



05 – 07 апреля 2017 года

ДОКЛАДЫ

1
ТОМ

**XIII МЕЖДУНАРОДНАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ
«НОВЫЕ ИДЕИ
В НАУКАХ О ЗЕМЛЕ»**

1
volume

**XIII INTERNATIONAL
SCIENTIFIC–PRACTICAL
CONFERENCE
«NEW IDEAS
IN EARTH SCIENCES»**

РАБОЧИЕ ЯЗЫКИ КОНФЕРЕНЦИИ РУССКИЙ И АНГЛИЙСКИЙ

Москва 2017

ББК 26.3+65+67+70/79
УДК 55(556.3+624.13+574:55+33)
Н766

«Новые идеи в науках о Земле», XIII Международная научно-практическая конференция (2017; Москва).

XIII Международная научно-практическая конференция «Новые идеи в науках о Земле» (Москва : Российский государственный геологоразведочный университет, 5–7 апреля, 2017 г.): в 2 т.: доклады / ред. коллегия: В.И. Лисов, В.А. Косьянов, О.С. Брюховецкий. – Т. 1. – М. : МГРИ-РГГРУ, 2017. – 516 с.

Организация XIII Международной научно-практической конференции
«Новые идеи в науках о Земле»
и издание материалов осуществлено при
финансовой поддержке Российского Фонда Фундаментальных
Исследований (Проект № 17-05-20045Г)

Редакционная коллегия:
В.И. Лисов, В.А. Косьянов, О.С. Брюховецкий

ISBN 978-5-900941-34-9

© МГРИ-РГГРУ им. Серго Орджоникидзе, 2017
© Коллектив авторов, 2017
© Оформление. ФГБУ «ВНИГНИ», 2017

ОРГАНИЗАТОРЫ КОНФЕРЕНЦИИ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РФ

АО «РОСГЕОЛОГИЯ»

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ СЕРГО ОРДЖОНИКИДЗЕ (МГРИ-РГГРУ)**

РОССИЙСКИЙ ФОНД ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

ОРГКОМИТЕТ

Почётный председатель:

Козловский Е.А. – Почётный Президент Ассоциации Геологических организаций,
Вице-президент РАЕН, Министр геологии СССР (1975-1989)

Сопредседатели:

Панов Р.С. – Генеральный директор АО «Росгеология»

Лисов В.И. – Ректор МГРИ-РГГРУ

Заместитель сопредседателей:

Косьянов В.А. – Проректор по инновационной и международной деятельности
МГРИ-РГГРУ

ЧЛЕНЫ ОРГКОМИТЕТА

Киселёв Е.А. – Заместитель Министра природных ресурсов и экологии Российской Федерации – руководитель Федерального агентства по недропользованию

Варламов А.И. – Президент Ассоциации Геологических Ассоциаций, генеральный директор ФГБУ «ВНИГНИ»

Орлов В.П. – Президент Российского геологического общества

Трубецкой К.Н. – Академик РАН, Советник Президента РАН, вице – президент Академии горных наук

Чесалов Л.Е. – Председатель Общественного совета при Федеральном агентстве по недропользованию, проректор по учебной и научной работе МГРИ-РГГРУ

Черезов Г.В. – Директор Старооскольского филиала МГРИ-РГГРУ

Брюховецкий О.С. – Директор Центра научно-технической и экологической экспертизы горно-геологических работ МГРИ-РГГРУ

СОСУЩЕСТВУЮЩИЕ ЗОНАЛЬНЫЕ ГРАНАТЫ И КЛИНОПИРОКСЕНЫ ИЗ МАФИТОВЫХ ЭКЛОГИТОВ МАКСЮТОВСКОГО КОМПЛЕКСА, ЮЖНЫЙ УРАЛ, РОССИЯ

¹Федькин В.В., ²Лич М.Л., ³Щипанский А.А.,

⁴Вализер П.М., ²Бюрлик Е.Д., ⁵Эрнст В.Г.

