

Ап: Россия 630090, г. Новосибирск,

проспект Академика Коптюга 3

ИГМ СО РАН

диссертационный совет Д003.067.02

О.Л. Гаськовой

gaskova@igm.nsc.ru

Betreff: Отзыв на автореферат МАРТИРОСЯН Наиры Седраковны
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КАРБОНАТОВ КАЛЬЦИЯ И МАГНИЯ С МЕТАЛЛИЧЕСКИМ
ЖЕЛЕЗОМ ПРИ ТЕМПЕРАТУРАХ И ДАВЛЕНИЯХ МАНТИИ ЗЕМЛИ

Fachbereich 11
Geowissenschaften/Geographi

apl. Prof. Dr. Nikolai Bagdass

Institut für Geowissenschaften/Geophy
Altenhöferallee 1
D-60438 Frankfurt am Main
Germany

Telefon +49 (0)69-798 40126

Telefax +49 (0)69-798 40131

E-Mail: nickbagd@geophysik.uni-frankf

www.geophysik.uni-frankfurt.de/~nickb

Дата: 13 ноября 2017

Уважаемые члены диссертационного совета Д003.067.02!

С большим удовольствием я воспользовался предоставленной мне возможностью написать отзыв на автореферат диссертации Наиры Сердаковны МАРТИРОСЯН, с научной работой которой я знаком с 2013 года.

Актуальность постановки темы этой диссертационной работы у меня не вызывает сомнений. Вопрос существования карбонатов на глубинах нижней мантии Земли (≥ 680 км) поднимается не раз в связи с обнаружением их в алмазных включениях. Актуальным до сих пор остается вопрос о механизмах и термодинамике декарбонитизации в плитах субдукции и какова дальнейшая судьба углерода с увеличением давления и температуры. В одной из последних публикаций в *Nature communications* (Cerantola et al., 2017) было установлено, в каких формах углерод может существовать при давлениях ≥ 100 ГПа ($\text{Fe}_4^{3+}\text{C}_3\text{O}_{12}$ и $\text{Fe}_2^{2+}\text{Fe}_2^{3+}\text{C}_4\text{O}_{13}$). В данной диссертационной работе было проведено существенное и детальное уточнение о кинетике реакций мантийных минералов CaCO_3 и MgCO_3 с металлическим железом при давлениях 16 ГПа и температуре 923–1873 К, а также определить относительную стабильность алмазных карбонатов при 70–150 ГПа. Стоит отметить, что стабильность CaCO_3 с силикатами в зависимости от летучести кислорода до 16 ГПа исследовалась в Университете Байройта (Stagno et al., 2011; Stagno and Frost, 2010). В представленной диссертационной работе изучалась кинетика реакции металлического железа с карбонатом, без участия силикатной фазы. Автором упоминаются также эксперименты с гидромагнетитом, но к сожалению не указано какого состава.

Экспериментальная часть работы выполнена на безукоризненно высоком уровне. Очевидно, что автор полностью овладел и эффективно использовал новейшую технику экспериментов при высоких давлениях – многопуансонный пресс и алмазные наковальни. Обработка данных экспериментов была проведена также на высоком техническом уровне с использованием различных микрозондов, Рамановского спектрометра, микрофокусируемого рентгена и т.д.

Экспериментальные образцы со следами твердофазовой реакции между карбонатными минералами и железом были пранализированы, и формальная константа твелофазовой реакции была выведена из простой пропорциональности $k \propto \Delta x^2/t$. Эта константа была интерпретирована как коэффициент диффузии. Очевидно, что это какавая-то эффективная диффузионная константа, т.к. когда металлическое железо переход в валентное из-за окисления, и очевидно происходит небольшое изменение удельного объема, что может повлиять на ширину диффузионной зоны. Автор отмечает, что диффузия в сочетании с реакцией окисления-восстановления иногда может соответствовать линейной зависимости $k \propto \Delta x/t$ (см. Рис 7 автореферата), тогда рост новой фазы контролируется зоной контакта. Поэтому интерпретация данных на Рис. 7 для меня неоднозначна. В любом случае, вопрос какавая диффузия, какакой или какаких частиц контролирует кинетику реакции, требует более детального обсуждения.

В последней части работы автор проделал несколько модельных расчетов характерной зоны реакции между карбонатами и железом для условий в субдупцированных плитах, предполагая наиболее возможный температурный градиент в плите. Любопытно какак металлическое железо оказалось в медленно погружающейся плите на соответствующей глубине. Однако, общий вывод автора хорошо согласуется с общими представлениями о круговом цикле углерода в мантии – скорость реакции образования карбидов очень медленная, чтобы захоронить значительную часть углерода в виде фаз высокого давления. Соответственно, только малая составляющая углерода может вновь окислиться при конвекционном подъеме мантийного вещества, основная часть остается в замкнутом цикле через частичное плавление в верхней мантии.

Мое общее мнение от автореферата и самого диссертанта очень положительное. Мы несколько раз встречались на международных конференциях, некоторое время работали в одной лаборатории в Миссисе и совместно обсуждали результаты. Я считаю, что уровень полученных в диссертации результатов и адекватные выводы соответствуют по международной шкале (0-5) оценке 4,7-4,5 (очень хорошо с минусом), а качество ссоответствует первым 15% лучших диссертационных работ геологического профиля. Сам диссертант своими знаниями, практическими навыками и умением обобщения результатов заслуживает соискаемого ученого звания – кандидата геолого-минералогических наук.

С наилучшими пожеланиями

Николай Шагенович Багдасаров

N. Bagdassarov

Dr. N. Bagdassarov

Профессор геофизики, доктор-хабилитата Й. В. Гёте Университета во Франкфурте на Майне

Адрес: Альтенхёфераллея 1, 60438 Франкфурт на Майне, ФРГ

Место работы: Й. В. Гёте Университет, Институт геонаук, группа геофизики.

13.11.2017

Франкфурт на Майне

Institut für Geowissenschaften

Fachinheit Geophysik

Altenhöferallee 1

60438 Frankfurt

