

БАРИТ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ И АЛТАЙСКОГО КРАЯ: ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРОГНОЗНАЯ ОЦЕНКА

В.В. Шкиль, А.И. Гусев, В.В. Данилов

ОАО «Горно-Алтайская экспедиция», с. Малоенисейское

Барит в настоящее время находит широкое применение в индустриально развитых странах. Так, в модели месторождений барита и мировых обзорах по использованию баритового сырья констатируется, что барит используют: в качестве утяжелителя глинистых буровых растворов, наполнителя, в химической, керамической промышленности, при производстве пигментов, резины, пластмасс, а также для радиационной защиты и создания фрикционных материалов [4, 5]. Химические соединения бария в медицине используются для производства медикаментов, витаминов, гормонов, коагулянтов крови [1].

В России добыча барита осуществляется на двух месторождениях (Кварцитовая Сопка в Салаире и Хойлинское в Республике Коми) и составляет около 140 тыс. т в год. Примерно 20-30 тыс. т барита в год Россия импортирует из Казахстана. К 2010 году потребность России в барите достигнет 290-300 тыс. т [3]. Основной объём увеличения потребления барита в России ожидается с увеличением доли использования баритовых наполнителей. Для этого потребуются освоение новых месторождений.

Цель настоящего сообщения сводится к обзору проявлений барита в регионе, проведению типизации геолого-промышленных типов оруденения, оценке прогнозных ресурсов баритовой руды, а также привлечение внимания геологов и возможных инвесторов для вложения средств в разведку баритового сырья. Хорошо развитая инфраструктура Алтая позволяет надеяться на вовлечение баритового сырья региона и обеспечения возрастающих потребностей промышленности России, который, по нашим данным, имеет значительные перспективы.

Баритовые проявления в Горном Алтае многочисленны и представлены гидротермальным жильным типом баритовых и барит-полиметаллических проявлений, эпитеермальным золото-серебряным и другими. По возрасту оруденения барит формировался в герцинский и мезозойский этапы. Мезозойские проявления и месторождения барита входят в состав комплексных руд эпигенетических месторождений флюорит-полиметаллического состава, а также в составе комплексных полихронных медно-порфириновых и эпигенетических ртутно-серебряных проявлений Коксаир, Отсалар. Отмечаются жилы и прожилки барита в ртутных проявлениях, тяготеющих к Чарышско-Теректинскому (рр. Ергол, Берёзовка, Тургун-Су и другие) и Башцелакскому (Камышенское, Верх-Берёзовское, Залеговский прииск №5 и другие) разломам.

Герцинские гидротермальные жильные проявления барита обнаруживают связь с субвулканическим медно-золото-порфириновым и эпигенетическим золото-серебряным оруденением. В пределах Чуринского золоторудного узла площадь распространения обломков, глыб (от 20 до 50см в размере) и шлиховых ореолов барита составляет

более 110 км² (рр. Коно, Иогач, Пыжа, Чуря, Уймень, Сороту, Кочан). Изучены они недостаточно в силу слабой обнаженности территории.

Комплексные золото-колчеданные барит-полиметаллические месторождения Рудного Алтая (Змеиногорское, Корбалихинское, Рубцовское, Золотушинское и другие) также содержат барит, но в данном сообщении их описание и оценка не приводятся.

Проявление Сороту (М-45-IV) расположено в правом борту одноименной речки (левый приток р. Пыжи). Здесь описаны 2 жилы, локализующиеся среди трахиандезитовых порфиринов и трахириолит-порфиринов саганской свиты (D₂). Жилы обнаруживают тесную пространственную связь с субвулканическим дайками сиенит-порфиринов. Жилы имеют мощности от 1 до 13 м и протяженности от 30 до 140 м. Сложены они крупнокристаллическим баритом, местами с кварцем и кальцитом. Нередко в жилах отмечается вкрапленность галенита и халькопирита. Барит светло-серого цвета с желтоватым оттенком, крупнокристаллический. Местами в зальбандах жил отмечается баритоцелестин, образующий псевдоморфозы по кристаллам ранее кристаллизовавшегося барита. Качество барита не изучено. Прогнозные ресурсы барита проявления Сороту, оцененные В.М. Сенниковым в 1949 году, составили 3956 т.

В междуречье Уймень-Пыжа площадь распространения шлиховых ореолов барита с содержанием до 5 г/м³ и глыб сульфата бария составляет более 110 км². Суммарная протяженность известных и прослеженных жил барита в пределах описываемого участка – 3000 м, средняя мощность жил – 1 м. При глубине прогноза 200 м и плотности руды – 4 т/м³ прогнозные ресурсы баритовой руды составят 2,4 млн. т.

Проявление г. Чури (М-45-IV) расположено в 450 м от вершины г. Чури к западу. Здесь несколько баритовых и кварц-баритовых жил мощностью от 1 до 3,5 м и протяженностью от 100 до 1000 м приурочены к зоне разлома северо-восточного простирания. Рудоконтролирующий разлом является внешней дуговой зоной, окаймляющей по периферии Чуринскую вулкано-тектоническую ринг-структуру. Жилы и зоны минерализации локализируются среди андезитовых порфиринов раннего-среднего девона. Барит крупнокристаллический белого цвета, а в зальбандах часто пересечён прожилками кварца мощностью до 1 см. К кварцу тяготеют хлорит, вторая генерация барита, гнёзда баритоцелестина и вкрапленность галенита, халькопирита. Содержание меди от 0,05 до 0,5%, свинца от 0,1 до 0,8%. Качество барита не изучено. Расчёт прогнозных ресурсов баритовой руды с содержанием барита более 70% исходит из следующих параметров: суммарная протяженность жил барита - 1000 м, средняя мощность – 1 м, глубина подвески – 300 м, плотность руды – 4 т/м³. Прогнозные ресурсы баритовой руды категории P₂ составят 1,2 млн. т.

Проявление участка Тара (М-45-XXI) находится на левом борту долины руч. Тара. Баритовая жила залегает согласно в красновато-бурых песчаниках. Мощность жилы 5 м. Спектральным анализом установлено содержание бария более 30%, стронция - 10%. Химическим анализом установлено содержание BaSO₄ - 90,88%. Центральная часть жилы отличается сравнительной чистотой состава, сложена мелкокристаллическим баритом белой и светло-серой окраски, без видимых посторонних примесей. В приконтактных участках материал жилы обогащён карбонатами и кварцем, изредка наблюдаются чешуйки и гнезда гематита. По развалам жила просматривается по простиранию до 50 м., а по отдельным обломкам прослежена на 700 м. При указанной длине жилы – 700 м, средней мощности 2,5 м, подвеске на глубину – 200 м и плотности руды 4 т/м³ прогнозные ресурсы баритовой руды составят 1,4 млн. т.

Проявление Тыдтугем (М-45XVI) располагается непосредственно в оперяющем разломе зоны глубинного Чаганузунского разлома, проявленного цепочкой протрузий гипербазитовых тел. В пределах объекта, в 1,0 км к западу от выявленных ргутных проявлений, в области развития раннедевонских вулканитов кислого состава, ранее единичными пересечениями и по обломкам выделена медно-сульфидная кварц-баритовая зона с содержанием золота до 0,7-1,3 г/т, мышьяка - 0,2-1,0 %. Последняя расположена вдоль склона по пологой террасе, близкой к осевой части хребта, и даёт широкий разнос рудных обломков по всему южному склону до его основания (400-500 м). Установленная протяженность зоны, на основании трех пересечений горными выработками и изучения распространения обломочного материала, не менее 370 м. Зона имеет субширотное простирание, основная часть зоны перекрыта мощным (более 2,5-3 м) чехлом моренных отложений. Обнажён только единичный фрагмент лежащего бока зоны в центральной её части, представленный серией маломощных (3-25 см) штокверковых сульфидно-кварцевых жил с баритом. На 1 м пересечения приходится 4-5 сульфидно-кварцевых и баритовых жил. Практически все жилы содержат халькопирит-халькозиновую минерализацию, мощность штокверка, установленная по геолого-геохимическому профилю, не менее 46 м, к северу зона перекрыта рыхлыми отложениями. Судя по распространению, размерности рудных обломков и насыщенности медно-сульфидными минералами, осевая часть зоны и всякий её бок имеют более мощные жилы (размерность обломков до 1,2 м) и богатую рудную минерализацию. Все пробы-протоочки, отобранные из обломочного материала рудной зоны, содержат золото от 2 до 56 знаков с размерностью от пылевидных (менее 0,05x0,05 мм) до более крупных (0,2x0,05 мм). Зерна золота имеют изометричные и овальные формы, редко крючковатые, из рудных минералов наиболее характерны тетраэдрит, халькозин, халькопирит, менее распространены пирит, спорадически – галенит и сфалерит. Халькопирит и тетраэдрит содержат мелкие включения энаргита и люционита, указывающие на высокосульфидизированный тип оруденения. Пространственно зона приурочена к осевой линии антиклинальной складки, сопряжена с дайками гранит-порфиринов, обнажена только одна дайка в центральной части зоны. Зона имеет латеральную зональность как по составляющей гидротермальных образований, так и по составу, морфологии рудных минералов. С запада на восток - по набору жильных минералов: кварцевая – кварц-баритовая – карбонатно-кварцевая с баритом – кварц-карбонатная; по рудной минерализации: халькопирит-халькозиновая – сфалерит-галенит-халькопирит-тетраэдритовая; по морфологии рудных минералов: прожилково-шлировая - мелкая рассеянно-вкрапленная. Повсеместно барит ассоциирует с целестином и

баритоцелестином. Последние минералы метасоматически замещают выделения барита. Предполагаемая мощность зоны окварцевания, включая штокверковую часть, не менее 50 м. По спектральному анализу геохимических проб содержания золота варьируют от 1 до 8 г/т. По геологическому положению и вещественному составу проявление относится к эпитермальному высокосульфидизированному золото-серебряному типу.

При длине рудной зоны 370 м, средней мощности рудного тела с баритом – 5м, глубине подвески – 200 м и плотности баритовой руды 4 т/м³ прогнозные ресурсы баритовой руды составят 1,48 млн. т.

Проявление Коксаир (М-45-ХVII) располагается в урочище Коксаир. В урезе Безымянной балки в южной части участка Коксаир вскрыт разрез девонских лав трахидацитов-трахиандезитов с туфами, туффитами, а также лапиллиевыми и бомбовыми горизонтами околожерловой фации. Северо-восточнее указанный разрез интродуцирован субвулканическим телом трахиандезитовых порфиритов, которые в северном направлении сменяются флюидо-эксплозивными брекчиями по трахиандезитовым порфиритам с жилами, прожилками кварца и барита с редкой вкрапленностью пирита и халькопирита. В северной части брекчии развальцованы, лимонитизированы, аргиллизированы и превращены в легко рассыпающуюся дресву. Видимые размеры брекчии более 50х60 м. Западнее находится ещё одно субвулканическое тело, представленное гранит-порфирами, в теле которых выявлено тело флюидо-эксплозивных бекчий по гранит-порфирам размерами более 200х150 м. Площадь распространения прожилково-вкрапленного медно-порфирового оруденения в субвулканических телах и флюидо-эксплозивных брекчиях визуально оценивается в 250х350 м. Более богатое прожилково-вкрапленное медно-порфировое оруденение локализуется во флюидо-эксплозивных брекчиях, сформировавшихся по гранит-порфирам. В них выделяются минерализованные зоны двух систем, ориентированных субширотно (270-280°) и в северо-восточном направлении (20-25°). Узел сочленения указанных систем скрыт задерновкой. Отмечаются также участки штокверкового строения. Видимые размеры флюидо-эксплозивных брекчий с более богатым медно-порфировым оруденением: ширина выходов – более 10 м, протяжённость – более 30 м. Визуальная оценка содержаний халькопирита в минерализованных зонах и штокверках – от 3 до 10%. В минерализованных зонах и штокверках (12х20 м) жильно-прожилковая минерализация представлена кварцем, анкеритом и баритом; сульфидная – пиритом, халькопиритом, борнитом, киноварью; оксидная – гематитом, спекуларитом. Мощность баритовых жил варьирует от 5 до 45 см. В баритовых жилах отмечаются целестин и баритоцелестин.

В южной части проявления Коксаир (в правом борту сухой балки) в старой канаве развалы лиловых алевролитов, а также обломки кварц-карбонатных и баритовых жильных образований, в которых отмечаются ящичные текстуры, а также «сухари» с лимонитом. Местами в кварце и барите наблюдается спорадическая тонкая вкрапленность сульфидов (пирита) размером до 0,5 мм. В кварц-карбонатном материале с баритом определено содержание золота 4 г/т. Данное проявление, вскрытое старой канавой, можно отнести к эпитермальному золото-серебряному типу, требующему прослеживания и вскрытия зоны по простиранию.

В связи с тем, что баритовая минерализация на Коксаире специально не изучалась, следует воздержаться от оценки прогнозных ресурсов.

Чуйкинское проявление (N-45-XXXIV) располагается в правобережье р. Чуйки. Рудовмещающий металлотект представлен вулканитами девонского возраста. Основную рудоконтролирующую роль выполняет крупный разлом меридиональной ориентировки, являющийся опережающей структурой Кузнецко-Алатаусской системы трансрегионального разлома. Рудолокализирующий разлом относится к типу сбросо-сдвигов. Мощность жилы от 3 до 6 м. Простирание её северо-восточное, прослеженная длина составляет 650 м. Жила почти целиком сложена баритом. Изредка в ее зальбандах отмечаются прожилки кальцита, сидерита, доломита, с которыми ассоциируют галенит и сфалерит в виде вкрапленности. Здесь же обнаружены гнёзда и линзочки баритоцелестина. Барит образует две генерации: 1 генерация преобладающая и представлена гигантозернистой разностью; 2 генерация отмечена в зальбандах жилы и ассоциирует с карбонатами и баритоцелестином. Содержание оксида бария – 61,38%, триоксида серы – 32,96%. Нормативное содержание барита – 93,29%. Концентрации свинца составляют 0,05-0,1%. Барит по качеству отвечает марке концентрата КБ-4. Проявление представляет собой весьма богатую залежь, которую можно разрабатывать открытым способом с получением кусковой руды, не требующей обогащения.

Прогнозные ресурсы категории Р₂ оценены исходя из следующих параметров: длина жилы 650 м, средняя мощность 3 м, плотность руды – 4 т/м³, подвеска на глубину – 200 м. Прогнозные ресурсы баритовой руды составляют 1,56 млн. т.

Кызыл-Чинское полиметаллическое месторождение (М-45ХVII) также содержит барит в виде жил и прожилков мощностью от 2 до 50 см. Метасоматические изменения пород на месторождении представлены окварцеванием, карбонатизацией, каолинизацией, флюоритизацией, баритизацией, сульфидизацией. Местами жилы барита имеют тесную ассоциацию с флюоритом. Баритовая минерализация на месторождении изучена недостаточно.

Суммарные прогнозные ресурсы баритовой руды по Республике Алтай только по оценённым проявлениям составляют 6,64 млн. т.

Наиболее крупные проявления барита в Алтайском крае располагаются в пределах Сибирячихинской золоторудной зоны, контролируемой Башчелакским разломом, а также в районе развития эпитермальных золото-серебряных проявлений, локализованных в пределах девонских вулканитов (Курынский, Ново-Фирсовский районы).

Ручьёвский участок (М-44-V) в Курьинском районе, расположенный вблизи д. Ручьёво. Горными и буровыми работами вскрыты две кварцево-баритовые жилы протяжённостью 350 и 550 м, в пределах которых выделяются фрагменты кусковатого барита III сорта при средней мощности 0,5-0,6 м и среднем содержании серноокислого бария

80-86%. Прогнозные ресурсы баритовой руды категории P_2 при общей протяжённости жил 900 м, средней мощности 0,6 м, подвеске на глубину 200 м и плотности руды 4т/м^3 составят 432 тыс. т.

Камышенское проявление (М-45-1) располагается в районе с. Камышенки и локализовано в пределах терригенных образований камышенской свиты раннего девона. Кварц-баритовая жила мощностью от 0,5 до 5 м прослежена на 420 м по простиранию в меридиональном направлении. В кварце и барите отмечается вкрапленность халькопирита, прожилки кальцита. Содержание меди варьирует от 0,01 до 3,87%. Концентрации золота варьируют от 0,5 до 3 г/т, серебра от 5 до 140 г/т. Жила разведана двумя скважинами, в обоих подсечениях отмечается барит. По скважине № 6 на глубине 160-170 м мощность жилы увеличилась более чем вдвое и составила 6,9 м. Другая кварц-баритовая жила находится в 3 км к юго-востоку от с. Камышенки. Ещё одна кварц-баритовая жила значительной протяжённости отмечена в районе пос. Верх-Берёзовки.

При средней мощности жилы 3 м и протяжённости 420 м и подвеске на глубину 200 м. прогнозные ресурсы баритовой руды категории P_1 только по Камышенскому проявлению составят 1 млн. т.

Таким образом, прогнозные ресурсы баритовой руды в Алтайском крае по категории P_1 составят 1 млн.т., а по категории P_2 – 432 тыс. т.

Обсуждение результатов, рекомендации и выводы. Полученные результаты по баритовой минерализации региона позволяют наметить 5 типов оруденения барита.

Первый тип связан с эпитермальными жильными свинцово-цинковыми месторождениями (Кызыл-Чинское), где барит парагенетически связан с флюоритовой минерализацией, а кварц и карбонаты играют ведущую роль среди жильных минералов.

Второй тип – это жильные эпитермальные проявления, тесно связанные с развитием очаговых магмо-рудно-метасоматических систем (МРМС), формирующих эпитермальное золото-серебряное оруденение (Чуриная, Курьинская и другие МРМС). При этом в данном типе различимы 2 подтипа: высокосульфидизированный (Тыдтугемская МРМС) и низкосульфидизированный (Чуриная, Курьинская и другие МРМС).

Третий, наиболее важный, тип баритового оруденения представлен существенно кварц-баритовыми и баритовыми жилами с редкой вкрапленной минерализацией галенита, сфалерита (Чуйкинская МРМС, Сороту и другие), контролируемые глубинными разломами сдвиговой кинематики. Этот тип баритового оруденения содержит наиболее богатую минерализацию с весьма перспективным технологическим сортом руд – кусковым. Чуйкинское проявление весьма доступно и может обрабатываться открытым способом. Его разведка потребует небольшого объёма канавных и буровых работ.

Четвёртый тип представлен жилами кварц-баритового состава с переменными соотношениями кварца и барита с редкой вкрапленностью халькопирита. Этот тип содержит повышенные концентрации золота и серебра. Четвёртый тип контролируется глубинными разломами, имеющими мантийную природу и контролирующими не только кварц-баритовые жилы с халькопиритом, золотом и серебром, но и ртутные, золото-ртутные, сурьмяно-ртутные проявления и месторождения. Этот тип, возможно, присутствует и в Сарасинской золото-ртутнорудной зоне.

Пятый тип представлен полихронными медно-порфировыми месторождениями (Коксаирская, Отсаларская МРМС) и эпитермальными ртутно-серебряными и золото-серебряными, в которых барит, видимо, имеет подчинённое значение. В этом типе отмечается зональность в распределении медно-порфирового и эпитермального золото-серебряного оруденения. В зональной колонне последнее локализуется на периферии медно-порфировых систем (Коксаирская МРМС). В этой связи следует обратить внимание на возможное присутствие золото-серебряного оруденения на периферии Отсаларской МРМС.

В регионе возможно выявление и нетрадиционного оруденения барита, связанного со стратиформными месторождениями типа SEDEX [6]. Этот тип оруденения является наиболее важным в мировом балансе запасов барита. Незученное перспективное Сарыгиматейское проявление свинцово-цинковых руд типа SEDEX расположено на территории Республики Тыва в 20 километрах от границы с Республикой Алтай. Рудовмещающие черносланцевые толщи этого объекта проходят на территорию Республики Алтай и протягиваются вплоть до с. Акташ. В этом типе барит образует слоистые стратиформные руды, в которых помимо свинца, цинка, меди, барита, присутствуют золото и серебро.

Другим нетрадиционным типом оруденения барита в регионе может быть барит-редкоземельный, широко распространённый в других регионах мира. Возможно, он присутствует и на территории Республики Алтай, так как некоторые проявления и месторождения южной части Горного Алтая характеризуются повышенными концентрациями иттрия (Рудный Лог, Уландрык, Кумирское). Алтай геохимически специализирован на редкие земли, так как повышенные концентрации РЗЭ отмечены многими исследователями в самых различных рудных (сульфидах, шеелитах, спекляриите, вольфрамитах) и жильных минералах (эпидотах, актинолитах, гранатах, пироксенах) [2].

На основе изложенных данных Алтай представляется весьма перспективным регионом на баритовое сырьё. Имеются комплексные месторождения барита с золотом, полиметаллами, что повышает ценность таких руд. Прогнозные ресурсы баритовой руды значительны. В связи с многообразием типов баритового оруденения актуальным является изучение химизма барита и его парагенных ассоциаций, а также выяснение типоморфных и типохимических особенностей барита из различных его типов, что весьма важно уже на первых стадиях поисковых и разведочных работ (иметь отличительные признаки для разбраковки баритовых проявлений). Особенно это важно при поисковых работах на золото на объектах, содержащих барит.

Литература

1. Ахманов Г.Г., Васильев Н.Г. Минеральное сырьё: барит // Справочник. М.: АОЗТ «Геоинформмарк», 1997, 39 с.
 2. Гусев А.И. Металлогения золота Горного Алтая и южной части Горной Шории. Томск, изд-во СТТ, 308 с.
 3. Калита В.А. Перспективы развития баритовой отрасли России // Природные ресурсы России: управление, экономика, финансы, 2004, №2, с.70-73.
 4. Clark S., Orris G.J. Vein barite. Model 27 e. / Some Industrial Mineral Deposit Models: Descriptive Deposit Models. Eds: Orris G.J., Bliss J.D. U.S. Geol. Survey. Tuscon. Arizona. 1991, p. 22-23.
 5. Clark S.H.B., Gallagher M.J., Poole F.G. World barite resources: a review of recent production patterns and genetic classification // Transactions of the Institution of Mining and Metallurgy, Section B: Applied Earth Science, 1990, v. 94, p.B125-B132.
 6. Orris G.J. Descriptive model of bedded barite // Mineral deposit models. US Geological Survey Bullrtin, 1986, № 1693, p. 216.
-