

Отзыв

На автореферат диссертации Ращенко Сергея Владимировича
« $Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2H_2$ (10Å фаза) как резервуар H_2O в мантийных условиях:
образование, структура и стабильность по данным экспериментов *in situ*»,
представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-
минералогических наук по специальности 25.00.05

Представленная диссертационная работа С.В. Ращенко посвящена исследованию механизмам образования, структуре и стабильности высокобарического силиката магния $Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2H_2$, так называемой «10Å фазы» методами *in situ* комбинационного и рентгеновского рассеяния. Проблема транспорта воды в мантию является актуальной задачей и понимание, какие минералы участвуют в транспорте, их свойства и структурные превращения, которые они испытывают при увеличении температуры и давления, является очень важным.

Соискатель провел большую работу по подготовке экспериментальной базы для проведения экспериментов при высоких давлениях и температурах: был выбран индикатор давления нечувствительный к изменениям температуры – тетрабромид стронция, активированный самарием. Была разработана технология его получения и проведена его калибровка по давлению. Так же было установлено на станции 4-го канала синхротронного излучения от накопителя ВЭПП-3 оборудования для проведения экспериментов при высоких давлениях и температурах (камера высокого давления с мембранным приводом, газовая система для мембранного привода, система измерения давления). Соискателем было проведено *in situ* исследование гидратации талька при повышенных давлениях и температуре, уточнение структуры 10Å фазы, определение диапазона её стабильности и фазовые превращения на границах этого диапазона.

Основные замечания по представленному автореферату.

Во время прочтения автореферата создается впечатление, что автор его быстро написал и больше его не читал. Во втором предложении содержательной части автореферата к прилагательному «летучих» отсутствует существительное. Ввод в поисковой системе Яндекс слова «летучие» сопровождался подсказкой «... мыши, рыбы, лисицы, водородные соединения». Можно выбрать на любой вкус. На первой странице также используется аббревиатура «СОХ», для которой не дается расшифровка. Вся

научная новизна работы была выражена одним предложением, в котором трижды использовался термин *in situ*. Там же присутствует выражение «...впервые было зафиксировано структурное состояние 10Å фазы...», что хотел сказать этим автор непонятно. То ли, что 10Å фазу стабилизировали, не допуская фазовых превращений; то ли, удалось определить тип структуры и параметры ячейки данной фазы. Основные защищаемые положения сформулированы очень размыто, непонятно какие положения сформированы в ходе данной работы. Там же, в химическом названии 10Å фазы не указано силикатом какого элемента является данная фаза (в данном случае магния). На правой дифракционной картине рис.11 видны протяженные рефлексy, которые располагаются не вдоль дуг, а под углом к ним. В автореферате автор никак не комментирует появление данных рефлексов. Возможно, они являются рефлексами от новой фазы, закристаллизовавшейся в виде достаточно крупного кристаллита. Известно, что если размеры кристаллита в одном из направлений намного меньше, чем в двух других направлениях, то узел обратной решетки вытягивается в этом направлении. Пересечение таким узлом сферы Эвальда, которая имеет ненулевую толщину, может привести к появлению на дифракционной картине таких «аномальных» рефлексов. Было бы крайне интересно исследовать такую фазу. А возможно эти рефлексy являются результатом недостаточно чисто проведенного эксперимента. В левом верхнем углу дифракционных картин присутствует часть дуги от дифракционной картины, ось которой проходит вне детектора. Это свидетельствует о том, что произошло отражение от одной из кристаллографических плоскостей алмаза, и сформировался паразитный пучок, который мог пройти через образец и/или гasketу.

В автореферате отсутствует раздел «выводы», вероятно раздел «закключение» заменяет его. В третьем параграфе заключения указывается что, практически самостоятельной частью работы является раздел посвященный развитию методики *in situ* дифракционного эксперимента с использованием нагреваемой камеры высокого давления с алмазными наковальнями. Использование данной методики (не путать с методом, как указано в автореферате) на источнике синхротронного излучения в Сибирском центре синхротронного и терагерцового излучения Сибирском центре синхротронного и терагерцового излучения (СЦСТИ) действительно позволило проводить в России *in situ* исследования в условиях высоких давлений и температур. Надо отметить подавляющий вклад в эту работу принадлежит автору автореферата. И как справедливо замечает автор, ранее такие эксперименты возможно было проводить только за рубежом. В то же

время вызывает удивление тот факт что, в автореферате приведена только одна дифрактограмма полученная в СЦСТИ, остальные дифракционные картины, представленные в автореферате, были получены в Японии на источнике СИ SPRING-8.

Высказанные замечания касаются в основном оформления автореферата и не снижают ценности самой работы и полученных в ходе её выполнения результатов. Считаю, что работа « $Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2H_2$ (10Å фаза) как резервуар H_2O в мантийных условиях: образование, структура и стабильность по данным экспериментов *in situ*», соответствует всем критериям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а её автор – Сергей Владимирович Ращенко заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.05 –«минералогия, кристаллография».

Старший научный сотрудник лаборатории

методов синхротронного излучения ИХТТМ СО РАН

к.х.н.

Алексей Игоревич Анчаров

12 октября 2015 г.

Контактная информация:

630128, Новосибирск, ул.Кутателадзе 18,

Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН

Тел. 329-41-45

ancharov@mail.ru

Подпись с.н.с. лаборатории методов синхротронного излучения ИХТТМ СО РАН, к.х.н. А.И. Анчарова заверяю.

Ученый секретарь ИХТТМ СО РАН

Д.х.н.



