

КОНТАМИНАЦИЯ КАК ВОЗМОЖНЫЙ МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ ГРАНИТОИДОВ: ОСОБЕННОСТИ И ОГРАНИЧЕНИЯ

Крук Н.Н., Куйбида М.Л., Куйбида Я.В., Семенов И.В.

Институт геологии и минералогии СО РАН, Новосибирск, kruk@uiggm.nsc.ru

Контаминация мантийных магм веществом континентальной коры – один из общепризнанных механизмов формирования магматических пород промежуточного состава. Особенно часто этот механизм привлекается для объяснения пород среднего и умеренно кремнекислого состава в островных дугах и активных континентальных окраинах, а также значительных объемов гранитоидов во внутриконтинентальных орогенных поясах [1-5]. Признание важной роли этого процесса нашло свое отражение в серии петрогенетических моделей [6 и др.]. При этом а priori предполагается, что контаминация расплавов веществом континентальной коры происходит в форме механического смешения. Именно этот процесс моделируется алгоритмами, заложенными в большинстве пакетов для обработки геохимических и изотопных данных (Newpet, Minpet, Igpet, Magma и др.).

Однако большинство свидетельств масштабной контаминации получены именно в результате геохимических и изотопных исследований. В значительно меньшей мере они подтверждены экспериментальными данными и, особенно, наблюдениями на природных объектах. Этот факт объясняется, в первую очередь, тем, что геологические свидетельства контаминации, как правило, доступны для непосредственного наблюдения только на уровне становления интрузий, где они имеют локальный масштаб и не вносят существенного вклада в формирование магматических пород. Наблюдение же подобных явлений в глубоко эродированных участках земной коры позволяет несколько по-иному взглянуть на происходящие процессы. В настоящей работе излагаются результаты исследования Айгайсуйского габбро-гранитоидного интрузива абиссальной фации глубинности, локализованного среди метаморфических пород эпидот-амфиболитовой и амфиболитовой фации умеренных давлений южно-чуйского комплекса на юге Горного Алтая.

В ходе полевых исследований были установлены многочисленные свидетельства активного взаимодействия магматических пород с гранат-силлиманитовыми гнейсами рамы. Характер этих взаимодействий принципиально различен для пород разного состава. Так в контакте с габброидами гнейсы испытывают практически полное плавление и превращаются в серые мелкозернистые породы с магматической структурой и массивной текстурой. Мощность зоны плавления на контактах достигает 0,5 м. С удалением от них наблюдается постепенный переход через теньевые мигматиты к мигматизированным гнейсам. Крайне важно отметить, что какого-либо механического смешения вещества габброидов и расплавленных гнейсов не наблюдается. Даже в случае перемещения (вследствие тектонических деформаций, или конвекции в магматической камере) – палингенные выплавки образуют в габброидах округлые или удлинённые лейкократовые включения без видимых признаков механического смешения. Вероятнее всего, подобная несмесимость объясняется различиями реологических характеристик (в первую очередь – вязкости) расплавов.

В то же время в зоне контакта контрастных расплавов наблюдается реакционное взаимодействие, фиксируемое в габброидах по появлению биотита, редко – кварца и калиевого полевого шпата, а в переплавленных гнейсах – по широкому развитию амфибола, изменению цвета биотита (с красно-коричневого на оливково-зеленый), отсутствию граната и силикатов глинозема.

Вещественный состав приконтактовых пород не позволяет корректно описать их формирование в рамках модели механического смешения, свидетельствуя о преимущественно диффузионном характере взаимодействия габброидов с породами коры.

На контакте гнейсов с кварцевыми диоритами наблюдается «классическая» ассимиляция: В обнажениях зафиксированы все стадии этого процесса от механического разрушения гнейсов и смешения их с магмой, вплоть до полного растворения крупных мегакристов граната. Вместе с тем наиболее эффективная ассимиляция вещества рамы магматическими породами, независимо от их состава, наблюдалась в поле интенсивных тектонических деформаций вблизи зон разломов, контролирующих внедрение интрузива. Здесь исчезают видимые границы как между

отдельными интрузивными фазами (габбро, диориты, кварцевые диориты), так и между магматическими породами и рамой. В обнажениях наблюдаются интенсивно деформированные гибридные породы, в которых встречаются как минералы, типичные для габброидов и диоритов (амфибол, сфен, редко – реликты пироксена) так и для гнейсов (гранат, редко – силлиманит). В дальнейшем за счет реакционного взаимодействия магмы и неравновесных с ней минералов гнейсов последние растворяются.

Таким образом, контаминация магматических расплавов веществом континентальной коры в форме прямого механического смешения наиболее эффективна в зонах интенсивных тектонических деформаций. В остальных случаях этот механизм возможен лишь для относительно кремнекислых и, как следствие, вязких магм (кварцевые диориты, гранодиориты). При взаимодействии с корой габброидных расплавов преобладающим механизмом взаимодействия является диффузионный обмен, а состав образующихся гибридных пород не отвечает модели прямого механического смешения. Установленные закономерности были подтверждены при изучении особенностей вещественного состава и механизмов формирования ряда габбро-гранитоидных серий западной части Алтае-Саянской складчатой области.

Работа выполнена при финансовой поддержке Президиума СО РАН (проект № 19).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Иванов Б.В.* Типы андезитового вулканизма Тихоокеанского подвижного пояса. М: Наука, 1990. 230 с.
2. *Покровский Б.Г.* Коровая контаминация мантийных магм по данным изотопной геохимии. М: Наука, 2000. 226 с.
3. *Barton M., Salter V.J.M., Huijsmans J.P.P.* Sr-isotope and trace element evidence of the role of continental crust in calc-alkaline volcanism on Santorine and Milos, Aegean Sea, Greece // *J. Earth and Planet.Sci. Lett.*, 1983. V. 63. P. 273-291.
4. *Davidson J.P.* Modification of island arc magmas by crustal contamination; implication for mantle sources // *IAVCEI. Ankara*, 1994. 205 P.
5. *Davies G. R., Macdonald R.* Crustal influences in the petrogenesis of the Naivasha basalt-rhyolite complex: combined trace element and Sr-Nd-Pb isotope constraints // *J. Petrol.* 1987. V. 28. P. 1009-1031.
6. *Powell R.* Inversion of the assimilation and fractional crystallization (AFC) equations; characterization of contaminants from isotope and trace element relationships in volcanic suites // *J. Geol. Soc. London.* 1984. V. 141. P. 447-452.