

УДК 553.411:553.261

## ЗОЛОТО-РТУТНЫЙ ТИП ОРУДЕНЕНИЯ В СИБИРЯЧИХИНСКОМ ГРАБЕНЕ (ГОРНЫЙ АЛТАЙ)

Гусев А.И., Белозерцев Н.В.

*Алтайская государственная академия образования им. В.М. Шукишина, Бийск,  
e-mail: anzerg@mail.ru*

Приведены данные по золото-ртутному оруденению грабеновой структуры Горного Алтая. Рудная минерализация представлена киноварью, антимонитом, пиритом, золотом. Последнее отличается пробностью от 897 до 913 ‰ и высокой ртутистостью. Основные элементы-примеси в золоте – ртуть, медь, серебро.

**Ключевые слова:** золото, ртуть, антимонит, пробность золота, элементы-примеси

Сибирячихинская ртутно-рудная зона находится в северной (прифасовой) части Горного Алтая и контролируется субмеридиональными разломами. В зоне локализовано два проявления золото-ртутного типа: Берёзовское и Шипуниха.

*Берёзовское проявление* расположено в 800 м к СЗ от д. Березовка в правом борту р. Ануй. Открыто в 1940 г. Оруденение пространственно приурочено к линзе известняков камышенской свиты мощностью 10-30 м, меридионального простирания, среди рассланцеванных песчаников и алевропесчаников. Известняки мраморизованы, метасоматически окварцованы. Кварц-карбонатная линза прослежена канавами на 190 м. Сурьмяное оруденение вдоль линзы отдельными гнездами прослежено на 60 м. Размеры гнезд от 0,2×0,2 до 1,5×7,0 м. Минерализация представлена скоплением сурьмяных охр, а также крупными радиально-лучистыми агрегатами антимонита. Химическим анализом проб из гнезд антимонита установлено содержание сурьмы от 5,8 до 49,9%. В южной части линзы известняков, за пределами сурьмяного оруденения, вблизи долины р. Ануй спектральным анализом установлено 0,1 г/т золота. Золоторудная минерализация приурочена к зоне окварцевания мощностью до 1 м, в западном контакте линзы. В гнездово-вкрапленных сурьмяных рудах по результатам бороздового и штуфного опробования установлены содержания сурьмы более 1%; зо-

лота 0,3-0,8 г/т; серебра до 6 г/т; мышьяка до 0,2%, ртути до 0,25%. В метасоматически измененных окварцованных, лимонитизированных известняках без видимой вкрапленности антимонита содержание сурьмы 0,015-0,5%; золота 0,05-0,3 г/т; мышьяка до 0,4%; серебра до 0,5 г/т. В песчаниках из приконтактной части линзы минерализованных известняков так же отмечается повышенное содержание сурьмы до 0,5%; золота до 0,4 г/т; мышьяка до 0,3%. Минерализация песчаников слабо выражена повышенным ожелезнением и редкими кварц-охристыми прожилками.

Нами совместно с Н.В. Белозерцевым в 2009-2010 годах проведено ревизионное обследование Берёзовского участка. Установлено, что район проявления приурочен к мощной зоне разлома (Ануйско-Сибирячихинского) шириной в несколько км. В пределах разлома линзы известняков образуют различные по величине блоки, ограниченные в контактах зонами минерализации, приуроченными к оперяющим разломам регионального Ануйско-Чуйского. В одной из таких линз, расположенной в правом борту р. Ануй, выявлена зона минерализации антимонита мощностью до 6 м. Визуально она прослеживается на 20 м. Зона приурочена к лежащему контакту известняков на контакте с песчаниками. Последние на контакте с известняками дроблёные и метасоматически изменены. В них проявлены прожилки и гнёзда актинолита, хлорита с

вкрапленностью лимонитизированного пирита размерами от 1 до 3 мм. В известняках проявлены прожилки кварца, сидерита и кальцита мощностью от 0,5 до 3 см. Ориентировка прожилков субпараллельна контакту. Азимут простирания контакта  $30^\circ$ , азимут падения  $120 < 80^\circ$ . Антимонит образует прожилки, гнёзда линзочки в кварце. Мощность прожилков до 2 см, размеры гнёзд  $2 \times 3$  см. Изредка отмечается вкрапленность пирита размерами от 0,5 до 2 мм. В составе монофракции антимонита методом ICP-MS (Лаборатория ВСЕГЕИ, г. Санкт-Петербург) определены элементы-примеси в следующих количествах (г/т): Be – 16,3, V – 6,57, Rb –  $< 2$ , Sr – 53,8, Y – 6,58, Zr – 5,58, Nb – 1,01, Mo – 4,13, Ba – 318, La – 28,6, Ce – 0,7, Pr – 0,083, Nd –  $< 0,01$ , Sm – 0,035, Eu – 0,024, Gd – 0,012, Tb – 0,08, Dy – 0,076, Ho – 0,02, Er – 0,015, Tm –  $< 0,005$ , Yb –  $< 0,01$ , Lu – 0,0058, Hf – 0,12, Ta – 0,19, W – 1,81, Th –  $< 0,1$ , U – 0,25, Au – 7,5, Ag – 220, Ni – 12,4, Co – 5,7, Hg – 20,5.

По 2 штуфным пробам содержания сурьмы варьируют от 1 до 35 %, золота от 0,9 до 4,5 г/т, серебра от 1 до 35 г/т, ртути – от 0,1 до 1,2 %. Содержания остальных элементов приведены в таблице (пробы Б-10 и Б-11).

Пробность самородного золота проявления Берёзовского составляет 913 ‰. Элементы-примеси в золоте – ртуть и серебро.

На основании изложенных данных и, учитывая высокую ртутистость золота, проявление следует рассматривать как тонкодисперсный золото-ртутный тип с сурьмой.

*Проявление Шипуниха* находится в 5 км юго-восточнее с. Б. Березовка в правом склоне долины р. Шипуниха. В 1949 г. в шлихах из делювия была обнаружена киноварь в количестве 80 знаков (данные А.Б. Гинцингер). Коренной источник выявлен при геолого-съёмочных работах масштаба 1:50000. В структурном отношении участок «Шипуниха» располагается в восточной части Сибирячихинской грабен-синклинали, где песчано-сланцевые отложения горноалтайской серии по крупному разлому соприкасаются

с толщей серых, реже темно-серых известняков барагашской свиты. В известняках зафиксированы сложные системы трещин и зон дробления, наиболее выдержанными являются трещины северо-западного и широтного направления. Проявление приурочено к трещине субширотного простирания, вскрытой канавой № 547, и представлено минерализованной зоной мощностью 1,2 м, ограниченной двумя параллельными трещинами. Оруденение неравномерное, прожилково-вкрапленное. Наиболее богатая минерализация отмечается в брекчированных известняках, насыщенных гнездами и жилками кальцита. Здесь же нами обнаружена вкрапленность пирита и антимонита размерами от 0,5 до 3 мм, а в пробе-протопочке золота размерами 0,5-0,8 мм. Брекчированные известняки залегают в лежачем боку зоны и имеют мощность около 0,3 м. Выше, в интервале 0,3-0,8 м, наблюдаются четковидные жилы светло-бурого кальцита с крупными (до 10 см) гнездами киновари. В интервале 0,8-1,3 м отмечаются темно-серые брекчированные известняки с прожилками и гнездами киновари, располагающимися вдоль трещин скола. Реже отмечается лимонитизированная вкрапленность пирита размерами до 2 мм. По данным химических анализов содержание ртути в 4 бороздовых пробах, отобранных в канаве № 547, колеблется от 0,01 до 0,56 %, составляя в среднем 0,19 %. Минерализованная зона канавой № 547 прослежена по простиранию на 7,3 м. К западу от нее, в канаве № 550, на продолжении описанной зоны, также вскрыты брекчированные известняки, мощность которых достигает 2,5 м, но видимая киноварь здесь отмечается только в мало-мощном (0,1 м) прожилке кальцита, причем содержание ртути невысокое (до 0,01 %). В брекчированных известняках с тонкой вкрапленностью пирита и антимонита содержания золота варьируют от 0,5 до 3,7 г/т. Пробность золота составляет 897 ‰. Основные примеси – ртуть, медь и серебро. Соотношения изотопов серы киновари из руд проявления дают узкий интервал значе-

ний от (-1,8) до (-2,7) ‰, указывающие на однородный источник серы, характерный для магматогенного неконтаминированного источника.

