Заключение диссертационного совета 01.4.004.93

по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

Решение диссертационного совета от **«25» декабря 2025 г. № 93.20**

О присуждении **Бабешкину Константину Андреевичу**, гражданину РФ,

ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Влияние координационного окружения иона металла на медленную релаксацию намагниченности в комплексах Dy^{III}, Er^{III}, Yb^{III} с хелатирующими N-донорными лигандами и анионами Cl^-, CN^- и SCN^-» по специальности 1.4.4 – физическая химия принята к защите диссертационным советом «24» октября 2025 года, протокол №.93.18

Соискатель Бабешкин Константин Андреевич, 1994 года рождения, в 2017 году окончил Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова. В период подготовки диссертации 2017-2025 гг. соискатель занимал должность старшего лаборанта-исследователя с высшим профессиональным образованием (2017-2019 гг.) и работал в должности младшего научного сотрудника в Лаборатории магнитных материалов (2019-2025 гг.) и с 2025 года – в должности младшего научного сотрудника в Лаборатории химии координационных полиядерных соединений ИОНХ РАН. В 2017-2021 гг. соискатель обучался в аспирантуре в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова.

Диссертация выполнена в Лаборатории химии координационных полиядерных соединений ФГБУН Института общей и неорганической химии им. Н.С.Курнакова РАН.

Научный руководитель:

- **Ефимов Николай Николаевич,** кандидат химических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории химии координационных полиядерных соединений Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт общей и неорганической химии имени Н. С. Курнакова Российской академии наук» (ИОНХ РАН)

Официальные оппоненты:

- **Шевельков Андрей Владимирович**, доктор химических наук, член-корреспондент РАН, заведующий кафедрой неорганической химии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» (МГУ), заслуженный профессор МГУ.

- **Ройтерштейн Дмитрий Михайлович**, кандидат химических наук, доцент базовой кафедры органической химии Института органической химии имени Н.Д.

Зелинского РАН, факультета химии Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ).
дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт «Международный томографический центр» Сибирского отделения Российской академии наук» (МТЦ СО РАН) своем положительном заключении, подписанном к.х.н., старшим научным сотрудником лаборатории многоспиновых координационных соединений Богомяковым Артемом Степановичем указала, что диссертация по актуальности решаемых проблем, объему проведенных исследований, научной и практической значимости соответствует паспорту специальности 1.4.4. – физическая химия, отвечает критериям пп. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 в действующей редакции и пп. 2.1-2.5 «Положения о присуждении ученых степеней в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте общей и неорганической химии имени Н.С. Курнакова Российской академии наук» от 29 марта 2024, а ее автор достоин присуждения искомой степени.

Выбор официальных оппонентов обосновывался профилем их специализации, областью исследований и наличием публикаций в ведущих рецензируемых изданиях, близких к теме диссертации, а также возможностью дать объективную оценку всех аспектов диссертационной работы.

Соискатель имеет 65 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 6 работ, из них 6 статей, опубликованных в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ и входящих в перечень изданий, утвержденных Ученым советом ИОНХ РАН для опубликования основных научных результатов диссертаций, представленных для защиты в диссертационные советы ИОНХ РАН.

Список работ, опубликованных автором по теме диссертации

Статьи:

1. Petrosyants S.P. Dysprosium Thiocyanate Complexes with s-Triazine / Petrosyants S.P., Ilyukhin A.B., Babeshkin K.A., Belova E.V., Gavrikov A.V., Efimov N.N. // Russian Journal of Coordination Chemistry – 2019. – Т. 45 – № 8 – С.592–599.

2. Petrosyants S.P. Towards comparative investigation of Er-and Yb-based SMMs: The effect of the coordination environment configuration on the magnetic relaxation in the series

of heteroleptic thiocyanate complexes / Petrosyants S.P., Babeshkin K.A., Gavrikov A.V., Ilyukhin A.B., Belova E.V., Efimov N.N. // Dalton Transactions – 2019. – Т. 48 – № 33 – С.12644–12655.

3. Babeshkin K.A. Unexpected Supremacy of Non-Dysprosium Single-Ion Magnets within a Series of Isomorphic Lanthanide Cyanocobaltate(III) Complexes / Babeshkin K.A., Gavrikov A.V., Petrosyants S.P., Ilyukhin A.B., Belova E.V., Efimov N.N. // European Journal of Inorganic Chemistry – 2020. – Т. 2020 – № 46 – С.4380–4390.

4. Petrosyants S.P. Complexes of Lanthanide (Dy, Er, Yb) Thiocyanates with Tetramethylphenanthroline. Synthesis, Thermolysis, and SMM Properties / Petrosyants S.P., Babeshkin K.A., Ilyukhin A.B., Belova E.V., Efimov N.N. // Russian Journal of Coordination Chemistry – 2021. – Т. 47 – № 4 – С.244–252.

