

автором рекомендуется создание независимого координационного *Комитета экспертов* при Президенте РФ в Москве с отделениями в регионах. Тем самым может быть заложена основа совместных действий науки, бизнеса и власти в рамках Программы рационального использования ресурсов и экологической безопасности, соответствующей по своей значимости для базового сектора экономики и здоровья нации новому Национальному проекту.

RMS DPI 2008-3-36-0

ТИПОМОРФИЗМ КВАРЦА РАЗЛИЧНЫХ ОНТОГЕНИЧЕСКИХ ТИПОВ КАК КРИТЕРИЙ УСЛОВИЙ ЕГО ФОРМИРОВАНИЯ И ПРАКТИЧЕСКОЙ ЗНАЧИМОСТИ

Поленов Ю.А. (museum@ursmu.ru), **Сазонов В.Н.** (sazonov@igg.ru),
Огородников В.Н. (office@ursmu.ru)

Уральское отделение. Уральский государственный горный университет

TIPOMORPHISM OF DIFFERENT ONTOGENETIK TIZES OF QUARTZ AS CRITERION OF CONDITIONS ITS FORMATION AND COMERCIAL VALUE

Polenov Yu.A., Sazonov V.N., Ogorodnikov V.N.
Urals branch. Urals State Mining University

Кварцево-жильные образования отличаются широкими вариациями состава, размеров и условий локализации. Однако, для всех кварц является главным, иногда единственным минералом.

Концентрация свободного кремнезема реализуется в виде кварцевых тел при магматических, метаморфических, метасоматических и осадочных процессах в очень широком диапазоне термодинамических условий. Однако известно, что образование минералов, в том числе и входящих в состав кварцевых тел, происходит путем самопроизвольного зарождения, перекристаллизации, метасоматического замещения, свободной кристаллизации и рекристаллизации, что является первопричиной химической чистоты кварца.

По онтогеническому признаку кварцево-жильные образования нами подразделяются на кварцевые жилы перекристаллизации, замещения, выполнения, рекристаллизации, сложной онтогении.

Ниже характеризуются основные черты распределения РЭ, РЗЭ в кварцево-жильных образованиях двух крупнейших рудных полей – Светлинском и Уфалейском, а также в сопряженных с кварцевыми жилами березитах-лиственитах, эйситах, пропилитах, карбонатных метасоматитах и их исходных породах.

Из 60 химических элементов, на которые были проанализированы пробы кварца, заметные колебания содержаний отмечаются только для Co, V, Ni, Cr, Ti, Mn, Ba, Pb, Cu, Zn, Rb, Sr, Zr, Li, B, P.

Анализ распределения химических элементов в кварцево-жильных образованиях различных онтогенических типах позволяет сделать следующие выводы:

1. Жилы выполнения ранне- и позднеколлизионные отличаются от других типов жил пониженным содержанием всех перечисленных элементов кроме Li, B, Cr.

2. Содержание химических элементов в гранулированном кварце «кыштымского» типа Уфалейского рудного поля аналогично их распределению в кварце жилы выполнения «Щербаковской», залегающей на площади названного рудного поля, что может являться подтверждением образования кварца «кыштымского» типа по кварцу жил выполнения. Повышенное содержание в кварце «кыштымского» типа по сравнению с кварцем жилы «Щербаковской» Ni, Zn и пониженное – B, P, Li связано с тем, что кварц «кыштымского» типа образовался по кварцу жил выполнения раннеколлизионного возраста, генетически связанных с массивами тоналит-гранодиоритовой формации, а жила «Щербаковская» по возрасту позднеколлизионная и ее образование обусловлено постмагматическими процессами, связанными со становлением массива нормальных гранитов

3. Гранулированный кварц «уфалейского» типа по содержанию элементов-примесей очень заметно выделяется среди кварцев все других типов. В этом кварце выявлено повышенное содержание Ti, Cu, Zn, Rb, Sr, Zr, P, Ba и незначительное содержание Co, Ni, Pb, Li, B.

