ISSN 0135-3500. Зап. Ленингр. горного ин-та. 1990. Том 121.

УДК 549.514.52

Т.А.ГЛАЗОВА

КРИТЕРИИ ЛОКАЛЬНОГО ПРОГНОЗА МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОДЕЛОЧНОГО ПЕРЕЛИВТА НА СРЕДНЕМ УРАЛЕ

Рассматриваются следующие поисковые критерии: 1) структурные - приуроченность проявлений к зонам крупных разломов - трещинных зон северо-восточного простирания; 2) магматические - локализация переливтовых объектов в пределах гранитных комплексов Мурзинско-Адуйского срединного массива; 3) метасоматические - ореолы гидротермальной аргиллизации гранитов; 4) минералогические - минеральный состав жильного выполнения, порядок сочетания структур и текстур жильного кварца, определяемый онтогенической эволюцией вещества кварц-переливтовых жил. Образование кварц-переливтовых жил в данном районе связывается с процессами тектономагматической активизации в раннем мезозое.

Ювелирно-поделочный камень шайтанский переливт, привлекательный красивым волнистым рисунком и нежными тонами переменчивой окраски, был открыт на Урале в 1791 г. Шайтанское месторождение до сих пор является единственным в мире поставщиком переливта, используемого для изготовления ювелирно-поделочных изделий, а также применяемого в технических целях. Разведанные запасы переливта существенно истощены; возникает необходимость их прироста, чему должен способствовать локальный прогноз переливтовых жил на основе онтогенического изучения кварцевых агрегатов Шайтанского месторождения.

Как показали исследования автора [1], под переливтом в геммологическом аспекте следует понимать многоцветный узорчатый камень, состоящий из чередующихся волнистых слоев микрозернистых кварцевых агрегатов, которые обладают техническими и декоративными качествами, достаточными для использования его как ювелирно-поделочного материала. В минералогическом смысле шайтанский переливт представляет собой диккит-кварцевый с примесью сульфидов агрегат тонкополосчатых крустификационных текстур, окраска которого имеет гипергенное происхождение.

Кварц-переливтовые жилы приурочены к зонам крутопадающих разломов северо-восточного простирания в эндоконтакте Адуйского гранитного массива (PZ_3), прорывающего Мурзинский гнейсово-мигматитовый комплекс (PR_3). Жилы сопровождаются гидротермальной аргиллизацией, в меньшей степени березитизацией вмещающих гранитов и имеют обычно симметрично-зональное строение. От зальбандов к центру кварц сменяется переливтом, а затем так называемым фарфоровидным кварцем. Центральные части жил местами брекчированы, состоят из обломков боковых пород и жильного вещества, сцементированных переливтом и фарфоровидным кварцем.

жильный кварц обычно бесцветен, слагает друзовые параллельно-шестоватые, радиально-лучистые или сферолитовые от мелко- до крупнокристаллических агрегаты, формирующие кристификационные текстуры. Для зоны переливта типичны микрозернистость агрегатов, кристификационная ритмическая тонкополосчатая, от слабоволнистой до фестончатой, текстуры, подчеркиваемая послойным распределением разноцветной окраски. Фарфоровидный кварц представляет собой плотный светлый микрозернистый агрегат с неясно-полосчатой, горизонтально ориентированной в жилах текстурой.

Свойства и онтогенические особенности переливта, структуры и текстуры диккит-кварцевых агрегатов позволяют оценить условия образования переливтовых жил как гидротермальные малоглубинно-приповерхностные.

На малую глубину формирования и некоторые другие условия генезиса переливта указывают следующие факторы:

I. Минеральные парагенезисы: низкотемпературный жильный α-кварц, диккит, барит, клейофан. Увеличение количества диккита в переливте по сравнению с жильным кварцем, а также появление барита указывают на минералообразование в условиях возрастающей кислотности. Наличие в призальбандовых частях жил мусковита политипии 1Mᴵ является, по данным С.В.Соболевой и М.И.Новгородовой (1985), индикатором малоглубинного минералообразования. Сохранность этой метастабильной модификации свидетельствует также о быстром развитии процессов минералообразования и об отсутствии термального метаморфизма руд и вмещающих пород [4].

Как доказано М.Б.Аринштейном (1980 г.), аргиллизиты, предваряющие гидротермальную минерализацию кварцевых жил Мурзинско-Адуйской зоны камнесамоцветного сырья, формировались в результате метасоматического преобразования вмещающих жилы гранитов при температуре не выше 150 °С и давлении не более $0{,}2 \cdot 10^8$ Па. Гидротермальные растворы значительно насыщены CO_2, H_2 и S.

Таким образом, кварц-переливтовая минерализация является низкотемпературной по общепринятой классификации температур гидротермального рудообразования.

