

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.161.01,  
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ИНСТИТУТ  
ЭЛЕМЕНТООРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ИМ. А.Н.НЕСМЕЯНОВА  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК, ПО ДИССЕРТАЦИИ  
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 27 октября 2022 г. № 22

О присуждении Лапшину Ивану Вадимовичу, гражданину РФ, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Амидные комплексы Sm(II), Yb(II), Ca(II) с N-гетероциклическими карбеновыми лигандами. Синтез, строение и каталитическая активность в реакциях межмолекулярного гидрофосфинирования ненасыщенных субстратов» по специальности 1.4.8. – Химия элементоорганических соединений принята к защите 23 августа 2022 года (протокол заседания № 20) диссертационным советом 24.1.161.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт элементоорганических соединений им. А.Н.Несмеянова Российской академии наук, 119334, Москва, ул. Вавилова, 28, стр.1, приказ о создании совета №105/НК от 11.04.2012 г.

Соискатель Лапшин Иван Вадимович, 08 августа 1994 года рождения.

В 2017 году соискатель окончил Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского».

В 2021 году соискатель окончил программу подготовки научно-педагогических кадров в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институт металлоорганической химии им. Г.А. Разуваева Российской академии наук, г. Нижний Новгород,

работает младшим научным сотрудником в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институт металлоорганической химии им. Г.А. Разуваева Российской академии наук, в Лаборатории металлокомплексного катализа.

**Диссертация выполнена** в Лаборатории металлокомплексного катализа Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт металлоорганической химии им. Г.А. Разуваева Российской академии наук.

**Научный руководитель:** доктор химических наук, член-корреспондент Российской академии наук, Трифонов Александр Анатольевич, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова Российской академии наук, директор.

**Официальные оппоненты:**

Грачев Михаил Константинович, доктор химических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московский педагогический государственный университет, Институт биологии и химии, заведующий кафедрой органической химии;

Нифантьев Илья Эдуардович, доктор химических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, профессор кафедры органической химии,

**дали положительные отзывы на диссертацию.**

**Ведущая организация** Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», г. Нижний Новгород, в своем положительном отзыве, подписанном Иванченко Михаилом Васильевичем, доктором физико-математических наук, проректором по научной работе ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный

университет им. Н.И. Лобачевского», (заключение составлено Гришиным Иваном Дмитриевичем, доктором химических наук, профессором кафедры химии нефти (нефтехимического синтеза) и Артёмовым Александром Николаевичем, доктором химических наук, профессором кафедры химии нефти (нефтехимического синтеза) указала, что диссертационная работа Лапшина Ивана Вадимовича, представленная на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.8. – Химия элементоорганических соединений, несомненно, соответствует требованиям пп. 9–14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 в действующей редакции), отвечает паспорту специальности: 1.4.8. химия элементоорганических соединений (п. 1-3, 7). Лапшин И.В. заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.8. – Химия элементоорганических соединений.

Результаты работы Лапшина И.В. представляют интерес для исследователей, работающих в областях химии элементоорганических соединений, органического синтеза и катализа, их можно рекомендовать для использования следующими научным и научно образовательным учреждениям: ФГБУН «Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского» РАН, ФГБУН «Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова» РАН, Химическом факультете МГУ имени М.В. Ломоносова и другими ведущими научными центрами.

Соискатель имеет 6 опубликованных работ, индексируемых в международных базах данных (Scopus, Web of Science), в том числе по теме диссертации опубликовано 5 работ в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК. Работы по теме диссертации включают 3 статьи в журналах 1 квартиля. Диссертационное исследование представлено на 18 Всероссийских и международных конференциях. Опубликованные работы полностью отражают основные положения диссертационного исследования, в

диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах.

