

В. И. Сначёв, Н. С. Кузнецов¹

ЗОЛОТОРУДНЫЕ ОБЪЕКТЫ ЗОЛОТО-СУЛЬФИДНО-КВАРЦЕВОЙ ФОРМАЦИИ ЧЕЛЯБИНСКОГО РУДНОГО РАЙОНА

Челябинский рудный район охватывает северо-восточную, центральную и юго-восточную части Челябинского плутона и его южное обрамление на расстоянии 10–15 км. В пределах плутона оруденение расположено на площади развития метасоматических гранодиоритов и диоритов смолинского комплекса и, частично, каштакского. Возраст гранитоидов разными исследователями принимается от допалеозойского до раннекаменноугольного. Образования плутона неоднократно подвергались процессам гранитизации, поэтому радиологические данные, положенные в основу определения времени формирования массива, могут быть использованы с большой осторожностью. При изучении контакта диоритов смолинского комплекса с образованиями риолит-базальтовой толщи (O_{1-2}) установлено отсутствие в последних контактовых изменений. Следовательно, метасоматические гранодиориты и диориты — доордовикские. К югу от плутона вмещающими золото-кварцевое оруденение являются образования риолит-базальтовой толщи ранне-среднеордовикского возраста, плагиограниты Вознесенского габбро-диорит-плагиогранитного комплекса (O_{2-3} ?) и в ряде случаев диориты и кварцевые диориты биргильдинско-томинского комплекса (D_3-C_1). Широкий возрастной диапазон вмещающих оруденение пород свидетельствует либо о многократных эпохах рудообразования, либо о связи оруденения с одним из последних этапов тектоно-магматической активизации. Вопрос о возрасте большинства месторождений золото-сульфидно-кварцевой формации остается открытым.

Из месторождений, приуроченных к Челябинскому плутону, наиболее значительным является Шершневское (группа месторождений); из приуроченных к образованиям риолит-базальтовой толщи — месторождение Южно-Челябинский прииск, к плагиогранитам вознесенского комплекса — группа Романовских приисков, к диоритам биргильдинско-томинского комплекса — прииск Николае-Святительский. Все они имеют ряд отличительных особенностей.

Месторождение Шершнёвское (Шершнёвская группа месторождений)

Расположено к западу от г. Челябинска, между р. Миасс и оз. Кременкуль в виде полосы северо-западного направления протяженностью

более 6 км (от пос. Шершни через пос. Градский до с. Моховички) при ширине около 3 км. К западу от пос. Шершни располагался Иоанно-Богословский прииск. От него через 1–1,5 км в северо-западном, север-северо-западном направлении располагались Мариинский, Петровский, Градский и Ильяшевский прииски. Добыча золота началась в 1853 г. и закончилась в основном в 1937–1946 гг.

Размещение группы месторождений контролируется разломом север-северо-западного простирания, относящимся к Биргильдинско-Томинской системе разрывных нарушений [Кузнецов, 1990]. Оруденение представлено системой золотоносных кварцевых жил преимущественно широтного простирания в пределах площади развития гранодиоритов и кварцевых диоритов смолинского комплекса. В пределах месторождений широко развиты дайки гранитов, аплитов, пегматитов и кварцевых порфиров (гранит-порфиров), ориентированных в основном по азимуту 320–360°. Не отмечено ни одного случая ориентировки даек в широтном направлении. По-видимому, дайки внедрялись в структуры сопровождения рудоконтролирующего разлома. Во вмещающих гранодиоритах наблюдались зоны расщепления с азимутом простирания 330–335° мощностью 10–15 м (Градский прииск) северо-восточного падения под углом 60–80°. Основное же направление трещин субширотное (80–110°) и реже северо-восточное (40–60°). Плоскости трещин с зеркалами скольжения. Трещины сопровождаются золотоносными жилами. Протяженность жил достигает 200 м, но чаще она составляет 40–50 м, мощность — от первых сантиметров до 2 м; падение жил обычно крутое на север. Повсеместно отмечалась четковидность жил, с пережимами по простиранию и падению, с ветвлением на тонкие прожилки штокверкового типа. Вмещающие оруденение гранодиориты окварцованы и серицитизированы, содержат вкрапленность сульфидов.

