

## ОТЗЫВ

члена диссертационного совета на диссертацию Поповой Елены Алексеевны на тему:  
«Кристаллохимия и физические свойства минералов и синтетических соединений со структурой типа перовскита», представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.05 – минералогия, кристаллография

Диссертация Е.А. Поповой посвящена минералам группы перовскита и синтетическим соединениям с перовскитовой структурой. Работа носит междисциплинарный характер и находится на стыке кристаллохимии минералов и физики твердого тела, таким образом, вполне отвечая заявленной научной специальности. Научная новизна результатов диссертантки как в части кристаллохимии, так и в части исследования физических свойств перовскитоподобных оксидов не вызывает сомнений. Заметный вклад в структурную минералогия – это расшифровка кристаллических структур таусонита (впервые на природном материале, что особенно интересно, принимая во внимание, что минерал этот в Мурунском массиве широко распространен и открыт уже более 30 лет назад) и нецентросимметричной разновидности лопарита. Диссертанткой синтезированы и кристаллохимически изучены кобальт-ниобиевый со свинцом и магний-танталовый с барием перовскитоподобные оксиды. Большой объем новых данных получен в области исследования электрических свойств трех минералов группы перовскита – собственно перовскита (на материале из его классического местонахождения на Южном Урале), лопарита и таусонита, а также в области КР-спектроскопии лопарита и упомянутых выше двух синтетических фаз. Приведенные в диссертации наработки определенно могут быть использованы в практическом аспекте, в том числе при создании новых сегнетоэлектрических материалов. Степень новизны данных и их объем, а также приведенные Е.А. Поповой выводы – прямой результат осмысления ею полученного фактического материала – вполне соответствуют уровню хорошей кандидатской диссертации. Публикации автора диссертации вполне весомы.

Сколько-либо серьезных смысловых замечаний к работе не возникло, только небольшие. Например, неясно, почему автор помещает железо в кристаллохимических формулах перовскита и таусонита в позицию крупных катионов, а не титана, к которому этот элемент заметно ближе по ионным радиусам как  $Fe^{2+}$ , так и  $Fe^{3+}$ , да и по свойствам (кроме того, существуют перовскитоподобные оксиды, в том числе природные, где нахождение Fe в позиции именно Ti доказано структурными исследованиями).

Не очень удачно сформулирована цель работы (с. 6) – как "изучение влияния атомного разупорядочения на кристаллическую структуру и физические свойства...". Во-первых, изучение не может быть целью работы, а во-вторых (что важнее) непонятно, почему во главу угла здесь поставлено атомное разупорядочение, точнее, что же автор подразумевает, используя этот термин в таком контексте? Катионных позиций у "классических" перовскитов только две, и две группы разноразмерных катионов строго упорядочены между ними. Может быть, автор имеет в виду катионный изоморфизм в пределах каждой из этих позиций?

*бх. 09/2-254 от 27.11.2018*



Не совсем ясно, как достоверность работы может быть обусловлена расшифровкой и уточнением структур (с. 8). Может быть, автор подразумевает хорошую сходимость экспериментальных и расчетных данных? Или воспроизводимость результатов?..

Хотелось бы видеть отдельный полный список публикаций Е.А. Поповой по теме работы. К сожалению, среди материалов, доступных на соответствующей веб-странице СПбГУ, его нет. В самой диссертации его тоже нет, только указано, что опубликована 31 работа, в т.ч. семь статей в научных журналах.

В диссертации приведен хороший обзор литературы по кристаллохимии и ряду физических свойств перовскитоподобных оксидов, в первую очередь природных. В отличие от него, обзор минералогический столь же хорошим назвать нельзя: он весьма фрагментарен и содержит разного рода ошибки и неточности. В частности, при его прочтении возникает впечатление, что кроме Р. Митчелла и его соавторов вопросами минералогии перовскита и лопарита в последние полвека никто не занимался: практически все остальные ссылки на эту тему датируются интервалом от конца XIX века до 1963 года, когда вышла книга Е.И. Семенова "Минералогия редких земель". Таким образом, вся обширная литература, в т.ч. отечественная, посвященная этим вопросам, особенно минералогии лопарита, осталась здесь вообще без внимания. Вызывает удивление, почему автор диссертации, которая работает в тесном сотрудничестве с коллегами из КНЦ РАН и должна бы хорошо знать кольские объекты и историю их изучения, называет в своем тексте Вильгельма Рамзая Уильямом Рамзаем, а В. Гакмана Хэкменом... При описании вариаций химического состава таусонита (с. 147) диссертантка почему-то ссылается на четвертьстраничный реферат (Dunn e.a., 1985) в журнале *American Mineralogist*, а не на оригинальную публикацию и не на специально посвященную этому минералу монографию (при том, что обе работы есть в списке литературы в диссертации). Также не вполне понятно, почему раздел 5.1 диссертации (с. 122-126), посвященный химическому составу минералов группы перовскита и практически полностью написанный по литературным данным, помещен в главу 5, а не в главу 1.

Неясно, почему эмпирические формулы минералов, выведенные по результатам электронно-зондовых анализов, названы в таблицах 21, 22 и 23 "теоретическими".

В работе немало языковых огрехов и жаргонизмов разного рода, таких, например, как "природные минералы" (с. 6) – других не может быть по определению, "с расщепленным кислородом" (с. 95), "лопарит решен" (с. 26). По две орфографические ошибки сделано в названии горы Ньюоркпахк в Хибинах (с. 59 и др.) и в названии марки прибора Horiba (с. 91). Не так редко встречается в тексте несогласование падежей, времен и т.п. В русской версии диссертации многие рисунки почему-то приведены с английскими надписями.

Впрочем, все высказанные выше замечания не являются определяющими в общей оценке работы Е.А. Поповой как научно-квалификационного труда. Эта оценка безусловно положительная.

Диссертация Поповой Елены Алексеевны на тему: «Кристаллохимия и физические свойства минералов и синтетических соединений со структурой типа перовскита» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 01.09.2016 № 6821/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном



университете», соискатель Попова Елена Алексеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.05 минералогия, кристаллография. Пункт 11 указанного Порядка диссертантом не нарушен.

Член диссертационного совета  
доктор геолого-минералогических наук,  
профессор, член-корреспондент РАН,  
главный научный сотрудник  
Геологического факультета  
Московского государственного  
университета  
имени М.В. Ломоносова

Пеков Игорь Викторович



23 ноября 2018 года