/Т.П. Шахшнейдер/

Отзыв

На автореферат диссертации Ращенко Сергея Владимировича « $\text{Mg}_3\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2\text{H}_2$ (10Å фаза) как резервуар H_2O в мантийных условиях: образование, структура и стабильность по данным экспериментов *in situ*», представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.05

Представленная диссертационная работа С.В. Ращенко посвящена исследованию механизмам образования, структуре и стабильности высокобарического силиката магния $\text{Mg}_3\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2\text{H}_2$, так называемой «10Å фазы» методами *in situ* комбинационного и рентгеновского рассеяния. Проблема транспорта воды в мантию является актуальной задачей и понимание, какие минералы участвуют в транспорте, их свойства и структурные превращения, которые они испытывают при увеличении температуры и давления, является очень важным.

Соискатель провел большую работу по подготовке экспериментальной базы для проведения экспериментов при высоких давлениях и температурах: был выбран индикатор давления нечувствительный к изменениям температуры – тетрабромид стронция, активированный самарием. Была разработана технология его получения и проведена его калибровка по давлению. Так же было установлено на станции 4-го канала синхротронного излучения от накопителя ВЭПП-3 оборудования для проведения экспериментов при высоких давлениях и температурах (камера высокого давления с мембранным приводом, газовая система для мембранного привода, система измерения давления). Соискателем было проведено *in situ* исследование гидратации талька при повышенных давлениях и температуре, уточнение структуры 10Å фазы, определение диапазона её стабильности и фазовые превращения на границах этого диапазона.

Основные замечания по представленному автореферату.

Во время прочтения автореферата создается впечатление, что автор его быстро написал и больше его не читал. Во втором предложении содержательной части автореферата к прилагательному «летучих» отсутствует существительное. Ввод в поисковой системе Яндекс слова «летучие» сопровождался подсказкой «... мыши, рыбы, лисицы, водородные соединения». Можно выбрать на любой вкус. На первой странице также используется аббревиатура «СОХ», для которой не дается расшифровка. Вся

научная новизна работы была выражена одним предложением, в котором трижды использовался термин *in situ*. Там же присутствует выражение «...впервые было зафиксировано структурное состояние 10Å фазы...», что хотел сказать этим автор непонятно. То ли, что 10Å фазу стабилизировали, не допуская фазовых превращений; то ли, удалось определить тип структуры и параметры ячейки данной фазы. Основные защищаемые положения сформулированы очень размыто, непонятно какие положения сформированы в ходе данной работы. Там же, в химическом названии 10Å фазы не указано силикатом какого элемента является данная фаза (в данном случае магния). На правой дифракционной картине рис.11 видны протяженные рефлекссы, которые располагаются не вдоль дуг, а под углом к ним. В автореферате автор никак не комментирует появление данных рефлекссов. Возможно, они являются рефлекссами от новой фазы, закристаллизовавшейся в виде достаточно крупного кристаллита. Известно, что если размеры кристаллита в одном из направлений намного меньше, чем в двух других направлениях, то узел обратной решетки вытягивается в этом направлении. Пересечение таким узлом сферы Эвальда, которая имеет ненулевую толщину, может привести к появлению на дифракционной картине таких «аномальных» рефлекссов. Было бы крайне интересно исследовать такую фазу. А возможно эти рефлекссы являются результатом недостаточно чисто проведенного эксперимента. В левом верхнем углу дифракционных картин присутствует часть дуги от дифракционной картины, ось которой проходит вне детектора. Это свидетельствует о том, что произошло отражение от одной из кристаллографических плоскостей алмаза, и сформировался паразитный пучок, который мог пройти через образец и/или гasketу.

В автореферате отсутствует раздел «выводы», вероятно раздел «закключение» заменяет его. В третьем параграфе заключения указывается что, практически самостоятельной частью работы является раздел посвященный развитию методики *in situ* дифракционного эксперимента с использованием нагреваемой камеры высокого давления с алмазными наковальнями. Использование данной методики (не путать с методом, как указано в автореферате) на источнике синхротронного излучения в Сибирском центре синхротронного и терагерцового излучения Сибирском центре синхротронного и терагерцового излучения (СЦСТИ) действительно позволило проводить в России *in situ* исследования в условиях высоких давлений и температур. Надо отметить подавляющий вклад в эту работу принадлежит автору автореферата. И как справедливо замечает автор, ранее такие эксперименты возможно было проводить только за рубежом. В то же

время вызывает удивление тот факт что, в автореферате приведена только одна дифрактограмма полученная в СЦСТИ, остальные дифракционные картины, представленные в автореферате, были получены в Японии на источнике СИ SPRING-8.

Высказанные замечания касаются в основном оформления автореферата и не снижают ценности самой работы и полученных в ходе её выполнения результатов. Считаю, что работа « $Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2H_2$ (10\AA фаза) как резервуар H_2O в мантийных условиях: образование, структура и стабильность по данным экспериментов *in situ*», соответствует всем критериям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а её автор – Сергей Владимирович Ращенко заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.05 –«минералогия, кристаллография».

Старший научный сотрудник лаборатории

методов синхротронного излучения ИХТТМ СО РАН

к.х.н.

Алексей Игоревич Анчаров

12 октября 2015 г.

Контактная информация:

630128, Новосибирск, ул.Кутателадзе 18,

Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН

Тел. 329-41-45

ancharov@mail.ru

Подпись с.н.с. лаборатории методов синхротронного излучения ИХТТМ СО РАН, к.х.н. А.И. Анчарова заверяю.

Ученый секретарь ИХТТМ СО РАН

Д.х.н.



/Т.П. Шахшнейдер/