

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.038.02,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ИНСТИТУТА БИОХИМИЧЕСКОЙ
ФИЗИКИ ИМ. Н.М. ЭМАНУЭЛЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК,
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ДОКТОРА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 17.12.2025 № 6

О присуждении Инербаеву Талгату Муратовичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени доктора физико-математических наук.

Диссертация «Моделирование неравновесной зарядовой динамики в полупроводниковых системах методом приведенной матрицы плотности» по специальности 1.4.4 Физическая химия принята к защите 10.09.2025 (протокол заседания № 4) диссертационным советом 24.1.038.02, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института биохимической физики им. Н.М. Эмануэля Российской академии наук по адресу: 119334, Российская Федерация, г. Москва, ул. Косыгина, д. 4; приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (Минобрнауки России) № 878/нк от 25 сентября 2024 года.

Соискатель Инербаев Талгат Муратович родился 12 ноября 1968 года, в 1992 году окончил Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет» по специальности «физика». В 2003 г. защитил диссертацию на тему «Влияние молекул-гостей на структуру и стабильность газовых гидратов» на соискание степени кандидата физико-математических наук по специальности 02.00.04 Физическая химия в диссертационном совете, созданном на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института неорганической химии им. А.В. Николаева Сибирского отделения Российской академии наук (ИНХ СО РАН), диплом КТ № 104766. Во время подготовки диссертации соискатель работал в должности ведущего научного сотрудника (с 2024 года по настоящее время) в лаборатории «Геохимии мантии Земли» Федерального государственного бюджетного учреждения науки Ордена Ленина и Ордена Октябрьской Революции Института геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского Российской академии наук (ГЕОХИ РАН).

Диссертация выполнена в лаборатории «Геохимии мантии Земли» Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского Российской академии наук (ГЕОХИ РАН).

Официальные оппоненты:

Козлова Светлана Геннадьевна, доктор физико-математических наук, главный научный сотрудник, заведующая лабораторией «Физической химии конденсированных сред» Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института неорганической химии им. А.В. Николаева Сибирского отделения Российской академии наук (ИНХ СО РАН)

Томилин Феликс Николаевич, доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник Института физики им. Л.В. Киренского Сибирского отделения Российской академии наук (ИФ СО РАН) обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук» (ФИЦ КНЦ СО РАН)

Фомин Юрий Дмитриевич, доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института физики высоких давлений им. Л.Ф. Верещагина Российской Академии Наук (ИФВД РАН)

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кемеровский государственный университет" (КемГУ) в своем положительном заключении, составленном первым проректором, доктором физико-математических наук, профессором Журавлевым Юрием Николаевичем и утвержденном ректором, академиком РАН, доктором технических наук, доктором биологических наук Просековым Александром Юрьевичем, отмечает актуальность, научную новизну и практическую значимость работы, в которой изучается неадиабатическая динамика возбуждённых носителей заряда в полупроводниковых материалах. Продемонстрирована необходимость создания более точных и физически полных моделей, выходящих за пределы широко используемого адиабатического приближения, и способных адекватно описывать ультрабыстрые процессы релаксации неравновесных носителей.