2. Онтогенические особенности жильного вещества: присутствие кристификационных текстур нарастания и обрастания, указывающих на отложение веществ в открытых полостях - друзовых, гребенчатых, сферолитовых, ритмично-полосчатых, брекчиевых, гравитационных. Массовое расщепление кристаллов, рост сферолитов могут рассматриваться как признаки резких изменений условий минералообразования: перепадов температур и давления, гетерогенизации растворов, их вскипания и т.д. [9].

3. Типоморфные признаки кварца: степень кристалличности жильного кварца, особенности ИК-спектров и кривых ИТЛ. Степень кристалличности структуры жильного кварца, по данным И.И.Плюсниной [7] и Г.А.Юргенсона [11], уменьшается от глубинных месторождений к приповерхностным. Рассчитанные для кварца переливтовых жил и кварцевых малоглубинных жил Приполярного Урала коэффициенты кристалличности совпадают [2], для фарфоровидного кварца они меньше, что также подтверждает малоглубинное происхождение переливта.

Типоморфными для жильного кварца малоглубинных и приповерхностных месторождений являются и особенности ИК-спектров поглощения в области 3600-3300 $см^{-1}$. Это прежде всего наличие широкой слаборазрешенной полосы с максимумом в области 3440 $см^{-1}$, связанной с высокими концентрациями неструктурной воды [5]. Такая полоса присутствует во всех изученных образцах жильного кварца и переливта Шайтанского месторождения.

Особенности спектров индуцированной термолюминесценции указывают на смену щелочного характера минералообразующей среды в начале гидротермального процесса (образование жильного кварца с ИТЛ по дымчатому типу) на нейтральный в середине и слабокислый в конце (образование гребенчатого кварца переливта, а затем фарфоровидного кварца с ИТЛ по смешанному дымчато-цитриновому и цитриновому типам). Эту же эволюцию химизма среды подтверждает и возрастание содержания диккита в ряду: жильный кварц → переливт → фарфоровидный кварц.

Шайтанское месторождение расположено в области развития архейско-протерозойских метаморфических образований Мурзинско-Адуйского срединного массива Восточно-Уральской палеозойской эвгеосинклинали. По современным представлениям [3], данный район Урала рассматривается как испытавший в раннем мезозое тектономагматическую активизацию, о чем свидетельствуют проявления зон долгоживущих глубинных разломов, сиалического магматизма и плутонометаморфизма с активным и интенсивным метасоматозом (массивы адамеллитов и лейкогранитов, обогащенных фтором, альбитизированные пегматиты с камнесамоцветными проявлениями, грейзены и альбититы), характер рудной минерализации - редкометальной, редкоземельной, флюоритовой, кварц-сульфидной.

Шайтанское месторождение приурочено к зоне одного из глубинных разломов северо-восточного простирания. Проявления переливта сопряжены с процессами гидротермальной аргиллизации, зоны которой прослеживаются в гранитах по крутопадающим разломам, формируя оторочки вокруг кварцевых жил.

Кварц-переливтовые жилы Шайтанского месторождения отработаны за время эксплуатации на глубину около двух десятков метров от дневной поверхности. Разведка жил бурением проведена только до глубины 50 м, где никаких признаков выклинивания или изменения строения жил по сравнению с уже отработанной частью не отмечено. Наблюдается, однако, менее яркая, бледная окраска переливта, поскольку эта, глубокая, часть жил не испытала существенного воздействия экзогенных процессов. Поэтому нижнюю границу распространения ценного в ювелирном отношении цветного переливта можно условно оценить в 50 м. Наиболее интенсивно окрашенные обломки переливта находят в элювиальных и склоновых отложениях.

Высыпки переливта встречаются на обширной территории между селами Черемисским и Шайтанка (с.Октябрьское). Многие годы такие высыпки, обнаруженные на вспаханных полях, представляющие, по существу, элювиальные россыпи переливта и находящиеся в непосредственной близости от коренных источников, служили главным источником добычи высокодекоративного ювелирно-поделочного материала. Однако систематического геоморфологического

изучения древнего рельефа на территории распространения обломочного перелива не производилось, поэтому остались невыявленными локальные россыпи, где могут находиться значительные концентрации перелива. Кроме того, такое изучение могло бы помочь и в поисках кварц-перелитовых жил. С этой же целью весьма полезным, по мнению автора, могло бы стать минералогическое картирование рыхлых отложений (элювия, гор выветривания) по крупнообломочному кварцу (например, для фракций +5 мм и крупнее): массовые находки текстур жильного кварца, характерных для перелитовых тел (гребенчатого, радиально-лучистого, сферолитового), а тем более ритмично-полосчатых текстур фарфоровидного кварца указали бы на непосредственную близость кварц-перелитовых жил.