Основные работы:

1. Lapshin I.V. N-Heterocyclic Carbene-Coordinated M(II) (M = Yb, Sm, Ca) Bisamides: Expanding the Limits of Intermolecular Alkene Hydrophosphination / Lapshin I.V., Cherkasov A. V., Lyssenko K. A., Fukin G. K., Trifonov A. A. // *Inorg. Chem.* 2022. – Vol. 61. – P. 9147–9161.
2. Лапшин И. В. Синтез и строение хлорида 4,5-диметил-1,3-бис(пиридин-2-илметил)-1H-имидазолия и 1,1'-бис(пиридин-2-илметил)-2,2'-бис(4,5-диметилимидазола) / И. В. Лапшин, А. В. Черкасов, А. А. Трифонов // *Изв. АН, Сер. хим.* 2021. – Т. 10. – С. 1957–1963.
3. Lapshin I. V. Ln(II) amido complexes coordinated by ring-expanded N-heterocyclic carbenes – promising catalysts for olefin hydrophosphination / I. V. Lapshin, A. V. Cherkasov, A. F. Asachenko, A. A. Trifonov // *Chem. Commun.* 2020. – Vol. 56. – P. 12913–12916.
4. Lapshin I. V. Ca<sup>II</sup>, Yb<sup>II</sup> and Sm<sup>II</sup> Bis(Amido) Complexes Coordinated by NHC Ligands: Efficient Catalysts for Highly Regio- and Chemoselective Consecutive Hydrophosphinations with PH<sub>3</sub> / I. V. Lapshin, A. V. Cherkasov, K. A. Lyssenko, A. A. Trifonov // *Chem. Eur. J.* 2019. – Vol. 25. – P. 459-463.

На диссертацию и автореферат **поступили отзывы от:** 1. Рожкова А.В., к.х.н., ассистента кафедры физической органической химии Института химии Санкт-Петербургского государственного университета; 2. Стрельника И.Д., к.х.н., старшего научного сотрудника Лаборатории фосфорорганических лигандов Института органической и физической химии им. А.Е. Арбузова – обособленного структурного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр Российской академии наук»; 3. Конченко С.Н., д.х.н., профессора, заведующего Лабораторией химии полиядерных металл-органических соединений Федерального государственного бюджетного

учреждения науки Институт неорганической химии им. А.В. Николаева  
Сибирского отделения Российской академии наук

**Все отзывы положительные.**

В отзывах указывается, что диссертационная работа Лапшина И.В. выполнена по актуальной тематике, обладает высокой практической значимостью и научной новизной. В диссертационной работе осуществлена разработка эффективных методов синтеза бис(амидных) и гетеролептических амидных комплексов Sm(II), Yb(II) и Ca(II), установлено, что полученные комплексы являются эффективными и селективными предкатализаторами реакций межмолекулярного гидрофосфинирования олефинов; разработан бесхлорный каталитический метод синтеза органических фосфинов, основанный на селективной реакции гидрофосфинирования алкенов  $RH_3$ . Автор работы заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук специальности 1.4.8. – Химия элементорганических соединений (химические науки).

В отзывах содержатся следующие замечания:

- 1) Какие существуют преимущества метода гидрофосфинирования, предлагаемого автором, перед другими методами, например протекающими по кислотно-основному и радикальному механизму?
- 2) Из текста автореферата не совсем становится понятным, продукты каких реакций гидрофосфинирования были выделены в чистом виде, а для каких реакций отслеживалась только конверсия исходных реагентов?
- 3) Претерпевают ли деградацию в ходе каталитических процессов катализаторы, предлагаемые автором? Возможно ли их многократное использование?
- 4) Автором исследованы реакции межмолекулярного гидрофосфинирования, возможно ли использовать предложенные катализаторы для внутримолекулярных реакций?

5) Из текста автореферата неочевидной является оценка  $\sigma$ -донорной способности. На каком основании заключалось увеличение или уменьшение этой способности?