Впервые проведено моделирование релаксации электронных возбуждений с учетом спиновой поляризации. В V-легированном объемном кристалле анатаза TiO_2 зависимость электронной структуры от направления спина приводит к тому, что релаксация подсистемы электронов со спином вверх происходит медленнее, чем в подсистеме со спином вниз. Впервые на примере рассмотрения наночастицы $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$ проведено сравнение путей релаксации через механизмы генерации множественных экситонов, неадиабатической релаксации, излучательной рекомбинации и безызлучательной релаксации и установлена иерархия скоростей прохождения данных процессов. Впервые на примере рассмотрения наночастицы CsPbBr_3 показано, что спин-орбитальное взаимодействие ускоряет процесс неравновесной релаксации электронных возбуждений путем вовлечения в процесс переходов с переворотом спина. Проведено комплексное теоретическое исследование влияния пассивации поверхности и формирования поляронов различных знаков на фотолюминесцентные свойства наночастиц перовскитов CsPbBr_3 . В результате флуктуации длин связи между поверхностными атомами наночастицы перовскита и пассивирующими лигандами приводят к "мерцанию" оптического поглощения в фемтосекундных масштабах времени; формирование положительно и отрицательно заряженных поляронов приводит к фотолюминесценции в инфракрасном диапазоне. Впервые проведено моделирование неравновесной релаксации электронных возбуждений в кремниевых нанопроволоках с учетом возможности не прямых переходов, которые ускоряют процесс благодаря появлению дополнительных безызлучательных каналов релаксации. Впервые проведено всестороннее моделирование спектров оптического поглощения и фотолюминесценции антицеолитных боратов с учетом дефектов типа F-центров и легирования атомами переходных (Cu) и редкоземельных металлов (Ce).

Достоверность обеспечивалась сравнением полученных расчётных данных с проведенными или доступными сторонними результатами экспериментальных исследований, а также с теоретическими оценками, сделанными в других научных группах. Приведенные данные находятся в соответствии с результатами, полученными другими авторами. Результаты исследований опробованы при реализации проектов РНФ, отражены в докладах на международных конференциях, а также публикациях в рецензируемых научных изданиях, индексируемых в базах Web of Science и Scopus.

Выводы соответствуют поставленным в работе цели и задачам и отражают результаты проведенных исследований.

Диссертационная работа Инербаева Талгата Муратовича «Моделирование неравновесной зарядовой динамики в полупроводниковых системах методом приведенной матрицы плотности» является законченным научным трудом, содержит значимые результаты теоретического и практического характера. Диссертация полностью соответствует требованиям, изложенным в п. 9-14 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (в действующей редакции), а её автор, Инербаев Талгат Муратович, заслуживает присуждения учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 1.4.4 Физическая химия (физико-математические науки).

Материалы диссертации представлены в виде устных и стендовых докладов на российских и международных научных конференциях. Основные положения работы изложены в 42 научных публикациях, из них 17 статей, 2 главы в книгах и 4 статьи в сборниках конференций в зарубежных рецензируемых научных изданиях, индексируемых базами Web of Science и Scopus.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. **Inerbaev, T. M.**, D. S. Kilin, J. Hoefelmeyer. Atomistic Simulation of Dissipative Charge Carrier Dynamics for Photocatalysis / // MRS Online Proceedings Library. – 2012. Vol.. 1390, No 1. – Article 00851. DOI: 10.1557/opl.2012.851
2. **Inerbaev T.**, Hoefelmeyer J., Kilin D. Photoinduced charge transfer from titania to surface doping site // Journal of Physical Chemistry C. – 2013. –Vol. 117, № 19, p. 9673–9692. DOI: 10.1021/jp311076w
3. J. Chen, A. Schmitz, **T. Inerbaev**, Q. Meng, S. Kilina, S. Tretiak, and Dmitri S. Kilin. First-Principles Study of *p-n*-Doped Silicon Quantum Dots: Charge Transfer, Energy Dissipation, and Time-Resolved Emission. // Journal of Physical Chemistry Letters. – 2013, – Vol. 4, № 17, p. 2906–2913. DOI: 10.1021/jz400760h
4. S. Huang, **T. M. Inerbaev**, D. S. Kilin. Excited State Dynamics of R_{u10} Cluster Interfacing Anatase TiO_2 (101) Surface and Liquid Water // Journal of Physical Chemistry Letters. – 2014, –Vol. 5, № 16, p. 2823–2829. DOI: 10.1021/jz501221k
5. Pillai, S.T., Fischer, T., Clikeman T.T., Esbenshade, J., Berdanier, C.; Rohwer, H., Jastram, M., Kang, W., Balasanthiran, C., Spanjers, C.S., **Inerbaev, T.**, Kilin, D.S., Rioux, R.M., Hoefelmeyer, J.D. Single Site Metal Ions on the Surface of TiO_2 Nanorods - A Platform for Theoretical and Experimental Investigation / ACS Symposium Series:

- Photoinduced Processes at Surfaces and in Nanomaterials. – 2015, – Vol. 1196, p. 103-116. DOI: 10.1021/bk-2015-1196.ch004
6. S. J. Jensen, **T.M. Inerbaev**, D. S. Kilin. Spin Unrestricted Excited State Relaxation study of Vanadium (IV) Doped Anatase. // Journal of Physical Chemistry C. – 2016, – Vol. 120, № 11, p. 5890-5905. DOI: 10.1021/acs.jpcc.7b04263
 7. S.L. Brown, D.J. Vogel, J.B. Miller, **T.M. Inerbaev**, R.J. Anthony, U.R. Kortshagen, D.S. Kilin, E.K. Hobbie. Enhancing Silicon Nanocrystal Photoluminescence through Temperature and Microstructure. // Journal of Physical Chemistry C. – 2016, – Vol. 120, № 33, p. 18909-18916. DOI: 10.1021/acs.jpcc.6b05837
 8. D.J. Vogel, A. Kryjevski, **T.M. Inerbaev**, D.S. Kilin. Photoinduced Single- and Multiple-Electron Dynamics Processes Enhanced by Quantum Confinement in Lead Halide Perovskite Quantum Dots. // Journal of Physical Chemistry Letters. – 2017, –Vol. 120, № 33, p. 18909-18916. DOI: 10.1021/acs.jpcclett.6b03048
 9. S.J. Jensen, **T.M. Inerbaev**, A.U. Abuova, D.S. Kilin. Spin Unrestricted Nonradiative Relaxation Dynamics of Cobalt-Doped Anatase Nanowire // Journal of Physical Chemistry C. – 2017, –Vol. 121, № 30, p. 16110-16125. DOI: 10.1021/acs.jpcc.5b12167
 10. Y. Han, D.J. Vogel, **T.M. Inerbaev**, P.S. May, M.T. Berry, D.S. Kilin. Photoinduced Dynamics to Photoluminescence in Ln^{3+} (Ln = Ce, Pr) Doped $\beta\text{-NaYF}_4$ Nanocrystals Computed in Basis of Non-Collinear DFT with Spin-Orbit Coupling. // Molecular Physics. – 2018. – Vol. 116, №5-6, p. 697-707. DOI: 10.1080/00268976.2017.1416193
 11. A. Forde, **T.M. Inerbaev**, D. S. Kilin. Role of Cation-Anion Organic Ligands for Optical Properties of Fully Inorganic Perovskite Quantum Dots // MRS Advances. –2018. –Vol. 3, № 59, p. 3255-3261. DOI: 10.1557/adv.2018.560
 12. Fatima, J. Vogel, **T.M. Inerbaev**, N. Oncel, and D. Kilin. First-Principles Study of Charge Carrier Dynamics with Explicit Treatment of Momentum Dispersion on Si Nanowires along $\langle 211 \rangle$ crystallographic Directions. – MRS Advances – 2018. –Vol. 3 № 59, p. 3477-3261. DOI: 10.1557/adv.2018.560
 13. A. Forde, **T.M. Inerbaev**, D. S. Kilin. Spinor Dynamics in Pristine and Mn^{2+} Doped CsPbBr_3 NC: Role of Spin-Orbit Coupling in Ground and Excited State Dynamics. // Journal of Physical Chemistry C – 2018. – Vol. 122 № 45, -p. 26196-26213. DOI: 10.1021/acs.jpcc.8b05392