4. Характер кривых распределения элементов-примесей в метасоматическом кварце «егустинского» типа полностью аналогичен кривым распределения элементов в гранулированном кварце «уфалейского» типа, но со значительно пониженным их содержанием. Необходимо обратить внимание на тот факт, что пробы кварца «уфалейского» (175уф) и «егустинского» (175ег) типов отобраны из одного образца. Такой характер распределения элементов-примесей явно свидетельствует о том, что при метасоматических процессах образования кварца «егустинского» типа происходит очищение кварца «уфалейского» типа от элементов-примесей.

5. Очень похожий характер кривых распределения элементов-примесей в кварце жил выполнения Уфалейского и Светлинского рудных полей позволяет сделать вывод о том, что, независимо от вмещающих пород и времени формирования жил, их образование связано с гидротермальными растворами, обладавшими близкими физико-химическими параметрами и способностью извлечения из совершенно разных вмещающих пород одних и тех же химических элементов, которые локализовывались в жильном кварце в той или иной форме.

6. Количество химических элементов и их содержание в кварцевых образованиях Уфалейского и Светлинского рудных полей отличается, а по некоторым элементам значительно. Такое явление связано с различными химическим и минеральным составами вмещающих пород. Уфалейское рудное поле сложено амфиболитами и амфиболсодержащими гнейсами, эдуктом которых были осадочно-вулканогенные породы. Светлинское рудное поле представлено разными видами кристаллических сланцев, образовавшихся по первичным терригенным горным породам.

7. Выявляется четкая зависимость количественного содержания Li в жильном кварце жил выполнения Светлинского рудного поля от расположения жилы относительно контакта Борисовского массива нормальных гранитов. В пределах Светлинского рудного поля отчетливо проявлена зональность оруденения - минерализации в горизонтальной плоскости. В восточной его части развиты пегматиты с кристаллами кварца и редкометальным оруденением (берилл, танталит-колумбит). С продвижением на запад пегматиты сменяются кварцевыми жилами и минерализованными полостями с дымчатым кварцем, а в западной части рудного поля – кварцевыми жилами с горным хрусталем.

Содержание Li в жильном кварце полностью подчиняется этой зональности: количество Li убывает от пегматитов к кварцевым жилам, в следующем порядке, жила 47 (Центральное жильное поле), жила 500 (Западное жильное поле), жила «Калиновая» (южная часть Западного поля).

В ходе изучения кварцево-жильных образований Урала представилась возможность исследовать кварцы разных онтогенических типов на содержание РЗЭ и сопоставить их содержание с содержанием РЗЭ в различных метасоматитах, сопровождающих кварцевые тела.

Ниже характеризуется распределение РЗЭ в кварцитах и кварцево-жильных образованиях. Из анализа спайдер-диаграмм вытекает следующее:

1. По уровню концентрации РЗЭ в исследуемых образованиях выделяются две пространственно обособленные группы: первая соответствует метасоматическим кварцитам, а вторая отвечает кварцево-жильным образованиям. На поле кварцево-жильных образований выделяются две зоны: верхняя – зона кварцево-жильных образований Уфалейского рудного поля, а нижняя – зона кварцевых жил выполнения и кварцевых ядер пегматитов Светлинского рудного поля. Учитывая, что РТХ-параметры образования субстанций обеих групп сопоставимы, причину такого различия, очевидно, следует искать, в составе эдуктов (для кварцитов) и вмещающих пород (для кварцево-жильных образований). Представляется, что главными эдуктами в пределах Уфалейского метаморфического блока, где сосредоточена основная масса кварцитов и кварцево-жильных образований, являются гнейсы и амфиболиты, а для кварцевых жил Светлинского поля вмещающими породами являются кристаллические сланцы.

2. Eu-аномалия в кварцитах и в кварцево-жильных образованиях отчетливо коррелирует с таковой эдуктов. Образование Eu-аномалии в метасоматических кварцитах и кварцевых жилах объясняется, с одной стороны, наследованием ее от эдуктов, а с другой – выносом европия в кислой среде. Что касается жил выполнения, то при их формировании обмен с вмещающими породами или не происходит вовсе (отсутствуют оторочки гидротермально-метасоматической переработки пород) или же он происходит, но незначительный. Сложнее дело обстоит в жилах с гранулированным кварцем, которые являются многостадийными. В них распределение РЗЭ интегральное, но Eu-аномалия остается, так как кислая среда сохраняется на всех стадиях. Вынос РЗЭ в кислой среде уменьшается по мере снижения температуры воздействующего флюида. Согласно исследованиям (Колонин, 2006;

Колонин и др., 2005; Wood, 1900; Сазонов и др., 2006) Eu из всех РЗЭ является наиболее растворимым в разнообразных (в первую очередь в кислых) гидротермах.

