

ҚР ҰҒА-ның Хабарлары. Геологиялық сериясы. Известия НАН РК.
Серия геологическая. 2010. №2. С. 42–50

УДК 553.44.044 (574.31)

А. Т. БАЙДАЛИНОВ

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ И ПОИСКОВО-ПРОГНОЗНЫЕ ПРИЗНАКИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ АЛАШПАЙ

Өндірістік маңызы бар, қорғасын-мырыш Алашпай кенорнының пайда болу шарттары, геологиялық және іздеу белгілері қарастырылады. Бұндай кенорындарын іздеу Атасу кен ауданында маңызды болыш табылады.

Рассмотрены условия образования, геологические критерии и поисковые признаки свинцово-цинкового месторождения Алашпай, которое несомненно имеет промышленное значение. Поиски подобных месторождений являются актуальными в Атасусском рудном районе.

The Considered conditions of the formation, geological criteria and search signs leaden-zinc deposit Alashpay, which certainly has industrial importance. The Quest like deposit is in Atasusu ore region.

Месторождение расположено в юго-западной части Жаильминской синклинали, в 4 км к востоку от железо-марганцевого месторождения Жомарт, и в северной части соприкасается с свинцовым месторождением Рифовое.

Открытие месторождения должно было состояться в 1973–86 гг. при проведении Жайремской ГРЭ поисковых работ на площади Жомартовского рудного поля и поисково-оценочных работ на месторождении Рифовое. Выявленные на площади месторождения в 1973–78 гг. картировочным бурением при опоисковании Жомартовского рудного поля Жайремской ГРЭ (А. В. Ивановский, Н. К. Манухин и др.) комплексные первичные ореолы свинца, цинка, меди и серебра оценивались на глубину четырьмя поисковыми скважинами. Однако оруденение не было встреченено. Рыхлые свинцовые руды в коре выветривания при проходке скважин колонковым способом оказались размытыми и не были обнаружены. При проведении поисково-оценочных работ на месторождении Рифовое в 1978–86 гг. (А. В. Ивановский и др.) площадь месторождения была выделена под названием Южный Рифовый, но поисково-картировочным бурением не изучалась.

Решающая роль в открытии месторождения принадлежит геолого-геофизическим работам масштаба 1:10000, выполненным в 1978–87 гг.

Южно-Жомартовской ГФП Агадырской ГРЭ с целью поисков месторождений свинцово-цинковых руд на площади, расположенной к югу от месторождения Рифовое. Комплекс методов состоял из геофизических работ (гравиметрической и магнитометрической съемок, электроразведки методом переходных процессов) и лихимической съемки, которые оптимально сочетались с поисковыми маршрутами, горными и буровыми работами (А. Т. Байдалинов, В. М. Бельков и др., 1986 г.). По результатам проведенных поисковых работ установлен рудоконтролирующий характер Алашпайской синклинали, выявлены геохимические, геофизические аномалии и подсчитаны прогнозные ресурсы.

Полученные материалы послужили веским основанием для возобновления геологоразведочных работ. Последующими поисково-оценочными исследованиями Алашпайской ПРП Жайремской ГРЭ (В. С. Котик, В. Я. Середа и др., 1991–95 гг.) были полностью подтверждены прогнозы и выявлены окисленные свинцовые и сульфидные барит содержащие свинцово-цинковые руды. От других полиметаллических месторождений района оно отличается совместным нахождением в промышленных масштабах окисленных и сульфидных руд, которые придают особую привлекательность месторождению.

¹Казахстан. 100000. г. Караганда, ул. Бухар-жырау, 47 «Центрказнедра».

