

Отзыв на автореферат диссертации Хромых С.В.
“Позднепалеозойский базитовый магматизм Алтайской
аккреционно-коллизийной системы (Восточный Казахстан)“,
представленной на соискание ученой степени доктора геолого-
минералогических наук, по специальности 25.00.04 – “петрология,
вулканология”

Главная цель и задача рассматриваемой диссертационной работы - выявление роли мантии в эндогенной активности аккреционно-коллизийных орогенов. В связи с этим главное внимание уделено характеристике составов и условий формирования габброидных и базальтоидных магматических ассоциаций Алтайской аккреционно-коллизийной системы Восточного Казахстана как индикаторов последовательной смены мантийных источников. Наряду с этим для обоснования роли мантии в формировании коры континентального типа этого региона проанализированы также данные о составе, возрасте и механизмах петрогенезиса некоторых типов гранитоидных комплексов. Характеристика ультрабазит-базитовых и гранитоидных ассоциаций и комплексов этой аккреционно-коллизийной системы привязано к геодинамическим этапам ее развития (раннеорогенному, позднеорогенному и посторогенному).

В процессе разработки перечисленных выше проблем автором диссертации были получены следующие новые важные научные и научно-практические результаты, характеризующие одновременно актуальность и научную новизну данной работы. Так, в истории формирования Алтайской аккреционно-коллизийной системы выделены три этапа ультрабазит-базитового магматизма: (330-324), (315-311) и (297-267) млн лет, вещественный состав которых менялся с последовательным ростом содержаний калия, фосфора, титана, легких РЗЭ, а также несовместимых крупноионных (Rb, Ba) и высокозарядных (Zr, Hf, Nb, Ta и др.) элементов. Показано, что эти закономерные вариации в составе базитовых магм определялись разным составом мантийных источников и разной степенью плавления мантийных протолитов, с вовлечением в частичное плавление в раннепермское время обогащенных мантийных источников (первое и второе защищаемые положения).

Установлено, что проявления мантийного базитового магматизма сопровождалось субсинхронным коровым гранитоидным магматизмом, с его наиболее масштабным проявлением в раннепермское время. В этот период закономерности в эволюции гранитоидного магматизма отражают разные стадии взаимодействия мантийного плюма с литосферой. В одних случаях подкоровые плюм-зависимые базитовые магмы оказывали на кору в основном сильное термальное и флюидное воздействие, с выплавлением коровых гранит-лейкогранитных магм, в других они внедрялись в кору и взаимодействовали с ней и с анатектическими выплавками, связанными с их внедрениями, с образованием монзонит-гранитных серий (третье и четвертое защищаемые положения).

Пятое защищаемое положение подводит итог геодинамическим реконструкциям. Оно формулирует, что развитие Алтайской аккреционно-коллизийной системы отражает последовательную смену геодинамических режимов и типов взаимодействия мантии и литосферы в следующей последовательности: на раннекаменноугольном этапе магматизм является следствием отрыва слэба под окраиной Казахстанского континента, в среднем

карбоне это результат активизации сдвиго-раздвиговых движений, а в раннепермское время это результат глобального термического возмущения верхней мантии и коры под воздействием Таримского мантийного плюма.

Достоверность полученных автором диссертации результатов в целом ряде случаев его модели хорошо согласуется с данными по изучению аккреционно-коллизионных систем Южного и Среднего Урала (Магнитогорская и Восточно-Уральская мегазоны), образующихся в связи с закрытием в позднем палеозое (карбон-пермь) Уральского океана. Магнитогорская мегазона представляет собой в позднем палеозое (поздний девон-карбон) крупный фрагмент девонской палеодуги, причлененный к окраине ВЕК. В этот же период произошло ее сочленение на востоке с гетерогенной (по составу и происхождению тектонических блоков и террейнов) Восточно-Уральской мегазоной, с их вхождением в структуру единой АКО, на отдельных этапах эволюции преобразованную в окраину трансформного типа (скольжение плит).

