

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.136.01 (Д002.100.02),  
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ТВЕРДОГО ТЕЛА ИМЕНИ  
Ю.А. ОСИПЬЯНА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА  
СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело №

решение диссертационного совета от 15 октября 2024 г. № 12

О присуждении Курицыной Ирине Евгеньевне, гражданину Российской Федерации,  
ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Транспортные характеристики кристаллов двух- и трехкомпонентных  
твердых растворов на основе диоксида циркония, стабилизированного оксидами иттрия,  
гадолиния, иттербия и скандия» по специальности 1.3.8 – физика конденсированного  
состояния, принята к защите 3 июня 2024 г. (протокол заседания № 9) диссертационным  
советом 24.1.136.01 (Д 002.100.02), созданным на базе Федерального государственного  
бюджетного учреждения науки Институт физики твердого тела имени Ю.А. Осипьяна  
Российской академии наук (ИФТТ РАН) по адресу: 142432, Московская область,  
г. Черноголовка, ул. Академика Осипьяна, д. 2, приказ Минобрнауки от 17.10.2019 г.  
№ 925/нк.

Соискатель Курицына Ирина Евгеньевна родилась 7 августа 1982 года, в 2004 году  
окончила физико-математический факультет Борисоглебского педагогического института.  
Диплом ВСА 0080211 по специальности «Учитель математики и физики». С 2013г. по  
2017 г. обучалась в аспирантуре ИФТТ РАН. С 2004 года работает младшим научным  
сотрудником в ИФТТ РАН. Справка о сдаче кандидатских экзаменов № 426 выдана ИФТТ  
РАН в 2024 г.

Диссертация выполнена в Лаборатории материалов для электрохимических  
технологий Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт  
физики твердого тела имени Ю.А. Осипьяна Российской академии наук (ИФТТ РАН).

**Научный руководитель:**

**Бредихин Сергей Иванович**, доктор физико-математических наук, главный научный сотрудник Лаборатории спектроскопии дефектных структур ИФТТ РАН.

**Официальные оппоненты:**

**Укше Александр Евгеньевич**, доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник Лаборатории твердотельных электрохимических систем Федерального исследовательского центра проблем химической физики и медицинской химии Российской академии наук (ФИЦ ПХФ и МХ РАН).

**Гребнев Вадим Вячеславович**, кандидат физико-математических наук, ведущий научный сотрудник Лаборатории процессов кристаллизации Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт».

**На диссертацию поступили только положительные отзывы.** Официальные оппоненты высказали ряд замечаний и пожеланий, в основном касающихся терминологии, а также уточняющих вопросов по экспериментам. При этом оппоненты подчёркивают, что замечания не носят принципиального характера и не снижают общей высокой оценки работы. Оба оппонента заключили, что диссертационная работа Курицыной Ирины Евгеньевны является законченным научным исследованием и полностью соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук, а её автор, Курицына Ирина Евгеньевна, заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – «Физика конденсированного состояния».

**Ведущая организация** – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», г. Москва, в своём **положительном заключении**, утвержденном Евгением Владимировичем Румянцевым, доктором химических наук, и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева, **указала**, что все научные положения обоснованы автором в достаточной степени, формулировки и достоверность не вызывают сомнений. Результаты, полученные в диссертационной работе, могут быть использованы с целью получения эффективных твердых электролитов на основе диоксида циркония. Новые результаты, полученные в работе, представляют интерес для инженеров и ученых, специализирующихся в физике высокотемпературных оксидных материалов и химии твердого тела, поставленные цели достигнуты, задачи решены, полученные данные не

вызывают сомнения. Работа является логически целостным и завершенным научным исследованием, в рамках которого получен ряд новых результатов, представляющих несомненный фундаментальный и практический интерес. В отзыве указано, что диссертация Курицыной Ирины Евгеньевны «Транспортные характеристики кристаллов двух- и трехкомпонентных твердых растворов на основе диоксида циркония, стабилизированного оксидами иттрия, гадолиния, иттербия и скандия» представляет собой законченное научное исследование, выполненное на высоком уровне, и полностью удовлетворяет требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук согласно «Положению о присуждении учёных степеней», утверждённому постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842, а её автор, Курицына Ирина Евгеньевна, заслуживает присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – «Физика конденсированного состояния».