5. Petrosyants S.P. Molecular Magnets Based on Mononuclear Aqua and Aqua-Chloro Lanthanide (Tb, Dy, Er, Yb) Complexes with Bipyridine / Petrosyants S.P., Babeshkin K.A., Ilyukhin A.B., Efimov N.N. // Russian Journal of Coordination Chemistry – 2021. – Т. 47 – № 3 – С.165–173.

6. Petrosyants S.P. Something You Need Might Be under Your Feet: Molecular Magnetism of Heavy Kramers Lanthanide Hydrated Chlorides and Their Complexes with Polydentate Terpy Ligand / Petrosyants S.P., Babeshkin K.A., Ilyukhin A.B., Koroteev P.S., Efimov N.N. // Magnetochemistry – 2023. – Т. 9 – № 1. 31

Тезисы докладов конференций:

1. Бабешкин К.А., Петросянц С.П., Илюхин А.Б., Белова Е.В., Гавриков А.В., Ефимов Н.Н. Молекулярные магнетики на основе комплексов тиоцианата диспрозия с s-триазином IX Конференция молодых ученых по общей и неорганической химии 2019.

2. Бабешкин К.А., Петросянц С.П., Илюхин А.Б., Белова Е.В., Гавриков А.В., Ефимов Н.Н. «Молекулярные магнетики на основе комплексов тиоцианата диспрозия с s-триазином» XVI Международная конференция «Спектроскопия координационных соединений» 2019 ISBN 978-5-6043165-5-9.

3. Бабешкин К.А., Петросянц С.П., Илюхин А.Б., Белова Е.В., Гавриков А.В., Ефимов Н.Н. Молекулярные магнетики на основе комплексов тиоцианата диспрозия с s-триазином XXVI Международная конференция студентов, аспирантов и молодых учёных «ЛОМОНОСОВ» 2019.

4. Babeshkin K.A., Petrosyants S.P., Gavrikov A.V., Ilyukhin A.B., Belova E.V., Efimov N.N. Towards comparative investigation of non-dysprosium lanthanide SMMs: magnetic relaxation in the series of heteroleptic Er and Yb thiocyanates. The 13th Japanese-Russian International Workshop on Open Shell Compounds and Molecular Spin Devices 2019, Avadzi, Japan.

5. Бабешкин К.А., Петросянц С.П., Гавриков А.В., Илюхин А.Б., Белова Е.В., Ефимов Н.Н. Медленная магнитная релаксация тиоцианатов эрбия и иттербия XVII Международная конференция «СПЕКТРОСКОПИЯ КООРДИНАЦИОННЫХ СОЕДИНЕНИЙ», г. Краснодар, 10–13 сентября 2020 г. Спектроскопия координационных соединений: сб. науч. тр. XVII Международной конференции. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2020. – 420 с. ISBN 978-5-8209-1788-2.

6. Бабешкин К.А., Петросянц С.П., Гавриков А.В., Илюхин А.Б., Белова Е.В., Ефимов Н.Н. Медленная магнитная релаксация гетеролептических тиоцианатов эрбия и иттербия X Конференция молодых ученых по общей и неорганической химии: Тезисы докладов конференции, Москва, 2020. – 296 с. ISBN 978-5-6043721-2-8.

7. Бабешкин К.А., Гавриков А.В., Петросянц С.П., Илюхин А.Б., Белова Е.В., Ефимов Н.Н. Медленная магнитная релаксация цианокобальтатов тербия и иттербия XXVIII Международная Чугаевская конференция по координационной химии. Тезисы докладов конференции, Туапсе, 2021 – 556 с. ISBN 978-5-6045474-2-7.

8. Бабешкин К.А., Гавриков А.В., Петросянц С.П., Илюхин А.Б., Белова Е.В., Ефимов Н.Н. Медленная магнитная релаксация цианокобальтатов(III) тербия и иттербия XI Конференция молодых ученых по общей и неорганической химии: Тезисы докладов конференции, Москва, 2021. – 312 с. ISBN 978-5-6043712-7-3.

9. Бабешкин К.А., Петросянц С.П., Илюхин А.Б., Коротеев П.С., Ефимов Н.Н. Молекулярный магнетизм комплексов лантанидов с N-донорным полидентатным лигандом терпиридином. XIX Международная конференция «Спектроскопия координационных соединений»: Сборник научных трудов XIX Международной конференции, Краснодар, 2022. – 262 с. ISBN 978-5-8209-2142-1

10. Babeshkin K.A., Petrosyants S.P., Ilyukhin A.B., Koroteev P.S., Efimov N.N. Molecular magnetism of complexes of heavy Kramers lanthanide ions, containing terpyridine. X International conference "High-Spin Molecules and Molecular Magnets" Novosibirsk, 2023.

