

**Заключение диссертационного совета МГУ.014.8
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук**

Решение диссертационного совета от «2» декабря 2025 г. № 195

О присуждении Теплоноговой Марии Александровне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Твердые растворы на основе слоистых гидроксидов РЗЭ: синтез, физико-химические свойства, модифицирование состава и структуры» по специальности 1.4.15. «Химия твердого тела» принята к защите диссертационным советом «14» октября 2025 г., протокол № 189.

Соискатель Теплоногова Мария Александровна, 1997 года рождения, в 2021 году с отличием окончила магистратуру факультета наук о материалах Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования (ФГБОУ ВО) «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова» по специальности «Химия, физика и механика материалов». В 2025 году Теплоногова М.А. окончила очную аспирантуру факультета наук о материалах ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова» по направлению 04.06.01. «Химические науки». С сентября 2021 г. по настоящее время работает в должности младшего научного сотрудника в лаборатории синтеза функциональных материалов и переработки минерального сырья Института общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН (ИОНХ РАН).

Диссертация выполнена на кафедре наноматериалов факультета наук о материалах МГУ имени М.В. Ломоносова и в лаборатории синтеза функциональных материалов и переработки минерального сырья ИОНХ РАН.

Научные руководители:

Иванов Владимир Константинович – доктор химических наук, академик РАН, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт общей и неорганической химии РАН имени Н.С. Курнакова, директор;

Баранчиков Александр Евгеньевич – кандидат химических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт общей и неорганической химии

РАН имени Н.С. Курнакова, лаборатория синтеза функциональных материалов и переработки минерального сырья, заведующий лабораторией .

Официальные оппоненты:

Альмяшева Оксана Владимировна – доктор химических наук, член-корреспондент РАН, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования (ФГАОУ ВО) Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), кафедра физической химии, заведующая кафедрой.

Левашов Евгений Александрович – доктор технических наук, член-корреспондент РАН, профессор, Научно-учебный центр самораспространяющегося высокотемпературного синтеза МИСИС-ИСМАН ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», кафедра порошковой металлургии и функциональных покрытий, заведующий кафедрой , директор.

Морозов Игорь Викторович – доктор химических наук, доцент, ФГБО ВО Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, химический факультет, кафедра неорганической химии, профессор

дали положительные отзывы на диссертацию.

Выбор официальных оппонентов обоснован их высокой квалификацией и богатым опытом научной работы в области химии твёрдого тела, что подтверждается наличием публикаций в профильных высокорейтинговых журналах. Альмяшева Оксана Владимировна является признанным специалистом в области сложных оксидов и материалов на их основе. Левашов Евгений Александрович ведет активную научную деятельность в области высокоэнтропийных (многокомпонентных) соединений. Морозов Игорь Викторович – признанный специалист в области твердых растворов и их термодинамического описания.

Соискатель имеет 46 опубликованных статей, в том числе по теме диссертации 5 статей, все 5 опубликованы в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности 1.4.15. «Химия твердого тела» и отрасли химических наук:

1. Teplonogova, M.A., Kozlova, A.A., Yaprlyntsev, A.D., Baranchikov, A.E., Khalisov, M.M., Ivanov V.K. Glycine-Assisted Formation of Nanorods from Rare Earth Oxides // Russian Journal of Inorganic Chemistry. – 2024. – V. 69. – № 14. – P. 1979–1986. – EDN: IGAQNO. Импакт-фактор: 1,5 (JIF). Объем: 0,5 п.л. / вклад автора 40%.

2. Теплоногова М.А., Коваленко А.С., Япрынцев А.Д., Симоненко Н.П., Козлова А.А., Баранчиков А.Е., Иванов В.К. Слоистые гидроксохлориды европия и иттрия: термическое разложение и регидратация // Журнал неорганической химии. – 2024. – Т. 69. – № 12. – С. 1705–1720. – EDN: IXJOBQ. Импакт-фактор: 1,406 (РИНЦ). Объем: 0,9375 п.л. / вклад автора 60%.
3. Teplonogova, M.A., Kozlova, A.A., Yapryntsev, A.D., Baranchikov, A.E., Ivanov, V.K. Synthesis and Thermal Decomposition of High-Entropy Layered Rare Earth Hydroxychlorides // Molecules. – 2024. – V. 29. – № 7. – P. 1634. – EDN: FSCDDG. Импакт-фактор: 4,6 (JIF). Объем: 0,75 п.л. / вклад автора 40%.
4. Teplonogova, M.A., Yapryntsev, A.D., Baranchikov, A.E., Ivanov, V.K. Cinnamate-Intercalated Layered Yttrium Hydroxide: UV Light-Responsive Switchable Material // Micromachines. – 2023. – V. 14. – № 9. – P. 1791. – EDN: DPTHOM. Импакт-фактор: 3,0 (JIF). Объем: 0,875 п.л. / вклад автора 50%.
5. Teplonogova, M.A., Yapryntsev, A.D., Baranchikov, A.E., Ivanov, V.K. High-Entropy Layered Rare Earth Hydroxides // Inorganic Chemistry. – 2022. – 61(49). – P. 19817–19827. – EDN: EIVJUP. Импакт-фактор: 4,7 (JIF). Объем: 0,6875 п.л. / вклад автора 50%.

