

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор
Федерального государственного
бюджетного учреждения науки
Геологический институт
Российской академии наук

академик  К.Е. Дегтярев

19 ноября 2020 г.



ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертационную работу «Позднепалеозойский базитовый магматизм Алтайской аккреционно-коллизийной системы (Восточный Казахстан)»,
представленную Хромых Сергеем Владимировичем на соискание ученой степени
доктора геолого-минералогических наук
по специальности 25.00.04 – Петрология, вулканология

Диссертационная работа Хромых Сергея Владимировича посвящена позднепалеозойскому ультрабазит-базитовому и, в меньшей степени, сопряженному с ним гранитоидному магматизму, а также одновозрастному базальт-андезитовому и кремнекислому вулканизму Алтайской аккреционно-коллизийной системы Восточного Казахстана и их роли в эволюции магматизма и геодинамическом сценарии развития этой обширной области. В работе представлен широкий круг вопросов, касающихся геологического положения плутонических (базитовых и гранитоидных), дайковых и вулканических комплексов Жарма-Саурской, Чарской и Калба-Нарымской структурно-формационных зон Обь-Зайсанской складчатой системы; обоснования их возраста; петрографической, петро-геохимической и изотопной характеристик пород; геотектонической позиции и стадий развития Алтайской аккреционно-коллизийной системы; глубинного строения литосферы Обь-Зайсанской складчатой системы; связи рудных месторождений Восточного Казахстана с позднепалеозойским магматизмом и эволюцией магматизма Алтайской аккреционно-коллизийной системы.

Актуальность диссертации состоит в том, что рассматриваемый ультрабазит-базитовый магматизм проявляется в разных формах на разных стадиях развития аккреционно-коллизионных систем и является важной составляющей процесса формирования континентальной коры в фанерозойских орогенных поясах. Важное значение на этом фоне приобретают вопросы соотношения различных мантийных источников в эволюции орогенов и механизмы взаимодействия мантийных расплавов с литосферой на разных стадиях их развития.

Рассматриваемая работа общим объемом 439 страниц состоит из Введения, восьми глав, Заключения и списка литературы (408 наименований). В работе представлено 103 рисунка, иллюстрирующих все научные положения диссертации, и 23 таблицы, содержащих авторские анализы горных пород на петрогенные и редкие элементы, определения изотопного состава Nd и Sr, результаты датирования акцессорных цирконов.

Во Введении (с. 6–15) изложен весь круг вопросов, связанных с работой. Определена ее актуальность и значимость, цели и задачи исследования, отмечен личный вклад автора, научная новизна, сформулировано пять защищаемых положений, представлен большой список всероссийских и международных совещаний, на которых докладывались результаты исследований по теме диссертации и отдельные ее положения. Даны общая характеристика работы и авторское видение практической значимости работы, приведены благодарности; отмечены номера грантов РФФИ, РНФ, Президента РФ, Министерства образования и науки РФ, помимо Государственного задания, в рамках которых была выполнена работа.

В Главе 1 (с. 16–36) приведены общие представления о развитии идей магматической петрологии и эволюции взглядов на роль мантии в эндогенной активности аккреционно-коллизионных систем. В ней кратко рассмотрены вопросы о петрологических исследованиях магматических пород; взаимосвязи термодинамических и вещественных характеристик магм с температурой и давлением, составом субстрата и характером флюидов; выделения определенных магматических формаций, характерных для различных геодинамических обстановок; классификации базальтовых пород и выделения типов базальтовых магм; экспериментальных исследований; соотношения современных типов базитовых пород и их палео-аналогов; стадий развития складчатых поясов и моделей участия мантийного магматизма в аккреционно-коллизионных зонах (плейт- и плюм-тектонических).

Небольшое дополнение, которое можно было бы сделать к данной главе:

При перечислении различных общепринятых типов базальтовых пород нужно упомянуть базальты преддуговых частей энсиматических островных дуг, так называемые FАВ, выделенные на примере Изу-Бонинской дуги и рассматриваемые как базальты инициальных стадий развития дуги или субдукционной зоны (например, Reagan et al., 2010). Понятно, что в сложнопостроенном палеозойском складчатом поясе, в котором работал автор, трудно найти реликты таких базальтов, но в качестве типа базальтовых пород определенной геодинамической обстановки они существуют.

Глава 2 (с. 37–81) посвящена геотектонической позиции и развитию Алтайской аккреционно-коллизии системы. В ней затронуты вопросы тектонического районирования Обь-Зайсанской складчатой системы с краткой характеристикой всех структурно-формационных зон, а также вопросы: геодинамической эволюции литосферы западной части Центрально-Азиатского складчатого пояса в целом; глубинного строения литосферы Обь-Зайсанской складчатой системы; расчленения магматических комплексов Зайсанской складчатой области и магматизма Алтайской аккреционно-коллизии системы и стадий ее развития. В завершении последнего раздела данной главы автором обосновывается выбор объектов исследования.