¹vfedkin@iem.ac.ru, Институт экспериментальной минералогии РАН,
Черноголовка Московской обл., Россия

²Государственный университет в Сан-Франциско, Сан-Франциско, СА 94132, США

³Геологический институт РАН, Москва, Россия

⁴Ильменский государственный заповедник, УрО РАН, Миасс, Россия

⁵Стэнфордский университет, Стэнфорд, СА 94305-2015, США

Максютовский эклогит-глаукофансланцевый комплекс на южном Урале, Россия хорошо известен как субдукционный комплекс высокого (НР) – сверхвысокого (УНР) давления средне-позднепалеозойского возраста. Характерные фазы сверхвысокого (УНР) давления (псевдоморфозы коэсита, графитовые кубоиды по алмазу, включения микроалмаза) отмечены в ранних работах (Чесноков и Попов, 1965; Добрецов и Добрецова, 1988; Leech, Ernst, 1998, 2000; Bostick et al., 2003). Гранат и пироксен в НР-УНР метабазитовых породах, как правило, рассматриваются как наиболее информативные и консервативные фазы и используются для оценки температуры и давления пика метаморфизма. Целью этого исследования было изучение зональности составов сосуществующих граната и пироксена в их непосредственных контактах, во включениях при равновесии этих фаз на различных этапах эволюции комплекса. На основе микрозондовых данных о составах граната и пироксена проведены термобарометрические расчеты параметров Grt-Cpx равновесия, необходимые для оценки условий формирования Максютковского комплекса. Проведен детальный пространственный микрозондовый анализ крупных зерен граната в его непосредственных контактах с клинопироксеном вдоль границ зерен, и в минеральных включениях. Эти данные были использованы для расчета максимальных температур равновесия Grt + Cpx + Pl + Qz на основе Grt-Cpx геотермометра (Powell, 1985) и для оценки минимального давления на основе Pl-Cpx-Qz барометра (Перчук, 1992).

Новые аналитические данные по составу и зональности породообразующих минералов позволяют критически оценить физико-химические условия образования и эволюции мафических эклогитов Максютковского комплекса. Максимальные температуры и минимальные давления для Grt + Cpx + Pl + Qz равновесия ($T \sim 805-910^\circ\text{C}$, $P \sim 2.5-3.5$ ГПа), зафиксированные в составах сосуществующих фаз указывают на НР-УНР условия формирования комплекса, а также на возможные P-T условия в области стабильности алмаза. Последующие ретроградные и повторные прогрессивные этапы метаморфизма происходили при более низких параметрах, характерных для фации голубых сланцев ($T \sim 450-700^\circ\text{C}$, $P \sim 1.2-1.7$ ГПа) и зеленосланцевой ($T \sim 380-470^\circ\text{C}$, $P \sim 0.7-1.3$ ГПа) фации,

Температурные тренды кристаллизации гранатов в равновесии с клинопироксеном дают информацию об P-T условиях конкретных прогрессивных и регрессивных этапах метаморфизма. Интервалы температурных изменений на разных этапах развития комплекса иногда перекрывают друг друга и не всегда воспроизводятся в образцах из разных частей комплекса. Тем не менее, на основе полученных данных можно говорить о сложной, многоступенчатой истории развития комплекса. По крайней мере, четыре пары проградного и ретроградного метаморфизма выделяются в истории развития комплекса.

(1) Максимально высокий уровень проградного метаморфизма для эклогитов Максютковского комплекса достигал вблизи д. Шубино при $800-900^\circ\text{C}$ и $P = 3,5$ ГПа (УНР образцы 88-17, 161, 271). Ретроградная ветвь этого этапа в том же районе охватывает интервал температур $910-730^\circ\text{C}$ при $P = 3,5$ ГПа (обр. 159, 88-16). Температурный диапазон обеих трендов практически совпадают, и подтверждаются термобарометрическими данными по эклогитам другого участка в районе д. Караяново.