На диссертацию и автореферат поступило 3 дополнительных отзывов, все положительные.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата химических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны теоретические положения, которые можно квалифицировать как научные достижения. В частности, в рамках работы предложен способ синтеза многокатионных СГ РЗЭ, позволяющий получать твердые растворы с гомогенным распределением катионов в результате кратковременной (10–35 минут) гидротермально-микроволновой обработки водных растворов реагентов. Впервые получены многокатионные твердые растворы слоистых гидроксонитратов РЗЭ – $(Y, Eu, Gd, Er)_2(OH)_5NO_3$, $(Y, Eu, Gd, Er, Sm)_2(OH)_5NO_3$, $(Y, Eu, Gd, Er, Tb)_2(OH)_5NO_3$, $(Y, Eu, Gd, Er, Yb)_2(OH)_5NO_3$, $(Y, Eu, Gd, Er, Nd)_2(OH)_5NO_3$, $(Y, Eu, Gd, Er, Nd, Sm, Tb)_2(OH)_5NO_3$ – и слоистых гидроксохлоридов РЗЭ – $(Eu, Gd, Er)_2(OH)_5Cl$, $(Eu, Gd, Y, Er)_2(OH)_5Cl$, $(Sm, Eu, Gd, Y, Er)_2(OH)_5Cl$, $(Eu, Gd, Tb, Y, Er)_2(OH)_5Cl$, $(Eu, Gd, Dy, Y, Er)_2(OH)_5Cl$, $(Eu, Gd, Y, Er, Yb)_2(OH)_5Cl$. Установлено, что регидратация продуктов отжига СГ РЗЭ в растворах NaCl до исходных СГ РЗЭ возможна только при наличии в продуктах отжига оксохлоридов РЗЭ. Показана возможность многократного восстановления слоистой структуры СГ РЗЭ после термической обработки. Обнаружено, что

крупнокристаллические оксиды РЗЭ (Y, Sm, Eu, Gd, Ho, Er) взаимодействуют с водными растворами глицина при температурах 60–120 °С с образованием ранее не описанных гидроксоглицинатов РЗЭ. Синтезирован ряд новых слоистых оксогидроксосоединений РЗЭ состава $RE_2O(NH_2CH_2COO)(OH)_3 \cdot 2H_2O$ ($RE = Eu, Y, Sm, Ho, Er$), установлена их структура. На примере СГ РЗЭ, интеркалированных фотоизомеризующимися циннамат-анионами, впервые показана возможность изменения межслоевого расстояния как в индивидуальных, так и в многокационных слоистых гидроксидах РЗЭ под действием УФ-облучения.

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. В результате гидротермально-микроволновой обработки водных растворов нитратов либо хлоридов РЗЭ ($Y^{3+}, Eu^{3+}, Er^{3+}, Gd^{3+}, Sm^{3+}, Tb^{3+}, Nd^{3+}, Dy^{3+}, Yb^{3+}$) в заданных мольных соотношениях в присутствии гексаметилентетрамина формируются многокационные твердые растворы СГ РЗЭ.
2. Регидратация продуктов отжига индивидуальных слоистых гидроксидов РЗЭ в растворах $NaCl$ при 25 °С возможна только при условии наличия в продуктах отжига оксохлоридов РЗЭ.
3. При взаимодействии оксидов РЗЭ с водными растворами глицина с мольным соотношением «глицин : оксид РЗЭ» = 35 : 1 при 60 °С происходит формирование наностержней гидроксоглицинатов РЗЭ.
4. При взаимодействии оксидов РЗЭ с водными растворами глицина в мольных соотношениях «глицин : оксид РЗЭ» от 2 : 1 до 20 : 1 при 60–120 °С образуются новые слоистые оксогидроксоглицинаты РЗЭ состава $RE_2O(NH_2CH_2COO)(OH)_3 \cdot 2H_2O$.
5. Межслоевое расстояние в индивидуальных и многокационных СГ РЗЭ, интеркалированных транс-циннамат-анионами, возможно изменять при воздействии светом УФ-диапазона (312 нм, 12 Вт).

На заседании «2» декабря 2025 г. диссертационный совет принял решение присудить Теплоноговой М.А. ученую степень кандидата химических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 24 человек, из них 12 докторов наук по специальности 1.4.15 «Химия твердого тела», участвовавших в заседании, из 29 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 12, против - нет, недействительных бюллетеней - нет.

Заместитель председателя диссертационного совета МГУ.014.8

д.х.н., член-корр. РАН Шевельков А.В.

Ученый секретарь диссертационного совета МГУ.014.8

к.х.н. Еремина Е.А.

«2» декабря 2025 г.