

ОТЗЫВ

на выпускную квалификационную (бакалаврскую) работу
Ковалева Валентина Николаевича

«Изоморфное вхождение германия и олова в структуру гидротермально выращенного α -кварца»

Представленная Ковалевым В.Н. квалификационная работа посвящена экспериментальному изучению возможности взаимного вхождения атомов Sn^{4+} и Ge^{4+} в структуру α -кварца. Актуальность работы подтверждается многочисленными публикациями двух групп ученых из России (рук. Балицкий В.С. и др.) и Франции (рук. Ph Papet и др.) в области получения монокристаллов $\alpha\text{-Si}_{1-x}\text{Ge}_x\text{O}_2$ с более высокими пьезоэлектрическими характеристиками по сравнению с обычным α -кварцем. По недавно опубликованным теоретическим расчетам (Clavier D, 2016), кварц, содержащий в своей структуре атомы олова обладает существенно более высокими значениями пьезоэлектрических констант. Несмотря на то, что в природе кварц со значительным содержанием олова не найден, цель направленная на выявление корреляций совместного вхождения примесей германия и олова в структуру кварца, представляет интерес.

Рецензируемая бакалаврская работа имеет традиционное построение, включает введение, литературный обзор, материалы и методы, результаты и обсуждение, выводы. В литературном обзоре автор подробно с высокой степенью оригинальности описывает минералогию и кристаллохимию кварца, особенности его изоморфизма, методы выращивания кристаллов $\alpha\text{-Si}_{1-x}\text{Ge}_x\text{O}_2$ и $\alpha\text{-Si}_{1-x}\text{Sn}_x\text{O}_2$.

Результаты работы основаны на 5 экспериментах по выращиванию кристаллов кварца, из них четыре опыта для получения шихты в системе $\text{SiO}_2 - \text{GeO}_2$ и один основной опыт в системе $\text{SiO}_2 - \text{GeO}_2 - \text{SnO}_2$. Распределение германия и олова в выращенных кристаллах анализировалось методами электронно-зондового микроанализа и масс-спектрометрией.

В качестве замечаний можно отметить следующее.

Из текста работы трудно оценить содержание и распределение германия в выращенных кристаллах. Приведены только СЭМ изображения срезов, на которых указаны профили анализов (1-4 эксперимент). К сожалению, таблиц с составами или графиков с распределением германия нет. Только для одного пятого эксперимента показано распределение примесей германия и олова в выросшем слое кристалла кварца. В этом опыте был применен метод индуцированной зональности, который представляет интерес и может использоваться для установления причин неравномерного распределения примеси германия в кристаллах кварца.

Приведенное в выводах основное заключение требует уточнения. Было бы правильнее сформулировать так: в кристаллах кварца с содержанием 2 масс.% GeO_2 , выращенных в 10 масс. % NH_4F при температуре 400 – 450°C, содержание оксида олова в выросшем слое оказывается ниже пределов обнаружения. К сожалению, проведен только один эксперимент, и могут существовать еще другие факторы (РТ – условия, состав раствора, содержание германия) которые могут влиять на взаимное вхождение олова и германия в кварц.

Большая часть замечаний носит рекомендательный характер и может рассматриваться как пожелание на будущее. Особо следует отметить, что автор освоил гидротермальный метод температурного перепада, владеет современными методами исследования вещества, описания морфологии кварца и может самостоятельно интерпретировать полученные результаты. В целом, работа Ковалева В.Н. отвечает требованиям, предъявляемым к бакалаврским работам, и заслуживает **отличной** оценки.

Кандидат химических наук, старший научный сотрудник,
И.о. заведующего Лабораторией синтеза и модифицирования
минералов Института экспериментальной минералогии
имени академика Д.С. Коржинского РАН

ПИСЬМО ЗАВЕРЯЮ

ЗАВ.КАНЦЕЛЯРИ И ЭМ РАН

Е Л ТИХОМИРОВА



Сеткова Татьяна Викторовна