3. Эдуктом для кварцитов являлись гнейсы, а для магнетитовых кварцитов – амфиболиты.

4. В поле кварцево-жильных образований на диаграммах распределения РЗЭ выделяется две зоны: верхняя – зона кварцево-жильных образований Уфалейского рудного поля, а нижняя – зона кварцевых жил выполнения и кварцевых ядер пегматитов Светлинского рудного поля.

Существование этих двух зон мы объясняем двумя наиболее вероятными причинами. Первая, это, несомненно, влияние вмещающих пород. Вторая - генетическая связь кварцево-жильных образований с массивами гранитоидов.

Верхняя зона – поле РЗЭ кварцевых тел Уфалейского рудного поля, где формирование кварцево-жильных образований, кроме жил типа «Щербаковская», обусловлено процессами ранней коллизии и генетически связано с гранитоидами тоналит-гранодиоритовой формации (Огородников и др., 2004, 2007; Поленов и др., 2006, 2007).

Нижняя зона – поле РЗЭ кварцевых жил выполнения Светлинского рудного поля. Наиболее «чистыми» от РЗЭ является жильный кварц пегматитов, жилы 47 Центрального поля, жилы 500 Западного поля, то есть кварц жил, образование которых связано с нормальными гранитами Борисовского массива (гранитами гранитной формации). Поскольку на площади Светлинского рудного поля имеются кварцевые жилы выполнения раннеколлизийного периода (жила «Калиновая»), то и вполне объяснимо перекрытие верхней и нижней зон. Низкое содержание РЗЭ в жильном кварце Светлинского рудного поля логично объяснить более низким рН гидротермальных растворов, связанных с гранитами.

5. На Уфалейской площади наиболее «чистой» от РЗЭ является Щербаковская кварцевая жила выполнения. Для этой площади Щербаковская жила может быть принята за эталон при оценке влияния состава флюида на уровень концентрации РЗЭ в нем самом и в кварцевых жилах выполнения.

6. Гранулированный кварц кыштымского типа по содержанию РЗЭ сопоставим с кварцем жил выполнения, что вполне естественно, так как этот тип кварца сформировался в результате рекристаллизации крупно-гигантозернистого жильного кварца раннеколлизийных жил выполнения и в последующем претерпел перекристаллизацию с образованием зерен полигональной формы. Кварцевые жилы с гранулированным кварцем кыштымского типа, видимо, могут служить эталоном для оценки степени выноса РЗЭ в кислых гидротермальных условиях.

7. Наибольшее содержание РЗЭ отмечено в кварце уфалейского типа жилы 175, что вполне естественно, поскольку эта жила является объектом полигенного и полихронного развития.

8. Характер кривых распределения РЗЭ в метасоматическом кварце «егустинского» типа, образовавшегося по кварцу уфалейского типа, полностью аналогичен кривым распределения элементов в гранулированном кварце «уфалейского» типа, но со значительно пониженным их содержанием. Такой характер распределения РЗЭ явно свидетельствует о том, что при развитии кварца «егустинского» типа происходит очищение кварца «уфалейского» типа от РЗЭ. Кварц егустинского типа, сформировавшийся по жилам с кварцем уфалейского типа (ж. № 175), является «менее чистым по содержанию РЗЭ по сравнению с его разностью, развившейся по жилам с кварцем кыштымского типа.

Таким образом, приведенные данные по химическому составу и физическим свойствам жильного кварца, формам вхождения в него элементов-примесей, их концентрациям дают основания сделать следующие выводы.

1. Жильный кварц кварцево-жильных образований разных онтогенетических типов отличается по большому или меньшему числу типоморфных признаков. Такое отличие может быть четким или слабо выраженным.