Содержание сульфидов в жилах изменяется в очень широких пределах. По соотношению кварца и сульфидов жилы разделяются на кварц-сульфидные и кварцевые. Первые наиболее широко развиты в северной группе приисков. Кварц-сульфидные жилы представляют собой зоны в трещиноватых гранодиоритах с обломками вмещающих пород, сцементированных кварцем и сульфидами. Контакты с вмещающими породами нечеткие. В этих жилах сульфиды по объему преобладают над кварцем. Основным минералом сульфидов является

¹ ОАО «Челябинскгеосъемка», г. Челябинск.

ся арсенопирит. В зоне окисления (на глубину 10–20 м) сульфиды лимонитизированы и все жильное тело превращено в рыхлую массу. Золото распределено относительно равномерно, оно большей частью мелкое. Его пробность 750–800. Кварцевые жилы более широко развиты на южной группе приисков. Они почти полностью выполнены кварцем, сульфиды присутствуют в количестве 1–2%. Контакты жил резкие. В верхней части жилы сульфиды тоже окислены. Из сульфидов преобладает пирит. Распределение золота неравномерное, гнездовое.

В минеральном составе жил отмечались кварц, пирит, халькопирит, арсенопирит, лимонит, ковеллин, скородит, фармакосидерит, арсеносидерит, малахит, барит, гипс. На Мариинском прииске в двух жилах наблюдалась редкая вкрапленность шеелита, а на Градском прииске шеелит был обнаружен в виде брекчии, сцементированной арсенопиритом, здесь же отмечен флюорит. В протоочках кварца из жил Петровского и Мариинского приисков были обнаружены в разных количествах пирит, галенит, самородный свинец, ковеллин, молибденит, рутил, лейкоксен, сфен, апатит, малахит, роговая обманка, карбонат, циркон, эпидот, биотит, амфибол, флюорит, диопсид, анатаз, кианит и углистые образования (графит).

Содержание золота на месторождении изменялось от следов до 1250 г/т, при средних содержаниях по приискам 4–13 г/т. Отмечалось присутствие серебра (5–6 г/т). Основным отличием группы Шершневских месторождений от всех других золоторудных объектов Челябинского рудного узла является мышьяковистость руд. Содержание мышьяка изменяется от долей процента до 23%, при среднем по приискам от 1% до 6%. Это сближает Шершневское месторождение с Кочкарским. От других месторождений оно отличается и присутствием в жилах молибденита и шеелита, нигде более не отмеченных. Это, возможно, обусловлено влиянием близко расположенного Кременкульского массива редкометалльных лейкократовых гранитов пермского возраста.

Обратимся к рассмотрению геохимических особенностей золотин из некоторых месторождений Шершнёвской группы. Вначале кратко рассмотрим общие положения по данной проблеме, заимствованные из монографии Н.В. Петровской «Самородное золото» [1973], на которые будем в дальнейшем опираться.

1. Из всего комплекса примесей в золоте выделяются главные — Ag; второстепенные — Cu, Fe, Pb; третьестепенные — Sb, As, Hg, Zn, Bi, Te, Se, Mn; локально распространенные — Sn, Ti, Cr, Mo, W, характеризующие металлогенетическую специфику района; редкие — Pt, платиноиды, Co, Ni, V.

2. Для малоглубинных месторождений характерны более высокие содержания и частоты встречаемости в золотилах Sb, Hg, Te, Mn, As; для среднеглубинных — Bi, Sn и относительно глубинных — Ti, Cr, Ni, Co. К «сквозным» относятся примеси Fe, Cu, Pb, Zn.

3. Пробность золота ($CAu/(CAu+CAg)$) связана с глубиной формирования месторождений зависимостью, близкой к прямо пропорциональной. При этом от глубинных к малоглубинным объектам растет не только содержание серебра в золотилах, но и интервал его изменчивости.

4. Пробность золота связана и со степенью метаморфизма. На месторождениях, подвергшихся региональному метаморфизму высоких субфаций, пробность золота более высокая.

Обратимся к таблице 1. Как видим, на Петровском прииске содержание серебра в золотилах составляет в среднем 9,5%, на Мариинском — 8,2%. Пробность золота близка соответственно к 903 и 918. Относительно других объектов Челябинской площади это средние величины, указывающие на то, что формирование золотого оруденения Петровского и Мариинского приисков происходило в относительно среднеглубинных условиях. Подтверждение тому находим в очень незначительном содержании в золотилах примесей Sb, Hg, Te, характерных для малоглубинного оруденения, и Cr, Co, Ni, типичных для глубинных месторождений.