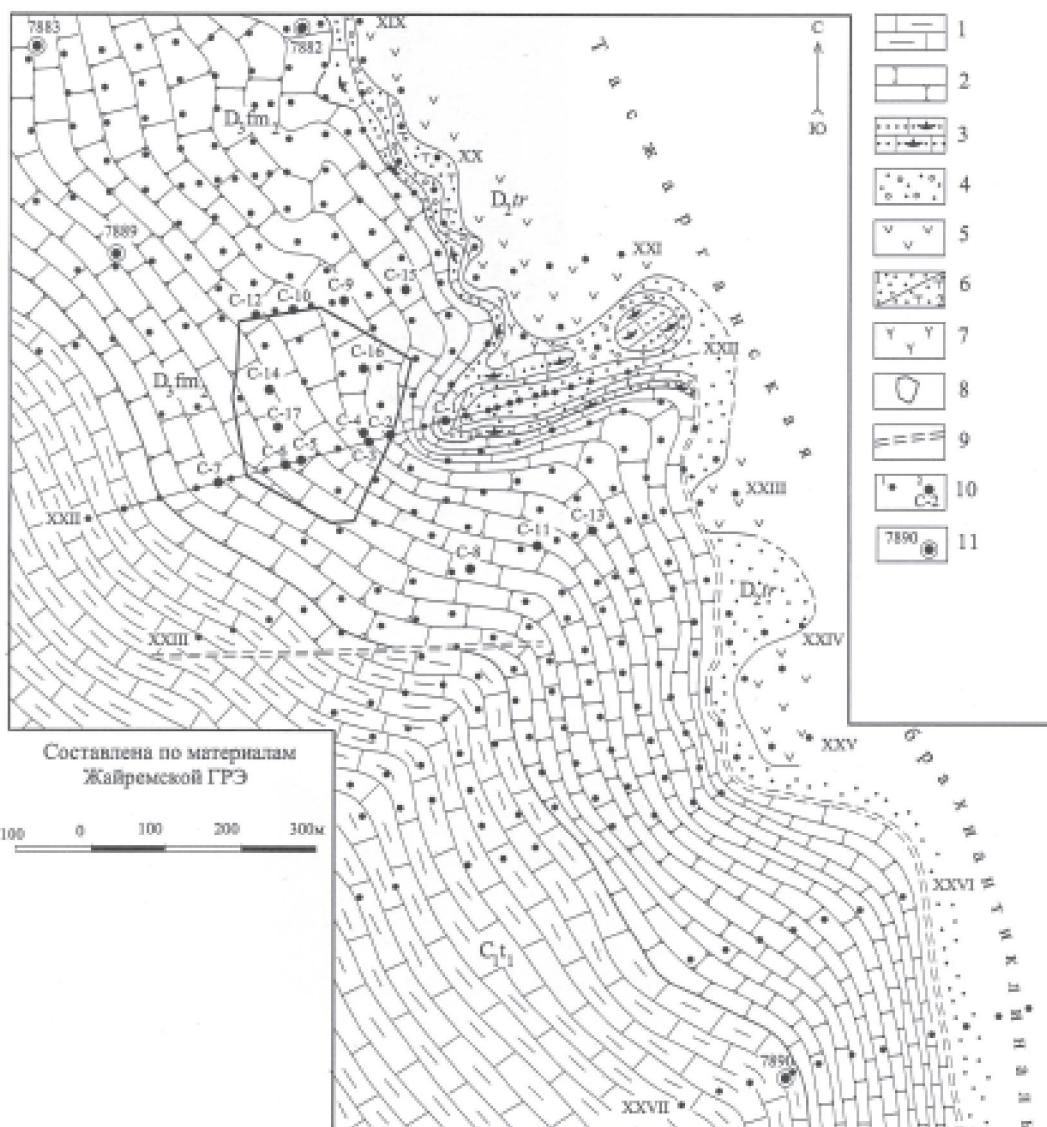


Рис. 1. Схематическая геологическая карта месторождения Алаштай

1 – органогенно-рифовые и органогенно-детритовые известняки (C_1t_1); 2 – рифовые массивные известняки (D_3fm_2); 3 – темно-серые глинисто-кремнисто-карбонатные породы, брахиоподовые ракушняки (D_3fm_1); 4 – песчаники, алевролиты и конгломераты (D_3dr); 5 – андезитовые и диабазовые порфириты (D_2dr); 6 – песчаники (1), туфогенные песчаники (2); 7 – субвулканические риолиты, местами интенсивно серийтизированные; 8 – контур подсчитанных запасов сульфидных руд категории C_2 ; 9 – предполагаемые нарушения; 10 – картировочные (1) и поисковые (2) скважины Алаппайской поисковой партии 1991–95 гг.; 11 – поисковые скважины Жайремской ГРЭ 1977–78 гг.

Месторождение характеризуется следующими признаками.

