

Сурьмяные месторождения

В.Г.Васильев

До самого последнего времени сурьмяному оруденению Забайкалья не уделяется достаточного внимания. В бывшем СССР это было связано с его обеспеченностью сурьмой из Среднеазиатской провинции. В настоящее время единственным поставщиком сурьмы в России является месторождение Сарылах в Якутии. Его разведанные запасы иссякнут в ближайшее время, а рентабельная отработка неподготовленных к эксплуатации ресурсов в условиях Крайнего Севера весьма проблематична. В этой обстановке Восточное Забайкалье должно привлечь особое внимание как перспективная сурьмяная провинция в освоенном горно-добывающем районе, способная стать новой сырьевой базой сурьмы и ртути в России.

Забайкалье входит в трансрегиональный центральноазиатский (Тянь-Шань – Южно-Сибирский) сурьмяно-ртутный пояс, выделенный В.А.Кузнецовым (1970). Забайкальское звено Монголо-Охотского сурьмяно-ртутного пояса расположено в Восточном Забайкалье и характеризуется разнотипным существенно сурьмяным орудением. Далее к востоку оно сменяется Амурским (Джагдинским) звеном с существенно ртутной специализацией (Сидоренко и др., 1972).

Сведения о сурьмяном орудении Восточного Забайкалья были получены в основном в период 1920-1960 гг., главным образом попутно с изучением месторождений других металлов. Впервые они были суммированы С.С.Смирновым в сводке по забайкальским полиметаллическим месторождениям (1933, 1961 гг.). Среди промышленно интересных концентраций сурьмы он отмечал собственно сурьмяные антимонит-кварцевые и полиметаллические, в которых сурьма связана с буланжеритом. Отдельные месторождения и рудопроявления рассматривались в работах А.Д.Щеглова (1959), В.С.Кормилицына (1973), в отчетах геологов Читинского геологического управления. По отдельным рудным телам некоторых месторождений были подсчитаны промышленные запасы сурьмы категории C_1+C_2 . В сумме они составляли около 21 тыс.т, но к 1960 г. все они были сняты с баланса как недоразведанные. В последующих региональных работах В.И.Бергера (1978 и др.), З.В.Сидоренко и др. (1972 и др.) сурьмяное орудение Восточного Забайкалья рассматривается в качестве разнотипных рудных образований, а в основу его классификации положены структурно-вещественные принципы.

В 1991-1994 гг. в ЗаБНИИ Д.Н. Алексеевым и В.Г. Васильевым проведены тематические исследования, которые показали большую специфичность сурьмяного орудения Восточного Забайкалья и его весьма высокие перспективы на промышленное орудение. В настоящее время в Восточном Забайкалье насчитывается более 250 пунктов сурьмяной минерализации. Часть из них обладает весьма богатыми содержаниями и промышленными масштаба-

ми орудения. При их классификации выделяются два основных класса: стратиформные и эпигенетические (регенерированные), предложенные Д.Н.Алексеевым. Характеристика основных геолого-промышленных типов приведена в таблице. В пределах юго-восточных районов Читинской области выделяется несколько рудных зон, наиболее перспективными из которых являются зоны джаспероидного киноварно-флюорит-антимонитового, субвулканического кварц-антимонитового, золотоантимонитового орудения. Прогнозные ресурсы $P_1+P_2+P_3$, подсчитанные только для этих трех наиболее перспективных зон, оцениваются, по самым осторожным подсчетам, в 240 тыс.т сурьмы. Это сопоставимо с общероссийскими ресурсами по состоянию на 01.01.88 г. (225 тыс.т, из которых 200 тыс.т находится в Якутии). Статистический анализ имеющихся данных по оригинальной методике В.А.Нартэ показывает, что по мере изучения этой территории прогнозные ресурсы будут приближаться к 500 тыс.т.

Собственно сурьмяное и комплексное сурьмосодержащее орудение в общем виде наследует металлогеническую специализацию рудных поясов С.С.Смирнова. Линейно-узловое размещение сурьмяного орудения подчеркивается литогеохимическими аномалиями сурьмы и ртути (рис. 1).

Солонечинское сурьмяное месторождение джаспероидного типа

В Восточном Забайкалье джаспероидное сурьмяное орудение развито в Урюмкан-Будюмканской структурно-формационной зоне (Газимурская зона сурьмяного орудения). Она приурочена к области стыка полиметаллического, оловянно-вольфрамового и золотомолибденового металлогенических поясов С.С.Смирнова. Структурно-формационная зона и одноименный прогиб прослеживаются в северо-восточном направлении на расстоянии около 200 км при ширине до 40 км и, кроме Солонечинского месторождения, включают в себя ряд рудопроявлений и ореолов рассеяния сурьмы.

Солонечинское месторождение расположено в 180 км северо-восточнее с. Газимурский Завод, в 15 км южнее дер. Будюмкан. Оно было открыто в 1944 г. Л.Н.Постниковым. С 1952 по 1957 г. оценивалось и частично разведывалось трестом "Союзредметразведка" и Читинским геологическим управлением. По данным Х.Я.Хейн, в результате работ на месторождении было выявлено несколько десятков рудных тел. Три из них (№ 1, 4, 5) были разведаны до глубины 40-60 м. Запасы по ним оценивались по категории C_1+C_2 в 8520 т сурьмы при среднем содержании 7,2%. Прослеженная длина рудных тел составляла 45-180 м, средняя мощность от 2,7 до 20,0 м. Остальные рудные тела остались не оцененными.

