

ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ ЭКСПЛОЗИВНОГО БРЕКЧИРОВАНИЯ В ГИПАБИССАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

(на примере Каджаранского медно-молибденового месторождения)

© 2002 г. Р. Н. Таян, М. А. Арутюнян, А. Х. Мнацаканян

*Институт геологических наук НАН РА,
375019 Ереван, пр. Маршала Баграмяна, 24а, Республика Армения,
E-mail: hrshah@sci.am;
Поступила в редакцию 12.03.2002 г.*

В контуре Каджаранского медно-молибденового штокерка брекчиевое тело ("внутриминерализационная дайка" [2]) имеет тесную пространственно-временную связь с порфировым магматизмом и оруденением. Время формирования его – в интервале между ранними промышленными (Q-Mo и Q-Cr) стадиями минерализации, на гипабиссальных глубинах порядка 2 км. Сеть тончайших апофиз во вмещающие монцониты, присутствие различных по составу литокластов, а также тесная связь с гидротермальным медно-молибденовым оруденением дают основание рассматривать его, как результат проявления эксплозивного брекчирования. Отсутствие кластического или других типов вторичного цемента объясняется нами гипабиссальными условиями становления, без больших перепадов давления, при резком оттоке газов с формированием субстрата из тонко перетертой кластики.

За последнее время накоплен большой фактический материал, указывающий на важную роль в формировании месторождений ряда рудных формаций, брекчиевых образований, тесно связанных с магматизмом и гидротермальным оруденением. Брекиевые тела или "брекчии заключительного этапа" [11], связанные с постмагматической деятельностью порфировых интрузий, в особенности характерны для рудных полей и месторождений формации медно-молибденовых руд [5, 7, 10, 11].

Морфология брекчиевых тел большей частью штокообразная, трубчатая, реже жильная. Размеры, как правило, небольшие и редко достигают нескольких квадратных километров. Величина обломков самая разнообразная, с возрастанием количества и величины обломков к периферии выхода, при соответствии состава обломков вмещающим породам. Пестрота и разнообразие их могут отражать многоэтапный характер брекчирования. Количество обломков в этих образованиях до 60-70%. На ряде месторождений отмечается стратифицированное размещение обломочного материала.

Брекчиевые тела, детально изученные на ряде месторождений медно-молибденовой формации руд (Сорском, Шахтаминском, Обкорондинском, Жирикендском и др.), характеризуются выраженными признаками эксплозивного (взрывного) брекчирования [10, 11]. При этом, матриксом обычно служит масса размерностью 0,1-2 мм, возникшая в результате дезинтеграции тех же обломков при взрывных процессах и представленная в разной степени биотитизированным, либо хлоритизированным кварц-полевошпатовым агрегатом с различными соотношениями составляющих минералов. Однако мнение о формировании рассматриваемых типов брекчий в результате взрывных процессов разделяется не всеми исследователями [7].

Между тем, согласно многим публикациям, в брекчиевых телах, как среди отмеченных, так и ряда других месторождений, связанных с пор-

фировым магматизмом, выявляется также и субстрат, представленный первично-магматическим материалом. Так, в брекчиях месторождений Западной Чукотки [4] отмечается матрица с монцонит-порфировой структурой. На Теремкинском золото-сульфидном месторождении [2] описаны эксплозивные брекчии с фельзитовым цементом, содержащим, наряду с другими, обломки золотосодержащего жильного кварца. В северо-западном Прибалхашье, на Сокуркойском месторождении [9] магматический цемент брекчий значительно преобладает над кластическим материалом и представлен плагиоклазовым порфиром. На участке Сор-Герет Сорского месторождения [10] цемент эксплозивных брекчий неравномернозернистый порфировый. Магматический цемент, близкий породам гранодиорит-порфирового состава, отмечен [8] в эксплозивных брекчиях Обкорондинского молибденового месторождения (В.Забайкалье).

Вопрос о брекчиевых образованиях в пределах Каджаранского рудного поля был поднят впервые в 70-ых годах прошлого столетия в связи со вскрытием на горизонте 2130 метров Центрального участка месторождения дайкообразного тела мощностью до 2 м, с большим количеством ксенолитов и нитевидных ответвлений во вмещающие монцониты, по облику значительно отличающихся от широко проявленных на месторождении даек гранодиорит-порфирового состава. Наличие среди кластического материала гидротермально измененных монцонитов с обломками руд кварц-молибденитовой стадии и факты пересечения их кварц-халькопиритовыми прожилками последующей стадии минерализации дали основание брекчиевое тело отнести к внутриминерализационным образованиям ("внутриминерализационная дайка" [2]). Тогда проведенные минералого-петрографические исследования состава позволили выделить на месторождении новый тип даек. По определению [6], это – олигоклазовый кварцевый диорит, по [2] – кварцевый сиенит-порфир.

