

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 003.051.01 НА БАЗЕ  
Федерального государственного бюджетного учреждения науки  
Института неорганической химии имени А.В. Николаева  
Сибирского отделения Российской академии наук МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ПО ДИССЕРТАЦИИ Литвиновой Юлии Максимовны  
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА ХИМИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от 19 декабря 2018 года № 19

О присуждении *Литвиновой Юлии Максимовне*, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Синтез и исследование соединений на основе кубановых кластерных анионов  $[Re_4Q_4(CN)_{12}]^{4-}$  ( $Q = S, Se, Te$ ) и катионных комплексов РЗЭ» в виде рукописи по специальности 02.00.01 – неорганическая химия (химические науки) принята к защите 03 октября 2018 г., протокол № 14 диссертационным советом Д 003.051.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института неорганической химии им. А.В. Николаева Сибирского отделения Российской академии наук (ИНХ СО РАН), (630090, г. Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, д. 3, действующего на основании приказа Минобрнауки РФ от 11.04.2012 № 105/нк).

Соискатель Литвинова Юлия Максимовна, 1989 года рождения, в 2013 году окончила Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Новосибирский государственный педагогический университет по специальности - химия. В период подготовки диссертации с сентября 2013 г. по июль 2017 г. Литвинова Юлия Максимовна обучалась в очной аспирантуре ИНХ СО РАН. В настоящее время работает в лаборатории синтеза кластерных соединений и материалов в ИНХ СО РАН в должности младшего научного сотрудника. Диссертация подготовлена в лаборатории синтеза кластерных соединений и материалов в ИНХ СО РАН.

*Научный руководитель* – доктор химических наук Миронов Юрий Владимирович работает в лаборатории синтеза кластерных соединений и материалов ИНХ СО РАН в должности главного научного сотрудника.

*Официальные оппоненты:*

– *Кирик Сергей Дмитриевич*, гражданин Российской Федерации, доктор химических наук, профессор кафедры физической и неорганической химии Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск;

– *Фокин Сергей Викторович*, гражданин Российской Федерации, кандидат химических наук, старший научный сотрудник лаборатории многоспиновых координационных соединений Федерального государственного бюджетного

учреждения науки Института «Международный томографический центр» СО РАН г. Новосибирск; дали **положительные** отзывы на диссертацию.

*Ведущая организация*, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова Российской академии наук (**ИОНХ РАН**), г. Москва, в своем **положительном заключении**, утверждённом директором ИОНХ РАН чл.-к. РАН, д.х.н. Ивановым Владимиром Константиновичем, составленном к.х.н. старшим научным сотрудником лаборатории химии обменных кластеров ИОНХ РАН Скабицким Иваном Владимировичем, указала, что: «...Диссертационная работа Литвиновой Юлии Максимовны «Синтез и исследование соединений на основе кубановых кластерных анионов  $[\text{Re}_4\text{Q}_4(\text{CN})_{12}]^{4-}$  ( $\text{Q} = \text{S}, \text{Se}, \text{Te}$ ) и катионных комплексов РЗЭ» по объему выполненных исследований, актуальности, научной новизне и практической значимости соответствует требованиям, изложенным в п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013г. №842), а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия.

Отзыв диссертации обсужден и одобрен на заседании секции ученого совета ИОНХ РАН «Химическое строение и реакционная способность координационных соединений» (протокол №5 от 22 ноября 2018г.)»

Соискатель имеет 7 опубликованных работ, из них 3 в российских рецензируемых журналах, и 4 в рецензируемых зарубежных журналах; все журналы входят в перечень журналов индексируемых в международной информационно-аналитической системе научного цитирования Web of Science. Общий объем опубликованных по теме диссертации работ составляет 43 стр. (2.69 усл. печ. л.), 10 работ опубликованы в материалах всероссийских и международных конференций; публикаций в электронных научных изданиях нет.

*Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:*

1. Litvinova Y.M., Gayfulin Y.M., Samsonenko D.G., Piryazev D.A., Mironov Y.V. Temperature-controlled formation of oligomeric and polymeric compounds based on  $[\text{Re}_4\text{Te}_4(\text{CN})_{12}]^{4-}$  cluster anions and  $\text{Tm}^{3+}/1,10\text{-phen}$  complex cations // *J. Mol. Struct.* – 2015. – V. 1107. – P. 109-115.
2. Litvinova Y.M., Gayfulin Y.M., Samsonenko D.G., Bogomyakov A.S., Hyuk Shon W., Kim S.-J., Rhyee J.-S., Mironov Y.V., Ladder coordination polymers built from  $[\{\text{Re}_4\text{Q}_4(\text{CN})_{12}\}^{4-}$  cluster anions ( $\text{Q} = \text{S}, \text{Se}, \text{Te}$ ) and  $[\text{Gd}(\text{phen})(\text{H}_2\text{O})_3\text{Gd}(\text{phen})(\text{H}_2\text{O})_2(\mu\text{-OH})_2]^{4+}$  dimeric cationic fragments // *Polyhedron.* – 2016. – V. 115. – P. 174-179.
3. Litvinova Y.M., Gayfulin Y.M., Bogomyakov A.S., Samsonenko D.G., Mironov Y.V., Synthesis, Structure and Magnetism of Coordination Polymers Based on  $[\{\text{Re}_4\text{Te}_4(\text{CN})_{12}\}^{4-}$  Cluster Anions and  $[\text{Ln}(\text{phen})(\text{H}_2\text{O})_3\text{Ln}(\text{phen})(\text{H}_2\text{O})_2(\mu\text{-OH})_2]^{4+}$  ( $\text{Ln} = \text{Dy}, \text{Ho}, \text{Er}$ ) Dimeric Fragments // *J. Cluster Sci.* – 2017. – V. 28. – N. 6. – P. 3103-3114.

На диссертацию и автореферат диссертации поступило 5 отзывов. Все отзывы положительные, 4 – с замечаниями, 1 – без замечаний. Отзывы поступили от: *д.х.н., доцента Мустафиной Асии Рафаэлевны*, главного научного сотрудника лаборатории физико-химии супрамолекулярных систем Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института органической и физической химии им. А.Е. Арбузова – обособленного структурного подразделения Федерального исследовательского центра Казанского научного центра Российской академии наук (г. Казань); *д.х.н. Шевелькова Андрея Владимировича*, заведующего кафедрой неорганической химии Химического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова (г. Москва); *д.х.н. Бурмакиной Галины Вениаминовны*, главного научного сотрудника лаборатории молекулярной спектроскопии и анализа Института химии и химической технологии – обособленного подразделения Федерального государственного бюджетного научного учреждения Федерального исследовательского центра «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук (г. Красноярск); *к.х.н., доцента Тимошкина Алексея Юрьевича*, профессора кафедры общей и неорганической химии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Санкт-Петербургского государственного университета (г. Санкт-Петербург); *к.х.н. Ефремовой Ольги Александровны*, члена Королевского химического общества, лектора по неорганической химии Университета Халла (г. Халл, Великобритания).

Большинство замечаний к автореферату относятся к используемой терминологии, наличию неточностей в формулировках и носят уточняющий характер по ходу работы. Все отзывы заканчиваются выводом, что диссертационная работа Литвиновой Ю.М. по своей актуальности, новизне, научной и практической значимости **полностью соответствует** квалификационным требованиям, которые ВАК РФ предъявляет к кандидатским диссертациям, а её автор Литвинова Ю.М. заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия.

*Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается* компетентностью оппонентов в области координационной химии и физико-химических методах анализа. Данные компетенции подтверждаются наличием публикаций оппонентов и сотрудников ведущей организации в данной области исследований.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

- разработаны методики синтеза 26 сложных координационных соединений, включающих в себя кластерный анион  $[\text{Re}_4\text{Q}_4(\text{CN})_{12}]^{4-}$  ( $\text{Q} = \text{S}, \text{Se}, \text{Te}$ ), катионный комплекс лантанида  $\text{Ln}^{3+}$  и ароматический N-донорный лиганд;

- *определено* строение всех 26 новых координационных соединений методом рентгеноструктурного анализа;

- *показано*, что взаимодействие кластерного комплекса  $[\text{Re}_4\text{Q}_4(\text{CN})_{12}]^{4-}$  ( $\text{Q} = \text{S}, \text{Se}, \text{Te}$ ) с катионными комплексами  $\text{Ln}^{3+}$  в присутствии 1,10-фенантролина приводит к образованию соединений с различной размерностью от 0D до 3D;

- *показана* принципиальная возможность получения соединения с 3D-структурой на основе кластерного аниона  $[\text{Re}_4\text{Q}_4(\text{CN})_{12}]^{4-}$  и катионного комплекса гадолиния с объемным ароматическим N-донорным лигандом;