Рудовмещающими породами первичных барит содержащих сульфидных руд являются светло-серые, розовато-серые перекристаллизованные и, частично, доломитизированные органогенно-рифовые известняки верхнего фамена и темно-серые и серые известняки нижнего фамена (рис. 1, 2).

Органогенно-рифовые известняки содержат линзы и прослои детритовых известняков пепель-

но-серой и темно-серой окраски. Текстура пород массивная, массивно-пятнистая, органогенно-детритовая. В составе органогенного детрита преобладают сифоновые водоросли, встречаются обломки члеников криноидей. По преобладанию в верхней половине разреза светло-серой и розовато-серой окраскиrudовмещающая пачка сопоставляется с красноцветной пачкой верхнего фамена. Нижняя часть разреза с более темной окраской пород соответствует сероцветной пачке верхнего фамена. На месторождении мощ-

ность изученной части разреза известняков составляет не менее 300-340 м.

В основании карбонатной толщи находится небольшая по мощности пачка темно-серых и серых песчанистых известняков с обломками члеников криноидей и остатками брахиопод. Встречаются прослойки существенно глинистых пород от темно-серой до черной окраски. По аналогии с разрезами соседнего месторождения Рифовое пачка темно-серых известняков сопоставляется с отложениями нижнего фамена.

Рудовмещающей средой окисленных свинцовых руд служат глинистые алевролиты, образовавшиеся в коре выветривания в процессе гидрохимического выветривания карбонатных и глинисто-кремнисто-карбонатных пород фаменского возраста, а также алевролитов и песчаников дайринской свиты. В меньшей степени мезозойская кора выветривания развивалась по эфузивным породам среднего девона. Наиболее интенсивно процессами выветривания затронута верхняя часть рудных тел, расположенная неглубоко от дневной поверхности. На подобных участках, вдоль восточного борта Алашпайской синклинали, развита кора выветривания линейного типа повышенной мощности. Разрушение рудовмещающих пород под воздействием ультракислых вод и переотложение окисленных свинцовых руд продолжалось непрерывно в палеогене и неогене. В результате происходило постепенное углубление ложа карбонатных пород и нахождение рыхлых осадков палеогеновой и неогеновой систем. В связи с этим в местах распространения окисленных свинцовых руд глубина погружения неизмененных пород увеличивается до 40-60 м, достигая максимальной величины 140-145 м (рис. 2). Наблюдается корреляционная зависимость между содержанием свинца, мощностью рудных залежей и глубиной залегания нижней границы коры выветривания.

Структура месторождения. Основным структурным элементом является восточное крыло Алашпайской синклинали, сложенное органогенно-рифовыми известняками фаменского яруса. На площади месторождения прослежен только фрагмент синклинали. В поперечнике она представляет узкую складку северо-западного простирания длиной более 45 км, замыкающуюся на юго-востоке и переходящую в Сюргутскую синклиналь на северо-западе. Падение

восточного крыла на юго-запад под углами от 35 до 80°, в среднем 55°. Западное крыло структуры сложено аналогичными органогенно-рифовыми известняками, но безрудными.

Ширина синклинали по подошве известняковой толщи фамена изменяется от 1,0 до 2,5 км. Ядерная часть синклинали сложена известняками нижнетурнейского возраста. Глубина синклинали оценивается по глубоким скважинам, пробуренным на месторождении Рифовое, не менее чем в 1,5 км.

Особенности локализации оруденения. В пределах месторождения оруденение представлено двумя типами: первичными барит-свинцово-цинковыми рудами и окисленными свинцовыми.

Сульфидные руды изучены девятью поисковыми скважинами, пройденными в разведочных профилях, отстоящих на 100 и 200 м друг от друга. Оруденение распространено крайне неравномерно и характеризуется изменчивостью морфологии, условий залегания, мощности рудных тел и содержаний полезных компонентов. Оно приурочено к зонам дробления и межслоевым срывам в известняках. По простианию рудные тела прослежены на 500 м и не оконтурены на северном и южном флангах. На глубину они изучены, в основном, до 260-350 м и по одной скважине до 638 м, дальше они не прослежены. Вполне возможно, что рудные тела, как и на Рифовом месторождении, прослеживаются на значительную глубину, до 1200 м. Большая часть рудных тел имеет небольшую мощность 1-3 м и невысокие содержания рудных компонентов: свинца – 0,5-2,0%, цинка – 0,2-0,5%, сульфата бария – до 2%.

