

**ГАББРО-СИЕНИТ-ГРАНИТОИДНЫЕ ИНТРУЗИИ АЛТАЙСКОЙ
КОЛЛИЗИОННОЙ СИСТЕМЫ ГЕРЦИНИД: МЕХАНИЗМЫ
МАНТИЙНО-КОРОВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

Хромых С.В., Крук Н.Н., Семенов И.В.

Институт геологии и минералогии СО РАН, Новосибирск, serkhrom@mail.ru

Алтайская коллизионная система, в региональном плане отвечающая Обь-Зайсанской складчатой области, является фрагментом Гоби-Зайсанского герцинского подвижного пояса. Она была сформирована в позднем палеозое в ходе коллизии Сибирского и Казахстанского континентов. Эволюция этой геологической мегаструктуры продолжалась с раннего карбона до начала юры и включала несколько эпизодов проявления магматизма, обусловленного интерференцией плейт- и плюмтектонических факторов [1]. На всех этапах эволюции Алтайской коллизионной системы фиксируются проявления контрастных габбро-гранитоидных магматических серий, свидетельствующих, во-первых, об активной роли мантии, а во-вторых, о широком развитии процессов мантийно-корового взаимодействия. Прямыми индикаторами мантийно-корового взаимодействия являются габбро-сиенит-гранитоидные интрузии (реже вулcano-плутонические структуры), проявленные во всех структурно-формационных зонах коллизионной системы в виде обособленных массивов. Число этих массивов невелико, они, как правило, проявлены «точно» и дискордантны к региональным геоструктурным элементам.

В пределах Рудного Алтая проявлена цепочка из пяти небольших массивов харловского комплекса, наиболее крупным является Харловский массив площадью около 10 км². По данным [4], он сложен породами четырех интрузивных фаз: оливиновыми меланогаббро и троктолитами, диоритами, монцодиоритами и присутствующими в небольшом количестве граносиенитами. Вещественный состав габброидов характеризуется повышенными содержаниями титана, железа, калия и фосфора, крупноионных и высокозарядных литофильных элементов, (в том числе Nb и Ta) и отвечает субщелочной серии. Кислые породы наследуют геохимические характеристики базитов, что свидетельствует о значительной роли процессов дифференциации при становлении массива. Возраст Харловского массива, определенный по цирконам из монцодиоритов, составляет 328±2 млн. лет, что совпадает с началом коллизии Сибири и Казахстана.

В пределах Чарской и Жарма-Саурской зон Восточного Казахстана проявлено несколько массивов (площадью до 50 км²) сложенных породами габбро-сиенит-гранитоидной серии, которые отнесены тастаускому (C₃) и преобразенскому (C₃-P₁) комплексам тастауской вулcano-плутонической базит-гранитоидной серии [2]. Наиболее характерным примером является Преобразенский массив, представляющий собой полихронную магматическую структуру. В его строении участвуют ранние габбро-диабазы и норит-диабазы, сменяющие их монцониты, кварцевые сиениты, основную площадь массива на дневной поверхности занимают адамеллиты и граносиениты. Результаты интерпретации геофизических полей указывают на существенный объем габброидов в центральной части интрузива ниже уровня эрозионного среза. В монцонитах и сиенитах массива диагностированы раннемагматические оливины (f = 90-75), в адамеллитах и граносиенитах – корродированные зерна ортопироксена. Вещественный состав пород массива в целом характеризуется повышенной щелочностью, отмечаются повышенная железистость в монцонитах и сиенитах. Особенности минерального и химического состава адамеллитов и граносиенитов позволяют отнести их к гибридным породам. Возраст Преобразенского массива, определенный по цирконам из сиенитов, составляет 284±5 млн. лет, что совпадает с временем масштабного проявления магматизма в Алтайской коллизионной системе и прилегающих районах Западной Монголии и Северо-западного Китая, который соотнесен с активностью Таримского мантийного плюма [1].