Содержания микроэлементов в рудах Берёзовского и Шипунихинского проявлений

| Элементы, в г/т | Номера проб |      |       |
|-----------------|-------------|------|-------|
|                 | Б-10        | Б-11 | Ш-15  |
| Be              | 0,66        | <0,5 | 0,25  |
| V               | 19,7        | 18,0 | 21,6  |
| Rb              | 2,78        | 6,6  | 8,9   |
| Sr              | 364         | 206  | 376   |
| Y               | 4,13        | 10,0 | 13,7  |
| Zr              | 10,8        | 15,5 | 21,8  |
| Nb              | <0,5        | 2,05 | 2,45  |
| Mo              | 3,38        | 1,27 | 2,23  |
| Ba              | 234,0       | 60,1 | 198,3 |
| La              | 16,2        | 6,23 | 15,7  |
| Ce              | 2,1         | 9,83 | 8,5   |
| Pr              | 0,31        | 1,27 | 1,12  |
| Nd              | 1,09        | 4,97 | 4,56  |
| Sm              | 0,3         | 1,27 | 1,12  |
| Eu              | 0,16        | 0,43 | 0,34  |
| Gd              | 0,35        | 4,29 | 3,56  |
| Tb              | 0,078       | 0,24 | 0,32  |
| Dy              | 0,39        | 1,31 | 1,34  |
| Ho              | 0,084       | 0,24 | 0,31  |
| Er              | 0,25        | 0,74 | 0,71  |
| Tm              | 0,033       | 0,11 | 0,12  |
| Yb              | 0,18        | 0,59 | 0,62  |
| Lu              | 0,028       | 0,1  | 0,13  |
| Hf              | 0,19        | 0,38 | 0,45  |
| Ta              | 0,12        | 0,14 | 0,16  |
| W               | 2,95        | 1,15 | 2,56  |
| Th              | 0,19        | 0,47 | 0,21  |
| U               | 4,41        | 0,49 | 4,27  |

Примечание: анализы выполнены методом ICP-MS в Лаборатории ВСЕГЕИ (г. Санкт-Петербург). Пробы Б-10 и Б-11 – Берёзовское проявление; Ш-15 – Шипунихинское проявление.

Для прослеживания зоны на глубину было пробурено 3 скважины глубиной 25-26 м. Спектральным анализом сколков из керна скважин, представленного известняками с прожилками бурого кальцита, установлены следующие содержания: Sb – 1,0%; Ag – 10 г/т; Hg – 0,0003%; As – 0,05%. Геологическая обстановка на участке «Шипуниха» в районе проявления осложнена карстовыми процессами, причем образовав-

шие пустоты выполнены осадками аллювиального происхождения – бурой глиной с галькой и кварц-полевошпатовым песком. В глине встречаются кусочки киновари размером до 0,8×0,5×0,5 см. В обломках микроскопически и под бинокляром хорошо видны грани и ребра кристаллов киновари. Наибольшая концентрация киновари в глине наблюдается вокруг обломков известняков, что объясняется, по-видимому, разложением карбонатного материала. В 700 м к северо-востоку от описанного проявления, в шурфе № 787, в элювиальных глыбах светло-серых пелитоморфных известняков встречаются одиночные вкрапленники (до 2 мм) киновари.

Кроме ртути и сурьмы участок «Шипуниха» может оказаться перспективным на алюминий. В 1973 году здесь выявлен шлиховой ореол рассеяния диаспора. Бокситопродуктивный уровень приурочен к известнякам барагашской свиты серого, иногда темно-серого цвета, органогенно-обломочного, водорослевого происхождения. В шлиховых пробах, отобранных из карбонатной сыпучки, выполняющей трещины отдельности в подошве водорослевых известняков, содержание диаспора достигает 4000 знаков на 1 лоток промытой

породы. Минералогическим анализом нерастворимого остатка диаспор обнаружен (20% тяжелой фракции) в образце 6972, отобранном из переотложенных светлых известняков брекчированного облика. Остальные анализы (а при изучении разрезов из всех разновидностей отбирались пробы на спектральный, термический анализы, на определение свободного глинозема, на минералогический анализ нерастворимого остатка, а также протоочки и шлихи) положительных результатов не дали. Таким образом, по стратиграфическому положению, сходству разреза, изучаемый уровень отвечает верхнему непромышленному бокситоносному горизонту Обуховского месторождения Салаира. Дальнейшие поисковые работы, направленные на возможность обнаружения основного бокситоносного уровня в более низких горизонтах, могут быть проведены совместно с работами на ртуть и золото на данном участке.

Таким образом, оба проявления представляют собой объекты золото-ртутного типа, в которых помимо киновари и антимонита отмечается золото. Последнее имеет высокие концентрации ртути, характерные для золото-ртутного типа оруденения.

## GOLD-MERCURY TYPE ORE MINERALIZATION IN SIBIRJACHIKHINSKII GRABEN (MOUNTAIN ALTAI)

Gusev A.I., Belozertcev N.V.

*The Shukshin Altai State Academy of Education, Biisk,  
e-mail: anzerg@mail.ru*

Data on gold-mercury ore mineralization lead in paper on graben structure of Mountain Altai. Ore mineralization performance by cinnabar, antimonite, pyrite, gold. Gold has fineness from 897 to 913 ‰ and high mercury. Main element-admixtures in gold – mercury, copper, silver.

**Keywords: gold, mercury, antimonite, fineness of gold, element-admixtures**