14. Fatima, Y. Han, D.J. Vogel, **T.M. Inerbaev**, N. Oncel, E.K. Hobbie, D.S. Kilin. Photoexcited Electron Lifetimes Influenced by Momentum Dispersion in Silicon Nanowires. // Journal of Physical Chemistry C. – 2019. – Vol. 123, № 12, –p. 7457-7466. DOI: 10.1021/acs.jpcc.9b00639
15. A. Forde, **T. Inerbaev**, E.K. Hobbie, D. Kilin. Excited-State Dynamics of a CsPbBr₃ Nanocrystal Terminated with Binary Ligands: Sparse Density of States with Giant Spin-Orbit Coupling Suppresses Carrier Cooling // Journal of the American Chemical Society. – 2019. – Vol. 141, № 10, – p. 4388-4397. DOI 10.1021/jacs.8b13385
16. Fatima, A. Forde, **T. M. Inerbaev**, N. Oncel, D.S. Kilin Time-resolved Optical Properties of SiNW Oriented in <211> Crystallographic Direction // MRS Advances. – 2019. – Vol. 4, – p. 2009-2014. DOI 10.1557/adv.2019.267
17. **T. Inerbaev**, A. Forde, S.J. Jensen, D. Kilin. Spin-Unrestricted and Spinor Nonradiative Relaxation Dynamics in Functionalized Semiconductors // ACS Symposium Series: Computational Photocatalysis: Modeling of Photophysics and Photochemistry at Interfaces. – 2019. – Vol. 1331, Chapter 1, – p. 1-22. DOI: 10.1021/bk-2019-1331.ch001
18. Fatima, Vogel D.J., Han, Y., **Inerbaev T.M.**, Kilin D.S. First-principles study of electron dynamics with explicit treatment of momentum dispersion on Si nanowires along different directions // Molecular Physics. – 2019. – Vol. 117, 17. — p. 2293—2302. DOI: 10.1080/00268976.2018.1538624
19. T.B. Bekker, **T.M. Inerbaev**, A.P. Yelisseyev, V.P. Solntsev, S.V. Rashchenko, A.V. Davydov, A.F. Shatskiy, K.D. Litasov. Experimental and Ab Initio Studies of Intrinsic Defects in “Antizeolite” Borates with a Ba₁₂(BO₃)₆⁶⁺ Framework and Their Influence on Properties // Inorganic Chemistry. – 2020. – Vol. 59, № 18, – p. 13598-13606. DOI : 10.1021/acs.inorgchem.0c01966
20. A. Forde, T. Inerbaev, D. Kilin. Spectral Signatures of Positive and Negative Polarons in Lead-Halide Perovskite Nanocrystals // Journal of Physical Chemistry C. – 2020. – Vol.124, № 1, – p. 1027-1041. DOI: 10.1021/acs.jpcc.9b08044
21. T. B. Bekker, A. P. Yelisseyev, V. P. Solntsev, A. V. Davydov, **T.M. Inerbaev**, S.V. Rashchenko, A.I. Kostyukov. The influence of co-doping on the luminescence and thermoluminescence properties of Cu-containing fluoride borate crystals // CrystEngComm. – 2021. – Vol. 23, № 37, – p. 6599-6609. DOI: 10.1039/d1ce00556a

22. **T.M. Inerbaev**, Yu. Han, T.B. Bekker, D.S. Kilin. Mechanisms of Photoluminescence in Copper-Containing Fluoride Borate Crystals. // Journal of Physical Chemistry C. – 2022. – Vol. 126, № 14, –p. 6119-6128. DOI: 10.1021/acs.jpcc.1c10206
23. **T.M. Inerbaev**, Yu. Han, T.B. Bekker, D.S. Kilin. Photoluminescence in Cerium-Doped Fluoride Borate Crystals // Journal of Physical Chemistry C. – 2023. – Vol. 127, № 19, – p. 9213-9224, DOI: 10.1021/acs.jpcc.2c08711