Соискатель имеет 52 опубликованные работы в рецензируемых научных изданиях, входящих в перечень ВАК РФ, базы цитирования Web of Science и Scopus, в том числе по теме диссертации опубликовано 15 работ в рецензируемых научных изданиях:

1. Studies of Model SOFCs with  $\text{Sr}_{0.7}\text{Ce}_{0.3}\text{MnO}_3$  Cathode Material / V. Sinitsyn, I. Kuritsyna, S. Khasanov, D. Matveev, S. I. Bredikhin // ECS Transactions. The Electrochemical Society. – 2009. – Vol. 25, N 2. – P. 2335-2340.
2. Oxygen exchange, thermochemical expansion and cathodic behavior of perovskite-like  $\text{Sr}_{0.7}\text{Ce}_{0.3}\text{MnO}_{3-d}$  / I. Kuritsyna, V. Sinitsyn, A. Melnikov, Yu. Fedotov, E. Tsipis, A. Viskup, S. Bredikhin, V. Kharton // Solid State Ionics. – 2014. – Vol. 262. – P. 349-353.
3. Melt growth, structure and properties of  $(\text{ZrO}_2)_{1-x}(\text{Sc}_2\text{O}_3)_x$  solid solution crystals ( $x = 0.035 - 0.11$ ) / M. A. Borik, S. I. Bredikhin, A. V. Kulebyakin, I. E. Kuritsyna, E. E. Lomonova, F. O. Milovich, V. A. Myzina, V. V. Osiko, V. A. Panov, P. A. Ryabochkina, S. V. Seryakov, N. Yu. Tabachkova // Journal of Crystal Growth. – 2016. – Vol. 443. – P. 54-61.
4. Структура и свойства кристаллов твердых электролитов  $(\text{ZrO}_2)_{1-x-y}(\text{Sc}_2\text{O}_3)_x(\text{Y}_2\text{O}_3)_y$  ( $x = 0.035 - 0.11$ ;  $y = 0 - 0.02$ ), полученных направленной кристаллизацией расплава / М. А. Борик, С. И. Бредихин, В. Т. Бублик, А. В. Кулебякин, И. Е. Курицына, Е. Е. Ломонова, Ф. О. Милович, В. В. Осико, С. В. Серяков, Н. Ю. Табачкова // Электрохимия. – 2016. Т. 52, № 7. – С. 733-740.

