

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Летягина Глеба Андреевича «Компрессионная и температурная динамика кристаллической структуры комплексов Cu(II) с нитроксильными радикалами», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.17 – химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

Диссертационная работа Г.А.Летягина выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте «Международный томографический центр» Сибирского отделения Российской академии наук и посвящена исследованию трансформаций кристаллической и молекулярной структуры комплексов, для которых зарегистрированы аномалии на термомагнитных кривых в широком диапазоне температур и/или давлений, для выявления корреляций «структура-магнитные свойства».

Современный мир невозможно представить без электроники, на базе которой развиваются информационные технологии. Развитие электроники требует развития элементной базы, которое в свою очередь требует создания новых материалов, в том числе магнитных. Сейчас активно изучаются молекулярные магнетики на основе координационных соединений переходных металлов со стабильными органическими радикалами. Данная работа связана с решением одной из **актуальных** проблем молекулярного магнетизма – выявлении корреляций между изменением структуры и магнитных свойств под воздействием внешних факторов, в т.ч. температуры и давления.

Впервые исследовано строение и температурно-индуцированные деформации кристаллических структур 11 новых комплексов $\text{Cu}(\text{hfac})_2$ с нитроксильными радикалами. Впервые при давлении до ~ 1 ГПа изучены трансформации кристаллических структур четырех полимерно-цепочечных комплексов Cu(II) с нитроксильными радикалами, что экспериментально подтвердило их высокую чувствительность к внешнему давлению. Значительная деформация молекулы комплекса $[\text{Cu}(\text{hfac})_2\text{L}^{\text{PyEt}}]_2$, происходящая в ходе фазового перехода вызывает гигантский температурный гистерезис магнитных свойств и является причиной разрушения кристаллов. Эти и ряд других результатов определяют **научную новизну** работы.

Впервые получены экспериментальные данные о строении комплексов меди с нитроксильными радикалами под давлением. Для кристаллов некоторых комплексов объяснена аномально высокая чувствительность к внешнему давлению. В перспективе такие кристаллы могут быть использованы в качестве датчиков давления. Большой температурный гистерезис магнитных свойств может быть использован для создания элементов памяти. Проведённые исследования температурно- и компрессионно-индуцированных трансформаций структур молекулярных магнетиков на основе комплексов $\text{Cu}(\text{hfac})_2$ со стабильными нитроксильными радикалами 2-имидазодинового ряда существенно расширили имеющуюся базу знаний магнито-структурных корреляций, что может быть использовано для направленного дизайна магнитоактивных соединений на основе комплексов Cu(II) с нитроксильными радикалами. В этом заключается **практическая и научная значимости** работы.

Достоверность полученных результатов определяется использованием современных экспериментальных методов рентгеновской дифракции. Приведенный в работе экспериментальный материал позволяет заключить, что выводы, сделанные по результатам работы, **обоснованы**.

Материал, изложенный в работе, прошел апробацию: по результатам, изложенным в диссертационной работе, опубликовано 5 научных статей в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК и индексируемых в базах данных Web of Science и Scopus, и тезисы 8 докладов на международных и российских научных конференциях.

Автореферат написан простым доступным языком. Несколько затрудняет чтение большое количество сокращений. Единственное замечание относится к использованию понятия сольвата и сольватных молекул растворителя в кристаллической ячейке. Под сольватными принято считать молекулы растворителя, связанные с комплексом. В данном случае молекулы растворителя корректнее было бы назвать гостевыми.

Считаю, что диссертационная работа «Компрессионная и температурная динамика кристаллической структуры комплексов Cu(II) с нитроксильными радикалами» соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, в том числе отвечает критериям п.9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г. (в ред. Постановлений Правительства РФ от 21.04.2016 № 335, от 02.08.2016 № 748, от 29.05.2017 № 650, от 28.08.2017 № 1024, от 01.10.2018 № 1168, от 20.03.2021 № 426, от 11.09.2021 № 1539), а ее автор, Летагин Глеб Андреевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидат физико-математических наук по специальности 1.3.17 – химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

5/11

Михаил Павлович Бубнов

Доктор химических наук по специальностям 02.00.08 – химия элементоорганических соединений и 02.00.04 – физическая химия, ведущий научный сотрудник лаборатории металлокомплексов с редокс-активными лигандами федерального государственного бюджетного учреждения науки Института металлоорганической химии им. Г.А. Разуваева Российской академии наук (ИМХ РАН)

Нижний Новгород, 603950, ул. Тропинина 49, ГСП-445

тел.: 8314627682, e-mail: bmp@iomc.ras.ru, сот.: 9092835974

Согласен на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку

Подпись М. П. Бубнова удостоверяю

Ученый секретарь ИМХ РАН, к.х.н.



Машкина

К.Г.Шальнова

21 февраля 2022 г.