Заключение диссертационного совета 01.4.001.91
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.
Решение диссертационного совета от «18» февраля 2026 г.,
протокол № **080/ПР-18022026** о присуждении
Буйкину Петру Алексеевичу, гражданину РФ,
ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Синтез, структура и оптические свойства галовисмутатов N-гетероциклических катионов» по специальностям 1.4.1 – Неорганическая химия и 1.4.15 – Химия твердого тела принята диссертационным советом 01.4.001.91 к защите 23 декабря 2025 года, протокол № 077/ПР-23122025.

Соискатель – Буйкин Петр Алексеевич, 1998 года рождения, в 2021 г. окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева. В том же году поступил в аспирантуру Аспирантской школы по химии Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ) и закончил ее в 2025 г.

Соискатель работает в лаборатории синтеза функциональных материалов и переработки минерального сырья Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова Российской академии наук в должности младшего научного сотрудника.

Диссертация выполнена на факультете химии ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» и в лаборатории синтеза функциональных материалов и переработки минерального сырья Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова Российской академии наук.

Научный руководитель:

- Котов Виталий Юрьевич, доктор химических наук, главный научный сотрудник лаборатории синтеза функциональных материалов и переработки минерального сырья, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова Российской академии наук, профессор базовой кафедры неорганической химии и материаловедения Института общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН, Федеральное государственное автономное образовательное

учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»

Официальные оппоненты:

- Мартынов Александр Германович, доктор химических наук, чл.-корр. РАН, профессор РАН, ведущий научный сотрудник лаборатории новых физико-химических проблем, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина Российской академии наук.

- Файзуллин Роберт Рустемович, кандидат химических наук, старший научный сотрудник лаборатории дифракционных методов исследований, Институт органической и физической химии им. А.Е. Арбузова – обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр Российской академии наук».

Официальные оппоненты дали положительные отзывы на диссертацию, представленную соискателем. В отзывах оппонентов оценена актуальность избранной темы, степень обоснованности научных положений и выводов, сформулированной в диссертации, их достоверность и новизна.

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова».

Ведущая организация предоставила положительный отзыв на рассматриваемую диссертацию, в котором отражена значимость полученных автором диссертации результатов для развития современных неорганической и координационной химии, химии твердого тела, оценена новизна, актуальность, теоретическая и практическая значимость полученных результатов, приведены рекомендации по их использованию.

В отзывах официальных оппонентов и ведущей организации приведено заключение о соответствии диссертации критериям, изложенным в пп. 2.1-2.5. Положения о присуждении учёных степеней в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова Российской академии наук (ИОНХ РАН) от 29 марта 2024 г., а также заключение о том, что ее автор достоин присуждения искомой степени.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывался профилем их специализации, близкой к теме диссертации, а именно в области

неорганической и координационной химии, химии твердого тела и функциональных материалов, 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.

Диссертационная работа Буйкина П.А. соответствует пп. 1-3, 5, 6 паспорта специальности 1.4.1 – Неорганическая химия (химические науки) и пп. 1, 5, 7, 8 и 11 паспорта специальности 1.4.15 – Химия твердого тела (химические науки).

Личный вклад диссертанта состоял в выполнении синтетической экспериментальной работы: проведении синтеза, выделении и очистке полученных веществ, оптимизации и разработки новых методик синтеза, пробоподготовки образцов для их исследования физико-химическими методами. Автором разработан подход к решению кристаллических структур гибридных галовисмутатов по данным порошковой рентгеновской дифракции. Диссертантом выполнено и обработано большинство квантово-химических расчетов, в том числе расчеты плотности электронных состояний и зонной структуры полупроводников. Им выполнен литературный обзор, посвященный теме исследования, а также проведен статистический анализ длин связей Bi–I и их энергий в 229 кристаллических структурах иодовисмутатов из Кембриджской базы структурных данных (КБСД). Автор участвовал в разработке задач и плана работы, интерпретации и анализе полученных данных.

Достоверность результатов, полученных в рамках диссертационного исследования, подтверждается следующими аспектами:

- согласованностью данных, полученных с применением различных физико-химических методов анализа, рентгеновской дифракции и квантово-химических расчётов;

- положительной оценкой редакционных коллегий высокоцитируемых журналов, в которых были опубликованы результаты исследования;

- многочисленными апробациями результатов на международных и всероссийских конференциях.

