

ОТЗЫВ
научного руководителя на диссертацию
Захаровой Алены Александровны
«Математическое моделирование минеральных агрегатов:
теория и геологическое приложение»,
представленную на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук
по специальности 25.00.05 Минералогия, кристаллография

Захарова Алена Александровна в 2019 году окончила с отличием федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» по специальности 21.05.02 «Прикладная геология» с присвоением квалификации «горный инженер-геолог».

За период обучения в аспирантуре (с 01.10.2019 по настоящее время) Захарова Алена Александровна в полной мере выполняла индивидуальный план работы аспиранта, своевременно сдала кандидатские экзамены на оценку «отлично» и проявила себя квалифицированным специалистом, способным самостоятельно планировать и проводить теоретические и практические исследования.

Научно-квалификационная работа Захаровой Алены Александровны посвящена разработке математической модели минерального агрегата на основе вероятностей межзерновых контактов, позволяющей математически определить категорию структуры и на основе этого создать классификацию. В основном сегодня для определения структур используется описательный подход, который порождает большое число типов, при этом границы между ними строго не определены. Актуальность работы определяется тем, что сегодня математическая классификация и однозначное определение самого термина «структура» отсутствуют, несмотря на разнообразие подходов к определению структур минеральных агрегатов.

Строгое выделение структурных типов особенно важно при минералогическом картировании, поскольку структурные особенности влияют на разделение минеральных сростков при обогащении. Разработанная автором модель впервые применена для разделения руд по структурным типам, которые коррелируют со степенью извлечения полезного минерала. Таким образом, модель можно применять для разделения руд на технологические типы и прогноза извлечения полезного компонента уже на ранних этапах геологоразведочных работ, что может существенно сократить затраты на технологические испытания.

Научная новизна работы заключается в следующем:

1. Предложена математическая модель минеральных агрегатов на основе статистик бинарных и тернарных межзерновых контактов.

2. Построены модельные тренды, выявляющие закономерности расположения классических структур и текстур в барицентрических диаграммах вероятностей бинарных и тернарных контактов.
3. Предложены новые классификационные диаграммы – барицентрический тетраэдр для тернарных контактов в биминеральных агрегатах и барицентрический 6-вершинный симплекс для бинарных контактов в триминеральных агрегатах.
4. Впервые установлена связь между структурными типами руд и степенью извлечения полезного минерала на примере апатитовых руд Хибин и железных руд Костомукши.

Теоретическое значение диссертации заключается в разработке математической модели минерального агрегата на основе вероятностей межзерновых контактов. Предложенные классификационные диаграммы нового типа позволяют количественно характеризовать структуры и находить тонкие различия между минеральными агрегатами близкого модального состава.

Практическое значение диссертации заключается в применении разработанной модели для решения минералого-технологических задач, что подтверждает акт внедрения, полученный от ООО «ЦНТ Инструментс» 26 апреля 2022 г.

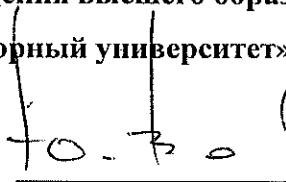
Содержание диссертации соответствует защищаемым положениям. По результатам исследований автором опубликовано 13 печатных работ, из них 3 – в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук (Перечень ВАК), и 2 – в изданиях, входящих в международные базы данных и системы цитирования (Scopus и Web of Science). Получено 1 свидетельство на программу для ЭВМ.

Результаты диссертации апробированы на 11 всероссийских и международных научных конференциях: Всероссийская молодежная геологическая конференция памяти В.А. Глебовицкого (Санкт–Петербург, 2020); IX Международная научная конференция молодых ученых «Молодые – Научкам о Земле» (Москва, 2020); XIX Международный семинар «Геология, геоэкология, эволюционная география» (Санкт-Петербург, 2020); Геологический международный студенческий саммит (Санкт-Петербург, 2021, 2022); XXIX Всероссийская молодежная конференция «Строение литосферы и геодинамика» (Иркутск, 2021); XVII Международный форум–конкурс студентов и молодых исследователей “Topical Issues of Rational Use of Natural Resources” (Санкт-Петербург, 2021); Международная конференция 72nd BHT – Freiberg University Forum “Technologies for Climate Protection”, 15th Freiberg – St. Petersburg Colloquium of Young Scientists (Фрайберг, 2021); I Международная междисциплинарная научно-практическая конференция «Человек в Арктике» (Санкт-Петербург, 2021); XIX Всероссийская (с

международным участием) Ферсмановская научная сессия (Апатиты, 2022); XIV Российский семинар «Технологическая минералогия в оценке качества минерального сырья природного и техногенного происхождения» (Москва, 2022). Исследование поддержано грантом Комитета по науке и высшей школе Правительства Санкт-Петербурга (распоряжение № 255 от 03.12.2020 г.)

Диссертация «Математическое моделирование минеральных агрегатов: теория и геологическое приложение», представленная на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.05 – Минералогия, кристаллография, соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 20.05.2021 № 953 адм (ред. от 29.10.2021 № 2098 адм.), а ее автор – Захарова Алена Александровна – заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.05 – Минералогия, кристаллография.

**Научный руководитель, д.г.-м.н., профессор,
профессор кафедры минералогии, кристаллографии
и петрографии
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Санкт-Петербургский горный университет»**



Войтеховский Юрий Леонидович

Контактные данные:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет».

Почтовый адрес: 199106, Санкт-Петербург, Васильевский остров, 21 линия, д. 2.

Тел.: +7 (812) 322-26-21

e-mail: Voytekhovskiy_YuI@pers.spmi.ru



Ю. Л. Войтеховского

научный руководитель
отдела
управления производством

Е.Р. Яновицкая

" " 05 ИЮЛ 2022 20 г.