На автореферат диссертации поступило шесть положительных отзывов

- 1) отзыв **Сысоева Виктора Владимировича**, доктора технических наук, профессора кафедры «Физика» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.» (СГТУ имени Гагарина Ю. А.), руководителя лаборатории сенсоров и микросистем.
- 2) отзыв **Погосова Артура Григорьевича**, доктора физико-математических наук, главного научного сотрудника Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова Сибирского отделения Российской академии наук (ИФП СО РАН).
- 3) отзыв **Бучельникова Василия Дмитриевича**, доктора физико-математических наук, профессора, заведующего кафедрой «Физики конденсированного состояния», и **Соколовского Владимира Владимировича**, доктора физико-математических наук, доцента, профессора кафедры «Физики конденсированного состояния» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Челябинский государственный университет" (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»).
- 4) отзыв **Карпенкова Дмитрия Юрьевича**, кандидата физико-математических наук, доцента кафедры «Магнетизма» физического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова».
- 5) отзыв кандидата физико-математических наук **Попова Захара Ивановича**, ведущего научного сотрудника Центра Компьютерного моделирования неорганических и композитных наноразмерных материалов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института биохимической физики им. Н.М. Эмануэля Российской академии наук (ИБХФ РАН).

б) отзыв **Васенко Андрея Сергеевича**, PhD, профессора, ведущего научного сотрудника научно-учебной лаборатории «Квантовой наноэлектроники» департамента электронной инженерии Московского института электроники и математики им. А.Н. Тихонова Национального Исследовательского Университета «Высшая Школа Экономики»

В отзывах отмечено, что тема диссертации является крайне актуальной, полученные в работе результаты имеют как теоретическую, так и практическую значимость в области развития методики моделирования и исследований процессов неадиабатической релаксации электронных возбуждений. Результаты и выводы работы соответствуют поставленным задачам, их достоверность не вызывает сомнений.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован их специализацией по тематике настоящей диссертационной работы и достижениями в области теоретического и экспериментального материаловедения, а также наличием публикаций в соответствующей сфере исследования, что позволяет им оценить теоретическую и практическую значимость диссертации.

Оппонент д.ф.-м.н. Козлова Светлана Геннадьевна является ведущим специалистом в области квантово-химического компьютерного моделирования электронной структуры и транспортных свойств объемных, молекулярных и наноразмерных материалов. Оппонент д.ф.-м.н. Томилин Феликс Николаевич является экспертом в области вычислительного прогнозирования и интерпретации оптических и люминесцентных свойств молекулярных и наноматериалов. Оппонент Фомин Юрий Дмитриевич является признанным специалистом в области компьютерного моделирования вещества в конденсированном состоянии, включая системы разной размерности.

Выбор ведущей организации - Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Кемеровский государственный университет" (КемГУ, г. Кемерово) обоснован тем, что входящий в его состав Институт фундаментальных наук является одним из ведущих российских научно-исследовательских центров в области исследования материалов. В состав института входит пять кафедр, занимающихся широким кругом как экспериментальных, так и теоретических задач. Основными направлениями являются получение и изучение свойств наноразмерных и наноструктурированных полиметаллических систем; компьютерное моделирование

строения и свойств наноструктур; физико-химия энергетических и люминесцирующих материалов.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований

разработана научная концепция моделирования неравновесной зарядовой динамики в полупроводниковых системах методом приведенной матрицы плотности с учетом спин-орбитального взаимодействия, спиновой поляризации и дисперсии электронов;

показано, что в системах с открытой электронной оболочкой существуют несколько классов путей релаксации электронных возбуждений, имеющих совершенно различную динамику даже при близких энергиях начального возбуждения, и установлена иерархия скоростей релаксации через механизмы генерации множественных экситонов, неадиабатической релаксации, излучательной и безызлучательной рекомбинации;

впервые продемонстрировано ускорение неадиабатической релаксации за счет спин-орбитального взаимодействия в наночастицах CsPbBr_3 и за счет дисперсии энергии электронов в кремниевых нанопроволоках с ориентацией $\langle 100 \rangle$ и $\langle 111 \rangle$ с учетом непрямых переходов;

показано, что поляроны в нанокристаллах CsPbBr_3 способны к фотолюминесценции в инфракрасном диапазоне, а флуктуации связей пассивирующих лигандов с поверхностными атомами приводят к фемтосекундным изменениям оптических свойств;

