

ОТЗЫВ

На автореферат диссертации

Бычкова Дмитрия Алексеевича «Программа КриМинал и набор композитометров: инструменты для моделирования равновесия силикатный расплав – минералы», представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.4 – Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.

Представленная к защите работа посвящена динамике формирования ритмической расслоенности и магматогенного рудообразования в дифференцированных интрузивах трапповой формации и формации крупных мафит-ультрамафитовых расслоенных интрузивов, исходя из представлений о ведущей роли кристаллизационной дифференциации в их формировании. В решении этих проблем важная роль принадлежит методам математического моделирования равновесий в системах силикатный расплав – минералы.

Автором рассмотрены сложности, достоинства и недостатки главных из существующих в настоящее время математических программ для разработки моделей равновесной и фракционной кристаллизации. На основе анализа работы таких программ сделан вывод о необходимости разработать новую программу математического моделирования равновесий в системах силикатный расплав – минералы для расчета равновесной кристаллизации (Кри) силикатных систем с использованием в расчетах суммы минеральных миналов (Минал).

Автором четко сформулированы цель и задачи исследований, логично представлена структура работы. Соискатель логично выстроил последовательность исследований от проблемы моделирования дифференциации магм, вывода термобарометров, разработки алгоритма решения задачи равновесия расплав-минерал до верификации программы на экспериментальном и природном материале.

В ходе работы над программой автором был решен ряд задач, таких как: разработка алгоритма решения задачи, поиск термодинамического равновесия в многокомпонентной многофазной системе в присутствии силикатного расплава, создание систем уравнений (композитометров), описывающих равновесие главных силикатных минералов – оливина, плагиоклаза, пироксенов с расплавом.

При формировании выборок и определении параметров композитометров широко использовались статистические методы обработки экспериментальных данных: масс-балансовые расчёты, регрессионный анализ, проверка принадлежности данных к генеральной совокупности и ряд других. Для оценки качества предсказания составов минералов применялись редко используемые при выводе термобарометров методы доверительного оценивания.

В результате проведенных Бычковым Д.М. исследований разработана новая программа расчета равновесий главных породообразующих минералов, учитывающая более сложную схему конвективных движений в интрузивной камере. Использование программы КриМинал на основе минералогических и петрохимических данных позволяет поэтапно, от начальных до заключительных стадий, расшифровывать условия формирования дифференцированных интрузивных комплексов, эффузивных серий и

связанных с ними рудных месторождений. Для приложения полученных результатов рассмотрены модели формирования зональности дифференцированных интрузивов Кивакка и Скергаард.

Программа и содержащиеся в ней данные о равновесиях порообразующих минералов с силикатными расплавами могут быть использованы также при планировании экспериментальных исследований.

Автореферат написан четким языком, выдержан по стилю и структуре. Основные положения и выводы, сформулированные в автореферате диссертации, описывающие процесс создания программы КриМинал обоснованы фактическим материалом с большим количеством иллюстраций. Представленная к защите работа показывает, что автор уверенно владеет разнообразными методами научных исследований, обладает набором знаний и навыков, свидетельствующих о высоком научном потенциале. Результаты исследований, отраженные в четко сформулированных защищаемых положениях, обладают научной новизной, вносят весомый вклад в продолжение и развитие исследований по созданию математических программ для решения различных проблем петро и рудогенезиса.

Обращает внимание научная активность соискателя, участие в различных научных конференциях, большое число публикаций. Опубликованные работы полностью характеризуют тематику диссертации.

Представленная работа полностью отвечает требованиям Положения о присуждении ученых степеней в МГУ имени М.В. Ломоносова, предъявляемым к работам на соискание степени кандидата геолого-минералогических наук. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 1.6.4. – Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых, а ее автор, Бычков Дмитрий Алексеевич, несомненно заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Горбачев Николай Степанович.

Д.г.-м.н., Главный научный сотрудник Института экспериментальной минералогии имени академика Д.С. Коржинского РАН

142432 Московская область, г. Черноголовка, ул. Академика Осипьяна, 4

79175427244

Я, Горбачев Николай Степанович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

«26» октября 2023

Подпись Горбачев Н.С. ЗАВЕРЯЮ