Перспективы увеличения запасов (до 20 тыс.т

Основные типы сурьмяных и сурьмосодержащих месторождений Восточного Забайкалья

Тип месторождения	Рудоносная геологическая формация	Породная ассоциация, вмещающая оруденение	Главные рудные минералы	Содержания сурьмы в рудах	Примеры месторождений и рудопроявлений
Стратиформная группа месторождений					
Киноварно-флюорит-антимонитовый джаспероидный	Терригенно-карбонатная раннего палеозоя	Кремнистые карбонатные породы, джаспероиды в переслаивании с глинистыми и углесто-глинистыми сланцами	Антимонит, киноварь, флюорит, золото	От 2 до 40%	Солонечинское
Сурьмосодержащий сульфосольный галенит-сфалеритовый	Терригенно-карбонатная раннего палеозоя	Карбонатные существенно доломитовые породы в чередовании с пестроцветными и углестыми сланцами	Галенит, сфалерит, буланжерит, джемсонит	От 0,1 до 1,5%	Месторождения Спасской Гряды, Воздаянское и др.
Киноварно-антимонит-ферберитовый (вольфрамитовый)	Вулканогенно-сланцевая позднего протерозоя	Частая перемежаемость кварцитов, кварц-слюдястых и углестых сланцев	Ферберит, киноварь, антимонит	От 0,1 до 20 %	Барун-Шивия, Ново-Ивановское и др.
Эпигеническая (жильная и жильно-прожилково-вкрапленная) группа месторождений					
Кварцевый и кварц-карбонатный золото-антимонитовый	Мигматитовая и гранито-гнейсовая архея-раннего протерозоя	Гранито-гнейсы, мигматиты	Золото, антимонит	От 0,1 до 60%	Итакинское, Майское
Субвулканический антимонитовый юрско-меловой тектономагматической активизации	Эруптивные и эксплозивные аппараты юрско-мелового вулканизма	Подпокровные, внутрипокровные и надпокровные рудные тела локализируются на уровнях несогласий между породами основания и вулканидами	Антимонит (пирит, марказит, киноварь)	От 3 до 46%	Жипкоши, Тьргетуйское и др.
Кварцевый и кварц-карбонатный полиметалло-антимонитовый, регенерированный в породы мезозойского чехла	Оруденение локализуется в жилах и зонах дробления среди терригенных пород мезозоя		Антимонит, золото, сульфиды Fe, Cu, Mo	От 0,5 до 5%	Рудопроявления Богдаринское, Курнзулайское и др.

сурьмы) связывались с дальнейшим изучением глубоких горизонтов и флангов месторождения. Вместе с тем в 1959 г. запасы сняты с учета в связи с неразведанностью месторождения и недостаточными масштабами оруденения. В 1988 г. С.В.Чипизубовым прогнозные ресурсы сурьмы категории P₂ были оценены в 45,1 тыс. т при среднем содержании 5,3%.

На первых стадиях изучения оруденение относилось к телетермальному жильному типу. Последу-

ющие исследования показали его четкую принадлежность к киноварно-флюорит-антимонитовому джаспероидному типу. С учетом джаспероидного типа оруденения прогнозные ресурсы в современном контуре Солонечинского месторождения оцениваются в 60 тыс.т сурьмы по категории P₁+P₂ и рассматриваются как минимальные.

Месторождение локализовано в стратифицированном пласте джаспероидов мощностью около 200 м и приурочено к Урюмкан-Будюмканскому глубинному раз-

