационный совет считает, что диссертация Блинова Д.О. соответствует критериям, установленными пп. 2.1-2.5. Положения о присуждении учёных 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., а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.1. Неорганическая химия (химические науки).

На заседании от «19» декабря 2024 г. диссертационный совет принял решение **присудить** Блинову Д.О. ученую степень кандидата химических наук по специальности 1.4.1- неорганическая химия.

При проведении тайного голосования диссертационного совета в количестве **12** человек, из них **11** докторов наук по специальности 1.4.1 – неорганическая химия, участвовавших в заседании, из **12** человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту **0 (нет)** человек, проголосовали:

«за» – 12 (**двенадцать**), «против» – нет (**нет**), воздержались – нет (**нет**).

Протокол счётной комиссии № 051/ПР-19122024

Председатель Диссертационного совета 01.4.001.91

чл.-корр. РАН



Жижин К.Ю.

Ученый секретарь Диссертационного совета 01.4.001.91

к.х.н.

Бузанов Г.А.

«19» декабря 2024 г.