Выбор официальных оппонентов обосновывается тем, что д.х.н., профессор Грачев М.К. является крупным специалистом в области элементоорганической химии, в том числе в области синтеза и исследований фосфорорганических соединений и катализа, а д.х.н., профессор Нифантьев И.Э. – крупный специалист в области металлоорганического катализа, в том числе в синтезе и исследовании строения катализаторов. Выбор ведущей организации обоснован тем, что в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского» проводятся исследования в области элементоорганической химии, в том числе, в области металлоорганического катализа.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

**разработаны** эффективные методы синтеза новых координационных соединений Sm(II), Yb(II), Ca(II) с N-гетероциклическими карбеновыми лигандами и подходы к осуществлению реакций гидрофосфинирования;

**доказана** перспективность использования полученных амидных комплексов в качестве предкатализаторов реакций присоединения фосфинов к алкенам;

**установлено**, что исследованные производные Sm(II), Yb(II), Ca(II) проявляют высокую каталитическую активность в реакциях межмолекулярного гидрофосфинирования алкенов фосфинами различного строения, что может быть применено для получения новых фосфорорганических соединений.

**предложены** новые методы каталитического синтеза первичных, вторичных и третичных фосфинов, а также вторичных алкилфосфинов  $R_1R_2PH$  за счёт использования  $PH_3$  в качестве исходного реагента;

**исследована** каталитическая активность восемнадцати полученных комплексов двухвалентных лантаноидов и кальция.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

**доказано**, что совокупность результатов исследования вносит фундаментальный вклад в решение актуальной проблемы поиска новых катализаторов реакций гидрофосфинирования ненасыщенных соединений на базе комплексов редко- и щелочноземельных металлов, **изложены** результаты исследования строения и каталитической активности полученных комплексов и кинетические исследования реакции присоединения  $\text{RN}_3$  к стиrolам, показано, что стадией, определяющей скорость каталитического превращения, является внедрение двойной связи алкена по связи металл-фосфор, **установлено** кинетическое уравнение реакции и принципиальная роль наличия донорных карбеновых лигандов в комплексах на способность промотировать присоединение  $\text{RN}_3$  к стиrolам, а также **предложен** наиболее вероятный механизм ее протекания

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

**разработан** новый бесхлорный атом-экономный природосберегающий каталитический метод синтеза первичных, вторичных и третичных фосфинов, основанный на селективной реакции гидрофосфинирования стиrolов с  $\text{RN}_3$ , позволяющий также получать органофосфины содержащие разные заместители при атоме фосфора; продемонстрирована перспективность применения распространенных, дешёвых и доступных производных кальция в катализе; **определены** оптимальные условия проведения каталитических превращений с участием исследуемых комплексов. Полученные результаты указывают на перспективность дальнейшего использования амидных комплексов редко- и щелочноземельных металлов с ННС лигандами в качестве предкатализаторов.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ были использованы современные методы физико-химического анализа (ИК-, ЯМР  $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$ ,  $^{19}\text{F}$ ,  $^{31}\text{P}$  спектроскопия, элементный анализ), экспериментальные данные были получены на

сертифицированном оборудовании, согласуются с литературными исследованиями и являются полностью достоверными;

**теория построена** на известных, проверяемых фактах, полученных экспериментальных зависимостях и соответствует современным представлениям в научной литературе по теме диссертации;

**идея базируется** на анализе большого числа публикаций, посвященных методикам синтеза производных двухвалентных лантаноидов и щелочноземельных металлов, исследованию их реакционной способности, что представлено в литературном обзоре; использованы известные подходы к синтезу целевых соединений, методы обработки и анализа экспериментальных данных, которые соответствуют решаемым задачам; установлено качественное соответствие результатов автора с данными, приведенными в независимых источниках по данной теме.

**Личный вклад соискателя состоит** в непосредственном участии во всех этапах диссертационного исследования: в анализе литературных данных, постановке задач исследования, разработке подходов к их решению, выборе методов, анализе и обобщении полученных результатов, формулировке выводов, написании публикаций.