11. Бабешкин К.А., Петросянц С.П., Илюхин А.Б., Коротеев П.С., Ефимов Н.Н. Молекулярный магнетизм комплексов тяжелых Крамерсовых ионов лантанидов с терпиридином. XIII Конференция молодых ученых по общей и неорганической химии. Москва, 2023. – 366 с. ISBN 978-5-6048945-4-5

12. Бабешкин К.А., Петросянц С.П., Гавриков А.В., Илюхин А.Б., Ефимов Н.Н. Влияние координационного окружения иона металла на медленную релаксацию намагниченности в комплексах Dy^{III}, Er^{III}, Yb^{III} с хелатирующими N-донорными лигандами. XV Конференция молодых ученых по общей и неорганической химии: Тезисы докладов конференции, Москва, 2025. – 387 с. ISBN 978-5-6052004-9-9

Количество цитирований основных публикаций по теме диссертации (и в скобках - всего) в международных базах данных Web of Science **84 (453)**, Scopus **80 (457)**, РИНЦ **89 (446).** Индекс Хирша по WoS, Scopus и РИНЦ **12**.

На автореферат диссертации поступило **3** положительных отзыва.

1. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова". (Казин Павел Евгеньевич, профессор кафедры неорганической химии Химического факультета, доктор химических наук)
2. Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского" (Гусев Алексей Николаевич, заведующий кафедрой общей химии, доктор химических наук, доцент)
3. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки "Федеральный исследовательского центр проблем химической физики и медицинской химии Российской академии наук" (Корчагин Денис Владимирович, ведущий научный сотрудник лаборатории структурной химии, кандидат химических наук)

Все отзывы имеют положительный характер. В поступивших отзывах отмечены новизна, актуальность, теоретическая и практическая значимость полученных результатов диссертационной работы. Вопросы и замечания носят частный и дискуссионный характер и не влияют на общую высокую оценку диссертационной работы, а также на ее соответствие критериям, предъявляемым к диссертациям на соискание степени кандидата наук.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата химических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором систематических исследований установлены взаимосвязи между конфигурацией координационного окружения и релаксацией намагниченности для комплексов Dy^{III}, Er^{III}, Yb^{III} с хелатирующими N-донорными лигандами и анионами Cl^-, CN^- и SCN^- с магнитно изолированными ионами лантанидов.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о следующем личном вкладе автора в науку:

1. Результаты исследований с использованием магнетометрии в постоянном магнитном поле 5000 Э в диапазоне температур 2-300 К для синтезированных однофазных поликристаллических образцов комплексов из серий: хлоридов Dy^{III}, Er^{III} и Yb^{III} с 2,2'-бипиридином и 2,2′:6′,2″-терпиридином, тиоцианатов Er^{III} и Yb^{III} с 2,2'-бипиридином и 1,10-

фенантролином, тиоцианатов Dy^{III}, Er^{III} и Yb^{III} с 3,4,7,8-тетраметил-1,10-фенантролином, тиоцианатов Dy^{III} с 2,4,6-трис(2-пиридил)-s-триазином, а также 3D-полимерных цианокобальтатов Dy^{III}, Er^{III} и Yb^{III}.

2. Результаты исследований с использованием магнетометрии в переменном магнитном поле 1-5 Э с применением различных постоянных магнитных полей до 5000 Э для всех полученных соединений.

3. Определение значений барьеров перемагничивания для полученных комплексов Dy^{III}, Er^{III} и Yb^{III}, которые проявляют медленную релаксацию намагниченности, на основании данных магнетометрии в переменном магнитном поле.

4. Установление зависимостей между структурными особенностями (геометрией КП и взаиморасположением донорных центров лигандов) и медленной релаксацией намагниченности комплексов, которые позволяют определить наилучшее координационное окружение металлоцентра для молекулярного дизайна и направленного синтеза новых эффективных молекулярных магнетиков (SMM), содержащих ионы Dy^{3+}, Er^{3+}, Yb^{3+}.

На заседании 25 декабря 2025 г. диссертационный совет принял решение присудить Бабешкину Константину Андреевичу ученую степень кандидата химических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве **13** человек, из них **12** докторов наук, участвовавших в заседании, из **16** человек, входящих в состав совета (дополнительно введены на разовую защиту **0** человек), проголосовали: за - **13**, против - **нет**, недействительных бюллетеней - **нет**. Протокол счетной комиссии № **93.20а**.

Председатель диссертационного совета Академик РАН, д.х.н. — Еременко Игорь Леонидович

Ученый секретарь диссертационного совета, к.х.н. — Рюмин Михаил Александрович

25 декабря **2025** г.