5. Phase composition, structure and properties of  $(\text{ZrO}_2)_{1-x-y}(\text{Sc}_2\text{O}_3)_x(\text{Y}_2\text{O}_3)_y$  solid solution crystals ( $x = 0.08 - 0.11$ ;  $y = 0.01 - 0.02$ ) grown by directional crystallization of the melt / M. A. Borik, S. I. Bredikhin, V. T. Bublik, A. V. Kulebyakin, I. E. Kuritsyna, E. E. Lomonova, F. O. Milovich, V.A. Myzina, V. V. Osiko, P. A. Ryabochkina, S. V. Seryakov, N. Yu. Tabachkova // *Journal of Crystal Growth*. – 2017. – Vol. 457. – P. 122-127.
6. Structure and conductivity of yttria and scandia doped crystals, grown by skull melting / M.A. Borik, S.I. Bredikhin, V.T. Bublik, A.V. Kulebyakin, I.E. Kuritsyna, E.E. Lomonova, P.O. Milovich, V.A. Myzina, V.V. Osiko, P.A. Ryabochkina, N.Y. Tabachkova // *Journal of the American Ceramic Society*. – 2017. – Vol. 100. – P. 5536-5547.
7. The evolution of the structure and the transport properties of  $\text{ZrO}_2\text{-Y}_2\text{O}_3$ ,  $\text{ZrO}_2\text{-Sc}_2\text{O}_3$  and  $\text{ZrO}_2\text{-Y}_2\text{O}_3\text{-Sc}_2\text{O}_3$  crystals, obtained by skull melting technique / M. A. Borik, S.I. Bredikhin, V.T. Bublik, A.V. Kulebyakin, I. E. Kuritsyna, E. E. Lomonova, F.O. Milovich, V.A. Myzina, V.V. Osiko, P.A. Ryabochkina, S.V. Seryakov, N.Yu. Tabachkova // *Ceramic Transactions Series*. – Wiley. – 2018. – Ch. 261. – P. 365–378. – ISBN: 9781119423805.
8. Electrotransport characteristics of ceramic and single crystal materials with the  $(\text{ZrO}_2)_{0.89}(\text{Sc}_2\text{O}_3)_{0.10}(\text{Y}_2\text{O}_3)_{0.01}$  composition / I. E. Kuritsyna, S.I. Bredikhin, D. A. Agarkov, M. A. Borik, A. V. Kulebyakin, F. O. Milovich, E. E. Lomonova, V. A. Myzina, N. Yu. Tabachkova // *Russian Journal of Electrochemistry* – 2018. – Vol. 54. – Iss. 6. – P. 481-485.
9. Features of the local structure and transport properties of  $\text{ZrO}_2\text{-Y}_2\text{O}_3\text{-Eu}_2\text{O}_3$  solid solutions / M. A. Borik, T. V. Volkova, I. E. Kuritsyna, E. E. Lomonova, V. A. Myzina, P. A. Ryabochkina, N. Yu. Tabachkova // *Journal of Alloys and Compounds*. – 2019. – Vol. 770. – P. 320-326.
10. Ionic conductivity, phase composition, and local defect structure of  $\text{ZrO}_2\text{-Gd}_2\text{O}_3$  system solid solution crystals / E. A. Agarkova, M. A. Borik, T. V. Volkova, A.V. Kulebyakin, I. E. Kuritsyna, E. E. Lomonova, F. O. Milovich, V. A. Myzina, P. A. Ryabochkina, N. Yu. Tabachkova // *Journal of Solid State Electrochemistry*. – 2019. – Vol. 23, N 9. – P.2619-2626.
11. Structural characteristics of melt-grown  $(\text{ZrO}_2)_{0.99-x}(\text{Sc}_2\text{O}_3)_x(\text{Yb}_2\text{O}_3)_{0.01}$  solid solution crystals and their effect on ionic conductivity / A. V. Kulebyakin, M. A. Borik, I. E. Kuritsyna, N. A. Larina, E. E. Lomonova, F. O. Milovich, V. A. Myzina,

P. A. Ryabochkina, E. A. Skryleva, N. Yu. Tabachkova, T. V. Volkova // Journal of Crystal Growth. – 2020. – Vol. 547. – P. 125808.

12. Phase compositions, structures and properties of scandia-stabilized zirconia solid solution crystals co-doped with yttria or ytterbia and grown by directional melt crystallization / D. A. Agarkov, M. A. Borik, S. I. Bredikhin, I. N. Burmistrov, G. M. Eliseeva, A. V. Kulebyakin, I. E. Kuritsyna, E. E. Lomonova, F. O. Milovich, V. A. Myzina, N. Yu. Tabachkova // Solid State Ionics. – 2020. – Vol. 346. P. 115218.
13. Phase stability and transport properties of  $(\text{ZrO}_2)_{0,91-x}(\text{Sc}_2\text{O}_3)_{0,09}(\text{Yb}_2\text{O}_3)_x$  crystals ( $x = 0 - 0.01$ ) M. Borik, G. Korableva, A. Kulebyakin, I. Kuritsyna, N. Larina, E. Lomonova, F. Milovich, V. Myzina, P. Ryabochkina, N. Sidorova, N. Tabachkova, T. Volkova // Crystals. – 2021. – Vol. 11, - Iss. 2. – P.83.
14. Effect of the ionic radius of stabilizing oxide cation on the local structure and transport properties of zirconia based solid solutions / S. A. Artemov, M. A. Borik, A. V. Kulebyakin, I. E. Kuritsyna, N. A. Larina, E. E. Lomonova, V. A. Myzina, P. A. Ryabochkina, N. Yu. Tabachkova, T. V. Volkova // Journal of Alloys and Compounds. – 2021. – Vol. 870. – P. 159396.
15. Long-Term Conductivity Stability of Electrolytic Membranes of Scandia Stabilized Zirconia Co-Doped with Ytterbia / D. Agarkov, M. Borik, B. Komarov, G. Korableva, A. Kulebyakin, I. Kuritsyna, E. Lomonova, F. Milovich, V. Myzina, N. Tabachkova // Membranes. – 2023. – Vol. 13, Iss. 6. – P. 586.

