

Заключение диссертационного совета 01.4.001.91

по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

Решение диссертационного совета от «16» ноября 2022 г., протокол № 028/ПР-16112022 о присуждении Голубеву Алексею Валерьевичу, гражданину РФ, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Синтез пергалогенированных производных клозо-декаборатного аниона с сера- и азотсодержащими функциональными группами» по специальности 1.4.1 (неорганическая химия) принята диссертационным советом 01.4.001.91 к защите 10 октября 2022 года, протокол № 022/ПР-10102022.

Соискатель- Голубев Алексей Валерьевич, 1995 года рождения, в 2018 году закончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева". В том же году поступил в аспирантуру при Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова Российской академии наук и закончил ее в 2022 году.

Соискатель работает в Лаборатории нанобиоматериалов и биоэффекторов для тераностики социально-значимых заболеваний ИОНХ РАН в должности младшего научного сотрудника.

Диссертация выполнена в Лаборатории химии лёгких элементов и кластеров Института общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова Российской академии наук (ИОНХ РАН).

Научные руководители:

Жижин Константин Юрьевич, член-корреспондент РАН, доктор химических наук, главный научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова Российской академии наук.

Быков Александр Юрьевич, кандидат химических наук, старший научный сотрудник лаборатории химии легких элементов и кластеров Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова Российской академии наук.

Официальные оппоненты:

Буслаева Татьяна Максимовна, доктор химических наук, профессор кафедры химии и технологии редких элементов имени К.А. Большакова «МИРЭА – Российский технологический университет».

Гришин Иван Дмитриевич, доктор химических наук, профессор кафедры химии нефти (нефтехимического синтеза) химического факультета ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского».

Официальные оппоненты дали положительные отзывы на диссертацию, представленную соискателем.

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт химии Дальневосточного отделения Российской академии наук (ИХ ДВО РАН).

Ведущая организация предоставила положительный отзыв на рассматриваемую диссертацию.

Соискатель имеет 11 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 6 статей, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты на диссертационных советах ИОНХ РАН по соответствующей специальности:

1. Golubev A.V., Kubasov A.S., Bykov A.Y., Zhizhin K.Y., Kravchenko E.A., Gippius A.A., Zhurenko S.V., Semenova V.A., Korlyukov A.A., Kuznetsov N.T. Synthesis of Perchlorinated Sulfonium Derivatives of closo-Decaborate Anion $[2-B_{10}Cl_9SR_2]^-$ ($R = i-C_3H_7, n-C_3H_7, n-C_4H_9, n-C_8H_{17}, n-C_{12}H_{25}, n-C_{18}H_{37}, CH_2Ph$, and *cyclo-S(CH₂)₄*), *Inorganic Chemistry*, 2021, 60 (12), pp. 8592-8604. DOI: 10.1021/acs.inorgchem.1c00516;
2. Kubasov A.S., Golubev A.V., Bykov A.Y., Matveev E.Y., Zhizhin K.Y., Kuznetsov N.T. Synthesis, structures, DFT calculations, and Hirshfeld surface analysis of sulfonium derivatives of the closo-decaborate anion $[B_{10}X_9-cyclo-S(CH_2)_4]^-$ and $[B_{10}X_9-cyclo-S(CH_2CH_2)_2O]^-$ ($X = H, Cl, Br$), *Journal of Molecular Structure*, 2021, V. 1241, статья № 130591. DOI: 10.1016/j.molstruc.2021.130591;
3. Kravchenko E.A., Gippius A.A., Zhurenko S.V., Tkachev A.V., Semenova V.A., Golubev A.V., Kubasov A.S., Bykov A.Y., Buzanov G.A., Zhizhin K.Y., Kuznetsov N.T. Noncovalent interactions in perchlorinated sulfonium and ammonium derivatives of closo-decaborate anion: ^{35}Cl NQR and crystal structure, *Polyhedron* 2021, V. 210, статья № 115514. DOI: 10.1016/j.poly.2021.115514;
4. Kubasov, A.S., Turishev, E.S., Golubev, A.V., Bykov, A.Y., Zhizhin, K.Y., Kuznetsov, N.T. The method for synthesis of 2-sulfonium closo-decaborate anions derivatives with exopolyhedral aminogroups, *Inorganica Chimica Acta*, 2020, V. 507, 119589. DOI: 10.1016/j.ica.2020.119589;
5. Golubev, A.V., Kubasov, A.S., Turyshev, E.S., Bykov, A.Y., Zhizhin, K.Y., Kuznetsov, N.T. Perbrominated Sulfonium-Substituted closo-Decaborates with exo-Polyhedral Amino Groups