В центральной части месторождения выделен локальный участок (профиль XXII), на котором поисковыми скважинами установлены богатые рудные тела. Они характеризуются суммарными содержаниями свинца и цинка 7,51% и 12,03% и повышенной мощностью в рудных подсечениях, около 14,0-15,0 м. В них сосредоточены основные запасы сульфидных руд. В этой части месторождения сульфидные руды характеризуются наиболее благоприятными горно-геологическими условиями и располагаются непосредственно под окисленными рудами. Глубина залегания верхней части рудных тел – 113-120 м.

Окисленные руды развиты в верхней части месторождения, в коре выветривания известняков, превращенных гидрохимическим выветри-

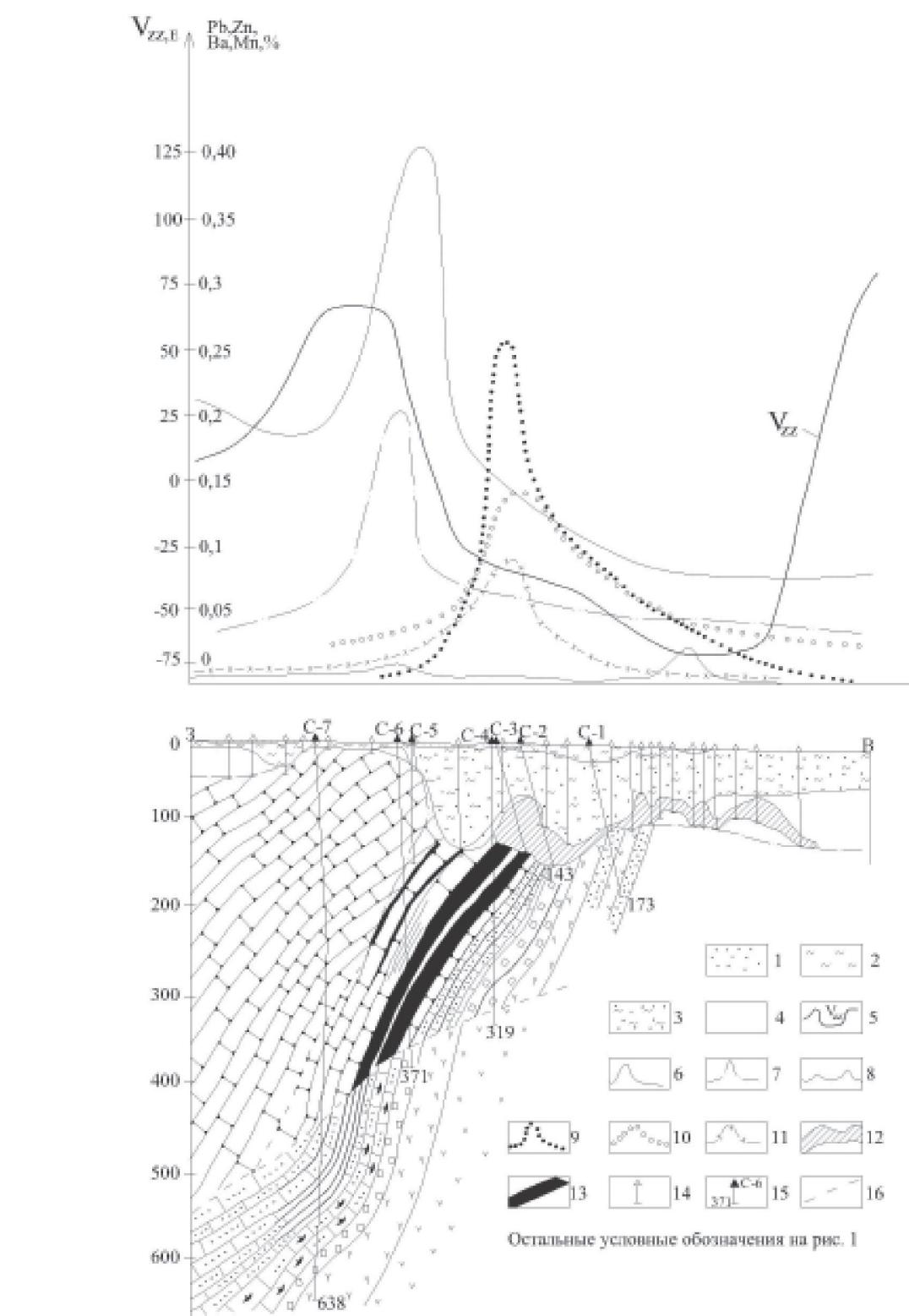


Рис. 2. Выявление полиметаллических руд месторождения Алашпай (А.Т. Байдалинов)