К настоящему времени дайкообразное тело Центрального участка месторождения прослежено на глубину порядка 200 м (горизонты 2130–1935 м). На нижних горизонтах мощность выхода увеличивается до 4 м, при протяженности 60 м. Простирается субширотное, в целом согласно простиранию широко проявленных на участке до-рудных дайковых образований. Падение выхода на юг, под углом 80°.

Магматический субстрат описываемого тела, представленный первично-магматическим материалом, как видно, обладал большой инъецирующей способностью, контакты выхода местами нечеткие, с сетью ответвлений (до миллиметровых инъекций) во вмещающие монцониты, обломками которых насыщена периферия выхода. Эндоконтактные изменения не отмечаются. Среди кластического материала, наряду с монцонитами, измененными в различной степени, встречаются также аплиты и микрограносиениты, отмечаемые в пределах месторождения. Содержание обломков на верхних горизонтах составляет 35-40%; размеры наиболее крупных, угловатой формы литокластов достигают 10 см. С глубиной количество и величина грубокластического материала значительно сокращаются и на горизонте 1935 их обилие отмечается лишь по эндоконтакту выхода, составляя 20-25% объема.

Под микроскопом цементирующая масса описываемых брекчий – средне-мелкозернистая, микрогранитовой структуры с переходами к аллотриоморфнозернистой, участками микропойкилитовой. Она сложена таблитчатыми или изометричными зернами тонкосдвойникового кислого плагиоклаза, ксеноморфными выделениями микропертитового калишпата, кварца и призматическими индивидами биотита. Наблюдаются каемки калишпата вокруг идиоморфных зерен плагиоклаза. Участками разрастаются «глазки» мозаичного кварца. Отмечается мелкая, равномерно проявленная вкрапленность пирита. Из аксессуарных минералов встречаются апатит и сфен.

Распределение порфирированных вкрапленников, составляющих около 10-15% субстрата брекчий, характеризуется неравномерностью. Представлены они плагиоклазом и биотитом двух генераций, а также редкими выделениями калишпата и роговой обманки, нацело замещенной тонким агрегатом хлорита и карбоната; размеры не превышают 0,7 см. Плагиоклаз первой генерации имеет таблитчатый облик (до 0,5 см в длину), интенсивно пелитизирован и испещрен чешуйками серицита и биотита; плагиоклаз второй генерации (№30-28) имеет тонкопризматический габитус (до 0,3 см), слабо пелитизирован и нередко образует каемки вокруг кристаллов первой генерации. Биотит первой генерации буровато-коричневой окраски и выявляется в виде реликтов в хлорит-кальцитовых псевдоморфозах; последние образуют нередко скопления деформированных, изогнутых и частично дезинтегрированных зерен.

Биотит второй генерации развит более широко и представлен длиннопризматическими кристаллами коричнево-бурого или зеленовато-

бурого цвета, нередко изогнутыми и деформированными. От субфенокристаллов отмечаются переходы к тонкопризматическим, игольчатым выделениям биотита в основной массе. Выделения калишпата имеют изометричный облик и микропертитовое строение и более характерны для верхних горизонтов. Содержание вкрапленников плагиоклаза с глубиной также уменьшается. По соотношению SiO_2 – (54,99-59,40%) и $Na_2O + K_2O$ – (6,80-7,30%) при Na_2O/K_2O , равному 1,4-2,8, магматический субстрат брекчий относится к субщелочным кварцевым диоритам.

Проведенные О.Г.Маданяном исследования газовой-жидких включений в обломках кварц-молибденитовых жил в теле брекчий показали, что включения, характерные для кварц-молибденитовой стадии, взорваны. Установлены и многочисленные газовой-жидкие включения с твердой фазой (галит, сильвин), характерные для последующих кварц-халькопиритовой, кварц-пиритовой, кварц-полиметаллической стадий минерализации. Кроме отмеченных включений в обломках кварца О.Г.Маданяном установлены включения, не характерные ни для одной из стадий минерализации, гомогенизация которых происходит в интервале температур 650-700°C в жидкую фазу: по данным криометрии, концентрация солей по NaCl – эквиваленту составляет 50-60 % вес.

Ко времени локализации кварц-халькопиритовой стадии минерализации (315-290°C), судя по характеру рудовмещающих трещин, брекчиевое тело было уже сформировано и закристаллизовано.

