

ОТЗЫВ

На автореферат диссертации Еникеевой Марии Олеговны «Формирование в условиях методов «мягкой химии», строение и свойства фаз на основе ортофосфатов REPO_4 ($\text{REE}=\text{La}, \text{Y}, \text{Gd}$)» и их твёрдых растворов, представленной на соискание учёной степени кандидата химических наук по специальностям 1.4.15 – Химия твёрдого тела, 14.1. – Неорганическая химия.

Диссертация М.О. Еникеевой посвящена проблемам термодинамики и структурно-морфологических механизмов образования соединений группы ортофосфатов La, Y, Gd и их взаимных двойных твёрдых растворов, установлению в выбранных условиях синтеза границ устойчивости образующихся фаз. Актуальность поставленных в диссертации цели и задач вызвана неослабевающим научным интересом к возможности получения новых фундаментальных результатов в области низкотемпературного синтеза ортофосфатов *d*-, *f*-элементов и их взаимных твёрдых растворов со структурой рабдофана, монацита, ксенотима, ангидрита с использованием современных методов высокотемпературного синтеза и методов тонкого неорганического синтеза («мягкой химии»). Цель диссертации предполагает получение ряд многокомпонентных ортофосфатов с новыми потребительскими свойствами конструкционных, термо- и радиационно-стойких материалов, матриц с широкой областью гомогенности твёрдых растворов для иммобилизации высокоактивных продуктов деления. Методологическим фундаментом выполненного исследования является использование полученных результатов для установления корреляций в ряду «условия синтеза – химический состав – структура – морфология и размеры частиц».

В автореферате диссертации представлен богатый и **оригинальный экспериментальный материал**, характеризующий ряд существенных новых результатов в области механизмов низкотемпературных (гидротермальных) структурных превращений в системах $(1-x)\text{LaPO}_4-x\text{YPO}_4-(\text{H}_2\text{O})$, $x<0.25$, $0.25<x<0.60$ и $0.60<x<1.00$ а также $(1-x)\text{GdPO}_4-x\text{YPO}_4-(\text{H}_2\text{O})$ при их гидротермальном синтезе. **Важным результатом** считаю убедительную экспериментальную аргументацию в пользу механизма когерентной аккомодации при срастании кластеров различного состава, полученную диссертанткой оригинальным методом локального элементного анализа по данным просвечивающей микроскопии высокого разрешения с реконструкцией распределения элементов на основе интегрального преобразования Абеля (рис.7, 8 автореферата) совместно с данными растровой электронной микроскопии (рис. 10 автореферата). Весьма существенным результатом является построенная автором термодинамически оптимизированная диаграмма состояния системы $\text{LaPO}_4\text{-YPO}_4$, учитывающая положение метастабильной бинодали и спинодали фазы со структурой монацита.

Замечание. На рис. 10 автореферата указана нумерация, не соответствующая сущностному содержанию излагаемого текста; вместо слов «согласно этапам I–III следует читать «на III и IV, V этапах показано, что ...».

Вопрос. Используя данные о составе паровой фазы (PO_2 , PO , O_2) над ортофосфатами Gd и Y и величину высокотемпературной энтальпии испарения, в работе найдена величина стандартной энтальпии образования этих индивидуальных соединений. Из текста автореферата не ясно, как диссертантка выполняла расчёт температурной зависимости

теплоёмкостей этих фаз для нормальных условий. Согласуются ли полученные данные с термодинамическими данными для известных ортофосфатов редкоземельных элементов?

Заключение. Автореферат Еникеевой Марии Олеговны «Формирование в условиях методов «мягкой химии», строение и свойства фаз на основе ортофосфатов REPO_4 ($\text{REE}=\text{La}, \text{Y}, \text{Gd}$)» представляет собой актуальную законченную научно-квалификационную работу в области проблем химии твёрдого тела и неорганической химии. Представленные в работе научные результаты показывают, что цель и задачи диссертационной работы выполнены автором полностью. Автореферат отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом им. М.В. Ломоносова к кандидатским диссертациям по химическим наукам. Содержание автореферата диссертации соответствует специальностям 1.4.15 Химия твёрдого тела, и 1.4.1 Неорганическая химия (по химическим наукам), а также критериям, определённым пп.2.1-2.5 Положения о присуждении учёных степеней в Московском государственном университете им. М.В. Ломоносова. Диссертационная работа оформлена согласно требованиям Положения о совете по защите диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

С учётом высказанной аргументации считаю, что соискатель Еникеева Мария Олеговна заслуживает присуждения ей учёной степени кандидата химических наук по специальностям 1.4.15 – Химия твёрдого тела, и 1.4.1. – Неорганическая химия.

Поляков Евгений Валентинович

Доктор химических наук по специальности физическая химия, кандидат химических наук по специальности неорганическая химия

Старший научный сотрудник

Заведующий лабораторией Физико-химических методов анализа, главный научный сотрудник ФГБУН Институт химии твёрдого тела УрО РАН

620108 Екатеринбург, улица Первомайская, 91

www.ihim.uran.ru; polyakov@ihim.uran.ru; тел.+7-343-374-4814.

Подпись Е.В. Полякова заверяю,
учёный секретарь института, к.х.н.

О.А. Липина

18.09.2025