1 – супесь, пески; 2 – зеленовато-серые гипсоносные глины аральской свиты; 3 – песчанистые глины палеогена с прослойями и линзами песков, галечников; 4 – кора выветривания; 5 – график гравитационного поля V_{zz} ; 6–8 – графики вторичных ореолов рассеяния марганца (6), бария (7), свинца (8); 9–11 – графики первичных ореолов свинца (9), бария (10), цинка (11); 12 – окисленные свинцовые руды; 13 – сульфидные руды; 14 – картировочные скважины; 15 – поиско-во-разведочные скважины Алашпайской ПРП; 16 – разломы

ванием в кремнисто-глинистые породы. Залегают они горизонтально в виде сложной формы вспученных линз, перекрываясь сверху песчанистыми глинами палеогена (рис. 2). Мощность окисленных руд варьирует в широких пределах от 1 м до 20-25 м и в отдельных раздувах достигает 65 м. Окисленные руды разведаны поисково-картировочными скважинами по сети 200x50 м со сгущением до 50x50 м в центральной части месторождения.

По данным разведочных работ оруденение прослежено в полосе протяженностью около 4 км. Ширина рудной полосы изменяется от 25 м на профиле XIII в северной части до 400 м на профиле XXII. Далее в южном направлении она постепенно уменьшается до 60-80 м. Глубина залегания окисленных руд в среднем составляет 40-70 м с погружением до 140-145 м на разведочных профилях XXII-XXVII. В разведочных профилях XV-XVI они выходят на поверхность.

Минеральный состав сульфидных и окисленных руд очень простой. Основными рудными минералами сульфидных тел являются галенит и сфалерит, к числу менее распространенных относятся пирит, халькопирит, блеклая руда. Нерудные минералы представлены кальцитом, доломитом, баритом, кварцем, альбитом и серицитом.

Галенит является главным минералом сульфидных руд. Распределен в рудах крайне неравномерно: от редкой вкрапленности и единичных тонких прожилков до массивных монометальных скоплений мощностью до 20 см. Галенит выполняет в виде тонких прожилков сутуровидные швы, трещины и зоны дробления в известняках. В местах пересечения трещин образует гнезда сплошных «свинчаков».

Сфалерит и барит встречаются реже. Сфалерит имеет светлую зеленовато-желтоватую окраску. Установлен в виде вкрапленности в известняках или в виде гнезд и скоплений вместе с галенитом. Барит образует зоны кремнисто-баритовых метасоматитов, густо насыщенных зернами и прожилками сульфидов – галенита, пирита, сфалерита, халькопирита.

По результатам фазовых анализов в составе окисленных руд преобладают коронадит и пиromорфит (63,1%), около одной третьей части составляют церуссит и англезит. В незначительных количествах присутствуют галенит и плюм-

боярозит. По внешнему виду рудные интервалы в зоне окисления отличаются от безрудных кор выветривания повышенным весом и более пестрой окраской – красной, черной, зеленой. Наиболее богатые участки содержат прожилки, гнезда, корковидные натеки церуссита, иногда гнезда и включения пироморфита и коронадита.

По данным химических анализов рядовых проб содержания основных компонентов изменяются в следующих пределах: свинец – от сотых долей процента до 64,5%, цинк – до 1,32%, сульфат бария – от десятых долей до 51,88%. Содержания попутных компонентов в групповых пробах составляют: медь – 0,06-0,25%, серебро – 4,5-105 г/т, кадмий – 0,01-0,09%, селен – 0,6-15,6 г/т.

Метасоматические изменения выражены окремнением, баритизацией, альбитизацией и калишпатизацией, развитыми вдоль тектонической зоны отрыва. Зона прослежена на восточном крыле синклинали и контролирует положение рудных тел. К участкам гидротермального изменения пород обычно приурочено наложенное гнездово-прожилковое и прожилково-вкрапленное сульфидное оруденение.