В ходе защиты диссертации были высказаны заданы следующие вопросы:

- 1) У вас на слайде были лиганды, которые вы выбрали. Скажите, пожалуйста, какой был критерий выбора этих лигандов, то есть вы какие-то предварительные расчёты делали? Какой был критерий выбора нейтральных карбеновых лигандов? Проводились ли вами предварительное моделирование?
- 2) У вас были слайды относительно того, где донорная связь, где ковалентная. Какой критерий вы брали для отнесения к типу связи? Это из-за того, что этот азот имеет амидный характер?
- 3) К этому же слайду вопрос. Вы длины связей не привели. Насколько они отличаются? Я имела ввиду отличия длин связей металл-азот.



- 4) В качестве центральной темы выступает использование карбеновых лигандов. В докладе я не услышал явного сравнения. До этого были комплексы с другими металлами, как карбен повлиял на свойства?
- 5) Когда вы рассматриваете механизм гидрофосфинирования, вы считаете, что у вас уходит амид. А есть какие-то подтверждения, что не уходит карбен?
- 6) Вопрос по влиянию атома металла. Вы упомянули по поводу близких свойств кальция и самария. Насколько количественно кальций уступает самарию? Поскольку потом вы уже не упоминаете кальций. Поскольку кальций близок к самарию, замечание – почему вы в дальнейшем используете самарий, а не кальций?
- 7) По поводу основности карбенов, что выбирали в качестве критерия, что именно было характеристикой основности?
- 8) Когда вы исследуете влияние пара-заместителей в стироле, фтор выпадает в область донорных. Есть ли какое-то объяснение?
- 9) Терминологический вопрос: вы используете термины «гомолептический» и «гетеролептический». Гомолептический у вас, насколько я понял, это когда у вас фенильные кольца, а когда пиридиновые, вы говорите про гетеролептический, правильно? Вообще-то в химии переходных металлов понятия «гомолептический», «гетеролептический» куда более формальны. Например, гексакарбонил молибдена это гомолептический комплекс, а декакарбонилфосфин молибдена – уже гетеролептический. Поэтому, если у вас есть, помимо имидазольного лиганда, силилаамидный лиганд, это уже в любом случае гетеролептический комплекс.
- 10) Покажите, пожалуйста, слайд с механизмом. Как я понимаю, у вас ключевая стадия, определяющая скорость – это внедрение олефина по связи металл-фосфор. Тогда скажите, пожалуйста, Участвует ли карбеновый лиганд в каталитическом превращении или он просто служит для того, чтобы стабилизировать ваш каталитический центр?
- 11) Ваши комплексы способны вести реакцию не с вторичными фосфинами, а с их окисями?

12) У меня тоже возник вопрос по этому механизму, который вы представили, у вас гидрофосфинирование идет против правила Марковникова, на металле у вас дельта плюс, на фосфиде дельта минус. В случае стиролов это как-бы вполне реализуемо, будет этот бета-углерод, да и отрицательный заряд, а в случае неактивированных алкенов. Получается, что в вашем механизме должна обратная региоселективность наблюдаться, как я понимаю, она такая же. Собственно, если бы процесс шел по гидриднему механизму, то оказался бы сперва гидрид металла, такую селективность можно было бы легко объяснить на всех субстратах, а здесь есть некоторые сомнения.

13) Мой вопрос связан с возможным развитием вашей работы, можете ли вы ответить, будут ли проводиться подобные исследования с ацетиленами?

14) Да и по поводу сказанного, вы ссылаетесь на Нолана и на  $\sigma$ -донорную способность, а пробовали вы насыщенные производные? У вас приведены карбеновые лиганды с расширенным циклом. Пятичленные насыщенные вы не рассматривали?

15) У вас везде идёт присоединение к альфа-положению, как-то это можно объяснить, что полностью, на 100% отсутствует присоединение к  $\beta$ -положению.

16) Вопрос о природе растворителя – вы там не добавляете, с чем связано? С разрушением координационной сферы?

17) Температурный эффект есть, если подогреть сильнее? Селективность не меняется?

