

Отзыв на автореферат диссертации Сергея Николаевича Соболева
“СТРУКТУРНО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ СВИДЕТЕЛЬСТВА ДИНАМИКИ ОБРАЗОВАНИЯ
КУМУЛАТОВ В РАССЛОЕННЫХ ИНТРУЗИВАХ”,

представленной на соискание степени кандидата геолого-минералогических наук
по специальности 1.6.4. “Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы
поисков полезных ископаемых”

Изучение кинетики и механизмов минерало- и породообразования в природных системах – важное направление в исследовании эволюции вещества земной коры и мантии, достаточно сложное, но весьма интересное. Сложность его связана в значительной степени со трудностью и неоднозначностью реконструкции процессов по сохранившимся признакам. Если для определения термодинамических условий минерало- и породообразования предложены достаточно надёжные методы и критерии (хотя и эта задача остаётся непростой), то для кинетических условий все реконструкции во многом остаются спорными. Поэтому так важен здесь теоретический анализ, но не оторванный от природный объектов. Другая сложность в том, что подобные исследования требуют применения серьёзного математического аппарата. В предлагаемой диссертации автор решает проблему формирования кумулатов с использованием аппарата кинетики минеральных реакций, опираясь на известный подход – распределение кристаллов по размеру (CSD). Большой плюс работы в том, что исследования CSD сочетаются с исследованиями анатомии кристаллов.

Результаты исследований весьма интересны и важны для понимания процессов магматической кристаллизации, а автор показывает хорошее владение как теоретическим анализом, так и навыками работы с природным материалом – отбор материала в поле, оптическое изучение в шлифах и последующие аналитические исследования.

Некоторые вопросы к автореферату:

1. В работе предполагается монотонное изменение скорости кристаллизации и общей неравновесности (переохлаждения). Однако осцилляционная зональность оливина по ряду элементов и осцилляции ширины секторов роста разных граней указывают, что большое значение при кристаллизации имели также процессы в ближних окрестностях кристалла – в частности, отравление растущей поверхности кристалла. В этом случае скорость роста граней тоже меняется немонотонно, а величина неравновесности может также значительно меняться и от кристалла к кристаллу, и даже возле одного кристалла. Об этом же свидетельствуют признаки скелетного роста. Как такие осцилляции скорости роста и вариации неравновесности должны сказываться на общем распределении CSD?
2. Автор отмечает взаимодействие уже сформированных кристаллов с расплавом. Роль такого взаимодействия велика при изменении РТ-условий – как в ходе остывания расплава в магматической камере, так и при перемещения расплавом кумулусных кристаллов. В этом случае можно ожидать изменение кумулусных кристаллов по механизму “сопряжённые растворение и рост” – замещение уже сформированных кристаллов тем же минералом, но с другим соотношением компонентов твёрдого раствора. Такой процесс должен быть подобен тому, что наблюдается при взаимодействии

- кристаллов и водного раствора / флюида (А.Э. Гликин; А. Putnis), сходны должны быть и структуры замещения. Видны ли признаки подобных замещений в анатомии кристаллов?
3. Не пытался ли автор оценить возможное изменение РТ-условий по равновесиям кумулозного минерала с включениями (например, шпинели) в разных зонах и секторах роста? Если да, то есть ли заметная разница, превышающая погрешности РТ-оценки?
 4. Использовал ли автор в своём анализе модели массовой кристаллизации, которые детально разрабатывались химиками и кристаллографами для разных условий и механизмов кристаллизации? Кажется, что анализ таких моделей может быть полезен при решении поставленных задач.
 5. Предполагаются ли в дальнейшем исследования базитов и ультрабазитов с кумулатами другого состава – например, ортопироксеновыми, плагиоклазовыми, а также с полиминеральными (скажем, ортопироксен + клинопироксен ± оливин)?

Автор обсуждаемой работы продемонстрировал, что его уровень квалификации соответствует учёной степени кандидата наук. Диссертация «Структурно-геохимические свидетельства динамики образования кумулатов в расслоенных интрузивах», представленная на соискание учёной степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.4. «Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых» соответствует критериям, установленным в пп. 9–11, 13 и 14 Постановления Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «Положение о присуждении учёных степеней», а её автор Сергей Николаевич Соболев заслуживает присуждения искомой учёной степени кандидата геолого-минералогических наук. Желая диссертанту новых интересных исследований.

Павел Яковлевич Азимов,
кандидат геолого-минералогических наук,
старший научный сотрудник Лаборатории петро- и рудогенеза
Институт геологии и геохронологии докембрия Российской Академии наук (ИГГД РАН)
199034, Россия, Санкт-Петербург, наб. Макарова, 2.
Сайт ИГГД РАН: <https://www.ipgg.ru/>
E-mail: pavel.azimov@mail.ru
Телефон: 8 (812) 328-47-01

Я, Павел Яковлевич Азимов, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

12 мая 2025 г.