Тектонический контроль несомненно имеет существенную роль в размещении оруденения, но пока недостаточно изучен. В восточной части месторождения установлена тектоническая зона, вдоль которой отложения нижнего фамена и дайринской свиты сорваны и на некоторых разрезах пройденными картировочными скважинами не обнаружены. Поисковыми скважинами на разведочном профиле XXII выявлен пострудный разлом, срезающий рудные тела. Вдоль него они перемещены по падению в сторону ядерной части синклинали (рис. 2).

Первичные геохимические ореолы на площади месторождения были впервые установлены Жайремской ГРЭ в 1973-78 гг. (А. В. Ивановский и др., 1978 г.), но не привлекли к себе достаточного внимания. Повторное выявление связано с работами Южно-Жомартовской ГФП (А. Т. Байдалинов и др., 1986 г.), по результатам которых были оконтурены первичные ореолы свинца, цинка, бария (рис.3). Кроме них, первичные ореолы образуют серебро, медь и ртуть. Для месторождения характерны комплексный состав и высокая контрастность элементов. Вокруг месторождения они образуют единую ореольную

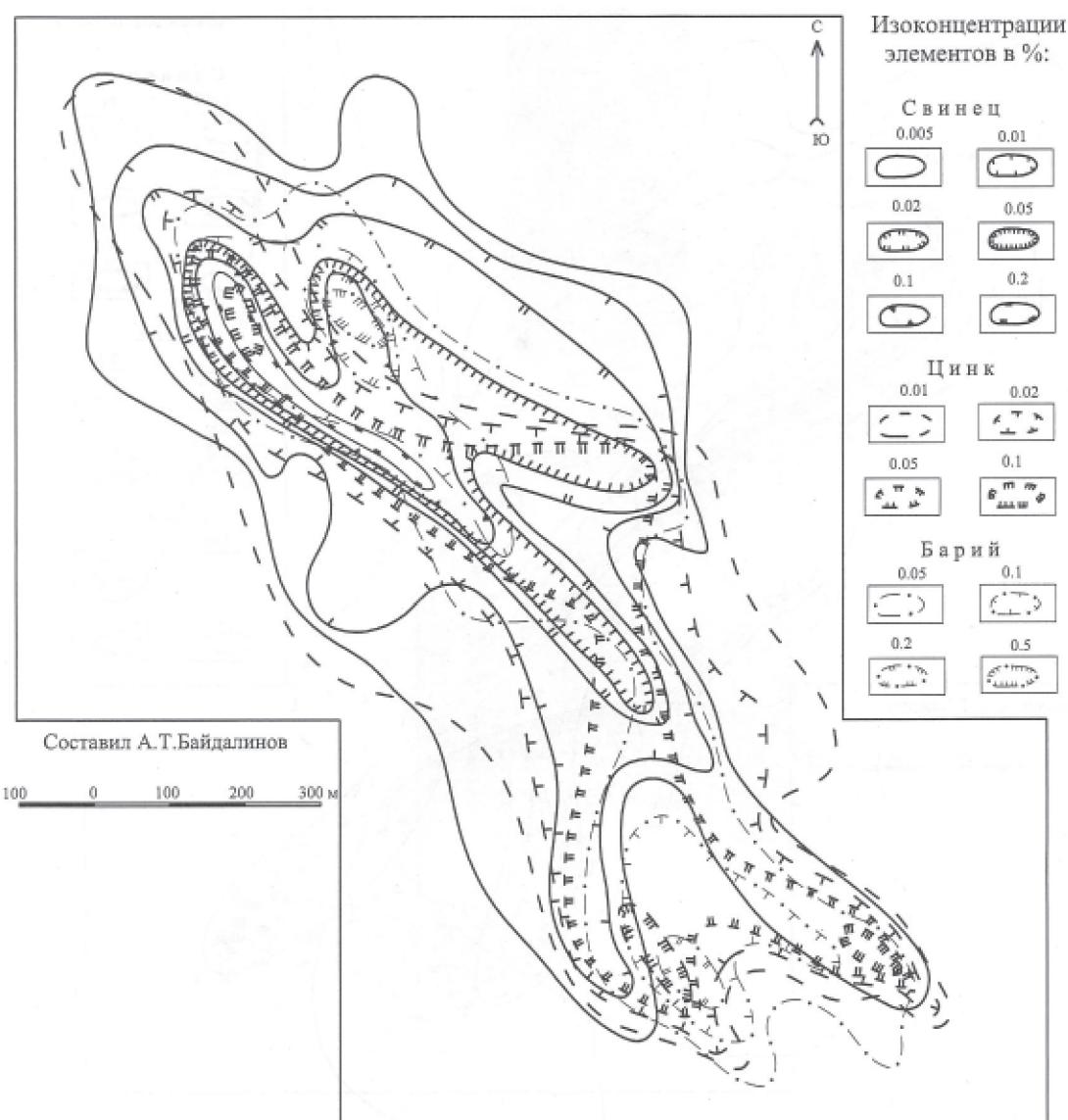


Рис. 3. Первичные ореолы свинца, цинка и бария месторождения Алашпай

зону северо-западного направления согласно профилю рудовмещающих известников верхнего фамена. Протяженность геохимических ореолов намного больше рудных тел, установленных поисково-разведочным бурением, и достигает 1700 м. Вкрест профиля размеры ореолов меньше и не превышают 400-650 м.

Наибольшим развитием в ореольной зоне пользуется свинец – основной рудный элемент месторождения. Его содержания изменяются в значительных пределах – от 0,005% до 0,2%. По изоконцентрации 0,1% его контуры соответствуют верхней части основных рудных тел №5 и №6 (рис.3). В связи с этим по поведению наибольших значений свинца в ореоле можно уверенно

предполагать продолжение промышленного сульфидного оруденения от разведенных границ в северо-западном и юго-восточном направлениях еще на 100-150 м. Более низкие концентрации соответствуют мелким рудным телам с небольшими содержаниями полезных компонентов, пользующимся широким развитием в рудной зоне.

