

Отзыв

на автореферат диссертации Желуницына Ивана Александровича
«Электрофизические свойства синтетических соединений и минералов со
структурой граната и эшинита при высоких температурах»,
представленной на соискание учёной степени кандидата химических наук
по специальности 1.6.4 - Минералогия, кристаллография,
геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых

Диссертация И.А. Желуницына посвящена весьма актуальной теме – определению связи «состав – структура – свойства» минералов и новых синтетических соединений со структурой граната и эшинита, с последующим установлением характера влияния особенностей состава и кристаллохимии образцов на их оптические, колебательные и электрофизические (электропроводящие и диэлектрические) характеристики.

Материалы на основе граната, в первую очередь железо-иттриевого $Y_3Fe_5O_{12}$ - перспективные ферритмагнетики, термоизолирующие материалы с высокой термодинамической стабильностью и с высоким сопротивлением при комнатной температуре, низкими диэлектрическими потерями и высокой диэлектрической проницаемостью.

Эшинит – группа минералов с общей формулой $RE(Ti,Nb)_2(O,OH)_6$ ($RE = PЗЭ$); материалы на основе структуры эшинита – перспективные микроволновые керамики, с высокими диэлектрическими характеристиками, твердотельные лазеры, люминесцентные и радиационно-стойкие материалы.

Электрические характеристики синтетических гранатов и эшинитов широко востребованы в материаловедении при разработке компонентов для хранения энергии высокой плотности, миниатюризации емкостных электронных элементов и др.

Всё, вышеперечисленное, стимулирует интерес к получению новых многокомпонентных железо-редкоземельных гранатов и титано-ниобатов РЗЭ со структурой эшинита разнообразного состава с использованием различных методик синтеза.

Для достижения поставленной цели исследования, автором были сформулированы, последовательно и логически обоснованы задачи:

- отработка методик синтеза с использованием техник пиролиза, соосаждения и твердофазных реакций систематической выборки моно- и мультiredкоземельных железистых гранатов и титано-ниобатов со структурой эшинита;

- анализ условий образования фаз соединений заявленных минеральных видов, изучение особенностей состава, структуры и морфологии керамических материалов, их температурной устойчивости и свойств по данным оптической, рТ-зависимой рамановской in

situ и мессбауэровской ^{57}Fe -спектроскопии, а также моделирование структуры и свойств с использованием полуэмпирических и первопринципных расчетов;

- исследование химического и фазового состава, термогравиметрических, оптических и электрофизических свойств ряда природных гранатов, с последующим анализом связи «состав – термическая история – свойства».

Для решения поставленных задач, автором был применён целый комплекс анализов (рентгеноструктурный анализ, СЭМ, рамановская и мессбауэровская спектроскопия и др.) с использованием высокоточной и технологичной приборной базы.

Среди пунктов научной новизны, которые начинаются со слов «Впервые», особенно стоит отметить синтезирование материалов с новым химическим составом, обладающих высокой диэлектрической характеристикой и относительно низкими диэлектрическими потерями, а также последующий анализ их химических и структурных особенностей, в качестве основы для интерпретации электропроводящих и диэлектрических характеристик.

Диссертация И.А. Желуницына основана на обширном и весьма представительном материале – в группе гранатового типа синтезировано 19 однофазных образцов (9 моно- и 10 мультiredкоземельных), в группе эшинитового типа синтезировано 39 однофазных образцов (6 моно- и 9 мультiredкоземельных, а также 20 бинарных твердых растворов).

Всего автором синтезировано 54 образца оксидов разного состава со структурами граната и эшинита, из них 41 образец получен и описан впервые.

Автором отработана методика получения поликристаллических керамических образцов, изучен их химический и фазовый состав; получены и интерпретированы импедансные спектры синтетических соединений и ряда природных гранатов.

Автором выполнено моделирование структуры и свойств синтетических гранатов и эшинитов с использованием полуэмпирических методов; выполнены экспериментальные рентгеноструктурные, термогравиметрические и морфологические исследования, получены спектры диффузного светорассеяния и рамановские спектры, а также проведены DFT расчеты электронной структуры и колебательных свойств соединений.

Из результатов, проведенного автором исследования, следует отметить следующее – разработка методики синтеза моно- и мультiredкоземельных гранатов и титано-ниобатов РЗЭ со структурой эшинита (подкреплены патентами), на основе полученных результатов и их анализа, дана полноформатная характеристика мультiredкоземельных соединений со структурой граната и эшинита, а также двойных твердых растворов со структурой эшинита.

По теме диссертации опубликованы 7 работ, из них – 5 статей в рецензируемых научных журналах и получено 2 патента.

Представленная к защите диссертация И.А. Желуницына является законченным научным трудом, в ней рассмотрена значимая научная проблема и реализовано её всестороннее исследование, и она имеет важное научное и практическое значение. По нашему мнению, диссертация соответствует требованиям п.п. 9-14 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого Правительством Р.Ф., № 842 от 24.09.2013 г., предъявляемых к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, а её автор Иван Александрович Желуницын заслуживает присуждения учёной степени кандидата химических наук по специальности 1.6.4 - Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.

Лопатин Олег Николаевич;

Доктор геолого-минералогических наук по специальности 25.00.05.-.минералогия, кристаллография;

организация: Институт геологии и нефтегазовых технологий Казанского федерального университета;

почтовый адрес организации: 420008, Казань, Кремлевская 4/5,

телефон: +7 (843) 233-71-61;

адрес электронной почты организации: geofak@kpfu.ru

сайт организации: <https://geo.kpfu.ru>;

должность: профессор кафедры минералогии и литологии КФУ

Я, Лопатин Олег Николаевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

Шиловский Олег Павлович;

кандидат геолого-минералогических наук по специальности 25.00.02 - палеонтология и стратиграфия;

организация: Институт геологии и нефтегазовых технологий Казанского федерального университета;

почтовый адрес организации: 420008, Казань, Кремлевская 4/5,

телефон: +7 (843) 233-71-61;

адрес электронной почты организации: geofak@kpfu.ru

сайт организации: <https://geo.kpfu.ru>;

должность: доцент кафедры регионально-поисковых работ по полезным ископаемым КФУ

Я, Шиловский Олег Павлович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

02 декабря 2025 г.