Соискатель имеет 29 опубликованных работ, в том числе 17 статей по теме диссертации, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты на диссертационных советах ИОНХ РАН по соответствующим специальностям:

1. **Buikin P.A.**, Rudenko A.Yu., Baranchikov A.E., Ilyukhin A.B., Kotov V.Yu. 1D-Bromobismuthates of Dipyridinoalkane Derivatives // Russ. J. Coord. Chem. – 2018. – Vol. 44. – № 6. – P. 373–379. DOI: 10.1134/S1070328418060015

2. **Buikin P.A.**, Ilyukhin A.B., Baranchikov A.E., Yorov K.E., Kotov V.Yu. The relationship between the crystal structure and optical properties for isomeric aminopyridinium iodobismuthates // Mendeleev Commun. – 2018. – Vol. 28. – № 5. – P. 490–492. DOI: 10.1016/j.mencom.2018.09.012

3. **Buikin P.A.**, Ilyukhin A.B., Simonenko N.P., Laurinavichyute V.K., Kotov V.Yu. Methyl viologen iodobismuthates // Polyhedron. – 2018. – Vol. 154. – P. 430–435. DOI: 10.1016/j.poly.2018.08.017

4. Kotov V.Yu., Ilyukhin A.B., **Buikin P.A.**, Korlyukov A.A., Smol'yakov A.F., Simonenko N.P., Yorov K.E., Gavrikov A.V. Unexpectable Hydrolytic Transformation of New Type Hybrid Bromobismuthates with Methylpyrazinium Dications // Dalton Trans. – 2019. – Vol. 48. – № 22. – P. 7602–7611. DOI: 10.1039/C9DT01019J

5. Kotov V.Yu., Safiullina E.S., Ilyukhin A.B., **Buikin P.A.**, Birin K.P., Yorov K.E. Hybrid halobismuthates: The unusual $\{[BiBr_6]\cdots[BiBr_5]\cdots[BiBr_6]\}^{8-}$ anionic framework // J. Mol. Struct. – 2019. – Vol. 1195. – P. 944–948. DOI: 10.1016/j.molstruc.2019.06.057

6. Kotov V.Yu., Ilyukhin A.B., **Buikin P.A.**, Yorov K.E. Mixed halide hybrid halobismuthates and their in-situ transformations // Mendeleev Commun. – 2019. – Vol. 29. – № 5. – P. 537–540. DOI: 10.1016/j.mencom.2019.09.020

7. Kotov V.Yu., **Buikin P.A.**, Simonenko N.P., Ilyukhin A.B. Hybrid bromobismuthates: Synthesis, thermal stability and crystal structure of multicharged 3-ammoniopyridinium derivatives // J. Mol. Struct. – 2020. – Vol. 1221. – P. 128807. DOI: 10.1016/j.molstruc.2020.128807

8. **Buikin P.A.**, Rudenko A.Yu., Ilyukhin A.B., Simonenko N.P., Yorov K.E., Kotov V.Yu. Bromobismuthates of 1,1'-(1,N-Alkanediyl)bis(picolines): Synthesis, Thermal Stability, Crystal Structures, and Optical Properties // Russ. J. Coord. Chem. – 2020. – Vol. 46. – № 2. – P. 111–118. DOI: 10.1134/S1070328420020049

9. **Buikin P.A.**, Ilyukhin A.B., Laurinavichyute V.K., Kotov V.Yu. Methylviologen Bromobismuthates // Russ. J. Inorg. Chem. – 2021. – Vol. 66. – № 2. – P. 133–138. DOI: 10.1134/S0036023621020042

10. Kotov V.Yu., **Buikin P.A.**, Ilyukhin A.B., Korlyukov A.A., Ananyev I.V., Gavrikov A.V., Medvedev M.G. Hybrid iodobismuthates code: adapting the geometry of Bi polyhedra to weak interactions // Mendeleev Commun. – 2021. – Vol. 31. – № 2. – P. 166–169. DOI: 10.1016/j.molstruc.2020.128807

11. Kotov V.Yu., **Buikin P.A.**, Ilyukhin A.B., Korlyukov A.A., Dorovatovskii P.V. Synthesis and first-principles study of structural, electronic and optical properties of tetragonal hybrid halobismuthathes $[Py_2(XK)]_2[Bi_2Br_{10-x}I_x]$ // New J. Chem. – 2021. – Vol. 45. – № 39. – P. 18349–18357. DOI: 10.1039/d1nj02390j

12. **Buikin P.A.**, Rudenko A.Yu., Ilyukhin A.B., Kotov V.Yu. Synthesis and Properties of Hybrid Halobismuthates of N-Acetonylpyridinium Derivatives // Russ. J. Inorg. Chem. – 2021. – Vol. 66. – № 4. – P. 482–489. DOI: 10.1134/S0036023621040057

13. Balabanova S.P., **Buikin P.A.**, Ilyukhin A.B., Rudenko A.Yu., Dorovatovskii P.V., Korlyukov A.A., Kotov V.Yu. Crystal Structure and Optical Properties of New Hybrid Halobismuthates of 2,2'-Bipyridinium Derivatives // Russ. J. Inorg. Chem. – 2022. – Vol. 67. – № 7. – P. 1018–1024. DOI: 10.1134/s0036023622070038