Общее число открытых жил на месторождении несколько сотен. Большинство жил отрабатывалось до глубины 10–15 м и только в нескольких местах были организованы глубокие горные работы на жилах, прослеженных до глубин 50–80 м. На Градском прииске в горных выработках содержание золота с глубиной не уменьшалось. Фактически перспективы глубоких горизонтов не выяснены.

Месторождение Южно-Челябинский прииск

Находится к юго-западу от г. Челябинска, в районе поселка Южно-Челябинский прииск. Центральную часть месторождения занимал прииск Удальей. С запада и северо-запада к нему примыкали Трех-Святительский и Покровский прииски, с севера — Васильевский, а с юга — Михайловский прииски. Западнее располагался прииск Маломальский и ряд других. Добыча рудного золота началась в 1871 г., достигла расцвета к 1900 г. и окончательно прекратилась в 1938 г. Месторождение изучалось И.Г. Полуренко, Л.В. Кашигиным, Н.И. Бородаевским.

Вмещающими золотоносные кварцевые жилы являются афировые, пироксен-плагиоклазовые и пироксеновые базальты, дациты и риодациты риолит-базальтовой толщи ранне-среднеордовикского возраста (саргазинская свита), а также дайки

Таблица 1

Состав золотин приисков Шершнёвской и Южно-Челябинской групп

№.	№ обр.	Au	Ag	Bi	Hg	As	Sn	Sb	Se	Te	Co	Ni	Cu	Cr
1	2204/3	91,69	8,17	–	–	–	–	–	–	0,06	0,08	–	–	–
2	2205/1	91,3	8,67	–	–	0,03	–	–	–	–	–	–	–	–
3	2205/1	84,72	15,25	–	–	–	–	–	–	–	–	0,02	–	–
4	2205/3	87,45	10,62	0,13	0,43	0,87	–	–	–	0,05	0,29	–	–	0,13
5	2205/4	94,12	4,28	–	1,25	–	–	0,02	–	0,19	–	0,13	–	–
6	2052/3	95,54	4,27	–	–	–	–	–	–	–	–	0,14	–	0,05
7	2052/9	96,61	3,16	–	–	–	–	–	–	–	0,1	0,04	–	0,1
8	2004/1	84,79	10,35	3,28	–	0,96	–	–	–	0,43	–	–	–	0,18
9	2052/14	94,71	5,29	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
10	2225/5	71,24	27,65	0,4	0,3	–	0,27	–	–	–	–	–	–	0,11
11	2227/1	68,16	31,39	–	–	–	–	–	–	–	0,39	–	–	0,05
12	136	77,32	22,18	–	–	0,09	–	–	–	0,22	0,13	0,06	–	–
13	2096	94	5,28	–	–	0,1	–	0,14	–	0,47	–	–	–	–
14	2101/2	94,14	4,39	0,68	–	0,1	0,47	0,73	–	0,07	–	–	–	0,1
15	2101/2	93,38	4,36	1,97	–	0,31	0,1	0,36	–	0,43	0,26	0,08	–	0,04
16	2103/1	93,55	3,11	–	–	0,25	0,54	0,21	–	0,36	–	–	–	–
17	2105/1	89,49	10,24	–	–	–	–	–	–	–	0,08	0,1	0,09	–
18	125	95,55	3,17	–	–	–	0,63	0,65	–	–	–	–	–	–
19	2228/2	88,65	8,46	1,86	–	0,7	–	–	–	–	–	0,07	–	–

Примечание: 1 — Западно-Мичуринский; 2–5 — Петровский; 6–9 — Мичуринский; 10–12 — Удалый; 13–19 — Трёх-Святительский. Курсивом выделены Южно-Челябинские прииски.

и малые тела плагиогранитов и плагиогранит-порфиров вознесенского комплекса (O_{2-3}), прорывающие образования риолит-базальтовой толщи.

На участках развития кварцевых жил вмещающие породы рассланцованы, хлоритизированы, серицитизированы и карбонатизированы, и в разной степени минерализованы сульфидами. Иногда породы эпидотизированы. В структурном плане месторождение приурочено к Томинской тектонической зоне север-северо-западного простирания, в которой широко развиты разрывные нарушения, являющиеся дислокациями правого сдвига. Прииск Удалый расположен в 3–5 км к югу от Челябинского плутона [Сначев, Кузнецов, 2008].

Кварцевые жилы выполняют многочисленные разноориентированные трещины. Выделяется три основных системы жил: 1) субмеридиональные (север-северо-западные), полого падающие на запад («подсековые»), представленные системами сближенных часто параллельных прожилков мощностью 0,1–0,5 м (реже до 1 м) и длиной до 400 м; 2) северо-западные с вертикальным или субвертикальным падением («столбовики») мощностью от нескольких сантиметров до 1,5 м и длиной до 1 км, выполненные ожелезненным кварцем или тектонической глиной с кремнистыми зальбандами;

3) северо-западные и северо-восточные с пологим восточным падением («сломы»), мощностью от 0,5 до 2,5 м, выполненные кварц-гематитовыми образованиями.

Кварцевые жилы отдельно почти не разрабатывались. Основным объектом добычи являлись места пересечения жил двух или трех систем («кресты»). Повышенные содержания золота отмечались также в участках жил с обильной сульфидной минерализацией и во вмещающих жилу породах на расстоянии 10–15 см. Содержание золота колебалось от следов до 79,7 г/т при среднем извлечении 8,5 г/т. Золото чаще всего встречалось в виде тонких чешуек (листочков) и губчатых скоплений. В местах пересечения жил выбирались «кусты» золота весом до 26 кг. При этом вес отдельных самородков достигал 650 г.

Еще одним источником золота на месторождении являлись дайки плагиогранитов и плагиогранит-порфиров. Плагиограниты метасоматически изменены (березитизация) и разбиты кварцевыми золотоносными жилами и прожилками. Протяженность даек от 60 до 800 м при мощности 10–30 м. По данным многочисленных анализов содержание золота в плагиогранитах колебалось от 1 до 12 г/т, а среднее извлечение достигало 2,5 г/т.

Минеральный состав золотоносных жил (по архивным данным): кварц, полевой шпат, анкерит, гидроокислы железа, серицит, хлорит, пирит, реже халькопирит. Иногда в них отмечался турмалин.

Золотоносные жилы обрабатывались на небольшую глубину (10–15 м; редко 35–50 м) из-за большой крепости пород, сильного притока воды в выработки и снижения содержания золота. Многие перспективные участки приисков остались неизученными.

Геохимические особенности золотин Южно-Челябинского прииска довольно существенно отличаются от таковых Шершневской группы месторождений (табл. 1). В первую очередь это касается пробности золота, а во вторую — элементов примесей. Хорошо видно, что большинство рассматриваемых объектов — Трех-Святительский прииск, Мичуринский и Западно-Мичуринский (последние также расположены в риолит-базальтовой саргазинской толще в 3 км западнее месторождения Биксизак) — имеет явно большую и стабильную пробность золота, соответственно 948, 939 и 947, что в совокупности с более высоким содержанием Cr, Ni, Co указывает на более глубинные условия формирования относительно Шершневской группы месторождений. Примечательно, что примеси, характерные для малоглубинного золотого оруденения (Hg, Sb, Te), либо совсем не обнаружены, либо отмечены в очень незначительных количествах. Исключение составляет Трех-Святительский прииск, где в золотилах отмечены несколько повышенные содержания Te — 0,21% и Sb — 0,35%. Особенностью золота Трех-Святительского прииска по сравнению со всеми другими объектами Челябинской площади является присутствие в нем примесей Sn в довольно значительных количествах — 0,3%.

Другую группу объектов Южно-Челябинского узла составляют прииски Удачный и Маломальский, отличающиеся от рассмотренной выше первой группы заметно меньшей глубиной формирования и соответственно явно меньшей пробностью золота, составляющей в среднем 727, и наибольшим содержанием в нем серебра — от 22,18 до 31,39%. Ближе других к Шершневской группе месторождений, как по пробности золота, так и по набору элементов примесей в нем, стоит Маломальский прииск.

Месторождение Романовские прииски

Группа Романовских приисков находится в 3 км западнее пос. Вознесенка. Здесь на площади около 12 км² наблюдаются следы старых выработок. Золотоносные кварцевые жилы разрабатывались с 1870 г. Добыча достигла пика в 1885–1902 гг. и с перерывами продолжалась до 1938 г. Месторожде-

ние изучалось И.Г. Полуренко, Н.И. Бородаевским, В.С. Рябовым и Л.В. Кашигиным.

Золотоносные кварцевые жилы расположены большей частью в пределах Вознесенского интрузивного массива габбро-диорит-плагиогранитной формации [Сначев, Кузнецов, 2008]. Дифференцированный по составу массив в целом имеет форму субвертикального тела с вертикальным западным контактом и наклоненным на запад под углом 70° — восточным. Вмещают массив образования риолит-базальтовой толщи (O₁₋₂). Северную часть массива слагают габброиды первой фазы. Среди габбро наблюдаются небольшие поля габбро-диоритов. Южная часть массива с востока представлена диоритами и кварцевыми диоритами второй фазы, а в западной и юго-западной частях — плагиогранитами третьей фазы с редкими останцами кровли, сложенными уралитизированными и хлоритизированными базальтами.

Диориты, кварцевые диориты и плагиограниты слабо пропилитизированы. В них отмечается замещение биотита и роговой обманки хлоритом, по роговой обманке развиваются хлорит-эпидотовые агрегаты. Эпидотизация иногда приводит к появлению в гранитоидах зон эпидозитов. На фоне пропилитизации отмечается развитие карбонат-серицитовых метасоматитов.

Основная часть месторождения расположена в пределах развития плагиогранитов. До глубины 20–40 м они сильно выветрелые. Плагиограниты представляют собой лейкократовые мелко- и среднезернистые породы, иногда порфириовидные. Среди аксессуарных минералов отмечены — циркон, турмалин, гранат, ставролит, апатит; рудных — пирит, халькопирит, ильменит. С плагиогранитами связана редкоземельная минерализация. В северной части месторождения вмещающими кварцевые жилы являются габброиды. Часть золотоносных жил расположена в образованиях риолит-базальтовой толщи в западном экзоконтакте Вознесенского массива.

В массиве широко развиты зоны разрывных нарушений северо-западного, северо-восточного и других направлений, в пределах которых гранитоиды катаклазированы и реже милонитизированы. Максимальная ширина этих зон достигает 150–200 м при протяженности до 2 км. К зонам трещиноватости и приурочены кварцево-жильные поля.

Золотоносные жилы, сложенные кварцем, часто ожелезненным, с вкрапленностью пирита и халькопирита, ориентированы в различных направлениях, но преобладают жилы северо-западного и северо-восточного простираний. На отдельных участках жилы группируются в системы типа штокверков. Зальбанды жил часто хлоритизированы. Мощность жил изменялась от 0,1–0,5 м до 1,5 м

в раздувах, протяженность — от 40 до 500 м. Жилы большей частью крутопадающие (60–90°), реже пологие (15–30°). Для пологих жил иногда отмечалось изменение угла падения по простиранию от 15° до 28°. При максимальной глубине отработки 55 м жилы иногда выклинивались на глубине 10–15 м, после чего и прекращалась их разработка.

Содержание золота в кварцевых жилах изменялось от 2 до 30 г/т, при среднем извлечении 10–15 г/т. В количестве 1,4–2 г/т золото содержится также в березитизированных плагиигранитах, но оценка их не проводилась. Золото темно-желтого цвета, неправильной дендритовидной, комковидной формы. Размер зерен — от тонких до 1–2 мм. По результатам микрозондового анализа пробность золота (2 пробы) 930–940. В составе золота установлены: серебро — 4,30%, родий — 1,14%, палладий — 0,60% (проба 1); серебро — 3,97%, родий — 0,24%, хром — 0,13%, никель — 0,20%, свинец — 2,20% (проба 2). По результатам спектральных анализов в кварце золотоносных жил отмечается повышенное содержание иттрия (0,001–0,03%).

Более детальное микрозондовое изучение золотин (табл. 2) Романовского прииска показало еще более высокую их пробность, чем вышеприведенная, составляющую в среднем из шести анализов 971, что сопоставимо лишь с золотом Томинского

участка (пробность 977). Это, по-видимому, наиболее глубокие объекты. Подтверждение тому находим и при анализе результатов микрозондового исследования золотин Романовского прииска на Cr, Ni, Co с одной стороны и Hg, Sb, Te — с другой. Из других элементов примесей следует отметить Bi, содержание которого в среднем составляет 0,865, что в 2–3 раза уступает таковым лишь Николае-Святительского прииска и объектов близ поселка Томино.

Большинство выявленных кварцевых жил отработано. Интерес могут представлять зоны развития березитов и, возможно, глубокие горизонты кварцевожильного поля.

Николае-Святительский прииск

Находится у восточной окраины пос. Томино. Золото добывалось с 1872 г. по 1903 г. небольшим карьером субмеридионального простирания глубиной 5–7 м, размером 100×(30–40) м. В 30 м севернее большого карьера имеется небольшой разрез северо-восточного направления размером 40×10 м. В 1951 и 1958 годах здесь были проведены поисковые работы, сопровождавшиеся небольшим объемом горных работ и бурением вблизи карьера трех колонковых скважин глубиной 45–65 м. В 1997 г. район прииска был обследован геологами Полета-

Таблица 2

Состав золотин приисков Романовской и Николае-Святительской групп

№	№ обр.	Au	Ag	Bi	Hg	As	Sn	Sb	Se	Te	Co	Ni	Cu	Cr
1	2230/1	92,94	3,64	2,11	–	0,24	0,05	0,34	–	0,35	0,33	–	–	
2	2230/2	96,35	2,56		–	–	0,12	–	–	0,6	0,12	0,25	–	0,01
3	2230/3	98	1,04	0,25	–	–	–	0,39	–	0,19	–	–	–	0,14
4	153	94,03	5,61	0,06	–	–	–	–	–	–	–	0,22	0,08	–
5	173	98,24	1,68		–	0,07	–	–	–	–	–	–	–	–
6	173	94,61	2,44	2,73	–	0,16	–	–	–	–	–	–	–	0,04
7	2208/1	80,11	18,69	0,41	–	0,18	–	–	–	–	0,27	0,25	–	0,1
8	2208/2	93,01	6,47		–	–	–	–	–	0,2	0,3	–	–	–
9	2208/3	82,74	16,48	1,06	–	–	–	–	–	–	0,02	–	0,03	0,04
10	2208/3	82,75	15,04	0,84	0,48	0,07	–	–	–	0,59	0,16	–	–	0,06
11	2208/4	80,75	17,82	0,71	–	0,28	–	–	–	–	–	0,43	–	–
12	2208/4	80,52	17,47	1,31	–	0,58	–	–	–	–	–	0,11	–	–
13	2208/4	79,49	19,12	0,54	–	0,09	–	0,15	–	0,15	–	0,2	–	0,25
14	2208/5	85,25	9,8	4,02	–	0,68	–	–	–	–	–	0,18	–	0,07
15	2208/5	85,53	11,34	1,78	0,58	–	–	–	–	–	0,16	0,5	–	0,12
16	2208/6	91,21	7,93	0,53	–	0,08	–	–	–	–	–	0,19	–	0,06
17	2208/8	83,03	12,71	3,53	–	0,72	–	–	–	–	–	–	–	–
18	301/301	96,02	1,87	1,71	–	0,12	–	–	–	0,21	–	–	–	0,06
19	303/535	93,41	2,58	2,85	–	0,58	–	–	–	0,55	0,04	–	–	–

Примечание: 1–6 — Романовский; 7–17 — Николае-Святительский; 18, 19 — Томинский. Курсивом выделены Николае-Святительские прииски.

евской ГСП Челябинского ГГП В.П. Савельевым и В.Д. Шохом.

Золото-кварцевое оруденение расположено в верхней части небольшого тела кварцевых диоритовых порфиров биргильдинско-томинского комплекса (D_3-C_1). Массив кварцевых диоритов размером около 1500×500 м расположен в центральной части Томинской тектонической зоны среди образований риолит-базальтовой толщи (O_{1-2}) и ориентирован по азимуту 15° — под углом 30° к Томинскому разлому, т. е. занимает область развития трещин отрыва [Сначев, Кузнецов, 2008]. Метасоматически измененные плагиоклазовые диоритовые и кварцевые диоритовые порфиры имеют субинтрузивный облик. Основная масса тонко-мелкозернистая. Отмечаются авто-ксенобрекчии диоритовых порфиров с обломками афировых базальтов и реже плагиоклазовых микропорфиров. Обломки имеют остроугольную и округлую форму размером от нескольких миллиметров до 10×20 см. Кварцевые диоритовые порфиры, вмещающие золотоносные кварцевые жилы, содержат вкрапленность пирита, халькопирита, иногда блеклых руд, прожилки и налеты бурого железняка, азурита и малахита.

Прииском разрабатывалась серия сближенных кварцевых жил (более 10) длиной от 50 до 200 м и густая сеть разноориентированных прожилков со свободным золотом. Прожилки мощностью 2–6 мм располагаются на расстоянии от 1 до 10 см друг от друга, образуя с интервалом 2,5–6 м штокверковые зоны мощностью от 1,5 до 6 м. Штокверк образован системами жил широтного простирания с крутым и пологим падением на юг, субмеридионального простирания с падением на восток и на запад. В диоритах наблюдаются волнистые плоскости трещин субгоризонтальных сдвигов с крутым падением. Вся совокупность систем жил и трещин укладывается в парагенезис разрывных структур северо-западного левого сдвига, совпадающего по направлению с Томинской тектонической зоной. Редко в пределах штокверка наблюдаются кварцевые жилы мощностью 5–7 см и кварц-гематитовые прожилки мощностью до 2 см. Кварц трещиноватый с псевдоморфозами лимонита по пириту. В основном жилы состоят из кварца.

Содержание золота колеблется от следов до 18 г/т. Среднее извлечение составило 2 г/т при вовлечении в обработку и вмещающих пород. Золото-кварцевый штокверк распространен на глубину 15–25 м. Ниже скважинами вскрыты интенсивно минерализованные сульфидами кварцевые диориты с содержанием меди от 0,25 до 1,75% (в среднем 0,3–0,7%) и содержанием золота от следов до 0,8 г/т, (редко до 12 г/т) на всю мощность вскрытого скважинами разреза (до 65 м).

Фактически золото-кварцевое оруденение здесь является верхней частью медно-порфирового оруденения. Спектральным анализом в кварце установлены повышенные содержания молибдена (0,0002–0,0007%), меди (0,05–0,5%), цинка (0,01–0,03%), свинца (0,001–0,02%), серебра (0,0005–0,001%) — элементов, типоморфных для медно-порфирового оруденения. С этой позиции проявление, несомненно, представляет интерес как комплексный, золотосодержащий объект. Оруденение генетически связано со становлением медно-порфировой системы и сформировано в раннекаменноугольное время.

От всех золоторудных объектов Челябинской площади Николае-Святительский прииск и другие более мелкие проявления близ пос. Томино отличаются наибольшим спектром элементов-примесей в золотинах (табл. 1). Кроме Cr, Co, Ni, содержащихся в довольно значительных количествах, золото обогащено As и Bi. Отмечены здесь Hg и Te, хотя содержания их невысоки. Золото Николае-Святительского прииска имеет среднюю пробность 858, а также высокое и стабильное содержание Bi в пределах 0,5–4,0% при среднем значении 1,3%, что указывает на относительно среднеглубинные условия его формирования.

Проявление близ пос. Томино имеет максимальную пробность золота, равную 977, что связано с очень высокими содержаниями в нем Bi, составляющими в среднем 2,28%. Как видим, относительно Николае-Святительского прииска содержание Bi в золотинах Томинского проявления увеличилось в 1,7 раз при увеличении пробности на 120 единиц. Все это указывает на более глубокие условия формирования последнего.

Итак, оруденение золото-сульфидно-кварцевой формации широко известно в Челябинском и в северной части Биргильдинско-Томинского рудных узлов (рудные узлы перекрываются, составляя единый рудный район).

Рудные тела представлены кварцевыми, сульфидно-кварцевыми и кварц-сульфидными жилами. Размещение месторождений и рудных тел в них подчиняется строгому структурному контролю. Серии параллельных золотоносных жил локализируются в трещинных системах высоких порядков вблизи мощных зон сдвиговых дислокаций северо-восточного и северо-западного (север-северо-западного) направлений. Преимущественная ориентировка жил в конкретных рудных полях определяется особенностями кинематики сдвиговых зон в их пределах и специфична для каждого месторождения. Степень деструкции геологической среды и интенсивность золотого оруденения — величины взаимосвязанные. С этой позиции интенсивность про-

цессов рудогенеза максимальна на Шершневском и Южно-Челябинском месторождениях. Здесь же следует ожидать наибольший масштаб оруденения в плане и по вертикали — ресурсы их пока не исчерпаны.

Оруденение формировалось из гидротермальных растворов глубинного происхождения. Разнообразие минеральных ассоциаций золотоносных жил косвенно свидетельствует о многоэтапном формировании месторождений. Источник золота, вероятно, мантийный, т.к. в золоте присутствуют платиноиды, хром, никель; в кварце повсеместно отмечен самородный свинец, иногда в виде шариков. Рудоносные растворы взаимодействовали с вмещающими горными породами, что отразилось в геохимических характеристиках золотоносных жил месторождений, расположенных в различных по возрасту и литологии геологических образованиях. На Шершневском месторождении в жильном кварце в повышенных концентрациях содержатся молибден, вольфрам, олово и бериллий, на Романовских приисках — иттрий, на Южно-Челябинском месторождении — титан, на Николае-Святительском прииске — медь, молибден. Генезис золото-кварцевого оруденения на Николае-Святительском прииске более сложный — оно формировалось при участии растворов, отделявшихся от кристаллизующегося тела кварцевых диоритов, несущего медно-порфиновую минерализацию и по существу завершает здесь медно-порфиновую колонну.

Надежно судить о возрасте золото-кварцевого оруденения Челябинской площади можно только для Николае-Святительского прииска — по позднедевонскому — раннекаменноугольному времени становления массива кварцевых диоритов. Однако есть основания полагать, что время формирования других месторождений близко к вышеуказанному. Это доказывается временем заложения крупного регионального сдвига, пересекающего Восточно-Уральский палеорифт, Челябинский массив и трансформирующегося далее на северо-запад Аргаяшским и Есаульским поддвигами. Ранее нами доказано [Кузнецов, 1990; Сначев и др., 1994], что именно в зоне влияния этого сдвига образовались и на протяжении нескольких десятков миллионов лет развивались Томинская и Биргильдинская текто-

нические зоны, с которыми пространственно и, по-видимому, генетически связано золотое оруденение. Время заложения главного сдвига можно ориентировочно оценить по времени внедрения малых интрузий, надежно датированных различными исследователями в 335–350 млн. лет [Сначев и др., 1994; Грабежев и др., 1998]. Для таких месторождений как Шершневское следует допустить многоэтапный, длительный во времени процесс рудогенеза.

Судя по геохимическим особенностям золотин интервал глубинности формирования оруденения Челябинской площади довольно значительный. В наименее глубинных приповерхностных условиях образовались несущие золотую минерализацию кварцевые жилы прииска Удалий; в наиболее глубинных — Томинские, Мичуринские, Западно-Мичуринские, Романовское, Трех-Святительское проявления. Шершневская же группа месторождений (Петровский, Мариинский прииски и др.). Золотое оруденение приисков Николае-Святительский и Маломальский формировалось в относительно среднеглубинных условиях.

Литература:

Грабежев А.И., Кузнецов Н.С., Пужаков Б.А. Рудно-метасоматическая зональность меднопорфировой колонны Na-типа (парагонитсодержащие ореолы Урала). — Екатеринбург: УГГА, 1998. — 172 с.

Кузнецов Н.С. Палеотектонические условия формирования Биргильдинско-Томинского рудного узла // Геофизические методы поисков и разведки рудных и нерудных месторождений. — Свердловск: ИГиГ УрО РАН, 1990. — С. 8–14.

Сначев В.И., Кузнецов Н.С., Рачев П.И., Ковалев С.Г. Магматизм и металлогения северной части Восточно-Уральской рифтовой системы: Препр. / РАН. Уфимский науч. центр. Ин-т геологии. — Уфа, 1994. — 34 с.

Петровская Н.В. Самородное золото (общая характеристика, типоморфизм, вопросы генезиса). — М.: Наука, 1973. — 347 с.

Сначев В.И., Кузнецов Н.С. Геология и условия формирования месторождений золотосульфидно-кварцевой формации Челябинского рудного района // Геология, полезные ископаемые и проблемы экологии Башкортостана, Урала и сопредельных территорий: Мат-лы 7-ой Межрег. науч.-практ. конф., Уфа, ноябрь, 2008 г. — Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2008. — С. 221–224.