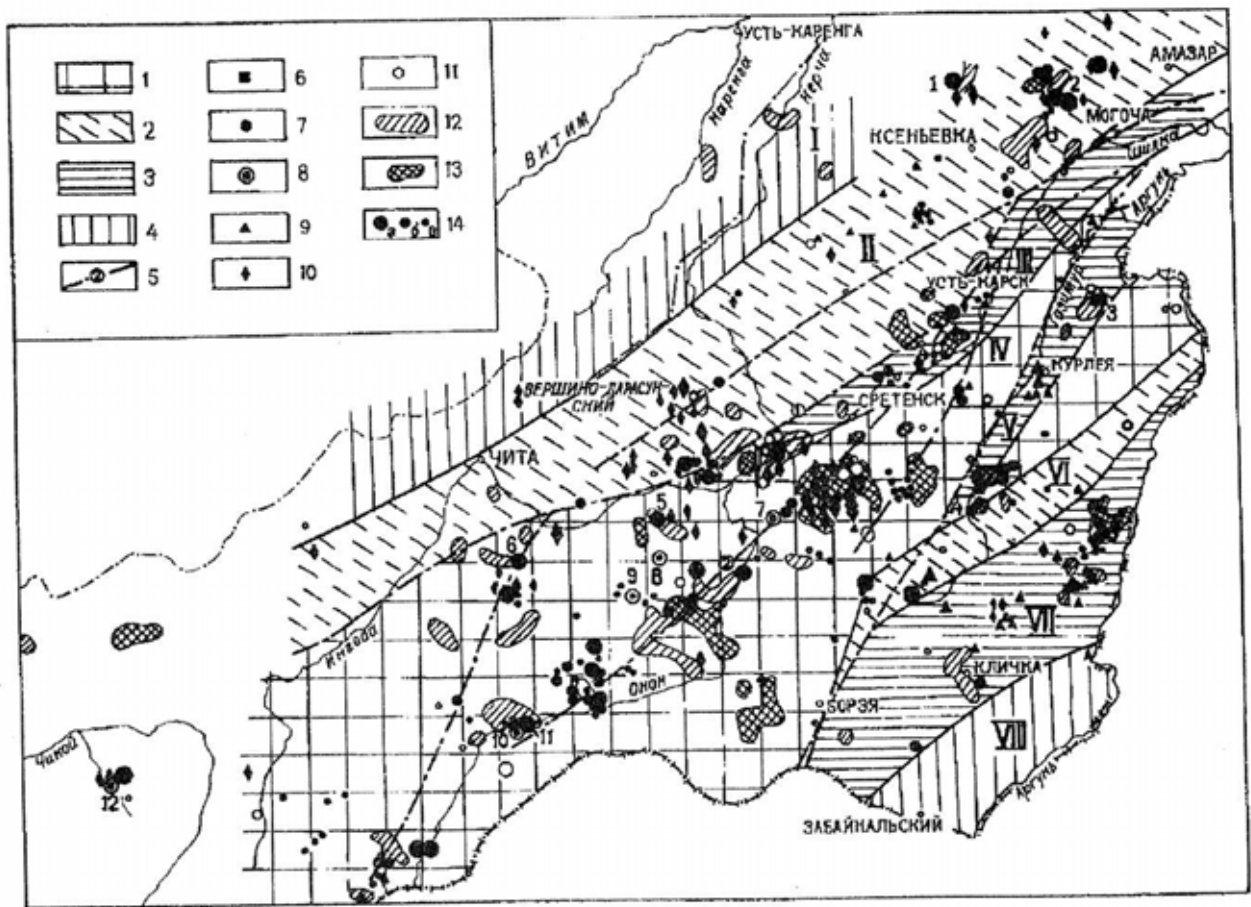


Рис. 1. Схема размещения проявлений сурьмяного оруденения в главных металлогенических поясах Восточного Забайкалья (составлена с использованием материалов В.С.Кормилицына (1959, 1968) и данных ПГО "Читагеология"):

1-4 – основные металлогенические пояса: 1 – Центральный оловянно-вольфрамовый пояс (IV), 2 – пояса золотомолибденовой минерализации: Шилко-Олекминский (II), Алэнгуе-Уровский (VI), 3 – пояса полиметаллической минерализации: Пришилкинский (III), Газимуро-Урюмканский (V), Приаргунский (VII), 4 – пояса флюоритовой минерализации: Нерчинский (I), Заурулгонгуевский (VIII); 5 – главные региональные разломы Монголо-Охотского пояса (1 – Шилка-Ингодинский, 2 – Удинский); 6-11 – рудопоявления: 6 – сурьмяные джаспероидные, 7 – сурьмяные и ртутно-сурьмяные жильные (кварц-антимонитовые, золотокварц-антимонитовые), 8 – ртутно-сурьмяно-вольфрамовые, 9 – сурьмяно-полиметаллические; 10 – сурьмяные и золотосурьмяные, ассоциирующие с кварц-сульфидной прожилково-вкрапленной минерализацией; 11 – ртутные; 12-13 – литогеохимические аномалии: 12 – сурьмы, 13 – ртути; 14 – размеры проявлений: а – месторождения, б – рудопоявления, в – пункты минерализации.

Цифрами показаны основные месторождения и проявления: 1 – Итакинское, 2 – Майское, 3 – Солонечинское, 4 – Кулиндинское, 5 – Жипкоши, 6 – Тыргетуй, 7 – Ново-Ивановское, 8 – Барун-Шивия, 9 – Дондог, 10 – Ново-Казачинское, 11 – Нарин-Кундуйское, 12 – Сергинское

лomu северо-восточного направления среди сланцево-карбонатных отложений быстринской свиты нижнего кембрия. По плоскости разлома (падение северо-западное под углом от 45 до 80°) фиксируется пострудный надвиг гранитов на рудовмещающую сланцево-карбонатную толщу. Рудные тела имеют крутое падение и локализованы в брекчированных и окварцованных доломитах и джаспероидах. Часть рудных тел известна внутри сланцево-карбонатной толщи, но они остались не оцененными.

Оруденение оценивалось на трех участках: Западном, Центральном и Восточном. Все они расположены в единой линейной структурно-литологической зоне северо-восточного простираения и имеют сходное геологическое строение. Установленная протяженность оруденелых джаспероидов и кремни-

стых доломитов составляет около 4 км. Далее они не прослежены и, судя по всему, продолжают далеко за пределы выделенного контура месторождения (участки Аэмканский, Солонечный-2).

Западный участок сложен черными углеродсодержащими известняками и доломитами в переслаивании с глинистыми и углисто-глинистыми сланцами. Северо-западная часть участка сложена крупнозернистыми порфиридовидными гранитами, имеющими тектонический контакт (пострудный надвиг на сланцево-карбонатную толщу). Сурьмяное оруденение развито в окварцованных и доломитизированных карбонатных брекчиях (джаспероидах) и доломитах. Основным рудным минералом является антимонит, ассоциирующий с фиолетовым флюоритом. Он образует неравномерную, часто густую

вкрапленность и гнезда до 0,5 м. Рудное тело № 4 (рис. 2) имеет длину 180 м при средней мощности 2,2 м и прослежено по падению до глубины 60 м, где срезается тектоническим нарушением. Вблизи него выделено рудное тело № 5, также имеющее промышленные параметры оруденения. Кроме них, в западной части участка вскрыты с поверхности еще несколько линзовидных рудных тел, которые на глубину не разведывались и в подсчет запасов не включались.

Центральный участок является северо-восточным продолжением Западного участка и имеет аналогичное геологическое строение. Рудная зона представлена несколькими согласными линзовидными рудными телами, вскрытыми с поверхности канавами. Они имеют протяженность в несколько десятков метров при мощности до 7 м. Густая вкрапленность и гнезда антимонита развиты в брекчированных черных известняках и доломитах. Содержания сурьмы достигают 8,8%, но подсчет запасов по ним не проводился.

