

**ОТЗЫВ**  
на автореферат диссертации **Желуница Ивана Александровича**  
**«Электрофизические свойства синтетических соединений и минералов со структурой**  
**граната и эшинита при высоких температурах»,**  
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук  
по специальности 1.6.4 – Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические  
методы поисков полезных ископаемых

В представленной работе диссидентом выполнен анализ электрофизических свойств синтетических соединений и минералов со структурой граната и эшинита при высоких температурах. В задачи работы заложен анализ взаимосвязи «состав-структуро-свойства» полученных синтетических соединений и ряда природных образцов. Представленные в работе образцы аттестованы рядом методов, включая и использование импедансной спектроскопии для изучения электрофизических характеристик. Использование данного метода позволило получить автору значения диэлектрических параметров синтетических соединений, на основе экспериментальных данных предложен ряд составов, перспективных в качестве компонентов СВЧ-материалов. Кроме того, применение данного метода к природным образцам позволило автору получить данные об электропроводности минералов, данная информация может использоваться при построении геоэлектрических моделей.

Актуальность данной работы не вызывает сомнений – поиск новых перспективных функциональных материалов остается актуальной задачей, а применение относительно нового подхода, заключающегося в синтезе мультиредкоземельных соединений, также остается продолжающимся направлением исследования в материаловедении. Метод импедансной спектроскопии успешно применяется для аттестации функциональных характеристик. Использование данного метода для природных образцов позволило получить автором новые данные об электропроводности минералов, в частности, выявленные температурные эффекты для минерала альмандин. Достоверность результатов обусловлена комплексным подходом, заключающимся в использовании современной аппаратуры и сертифицированных методик. Апробация работы представлена на конференциях международного и всероссийского уровня; опубликовано 5 статей в научных журналах и 2 патента.

Несмотря на положительно впечатление от автореферата и от проделанной работы, возникло несколько вопросов:

1. В главе 4 упоминается незначительные искажения кислородных полиэдров у мультиредкоземельных образцов, содержащих Dy, Ho, Er и Y. С чем это связано?

2. Импедансная спектроскопия альмандина показала начало фазового разложения минерала. А есть ли примеры подобного поведения для других минералов?

Вместе с тем указанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования. Представленный автореферат отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова. Содержание автореферата соответствует специальности 1.6.4 – Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых, а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, а автор **Желуницын Иван Александрович** заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук.

Я, Щербакова Наталья Сергеевна, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Доцент кафедры динамической геологии и  
гидрогеологии Пермского  
государственного национального  
исследовательского университета,  
кандидат геол.-мин. наук

23.12.2025  
Н.С. Щербакова

