

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертацию Максименко Надежды Игоревны

«Зювиты Карской астроблемы: петрологическая типизация и фации»,

представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.3 — «Петрология, вулканология».

Диссертационная работа Максименко Надежды Игоревны посвящена изучению зювитов Карской астроблемы, их детальному геохимическому и петрохимическому составу. Актуальность диссертации связана с высоким содержанием в зювитах импактных апоугольных алмазов и параморфоз по органике, в связи с этим необходимостью детального изучения их геологических, петрографических и вещественных особенностей.

Целью работы является определение критериев петрологической типизации и анализ фацимальные признаки на основе комплексной характеристики зювитов Карской астроблемы. Объем диссертационной работы составляет 184 страницы, работа начинается с приведения терминологического словаря, что вполне обосновано для импактной тематики. Она состоит из Введения, четырех глав (в них приведено шесть таблиц отражающих содержание составных компонентов в различных типах зювитов а также составов зювитов и их стекол, составов пород мишени, признаки импактного метаморфизма), Заключения, списка литературы из 185 названий и интернет-ресурсов (3 наименования), Приложения, которое состоит из четырех таблиц, отражающих химический состав литокластов и витрокластов зювитов, характеристики кластогенной компоненты различных типов зювитов, а также концентрацию редких и редкоземельных элементов в зювитах. В работе представлен 91 рисунок (13 из которых приведены по литературным данным), иллюстрирующие геологическое строение структуры, условия залегания импактитов, их петрологические особенности и подтверждающие основные защищаемые положения.

Во введении (с.5—10) приведена краткая характеристика Карской астроблемы, история ее изучения и перечислен круг вопросов который, по мнению автора, до настоящего времени не был изучен и определяет актуальность работы, сформулированы цели и задачи исследования, его научная новизна и практическая значимость. Во введении описан какой был отобран фактический материал и перечислены методы его исследования. Отобранный во время полевых работ (в 2017, 2019 и 2021 гг.) фактический материал составил 200 образцов зювитов. Автором выполнены оптические исследования с описанием шлифов зювитов и интерпретация петрографических наблюдений, проведена обработка и интерпретация данных

сканирующей электронной микроскопии и микрозондового анализа, силикатного анализа, масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой и спектроскопии комбинационного рассеяния света. Автором сформулированы три защищаемых положения. Даны общая характеристика работы и сформулирована практическая значимость работы, приведены благодарности. Приведенные автором характеристики зювитов трех выделенных типов, комплекс признаков фациального расчленения зювитов имеет практическое значение и может быть использован для прогнозирования и поисков полезных ископаемых в крупных астроблемах.

Замечания:

1. Инъекционный комплекс (магматические проявления которые формируются под дном кратера являющиеся результатом удара) был выделен в исследованиях 70-х годов, при изучении астроблемы Садбери (Канада), при последующих геофизических исследованиях и на основании данных бурения это оказались импактиты. В настоящее время на Земле не найдено ни одной астроблемы с инъекционным комплексом. Слишком мощная кора на Земле. Во введении при обсуждении рис. 1.2, который приведен по данным Масайтиса (1980) надо было дать пояснение к выделению этого комплекса.

Основные защищаемые положения:

1. Первое защищаемое положение выбор критерия для расчленения зювитов соответствует решению тех задач, которые поставлены автором. Замечаний нет.

2. Второе защищаемое положение сформулировано по результатам полевых исследований которые носят описательный характер; отражает большой объем проведенных автором наблюдений, Замечание:

Формулировка этого защищаемого положения делает затруднительным понимание его научной новизны, которая не сразу просматривается, так как спекшиеся зювиты потоковдвигающихся по дну кратера описаны ранее (Импактиты, 1981), стр. 134. Научная новизна второго защищаемого положения несомненно заключается в том, что предложен универсальный комплекс признаков фаций, разработанный на основе детального рассмотрения фациальных особенностей зювитов Карской астроблемы.

3. К третьему защищаемому положению замечаний нет.

Глава 1 В ней обсуждаются общие вопросы импактитогенеза, приведено строение импактных кратеров, рассматриваются полезные ископаемые, связанные с импактными структурами. Охарактеризована Карская астроблема, история ее изучения и геологическое строение, а

также алмазонадность определяющая важность дальнейшего изучения импактитов Карской астроблемы.

В значительной мере глава написана по литературным данным. Также автором рассматриваются те вопросы фациального расчленения зювитов, которые до настоящего времени слабо освещены в научных публикациях. Автором делается вывод, что «до настоящего времени комплекса однозначных признаков выделения фаций зювитов не было предложено» И вывод что детальное изучение зювитов позволит определить «комплекс признаков фациального расчленения этих пород, которые могут быть использованы при исследованиях зювитов для лучшего понимания импактитогенеза, прогнозирования и поиска полезных ископаемых в импактных структурах в целом».

Замечания:

1. В главе излишне подробно рассматриваются некоторые характеристики зювитов (например, очень подробное описание конусов сотрясения, приведенное по литературным данным) которые дальше используются мало при описании зювитов Карской астроблемы.

Редакционные замечания:

1. Название взрывного облака, которое образуется при формировании зювитов султаном выбросов представляется не удачным.

2. Формулировка «После образования зювиты подвергаются воздействию постимпактных процессов» справедлива для не всех кратеров. Например, для Логойской структуры зювиты и их стекла остаются свежими, очень редко где затронутыми гидротермальными процессами.

Глава 2. Методика исследования. В главе приведены и показаны на карте места сбора образцов, охарактеризованы их полевое и лабораторное изучение. Изучались шлифованные пластины, петрографические шлифы и протолочки. Было проведено макроскопическое изучение образцов и оптическая микроскопия более 50 шлифов зювитов, а также электронная микроскопия с микрозондовым анализом и энергодисперсионным картированием. Изучался вещественный состав литокластов, импактных стекол и матрикса зювитов, это позволило детально изучить структурно-текстурные и вещественные особенности зювитов. Проводилось изучение с помощью спектроскопии комбинационного рассеяния света на рамановском спектрометре, Силикатный анализ на 14 компонентов для получения петрохимического состава зювитов, микроэлементный состав зювитов. Таким образом, была получена достаточно полная и комплексная характеристика зювитов Карской астроблемы которая была проведена впервые.

Замечание к этой главе:

При характеристике аналитических методов исследования или в таблицах не указана точность проведенных анализов.

Глава 3. В главе подробно описаны обнажения, макроскопические признаки, минералого петрографические признаки выделенных автором трех типов зювитов Карской астроблемы, Разделение зювитов на три типа хорошо обосновано автором и несомненно является большим вкладом в изучение импактитов.

Замечания:

1. Показанное в матриксе зювитов на рис 3.2.32 (стр 97) а также на рис 3.2.47 (стр 107) углеродистое вещество далее не обсуждается, а в связи с алмазностью зювитов интересны не только констатация факта что это углеродистое вещество, но и его более подробная характеристика в том числе и структура.
2. К приведенным признакам ударного метаморфизма нет пояснения что мозаичное строение и секториально-волнистое погасание кварца и полевого шпата, хотя и присутствуют в импактитах, но не является однозначным признаком ударного метаморфизма, так как встречается при обычных тектонических напряжениях, в отличии от планарных элементов, которые являются однозначным признаком ударного метаморфизма. Присутствие коэсита в импактитах также не является признаком ударного метаморфизма, он известен и в других типах пород (Импактиты,1981), в отличии от стишовита, который является однозначным признаком ударного метаморфизма.
3. Замечания к разделу 3.3 - в таблице 3.3.3 при описании метода мокрой химии силикатного анализа приведены данные со вторым знаком после запятой и не указана чувствительность метода, в микрозондовых анализах (Таблица 2 в Приложении) указывается второй знак после запятой и не приводится точность определения.
4. При обсуждении петрохимического состава зювитов делается вывод что «Зювиты П типа отличаются повышенным содержанием компонентов CaO и CO₂, что позволяет предполагать преимущественно карбонатный состав протолита для этого типа зювитов –предположительно, глинистых известняков» (стр 113), тогда как по данным силикатных анализов приведенным в таблице 3.3.1, такой вывод справедлив только по сравнению с зювитами 1 типа, зювиты 3 типа характеризуются некоторыми высокими содержаниями компонентов CaO и CO₂.
5. При подробном описании аэродинамической и донной фаций зювитов (стр 134-147) не понятно что нового сделано автором, так как из подписи к рис. 4.6 следует что эти фации были выделены и раньше (Зархидзе и др., 2017; Масайтис и др., 1980; Мащак, 1990а; Шишкин

и др., 2012). Вместе с тем автор в Заключение пишет: «Впервые предложен комплекс признаков фациального расчленения зювитов, который может быть использован для диагностики фаций обломочных импактитов астроблем в целом».

б. Не удачная формулировка: «пропитка пород стеклом»), стр 141. Пропитка матрицы может быть только расплавом, а стекло это твердая фаза.

Заключение. В заключении автор приводит разделение зювитов Карской астроблемы на типы по результатам комплекса современных методов что является доказанным автором выводом.

Замечания к Заклчению:

Описание состава витрокластов зювитов с приведением разброса анализов излишне — это обсуждается в результатах работы. Достаточно формулировки автора: «Выявлена близость состава каждого типа зювитов с составом его предполагаемого преобладающего протолита» (стр 149).

Проведенное исследование макроскопических, петрографических и петрохимических особенности трех типов зювитов Карской астроблемы, позволяет подтвердить обоснованность разделения зювитов на типы. Установлено, что определяющим критерием петрологической типизации зювитов Карской астроблемы является состав литокластов.

По проведенному автором анализу структурно-вещественных особенностей матрикса трех типов зювитов Карской астроблемы показано, что в ходе образования обломочных импактитов имело место локальное спекание и плавление вмещающей массы в объеме отдельных участков матрикса, также автором проведена оценка температур формирования зювитов.

Заканчивая обсуждение диссертационной работы Н.И. Максименко, можно отметить, что большой фактический материал, приведенный в ней, полностью использован для подтверждения своих представлений. Актуальность избранной темы, степень обоснованности трех защищаемых положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность и новизна, не вызывает сомнений. Результаты исследований обсуждались на отечественных и международных конференциях, тезисы докладов опубликованы. Опубликованные работы отражают содержание диссертации.

Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации и защищаемым положениям.

Диссертация Н.И. Максименко полностью соответствует критериям, установленным в пп. 9-11, 13 и 14 Постановления Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «Положение о присуждении ученых степеней»

Результаты проведенных автором исследований могут быть использованы при картировании крупных астроблемы и прогнозировании связанных с ними полезных ископаемых. Представленная к защите работа отвечает требованиям ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор Максименко Надежда Игоревна заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.3 — «Петрология, вулканология».

Я, Глазовская Людмила Ивановна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой Диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

Старший научный сотрудник кафедры петрологии и
вулканологии геологического факультета

МГУ имени М.В. Ломоносова
23 ноября 2023

/Л.И. Глазовская/

Глазовская Людмила Ивановна

Кандидат геолого-минералогических наук

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, геологический
факультет.

119191 Москва, Ленинские горы, 1.

Email: Ljudmilaglazov@yandex.ru

тел. раб. +74959392971,

моб. +79104231440