Восточный участок расположен в 800 м к северо-востоку от Центрального и имеет то же строение (рис. 3). Антимонит образует практически мономинеральные гнезда до нескольких метров в поперечнике и густую вкрапленность, переходящую в более бедное вкрапленное оруденение. В подсчет запасов включено только богатое рудное тело № 1 со средним содержанием сурьмы 7% и мощностью 22,5 м. Западный фланг его скрыт под наносами пади Солонечной, восточный срезан тектоническим нарушением. Центральная часть рудного тела вскрыта канавами, скважинами, штольней и шахтой. В штольне мощность рудного тела составляет 12,3 м при

среднем содержании сурьмы 23,7%. В 150 м к северо-востоку от рудного тела № 1 в канавах вскрывается безымянное рудное тело с гнездами антимонита в кремнистых (джаспероидизированных) карбонатных брекчиях и доломитах. Оно имеет значительную протяженность, судя по всему, смещено пострудными тектоническими нарушениями и детально не прослежено ни по простираанию, ни на глубину.

Минеральный состав руд: главный рудный минерал – антимонит; второстепенные рудные минералы – пирит, арсенопирит; редкие рудные минералы – киноварь, касситерит, кермесит, сенармонтит, сервантит, велентинит, золото; главный нерудный минерал – кварц; второстепенные нерудные минералы – кальцит, доломит, флюорит.

Минеральные разности руд: антимонитовые, антимонит-кварцевые с тонкозернистым пиритом и арсенопиритом, флюорит-антимонит-кварцевые, пирит-арсенопирит-кварцевые с золотом.

По данным В.Д.Сазонова, антимонитовые руды характеризуются постоянным присутствием мелкого золота в количестве около 2 г/т. Кроме того, в контуре месторождения известно собственно золотое оруденение в халцедоновидных кварцах. Оно оценено С.В.Чипизубовым в 1988 г. по категории P₂ как среднее по масштабам золоторудное месторождение. Содержания золота оцениваются в 2,5-3,5 г/т для открытой и 7,0 г/т для подземной разработки.

Главный рудный минерал – антимонит развит в виде вкрапленности, гнезд (до 1 м), массивных руд и прожилково-вкрапленного оруденения. Четких границ в рудной зоне нет, она включает интервалы более бедных и неоцененных руд, мощность которых

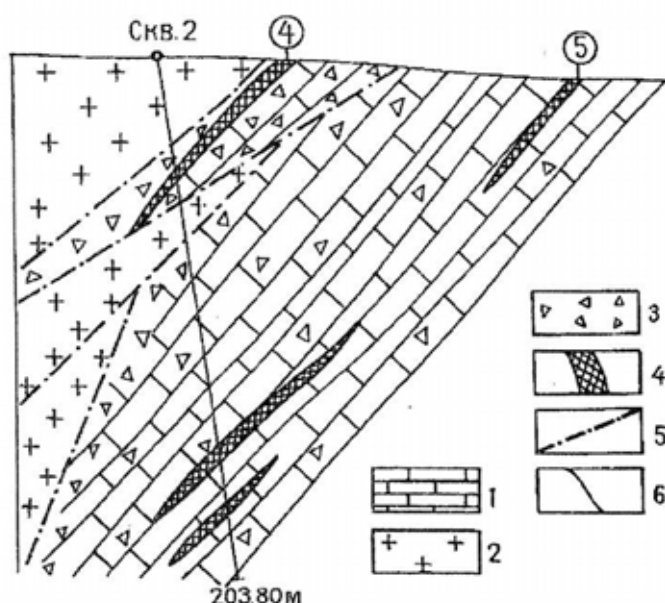
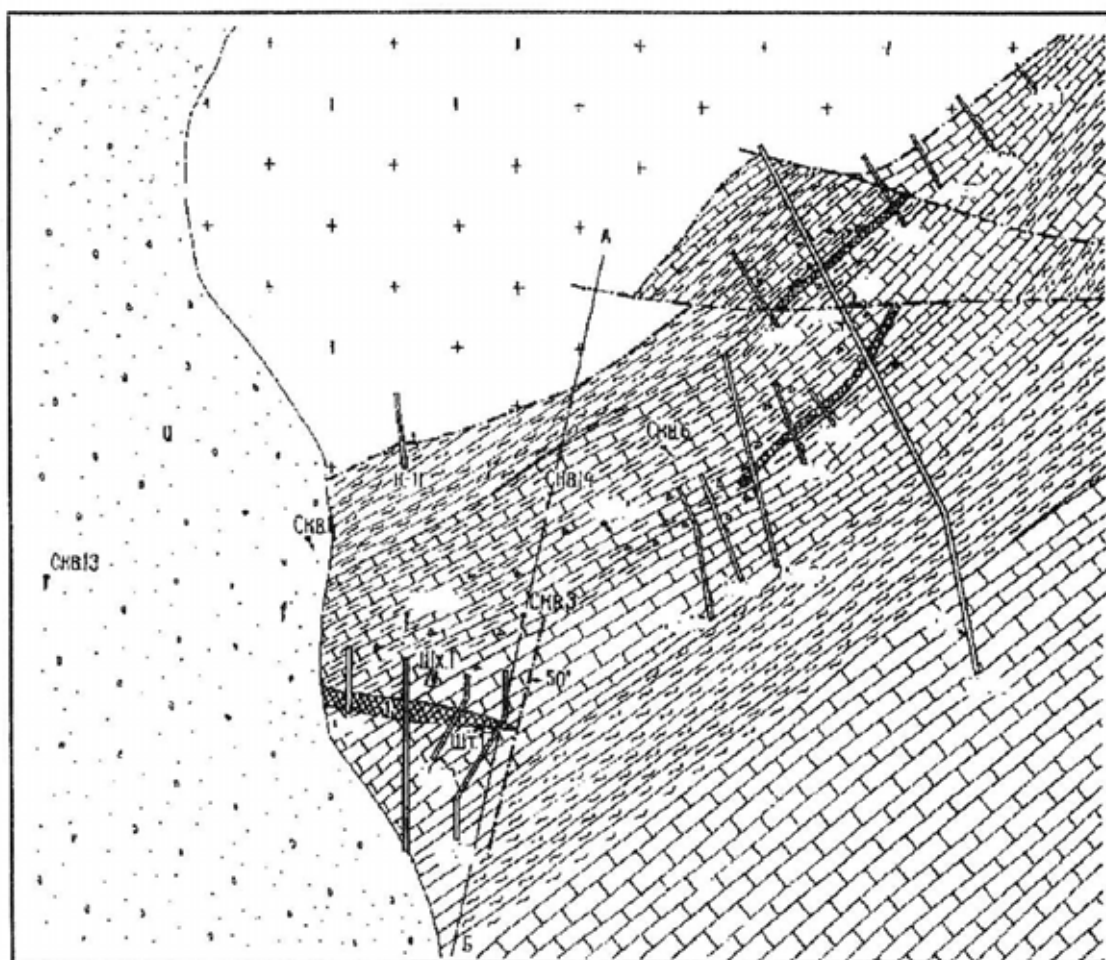


