

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

экспертной комиссии, созданной на базе диссертационного совета по защите докторских и кандидатских диссертаций 24.1.195.02 на базе ФБГУН Института геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского Российской академии наук (ГЕОХИ РАН) по диссертационной работе Николаева Георгия Сергеевича «ОКСИ-, БАРО-, ТЕРМОМЕТРИЯ ШПИНЕЛИДОВ: Модель SPINMELT-2.0 и методики её применения», представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.4 – Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.

Экспертная комиссия в составе:

1. Доктора геол.-мин. наук, Силантьева Сергея Александровича (ГЕОХИ РАН, председатель комиссии);
2. Доктора геогр. наук, Линника Виталия Григорьевича (ГЕОХИ РАН, член комиссии);
3. Доктора хим. наук, Полякова Вениамина Борисовича (ГЕОХИ РАН, член комиссии)

рассмотрела диссертацию Николаева Георгия Сергеевича «ОКСИ-, БАРО-, ТЕРМОМЕТРИЯ ШПИНЕЛИДОВ: Модель SPINMELT-2.0 и методики её применения», представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.4 – Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.

Объект исследования - разработка новой калибровки модели равновесия шпинелид-расплав SPINMELT [Ariskin, Nikolaev, 1996] с учётом появившихся в XXI веке экспериментальных данных и распространении её на более широкий спектр составов расплава с учетом барического эффекта.

Результаты исследований – Проведено тестирование на независимой представительной экспериментальной выборке трёх ведущих ЭВМ-моделей, позволяющих рассчитывать равновесие шестикомпонентного хромшпинелида с магматическим расплавом, которые находятся в открытом доступе (программы семейства MELTS (Ghiorso, Sack, 1995, Ghiorso et al., 2002), программа SPINMELT (Ariskin, Nikolaev, 1996) и «Шпинелевый калькулятор MELT-CHROMITE» (Pustovetov, Roeder, 2001). Анализ результатов тестирования привёл к выводу, что SPINMELT, являясь, с термодинамической точки зрения, самой простой моделью, в пределах калибровочной выборки наиболее точно предсказывает температуру и состав шпинелида. Это свидетельствует о перспективности этого подхода и оправдывает необходимость её перекалибровки на более широкий спектр составов расплава с учетом барического эффекта.

В результате проделанной работы создана новая версия модели равновесия шпинелид-расплав SPINMELT-2.0. Интегрируя широкую экспериментальную базу, учитывая влияние давления и воды, эта модель, в пределах калибровочной выборки ликвидусных систем, по точности превосходит предшествующие аналоги.

Модель SPINMELT-2 вкпе с разработанными методиками её использования представляет мощный инструмент, для решения широкого спектра петрологических задач, учитывающих равновесие хромшпинелид – расплав, что позволяет не только проверять как согласуются между собой независимые петрологические оценки, но и осознанно их корректировать, что особенно продуктивно при исследованиях по реконструкции составов модельных расплавов. Возможна численная симуляция недостающих экспериментальных данных по равновесию шпинелид-расплав для независимого тестирования петрологических зависимостей и оценки эффектов подвижных компонентов системы (сера,

хлор, фтор, углекислый газ и т.п.) на кристаллизацию ферриалюмохромита.

Для оценки окислительно-восстановительного потенциала высокобарных опытов, проводимых в условиях неконтролируемой фугитивности кислорода был создан новый *Ol-Sp* оксибарометр, который свободен от систематических ошибок оксибарометра Балльхауса-Берри-Грина.

Работа имеет научную новизну и практическую значимость. По сравнению с предшествующими ЭВМ-моделями кристаллизации шпинелида в базальтовых системах (1995-2002 гг.), SPINMELT-2.0 интегрирует новые экспериментальные данные, появившиеся за прошедшие с тех пор годы. В пределах калибровочной выборки по точности она превосходит предшествующие аналоги. Уникальной особенностью модели является учет влияния воды на кристаллизацию шпинелида.

Впервые проведено систематическое моделирование влияния широкого спектра параметров базальтовой системы (давление, окислительный потенциал, содержания петрогенных компонентов, хрома и воды) на топологию ликвидуса шпинелида.

Разработанная ЭВМ-модель представляет мощный петрологический инструмент для реконструкции характеристик кристаллизации шпинелида. Возможность исследования модельной топологии конкретного природного расплава позволяет не только эффективно проверять, как согласуются имеющиеся независимые оценки его петрологических параметров, но и осознанно корректировать его состав, что очень продуктивно при реконструкции исходных магм.

Новый эмпирический *Ol-Sp* оксибарометр за счет широкой калибровочной выборки может с успехом применяться как для широкого спектра природных объектов, так и для оценки окислительного потенциала экспериментальных систем. Он свободен от систематических погрешностей при оценках ΔQFM в восстановительных условиях, и может быть приложен к системам не насыщенным по ортопироксену.

Основные положения диссертационной работы полно освещены в печати. По теме диссертации опубликовано 5 статей в рецензируемых научных журналах, индексируемых в базах Web of Science, Scopus и рекомендованных ВАК Минобразования РФ (К1), и 15 работ, опубликованных в других изданиях, включая сборники и материалы конференций. Содержание автореферата соответствует диссертационной работе.

Комиссия считает, что по содержанию и направленности исследований диссертация «ОКСИ-, БАРО-, ТЕРМОМЕТРИЯ ШПИНЕЛИДОВ: Модель SPINMELT-2.0 и методики её применения», представленная Николаевым Георгием Сергеевичем на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.4 - «Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых», соответствует профилю диссертационного совета 24.1.195.02 при ФБГУН Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского Российской академии наук (ГЕОХИ РАН) и паспорту специальности 1.6.4. Диссертационная работа является законченной научно-квалификационной работой, отвечает требованиям ВАК и может быть принята в Совет для защиты на соискание учёной степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.4 - «Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых».

Комиссия рекомендует **Совету:**

- 1) принять к защите диссертацию Николаева Георгия Сергеевича «ОКСИ-, БАРО-, ТЕРМОМЕТРИЯ ШПИНЕЛИДОВ: Модель SPINMELT-2.0 и методики её применения», представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.4 - Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых;
- 2) назначить в качестве официальных оппонентов следующих специалистов:
Балтыбаева Шаукета Каимовича, д.г.-м.н., главного научного сотрудника

- Института геологии и гехронологии докембрия Российской академии наук (ИГГД РАН);
Симакина Александра Геннадьевича, д.ф.-м.н., главный научный сотрудник
Института экспериментальной минералогии им. Д.С. Коржинского Российской
академии наук (ИЭМ РАН);
- 3) назначить в качестве ведущей организации Институт геологии рудных
месторождений, петрографии, минералогии и геохимии Российской академии наук
(ИГЕМ РАН).

Председатель комиссии:



Силантьев С.А.

Члены комиссии:



Линник В.Г.

Поляков В.Б.

« 27 » июня 2024 г.