

ЛИТЕРАТУРА

Войтеховский Ю.Л. О морфологическом разнообразии колоний *Pandorina morum* (Müll) Bory (Volvocaceae) // Журнал общей биологии. 2001. Т. 62, № 5. С. 425-429.

Степенчиков Д.Г. Комбинаторная геометрия выпуклых полиэдров: вычислительные алгоритмы, решённые и не решённые задачи // Математические исследования в кристаллографии, минералогии и петрографии. Апатиты: Изд-во "К & М", 2005. С. 33-47.

Тимофеева М.Г., Войтеховский Ю.Л. Распределение размеров и статистика колоний *Pandorina morum* (Müll) Bory с различным числом клеток // Естественнонаучные проблемы Арктического региона. Мурманск: Изд-во КНЦ РАН, 2004. С. 71-73.

Тимофеева М.Г., Войтеховский Ю.Л. Фуллерны в живой природе - полиэдрические колонии *Pandorina morum* (Müll) Bory // Математические исследования в кристаллографии, минералогии и петрографии. Апатиты: Изд-во "К & М", 2005. С. 82-90.

К ВОПРОСУ О СТАДИЙНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КВАРЦ-АМЕТИСТОВОЙ МИНЕРАЛИЗАЦИИ НА ПЛОЩАДИ СЕЛЬБУРСКОГО АМЕТИСТОНОСНОГО ПОЛЯ (ЮЖНЫЙ ТЯНЬ-ШАНЬ)

Оймахмадов И.С.

Институт геологии Академии Наук Республики Таджикистан, *ilhomjon_55@mail.ru*

Сельбурское амелистическое поле расположено в пределах Южногиссарской структурно-формационной зоны герцинской геосинклинальной области Южного Тянь-Шаня. Кварцевая и кварц-амелистовая минерализации здесь приурочены к терригенно-флишевой толще среднего-верхнего карбона ($C_{2m2}-C_3$), в строении которой принимают участие темные зеленовато-серые полимиктовые и олигомиктовые средне-мелкозернистые песчаники и алевролиты, черные и темно-серые кварц-сланцевые сланцы, узловатые сланцы с кордиеритом или андалузитом, черные роговики с прослоями темно-серых пелитоморфных и битуминозных известняков и доломитов. Среди флишевых пород встречаются девонские экзотические глыбы, контактово-метасоматические образования, интрузивные и субвулканические породы позднекарбонных и пермских интрузивных комплексов.

Минералообразование на площади Сельбурского амелистического поля происходило в две стадии – непродуктивной и продуктивной (Оймахмадов, 2004). В первой стадии образуются маломощные (5-10 см) кварцевые жилы и прожилки протяженностью 5-25 м, приуроченные к субширотным разрывным нарушениям. По морфологии они плитообразные и крайне редко линзовидные. Кварц этой стадии встречается в виде плотных, массивных роговикоподобных агрегатов молочно-белого, иногда с серым оттенком цвета (кварц I) и шестоватых, изредка радиально-лучистых агрегатов, занимающих периферийные части жил и прожилков (кварц II). Типоморфными элементами - примесями кварца этой стадии являются Fe-0,0066% и Zn-0,06%. Из второстепенных минералов в ассоциации с кварцем I встречаются пирит и гематит.

Во вторую - продуктивную стадию формировались кварц-амелистовые зоны минерализации (Центральная, Северная, Западная I, Западная II, Западная III, Восточная, Сельбур - Дальний), приуроченные исключительно к разрывным нарушениям субмеридиональной ориентировки. В тектонических нарушениях кварц-амелистовая минерализация образует плитообразные, линзовидные, ветвистые, иногда неправильные жилы и прожилки мощностью от 0,5 до 6 м и протяженностью от 30 до 550 м.

Вторая стадия протекала на фоне неоднократного приоткрывания трещин и прерывистого поступления гидротермальных растворов, в результате которых образовались четыре последующие генерации кварца (III-VI). Кварц III характеризуется мелкозернистой структурой, массивной сливной текстурой и молочно-белым до серовато-белого цветом, занимая в основном центральные части жил. Из элементов примесей в кварце III генераций обнаружены (%): Fe (0.0028 – 0.055), Zn (0.0003-0.0007), Cu (0.0002 - 0.0004), Ni (0.0001), U (0.0001 - 0.0033), Th (0.0003 - 0.0015) и Pb (0.003-0.0398). Кварц IV в виде средне - крупнозернистых, мелкошестоватых (2-6 мм), молочно-белых, сероватых и местами полупрозрачных агрегатов образует жилы и прожилки, локализующиеся в призальбандовых частях кварцевых жил ранних генераций.

Две последующие генерации кварца (V-VI), которые образовались в заключительные периоды процесса минералообразования, относятся к собственно амелистическому оруденению. Кварц V в виде средне - крупнозернистых, изометрических (2-10 мм) и шестоватых агрегатов выполняет центральные части жил и прожилков, которые прилегают к кварцевым образованиям четвертой генерации (субстрат). Шестоватые агрегаты кварца V растут навстречу друг другу до заполнения трещинного пространства. Цвет минерала изменяется от светло - фиолетового, бледно-сиреневого до густо-фиолетового. Иногда для агрегатов кварца этой генерации характерно наличие тонких более светлых и серых полос (1-5,5 мм) на темно-фиолетовом фоне, свидетельствующих о крустификационно-полосчатой текстуре и пульсационном характере поступления гидротермальных растворов.