Рис. 2. Схематический геологический разрез центральной части Западного участка Солонечинского месторождения (по материалам Х.Я.Хейн, В.Д.Сазонова):

1 – известняки и доломиты; 2 – граниты; 3 – брекчии; 4 – рудные тела и их номера; 5 – разрывные нарушения; 6 – контакты пород



РАЗРЕЗЫ ПО ЛИНИИ АБ И СКВАЖИНАМ №1,6

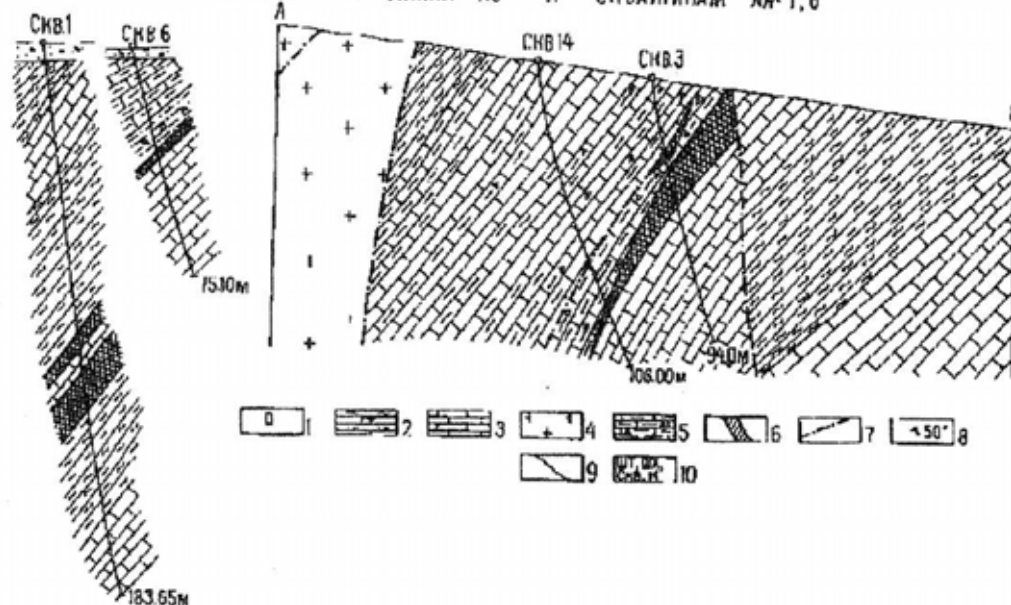


Рис. 3. Геологический план и разрезы Восточного участка Солончинского месторождения (по материалам Х.Я.Хейш, В.Д.Сазонова):

1 – аллювий; 2 – сланцы; 3 – доломиты; 4 – граниты; 5 – окварцованные и брекчированные доломиты (джаспероиды); 6 – рудные тела; 7 – основные разрывные нарушения; 8 – элементы залегания; 9 – контакты пород; 10 – горные выработки: штольня, шахта, скважина

не определена, но многократно превышает выделенный при разведке промышленный контур. В различных частях месторождения и его окрестностях встречаются оруденелые доломиты. Расположение и параметры таких зон не ясны. Все это указывает на недостаточно детальную разведанность Солонечинского месторождения, сурьмяное оруденение которого обнаруживает все признаки киноварно-флюорит-антимонитового джаспероидного типа. К ним прежде всего относятся минеральный состав руд; приуроченность оруденения к кремнисто-карбонатной формации, а в ее пределах к окварцованным и брекчированным карбонатным породам (джаспероидам); характерный парагенез пород, включающий углеродсодержащие карбонатные породы, джаспероиды, карбонатные брекчии и прослои сланцев. Имеющиеся материалы по Солонечинскому месторождению подтверждают еще одну характерную особенность этого типа оруденения — широкое развитие пострудных тектонических нарушений, сильно осложняющих структуру месторождения и затрудняющих его разведку.

Оценка и разведка месторождения проводились без учета специфических особенностей этого типа оруденения и после их проведения осталось много нерешенных вопросов. Так, все разведанные рудные тела приурочены к зоне тектонического контакта гранитов и рудоносной сланцево-карбонатной толщи. Эта зона является наиболее ярким структурным элементом месторождения и на ней были сконцентрированы все основные разведочные работы. В то же время на месторождении уже известна масса рудных тел внутри рудоносной кремнисто-карбонатной формации, которые остались недоразведанными, хотя явно могут иметь промышленные параметры. При оценке месторождения не уделялось должного внимания контактовой зоне между карбонатными породами и сланцами, являющейся обычно одним из основных рудоносных уровней этого типа месторождений. Наличие специфической "доломитовой сыпучки" позволяет ставить вопрос о более тщательном изучении этих отложений на предмет выявления палеокарстовых образований, являющихся одним из основных факторов локализации богатого оруденения.

Явно недостаточна глубина разведки месторождения. Подобные месторождения этого типа характеризуются весьма большим вертикальным размахом оруденения (800-1300 м) при многоэтажном размещении рудных тел (Кутырев и др., 1989). В этом отношении необходимо отметить уже имеющиеся признаки наличия на Солонечинском месторождении слепых рудных тел. Интервалы с сурьмяной минерализацией и богатым оруденением встречаются в скважинах до глубины 180 м, а глубже 200 м скважины вообще не проходились. Это указывает на развитие слепых рудных тел намного ниже глубины подсчета запасов, которая не превышала 40-60 м.

Особо необходимо отметить слабую опосредованность флангов месторождения и обширных площадей на продолжении его структуры. Признаки раз-

вития потенциально рудоносной формации и джаспероидизации пород фиксируются на отдельных участках, отстоящих от Солонечинского месторождения на десятки километров как к северо-востоку, так и к юго-западу от него. Все это указывает на высокие перспективы этого района в отношении сурьмяного оруденения и необходимость проведения здесь специализированных работ.

Генетические особенности и факторы контроля сурьмяного оруденения на Солонечинском месторождении определяются его принадлежностью к джаспероидному типу, который во всех регионах его развития обладает двойственностью генетических признаков. Распределение оруденения на Солонечинском месторождении имеет четко выраженный стратифицированный характер и приуроченность к определенным литолого-стратиграфическим уровням. Вместе с тем в самих рудах проявлены признаки эпигенетических процессов, свойственные гидротермальному рудообразованию. Все это является характерной чертой стратиформного типа оруденения.

До настоящего времени существует несколько точек зрения по поводу генезиса джаспероидного типа оруденения: телетермальные согласные залежи, связанные с глубинными рудогенерирующими очагами (Федорчук, 1985, 1990); эпитеермальные образования в связи с кислым магматизмом (Lovering, 1974); осадочно-диагенетическое, эксгальационно-осадочное, сингенетическое оруденение, на формирование которого большое влияние оказывали процессы древнего коррозирования (Сургай, 1970; Guillou, 1971 и др.); гидротермокарстовые месторождения (Кутырев и др., 1989).

Вопрос во многом осложняется неоднозначной трактовкой природы джаспероидов, непосредственно вмещающих сурьмяное оруденение и являющихся одним из самых ярких признаков его наличия в карбонатных формациях. В этом отношении весьма логичным представляется допущение В.И.Бергера (1978) о том, что джаспероиды первоначально могли представлять собой продукты коррозивного окремнения карбонатных пород в зоне гипергенеза вблизи поверхностей межформационных и частных перерывов. Именно на этих уровнях большинство исследователей отмечают наибольшую концентрацию оруденения, но часто отводят перекрывающим сланцевым отложениям роль экрана для поздних гипотетических гидротермальных растворов. Такая трактовка (Справочное пособие..., 1990) хорошо объясняет основные особенности джаспероидов, в том числе необычную для гидротермальных метасоматитов стратиформность. Она не требует весьма сомнительного допущения о гидротермальном привносе огромных количеств кремнезема и выносе карбонатов, объясняет совместимость пластовых и сложных (карстовых) рудных тел. Вместе с тем она дает дополнительный критерий прогноза, заключающийся в приуроченности основного рудоносного горизонта к межформационным и частным несогласиям и перерывам, которые могут определяться геологическими и стратиграфическими методами.

В любом случае сурьмяное оруденение Солончинского месторождения обладает всеми особенностями джаспероидного типа, которые необходимо учитывать при его изучении и разведке.

Тыргетуй-Жипкошинская группа сурьмяных месторождений субвулканического кварц-антимонитового типа

В Восточном Забайкалье кварц-антимонитовое оруденение развито на продолжении зон сурьмяно-вольфрамового и золотосурьмяного оруденения, образуя изометричную по форме площадь около 20 тыс. км². Оруденение отличается богатыми рудами жильного типа и представлено большим числом пунктов минерализации, рудопоявлений и несколькими месторождениями.

Тыргетуйское месторождение расположено в 71 км к юго-востоку от Читы и в 32 км юго-западнее железнодорожной станции Дарасун. В 1953-1955 и 1958-1960 гг. на месторождении проводились поисково-оценочные работы (Л.Н.Землянский, Н.А.Лопатин и др.). Оруденение представлено кварц-антимонитовыми жилами. Всего известно 16 жил. Запасы сурьмы по категории С₂, подсчитанные по 9 жилам, составляли 2230 т и впоследствии были сняты с баланса. Установленная протяженность рудных жил от 50 до 240 м, мощность от 0,1 до 4,2 м. Средняя мощность 0,6 м. Содержания сурьмы колеблются от десятых долей до 28%. Среднее содержание при подсчете запасов - 3,68%. Глубина залегания кровли от 0 до 54 м. По результатам проведенных работ месторождение рекомендовано к дальнейшему изучению. Прирост запасов возможен за счет разведки на глубину и флангах. Предполагается продолжение основного рудного поля в северо-восточном направлении.

По данным В.И.Бергера (1978) оруденение приурочено к эруптивному аппарату среди милонитизированных песчано-сланцево-конгломератовых пород юрского возраста, прорванных мелкими дайками гранитов, гранит-порфиров и диоритов. Дайки приурочены к Онон-Туринскому глубинному разлому северо-восточного направления. Рудные тела имеют крутое падение и осложнены пострудными подвижками вдоль зальбандов, что привело к дроблению и расслоению руд и вмещающих пород и невыдержанной мощности рудных тел по простиранию и падению.

Минеральный состав руд: главный рудный минерал - антимонит, второстепенные рудные минералы - бертьерит, пирит, арсенипирит, золото (до 1-3 г/т). Антимонит образует крупнокристаллические лучистые агрегаты в позднем гребенчатом кварце. Он цементирует обломки халцедоновидного кварца с более ранним мелкозернистым антимонитом и сформирован за счет его перекристаллизации. Текстура руд брекчиевидная, массивная и вкрапленная. В районе месторождения развиты шлиховые ореолы киновари, касситерита и золота.

Месторождение Жипкоши находится в 110 км к северо-востоку от Тыргетуйского месторождения и в 4 км к юго-западу от с. Берея. Оруденение развито на двух участках: Восточном и Западном. На Восточном участке рудные тела представлены достаточно выдержанными кварц-антимонитовыми жилами протяженностью до 130 м и мощностью до 0,9 м. Содержания сурьмы в наиболее богатых жилах колеблются от 27 до 46%. Содержание золота составляет около 0,8 г/т. Вмещающие конгломераты без следов интенсивных околорудных изменений содержат от 0,2 до 2% сурьмы. Запасы категории С₁ на Западном участке оценивались в 3500 т сурьмы (Тулохонов, 1962).

На Восточном участке (в 800 м от Западного) более развито прожилковое оруденение. Оно распространено на площади не менее 40х200 м. Содержания сурьмы достигают 5%, золота - 0,1-0,8 г/т. Подсчет запасов не проводился.

Месторождение локализовано в зоне дробления поздне триасовых базальных конгломератов, согласно перекрытых юрскими эффузивами. Связь оруденения с вулканическими аппаратами не ясна и предполагается по наличию юрских эффузивов и сходству оруденения с субвулканическим типом. Судя по имеющимся материалам, рудные тела этого месторождения могут относиться к подпокровному типу и иметь более значительные запасы.

Рудные тела сложены кварцем и антимонитом, количество которого достигает 50-80%. Часто антимонит образует массивную руду с редкими зернами пирита.

Нарин-Кундуйское рудопоявление расположено примерно в 110 км южнее Тыргетуйского, в 27 км к юго-востоку от с. Дульдурга и в 138 км юго-западнее железнодорожной станции Дарасун. Рудопоявление выявлено и оценивалось Усть-Илинской партией (Л.Н.Землянский и др.) при проведении групповой геологической съемки масштаба 1:50 000 в 1980-1984 гг. Главное рудное тело прослежено по простиранию на 200 м. Его выклинивание на флангах не установлено. Средняя мощность рудного тела составляет 4,5 м. Оно подсечено скважиной на глубине 97 м. Среднее содержание сурьмы составляет 8,46%, достигая 38-42%. Содержания золота колеблются от 0,6 до 3,2 г/т, составляя в среднем 1,05 г/т. Прогнозные ресурсы главного рудного тела оцениваются Илинской партией в 10 тыс. т сурьмы и около 100 кг золота по категории Р₂. Кроме того, в районе рудопоявления (Илинская площадь) известно 16 рудных точек и 6 вторичных ореолов рассеяния сурьмы. Общие прогнозные ресурсы Илинского участка на основе пропорциональной зависимости вторичных ореолов сурьмы оцениваются в 30 тыс. т сурьмы по категории Р₂. Участок рассматривается в качестве среднего по масштабам месторождения и рекомендуется для первоочередного изучения.

В геологическом отношении Илинская площадь представляет собой часть зоны развития средне-позднеюрских малых интрузий среднего и основного состава, с которыми предполагается парагенетическая

связь антимонитового, золотого и ртутного оруденения. Оно локализуется в зонах дробления терригенных пород мезозоя, сопряженных с северо-западным обрамлением Тохтор-Могойтуйской вулканотектонической структуры. Кроме кварц-антимонитового оруденения, на площади известна кварц-золотоантимонитовая и киноварь-шеселит-антимонитовая минерализация, практическая значимость которых не ясна.

Рудные тела представляют собой простые жилы, к лежачим бокам которых приурочены массивные антимонитовые руды, сцементированные халцедоновидным кварцем с содержанием сурьмы от 19 до 42%, переходящие в прожилково-вкрапленное оруденение. Простирается основное рудное тело субмеридиональное, падение крутое (60°) на запад. С поверхности установлена апофиза основного рудного тела длиной 80 м при средней мощности 2,7 м. Простирается апофиза северо-восточное с падением на северо-запад под углом 60° . С поверхности рудные тела контролируются комплексным вторичным ореолом рассеяния сурьмы (0,0005-0,01%), мышьяка (0,003%), цинка (0,015-0,02%).

Минеральный состав руд: главный рудный минерал – антимонит, минералы-спутники – арсенопирит, шеселит, сфалерит. Содержания мышьяка составляют 0,01-0,15%, серебра – 0,1-6 г/т.

Кроме рассмотренных месторождений, которые в той или иной мере получили геологическую оценку, в Восточном Забайкалье известно большое число перспективных рудопроявлений этого типа. Они локализованы в аналогичных геологических обстановках, обладают высокими (от 2-8 до 30-45%) содержаниями сурьмы, но промышленная ценность их не определена ввиду отсутствия соответствующих работ.

Так, в 25 км от Тыргетуйского месторождения известно Туринское рудопроявление с серией кварц-антимонитовых жил в кислых эффузивных брекчиях мелового возраста. Установленная протяженность кварц-антимонитовых жил достигает 240 м при мощности 1,5 м. Из глубокого шурфа здесь было добыто 13 т массивного антимонита с содержанием золота 1-3 г/т.

На Дырбылкейском рудопроявлении вблизи пос. Хапчеранга, по данным Ю.Ф.Гайко, кварц-антимонитовые жилы с содержанием сурьмы до 6% приурочены к экстрезивным штокам и эксплозивным брекчиям кислых вулканитов верхней юры – нижнего мела.

На рудопроявлении Южное в Дарасунском рудном районе, по данным В.А.Уланова, известно около 10 рудных жил мощностью 5-7 м в гранитных брекчиях. Содержания сурьмы в них достигают 42%, золота до 3,2 г/т, серебра до 640 г/т.

