

УТВЕРЖДАЮ

Директор Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук, д.г.-м.н., член-корреспондент РАН Крук Николай Николаевич



17 » сентябрь 2026 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук (ИГМ СО РАН)

на основании решения расширенного семинара лаборатории роста кристаллов (№ 447).

Диссертация «**Фазовые равновесия, изоморфизм и оптические свойства сложных боратов редкоземельных элементов**» выполнена в лаборатории роста кристаллов № 447 Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук (ИГМ СО РАН).

Кузнецов Артем Борисович, 1991 года рождения, гражданство РФ, окончил в 2017 году (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский государственных университет») по специальности «Геология». В 2021 г. в диссертационном совете ИГМ СО РАН защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.05 – «Минералогия, кристаллография» на тему «Кристаллизация, структурные особенности и оптические свойства новых редкоземельных боратов».

С 2013 года по настоящее время соискатель Кузнецов Артем Борисович работает в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук (ИГМ СО РАН) в должности лаборанта-исследователя, младшего научного сотрудника, научного сотрудника, старшего научного сотрудника (с 2025года).

Научный консультант: доктор геолого-минералогических наук Кох Константин Александрович, ведущий научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук (ИГМ СО РАН).

Текст диссертации был проверен в системе «Антиплагиат» и не содержит заимствованного материала без ссылки на авторов.

По итогам обсуждения диссертационного исследования «Фазовые равновесия, изоморфизм и оптические свойства сложных боратов редкоземельных элементов», представленного на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия, принято следующее заключение:

• Оценка выполненной соискателем работы

Диссертационная работа выполнена на высоком научно-методическом уровне, является полноценным комплексным исследованием, имеющим новизну, теоретическую и практическую значимость. Выводы аргументированы и соответствуют поставленным задачам.

• Актуальность темы диссертационного исследования

Многокомпонентные бораты редкоземельных элементов являются перспективными материалами для современной фотоники — нелинейно-оптических преобразователей, лазерных сред и люминофоров. Однако их оптические свойства традиционно изучаются на образцах, предполагаемых стехиометрическими, без учета реальной дефектной структуры. В литературе отсутствуют систематические данные о фазовых равновесиях, границах областей гомогенности и механизмах изоморфизма в сложных боратных системах, что затрудняет целенаправленный дизайн материалов с заданными характеристиками. Диссертация направлена на решение этой актуальной проблемы — установление взаимосвязи между составом, кристаллической структурой и оптическими свойствами многокомпонентных боратов, содержащих редкоземельные элементы РЗЭ.

• Личное участие соискателя в получении результатов, изложенных в диссертации

Соискателем были сформулированы научные задачи исследования. Автором адаптирована и развита методология диффузионных экспериментов для исследования боратных систем; проведен систематический поиск новых соединений и уточнение фазовых диаграмм; выполнены синтезы (твердофазный, метод сжигания растворов) и выращены монокристаллы из растворов-расплавов. Рентгеноструктурный анализ монокристаллов и поликристаллических образцов (включая уточнение по методу Ритвельда), а также спектрально-люминесцентные и нелинейно-оптические измерения выполнены при непосредственном участии автора в постановке задач, подготовке образцов, представлении и обсуждении результатов исследований. Обработка, анализ и интерпретация полученных экспериментальных данных, установление физико-химических закономерностей влияния изоморфных замещений на функциональные характеристики выполнены автором лично. С 2015 года соискатель являлся руководителем гранта РФФИ № 22-73-00007 и ответственным исполнителем ряда других проектов.

• Степень достоверности результатов проведенных исследований

Достоверность полученных результатов и обоснованность выводов обеспечивается применением комплекса современных взаимодополняющих физико-химических методов, которые соответствуют поставленным задачам. Воспроизводимость экспериментальных данных подтверждена при повторных измерениях, а непротиворечивость структурных моделей верифицирована теоретическими расчетами, хорошо согласующимися с экспериментом. Все научные положения и выводы диссертации базируются на материале, опубликованном в рецензируемых журналах.

• Научная новизна результатов проведенных исследований

1. Адаптирован и впервые системно применён к боратным системам метод экспресс-анализа фазовых равновесий на основе диффузионных пар, позволивший количественно определить границы областей гомогенности для широкого круга соединений.
2. Синтезированы и структурно охарактеризованы 6 новых семейств боратов РЗЭ, включая соединения с изолированными VO_3 -группами (со структурными типами хантита

(CaMg₃(CO₃)₄), бючлиита (K₂Ca(CO₃)₂) и зйтелита (Na₂Mg(CO₃)₂)), конденсированными блоками В₅О₁₀ и гибридным анионным каркасом.

3. Установлено, что бораты $R_xM_{4-x}(BO_3)_4$ со структурой хантита представляют собой фазы переменного состава. Количественно определены границы изовалентных замещений в ряду $R^{3+} \leftrightarrow M^{3+}$ ($R = PЗЭ, M = Al, Ga, Sc$) и показано, что размер области гомогенности обусловлен разницей ионных радиусов катионов.
4. Обнаружены и охарактеризованы морфотропные переходы в системах боратов PЗЭ ($RBO_3-MBO_3, M = Al, Ga, Sc$). Показано, что смена структурного типа носит пороговый характер и реализуется при достижении критического отношения ионных радиусов R^{3+}/M^{3+} .
5. Для серии составов $Ln_xR_ySc_z(BO_3)_4$ впервые подтверждена и количественно описана закономерность селективного распределения ионов PЗЭ между кристаллографическими позициями. Установлены граничные значения ионных радиусов, определяющие преимущественное вхождение допанта в позицию Ln^{3+} или Sc^{3+} , что позволяет прогнозировать локальную симметрию активатора.
6. В двойных системах $Na_3BO_3-RBO_3$ и $Sr_3B_2O_6-RBO_3$ ($R = Nd, Yb$) установлено, что ширина областей гомогенности промежуточных фаз контролируется различием ионных радиусов замещающихся катионов.
7. Для тройных систем $Na_3BO_3-Sr_3B_2O_6-RBO_3$ показано, что сама возможность образования промежуточных соединений определяется размерным фактором: тройной ортоборат формируется лишь для ограниченного ряда PЗЭ.
8. Продемонстрирована возможность целенаправленного улучшения оптических свойств — квантового выхода люминесценции и эффективности генерации второй гармоники — путём выбора оптимального состава в пределах областей гомогенности изученных систем.
9. Впервые в формально centrosymmetric кристаллах $Na_3R(BO_3)_2$ ($R = Pr, Gd$) обнаружена генерация второй гармоники сопоставимая с эталонным KDP (KH₂PO₄). Эффект интерпретирован как результат локального нарушения симметрии при гетеровалентном изоморфизме, что открывает новое направление поиска нелинейно-оптических материалов.

• Практическая значимость проведенных исследований

Практическая значимость работы состоит в разработке метода экспресс-анализа фазовых равновесий в боратных системах на основе диффузионных пар. Метод позволяет значительно сократить время построения фазовых диаграмм и применим к широкому кругу многокомпонентных оксидных систем. Построенные фазовые диаграммы и количественно определённые границы областей гомогенности служат экспериментальной основой при выращивании функциональных кристаллов сложных боратов. С применением установленных закономерностей получены кристаллы с высоким квантовым выходом люминесценции и эффективностью генерации второй гармоники, перспективные в качестве активных сред твердотельных лазеров и нелинейно-оптических преобразователей. Результаты работы защищены шестью патентами Российской Федерации.

• Ценность научных работ соискателя ученой степени

Научные работы А.Б. Кузнецова решают актуальную проблему физической химии боратных систем — установление взаимосвязи между равновесным фазовым составом, изоморфизмом, реальной структурой кристаллов и их функциональными оптическими свойствами. Полученные результаты создают научную основу для разработки новых высокоэффективных люминофоров, нелинейно-оптических кристаллов и активных сред для лазеров.

• **Научная специальность, которой соответствует диссертация**

Результаты работы соответствуют паспорту научной специальности 1.4.4. «Физическая химия» по химическим наукам по следующим пунктам:

п. 1. Экспериментальное определение термодинамических свойств веществ, фазовых равновесий, строения и свойств конденсированных систем.

п. 2. Теоретическое и экспериментальное изучение строения молекул, кристаллической структуры веществ, их взаимосвязи со свойствами.

п. 4. Изучение кинетики и механизмов химических реакций, катализа, процессов кристаллизации и фазообразования.

п. 7. Изучение связи структуры и свойств кристаллических материалов, разработка принципов направленного синтеза материалов с заданными свойствами.