впервые проведено комплексное теоретическое исследование влияния собственных дефектов типа F-центров и легирования ионами Cu^+ , Cu^{2+} и Ce^{3+} на оптические свойства антицеолитных боратов, что позволило идентифицировать экспериментально наблюдаемые полосы излучения.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

данная работа посвящена теоретическому исследованию неравновесной зарядовой динамики в полупроводниковых системах методом приведенной матрицы плотности с учетом спин-орбитального взаимодействия, спиновой поляризации и дисперсии электронов. Значимость исследований заключается в расширении возможностей метода приведенной матрицы плотности для описания сложных многоэлектронных систем с учетом спиновых эффектов и квантовых размерных эффектов.

В работе подробно изложены методы моделирования неравновесной динамики возбужденных носителей заряда в наноматериалах различной размерности (наночастицы, нанопроволоки, тонкие пленки) с использованием комплекса существующих методов (теории функционала плотности, первопринципной молекулярной динамики и метода матрицы плотности), рассчитаны компоненты тензора Редфилда, спектры оптического поглощения и фотолюминесценции, а также временные характеристики релаксационных процессов.

Показано, что учет спин-орбитального взаимодействия в перовскитных наночастицах CsPbBr₃ приводит к появлению дополнительных каналов неадиабатической релаксации через переходы с переворотом спина, что существенно ускоряет динамику электронных возбуждений по сравнению с расчетами без учета этого взаимодействия.

Это исследование открывает новые возможности для понимания фундаментальных механизмов переноса энергии и заряда в наноматериалах и создает основу для предсказательного моделирования их оптических и электронных свойств.

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

показано, что легирование TiO₂ атомами и нанокластерами Ru, а также атомами Co и V существенно улучшает видимое поглощение и способствует эффективному разделению заряда, что важно для фотокаталитических приложений;

предсказано существование поляронных состояний в перовскитных нанокристаллах, способных к излучению в инфракрасном диапазоне, что открывает перспективы для создания новых оптоэлектронных устройств;

разработан метод идентификации собственных дефектов типа F-центров и примесей (Cu⁺, Cu²⁺, Ce³⁺) в антицеолитных боратах по характеристическим полосам в спектрах фотолюминесценции, что имеет значение для контроля качества функциональных оптических материалов.

Личный вклад соискателя состоит в:

- непосредственном получении основных результатов диссертационного исследования;

- разработке новых методик расчета и написании на их основе компьютерного кода для моделирования неравновесной зарядовой динамики с учетом спиновой поляризации, спин-орбитального взаимодействия и дисперсии энергии электронов;
- активном участии во всех стадиях выполнения работ, от постановки задачи до написания статей, и представлении результатов исследований на конференциях и семинарах. Постановка задач, обсуждение результатов, публикация основных результатов диссертационной работы проводились совместно, и в соавторстве. В совместных работах вклад автора в результаты исследований является определяющим.

В ходе защиты диссертации критических замечаний высказано не было.

Диссертационная работа Инербаева Талгата Муратовича «Моделирование неравновесной зарядовой динамики в полупроводниковых системах методом приведенной матрицы плотности» является законченным научным трудом, содержит значимые результаты теоретического и практического характера. Диссертация полностью соответствует требованиям, изложенным в п. 9-14 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (в действующей редакции).

На заседании 17.12.2025 диссертационный совет принял решение присудить Инербаеву Талгату Муратовичу ученую степень доктора физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 11 человек, из них 10 докторов наук по специальности 1.4.4 Физическая химия, участвовавших в заседании, из 15 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 8, против 1, недействительных бюллетеней 2.

Председатель

диссертационного совета Д 24.1.038.02
д.ф.-м.н., доцент



Квашнин Д.Г.

Ученый секретарь

диссертационного совета Д 24.1.038.02 д.ф.-м.н.

Астахова Т.Ю

17 декабря 2025 года