

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации
Еникеевой Марии Олеговны
на тему

«Формирование в условиях методов «мягкой химии», строение и свойства фаз на основе ортофосфатов $REEPO_4$ ($REE = La, Y, Gd$) и их твердых растворов»,
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук
по специальностям 1.4.15 – Химия твердого тела
и 1.4.1 – Неорганическая химия

Диссертационная работа Марии Олеговны Еникеевой посвящена актуальной проблеме синтеза, исследования строения и свойств фаз на основе ортофосфатов редкоземельных элементов. Материалы на основе ортофосфатов РЗЭ обладают набором уникальных физико-химических свойств, в частности, они обладают хорошей устойчивостью к радиационным повреждениям, способностью замещать РЗЭ в широких пределах на другие РЗЭ, актиноиды и другие элементы, что является очень важным с точки зрения их практического использования в качестве перспективных кристаллических матриц для иммобилизации радиоактивных отходов. Особый интерес представляют многокомпонентные фазы, так как они позволяют корректировать физико-химические свойства в широких пределах в зависимости от требований к материалам. И если однокатионные ортофосфаты исследованы достаточно хорошо, то по многокомпонентным системам информация носит выборочный характер. Практически не изученными являются процессы формирования наночастиц ортофосфатов РЗЭ, в том числе переменного состава, в условиях «мягкой химии», структурная эволюция и границы устойчивости фаз.

Полученные автором результаты имеют высокое научное и практическое значение для развития основ направленного синтеза материалов, в том числе наноматериалов, на основе ортофосфатов РЗЭ различных структурных типов и их твердых растворов. Экспериментальные результаты, полученные для индивидуальных и смешанных ортофосфатов РЗЭ, расширяют представления о механизмах формирования наночастиц и структурных отношениях сложнооксидных соединений. Следует отметить, что полученные автором результаты уточнения параметров кристаллической структуры рабдофана переменного состава

$Y_{0.74}La_{0.26}PO_4 \cdot nH_2O$ включены в международную базу данных неорганических соединений (ICSD №64063), что является международным признанием качества проведенных исследований. Построенные автором термодинамически оптимизированные диаграммы состояния систем $LaPO_4-YPO_4$ и $LaPO_4-GdPO_4$ имеют фундаментальное значение для создания новых функциональных материалов на основе этих систем. Обращает на себя внимание, что в работе применен очень широкий комплекс методов физико-химического анализа и исследования свойств полученных материалов с доскональным сопоставительным анализом полученных результатов. Также на высоком научно-техническом уровне применены расчетные методы анализа, в частности, термодинамическая оптимизация фазовых диаграмм.

Работа выполнена в рамках проектов РФФИ №18-29-12119, РНФ №21-13-00260, РНФ №24-13-00445, поддержана стипендией Правительства РФ в 2020-2021 году и персональной стипендией АО «Новбытхим» в 2024 году.

По теме диссертационной работы опубликовано 12 научных статей в международных рецензируемых журналах, индексируемых в базах данных WoS и Scopus. Результаты работы были представлены на 10 всероссийских и международных конференциях в виде устных и стендовых докладов.

В качестве замечания после прочтения автореферата, хотелось бы отметить отсутствие выражений, определенных для моделей фаз, существующих в системах $LaPO_4-YPO_4$ и $LaPO_4-GdPO_4$. Но эти выражения приведены автором в тексте диссертационной работы.

Указанное замечание ни в коей мере не снижает научную и практическую значимость работы, выполненной на очень высоком научно-техническом уровне с неординарным отношением к объекту, результатам исследования и их обработке.

Диссертационная работа М.О. Еникеевой полностью соответствует требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к диссертационным работам. Содержание диссертации соответствует как специальности 1.4.15 – Химия твердого тела, так и специальности 1.4.1 – Неорганическая химия (по химическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова. Диссертационная работа оформлена согласно требованиям Положения о совете по

защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

На основании вышеизложенного, считаю, что соискатель – Мария Олеговна Еникеева, несомненно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальностям 1.4.15 – Химия твердого тела и 1.4.1 – Неорганическая химия.

Начальник отдела
исследований тяжелых аварий
ФГУП «НИТИ им. А.П. Александрова»,
канд. хим. наук
(1.4.4 «физическая химия»,
1.4.15 «химия твердого тела»)

Альмяшев
Вячеслав
Исхакович

12 сентября 2025

ФГУП «Научно-исследовательский технологический институт
имени А.П. Александрова»
Копорское шоссе, д. 72,
г. Сосновый Бор, Ленинградская область, 188540
т.: +7 (813-69) 22-667 (секретариат)
факс: +7 (813-69) 23-672
e-mail: foton@niti.ru
р.т. рецензента: +7 (813-69) 59-012
м.т. рецензента: +7 (921) 797-00-39
e-mail рецензента: vas@mail.ru

Подпись начальника отдела исследований тяжелых аварий
ФГУП «НИТИ им. А.П. Александрова» В. И. Альмяшева удостоверяю:

Ученый секретарь
ФГУП «НИТИ им. А.П. Александрова»

А. М. Ситников

12 сентября 2025

Я, Альмяшев Вячеслав Исхакович, даю свое согласие на включение моих данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшей обработкой.