До сих пор поиски перелита ограничивались пределами площади Алуйского гранитного массива, где кроме Шайтанского коренного месторождения в 10 км к юго-западу от него выявлено, но пока не разведано кварц-перелитовое жильное проявление на участке Озерном. Кроме того, несколько лет назад любителями камня в 25–30 км к северо-востоку от Шайтанского месторождения, близ с.Корнилова, в отвалах старых горных выработок среди гранитов Мурзинского массива были обнаружены образцы высокодекоративного перелива с друзовыми корками аметиста. Эта находка значительно расширяет район распространения перелива.

По Г.А.Юргенсону [11], появления аметиста на заключительных стадиях минералообразования свидетельствуют, во-первых, о локальном повышении щелочности и, во-вторых, о близповерхностных условиях минералообразования.

Аметистовые жилы месторождения Ватиха, расположенного в пределах того же Мурзинского гранитного интрузива, как и перелитовые жилы, приурочены к зонам крутопадающих глубинных северо-восточного простирания разломов и близки с ними по минеральному парагенезису (жильный кварц, каолинит, сульфиды и др.). М.Б.Аринштейном (1980 г.) показано, что аметистовая минерализация этого района пространственно и генетически тесно связана с аргиллизитами и более отдаленно с березитами, аметистообразование заключает развитие гидротермального процесса. Следовательно, перелитовая и аметистовая минерализации связаны общностью важнейших факторов контроля оруденения, могут совмещаться в пространстве и, вероятно, имеют определенное генетическое родство.

Таким образом, кварц-перелитовая минерализация обладает всеми признаками гидротермального низкотемпературного малоглубинного образования в зонах разломов глубокого заложения. Проблема источника вещества не решена однозначно, хотя его, по-видимому, не следует искать в известных интрузивах района. В последнее время А.Д.Щегловым и И.Н.Говоровым развиваются представления о том, что процессы тектономагматической активизации в пределах консолидированных структур геосинклинально-складчатых областей проявляются весьма контрастно. Связанные с ними месторождения имеют в основном мантийную природу и проявляются параллельно с развитием структур земной коры (т.е. мантийные месторождения не связаны непосредственно с эволюцией геологических структур литосферы), а следовательно, могут накладываться на все коровые тектонические элементы [10].

Геологические и минералогические данные позволяют наметить критерии локального прогноза месторождений поделочного перелива на Среднем Урале, которые базируются, во-первых, на факторах контроля кварц-перелитовой минерализации, во-вторых, на характерных поисковых признаках и предпосылках.

Структурные предпосылки – приуроченность месторождений и проявлений конкретных жил к крупным разломам северо-восточного простирания. Разломы выдержаны по простиранию, нередко сопровождаются зонами дробления и милонитизации. Так, кварц-перелитовые жилы Шайтанского месторождения расположены в зоне Липовского разлома – серии сближенных трещинных зон северо-восточного простирания. Озерное проявление также локализуется в зоне разлома северо-восточного простирания. Корниловское проявление размещено как бы на продолжении Липовского разлома в северо-восточном направлении. Вообще, размещение известных проявлений данного района (как коренных, так россыпных) происходит как бы по оси юго-западного–северо-восточного направления, проходящей через Шайтанское месторождение.

В связи с этим, небезынтересно отметить следующее. Если принимать во внимание все исторические упоминания о находках коренного или россыпного перелива, начиная с конца XVII в., то найденные проявления также как бы нанизываются на эту ось, уходящую своим юго-западным концом к Свердловску. Сюда относятся проявления „перелива-агата" по Шайтанской дороге в четырех верстах от Екатеринбурга, в черте Березовского золотопроизводящего завода, вблизи Пышминского золотопроизводящего завода, а также находки перелива близ речки Молотковой в окрестностях знаменитого Гумешевского медного рудника [8]. Северо-восточная ветвь оси проходит в направлении к Корниловскому проявлению перелива.

Магматические предпосылки – пространственная приуроченность объектов к гранитным комплексам. Известные перелитовые объекты расположены в пределах развития гранитных комплексов Мурзинско-Адуйского срединного массива: Адуйского гранитного массива (Шайтанско-Озерная группа) и Мурзинского интрузива (Корниловское проявление). Формированию кварц-перелитовых агрегатов в трещинах предшествовало образование зон приконтактового метасоматоза в виде березитизации и, особенно, аргиллизации гранитов.

Метасоматические предпосылки – ореолы гидротермальной аргиллизации гранитов. Наиболее крупные и продуктивные жилы с переливом сконцентрированы в северо-западной эндоконтактовой области Адуйского гранитного массива. В центральных и западных участках площади выявленные кварц-перелитовые тела имеют ограниченное практическое значение, так как перелив здесь отличается слабо выраженной полосчатостью и интенсивной трещиноватостью. Следует также отметить, что интенсивность околожильной аргиллизации здесь меньше, чем на предыдущем участке.