2. По набору типоморфных признаков жильного кварца, обусловленных генетической связью с гранитоидами тоналит-гранодиоритовой формации или гранитами гранитной формации, представляется возможность разделения кварцево-жильных образований на ранне- и позднеколлизийные.

3. По всем типоморфным признакам наиболее химически чистым является прозрачный гигантозернистый кварц жил выполнения (жила 2376 Новотроицкого месторождения), образование которого проходило в высокobarических условиях, Полупрозрачный и особенно молочно-белый крупно- гигантозернистый кварц жил выполнения загрязнен элементами-примесями и большим количеством газово-жидких включений.

4. Гранулированный кварц, эдуктом которого были кварц раннеколлизийных жил выполнения и метасоматические кварциты этого же этапа коллизии, являются химически чище кварца эдукта, что обусловлено рекристаллизацией и перекристаллизацией первичного кварца в условиях высокотемпературного метаморфизма.

5. Наиболее загрязнен элементами-примесями рудный кварц, что связано с многостадийным наложением рудной минерализации, сопровождающейся развитием мелкозернистого метасоматического кварца, на кварц жил выполнения и замещения.

6. Главными параметрами гидротермально-метасоматической системы, влияющими на характер распределения химических элементов, являются рН и Т. Роль давления существенна при формировании жил с особо чистым гранулированным кварцем. Характерна отчетливо выраженная тенденция к возрастанию содержания структурной примеси алюминия с увеличением щелочности минералообразующих растворов.

7. Содержание структурных примесей в кварце объективно отражает особенности его генезиса и может быть использовано в качестве критерия прогнозирования и оценки объектов, в особенности на ранних стадиях геологоразведочных работ.

RMS DPI 2008-3-37-0

ГИПОГЕННЫЕ МОРФОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТИПЫ ЗОЛОТА В РОССЫПЯХ УЗБЕКИСТАНА

Попенко Г.С. (regeol@rambler.ru)

Минералогическое общество Узбекистана.

ГП НПЦ «Геология благородных и цветных металлов»

HYPOGENE MORFOGENETIC TYPES OF GOLD IN PLACERS OF UZBEKISTAN

Popenko G.S.

Mineralogy a society of Uzbekistan. SI SIC «Noble and Colour Metal Geology»

Самородное золото обладает уникальной информацией о своем происхождении, генезисе рудных и россыпных месторождений.

Многие исследователи, раскрывая генетическую сущность золота, опирались на явную связь его морфологических особенностей с условиями рудоотложения, и на этой основе совершенствовалась морфологическая систематика его выделений (Яворовский, 1900; Петровская, Фасталович, 1952; Николаева, 1967, 1978; Бадалова, 1969, 1973; Петровская, 1973; Попенко, 1982; Баранников, 1983; Попенко, Августовский, 2002 и другие).

«Уже давно обнаружено, что золото проявляет стремление заполнять полости в агрегате других минералов, копируя неправильные очертания таких полостей...» (Петровская, 1973). Это высказывание подтверждает общее положение: «Вся история развития минерала от зарождения до распада запечатлена в его поверхностях...» (Григорьев, 1971).

Известные четвертичные россыпи золота Узбекистана имеют прямую непосредственную связь с коренными месторождениями и рудопроявлениями. Наблюдения золота из россыпей (более 100) и коренных месторождений (12 объектов) показали, что гипогенное золото (или остаточное рудное золото в россыпях) не только копирует очертания полостей, но и заимствует текстурно-структурные особенности рудовмещающих сред - жильных тел, метасоматически измененных, катаклазированных и метаморфизированных пород.

Эти особенности являются наиболее выдержанными, генетически устойчивыми, определяют класс золоторудных месторождений, включая морфологические типы руд и уровень глубинности рудообразования. Они проявляются в естественном облике золотин, а некоторые детали внутреннего строения (зернистость) проектируются на их поверхности. И поэтому более доступны при исследованиях.

На основе устойчивых текстурно-структурных особенностей выделено 7 гипогенных морфогенетических типов золота, и названы они соответственно классам коренных источников: