

МЕСТОРОЖДЕНИЕ ГОРА ХРУСТАЛЬНАЯ

Е.В. Глаголев

Штокообразное кварцевое тело месторождения имеет в плане каплевидную форму как на поверхности, так и на глубине, с направлением тупого конца на С-ССЗ, а остроуго – Ю-ЮЮВ. Глубина его залегания – от 110 (западный контакт) до 170м (восточный зальбанд). Размеры на поверхности и глубине составляют: длина 420 и 510, максимальная мощность 155 и 210м соответственно. Запасы кварца – около 20 млн т.

Зона западного контакта кварцевого тела падает на запад под углом 75-82° и представляет собой кварцевожильный штокверк, переходящий сначала в брекчиевую зону с кварцевым цементом, затем – в сплошное кварцевое тело. Восточный контакт имеет восточное падение под углом 85-88° и ограничен Верхисетским региональным тектоническим разломом. Южное выклинивание представляет собой серию кварцевых жил и прожилков в виде “конского хвоста”, а подошва – ровную или слабо волнистую поверхность кварцевого тела, контролируемую надвигом с пологим падением на восток под углом 10-15° (рис.).

Вмещающими породами на западе, юге и севере являются роговообманково-биотитовые средне-, крупнозернистые мезократовые в различной степени разгнейсованные диориты Верхисетского гранитоидного массива (D_3-C_1) – 320-340 млн лет по Ферштатеру Г.Б. [2003].

На контакте с кварцевым телом они переходят в биотитовые среднезернистые мезо-, лейкократовые массивные гранодиориты. На востоке и в подошве вмещающими породами являются апопорфиритовые мелко-, среднезернистые темнозеленые амфиболиты и реже – апогарцбургитовые и аподунитовые серпентиниты, апо-серпентинитовые тонко-, мелкозернистые хлоритовые, серицит-хлоритовые темно-зеленые сланцы, тальк-карбонатные породы и среднезернистые белые мрамора Кунгурковской свиты O_3-D_1 . В последних найдена фауна *Spirifer cicer* Eichw., *Pentamerus sp.*, *Plathoceras rillingii* Hal. и *Favosites sp.*

Месторождение сложено тремя основными генетическими типами кварца: 1) гидротермальным мелко-, среднезернистым (2-8см) молочно-белым кварцем-1, аналогичным кварцу золоторудных месторождений Крылатовско-Чесноковской, Алексеевской, Светлореченской, Березовской (364±17 - 347±12 млн лет по [Baksheev I.A. и др., 2002]), Верхотурско-Аятской и других групп месторождений западного и восточного экзо- и эндоконтактов Верхисетского массива. Количество кварца-1 составляет 36% от общих запасов. Он представлен в теле ксенолитами размером от 1-2 м в западном эндоконтакте до пх10м в центре штока. Более мелкие его обломки не сохранились вследствие полной их ассимиляции пегматоидным расплав-

раствором; 2) крупно-, гигантозернистым (0.4-2 м по L_3 и более) дымчатым и сероватым прозрачным, полупрозрачным, стекловидным и замутненным кварцем-2 (P_1-P_2), составляющим 58% от общей массы. Он образовался при внедрении пегматоидного микроклин (5-20%)-кварцевого расплав-раствора в зону крупноглыбового брекчирования древней жилы молочно-белого кварца-1 Горы Хрустальной; 3) микрогранулированным кварцем-3 (Mz), образованным в процессе перекристаллизации кварца-1 и кварца-2 при постепенном их охлаждении. Он представлен микрозернистым (от n до $nx10$, в среднем – 26 мкм в поперечнике) кварцем в количестве 6% от общих запасов, что совпадает с максимальным коэффициентом объемного расширения кварца (4,6%) при его $\alpha \rightarrow \beta$ -превращении (573°C).

На основании изучения геологического строения района, месторождения, минералогии, геохимии, термодинамических особенностей отложения кварца делается вывод, что образование кварцевого тела месторождения Гора Хрустальная произошло в несколько этапов:

а) После становления Верхисетского тоналит-гранодиоритового комплекса среди вул-

каногенно-осадочных пород шиловской (O_1-O_2) и кунгурковской свит образовались жилы молочно-белого кварца золото-кварцевой формации Горы Хрустальной, Светлореченского, Южно-Светлореченского и других месторождений C_1-C_2 .

б) В C_3 произошло внедрение гранитной магмы и образование мелких массивов лейкократовых биотитовых гранитов (Светлореченского, Свердловского сателлита и др.) и их жильных дериватов. Это привело к образованию в юго-восточной части Верхисетского массива мощной (15x0,5-0,8км) зоны сильно трещиноватых пород с полого залегающими гранитами дайковой фации (граниты мусковитовые, аплиты, аляскиты, микропегматиты), которые пронизали не только вмещающие диориты, но и жилу молочно-белого кварца-1 Гора Хрустальная.

в) На завершающем этапе становления лейкократовой гранодиорит-гранитной формации в зоне интенсивной трещиноватости и пологопадающего на восток надвига, контролируемого Верхисетским разломом, произошло внедрение мусковитовых (10-15%) лейкократовых гранитов в виде лакколитообразного тела (рис. 1).

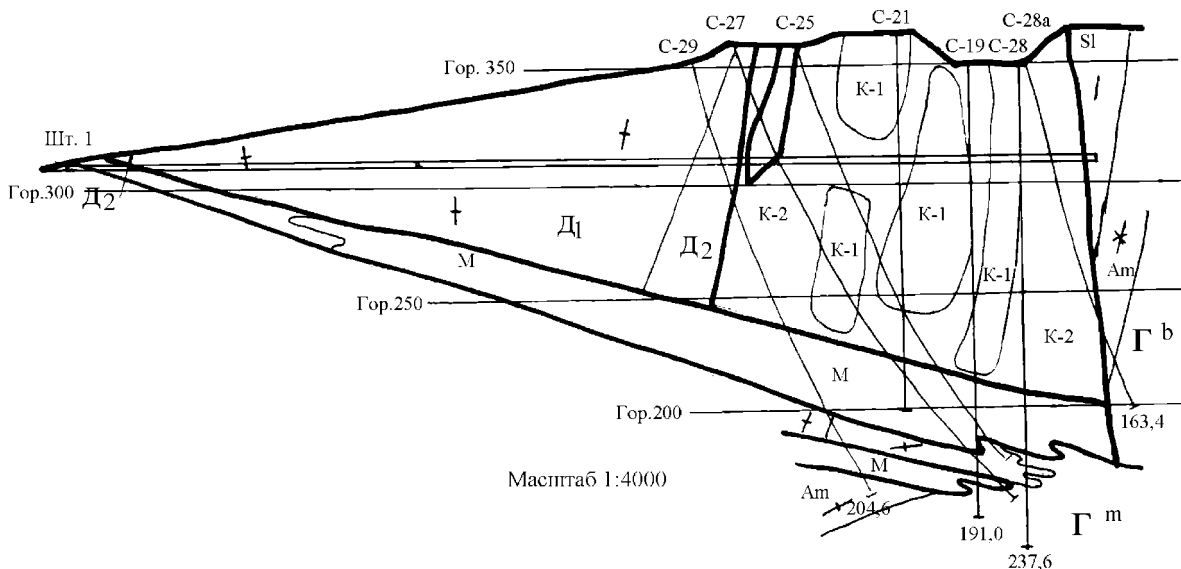


Рис. 1. Геологический разрез по линии XI.

δ_1 – роговообманково-биотитовые средне-, крупнозернистые разгнейсованные мезократовые диориты, δ_2 – биотитовые среднезернистые массивные лейкократовые гранодиориты, Sl – апосерпентинитовые тальк-хлоритовые и хлоритовые сланцы, тальк-карбонатные породы, Am – апопорфириновые амфиболиты, γ^b – граниты средне-, крупнозернистые биотитовые Свердловского сателлита, γ^m – граниты мелко-, среднезернистые мусковитовые, М – гигантозернистые мясо-красные микроклиниты с молибденитовой минерализацией, К-1 – молочно-белый средне-, крупнозернистый первичный кварц-1, К-2 – дымчатый и серовато-дымчатый прозрачный, полупрозрачный и замутненный гигантозернистый “разлистованный” вторичный кварц-2.

РУДООБРАЗОВАНИЕ И МЕТАЛЛОГЕНИЯ, МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Наиболее кислыми его дериватами явились микроклин-кварцевый расплав-раствор, внедрившийся в крупноглыбовую брекчированную зону и сцементировавший обломки диоритов, жильных пород и кварца-1, и пегматоидные гигантозернистые почти мономинеральные с молибденитовой (до 1-3%) минерализацией микроклиниты мясо-красного цвета в виде дайки в подошве новообразованного кварцевого тела. Последние являются аналогами пегматоидных молибденоносных гранитов Малышевского массива [Попов, 2003] и имеют тот же возраст P_1 - P_2 .

При этом кварц-2 внедрялся в два этапа. Вначале расплав-раствор имел большую температуру (температура гомогенизации газовой-жидких включений 560-580°C), давление и текучесть, благодаря чему он образовал многочисленные кварцевые и кварц-полевошпатовые прожилки в западном экзоконтакте кварцевого тела и "конский хвост" его южного выклинивания. Кварц-2 также полностью ассимилировал мелкие (меньше 0.8-1м) ксенолиты вмещающих диоритов, жильных пород и кварца-1, за счет чего приобрел дымчатую окраску. Все ксенолиты имеют более или менее округлые очертания. При этом произошла полная гранитизация (в виде зон закалки) ксенолитов гнейсовидных диоритов с превращением их в массивные гранодиориты. После гранитизации обломки пород были частично или нацело каолинизированы, благодаря гипогенной аргиллизацией и пропилизацией, а первичный молочно-белый кварц-1 по периферии его ксенолитов был облагорожен до особо чистого кварца. В этой зоне закалки газовой-жидкие и глинистые пелитовые включения кварца-1 растворились, а высвободившиеся при кристобалитизации алюминий, железо, кальций и магний частично отложились в кристаллической решетке вторичного дымчатого кварца-2.

Во втором этапе температура уменьшилась (температура гомогенизации газовой-жидких включений 390-440°C) и образовались штокверковая и крупноглыбовая брекчиевая зоны с текстурами текучести в западном экзо- и эндоконтакте кварцевого тела соответственно. Текстуры текучести фиксировались по шпиром агрегатов зерен неизмененного мясо-красного микроклина. В этой зоне сохранились преимущественно остроугольные ксенолиты

диоритов, жильных гранитов и кварца-1 более 30-50см в поперечнике. Мелкие обломки также были полностью ассимилированы кварцем-2. Диориты подверглись частичной гранитизации, аргиллизацией и пропилизацией.

г) Долгоживущий Верхисетский региональный тектонический разлом явился естественным экраном распространения кварца-2 и завершил образование кварцевого тела, оформив его восточный зальбанд.

Таким образом, сложное и крупное кварцевое тело месторождения Гора Хрустальная претерпело в основном три временных этапа своего образования: карбоновый, пермский и мезозойский, что совпадает с мнениями других исследователей [Бушляков и Соболев, 1976; Попов, 2003; Ферштатер, 2003; Baksheev, 2002].

Список литературы

Бушляков И.Н., Соболев И.Д. Петрология, минералогия и геохимия гранитоидов Верхисетского массива. М.: Наука, 1976. С. 340.

Глаголев Е.В. Об особенностях образования жильного кварца месторождения Горы Хрустальной на Среднем Урале // Тр. ИГН УФ АН СССР, 1970. Вып. 86. С. 53-58.

Глаголев Е.В., Загорский О.Н., Загорская О.М. и др. Геологическое строение месторождения жильного кварца (гора Хрустальная на Среднем Урале) // Геология и полезные ископаемые Урала: Материалы Третьей уральской конференции молодых геологов и геофизиков. Свердловск, 1971. С. 89-91.

Глаголев Е.В. О генетических типах месторождений жильного кварца // Геология и полезные ископаемые Урала: Материалы Третьей уральской конференции молодых геологов и геофизиков. Свердловск, 1971. С. 91-92.

Глаголев Е.В. Источники кремнезема месторождения кварца Гора Хрустальная // Кварц и кремнезем: Материалы международного семинара, РАН РФ. Сыктывкар, 2004. С. 102-104.

Попов В.С. и др. Возраст и возможные источники гранитов Мурзинско-Адуйского блока, Средний Урал. Rb-Sr и Sm-Nd-изотопные данные // Литосфера. 2003. № 4. С. 3-18.

Ферштатер Г.Б. Надсубдукционный интрузивный магматизм Урала // Геол. и геоф. 2003. № 12. С. 1349-1364.

Baksheev I.A. Origin of the Beresovskoe large gold deposit. Russia. Evidence from mineralogical fluid inclusion and isotopic data // II IAGOD Quadrennial Symposium and Geocongress, Windhoek, Geol. Surv. Namibia, 2002. P. 46-50.