В северной части Горного Алтая расположен Айский сиенит-граносиенит-гранитный массив, площадью около 70 км². По данным [3] в его строении участвуют ранние габбро и пироксенсодержащие сиениты, сменяющиеся кварцевыми сиенитами, граносиенитами, гранитами и лейкогранитами. Вещественный состав характеризуется в целом повышенной щелочностью с преобладанием калия над натрием, повышенными содержаниями фосфора, в сиенитах и габбро

отмечаются высокие концентрации Ва и Sr. Петролого-геохимические исследования пород позволили установить, что образование граносиенитов и гранитов было связано с анатексисом субстратов континентальной коры, в той или иной степени метасоматически преобразованных отделяющимися от базитовых магм летучими [3]. Возраст Айского массива определен по цирконам из сиенитов и составляет 249 ± 5 млн. лет.

В центральной части Горного Алтая в пределах Курайского хребта находится Теранжикский массив площадью 3 км². Наиболее полные геологические и петрографические данные о строении массива получены А.И. Родыгиным [5]. Массив сложен породами четырех интрузивных фаз: оливинсодержащими габбро и монцодиоритами, сиенитами, адамеллитами и гранитами, внедрившимися в гомодромной последовательности. Вещественный состав основных и средних пород характеризуется повышенными содержаниями калия и фосфора. По геологическим данным Теранжикский массив существенно моложе вмещающих его раннепалеозойских метаморфических толщ и гранитоидных массивов Курайского хребта, по неопубликованным данным Н.И. Гусева (ВСЕГЕИ), возраст его, определенный К-Аг методом по амфиболу и биотиту из сиенитов, составляет 253-251 млн. лет. Эта дата совпадает с возрастом Айского массива и соответствует масштабному проявлению внутриплитного магматизма на Сибирской платформе и в ее обрамлении, обусловленного активностью Сибирского суперплюма.

Для всех приведенных массивов можно отметить общие закономерности: три или более интрузивные фазы в составе, гомодромную последовательность внедрения, повышенную щелочность, в том числе калиевость, а также бимодальность состава с обособленными габбро-монцонит-сиенитовой и сиенит-граносиенит-гранитной группами пород. В кислых разностях поведение редких элементов, как правило, не коррелируется с базитовой частью серий, что свидетельствует о некоторой автономности гранит-сиенитовых магм. Однако среди постгранитных даек присутствуют породы с геохимическим составом, идентичным базитам ранних фаз, что доказывает близодновременное формирование всех пород в рамках единой магматической колонны.

Отметим, что от карбона к перми увеличивается объем кислых пород в составе габбро-гранитных серий. Кроме того, наблюдается последовательная смена механизмов корово-мантийного взаимодействия: от преобладания процессов дифференциации через процессы смешения мантийных и коровых магм (*magma-mixing* и *magma-mingling*) к «автономному» коровому анатексису, проходящему за счет тепла мантийных магм при ограниченной роли флюидов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Владимиров А.Г., Крук Н.Н., Хромых С.В. и др.* Пермский магматизм и деформации литосферы Алтая как следствие термических процессов в земной коре и мантии // Геология и геофизика. 2008. Т. 49. № 7. С. 621-636.
2. *Ермолов П.В., Владимирова А.Г., Изох А.Э. и др.* Орогенный магматизм офиолитовых поясов (на примере Восточного Казахстана). Новосибирск: Наука. 1983. 208 с.
3. *Крук Н.Н., Титов А.В., Пономарева А.П. и др.* Внутреннее строение и петрология Айской сиенит-граносиенит-гранитной серии (Горный Алтай) // Геология и геофизика. 1998. Т. 39. № 8. С. 1072-1084.
4. *Крук Н.Н., Шокальский С.П., Хромых С.В., Николаева И.В.* Магматизм ранних стадий коллизии Сибирского и Казахстанского континентов. // Доклады РАН. 2009. Т. 428. № 4. С. 500-504.
5. *Родыгин А.И.* Докембрий Горного Алтая. Томск. Изд-во Том. ун-та. 1968. 327 с.