Диссертация не содержит недостоверных сведений об опубликованных соискателем научных работах.

На автореферат диссертации поступило **6 положительных отзывов**. В отзывах была отмечена актуальность диссертационной работы и высокая практическая и теоретическая значимость полученных результатов. Во всех отзывах отмечено, что диссертация удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым Высшей аттестационной комиссией при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации к кандидатским диссертациям.

Отзывы на автореферат дали:

Никонов Алексей Викторович (кандидат технических наук, старший научный сотрудник лаборатории прикладной электродинамики Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт электрофизики Уральского отделения Российской академии наук). Отзыв на автореферат положительный, имеется два вопроса. Первый вопрос: «Твердый раствор  $\text{ZrO}_2\text{-Sc}_2\text{O}_3$  обладает наибольшей проводимостью среди

систем на основе диоксида циркония из-за близости ионных радиусов  $Zr^{4+}$  и  $Sc^{3+}$ , и введение второго допанта должно отрицательно сказаться на проводимости из-за увеличения «среднего радиуса» иона допанта. Это подтверждается, в частности, данными для системы ScYbSZ, представленными в рассматриваемой работе. Не понятно, почему проводимость 8Sc2YSZ и 7Sc3YSZ выше 9Sc1YSZ?». Второй вопрос: «В автореферате не указаны причины деградации проводимости составов 10Sc1YSZ и 9Sc1YbSZ. Почему поликристаллические образцы характеризуются большей скоростью деградации проводимости по сравнению с монокристаллическими?».

Лысков Николай Викторович (кандидат химических наук, заведующий отделом функциональных материалов для химических источников энергии Федерального исследовательского центра проблем химической физики и медицинской химии РАН). Отзыв на автореферат положительный, имеются два вопроса. Первый вопрос: «На рис. 4 приведены температурные зависимости проводимости твердых растворов на основе системы  $ZrO_2-SrO_2$ , особенностью которых является скачкообразное изменение проводимости, вызванное наличием фазового перехода. В каком режиме проводили измерение проводимости и наблюдался ли гистерезис проводимости вблизи фазового перехода при температурном циклировании «нагрев-охлаждение»? Второй вопрос: «В качестве практической апробации перспективного материала твердого электролита изучены мощностные характеристики модельных образцов ТОТЭ с катодом  $Sr_{0.7}Ce_{0.3}MnO_{3-\delta}$ . Что можно сказать о достигнутых мощностных характеристиках ТОТЭ для предложенного катодного материала в сравнении с характеристиками топливных ячеек с традиционными катодами на основе перовскитов  $La_{0.8}Sr_{0.2}MnO_{3-\delta}$  и  $La_{0.6}Sr_{0.4}Co_{0.2}Fe_{0.8}O_{3-\delta}$ ?».

Сунцов Алексей Юрьевич (кандидат химических наук, ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией Ионики твёрдого тела Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт химии твердого тела УрО РАН). Отзыв на автореферат положительный, имеются два вопроса. Первый вопрос: «С чем связана деградация проводимости электролита  $(ZrO_2)_{0.89}(Sc_2O_3)_{0.10}(Y_2O_3)_{0.01}$  в первые 500 часов измерений, наблюдаемая на рисунке 7(а)?». Второй вопрос: «Каким способом получали монокристаллическую подложку электролита?».

Сметанин Сергей Николаевич (доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник Отдела лазерных материалов и фотоники ИОФ РАН). Отзыв на автореферат положительный, имеются три замечания. Первое замечание: «В тексте автореферата приведены результаты фазового анализа кристаллов и керамических

образцов, но сами дифрактограммы отсутствуют». Второе замечание: «В работе методами электронной дифракции и комбинационного рассеяния света определено присутствие  $t''$ -фазы в твердых растворах на основе диоксида циркония. Однако структура данной фазы до конца не ясна. В чем отличие данной фазы от тетрагональной модификации  $ZrO_2$ ?». Третье замечание: «На графиках зависимости проводимости от концентрации стабилизирующего оксида не приведена ошибка измерения».

Киселев Дмитрий Александрович (кандидат физико-математических наук, заведующий лабораторией Физики оксидных сегнетоэлектриков кафедры Материаловедения полупроводников и диэлектриков НИТУ МИСИС). Отзыв на автореферат положительный, имеется одно замечание: «Однако, из текста автореферата не ясно, вносили ли вклад в деградацию проводимости контакты и процессы, происходящие на границе твердый электролит/электрод, или уменьшение проводимости в процессе долговременной высокотемпературной выдержки связано только со старением твердого электролита?».

Нечаев Григорий Викторович (кандидат химических наук, научный сотрудник Отдела функциональных материалов для химических источников энергии Федерального исследовательского центра проблем химической физики и медицинской химии РАН). Отзыв на автореферат положительный, имеются вопросы и замечание. Первый вопрос: «Судя по рисунку 7, лучшей совокупностью свойств «электропроводность + стабильность» обладает состав  $(ZrO_2)_{0,90}(Sc_2O_3)_{0,09}(Yb_2O_3)_{0,01}$ . Однако для изготовления модельных ТОТЭ автором был применен все же состав с добавкой оксида иттрия, показавший снижение электропроводности со временем. Чем был обусловлен такой выбор?». Второй вопрос: «Чем можно объяснить отсутствие деградации электропроводящих свойств у твердого раствора с иттербием  $(ZrO_2)_{0,90}(Sc_2O_3)_{0,09}(Yb_2O_3)_{0,01}$ ? Проводились ли автором какие-либо структурные исследования этого образца после длительной изотермической выдержки?»

**Выбор официальных оппонентов и ведущей организации** обосновывается тем, что официальные оппоненты и сотрудники ведущей организации являются признанными специалистами в области кристаллографии, электрохимии и исследования твердооксидных топливных элементов.

**Укше Александр Евгеньевич**, доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории твердотельных электрохимических систем ФИЦ ПХФ и МХ РАН, является ведущим специалистом в области электрохимии, топливных элементов. Автор более 60 научных работ.

**Гребенев Вадим Вячеславович**, кандидат физико-математических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории процессов кристаллизации Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт» является ведущим специалистом в области кристаллографии, физики кристаллов. Автор более 100 научных работ.

**Сотрудники** Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», являются специалистами в области кристаллохимии и технологий роста кристаллов.

**Диссертационный совет отмечает**, что на основании выполненных соискателем исследований транспортных характеристик монокристаллов на основе диоксида циркония показана корреляция между видом и концентрацией стабилизирующих оксидов, структурными и транспортными характеристиками кристаллов твердых электролитов на основе диоксида циркония для установления составов, обладающих максимальной анионной проводимостью и устойчивостью к высокотемпературной деградации.

**К наиболее существенным научным результатам диссертации следует отнести следующие положения:**

1. Показано, что в кристаллах твердых растворов бинарных систем  $(ZrO_2)_{1-x}(R_2O_3)_x$ , где  $R = Y, Gd, Yb, Sc$ , максимальная высокотемпературная удельная электропроводность наблюдается в интервале концентраций 8–10 мол. %  $R_2O_3$  и увеличивается с уменьшением разницы между размерами ионного радиуса матрицы ( $Zr^{4+}$ ) и трехвалентного катиона стабилизирующего оксида.
2. Установлено, что кристаллы трехкомпонентных твердых растворов  $(ZrO_2)_{1-x-y}(Sc_2O_3)_x(R_2O_3)_y$ , где  $R = Y, Yb$ , при фиксированном содержании  $Sc_2O_3$  обладают максимальной высокотемпературной удельной электропроводностью при суммарной концентрации стабилизирующих оксидов равной 10 мол. %, причем при сопоставимых составах проводимость кристаллов, солегированных  $Yb_2O_3$ , выше проводимости кристаллов, солегированных  $Y_2O_3$ , во всем исследованном температурном интервале.
3. Показано, что замещение  $Sc_2O_3$  на  $Yb_2O_3$  или  $Y_2O_3$  в кристаллах трехкомпонентных твердых растворов  $(ZrO_2)_{1-x-y}(Sc_2O_3)_x(R_2O_3)_y$  эффективно подавляет образование низкотемпературной ромбоэдрической фазы и приводит к стабилизации псевдокубической (кубической) структуры. При этом введение 1 мол. %  $Yb_2O_3$  в систему  $ZrO_2-Sc_2O_3$  стабилизирует кубическую фазу при меньшем содержании  $Sc_2O_3$ .



4. Установлено, что механизм структурной деградации состава  $(\text{ZrO}_2)_{0,89}(\text{Sc}_2\text{O}_3)_{0,1}(\text{Y}_2\text{O}_3)_{0,01}$  при длительном температурном воздействии связан с трансформацией исходной псевдокубической фазы в более низкосимметричную фазу, представляющую собой тетрагональную или ромбоэдрическую модификацию  $\text{ZrO}_2$ .

5. Установлено, что соединение  $\text{Sr}_{0,7}\text{Ce}_{0,3}\text{MnO}_{3-\delta}$  обладает высокой электропроводностью, не зависящей от парциального давления кислорода в окислительной атмосфере, и может служить основой катодного материала твердооксидных топливных элементов.

**Теоретическая значимость** исследования обоснована тем, что установлены особенности кислород-ионного транспорта в зависимости от кристаллической и дефектной структуры твердых растворов на основе диоксида циркония.

**Практическая значимость** работы подтверждается тем, что проведенное комплексное исследование структурных и электрофизических свойств и установленная закономерность связи «состав – структура – электрофизические свойства» материала могут быть использованы для разработки новых составов на основе диоксида циркония, которые являются перспективными материалами для создания твердоэлектролитных мембран для твердооксидных топливных элементов. Возможное применение состава  $(\text{ZrO}_2)_{0,90}(\text{Sc}_2\text{O}_3)_{0,09}(\text{Yb}_2\text{O}_3)_{0,01}$  с максимальной кислород-ионной проводимостью и повышенной стабильностью транспортных характеристик при рабочих температурах электрохимических устройств – материал твердого электролита.

**Достоверность полученных результатов** обеспечивается использованием сертифицированного оборудования и аттестованных методик исследования свойств материалов. Обоснованность и достоверность полученных результатов подтверждается публикациями в рецензируемых российских и зарубежных научных изданиях. В процессе проведения исследований результаты многократно докладывались на всероссийских и международных конференциях.

**Личный вклад соискателя состоит** в исследовании транспортных характеристик кристаллов, обработке и интерпретации полученных экспериментальных результатов, включая детальное изучение фазового состава и структуры образцов до и после испытаний, проведении долговременных испытаний проводимости монокристаллических и керамических образцов, анализе экспериментальных данных исследований и объяснении механизма деградации проводимости исследуемых составов.

**Диссертационный совет заключает**, что диссертация Курицыной И.Е. является самостоятельной завершенной научно-квалификационной работой. Работа Курицыной И.Е. полностью отвечает всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание

ученой степени кандидата физико-математических наук в соответствии с Положением о присуждении ученых степеней Постановления Правительства РФ №842 от 24.09.2013 г.

На заседании 15 октября 2024 г. диссертационный совет принял решение присудить Курицыной И.Е. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 19 доктора наук, участвовавших в заседании, из 28 человек, входящих в состав совета, проголосовали: «за» 19, «против» 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель диссертационного  
совета чл.-корр. РАН



Левченко Александр Алексеевич

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
доктор физ.-мат. наук

Гаврилов Сергей Сергеевич

16 октября 2024 г.