

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 003.051.01 НА БАЗЕ  
Федерального государственного бюджетного учреждения науки  
Институт неорганической химии имени А.В. Николаева  
Сибирского отделения Российской академии наук, МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ПО ДИССЕРТАЦИИ **Мироновой Алины Дмитриевны**  
**НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ**  
**КАНДИДАТА ХИМИЧЕСКИХ НАУК**

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от 10 февраля 2021 года № 2

О присуждении *Мироновой Алине Дмитриевне*, гражданке Российской Федерации ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «*Новые методы синтеза октаэдрических кластеров молибдена, вольфрама и рения с C-, N-, S-донорными лигандами*» в виде рукописи по специальности 02.00.01 – неорганическая химия (химические науки) принята к защите 2 декабря 2020 г., протокол № 16 диссертационным советом Д 003.051.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт неорганической химии имени 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 *Миронова Алина Дмитриевна*, 1993 года рождения, в 2016 году окончила обучение в ФГБОУ ВО «Новосибирском национальном исследовательском государственном университете» по специальности «Фундаментальная и прикладная химия», освоила программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ИНХ СО РАН в 2020 году.

На данный момент соискатель работает в должности младшего научного сотрудника в лаборатории синтеза комплексных соединений ИНХ СО РАН.

Диссертация выполнена в лаборатории синтеза комплексных соединений в ИНХ СО РАН.

*Научный руководитель* – доктор химических наук, профессор РАН, заведующий лабораторией синтеза комплексных соединений Соколов Максим Наильевич, работает в должности главного научного сотрудника.

*Официальные оппоненты:*

– *Третьяков Евгений Викторович*, гражданин Российской Федерации, доктор химических наук, заместитель директора по научной работе, заведующий лабораторией изучения нуклеофильных и ион-радикальных реакций ФГБУН «Новосибирский институт органической химии им. Н.Н. Ворожцова» Сибирского отделения Российской академии наук, г. Новосибирск;

– *Грачева Елена Валерьевна*, гражданка Российской Федерации, кандидат химических наук, доцент кафедры общей и неорганической химии Института химии, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», г. Санкт-Петербург дали **положительные** отзывы на диссертацию.

*Ведущая организация*, ФГБУН Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова Российской академии наук, г. Москва, в своем **положительном заключении**, утверждённом директором ФГБУН Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова РАН чл.-корр. РАН Трифоновым Александром Анатольевичем, составленном заместителем директора ИНЭОС РАН ведущим научным сотрудником лаборатории Гидридов металлов д.х.н., профессором РАН Белковой Наталией Викторовной, указала, что «...диссертация Мироновой Алины Дмитриевны является законченным научно-квалификационным исследованием, которое по актуальности, объему экспериментального материала, новизне, практической значимости и достоверности полученных результатов **соответствует требованиям ВАК РФ**, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук согласно пунктам 9–14 «Положения о присуждении ученых степеней» (утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 №842 в действующей редакции) и **паспорту специальности 02.00.01** – неорганическая химия в пунктах: 1. «Фундаментальные основы получения объектов исследования неорганической химии и материалов на их основе»; 2. «Дизайн и синтез новых неорганических соединений и особо чистых веществ с заданными свойствами»; 5. «Взаимосвязь между составом, строением и свойствами неорганических соединений. Неорганические наноструктурированные материалы»; 7. «Процессы комплексообразования и реакционная способность координационных соединений, реакции координированных лигандов», а её автор - Миронова Алина Дмитриевна - заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия».

Отзыв на диссертационную работу А.Д. Мироновой заслушан и обсужден на заседании коллоквиума лаборатории Гидридов металлов Института элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова Российской академии наук 21 января 2021 г. (протокол № 1).

По теме диссертации соискатель имеет 3 работы (2 – в рецензируемых зарубежных и 1 – в российском рецензируемом журнале). Все журналы входят в перечень журналов, индексируемых в международной информационно-аналитической системе научного цитирования Web of Science. Общий объем опубликованных работ составляет 26 стр. (3,25 печ. л.), 4 работы опубликованы в материалах всероссийских и международных конференций.

*Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:*

1. Mikhailov M.A., Abramov P.A., Mironova A.D., Gallyamov M.R., Sheven' D.G., Pervukhin V.V., Sokolov M.N. Methyl Propiolate Cluster Complex  $(Ph_4P)_2[W_6I_8(C\equiv C-C(O)OCH_3)_6]$  // Russ. J. Coord. Chem. – 2019. – V. 45. – N. 1. – P. 56-61.
2. Mikhailov M.A., Mironova A.D., Brylev K.A., Sukhikh T.S., Eltsov I.V., Stass D.V., Gushchin A.L., Kitamura N., Sokolov M.N. Functionalization of  $[Re_6Q_8(CN)_6]^{4-}$  clusters by methylation of cyanide ligands activity // New J. Chem. – 2019. – V. 43. – N. 41. – P. 16338-16348.
3. Mironova A.D., Mikhailov M.A., Gushchin A.L., Sukhikh T.S., Brylev K.A., Gushchin A.L., Eltsov I.V., Gogyunov E.I., Brel V.K., Sokolov M.N. Synthesis, Structure and Luminescence Properties of a  $\{Mo_6I_8\}$  Complex with  $(C_6F_5)_2PO_2$  Ligands // Z. Anorg. Allg. Chem. – 2019. – V. 645. – N. 18-19. – P. 1135-1140.