Можно констатировать, что брекчии в контуре Каджаранского штокверка сформировались почти одновременно с ранними промышленными стадиями минерализации (в интервале между кварц-молибденитовой и кварц-халькопиритовой) и на тех же гипабиссальных глубинах, оцениваемых на месторождении примерно в 2 км. Фиксируемые в рассматриваемом брекчиевом теле особенности, такие как размерность и количество обломков, характер и интенсивность проявления инъекций во вмещающие монцониты, отражают термодинамическую обстановку брекчиеобразования в гипабиссальных условиях. Процесс, по видимому, был одноактным. Наиболее масштабное брекчирование с взрывообразным удалением газовой фазы и формированием уже преимущественно кластического субстрата, характерно для приповерхностных (субвулканических) условий [10]. В описываемом же выше случае установленные условия глубинности препятствовали существенным перепадам внешнего давления и резкому оттоку газов в зоне брекчирования.

Этими обстоятельствами, по нашему мнению, обусловлены первично-магматический характер цементирующего материала в брекчиевом теле и отсутствие кластического или других типов вторичного цемента. Возможность цементации на глубоких горизонтах взрывных брекчиевых образований магматическим материалом допускается и [10]. Согласно тем же авторам, интенсивность развития процессов взрывного брекчирования в значительной мере обуслов-

лена участием вадозных вод, роль которых в становлении ранних гидротермальных стадий минерализации Каджарана была незначительной [1].

Обсуждение и некоторые выводы

Анализируя имеющиеся данные, можно заметить, что брекчиевые образования рассматриваемого генезиса обычно отличаются цементирующей массой. Один из признаков взрывного (эксплозивного) брекчирования – возникший в субстрате брекчий кластический или другой тип вторичного цемента. Насыщенность кластикой субстрата и его перетертость стимулировались интенсивностью проявления процессов брекчирования. Этим можно объяснить и то, что соотношения первичного (магматического), кластического и гидрохимического цемента в брекчиях часто колеблются в широких пределах.

Надо полагать, что одним из важных условий, предопределяющих структурно-текстурные особенности рассматриваемых образований, является глубина их формирования. В публикациях обычно не содержится прямых указаний глубины формирования брекчиевых тел. Такие данные, чаще всего, основываются на степени дробленности обломочного материала и характере субстрата. При субстрате брекчий, представленном кластическим или другим типом вторичного цемента, и установлении тесной пространственно-временной связи их с порфировым магматизмом и оруденением, брекчиевые тела выделяются как “эксплозивные образования” [10,11]. Нельзя не согласиться, что наиболее благоприятные условия для эксплозий создаются в приповерхностных (субвулканических) уровнях глубин.

Мы склонны полагать, что брекчиевые образования рассматриваемого генезиса, являясь производными единого процесса, но сформированными в условиях иной глубинности, могут быть представлены промежуточными разностями, с различным соотношением гетерогенного субстрата.

Гетерогенный субстрат, представленный магматическим, кластическим и гидрохимическим типами, отмечен нами в двух других выходах брекчий Каджаранского рудного поля, материалы по которым готовятся к печати. Обнажаются они за пределами рудного штокверка, в приподнятом блоке и на относительно высоких гипсометрических отметках.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мелконян Р.Л., Акопян М.С. Сравнительная характеристика рудно-магматических систем с медно-молибденовым оруденением различных геодинамических обстановок (на примере Малого Кавказа). В сб., посвящ. 90-летию С.А.Мовсисяна. Ереван, 2002, 71 с.
2. Карамян К.А., Таян Р.Н., Арутюнян М.А. и др. О взаимоотношениях даек и оруденения на Каджаранском месторождении и природе внутриминерализационной дайки. – Изв. АН АрмССР, Науки о Земле, 1976, №4 с.46-56.
3. Куликова З.И., Гулина В.А., Зорина Л.Д. Индикаторная роль эксплозивных брекчий в генезисе Теремкинского золоторудного месторождения. – Геология и геофизика, 1996, N 4, с.71-72.
4. Мараева Р.Н., Мигачев И.Ф., Сапожников В.Г. и др. – Геологические обстановки нахождения медно-порфирового оруденения Западной Чукотки. – В кн.: “Оруденение порфирового типа на Дальнем Востоке”. Владивосток: ДВО АН СССР, 1988, с.94-105.
5. Павлова И.Г. Медно-порфировые месторождения. Л.: Недра, 1978, 275с.
6. Пашков Ю.И., Ефремова С.В., Аветисян Г.Г. О месте молибденового и медного оруденения в интрузивном процессе (на примере Каджаранского медно-молибденового месторождения). – В кн: “Магматизм и полезные ископаемые”. М.: Наука, 1975, с.156-162.
7. Попов В.С. Геология и генезис медно-молибденовых порфировых месторождений. М.: Наука, 1977, 200с.
8. Проскураков А.А. Особенности проявления эксплозивных брекчий на месторождениях медно-молибденовой формации. Авторефер.дисс. на соиск. уч. ст. канд. геол.-мин. наук. Новосибирск: Сибирское отделение АН СССР, 1972, 28 с.
9. Пучков Е.В., Алексеева Л.К., Гуляев А.П. Эруптивные брекчии и связь с ними гидротермального метаморфизма и оруденения Северо-Западного Прибалхашья. – Геология рудных месторождений, 1968, N2, с.38-48.
10. Сотников В.И., Берзина А.П., Никитина А.А., Проскураков В.А, Скуридин В.А. – Медно-молибденовая рудная формация. Новосибирск: Наука, 1977, 422с.
11. Сотников В.И., Берзина А.П., Шугурова Н.А., Моторина И.В. Физико-химические параметры процессов формирования месторождений медно-молибденовой рудной формации. – В кн.: “Основные параметры природных процессов эндогенного рудообразования”. Новосибирск: Наука, 1979, том 1, с.209-220.

