

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

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.