

МЕТАСОМАТИТЫ ПО ВУЛКАНИТАМ СЕВЕРО-БАЙКАЛЬСКОГО ВУЛКАНО-ПЛУТОНИЧЕСКОГО ПОЯСА (СБВП)

Куш Л.В.

Институт геохимии им А.П. Виноградова СО РАН, Иркутск,
e-mail: kousch@igc.ikr.ru

В течение последних десятилетий внимание исследователей многих стран привлекает этап становления континентальной земной коры в нижнем (среднем) протерозое, когда в краевых частях докембрийских платформ происходило формирование крупных вулканоплутонических поясов, сложенных кислыми калиевыми магматитами (при ограниченном развитии базальтоидов) и терригенными породами. Значительный интерес к таким образованиям докембрия определяется как возможностью приблизиться к решению ряда фундаментальных проблем геологии докембрия, так и повышенной потенциальной рудоносностью вулканоплутонических пород таких поясов.

Бериллий-редкоземельные метасоматиты в вулканоплутонических породах хибеленской свиты.

Один из участков развития бериллий-редкоземельной минерализации располагается в вулканотектонической структуре типа очаговой кальдеры проседания, которая в плане имеет почти изометричное очертание и размеры до 18 км в поперечнике [Булдыгеров, Собаченко, 2005]. На этом участке покров риолитов хибеленской свиты интродурирован телами субвулканических трахириодацитов и гранит-порфиров, а также дайками габбро-диабазов мощностью до 50 м и протяженностью до 7 км. Вытянутые и неправильные по форме тела метасоматитов с нечеткими контактами имеют протяженность десятки-первые сотни метров, развиты в покровных риолитах и структурно контролируются субмеридианальными разрывными нарушениями. Возраст проявления метасоматитов определен U-Pb методом по цирконам 1820.8 ± 6.7 млн лет [Собаченко и др., 2000]. Геохимические особенности вулканоплутонических пород в районе проявления метасоматитов отражены на рис.1.

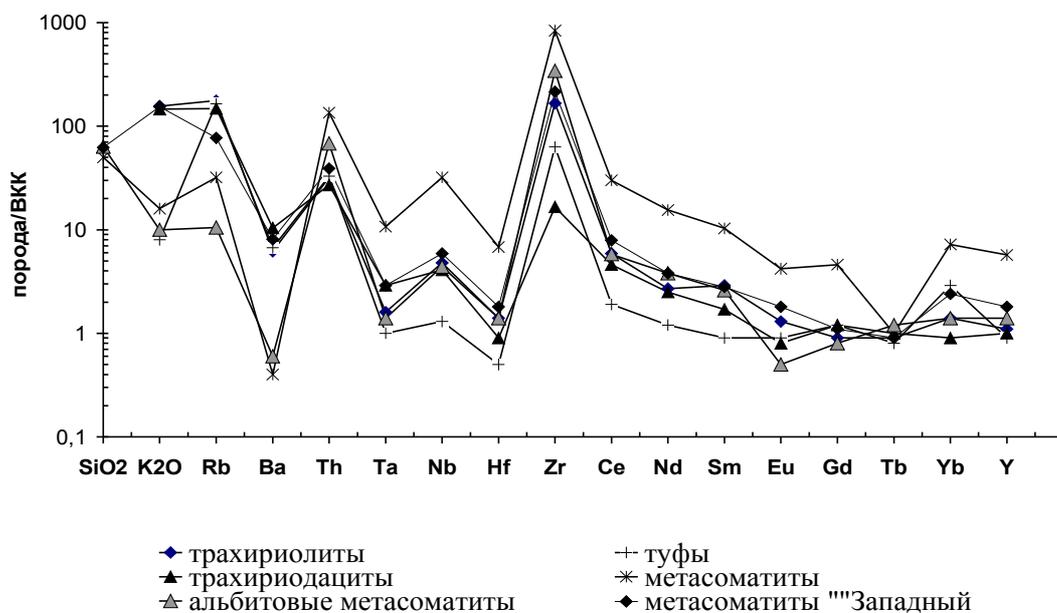


Рис.1 Спайдерграмма составов вулканитов хибеленской свиты СБВП и развитых в них метасоматитов