**ԷԿՍՊԼՈՉԻՎ ԲՐԵԿՉԱՅԱՑՄԱՆ ԱՐՏԱՀԱՅՏՄԱՆ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ
ՀԻՊՈԱԲԻՍԱԼ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ**

(Քաջարանի պղինձ-մոլիբդենային հանքավայրի օրինակի վրա)

Ռ. Ն. Տայան, Մ. Ա. Հարությունյան, Ա. Խ. Մնացականյան

Ա մ փ ո փ ու մ

Քաջարանի պղինձ-մոլիբդենային շտոկվերկի կոնտուրի մեջ բրեկչային մարմինը, որը սերտ տարածական կապի մեջ է պորֆիրային մագմատիզմի և հանքայնացման հետ, ձևավորվել է վաղ արդյունաբերական (Q-Mo և Q-Cp) հանքայնացումների միջև, որը հիմք է տալիս համարելու այն որպես հիպաբիսալ խորությունների առաջացում (մոտ 2 կմ): Ըստ ներդրման հատկությունների՝ ներփակող ապարներում նրբագույն ներարկումների ցանցի, ինչպես նաև կապը հիդրոթերմալ հանքայնացման հետ, հիմք են տալիս դիտարկելու այդ առաջացումները որպես միանգամյա էքսպլոզիվ բրեկչայացման արդյունք: Կլաստիկ կամ այլ տիպի երկրորդական ցեմենտի բացակայությունը, մեր կողմից բացատրվում է որպես հիպաբիսալ պայմանների արտահայտում, որոնք չեն նպաստում ճնշման մեծ անկումներին, գազերի կտրուկ հեռացմանը և նուրբ մանրացված կլաստիկայով սուբստրատի ձևավորմանը:

Մենք հակված ենք ենթադրելու, որ դիտարկված գեներալիսի բրեկչային առաջացումները, հանդիսանալով նույն պրոցեսի արդյունք, բայց ձևավորվելով այլ խորություններում, կարող են ներկայացված լինել միջանկյալ տարբերակներով, հետերոգեն սուբստրատի տարբեր հարաբերություններով (ինչպես մագմատիկ, այնպես էլ երկրորդական), իսկ հիպաբիսալ խորություններում՝ նաև մագմատիկ նյութով:

**FEATURES OF MANIFESTATION OF EXPLOSIVE BRECCIATION
IN HYPOABYSSAL CONDITIONS (BY THE EXAMPLE OF THE KAJARAN
COPPER-MOLYBDENUM DEPOSIT)**

R. N. Tayan, M. A. Haroutiunyan, A. Kh. Mnatsakanyan

Abstract

A breccia body ("an intra-mineralization dyke") within the contour of the Kajaran copper-molybdenum stock-work is in close space and time relationship with porphyric magmatism and ore formation. It formed in the interval between early stages of "industrial" mineralization (Q-Mo and Q-Cp) at hypoabyssal depths of about 2 km. A net of finest apophyses into enclosing monzonites, presence of lithoclasts of diverse composition, as well as close correlation with the hydrothermal copper-molybdenum ore formation suggests that it may be considered a manifestation of explosive brecciation. We explain the absence of clastic and other types of secondary cement by the hypoabyssal conditions of forming, without large drops in pressure, and with abrupt outflow of gases and formation of the substratum of finely grinded clastics.