Кварц VI (амелист) встречается в виде гнезд, главным образом в остаточных полостях кварцевых жил ранних генераций, основная часть которых расположена в призальбандовых и центральных их частях. Пара-

метры гнезд различны – от 0,1-0,2 до 4,0-8,0м. Для них характерна линзовидная, трубчатая, эллипсовидная, округло-неправильная, крайне редко более сложная форма. В полостях кристаллизация аметиста происходила в свободном пространстве при весьма стабильных физико-химических условиях, в связи с чем в друзах и щетках кристаллы аметиста имеют идеальный облик, а параллельно-шестоватые агрегаты аметиста заканчиваются кристаллическими головками. Как кристаллы, так и параллельно-шестоватые агрегаты аметиста располагаются обычно перпендикулярно к поверхности субстрата. Кристаллы аметиста характеризуются призматическим габитусом с преобладающим развитием ромбоэдров. Морфологически головки кристаллов представлены острым ромбоэдрическими гранями положительного (ЮП) и отрицательного (ЮП) ромбоэдров. В друзах нарастания кристаллы аметиста образуют взаимные двойниковые прорастания по дофинейскому закону. Размер кристаллов различный - от 1-3 до 5-10см. Окраска в кристаллах и параллельно-шестоватых агрегатах аметиста распределена весьма неравномерно и изменяется от бледно-фиолетовой, лиловой до густо-фиолетовой. Встречаются и равномерно - окрашенные в фиолетовые тона средней густоты кристаллы. Кристаллы и параллельно-шестоватые агрегаты аметиста нередко характеризуются зональным распределением окраски – чередованием молочно-белого, сиреневого и фиолетового цветов. Из элементов примесей в кварце VI генераций обнаружены(%): Fe (0.004-0.12), Zn (0.00015-0.0022), Cu (0.0003-0.0004), U (0.0001-0.0003), Th (0.0002-0.0003) и Pb (0.0001-0.0114).

Сера самородная в виде шарообразных выделений ярко-желтого цвета встречается в тесной ассоциации с рудными минералами. Она образуется в результате разложения первичных сульфидов, возможно галенита.

Серебро самородное образует единичные выделения размером до 0,05мм. Оно встречается главным образом в ассоциации с галенитом, содержание серебра в котором достигает до 0,09%.

Из сульфидов обнаружены пирит, халькопирит, галенит, сфалерит, арсенопирит, марказит, блеклая руда и ковеллин. Скопления сульфидов в основном выполняют пустоты в жилах, прожилках и гнездах кварц-аметистовой минерализации. Пирит встречается в виде мелкозернистых скрытокристаллических агрегатов, а также точечной и пылевидной вкрапленности. Галенит обычно встречается в виде неправильных и изометрических скоплений, размер которых доходит до 8-15 мм. Некоторые образцы, насыщенные рудными минералами, содержат местами до 25 % галенита. Халькопирит наблюдается в сростании с галенитом, гипогенно замещавшим его. Сфалерит образует как микроскопическую, так и макроскопическую вкрапленность. Арсенопирит представлен скоплениями псевдопирамидального, призматического до игольчатого облика. Марказит в друзах аметиста образует небольшие скопления в виде копьевидных кристаллов и пластинчато-двойниковых сростков размером 1,5-2мм. Блеклая руда образует единичные выделения размером от 0,06 до 0,3 мм. Ковеллин в основном заполняет пустотки и трещинки в кварц-аметистовых жилах.

Из окислов в продуктивной стадии обнаружены гематит, лимонит и гидрогетит, которые образуют порошокватые, чешуйчатые, пористые, ноздреватые, плотные, натечные и почковидные агрегаты. Часто лимонит и гидрогетит в полостях окаймляют друзы и щетки аметиста. В кварц-гематитовых жилах наблюдаются значительные содержания урана (0,0113-0,0160%), а также тория (0,0001-0,0037%) и свинца (0,0017-0,0076%).

Из карбонатов в составе минералов продуктивной стадии обнаружены кальцит, сидерит, анкерит, малахит и церуссит. Кальцит встречается в двух генерациях. Кальцит I в виде крупнозернистых агрегатов встречается с кварцем III генерации. Кальцит II образует пластинчатые и призматические кристаллы на гранях параллельно-шестоватых агрегатов аметиста (кварц VI). Сидерит и анкерит образуют примазки и порошокватые агрегаты, корки которых покрывают щетки аметиста. Иногда в жилах содержания сидерита и анкерита достигают 10-15% (Хасанов и др., 1991). Малахит встречается в виде землистых масс и налетов, иногда он образует прожилки толщиной до 0,3-2 мм и протяженностью до 0,5-1 м.

Ярозит, англезит, плюмбоярозит, скородит и каламин в составе минералов продуктивной стадии имеют спорадическое развитие.

Таким образом, на площади Сельбурского аметистоносного поля происходило неоднократное выделение кварца, но аметист формировался из заключительных порций гидротермальных растворов продуктивной (второй) стадии с образованием жил, прожилков и гнезд различного наполнения. Промышленный интерес представляют гнезда, на стенках которых образуются параллельно-шестоватые агрегаты и кристаллы аметиста среднего и высокого качества.

ЛИТЕРАТУРА

Хасанов А.Х., Зевакин Н.Н., Кривошекова Н.И. Особенности околожилных изменений боковых пород кварц-аметистовых жил месторождения Селбур на Южном Гиссаре // Изв. АН Тадж. ССР. 1991. С.50-56.

Oimahmadov I.S. Termobarogeochemical of feature and role paleo temperature of a gradient at formation Selbur amethyst of a field (Southern Tien-Shan) // "Single crystals and their application in the XXI century-2004, VNIISIMS, Alexsandrov, Russia, 2004. –P.264-266.