В Центральной части Магнитогорской мегазоны на постостроводужном этапе ее эволюции в раннем карбоне, как и в Алтайской аккреционно-коллизионной системе в этот период, получил максимальное развитие рифтогенный габбро-гранитоидный магматизм типа “мантийных окон”, обусловленный отрывом слэба в зоне субдукции и подъемом горячих астеносферных диапиров к основанию новообразованной (аккретированной) окраинно-континентальной литосферы. Здесь на этом этапе был сформирован крупный Магнитогорско-Богдановский грабен, в котором раздвиги контролировали трещинные излияния высокотитанистых базальтов и широкомасштабное внедрение субсинхронных кислых трахидацит-риолитовых серий. В процессе последующей среднекаменноугольной рифтогенной активизации была образована Магнитогорская интрузивная габбро-гранитная серия, обладающая наиболее типичным для надсубдукционно-рифтогенных магматитов “мантийных окон” набором петрологических, геохимических и металлогенических признаков. Породы этой серии обогащены титаном, железом, HFSE (Nb, Ta, Y, Zr, Hf) и HREE. Кроме того, они здесь выделяются высокой хлороносностью и сопровождаются образованием крупных скарново-магнетитовых месторождений. Базиты Магнитогорской серии соответствуют по составу геодинамическому и геохимическому реперу E-MORB типа (с Y/Nb до 5).

На более позднем этапе (ранний-средний карбон) наблюдается миграция базитового магматизма в западном направлении - в тыловодужную часть Магнитогорской мегазоны, к ее границам с ВЕК. Важной особенностью этого периода является развитие здесь нескольких крупных синклинальных структур — мульд, образование которых, как и в Алтайской аккреционно-коллизионной системе на этом возрастном этапе, связано с активизацией сдвиго-раздвиговых движений. Эти трансформные сдвиго-раздвиговые структуры контролируют вначале размещение в бортах мульд конформных базитовых тел, выделенных как утлыкташский, басаевский, файзуллинский и наурузовский комплексы. На более позднем этапе формируются небольшие по масштабам дискордантные интрузии дифференцированных ультрабазитов и высокомагнезиальных габбродолеритов худолазовского комплекса, специализированных на медно-никелевое сульфидное оруденение, которое концентрируется в придонных частях интрузивных тел. Время формирования этого комплекса отвечает диапазону 328–324 млн. лет. Завершает магматизм западной части Магнитогорской зоны дайковая лампрофир-долеритовая серия улугуртауского комплекса, датируемая возрастом 321 ± 15 млн. лет. С этим комплексом малых

интрузий и даек ассоциированы месторождения и рудопроявления золото-кварцевого типа, которые контролируются контактовыми их зонами.

На пермском этапе гиперколлизии ВЕП и Казахстанского континента в Восточно-Уральской мегазоне Среднего и Южного Урала наблюдается, как и в Алтайской аккреционно-коллизионной системе в этот период, субсинхронное формирование двух типов коллизионных серий: собственно гранитной (коровой - анатектической) и монцодиорит-гранитной. Земная кора в этот период в этой мегазоне за счет андерплейтинга и скупивания достигла наиболее значительной зрелости и мощности. По условиям магмогенерации пермские коллизионные граниты – это продукты водного корового анатексиса. Их формирование сопровождалось региональным метаморфизмом, мигматизацией и гранитизацией при высоком общем и водном давлении и температурах, близких к условиям амфиболитовой фации. На примере коллизионно-коровых комплексов Ю.Урала (варламовского гнейсо-гранитного – 300 млн.лет и джабыкско-санарского гранитного - 289-277 млн. лет) установлено, что процессы гранитообразования происходили в условиях нарастания степени частичного плавления. Это подтверждается дискретным ростом в породах этих комплексов содержаний Nb, Zr и Y, при $Y/Nb=1,0$ и менее.