В разделе 2.1.1, где рассматривается эволюция Алтайской окраины Обь-Зайсанского океанического бассейна, утверждается, что континентальная кора в разновозрастных блоках Горного Алтая сформировалась в среднем – позднем девоне (с. 43). Однако в этом же разделе говорится, что ранне- и среднедевонские гранитоиды формировались в рифтогенной и окраинно-континентальной обстановках, соответственно. Из этого следует, что континентальная кора в пределах Горного Алтая была уже сформирована к началу девона и на протяжении девона происходила ее переработка.

В разделе 2.2.1, посвященном описанию Жарма-Саурской зоны, как части герцинской Обь-Зайсанской складчатой системы, предлагается ее разделение на Западно-Чингизскую (западную) и Жарминскую (восточную) зоны (с. 55–57). Вызывает сомнение отнесение Западно-Чингизской зоны к Обь-Зайсанской области, так как комплексы, участвующие в строении этой зоны, аналогичны каледонидам Чингиз-Тарбагатайской области.

В разделе 2.2.2, где описаны комплексы Чарской зоны, среди вулканогенно-кремнистых толщ выделены беркутинская (O₂–D₂gv) и каракойтасская (O₂–D₃) свиты (с. 58). Учитывая, сложное покровно-складчатое строение Чарской зоны и формирование разновозрастных фрагментов разреза в разных геодинамических

обстановках, вряд ли целесообразно объединение этих фрагментов в единые свиты. Присутствие в этой зоне фрагментов разновозрастных рифтогенных карбонатов, кремнистых и кремнисто-базальтовых разрезов, свидетельствует о совмещении в единых структурах комплексов, формировавшихся в разных обстановках. Поэтому выделение свит, охватывающих значительный стратиграфический диапазон нецелесообразно.

В Главе 3 (с. 82–89) дано описание методов исследований, которые использовал автор.

Можно отметить, что поскольку в данной главе описаны геохронологические методы исследования, то в разделах «Геохронологические данные» в последующих главах не надо включать описание методики, а это в ряде случаев делается.

Последующие Главы 4, 5 и 6 занимают основной объем работы и содержат обширный авторский материал по геологии, геохронологии, геохимии и изотопному составу plutонических (базитовых и гранитоидных), дайковых и вулканических комплексов базальт-андезитового и кремнекислого состава из Жарма-Саурской, Чарской и Калба-Нарымской структурно-формационных зон Обь-Зайсанской складчатой системы.

Небольшие замечания:

1. Раздел «Геохронологические данные» лучше приводить после геологической позиции и перед характеристикой вещественного состава.

2. В конце каждой главы хотелось бы видеть краткие выводы по изложенному материалу.

3. Не для всех магматических комплексов есть характеристика состава минералов, а желательно, чтобы описание было единообразным. То же касается характеристики расплавных включений.

4. На стр. 99 отмечено, что для габброидов и диоритов Жарма-Саурской зоны характерна отрицательная корреляция содержаний MgO/CaO , однако из рис. 4.5 следует скорее положительная корреляция между этими окислами

4. На стр. 110 отмечено, что «...положительные значения $\epsilon_{Hf}(T)$ в цирконах указывают на ювенильную природу цирконов и их происхождение из вещества деплетированной мантии» – наверное, правильнее было бы говорить, что «положительные ϵ_{Hf} в цирконах отражают образование кислого расплава главным образом из ювенильных (мафических) источников, производных деплетированной мантии» (Туркина и др., 2013).

5. Используются два термина «включение» и «нодули» для описания меланократового материала в гранитоидах – лучше употреблять что-то одно.

6. Стр. 281, 305 – при характеристике возраста даек нужно упоминать не только о дискордантных соотношениях с вмещающими породами, но и о возрасте последних. В ряде случаев указывается только – ранние породы.

7. Почему мантия, продуцирующая базитовый источник, плавление которого давало вклад в образование гранитов калбинского комплекса, оказывала только флюидное воздействие на стадии формирования монастырского комплекса?

8. Наверное не стоит относить гранитоиды калбинского комплекса к S-гранитам, если они имеют интервал кремнезема 63-77% и небольшие положительные величины ϵNd . Для типичных коллизионных S-гранитов Гималаев они составляют от -7 до -20 (King et al., 2011)

9. Стр. 322 «... тогда как для метаосадочных пород значения ϵNd слабоотрицательные» – метаосадочные породы имеют как раз сильно отрицательные значения ϵNd (до -30).

Некоторые редакционные замечания:

стр. 91 – «...на основании прорывания гранитоидами осадков раннего карбона...» – лучше осадочных пород

стр. 95 – долеритовые порфириты – термин излишний, в номенклатуре гипабиссальных пород, за которыми закреплены собственные названия, например, долерит, дополнительное слово порфирит не употребляется (Петрографический кодекс, 2008)

стр. 148 – «...габбровые массивы уничтожены более раннепермскими гранитами...»

Там же – провис, а не провес кровли

стр. 206 – эталоннотипный – это масло масляное.

стр. 314 – «Расположение гранитоидов определялось простиранием турбидитового бассейна, заполненного толщами осадочно-вулканогенной природы...» – лучше тела или массивы гранитоидов расположены в пределах складчатых структур, в строении которых участвуют осадочно-вулканогенных турбидитовые толщи.

