

Заключение диссертационного совета МГУ.016.5

по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

Решение диссертационного совета от «12» декабря 2025г. №81

О присуждении Щеклеиной Марии Дмитриевне, гражданке РФ, ученой  
степени кандидата геолого-минералогических наук.

Диссертация «Кварц как индикатор предэруптивных условий существования кислых магматических очагов» по специальности 1.6.3. Петрология, вулканология принята к защите диссертационным советом 30.10.2025, протокол № 79.

Соискатель Щеклеина Мария Дмитриевна, 1998 года рождения, в 2025 году окончила аспирантуру геологического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова.

Соискатель работает в должности ведущего инженера кафедры петрологии и вулканологии Геологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, ведущего специалиста в Минералогическом музее им. А.Е. Ферсмана РАН, Диссертация выполнена на кафедре петрологии и вулканологии Геологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

Научный руководитель – доктор геолого-минералогических наук, доцент, профессор РАН, **Плечов Павел Юрьевич**, директор Минералогического музея имени А.Е.Ферсмана РАН, профессор кафедры петрологии и вулканологии геологического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова.

Официальные оппоненты:

**Андреева Ирина Анатольевна** - кандидат геолого-минералогических наук, ФГБУН Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН, лаборатория редкометального магматизма, ведущий научный сотрудник;

**Веселовский Роман Витальевич** – доктор геолого-минералогических наук, профессор ФГБОУ ВО Московский государственный университет им.

М.В.Ломоносова, геологический факультет, кафедра динамической геологии, профессор;

**Скублов Сергей Геннадьевич** – доктор геолого-минералогических наук, доцент, ФГБУН Институт геологии и геохронологии докембрия РАН, лаборатория геологии и геодинамики, главный научный сотрудник дали положительные отзывы на диссертацию.

Выбор официальных оппонентов обосновывался их высокой компетентностью и авторитетом в области петрологии и вулканологии, а также наличием публикаций в высокорейтинговых научных журналах в соответствующей сфере исследования за последние 5 лет.

Соискатель имеет 6 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 4 работы, из них 3 статьи, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности и отрасли наук.

- Давыдова В.О., Биндеман И.Н., **Щеклеина М.Д.**, Рычагов С.Н. Паужетская кальдера (Южная Камчатка): изучение временной эволюции и происхождения объемного кислого магматизма // Петрология. — 2022. — Т. 30, № 5. — С. 480–497. EDN: EVGXNV Печатные листы – 1.08 Импакт-фактор – 0.98 (РИНЦ) Личный вклад – 20%
- **Щеклеина М.Д.**, Плечов П.Ю., Щербаков В.Д., Давыдова В.О., Биндеман И.Н. Петрология голыгинских игнимбритов (Южная Камчатка) // Вестник Московского университета. Серия 4: Геология. — 2023. — № 4. — С. 86 -98. EDN: SUITYC Печатные листы – 1.58 Импакт-фактор – 0.29 (РИНЦ) Личный вклад – 60%
- Persikov E.S., Bukhtiyarov P.G., Aranovich L.Ya., **Shchekleina M.D.** Features of hydrogen interaction with basaltic melts at pressures 10–100 MPa and temperatures 1100–1250° C // Chemical Geology – 2020. – Т. 556. – С. 119829. EDN: DJBYUU Печатные листы – 0.96 Импакт-фактор – 1.39 (SJR) Личный вклад – 15%

- **Щеклеина М.Д., Плечов П.Ю., Плечова А.А.** Расплавные включения в кварце: изменения при вторичном нагреве // Новые данные о минералах. – 2025. – Т. 59, № 2. – С. 72-77. DOI:10.25993/FM.2025.59.2025.005  
Печатные листы - 0.58 Импакт-фактор – 0.29 (РИНЦ) Личный вклад – 70%

На диссертацию и автореферат поступило 8 дополнительных отзывов, все положительные.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук является научно-квалификационной работой, в которой автором получен ряд научно значимых результатов, из которых можно выделить следующие:

- 1) На основании собранной базы данных экспериментов, в которых сосуществуют кварц и расплав, а также с использованием полинома из работы Nathan, VanKirk, 1976 создан ликвидусный геотермометр  $T(^{\circ}\text{C}) = 1863.34 - 3589.3(Al) - 3444.7(Ti) - 1320.2(Fetot) - 1177.9(Mg) - 132.8(Ca) - 2589.1(Na) - 249.4(K) - 15.722\sqrt{Al(Na+K)} - 342.7(ZH_2O) + 197.5(P)$  где Al, Ti, Fetot, Mg, Ca, Na, K – атомные доли катионов в расплаве,  $ZH_2O$  – водонасыщенность расплава при заданных температуре и давлении, P – давление в ГПа. Геотермометр применим в широком диапазоне условий – в природных и синтетических системах, при температуре 670–1650 °C, давлении 0–3 ГПа и содержаниях воды до 8 мас.%.  
 2) Впервые описаны изменения, происходящие с расплавными включениями при повторном нагреве при фугитивности кислорода на уровне буфера NNO, давлении 1 атм. и температуре 1100, 1150 и 1200 °C при выдержке 24 часа на материале толщи Бишоп тафф.
- 3) Реконструированные по 220 расплавным включениям в кварце составы магматических расплавов попадают в поле риолитов на диаграмме TAS и соответствуют узкому диапазону содержаний

петрогенных оксидов  $\text{SiO}_2$  77.38-79.52 мас.%,  $\text{TiO}_2$  0.02-0.15 мас.%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  11.61-12.80 мас.%,  $\text{FeO}$  0.32-0.69 мас.%,  $\text{MnO}$  0.01-0.08 мас.%,  $\text{MgO}$  0.02-0.14 мас.%,  $\text{CaO}$  0.48-0.70 мас.%,  $\text{K}_2\text{O}$  4.20-5.12 мас.%,  $\text{Na}_2\text{O}$  3.07-4.37 мас.% и  $\text{Cl}$  0.07-0.17 мас.%. Для этих магматических расплавов оценена температура (от 680 до 780 °C), давление (от атмосферного до 2.5 Кбар) содержание летучих (от 3.7 до 6.5 мас.%  $\text{H}_2\text{O}$ ). Для извержения вулкана Эльбрус была воссоздана история кристаллизации риолитовой магмы, включающая растворение ранее кристаллизовавшихся минералов при подъеме магмы к поверхности.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1. Откалиброванный на данных экспериментов ликвидусный геотермометр кварц-расплав применим в широком диапазоне условий: при кристаллизации расплавов от андезитового до риолитового состава, при температуре 670–1650 °C, давлении 0–3 ГПа и содержаниях воды до 8 мас.%. Среднеквадратичное отклонение расчетной от экспериментальной температуры для использованной выборки экспериментов составляет 50 °C.
2. Проведённые серии экспериментов по нагреву расплавных включений в кварце пирокластических отложений кальдеры Лонг Валли показали, что во включениях, частично сохраняющих летучие компоненты, происходит увеличение содержания кремнезема расплава с последующей кристаллизацией кристобалита на контакте расплав-кварц и далее в объеме включения, что приводит к буферированию состава расплава. Если включение при нагреве теряет воду постепенно, то плавления кварца (минерала-хозяина) не происходит, и включение может сохранять исходное содержание петрогенных компонентов вплоть до полной дегазации включения.

3. Предэруптивные условия существования изученных магматических систем характеризуются кислым составом расплава ( $\text{SiO}_2$  от 77.4 до 79.5 мас.%), условиями близкими к водонасыщенным (от 3.7 до 6.5 мас. %  $\text{H}_2\text{O}$ ) при давлении от 50 до 250 МПа и температуре от 680 до 780 °С. 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. Расплавные включения в кварце извержения Эльбруса, произошедшего 530 тыс. лет назад, не отражают предэруптивное состояние магматического очага.

На заседании 12 декабря 2025 года диссертационный совет принял решение присудить Щеклеиной Марии Дмитриевне ученую степень кандидата геолого-минералогических наук. 24

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 20 человек, из них 7 докторов наук по специальности 1.6.3. Петрология, вулканология, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета (дополнительно введены на разовую защиту 0 человек), проголосовали: за - 20, против - 0, недействительных бюллетеней - 0.

Председательствующий:

Председатель диссертационного совета МГУ.016.5

доктор геолого-минералогических наук, профессор, член-корр. РАН

—  —

/Пеков И.В./

Ученый секретарь

диссертационного совета МГУ.016.5

доктор химических наук, профессор

—  —

/Белоконева Е.Л./

12.12.2025