Имеется много оснований предполагать наличие непрерывного ряда от кварц-антимонитовых к кварц-золотоантимонитовым и золото-кварцевым месторождениям в этом типе оруденения. Примером может служить месторождение Дильмачик, в котором собственно золотое оруденение совмещено с бо-

гатыми (до 42% сурьмы) антимонитовыми рудами. По данным В.А.Шимановского, это месторождение также приурочено к жерловой фации юрских вулканитов, которые в современном срезе значительно эродированы.

Генетические особенности кварц-антимонитового оруденения во многом определяются его регенерацией из нижних структурных этажей в верхние под воздействием процессов мезозойской тектоно-магматической активизации (Алексеев, 1991). Об этом свидетельствует приуроченность оруденения этого типа к тектонически активным зонам, в фундаменте которых залегают более древние формации, специализированные на сурьмяное или сурьмосодержащее оруденение. Зона развития этого типа оруденения в Восточном Забайкалье наложена на юго-западный фланг зон золотосурьмяного и ртутно-сурьмяно-вольфрамового оруденения в месте их перекрытия мезозойскими вулканогенными и вулканогенно-терригенными отложениями. Причем вблизи границ такого наложения отмечается наибольшая пестрота рудно-минеральных типов сурьмяного оруденения (кварц-антимонитовый, золото-кварц-антимонитовый, киноварь-шеселит-антимонитовый). Это проявлено как на уровне рассеянной минерализации (многочисленные точки минерализации), так и на рудных объектах (пространственная близость Ново-Казачинского ртутно-сурьмяно-вольфрамового и Нарин-Кундуйского кварц-антимонитового рудопроявлений).

Регенерированное кварц-антимонитовое оруденение мезозойской тектоно-магматической активизации подразделено на два типа (см.таблицу): связанное с субвулканическими образованиями и приуроченное к зонам дробления среди терригенных пород мезозоя. Можно считать, что на настоящий момент изученности наибольшей промышленной ценностью обладает рассмотренный выше субвулканический тип. К тому же как промышленно-генетический тип сурьмяного оруденения он известен во многих регионах мира, образуя в основном мелкие и средние месторождения богатых руд (сурьмяные рудные формации зон субаэрального вулканизма и субвулканизма, по В.И.Бергеру, составляющие 28% общего сурьмяного потенциала).

Примеры регенерации рудного вещества из пород фундамента в перекрывающие отложения характерны не только для Забайкалья. По данным В.И.Бергера (1978), в ряде сурьмяных рудных провинций (Динарская, Анатолийская, Боливийская и др.) рудоносные зоны субвулканизма наложены на зоны с более ранними стратиформными и жильными месторождениями сурьмы. При этом имеются признаки регенерации раннего оруденения при формировании наложенной жильной халцедон-антимонитовой и халцедон-антимонит-ферберитовой минерализации. В Забайкалье к этому перечню, видимо, необходимо добавить кварц (халцедон)-золотоантимонитовую минеральную ассоциацию как отражение металлогенической специализации фундамента в золото-молибденовом и оловянно-вольфрамовом поясах.

Литература

- Алексеев Д.Н. Пути геологического анализа складчатых рудных регионов с многоэтапной металлогенией при оценке потенциальных ресурсов и глубинном картировании // Металлогения и поиски полезных ископаемых: Мат. региональной конференции памяти академика С.С.Смирнова. - Чита, 1991. - С. 119-124.
- Бергер В.И. Сурьмяные месторождения (закономерности размещения и критерии прогнозирования). - Л.: Недра, 1978. - 296 с.
- Кормилицын В.С. Рудные формации и процессы рудообразования. - Л.: Недра, 1973. - 174 с.
- Кузнецов В.А. Ртутные провинции СССР // Геология рудных месторождений. - 1970. - № 1. - С. 3-21.
- Кутырев Э.И., Михайлов Б.М., Ляхницкий Ю.С. Карстовые месторождения. - Л.: Недра, 1989. - 136 с.
- Сидоренко З.В., Бергер В.И., Попович Н.И. Методика составления прогнозно-металлогенической карты на ртуть и сурьму // Формационный анализ и его роль в выявлении закономерностей размещения месторождений полезных ископаемых: Мат. годичной сессии ученого совета ВСЕГЕИ. - 1968. - Т. 176. - Л., 1972. - С. 62-75.
- Справочное пособие по стратиформным месторождениям / У.А.Асаналиев, Л.Ф.Наркелюн, В.В.Попов и др. - М.: Недра, 1990. - 391 с.
- Сургай В.Т. Основные черты региональной геохимии и металлогении Тянь-Шаня // Закономерности размещения полезных ископаемых. - М., 1970. - Т.9. - С. 118-144.
- Тулохонов М.И. Геологическая карта СССР м-ба 1:200 000. Серия Восточно-Сибирская. Лист М-50-П. Объяснительная записка. - М.: Госгеолтехиздат, 1962. - 69 с.
- Федорчук В.П., Минцер Э.Ф. Геологический справочник по ртути, сурьме, висмуту. - М.: Недра, 1990. - 215 с.
- Щеглов А.Д. О некоторых особенностях формирования ртутьно-сурьмяно-вольфрамовых месторождений Забайкалья // Записки ВМО. - 1959. - Вып. 1. - Ч.1. - С. 48-59.
- Guillou I.I. Quelques regularites dans distribution de mineralizations sulfurees (en particulier en antimoine) dans les niveaux carbonates du Paleozoique inferieur du geosynclinale Asturien // Ann. Soc. Geol. Belg. - 1971. - № 94. - P. 21-37.
- Lovering T.G., Heyl A.V., Jasperoid as a guide to mineralization in the Taylor mining district and vicinity near Ely, Nevada // Econ. Geol. - 1974. - Vol. 69, № 1. - P. 46-58.

* * *