Поскольку образование кварц-перелитовых жил в рассматриваемом районе связывается автором с процессами тектономагматической активизации в конце палеозоя – начале мезозоя, а возраст Мурзинского и Адуйского комплексов определяется как позднепалеозойский [6], то можно предположить, что

кварц-переливтовая минерализация наложена со значительным отрывом во времени на данные гранитные комплексы, которые являются, по-видимому, наиболее благоприятной вмещающей средой для формирования переливтовых тел. Однако нельзя полностью исключить вероятность наложения таких тел и на древние гнейсово-мигматитовые комплексы, сходные с гранитными по многим петрологическим особенностям.

Минералогические предпосылки – минеральный состав и структурно-текстурные особенности жильного выполнения. Данные критерии выступают на первый план, когда переливт в коренном залегании не найден, но известны кварцевые жилы либо есть высыпки жильного кварца определенной текстуры. В этих случаях на возможность нахождения переливта указывают присутствие диккита, убогая вкрапленность сульфидов, а также порядок сочетания структур и текстур жильного кварца, определяемый онтогенической эволюцией вещества кварц-переливтовых жил: последовательной сменой (или отдельными фрагментами) гребенчатого кварца параллельно-шестоватым, затем радиально-лучистым и сферолитовыми. Наконец, поисковым признаком могут служить находки фарфоровидного кварца.

Таким образом, на основании предложенных критериев локального прогноза рекомендуется провести поисковые работы на переливт в направлении простирания Липовского разлома в гранитах Адуйского и Мурзинского массива. При поисках переливтовых жил в Мурзинско-Адуйском районе предполагается проводить минералогическое картирование рыхлых отложений по структурно-текстурным особенностям и минералам-примесям обломков кварцевых агрегатов.

Кварц-переливтовые жилы для выяснения золотоносности рекомендуется опоисковать на глубину.

Кроме того, при проведении геолого-разведочных работ на кварцево-жильных убогосульфидных золото-серебряных месторождениях целесообразно учитывать возможность использования текстурно-декоративных кварцевых агрегатов для поделочных целей. Наиболее перспективными с этой точки зрения должны быть приповерхностные части эродированных жил, а также элювиальные и склоновые россыпи, так как именно здесь должны встречаться окрашенные разности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Глазова Т.А. Онтогения переливта Шайтанского месторожд. на Урале // Зап. Всесоюз. минералог. о-ва. 1985. Ч. 114, вып. 1. С. 80-88.

2. Глазова Т.А., Соколова Н.Г., Карякин И.А. Рентгеновская диагностика микрокристаллических агрегатов кварца на примере шайтанского переливта // Информ. материалы XI Всесоюз. совещания по рентгенографии минерального сырья. Миасс, 10-15 июля 1989 г. Свердловск: Изд-во Уральск. филиала АН СССР, 1989. С. 87.

3. Метаморфизм и рудообразование в Уральском складчатом поясе / К.К.Золоев, В.Я.Левин, .М.Минкин и др. // Геология и металлогения метаморфических комплексов. Свердловск: Изд-во ьск. филиала АН СССР, 1977. С. 147-158.

4. Минеральные ассоциации, структуры и текстуры руд как показатели гидротермального рудообразования А.Д.Генкин, М.Г.Добровольская, В.А.Коваленкер и др. / М.: Наука, 1984. 200 с.

5. Новгородова М.И., Власова Е.В. Вода и углекислота в кварце золоторудных торождений (по данным ИК спектроскопии) // Новые данные о минералах. М.: Наука, 1983. Вы С.90-97.

6. Овчинников Л.Н. Обзор данных по абсолютному возрасту геологических образова Урала. Магматизм, метаморфи металлогения Урала // Тр. I Уральск. петрограф. совещ. Свердловск: Изд-во Уральск. филиала АН СССР, 1963. С. 35-38.

Плюснина И.И. Исследование кристалличности кварца и халцедона методами ИК-спектро-дифрактометрии и электронной микроскопии // Новые данные о минералах. М.: Наука, 1989. Вып. 38. С. 97-108.

8. Семенов В., Черных В. Агат. Свердловск: Средне-Уральск. кн. изд-во, 1982. 160 с. (Серия „Камни Урала").

9. Стадийность минерализации и зональность гидротермальных месторождений / Под ред. А.Д.Щеглова, Д.О.Онтоева. М.: Наука, 1979. 332 с.

10. Щеглов А.Д. Основные проблемы современной металлогении. Л.: Недра, 1987. 230 с.

11. Юргенсон Г.А. Типоморфизм и рудоносность жильного кварца. М.: Недра, 1984. 149 с.