• **Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем**

Основные научные результаты и материалы диссертации полно изложены в научных публикациях соискателя А.Б. Кузнецова. По результатам исследования автором опубликовано 34 статей (первым автором 19) в рецензируемых журналах, входящих в перечень ВАК и индексируемых в базах Web of Science Core Collection, Scopus, RSCI, из них 15 статей в журналах Q1 (первым автором 10), а также 20 тезисов докладов всероссийских и международных конференций, получено 6 патентов Российской Федерации (первым автором 5).

Статьи в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России (основные):

1. A.E. Kokh, **A.B. Kuznetsov**, E.V. Pestryakov, A. Maillard, R. Maillard, C. Jobard, N.G. Kononova, V.S. Shevchenko, A.A. Kragzhda, B. Uralbekov, K.A. Kokh. Growth of the complex borates $Y_xR_ySc_{2+z}(BO_3)_4$ ($R = Nd, Pr, x + y + z = 2$) with huntite structure // *Crystal Research and Technology*. — 2017. — Vol. 52, No 8. — 1600371.

2. **A.B. Kuznetsov**, D.M. Ezhov, K.A. Kokh, N.G. Kononova, V.S. Shevchenko, S.V. Rashchenko, E.V. Pestryakov, V.A. Svetlichnyi, I.N. Lapin, A.E. Kokh. Flux growth and optical properties of $K_7CaY_2(B_5O_{10})_3$ nonlinear crystal // *Materials Research Bulletin*. — 2018. — Vol. 107. — P. 333–338.

3. **A.B. Kuznetsov**, D.M. Ezhov, K.A. Kokh, N.G. Kononova, V.S. Shevchenko, B. Uralbekov, A. Bolatov, V.A. Svetlichnyi, I.N. Lapin, E.A. Simonova, A.E. Kokh. Nonlinear optical crystals $K_7CaR_2(B_5O_{10})_3$ ($R = Nd, Yb$): growth and properties // *Journal of Crystal Growth*. — 2019. — Vol. 519. — P. 54–59.

4. B. Uralbekov, V. Shevchenko, **A. Kuznetsov**, A. Kokh, N. Kononova, A. Bolatov, K. Kokh. Novel compounds in the $MMeR(BO_3)_2$ borate family ($M =$ alkali metal, $Me =$ alkaline earth metal, $R =$ rare-earth element): syntheses, crystal structures and luminescent properties // *Journal of Luminescence*. — 2019. — V. 216. — 116712.

5. **A. Kuznetsov**, A. Kokh, N. Kononova, V. Shevchenko, A. Goreiavcheva, K. Kokh, B. Uralbekov, D. Ezhov, V. Svetlichnyi. New scandium borates $R_xLaySc_z(BO_3)_4$ ($X + Y + Z = 4, R = Sm, Tb$): synthesis, growth, structure and optical properties // *Materials Research Bulletin*. — 2020. — Vol. 126. — 110850.

6. З.К. Оразов, А.К. Болатов, Н.Г. Кононова, В.С. Шевченко, К.А. Кох, Б.М. Уралбеков, **А.Б. Кузнецов**, А.Е. Кох Получение люминесцентного материала на основе $NaBaY(BO_3)_2$, легированного ионами тербия и европия // *Chemical Bulletin of Kazakh National University*. — 2020. — No 97. — С. 10–15.

7. **A.B. Kuznetsov**, K.A. Kokh, N.G. Kononova, V.S. Shevchenko, S.V. Rashchenko, B. Uralbekov, V.A. Svetlichnyi, E.A. Simonova, A.E. Kokh. Growth and crystal structure of $Li_3Ba_4Sc_3B_8O_{22}$ borate and its Tb^{3+} -doped green-emitting phosphor // *Journal of Luminescence*. — 2020. — Vol. 217. — 116755.

8. **A.B. Kuznetsov**, K.A. Kokh, N.G. Kononova, V.S. Shevchenko, E.V. Kaneva, B. Uralbekov, V.A. Svetlichnyi, A.E. Kokh. Synthesis and growth of new rare earth borates $KCaR(BO_3)_2$ ($R = La, Pr$ and Nd) // *Journal of Solid State Chemistry*. — 2020. — Vol. 282. — 121091.

9. **A.B. Kuznetsov**, K.A. Kokh, N.G. Kononova, V.S. Shevchenko, S.V. Rashchenko, A.E. Kokh, D.M. Ezhov, A.Y. Jamous, V.A. Svetlichnyi, A. Bolatov, B. Uralbekov. Polymorphism in $\text{SmSc}_3(\text{BO}_3)_4$: crystal structure, luminescence and SHG properties // *Journal of Alloys and Compounds*. — 2021. — Vol. 851. — 156825.
10. **A.B. Kuznetsov**, K.A. Kokh, N.G. Kononova, V.S. Shevchenko, S.V. Rashchenko, E.A. Simonova, A.E. Kokh, I.N. Lapin, V.A. Svetlichnyi, B. Uralbekov, A. Bolatov. Study of an SmBO_3 – ScBO_3 system and new $\text{SmSc}(\text{BO}_3)_2$ orthoborate // *CrystEngComm*. — 2021. — Vol. 23, No 6. — 1482–1488.
11. **A.B. Kuznetsov**, K.A. Kokh, N.G. Kononova, V.S. Shevchenko, S.V. Rashchenko, A.E. Kokh, E.V. Kaneva, V.A. Svetlichnyi. Study of an EuBO_3 – ScBO_3 system and $\text{EuSc}_3(\text{BO}_3)_4$, $\text{EuSc}(\text{BO}_3)_2$ orthoborates // *Dalton Transactions*. — 2021. — Vol. 50, No 39. — P. 13894–13901.
12. A.Y. Jamous, V.A. Svetlichnyi, **A.B. Kuznetsov**, K.A. Kokh, N.G. Kononova, V.S. Shevchenko, A.E. Kokh, A.A. Ryadun. Study of RBO_3 – ScBO_3 phase diagrams and $\text{RSc}_3(\text{BO}_3)_4$ orthoborates (R = La, Pr and Nd) // *Journal of Alloys and Compounds*. — 2022. — Vol. 905. — 164162.
13. **A.B. Kuznetsov**, K.A. Kokh, N. Sagatov, P.N. Gavryushkin, N.G. Kononova, V.S. Shevchenko, A.A. Goreiavcheva, A.E. Kokh, M.S. Molokeev, V.A. Svetlichnyi, I.N. Lapin, A. Bolatov, B. Uralbekov. Synthesis and growth of rare earth borates $\text{NaSrR}(\text{BO}_3)_2$ (R = Ho–Lu, Y, Sc) // *Inorganic Chemistry*. — 2022. — Vol. 61, No 19. — P. 7497–7505.
14. A.Y. Jamous, V.A. Svetlichnyi, **A.B. Kuznetsov**, K.A. Kokh, N.G. Kononova, I.N. Lapin, A. Bolatov, Y.A. Zholdas, A.E. Kokh. Linear and nonlinear optical properties of trigonal borate crystals of $\text{K}_7\text{MIn}_{2-x}\text{Yb}_x(\text{B}_5\text{O}_{10})_3$ (M = Ca, Sr, Ba; X = 0...2) with isolated B_5O_{10} units // *Journal of Alloys and Compounds*. — 2023. — Vol. 935, Part 1. — 167912.
15. **A.B. Kuznetsov**, A.Y. Jamous, V.A. Svetlichnyi, S.N. Volkov, I.V. Korolkov, K.A. Kokh, L.A. Gorelova, M.G. Krzhizhanovskaya, S.M. Aksenov, A.E. Kokh. Growth and characterization of $\text{Na}_3\text{R}(\text{BO}_3)_2$ (R = La–Gd) borates: crystal structure, high-temperature behavior, and optical properties // *CrystEngComm*. — 2023. — Vol. 25, No 19. — P. 2914–2924.
16. E.A. Simonova, E. Khan, **A.B. Kuznetsov**, N.G. Kononova, A.E. Kokh, V.S. Shevchenko, A. A. Goreyavcheva, K. A. Kokh. Study of phase equilibria in the BaB_2O_4 – BaMoO_4 – BaF_2 system // *Journal of Structural Chemistry*. — 2023. — Vol. 64, No 9. — P. 1751–1760.
17. **A.B. Kuznetsov**, A.Y. Jamous, V.A. Svetlichnyi, V.S. Shevchenko, A.E. Kokh, K.A. Kokh. Impact of the Sr^{2+} – Nd^{3+} heterovalent isomorphism on the luminescence of orthoborates in $\text{Sr}_3\text{B}_2\text{O}_6$ – NdBO_3 system // *Journal of Alloys and Compounds*. — 2024. — V. 1008. — 176560.
18. **A.B. Kuznetsov**, Y.A. Zholdas, L.A. Gorelova, A.D. Fedorenko, A.A. Ryadun, Y.V. Seryotkin, V.S. Shevchenko, A.E. Kokh, A.O. Klimov, K.A. Kokh. Growth and luminescence properties of rare earth borates $\text{KSrY}(\text{BO}_3)_2$: Tb^{3+} and Tb^{4+} // *Crystal Growth and Design*. — 2024. — V. 24. — No. 13. — P. 5478–5485.
19. **A.B. Kuznetsov**, K.A. Kokh, L.A. Gorelova, D.O. Sofich, N. Sagatov, P.N. Gavryushkin, O.S. Vereshchagin, V.N. Bocharov, V.S. Shevchenko, A.E. Kokh. Growth, crystal structure and IR luminescence of $\text{KSrY}_{1-x}\text{Er}_x(\text{BO}_3)_2$ // *Acta Crystallographica Section B: Structural Science, Crystal Engineering and Materials*. — 2024. — Vol. 80, No 2. — P. 126–134.
20. **A.B. Kuznetsov**, A.Y. Jamous, V.A. Svetlichnyi, V.S. Shevchenko, A.E. Kokh, Yu.M. Andreev, K.A. Kokh. Luminescence properties of solid solutions in $\text{Sr}_3\text{B}_2\text{O}_6$ – YbBO_3 system // *Journal of structural chemistry*. — 2024. — Vol. 65, No 8. — 130480.
21. **A.B. Kuznetsov**, A.Y. Jamous, V.A. Svetlichnyi, V.S. Shevchenko, K.A. Kokh. Phase relations between $\text{Na}_3\text{Nd}(\text{BO}_3)_2$, $\text{Na}_3\text{Nd}_2(\text{BO}_3)_3$, NdBO_3 and their luminescence properties // *Journal of structural chemistry*. — 2024. — V. 65, No 9. — 131995.
22. **A.B. Kuznetsov**, A.Y. Jamous, M.I. Rakhmanova, E.A. Simonova, V.A. Svetlichnyi, A.E. Kokh, V.N. Yudin, S.F. Solodovnikov, V.S. Shevchenko, K.A. Kokh. Nonstoichiometry as a hidden aspect of $\text{TbAl}_3(\text{BO}_3)_4$ optical properties // *Dalton Transactions*. — 2024. — V. 53, No 46. — P. 18653–18661.
23. **A.B. Kuznetsov**, K.A. Kokh, E.V. Kaneva, A.Y. Jamous, V.A. Svetlichnyi, N.G. Kononova, V.S. Shevchenko, A.A. Goreiavcheva, A.E. Kokh. Systematic rare earth doping to adopt an R32 type huntite structure in $\text{NdSc}_3(\text{BO}_3)_4$ crystals // *Dalton Transactions*. — 2024. — V. 53, No 8. — P. 3818–3824.
24. А.Я. Жамус, **А.Б. Кузнецов**, Д.М. Ежов, А.Е. Кох, В.А. Светличный. Влияние легирования редкоземельными элементами на спектрально-люминесцентные и нелинейно-оптические