Появление пермских монцодиорит-гранитных комплексов на Ю. Урале (степнинского, увильдинского и др.) связано с более ярко выраженным влиянием пермского плюма [Пучков и др., 1986; Пучков, 2018б], вызвавшего одновременно и гранитный анатексис коры. Породы степнинской монцогаббро-гранитной серии (шошонит-латитовый тип) в Восточно-Уральской мегазоне образуют отдельные массивы и целые пояса (Степнинско-Вандышевско-Уйский, Шиловско-Аллакиозерский, Увильдино-Кисегачский и др.), представленных рядом пород: от монцогаббро и монцодиоритов до граносиенитов, субщелочных гранитов, лейкогранитов, с жилами пегматитов и аплитов. Они внедрялись дискретно, начиная с 286 млн. лет и далее в течение всей верхней перми, чередуясь во времени с синколлизионными коровыми анатектическими гранитами. Породы данной серии обогащены K, F, Ti, Fe, LILE (Rb, Sr, Ba, Th), HFSE (Nb, Ta, Y, Zr, Hf) и ЛРЗЭ.

Наряду с охарактеризованными выше чертами сходства в эволюции магматизма аккреционно-коллизионных систем Южного и Среднего Урала (Магнитогорская и Восточно-Уральская мегазоны) обнаруживаются и некоторые важные особенности. Так, в восточной фронтальной части Магнитогорской мегазоны этапам рифтогенеза в центральной и западной зонах предшествовал период формирования надсубдукционных мантийных и мантийно-коровых (с мантийным “андезитоидным” источником) - (габбро)-диорит-гранитоидных и (монцогаббро)-диорит-сиенит-граносиенитовых массивов (Краснинский, Верхнеуральский, Петропавловский и др. массивы) с Y/Nb индексом 4-2, сопровождаемых Au-Cu-порфировой и Cu-Mo –порфировой (Верхнеуральский массив) минерализацией. Связь с зоной субдукции для подобных массивов подтверждается особенностями их флюидного режима, одновременно высокой активностью как хлора, так и серы.

В этот же переходный период (поздний девон-карбон) геодинамической эволюции в Восточно-Уральской и Магнитогорской (на ее северо-востоке)

мегазонах начинают формироваться крупные окраинно-континентальные корово-анатектические батолиты ГТГГ-типа, маркирующие своим появлением один из наиболее масштабных для позднего палеозоя этапов (365-290 млн. лет) формирования континентальной коры Уральского орогена.

Охарактеризованные выше закономерности в эволюции процессов магматизма аккреционно-коллизийных систем Южного и Среднего Урала более детально представлены в недавно опубликованной нами монографии “Магнитогорская зона Южного Урала в позднем палеозое: магматизм, флюидный режим, металлогения, геодинамика” авторы - Д.Н. Салихов, В.В. Холоднов, В.Н. Пучков, И.Р. Рахимов – М.: Наука, 2019. 392 стр.

Таким образом, представленная Сергеем Владимировичем Хромых к защите докторская диссертация “Позднепалеозойский базитовый магматизм Алтайской аккреционно-коллизийной системы (Восточный Казахстан)”, представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук, по специальности 25.00.04 – “петрология, вулканология” является вполне законченным научным исследованием.

Поставленные задачи выполнены, защищаемые научные положения хорошо сформулированы и обоснованы новым фактическим материалом. Опубликованные работы в центральной печати по списку ВАК полностью отражают результаты проделанной работы. Практическая значимость очевидна. Судя по автореферату, данная работа полностью соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям.

Сергей Владимирович Хромых несомненно заслуживает присуждения ему ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.04 – “петрология, вулканология”.

Доктор геолого-минералогических наук, главный научный сотрудник лаборатории петрологии магматических формаций
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института геологии и геохимии имени академика А.Н.Заварицкого
Уральского отделения Российской Академии наук (ИГГ УрО РАН)

16 ноября 2020 года



Холоднов Владимир Васильевич,

Подпись д.г.-м.н. Холоднова Владимира Васильевича

заверяю

Зав. Отделом кадров Института

Верхоглядова Светлана Владимировна

Почтовый адрес: ИГГ УрО РАН 620016, Екатеринбург, ул. Академика
Вонсовского, 15

holodnov@igg.uran.ru

тел. 8-922-2160-730



Я, Холоднов Владимир Васильевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.