На диссертацию и автореферат диссертации поступило 7 отзывов. Все отзывы положительные, 5 – с замечаниями. Отзывы поступили от: *к.х.н Максимова Александра Михайловича*, старшего научного сотрудника ФГБУН Институт органической химии им. Н.Н. Ворожцова СО РАН, г. Новосибирск; *д.х.н, доцента Мусиной Эльвиры Ильгизовны*, ведущего научного сотрудника ФГБУН Институт органической и физической химии им. А. Е. Арбузова РАН, г. Казань; *к.х.н Николаевского Станислава Александровича*, старшего научного сотрудника ФГБУН Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН, г. Москва; *д.х.н, доцента Мустафиной Асии Рафаэлевны*, главного научного сотрудника, заведующей лабораторией ФГБУН Институт органической и физической химии им. А.Е. Арбузова РАН, г. Казань; *д.х.н. Иванова Андрея Викторовича*, директора ФГБУН Иркутский институт химии им. А.Е Фаворского СО РАН, г. Иркутск; *к.х.н., доцента Тимошкина Алексея Юрьевича*, профессора с возложением обязанностей заведующего кафедрой общей и неорганической химии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», г. Санкт-Петербург; *к.х.н. Волостных Марии Владимировны*, младшего научного сотрудника ФГБУН Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина, г. Москва.

Большинство замечаний к автореферату носят уточняющий характер. Все отзывы заканчиваются выводом, что диссертационная работа А.Д. Мироновой **полностью соответствует** требованиям, которые ВАК РФ предъявляет к кандидатским диссертациям, а ее автор А.Д. Миронова 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. 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 25 новых соединений;
- впервые получены катионные халькогенидные кластеры с изонитрильными лигандами  $[\text{Re}_6\text{Q}_8(\text{CH}_3\text{NC})_6]^{2+}$  (Q = S, Se, Te);
- синтезирован ряд тиолатных комплексов на основе ядра  $\{\text{M}_6\text{I}_8\}^{4+}$ , где M = Mo, W с необычной ориентацией лигандов;
- получен первый металлорганический октаэдрический кластерный комплекс вольфрама, содержащий только атомы углерода в качестве донорных атомов терминальных лигандов;
- разработаны методики реакций циклоприсоединения азидного комплекса  $(\text{Cu}_4\text{N})_2[\text{Mo}_6\text{I}_8(\text{N}_3)_6]$  с алкинами (DMAD, метилпропионат) и нитрилами (бензонитрил, пентафторбензонитрил), приводящие к образованию ранее неизвестных триазолатных и тетразолатных кластерных комплексов;
- определены кристаллические структуры большинства новых соединений;
- изучены окислительно-восстановительные, фото- и рентген-индуцированные люминесцентные свойства;
- разработан более удобный синтетический путь для получения ранее описанных в литературе соединений, суть которого заключается в использовании

триметилсилильных производных вводимого лиганда (азид, изотиоцианат) и кластера в окружении ацетатных лигандов, за счет предпочтительного образования триметилсилацетата.

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

– *изложены* фундаментальные данные о методах синтеза кластерных соединений, их строении и кристаллических структурах, стабильности, окислительно-восстановительных и люминесцентных свойствах;

– *показана* принципиальная возможность проведения различных реакций модификации лигандного окружения (алкилирование, циклоприсоединения) с сохранением кластерного ядра;

– *изучены* и внесены в Кембриджский банк структурных данных (CCDC) данные по кристаллической структуре описанных соединений.

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

– новые подходы в синтетической химии кластеров *создают новые возможности* настройки желаемых физико-химических свойств с помощью варьирования их лигандного окружения посредством модификации координированных лигандов;

– *предложенные* в работе синтетические методики *могут быть распространены* на более широкий набор лигандов и кластерных ядер.

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

Достоверность представленных результатов опирается на высокий теоретический и экспериментальный уровень, определяется воспроизводимостью и согласованностью экспериментальных данных, подтверждённых различными физико-химическими методами. Основные результаты диссертационной работы опубликованы в рецензируемых международных и отечественных журналах и представлены на международных и российских конференциях.

**Личный вклад автора:** автором диссертационной работы проводилась разработка методов синтеза всех указанных соединений, выращивание монокристаллов, пригодных для рентгеноструктурного анализа и подготовка проб для аналитических процедур. Интерпретация результатов ИК-спектроскопии, масс-спектрометрии, элементного СНН анализа проводилась автором. Измерение спектроскопических и фотофизических свойств и их интерпретация проводились совместно с д.х.н. Брылевым К.А. (ИНХ СО РАН), результаты ЯМР-спектроскопии обсуждались совместно с к.х.н. Ельцовым И.В. (НГУ). Данные по рентген-индуцированной люминесценции предоставил к.ф.-м.н. Стась Д.В. (ИХКиГ СО РАН), совместно проведена интерпретация результатов. Обсуждение экспериментальных данных, подготовка статей и докладов проводились совместно с руководителем и другими соавторами.

Диссертационный совет Д 003.051.01. на заседании 10 февраля 2021 г., протокол № 2 пришел к выводу о том, что диссертация соответствует п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», т.е. представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой решена задача контролируемой модификации лигандного окружения октаэдрических кластеров, и

принял решение присудить *Мироновой Алине Дмитриевне* ученую степень кандидата химических наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 25 (*двадцати пяти*) человек, из них 8 (*восемь*) докторов наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия, участвовавших в заседании, из 33 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение ученой степени – 24 (*двадцать четыре*), против присуждения ученой степени – 1 (*один*), недействительных бюллетеней – 0 (*нет*).

Председатель диссертационного совета  
чл.-к. РАН, д.х.н.

В.П. Федин

Ученый секретарь диссертационного совета  
д.х.н.

А.С. Потапов

10 февраля 2021 г.