14. Kotov V.Yu., Lunkov I.S., **Buikin P.A.**, Kottsov S.Yu., Korlyukov A.A., Rudenko A.Yu. Unusual isostructural Br/I substitution effect on the crystal structure and optical properties of hybrid halobismuthates // New J. Chem. – 2023. – Vol. 47. – № 5. – P. 2666–2672. DOI: 10.1039/d2nj05184b

15. **Buikin P.A.**, Zhavoronkov A.S., Ilyukhin A.B., Kotov V.Yu. Solid Solutions of Pyridinium Halobismuthates // Russ. J. Inorg. Chem. – 2024. – Vol. 69. – № 2. – P. 172–177. DOI: 10.1134/s003602362360288x

16. **Buikin P.A.**, Lunkov I.S., Ilyukhin A.B., Kotov V.Yu. 4-Methylpyridinium bismuth(III) halides // Polyhedron. – 2024. – Vol. 264. – P. 117223. DOI: 10.1016/j.poly.2024.117223

17. Dudko E.M., **Buikin P.A.**, Ilyukhin A.B., Korlyukov A.A., Dorovatovskii P.V., Simonenko N.P., Kotov V.Yu. Thermal decomposition of DMSO or DMF solvates: an advanced method for obtaining new hybrid bismuth(III) halides // CrystEngComm. – 2024. – Vol. 26. – № 26. – P. 3490–3500. DOI: 10.1039/d4ce00279b

Количество цитирований основных публикаций по теме диссертации в международных базах данных Web of Science (Н-индекс - 8, цитирований - 153), Scopus (Н-индекс - 8, цитирований - 153), РИНЦ (Н-индекс - 8, цитирований - 143).

На диссертацию и автореферат поступило 3 отзыва от следующих организаций:

- ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет им. академика С.П. Королева» (д.х.н. Савченков А.В.)

- ФГБУН Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова РАН (д.х.н. Перекалин Д.С.)

- ФГУБН Институт органической химии им. Н. Д. Зелинского РАН (к.х.н. Миняев М.Е.)

Все поступившие отзывы - положительные.

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) Получение новых гибридных галовисмутатов N-гетероциклических катионов, определение их кристаллической структуры и оптических свойств.

2) Изучение возможности целенаправленного синтеза галовисмутатов N-гетероциклических катионов с заданным составом и строением.

3) Определение зависимости между составом, структурой и оптическими свойствами гибридных галовисмутатов.

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. Контролируемое разложение сольватов гибридных галовисмутатов с ДМФА/ДМСО позволяет получать новые кристаллические соединения, которые не удается выделить из растворов.
2. Строение гибридных иодовисмутатов в первую очередь обусловлено суммарным вкладом межмолекулярных взаимодействий в кристалле и не зависит от энергии образования галовисмутат-анионов.
3. Оптические свойства гибридных галовисмутатов зависят от строения галовисмутат-аниона: значения E_g у галовисмутатов с 1D-полимерными анионами ниже, чем у соединений с моноядерными и полиядерными анионами, наиболее низкими значениями E_g обладают галовисмутаты с линейным строением 1D-анионов $[BiI_5]_n^{2n-}$.
4. Твердые растворы гибридных галовисмутатов позволяют тонко настраивать оптические свойства соединений и делятся на три основных типа по отклику системы на изменение галогенного состава: непрерывные твердые растворы, подчиняющиеся закону Вегарда, твердые растворы с заметным отклонением от закона Вегарда и системы с фазовыми переходами.

Диссертационный совет считает, что диссертация Буйкина П.А. соответствует критериям, установленными пп. 2.1-2.5. Положения о присуждении учёных степеней в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова Российской академии наук (ИОНХ РАН) от 29 марта 2024 г., а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата химических наук по специальностям 1.4.1 – Неорганическая химия (химические науки) и 1.4.15 – Химия твердого тела (химические науки).

На заседании от «18» февраля 2026 г. диссертационный совет принял решение **присудить** Буйкину П.А. ученую степень кандидата химических наук по специальностям 1.4.1 – Неорганическая химия и 1.4.15 – Химия твердого тела.

При проведении тайного голосования диссертационного совета в количестве **15** человек, из них **14** докторов наук по специальности 1.4.1 – Неорганическая химия и **3** докторов наук по специальности 1.4.15 – Химия твердого тела, участвовавших в заседании, из **17** человек, входящих в состав совета, в т.ч. дополнительно введены на разовую защиту **3** человека, проголосовали:

За – 15 **(пятнадцать)** против – нет **(нет)**, воздержались – нет **(нет)**.

Протокол счетной комиссии № **081/ПР-18022026**.

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.

«18» февраля 2026 г.