

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы **Татосяна Генриха Кареновича**

«Физико-химическое исследование систем $\text{KNd}(\text{SO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O} - \text{SrSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ и $\text{KNd}(\text{SO}_4)_2 - \text{SrSO}_4$ », представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.1. Неорганическая химия

Редкоземельные элементы (РЗЭ) и их соединения играют ключевую роль в развитии современных наукоёмких отраслей — от электроники и лазерной техники до катализаторов и постоянных магнитов. В условиях ограниченности природных месторождений РЗЭ на территории России особую актуальность приобретает поиск альтернативных источников этих стратегически важных материалов.

Перспективным направлением в этом контексте является вовлечение в переработку техногенных отходов, образующихся в ходе различных промышленных процессов. В частности, значительный интерес представляют отходы производства экстракционной фосфорной кислоты (ЭФК), получаемой методом сернокислотного разложения хибинских апатитов, — так называемый фосфогипс. Этот материал содержит 1–2 мас.% редкоземельных элементов и стронция, что делает его потенциально ценным вторичным сырьём.

При этом в научной литературе практически отсутствуют исследования, посвящённые изучению механизмов взаимодействия сульфатов РЗЭ и стронция с формированием твёрдых растворов непосредственно в матрице фосфогипса. Детальное физико-химическое исследование модельных систем, таких как $\text{KNd}(\text{SO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O} - \text{SrSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ и $\text{KNd}(\text{SO}_4)_2 - \text{SrSO}_4$, позволит получить фундаментальные данные о фазовых равновесиях и структурных особенностях этих соединений. Полученные результаты будут иметь не только теоретическую ценность для координационной химии и минералогии, но и практическую значимость для разработки эффективных технологий извлечения РЗЭ из фосфогипсовых отходов.

Исследование процесса сокристаллизации полугидрата сульфата стронция ($\text{SrSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$) и гидрата сульфата неодима калия ($\text{KNd}(\text{SO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$) обладает существенной теоретической и практической ценностью.

Благодаря структурному сходству данных соединений диссертантом выявлена широкая область твёрдых растворов на основе тригональной модификации $\text{SrSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$, формирование которой протекает по механизму гетеровалентного замещения.

С применением комплекса современных физико-химических методов анализа — термогравиметрии, рентгенофазового и рентгенофлуоресцентного анализа, сканирующей электронной микроскопии — Татосян Г.К. установил:

точный химический и фазовый состав сульфатных осадков, содержащих РЗЭ и Sr; особенности фазовых превращений в ходе термической обработки этих осадков; впервые синтезированы моноклинная и тригональная модификации $\text{KNd}(\text{SO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$; определены параметры элементарных ячеек их кристаллических структур; показано, что гидратные структуры $\text{SrSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ и $\text{SrSO}_4 \cdot 0,1\text{H}_2\text{O}$ способны включать ионы Nd^{3+} без участия K^+ , формируя неустойчивые твёрдые растворы; установлено, что при термической обработке твёрдых растворов: на начальном этапе нагрева происходит частичная дегидратация; при температурах выше 400°C наблюдается полное разложение на безводные фазы $\text{KNd}(\text{SO}_4)_2$ и SrSO_4 .

Это открывает возможность селективного разделения сульфатных фаз РЗЭ и стронция.

Замечания:

Следует отметить некоторые замечания и вопросы, не снижающие хорошего впечатления о рецензируемой работе:

1. Удалось ли диссертанту синтезировать чистый образец $\text{SrSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ и подобрать условия его хранения, так как образец существует в течение 2 ч.

2. Чем объясняется ограниченный концентрационный интервал существования твердого раствора 100-20 % $\text{KNd}(\text{SO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ в системе $\text{KNd}(\text{SO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O} - \text{SrSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$.

Приведенные замечания не влияют и не снижают научную и практическую значимость работы.

Сделанные заключения и выводы достаточно обоснованы и аргументированы. Основные результаты работы опубликованы в 4 статьях ведущих российских журналах из перечня ВАК а также в материалах многочисленных научно-практических международных конференций.

Диссертационная работа является завершенным научным исследованием, выполненным на высоком научном уровне. Работа содержит значительный объем новых данных, имеет выраженную научную новизну, теоретическую и практическую значимость. На основании изложенного считаю, что диссертационная работа **Татосьяна Генриха Кареновича** на тему «Физико-химическое исследование систем $\text{KNd}(\text{SO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O} - \text{SrSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ и $\text{KNd}(\text{SO}_4)_2 - \text{SrSO}_4$ » соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденного приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.09.2023 г. № 103 ОД», а ее автор, **Татосян Генрих Каренович** заслуживает присвоения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.1 Неорганическая химия.

Лазорьяк Богдан Иосипович
Доктор химических наук
по специальности 02.00.01 – неорганическая химия,
профессор,
МГУ им. М.В. Ломоносова
119991, г. Москва, ГСП-1, Ленинские горы, д.1, стр. 3
Химический факультет,
кафедра химической технологии и новых материалов

Подпись Лазорьяка Б.И. заверяю:

13.03.2026

1 .com