В риолитах покрова, редко в трахириодацитах развиты альбитовые (натровые) метасоматиты эпидот-хлоритового типа. Минеральный состав метасоматитов: кислые

плагиоклазы (преимущественно альбит), микроклин-пертит, кварц (тремя минералами сложено до 80-90% объема породы), эпидот, хлорит, гематит, редко – реликты биотита, карбонаты, флюорит, акцессорные минералы. Большая часть гематита в породе рассеяна в главных породообразующих минералах (из-за этого альбит в крупных обособлениях имеет розоватую окраску). В породе нередко развиты линзообразные обособления хлорита и эпидота, а также маломощные прожилки гематита. Отмеченные минеральные ассоциации свидетельствуют о том, что метасоматиты формировались в условиях зеленосланцевой фации метаморфизма при высокой активности кислорода. Редкометалльная минерализация в метасоматитах представлена фенакитом, гадолинитом, ортитом, цирконом и циртолитом, тантало-ниобатами.

Ураноносные альбититы в осадочно-вулканогенных породах домугдинской свиты.

В районе междуречья Кутимы и Черепанихи домугдинская свита сложена преимущественно покровными дацитами, реже андезитами и незначительным количеством осадочно-вулканогенных пород [Собаченко и др., 2005]. Геохимические особенности вулканитов свиты и метасоматитов отражены на рис. 2.

Ураноносные метасоматиты развиты в песчаниках и в меньшей степени в бластотектонитах дацито-андезитового состава домугдинской свиты.

Метасоматиты представляют мелкозернистые лейкократовые розоватые и зеленовато-розовые породы, часто с полосчатой текстурой, обусловленной прерывисто-полосчатым «струйным» расположением агрегатов темноцветных минералов. Минеральный состав пород (объем. %): кварц – 20-30, альбит – 60-70, микроклин – до 3-5, эгирин – до 3-5 и выше, эпидот – до 1-5, акцессорные минералы. Значительное преобладание в породах альбита дает основание для отнесения их к альбититам. Присутствие в породах эгирина отличает их от близких по составу редкометалльных альбититов эпидот-хлоритового типа, проявленных в отдельных структурах СБВП.

Ураноносные альбититы, развитые в песчаниках, относительно выдержаны по химическому составу. Они характеризуются умеренным содержанием $\text{SiO}_2 = 65.2-66.0$, а также феррических компонентов при преобладании Fe_2O_3 над FeO и CaO над MgO . Породы характеризуются повышенной щелочностью ($K_{\text{агп}} = 0.92-1.0$) при резком преобладании натрия ($\text{Na}_2\text{O} = 10.1-10.5$ мас.%) над калием ($K_2\text{O} = 0.05-0.07$ мас. %).

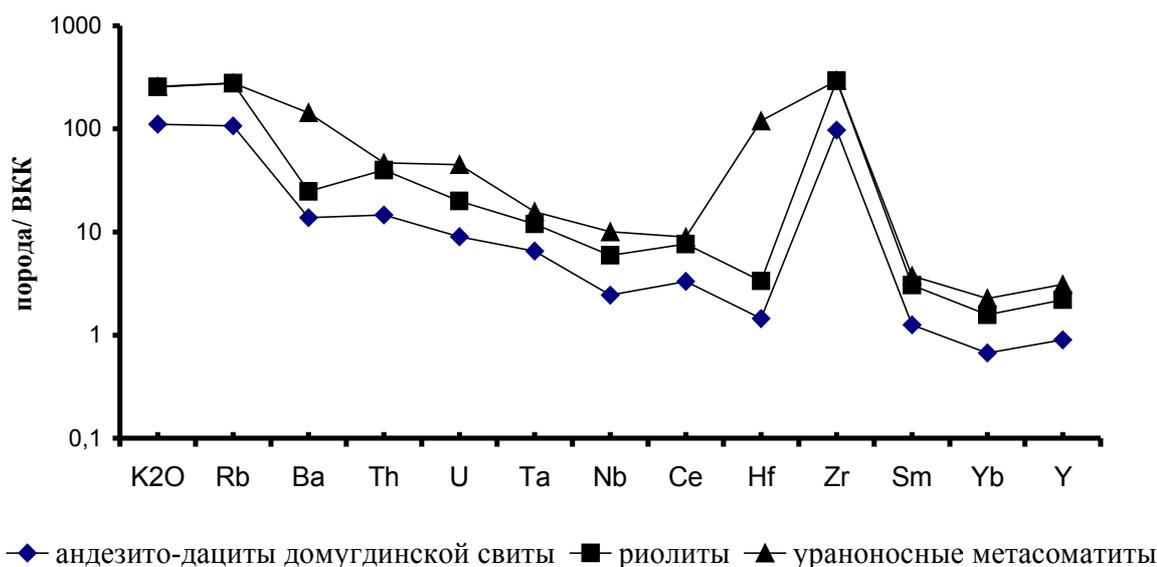


Рис. 2 Спайдерграмма для составов андезито-дацитов домугдинской свиты протерозоя; риолитов малокозинской свиты (пород фундамента СБВП) и развитых в них ураноносных метасоматитов.

Природа растворов, участвовавших в процессах метасоматоза, и источники радиоактивных элементов не ясна, но их парагенетическая связь с вулcano-плутоническими породами домугдинской свиты раннего протерозоя весьма вероятна.

Урансодержащие метасоматиты в породах кристаллического фундамента Северо-Байкальского вулcano-плутонического пояса.

В гранитоидах фундамента процессы низкотемпературного диафтореза выражены замещением первичных темноцветных минералов хлоритом и эпидотом, нередко встречается кальцит. Для этих пород характерны гранобластовые структуры. В тектонических швах, которые структурно контролируют тела низкотемпературных метасоматитов, в гранитоидах развиты бластотектониты, причем обнаруживаются признаки неоднократного проявления дислокационного метаморфизма [Геология и сейсмичность..., 1984].

Петрохимические черты гранитов выражены в пересыщенности их SiO_2 при постоянном преобладании К над Na и относительно невысоком содержании суммарного Fe, MgO, CaO. В этих породах установлены низкие содержания F (0.02 мас. %), (здесь и далее в г/т) В 6-7, Be 1,5, Sn 3, Zn 50-75, Sr до 130, при умеренном содержании Ba до 1100 и Pb 90-116. Слабо затронутые процессами диафтореза андезиты покрова, перекрывающего породы фундамента, по геохимическим особенностям близки к андезитам домугдинской свиты акитканской серии.

U-содержащие метасоматиты образуют сближенные вытянутые тела с нечеткими контактами, которые приурочены к «омоложенным» круто- и пологопадающим бластотектонитовым швам. Структурно-геохимический контроль редкометалльных метасоматитов проявляется также в их приуроченности к контактам разнородных по химическому составу и физико-механическим свойствам пород: гранитоидам и осадочно-вулканогенным породам, гранитоидам и диабазам.

При натровом метасоматозе образованы мелко-среднезернистые красноватые породы, сложенные (в %) кварцем (25-40, редко до 80), ортоклазом (15-20), альбитом (25-45), хлоритом (1-5), гематитом, пиритом, халькопиритом, урановыми и другими акцессорными минералами. Главные структурно-текстурные особенности метасоматитов наследуются от бластотектонитов гранитоидного состава, в которых они развиты. В зонах трещиноватости кварц-ортоклаз-альбитовых и кварц-альбит-ортоклазовых пород развиты хлорит, кальцит, флюорит, гематит, эпидот, относящиеся к поздней стадии процесса. С этой стадией процесса связано формирование радиоактивной минерализации, представленной главным образом настураном и титанатами урана. Широкое распространение в породах гематита свидетельствует о том, что процессы низкотемпературного метасоматоза развивались в условиях высокой активности кислорода. Относительно пород субстрата – диафторированных гранитоидов раннего протерозоя – ураноносные натровые (в том числе с флюоритом) и натро-калиевые метасоматиты близки по уровням концентраций большинства петрогенных компонентов, отличаясь лишь несколько более низкими содержаниями Al_2O_3 , Fe_2O_3 , FeO, MgO, R_2O и повышенными концентрациями фтора.

В метасоматитах кроме избирательного накопления U по отношению к Th ($\text{U/Th} = 2-56$, редко до 183), заметного концентрирования таких редких элементов, как Be, Li, Nb, Ta, Zr, РЗЭ, не фиксируется.

Литиеносные метасоматиты в вулcano-плутонических породах хибеленской свиты СБВП

В районе г. Черского проявлены литиеносные метасоматиты (северо-восточные склоны г. Черского Байкальского хребта). Покров трахиандезитов хибеленской свиты акитканской серии с линзующимися пластообразными телами туфов прорван телами аляскитовых гранитов, которые по составу близки к гранитам III фазы ирельского комплекса СБВП, в том числе к тем, которые проявлены в Даванской зоне смятия. На фоне того, что средние содержания лития в акитканских породах колеблются от 9 до 46-50 г/т, в литиеносных туфах его содержания увеличиваются до 800-2660 г/т [Собаченко, 1975]. Литиеносные

метасоматиты развиты преимущественно по туфам, первичный состав которых точно не определен из-за неравномерного проявления в них низкотемпературного метасоматоза.

Минеральная ассоциация литиеносных метасоматитов характерна для низкотемпературных (зеленосланцевых) условий формирования пород, сами литиеносные метасоматиты являются продуктом перекристаллизации литиеносных туфов. Главные отличия составов литиеносных метасоматитов от пород субстрата – слабо измененных туфов («литоносные туфы») – выражены более низкими содержаниями в первых MgO, CaO, Na₂O, а также Sr, Ba и более высокими концентрациями Rb при близких уровнях содержаниями Li и F.

Источники растворов, инициировавших формирование низкотемпературных метасоматитов, надежно не установлены. Их появление является удивительным на фоне общего для толщи дефицита лития. Эти образования парагенетически могут быть связаны с аляскистыми гранитами, которые характеризуются наиболее высокими содержаниями фтора, редких щелочей, Nb, Ta, Zr, Hf, РЗЭ и других редких элементов.

Литература

Булдыгеров В.В., Собаченко В.Н. Проблемы геологии Северо-Байкальского вулканоплутонического пояса. – Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2005. – 184 с.

Геология и сейсмичность зоны БАМ. Глубинное строение. – Новосибирск: Наука, 1984. – 174 с.

Докембрийская геология СССР. – Л.: Наука, 1988. – 440 с.

Собаченко В.Н. О гранитоидах, повторной гранитизации и метасоматических процессах в зонах глубины разломов Западного Прибайкалья / Геохимия и петрология метасоматоза. – Новосибирск: Наука, 1975. С. 44-62.

Собаченко В.Н., Бибилова Е. В, Кирнозова Т.И., и др. Уран-свинцовое датирование поздних магматитов и редкометальных метасоматитов Северо-Байкальского вулканоплутонического пояса // Геохимия. 2005. № 12. С. 1240-1246.

Собаченко В.Н., Сандимирова Г. П., Булдыгеров В.В. и др. Новые данные к обоснованию верхней возрастной границы проявления магматизма в Северо-Байкальском вулканоплутоническом поясе протерозоя / Изотопное датирование геологических процессов: новые методы и результаты. Тезисы докл. I Рос. конф. по изотопной геохронологии. – М.: ГЕОС, 2000. С. 345-348.