свойства кристалла $\text{NdSc}_3(\text{BO}_3)_4$ // Известия Вузов. Физика. — 2024. — Т. 67, № 5 (798). — С. 5–14.

25. А.Е. Kokh, **А.В. Kuznetsov**, V.A. Svetlichnyi, M.I. Rakhmanova, A.O. Klimov, K.A. Kokh. Green photoluminescence in $\text{Tb}_x\text{Sc}_{1-x}\text{BO}_3$ solid solution // Journal of Luminescence. — 2024. — V. 275. — 120768.

26. А.Е. Kokh, **А.В. Kuznetsov**, K.A. Kokh, E.A. Simonova, A.A. Ryadun, I. Lapin, A. Bakhadur, E. Khan, V.A. Svetlichnyi. Solid solutions in $\text{EuSc}_3(\text{BO}_3)_4$ – $\text{GdSc}_3(\text{BO}_3)_4$ system: synthesis, growth, structure and luminescence // Journal of Crystal Growth. — 2024. — V. 645. — 127842.

27. K.A. Kokh, **А.В. Kuznetsov**, M.I. Rakhmanova, A.E. Kokh. Up-conversion luminescence in $\text{TbAl}_3(\text{BO}_3)_4$: Yb^{3+} synthesized by solution combustion method // Journal of structural chemistry. — 2024. — V. 65, No 4. — P. 701–708.

28. M.I. Rakhmanova, K.A. Kokh, N.G. Kononova, **А.В. Kuznetsov**. Crystal growth and luminescence properties of $\text{TbGa}_3(\text{BO}_3)_4$ crystals // Journal of structural chemistry. — 2024. — V. 65, No 4. — P. 693–700.

29. **А.В. Kuznetsov**, M.I. Rakhmanova, E.A. Simonova, A.Y. Jamous, V.A. Svetlichnyi, A.E. Kokh, V.S. Shevchenko, K.A. Kokh. Crystal growth and optical characterization of gallium substituted $\text{TbAl}_3(\text{BO}_3)_4$ crystals // Materials Research Bulletin. — 2025. — V. 195, —113887.

30. **А.В. Kuznetsov**, A.Y. Jamous, V.A. Svetlichnyi, M.I. Rakhmanova, N.E. Bogdanov, A.E. Kokh, V.S. Shevchenko, K.A. Kokh. From phase diagram to functional properties: $\text{TbGa}_3(\text{BO}_3)_4$ crystal growth and its stoichiometry-dependent optical behavior // Journal of Alloys and Compounds. — 2025. — Vol. 1040. — 183562.

31. T.A. Igolkina, E.P. Chukalina, **А.В. Kuznetsov**, K.A. Kokh, S.A. Klimin, V.N. Denisov, K.N. Boldyrev, M.N. Popova. Growth and optical spectroscopy study of low-temperature phase of $\text{La}_{0.99}\text{Pr}_{0.01}\text{Sc}_3(\text{BO}_3)_4$ crystal // Optical Materials. — 2025. — Vol. 164. — 117040.

32. K.A. Kokh, A.Y. Jamous, V.A. Svetlichny, **А.В. Kuznetsov**, A.P. Yelisseyev, N.E. Bogdanov, A.A. Goreyavcheva, A.E. Kokh. Redistribution of rare-earth dopants (Eu, Dy, Ho, Er, Tm, Yb) in $\text{LaSc}_3(\text{BO}_3)_4$ structure and influence on optical properties // Optical Materials. — 2025. — Vol. 159. — 116655.

33. A.E. Kokh, M.I. Rakhmanova, **А.В. Kuznetsov**, E.A. Simonova, K.A. Kokh. Thermal quenching in $\text{TbAl}_3(\text{BO}_3)_4$: influence of synthesis method and non-stoichiometry // Journal of structural chemistry. — 2025. — V. 66, No 12. — 158835.

34. Y. Zholdas, A. Kuznetsov, A. Bolatov, A. Jamous, V. Svetlichnyi, K. Kokh. Phase Relations and Solid Solutions in the YbBO_3 – ScBO_3 System // Inorganics. — 2025. — Vol. 14, No 14. — P. 9.

Прочие статьи:

1. Y.A. Zholdas, A.K. Bolatov, **А.В. Kuznetsov**, K.A. Kokh, B.M. Uralbekov, A.E. Kokh. Synthesis and Luminescence of Cerium Doped $\text{KSrY}(\text{BO}_3)_2$ // Chemical Journal of Kazakhstan. — 2022. — No 80. — P. 58–68.

2. Y. Zholdas, A. Kairova, **А.В. Kuznetsov**, A. Bakhadur, M.I. Rakhmanova, A. Bolatov, K.A. Kokh. Synthesis and Study of Luminescent Characteristics of GaBO_3 : Yb^{3+} // Chemical Journal of Kazakhstan. — 2024. — No 4. — P. 132–142.

Патенты РФ:

1. Фотолюминесцентный материал на основе сложного бората / Кузнецов А. Б., Светличный В. А., Кононова Н. Г., Кох К. А., Шевченко В. С., Симонова Е. А., Кох А. Е. — Патент на изобретение RU 2723028 C1, 08.06.2020. Заявка No 2019122521 от 15.07.2019.