18) Ещё 20 слайд, где образуются гетеролептические производные, но формируется ли там параллельно ещё полимер. Просто полимерных фосфинов не так много, они перспективны для катализа и являются дорогостоящими. Можно добавлять растворитель, чтобы немного подавить процесс.

Соискатель Лапшин И.В. ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы.

1) Тут было несколько факторов, первое – это анализ литературных данных, второе – это их синтетическая доступность. Все эти лиганды являются одними из самых распространённых и удобных в получении, они также отличаются

объёмом заместителей, как ранее было упомянуто, и  $\sigma$ -донорной способностью. Мы не проводили никаких расчетов конкретно для этих соединений, всё брали из литературных источников.

2) Да, действительно на рисунке это плохо видно, но поскольку мы проводили реакцию и там происходила C-N активация, чисто по химическому критерию можно понять, что одна связь является результатом связывания аниона дигидропиридина с металлом. Также анализ длин связей и наличия протонов в положениях протонов  $\text{CH}_2$ -групп примыкающих к пиридиновым фрагментам, чётко указывает на различие. Однако, если посмотреть на эту структуру, с первого взгляда невозможно отличить. Нужно помнить, что указанный фрагмент является дигидропиридиновым и это чётко доказано по длинам чередующихся связей, фактически это амидный фрагмент.

3) Они отличаются сильно, вот здесь длины связи четко соответствуют дигидропиридиновому фрагменту, вот эта связь является двойной, а в этом фрагменте четко соответствует пиридиновому фрагменту метилпиридина. Они отличаются где-то на 0.10 ангстрема, если посмотреть в эту таблицу.

4) Ранее в нашем научном коллективе использовались разные лигандные системы, преимущественно моноанионные, для синтеза этих комплексов. Но было решено перейти к простым карбенам, поскольку они являются  $\sigma$ -донорами и хорошо связываются с ионами лантаноидов и кальция. Соответственно, эта тема была для нас новой, и было интересно посмотреть на то, как они себя проявят в каталитической активности и исследовать их строение. Раньше были использованы анионные и обычно полидентатные лиганды, но мы решили упростить и взять объекты исследования, хорошо известные в химии d-переходных металлов.

5) Есть. В ЯМР спектрах по химсдвигу карбенового углерода, однако это можно подтвердить только при помощи стехиометрических реакций, поскольку в каталитическом превращении концентрация обычно очень мала, и сложно накопить сигнал карбенового углерода. Более того, у меня есть дополнительный слайд – ранее коллегами был исследован похожий комплекс –

практически такой же, как у нас. Там был исследован механизм каталитического гидрофосфинирования с использованием дифенилфосфина. Подтверждено то, что карбеновые лиганды остаются координированным на металл.

6) Как видно из сравнительных каталитических тестов, он незначительно уступает самарию, но сильно отличается ионным радиусом, и стоит на этом сделать акцент. Кальций является структурным аналогом иттербия, а самарий является таким же по каталитической активности, как кальций. Применение комплексов кальция остается перспективным. Мы занимаемся, в частности, использованием таких комплексов, мы сравниваем именно кальций и иттербий. Комплексы кальция – одно из ключевых направлений нашей работы.

7) Я четко могу ответить на этот вопрос. Есть очень хорошая характеристика – в 2019 году была опубликована статья, где было проведено масштабное сравнение большого числа карбенов по  $\sigma$ -донорной способности. В качестве критерия использовалась константа  $\text{C}_\text{H}$ , определенная методом ЯМР. Для этих констант есть четкая связь с  $\sigma$ -донорной способностью. В частности, **L7** является самым сильным донорным карбеном, а **L1** – самым слабым. Это константа определяется ЯМР исследованием соответствующих солей имидазолия либо  $\text{gthrehcjhjd}$  карбенов с расширенным циклом.