В Главе 7 (с. 324–348) даны краткие сведения о рудных месторождениях, формирование которых было обусловлено магматической активностью в позднем палеозое. Рассмотрены примеры золоторудных, медно-никелевых, титан-циркониевых, россыпных и редкометалльных месторождений. Отмечен определенный вклад автора в

совместных работах с казахстанскими геологами по отдельным объектам этих месторождений.

Глава 8 (с. 349–384) является итоговой, в ней взаимосвязан материал по корреляции магматических комплексов Алтайской аккреционно-коллизийной системы, исходя из новых геологических и геохронологических данных, полученных автором, и вещественному составу базитового магматизма с точки зрения смены во времени мантийных источников и изменения условий их плавления. Обобщен материал по различным механизмам мантийно-корового взаимодействия на примере раннепермского базитового и гранитоидного магматизма Калба-Нарымской и Жарма-Саурской зон. Предложена геодинамическая модель проявления мантийного магматизма в ходе эволюции Алтайской аккреционно-коллизийной системы.

Переходя к общим положениям Отзыва, можно отметить, что диссертационная работа С.В. Хромых является крупным научным обобщением и вносит фундаментальный вклад в понимание механизмов формирования и эволюции континентальной коры и роли мантии в этих процессах.

Новизна исследования и полученных результатов заключается в том, что автор впервые для Алтайской аккреционно-коллизийной системы выявил характерные особенности геологической позиции и состава разных базит-ультрабазитовых ассоциаций и уточнил объем магматических комплексов. С.В. Хромых, используя современные геохронологические методы, впервые оценил общую продолжительность магматизма на территории Алтайской аккреционно-коллизийной системы от конца раннего карбона до конца ранней перми. Автором впервые были проведены оценки масштабов базит-ультрабазитового и гранитоидного магматизма для рассматриваемой территории и показано, что главный объем магматизма пришелся на раннюю пермь. С.В. Хромых показал, что мантийный и сопряженный с ним коровый магматизм отражает последовательную смену геодинамических режимов и типов взаимодействия мантии и литосферы в эволюции Алтайской аккреционно-коллизийной системы.

Автором для реконструкции геодинамических обстановок формирования и построения модели эволюции Алтайской аккреционно-коллизийной системы использованы в основном различные плутонические комплексы, при этом основной упор делается на их вещественный состав. Геологическая информация использована в работе не в полной мере и часто дается только в общем виде, что сказывается на качестве интерпретации геохимической информации, которая не контролируется геологическими данными.

Изложенные автором положения и научные результаты, несомненно, имеют важное практическое значение и могут быть использованы при корректировке схем магматизма, при геологическом картировании на территории Казахстана, оценки рудоносности аккреционно-коллизийных складчатых систем и прогноза размещения рудных месторождений.

Степень обоснованности и достоверности научных положений и выводов соискателя заключается в многочисленных публикациях (более 50 статей, в том числе 23 в рецензируемых журналах из перечня ВАК и индексируемых базами данных WoS и Scopus) и докладах на конференциях разного уровня. Этот уровень апробации позволяет не сомневаться в достоверности авторских разработок.

Диссертация и автореферат написаны хорошим языком, содержание каждого последующего раздела логически вытекает из предыдущего. Замечания и вопросы свидетельствуют о сложности проблем, которые рассмотрены в диссертации и не снижают значимости проведенных исследований. Диссертация выполнена на современном научном уровне, содержит значительные элементы научной новизны. Приведённый в работе материал в существенной степени оригинальный и свидетельствует о значительном личном вкладе соискателя.

Автореферат в полной мере отражает содержание диссертации. Автореферат и диссертация в целом соответствуют требованиям, предъявляемым ВАК РФ. В материалах и содержании проанализированного диссертационного исследования признаков плагиата и не корректных (не адекватных) научных заимствований не установлено.

Диссертационная работа в полной мере отвечает критериям и требованиям, изложенным в «Положении о присуждении ученых степеней», и предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, и достойна высокой оценки.

Автор диссертации – Хромых Сергей Владимирович, безусловно, достоин присуждения учёной степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.04 – Петрология, вулканология.

Лучицкая Марина Валентиновна

Пыжевский переулок, дом 7, строение 1, Москва 119017

тел. 8(495)9519614

e-mail: luchitskaya@ginras.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

Геологический институт Российской Академии наук
главный научный сотрудник
доктор геол.-мин. наук



Дегтярев Кирилл Евгеньевич
Пыжевский переулок, дом 7, строение 1, Москва 119017
тел. 8(495)951-99-81
e-mail: degtkir@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Геологический институт Российской Академии наук
Директор
доктор геол.-мин. наук
академик РАН



Отзыв на диссертацию и автореферат заслушан и обсужден на заседании
Ученого совета ГИН РАН (протокол № 5 от 9 ноября 2020 г.) и рекомендован в
качестве официального отзыва ведущей организации.

Ученый секретарь
ГИН РАН,
к. геол.-мин. н.



Г.Н. Александрова