(2) Второй этап прогрессивного минералообразования отмечается в образцах района Караяново в широком диапазоне $T=500-790^{\circ}\text{C}$ при $P\sim 3,5$ ГПа (обр./ 200, 219, 273). Ранее в этом же районе в ультраосновных породах и УНР эклогитах были получены аналогичные параметры $633-740^{\circ}\text{C}$ при $P=3.1-3.4$ ГПа (Вализер и др., 2013, 2015). Ретроградный $P-T$ тренд второй стадии метаморфизма рассчитан на основе состава фаз плагиоклаз-содержащих пород с использованием Grt-Crx геотермометра и Crx-Pl-Qz геобарометра: $T=770-560^{\circ}\text{C}$ и $P=1.7-1.1$ ГПа (обр. 231, 239, 207).

(3) Третья сопряженная пара проградного ($T=10-680^{\circ}\text{C}$ при $P=1.2-1.5$ ГПа) и ретроградного ($T=680-430^{\circ}\text{C}$ при $P=1,0-1,3$ ГПа) метаморфизма широко проявляется в районах Федосеевка и Антинган, а также отмечается в некоторых других образцах (обр. 154а, 235, 238, 239, 185, 95-III, 200, 267? 288, 289). Эклогиты этой стадии, как правило, подвержены сильному диафторезу и обычно содержат плагиоклаз. Тем не менее, зональные зерна граната сохраняют свои исходные составы, а также структурные признаки предыдущих прогрессивных изменений температуры.

(4) Следы четвертой пары прогрессивного ($T=310-515^{\circ}\text{C}$ при $P=0,9-1,1$ ГПа) и регрессивного ($T=545-310^{\circ}\text{C}$ при $P=0,6-1,0$ ГПа) развития Максютовских эклогитов проявлены в низкотемпературных образцах из района Федосеевки и Караяново (обр. 230, 236, 95-4). Они описывают $P-T$ условия конечной зеленосланцевой фации стадии метаморфической эволюции комплекса.

Таким образом, составы сосуществующих Grt и Crx позволяют рассчитать температурные интервалы и $P-T$ тренды развития конкретных этапов формирования комплекса. В некоторых образцах фиксируется несколько температурных трендов, дополняющих друг друга и создающих картину многоступенчатости процесса эволюции комплекса. С другой стороны, наличие в одном образце трендов противоположной направленности указывают на незавершенность процесса повторного установления равновесия и предполагает циклический и прерывистый характер их кристаллизации.

Авторы благодарят программу Фулбрайт (научный грант 2011 г. и малый грант 2015 г.) за финансовую поддержку этих исследований и поддержку работы В.В. Федькина в Стэнфордском университете. Авторы также благодарят Геоаналитическую лабораторию Университета штата Вашингтон за прекрасные анализы Максютовских пород, сделанных при поддержке Стэнфордского университета.

Литература

1. Bostick, B., et al. (2003) Positive identification of microdiamond from the Maksyutov Complex, south Urals, Russia // *American Mineralogist* v. 88, p. 1709-1717.
2. Leech M.L. and Ernst W. G. (1998) Graphite Pseudomorphs After Diamond? A Carbon Isotope and Spectroscopic Study of Graphite Cuboids from the Maksyutov Complex, South Ural Mountains, Russia // *Geochim. Cosmochim. Acta* 62, 2143–2154.
3. Leech, M.L., and Ernst, W. G. (2000) Petrotectonic evolution of the high- to ultrahigh-pressure Maksyutov Complex, Karayanova area, south Ural Mountains, Russia: structural and oxygen isotopic constraints. // *Lithos*, v. 52, p. 235-252.
4. Powell, R., 1985. Regression diagnostics and robust regression in geothermometer/ geobarometer calibration: the garnet-clinopyroxene Geothermometer revisited // *J. Metamorph. Geol.* 3, 231-243
5. Вализер П.М., Краснобаев А.А., Русин А.И. (2013) Жадеит-гроссуляровый эклогит Максютовского комплекса, Южный Урал : *Литосфера*, т.4, с. 50-61.
6. Вализер П.М., Краснобаев А.А., Русин А.И. (2015) УНРМ эклогит Максютовского комплекса (Южный Урал) // *Докл. РАН*, т. 461, № 3, с. 316-321.
7. Перчук А.Л. (1992) Новый вариант омфацит-альбит-кварцевого геобарометра с учетом структурных состояний омфацита и альбита // *Докл. АН СССР*. 324: 1286-1189.