[2-B₁₀Br₉S((CH₂)_nNH₂)₂]⁻ (n = 1–3) Russian Journal of Inorganic Chemistry, 2020, V. 65 (9), pp. 1333-1342. DOI: 10.1134/S0036023620090041;

Голубев А.В., Кубасов А.С., Быков А.Ю., Жижин К.Ю., Кузнецов Н.Т. Хлорирование сульфониевых производных *клозо*-декаборатного аниона с карбоксилсодержащими заместителями, Доклады российской академии наук. Химия, науки о материалах, 2021, том 498, с. 35–39. DOI: 10.31857/S2686953521050071

Количество цитирований основных публикаций по теме диссертации в международных базах данных Web of Science- 6, Scopus- 11, РИНЦ- 15.

На диссертацию и автореферат поступило 3 отзыва, все положительные.

Выбор официальных оппонентов обосновывался профилем их специализации, близкой к теме диссертации, а именно в области неорганической химии и химии бороводородов, а также, наличием публикаций в рецензируемых научных изданиях в области, близкой к диссертационному исследованию и широкой возможностью дать объективную оценку всех аспектов рассматриваемой диссертационной работы.

Диссертационный совет считает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата химических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований решены такие важные задачи современной неорганической химии, как:

1. Впервые разработаны методы исчерпывающего галогенирования для сульфониевых и аммониевых производных *клозо*-декаборатного аниона с помощью ряда галогенирующих агентов (сульфурилхлорид, N-хлорсукцинимид и элементарный бром). Данные методы не требуют специфического оборудования или высокой температуры для проведения реакций галогенирования и позволяют получать целевой продукт с высокими выходами (80-90%).
2. Показано, что использование сульфурилхлорида SO₂Cl₂ при хлорировании три-N,N,N-замещенных производных *клозо*-декаборатного аниона [2-B₁₀H₉NR₃]⁻ с алкильными заместителями приводит к перегруппировке борного остова с переносом замещенной позиции из экваториального положения в апикальное с образованием [1-B₁₀Cl₉NR₃]⁻.
3. Впервые получены новые перспективные ионные жидкости на основе ди-S,S-замещенных сульфониевых производных *клозо*-декаборатного аниона с октадецилалкильными заместителями [2-B₁₀X₉S(n-C₁₈H₃₇)₂]⁻ (X = H, Cl, Br) с такими органическими катионами, как: 1-этил-3-метилимидазолий, 1-бутил-3-метилимидазолий, 1-метил-3-октилимидазолий, C₅H₅N(CH₂)₁₅CH₃, (C₁₂H₂₅)₄N, (C₁₂H₂₅)(CH₃)₃N, (C₆H₁₃)₃(C₁₄H₂₉)P.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация представляет собой самостоятельное, законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1. Разработка методов исчерпывающего галогенирования ди-S,S-замещенных сульфониевых и три-N,N,N-замещенных аммониевых производных *клозо*-декаборатного аниона;
2. Изучение влияния различных функциональных групп в замещенной позиции на время протекания процесса галогенирования;
3. Разработка методов получения ионных жидкостей на основе ди-S,S-замещенных сульфониевых производных *клозо*-декаборатного аниона с октадецилалкильными заместителями и их пергалогенированных аналогов.

На заседании от «16» ноября 2022 г. диссертационный совет принял решение **присудить** Голубеву А.В. ученую степень кандидата химических наук по специальности 1.4.1- неорганическая химия.

При проведении тайного голосования диссертационного совета в количестве **11** человек, из них **10** докторов наук по специальности 1.4.1 – неорганическая химия, участвовавших в заседании, из **12** человек, входящих в состав совета (дополнительно введены на разовую защиту **0 (нет)** человек, проголосовали:

За – **11** против – **0 (нет)**, воздержались – **0 (нет)**.

Протокол счетной комиссии № 029/ПР-16112022

Председатель Диссертационного совета 01.4.001.91

чл.-корр. РАН



Жижин К.Ю.

Ученый секретарь Диссертационного совета 01.4.001.91

к.х.н.

Бузанов Г.А.

«16» ноября 2022 г.