- для ряда соединений, содержащих димерные катионные комплексы  $[\text{Ln}(\text{phen})(\text{H}_2\text{O})_3\text{Ln}(\text{phen})(\text{H}_2\text{O})_2(\mu\text{-OH})_2]^{4+}$  ( $\text{Ln} = \text{Gd}, \text{Dy}, \text{Ho}, \text{Er}$ ), исследование магнитной восприимчивости *показало* наличие слабых ферромагнитных обменных взаимодействий для комплекса  $\text{Dy}^{3+}$  и антиферромагнитных обменных взаимодействий для комплексов  $\text{Gd}^{3+}, \text{Ho}^{3+}, \text{Er}^{3+}$ .

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

- *установлено*, что ионный радиус лантанида не влияет на размерность полученных соединений, однако может влиять на укладку структурных единиц в кристалле;

- *установлено*, что определяющим фактором, влияющим на размерность полученных соединений является наличие объемного ароматического N-донорного лиганда в координационной сфере катионов  $\text{Ln}^{3+}$ ;

- *установлено*, что при проведении синтеза в относительно мягких условиях (до  $140^\circ\text{C}$ ), только две CN-группы кластерного аниона  $[\text{Re}_4\text{Q}_4(\text{CN})_{12}]^{4-}$  участвуют в образовании связей с катионами лантанидов  $\text{Ln}^{3+}$ , а повышение температуры приводит к увеличению числа цианогрупп участвующих в образовании связей с  $\text{Ln}^{3+}$  до трех.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:**

- *разработаны* методики синтеза соединений на основе тетраядерных халькоцианидных комплексов рения и катионных комплексов РЗЭ с ароматическими N-донорными лигандами;

- кристаллические структуры соединений, полученных в данной работе, *депонированы* в Кембриджский банк структурных данных (CCDC) и *доступны* для мировой научной общественности.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила, что:**

*для экспериментальных работ* по получению и выделению новых координационных соединений, выращиванию их монокристаллов для рентгеноструктурного анализа и приготовлению образцов для аналитических процедур диссертантом использовались общепринятые синтетические подходы и техники; для достоверного определения структуры и состава полученных соединений использовались такие методы анализа, как рентгеноструктурный анализ (РСА), полуколичественный элементный анализ на тяжелые элементы

(EDS), количественный элементный анализ на содержание легких элементов (C, H, N), ИК-спектроскопия. Также было проведено исследование магнитной восприимчивости серии соединений.

*идея базируется* на обобщенных химических знаниях об тетраэдрических халькоцианидных кластерных комплексах рения, комплексах редкоземельных металлов и природе лигандов;

для обоснованного описания полученных в ходе выполнения диссертационной работы результатов *проведен тщательный анализ* описанных в литературе современных данных и их *сравнение* с полученными диссертантом данными о синтезе и функциональных свойствах кластерных комплексов;

*проведена* апробация работы в тезисах 10 докладов научных конференций различного уровня, включая специализированные международные; результаты работы успешно прошли рецензирование в тематических российских и зарубежных научных журналах высокого уровня.

**Личный вклад соискателя состоит в том, что:** автор принимал участие в постановке цели и задач исследования, анализе литературных данных по теме диссертации. Диссертантом были лично выполнены синтезы всех указанных в экспериментальной части новых соединений. Обсуждение и интерпретация полученных результатов, и подготовка публикации по теме проводилась совместно с соавторами и научным руководителем.

Диссертационный совет Д 003.051.01 на заседании *19 декабря 2018 г., протокол №19*, пришел к выводу о том, что диссертация соответствует п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», т.е. представляет собой законченную научную работу, выполненную в области синтетической кластерной химии тетраэдрических халькоцианидных комплексов рения, в которой выявлены закономерности влияния метода синтеза, размера атома 4f-элемента и природы органического лиганда на структурные характеристики комплексов; принято решение присудить Литвиновой Юлии Максимовне ученую степень кандидата химических наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 26 (двадцать шесть) человек, из них 7 (семь) докторов наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия, участвовавших в заседании и голосовании, из 33 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени – 25 (двадцать пять), против присуждения учёной степени – 1 (один), недействительных бюллетеней – 0 (нет).

Зам. председателя диссертационного совета  
д.х.н., профессор

  
Корнев Сергей Васильевич

Ученый секретарь диссертационного совета  
д.ф.-м.н.  
19.12.2018 г.

  
Надолинный Владимир Акимович