2. Фотолюминесцентный материал скандобората самария $\text{SmSc}(\text{BO}_3)_2$ / Кузнецов А. Б., Кох К. А., Кононова Н. Г., Шевченко В. С., Светличный В. А., Симонова Е. А., Горейавчева А. А., Кох А. Е. — Патент на изобретение RU 2753258 C1, 12.08.2021. Заявка No 2020144006 от 28.12.2020.

3. Нелинейно-оптический и фотолюминесцентный материал редкоземельного скандобората самария и способ его получения / Кузнецов А. Б., Кох К. А., Жамус А., Светличный В. А., Симонова Е. А., Кононова Н. Г., Шевченко В. С., Кох А. Е. — Патент на изобретение RU 2759536 C1, 15.11.2021. Заявка No 2020130063 от 11.09.2020.

4. Фотолюминесцентный материал состава $\text{NaSrYb}(\text{BO}_3)_2$ и способ его получения / Кузнецов А. Б., Кононова Н. Г., Кох К. А., Симонова Е. А., Горейавчева А. А., Светличный В. А., Шевченко

В. С., Кох А. Е. — Патент на изобретение RU 2786154 С1, 19.12.2022. Заявка No 2021131670 от 27.10.2021.

5. Инфракрасные люминофоры на основе ортобората $\text{KSrY}(\text{BO}_3)_2$, допированного Er^{3+} , и способ их получения / Кузнецов А. Б., Софич Д. О., Симонова Е. А., Кох К. А., Кононова Н. Г., Шевченко В. С., Кох А. Е. — Патент на изобретение RU 2831636 С1, 11.12.2024. Заявка No 2024109566 от 09.04.2024.
6. Способ получения стекла с александритовым эффектом / Симонова Е. А., Кузнецов А. Б., Кононова Н. Г., Кох К. А., Светличный В. А., Кох А. Е. — Патент на изобретение RU 2832942 С1, 10.01.2025. Заявка No 2024112285 от 03.05.2024.

Основные положения диссертации были доложены и обсуждены на научных конференциях: The 32 International conference “Advanced laser technologies” (2–26 сентября 2025, г. Казань), V Байкальский материаловедческий форум (4–10 июля 2025 года, г. Улан-Удэ и оз. Байкал, с. Горячинск), XI Национальная кристаллохимическая конференция (1 июля – 5 июля 2024 года, г. Нальчик), The 31st International conference on advanced laser technologies (23–27 сентября 2024 года, г. Владивосток), 16th International Conference AMPL-2023 (10–15 сентября 2023 года, г. Томск), XV Симпозиум с международным участием «Термодинамика и материаловедение» (3–7 июля 2023 года, г. Новосибирск), XII Международная научная конференция «Кинетика и механизм кристаллизации. Кристаллизация и материалы нового поколения» (15–19 сентября 2023 года, г. Иваново), The 8th Asian Symposium on Advanced Materials, X International Siberian Early Career GeoScientists Conference (3-7 июля 2023 года, г. Новосибирск), IV Байкальский материаловедческий форум (1–7 июля 2022, г. Улан-Удэ), ECS6 6th European Crystallographic School (4–10 июля 2021, г. Будапешт, Венгрия), XIII Симпозиум с международным участием «Термодинамика и материаловедение» (26-30 октября 2020 года, г. Новосибирск) и др.

Диссертация соответствует требованиям п.п. 9-14 раздела II Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 (ред. от 25.01.2024 г.) и не содержит заимствованного материала без ссылки на авторов.

Первичная документация проверена и соответствует материалам, включенным в диссертацию.

Заключение

Диссертационная работа Кузнецова Артема Борисовича «Фазовые равновесия, изоморфизм и оптические свойства сложных боратов редкоземельных элементов» рекомендуется к защите на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия.

Заключение принято на заседании расширенного семинара лаборатории роста кристаллов № 447 Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук.

Присутствовали на заседании 20 человек, из них 8 сотрудников лаборатории, 5 членов диссертационного совета, 7 докторов наук, 11 кандидатов наук.

Результаты открытого голосования по вопросу принятия заключения по диссертации Кузнецова А.Б.: «за» – 20 чел., «против» – 0 чел., «воздержалось» – 0 чел.

Председатель расширенного семинара, докт.техн.наук,

зав. лабораторией роста кристаллов № 447 ИГМ СО РАН

Кох А.Е.