8) Мы не можем пока найти этому объяснение, но ранее аналогичное было продемонстрировано в реакциях пара-замещенных стиролов с дифенилфосфином, мы можем предположить влияние атома фтора конкретно в данном случае.

9) Гомолептический – это комплекс, в котором два одинаковых лиганда, в данном случае бис(триметилсилилметил)амидные. В гетеролептических комплексах два разных по природе лиганда, один анионный, а другой – координированный. То есть одна амидная группа и анионный лиганд.

10) Мы предполагаем, что он только стабилизирует каталитический центр. Опять же, я могу сослаться на исследование механизма, проведенное для схожих соединений. Там проводились DFT расчеты, но, к сожалению,

выделение истинного катализатора в нашем случае сталкивается с серьезными проблемами. И мы не исследовали конкретно этот вопрос, в каком именно виде катализатор участвует в каталитическом превращении.

11) К сожалению, нет. Вероятнее всего, они подвергнутся разложению из-за присутствия кислорода.

12) Да, у нас наблюдалась такая же региоселективность, к сожалению, мы не исследовали этот механизм, мы не можем это объяснить, это требует комплексного дополнительного исследования. Я могу предположить, что важным моментом является термодинамика образования продукта реакции, то есть энергетическая эффективность. Но, поскольку мы не исследовали механизм гидрофосфинирования неактивированных субстратов, я не могу по этому поводу дать развернутый ответ.

13) Будет.

14) В данном случае мы сравнивали карбеновые комплексы на базе имидазола в реакциях гидрофосфинирования с использованием фосфина. К сожалению, комплекс с лигандом с расширенным циклом, который ранее я демонстрировал, является неактивным в данной реакции вероятно за счёт выпадения в осадок и образования каких-то других продуктов, поэтому мы его не исследовали и не приводили сравнение. Однако, карбены с насыщенным циклом являются очень сильными донорами и превосходят все имидазольные аналоги.

15) Да можно, это следует из механизма, который опубликован и хорошо изучен. Поскольку в переходном состоянии у нас образуется соединение подобное бензильному комплексу – алкильный интермедиат, соответственно, электронная плотность и отрицательный заряд концентрируются на этом атоме.

16) Нет, не только, мы проводили реакции в дейтеробензоле для исследования кинетики, а обычно в серии каталитических тестов мы использовали реакции без растворителя в качестве изучения перспектив и плюсов дальнейшего практического использования.

17) Нет, селективность никак не меняется. Просто увеличивается скорость реакции при сохранении хемоселективности.

18) В данном случае, в таких условиях не формируется полимер. Мы проводили аналогичные реакции с фосфином в избытке 1,4-дивинилбензола, в их результате происходило образование сложной смеси полимеров. В рассматриваемом случае реакции видимо имеет очень большую скорость, а полимеризация на этих комплексах требует значительно больше времени, у нас успевают образовываться макроцикл и другие продукты. Да, это дальнейшая перспектива работы.

На заседании 27 октября 2022 г. диссертационный совет принял решение за разработку методов синтеза амидных комплексов Sm(II), Yb(II), Ca(II) с N-гетероциклическими карбеновыми лигандами и исследование их каталитической активности в реакциях межмолекулярного гидрофосфинирования ненасыщенных соединений, разработку нового атом-экономного каталитического метода синтеза первичных, вторичных и третичных фосфинов, основанного на селективной реакции присоединения  $\text{RN}_3$  к алкенам, вносящих значительный вклад в развитие элементоорганической химии, присудить Лапшину И.В. ученую степень кандидата химических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 21 человека, из них 10 докторов наук по специальности 1.4.8. – Химия элементоорганических соединений, из 28 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 21, против – 0, недействительных бюллетеней – 0

Заместитель председателя  
Диссертационного совета 24.1.161.01.  
д.х.н.



Любимов Сергей Евгеньевич

Ученый секретарь  
Диссертационного совета 24.1.61.01  
к.х.н.

Ольшевская Валентина Антоновна

27 октября 2022 г.