

ОТЗЫВ официального оппонента
на диссертацию на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук
Щекleinой Марии Дмитриевны
на тему: «Кварц как индикатор предэруптивных условий
существования кислых магматических очагов»
по специальности 1.6.3. – *Петрология, вулканология*

Кварц является одним из наиболее информативных минералов для петрологического исследования очагов кислых по составу магм, и, как убедительно показано в проведенном исследовании, этот минерал выступает прямым источником информации о составе расплава практически непосредственно до начала вулканического извержения. Вышесказанное определяет актуальность проведенного диссертационного исследования.

Несомненным достоинством работы является ее четко выраженная методическая направленность, что напрямую заложено в формулировках цели и задач работы. Методические разработки нацелены на достижение весьма важных с петрологической точки зрения, но в тоже время, конкретно сформулированных результатов – разработка независимого геотермометра, существенно дополняющего и по ряду позиций более удачного, чем разработанные предшественниками; и методически обоснованная «разбраковка» и типизация расплавных включений, позволяющая реконструировать эволюцию состава расплава, в том числе и поведение летучих компонентов. Оба направления исследования взаимоувязаны и дополняют друг друга. Ранее, насколько известно оппоненту, подобные масштабные исследования не проводились, в этом, во многом, заключается и научная новизна исследования.

Проведенное исследование базируется на тщательно подобранным фактическом материале, в основном предоставленным научным руководителем, а также старшими коллегами по исследованию

вулканических процессов. Вклад диссертанта в получение образцов ограничен игнимбритами Паужетской кальдеры, но оппонент не считает это недочетом, поскольку для методических разработок большое значение имеют эталонные коллекции, подкрепленные многолетними исследованиями коллег.

Зато автор самолично полностью прошел все этапы исследования, непосредственно выполнял аналитические работы, интерпретировал полученные данные, осуществлял апробацию научных результатов в форме представлений на конференциях различного ранга и в виде публикаций. Тщательность проведенного исследования во многом определяет обоснованность и достоверность полученных соискателем ученой степени научных результатов и сделанных выводов.

По теме диссертации соискателем были опубликованы четыре статьи, в журналах с различным рейтингом: *Chemical Geology* – одно из ведущих геохимических изданий в мире, *Петрология* и *Вестник МГУ* (сер. геология) переводятся на английский и также входят международные базы, *Новые данные о минералах* – активно развивающийся журнал, нацеленный на отечественную аудиторию. В двух более ранних статьях диссертант замыкает список авторов, а в двух последних, наоборот, возглавляет, что отражает рост квалификации молодого исследователя по мере выполнения работы.

Общий объем диссертации составляет почти 160 страниц, работа насыщена наглядно выполненными иллюстрациями и фактическими данными. Полученный объем данных весьма значителен, поэтому в ряде таблиц приведены только представительные анализы, что вполне допустимо. Хотелось бы отдельно отметить высокий уровень работы диссертанта с современными литературными источниками, количество процитированных работ около 300, что редко увидишь в кандидатской диссертации (скорее такой показатель встречается в докторской диссертации).

Структура диссертации традиционная для кандидатских. Зачем-то двухстраничное заключение обозначено самостоятельной главой 7. Выводы.

Если не считать эту главу, то в работе (помимо обязательного введения, списка литературы и приложения с таблицами анализов) 6 глав.

В первой главе произведен анализ предшествующих исследований по ряду направлений: особенности кислого по составу вулканизма, изученность полиморфов кремнезема и информация про объекты исследования. Последний подраздел, наверно, имело смысл разместить в начале главы 5. Изучение материала природных объектов, рубрикация которой полностью совпадает с обсуждаемым разделом первой главы. В настоящем виде глава выглядит перегруженной, составляя более четверти текстовой части работы.

Во второй главе обсуждаются методы исследования. Оппонент не увидел в нем информацию про порог обнаружения и относительную погрешность определения T_i методом ЕРМА, что немаловажно, т.к. накладывает определенные ограничения на расчет температуры кристаллизации.

Третья глава является одной из ключевых в работе, в ней обосновывается вывод геотермометра для равновесия кварц-расплав (предмет первого защищаемого положения).

Четвертая глава, по мнению оппонента, совершенно излишняя. Эти 5-6 страниц текста следовало разделить и переместить в соответствующие главы. Первые две страницы – это в чистом виде литературный обзор, которому место, например, в первой главе. Остальной текст – это результаты авторских исследований природных объектов, которые более уместно смотрелись бы в следующей пятой главе.

Глава 5, в которой изложены результаты исследования кислых продуктов извержения из различных регионов, наряду с третьей главой, является основополагающей для диссертации. На ее основе сформулированы второе и третье защищаемые положения. На наш взгляд, название этой главы весьма формальное и «безлиное», годящееся вообще для любой геологической диссертации. Что-то авторское вполне можно было внести в ее наименование.

Сделанное замечание точно также можно распространить и на главу 7 Обсуждение результатов. Название типа «Условия образований расплавных включений» было бы более уместным и отвечающим ее содержанию. К данным в этом разделе возник ряд вопросов. Как рассчитывалось среднее для концентраций титана в кварце? Как среднее арифметическое или как медиана? Какой характер распределения данных по содержанию титана? Почему нигде не указано количество анализов для каждой группы значений? На каком основании использовалась активность оксида титана = 0.4 (в случае отсутствия рутила обычно используют активность, равную 0.6)? Пробовал ли автор рассчитывать температуру по более современным калибровкам термометра TitaniQ. Их три, и диссертант перечисляет все в литературном обзоре. Если пробовал, то какие отличия от расчетов по первоначальной калибровке 2006 года?

Теперь перейдем к защищаемым положениям. Первое положение, на взгляд оппонента, является самым важным, и присудить искомую ученую степень можно было бы только за него. Чего не хватает в этом положении – во-первых, самой формулы геотермометра; во-вторых, погрешности расчета температуры: либо в абсолютной форме ($\pm X^{\circ}\text{C}$), либо в относительной от уровня значений температуры. Среднеквадратичное отклонение расчетной от экспериментальной температуры обсуждается в обосновании положения, в соответствующем разделе, но это ведь не погрешность (ошибка в традиционном понимании). Можно ли значение в 50 градусов считать «внутренним» ограничением на точность определения температуры? Т.е. мы можем выполнить множество хорошо воспроизводящихся определений и рассчитать для нашей выборки среднее значение температуры и стандартную ошибку или стандартное отклонение, которое будет, например, составлять $\pm 10^{\circ}\text{C}$, но «в голове» мы должны держать, что наша температура определена не точнее $\pm 50^{\circ}\text{C}$? И почему ровно « 50°C », а не «до 50°C ». Если это одинаковый систематический сдвиг, то его можно было учесть при калибровке геотермометра.

Второе защищаемое положение сформулировано как перечисление фактов, которые были зафиксированы в процессе исследования. Да, эти факты важны, но они являются обоснованием положения и должны фигурировать в этом положении в переработанном виде. Поэтому как основу защищаемого положения и с чего должен начинаться его текст, по мнению оппонента, следовало бы использовать переработанные концовку первого громоздкого предложения и второе предложение.

Вышесказанные претензии в полной мере применимы к третьему положению. Например, «Расплавные включения в кварце пирокластических отложений Лонг Валли и Хангара отражают состав расплава в магматической камере перед извержением. Для голыгинских игнимбритов характерно существенное изменение состава стекол расплавных включений за счет кристаллизации минерала-хозяина (кварца) на стенках включения». Да, это впервые установленные факты, и с ними не поспоришь. Но защищаются то не факты, а научный тезис (!). В чем причина таких отличий? В условиях протекания магматического процесса? В составе расплава? В продолжительности или в абсолютном возрасте этого процесса? В наложенных процессах? Самое неудачное место – это концовка положения: «Расплавные включения в кварце извержения Эльбруса, произошедшего 530 тыс. лет назад, **не отражают** предэруптивное состояние магматического очага». Да они много что **не отражают...** Нельзя формулировать защищаемые положения **от отрицания** (!), это «азбучная истина». Должна была быть указана причина возникновения особенностей включений для Эльбруса. Формулировку третьего положения нельзя назвать удачной.

Оппонент уверен, что у диссертанта есть полное понимание причин зафиксированных особенностей включений для различных природных объектов, – ответы по поставленные вопросы в том или ином виде находятся в тексте диссертации. Оппонент считает удачными формулировки пунктов заключения. По его мнению, они в большей степени могли бы быть

защищаемыми положениями, особенно четвертый вывод. Поэтому все защищаемые положения можно считать доказанными.

Оппонент не может не отметить ряд стилистических особенностей диссертации, которые вызывают недоумение.

1. Небрежность в написании текста, особенно в части терминологии. Когда видишь «титат» вместо «титан» (стр. 128) или «безпироксеновые», то это можно списать на обычную опечатку (хотя и они нежелательны в диссертации). Но, согласитесь, термин КАТОДОЛИМИНЕСЦЕНЦИЯ надо писать правильно. Во всем тексте 14 раз (!) термин написан как КАТОДОЛЮМИНИСЦЕНЦИЯ, и два раза правильно. Притом, на одной странице (стр. 28) соседствует одно правильное написание и четыре неправильных.

Термин «**колиформная** ... (структуры)» (стр. 29) вообще то употребляют в микробиологии для энтеробактерий, в геологии правильней использовать созвучный термин «**колломорфная**», если он подходит под описываемую ситуацию, конечно.

«также присутствием розового циркона, чья окраска связывается с присутствием Nb^{4+} » – Кем связывается? По литературным данным для розового цвета циркона причиной являются F-центры. И разве в природной среде ниобий может быть 4+? Весьма спорное утверждение, а ссылки на первоисточник и нет.

2. Станный подход к переводу названий. На одной странице (стр. 38) и даже рядом объект упомянут на русском языке и по-английски: Кальдера Long Valley и Кальдера Лонг Валли. Зачем? Одни раз привести в скобках оригинальное название на латинице и достаточно. Многократно повторяемое «Бишоп тафф» – это просто нонсенс. Для всех это туфы (формации, толщи и т.п.) Бишоп.

3. Научный язык в работе местами оставляет желать лучшего.

Новояз прослеживается в этой работе неоднократно, например, «стекинг фотографий» (стр. 64).

«От а к в от наиболее ранней стадии к наиболее поздней» – в подрисуночной подписи к рис. 25. Оппонент «подзавис» на какое-то время, пытаясь понять, что это значит. Неужели так сложно было автору правильно расставить запятые и тире в нужных местах?

«Изучение равновесия кварца и его высокотемпературных полиморф с расплавом». Почему «полиморф» без окончания? Полиморфы – именительный падеж, полиморфов – родительный падеж.

Неоднократно фигурирует аббревиатура ЦПК вместо ЦКП (Центр Коллективного Пользования).

Есть и шедевры – «которые дополнены данными из **свежих** статей» (стр. 50). Статьи бывают «несвежими»? Разговорная речь на грани сленга не уместна в диссертации.

Откровенных опечаток тоже хватает, их нет смысла перечислять в отзыве.

В итоге приходится констатировать, что работе однозначно не хватило одной или двух «вычиток», желательно вместе с научным руководителем. Описание очень интересного исследования хотелось бы видеть оформленным на соответствующем уровне.

Заключение оппонента: отмеченные замечания принципиально не влияют на существенные научные результаты диссертационного исследования. Автореферат полностью соответствует диссертации. Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 1.6.3. – *Петрология, вулканология*, а также критериям, определенным пп. 2.1–2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, и оформлена согласно приложениям № 8, 9 Положения о диссертационном совете Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Таким образом, соискатель Щеклеина Мария Дмитриевна **заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.3. – Петрология, вулканология.**

Официальный оппонент:

доктор геолого-минералогических наук,
доцент, главный научный сотрудник
лаборатории геологии и геодинамики
Федерального государственного бюджетного
учреждения науки Института геологии и
геохронологии докембрия Российской академии наук

СКУБЛОВ Сергей Геннадьевич

25.11.2025 г.

Контактные данные:

тел.: 7(921)6508570, e-mail: skublov@yandex.ru

Специальность, по которой официальным оппонентом
зашита докторская диссертация:

25.00.09 – Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых

Адрес места работы:

199034, г. Санкт-Петербург, наб. Макарова, д. 2,
ФГБУН Институт геологии и геохронологии докембрия РАН,
лаборатория геологии и геодинамики
Тел.: (812)3284701; e-mail: adm@ipgg.ru

С.Т. ЗАВЕРЯЮ
(подпись)
2025г.