Геохимические ореолы цинка и бария менее распространены, особенно барий, который образует два локальных эпицентра с содержаниями 0,2-0,5% в краевых частях рудной зоны. Но поскольку северо-западный эпицентр бария является рудным, необходимо оценить на глубину и юго-восточный. Цинк, как и свинец, образует

ореол по всей площади развития оруденения, но его концентрации намного меньше и редко превышают 0,02-0,05%.

Выявленные в процессе проведения поисковых работ первичные орелы Южно-Жомартовской ГФП отождествлялись с полиметаллическим оруденением. По ним были подсчитаны прогнозные ресурсы, которые характеризовались следующими цифрами: по свинцу – 147 тыс.т, цинку – 27 тыс.т. и меди – 76 тыс.т. Эти данные прослужили основанием для возобновления в 1991-95 гг. Жайремской ГРЭ поисковых работ. Площадь месторождения с поверхности была изучена Алашпайской ПРП значительным объемом картировочного бурения по сети 200x50 м, поисковыми скважинами глубиной до 638 м (В.С. Котик, В.Я. Середа и др., 1995 г.).

Вторичные ореолы рассеяния представлены повышенными содержаниями в пробах делювия свинца, цинка, бария и марганца, выявленными литохимической съемкой Южно-Жомартовской ГФП по сети 100x25 м (рис.4). Ореолы рассеяния свинца, цинка и бария характеризуются слабой контрастностью. Содержания этих элементов в ореолах невысокие и составляют для свинца – 0,005-0,02%, цинка – 0,01-0,02% и бария – 0,1-0,2%. Но в двух пунктах отбора содержания свинца достигают высоких значений – 0,1 и 0,2%. Наибольшим распространением пользуется свинец, который встречается на всей площади месторождения.

Вторым по значимости элементом является марганец, который обычно характерен для железо-марганцевых месторождений района. Поэтому его появление на месторождении, где рудные залежи черных металлов отсутствуют, выглядит в какой-то мере неожиданным. Он образует контрастный ореол, совпадающий с площадью месторождения и характеризующийся ярко выраженной ориентировкой согласно простирианию рудовмещающей толщи. Его максимальные значения, достигающие 1% и более, несколько смещены в юго-восточном направлении. Имеются также еще несколько менее интенсивных ореолов рассеяния марганца, расположенных за пределами месторождения. Относительно природы возникновения ореолов следует отметить, что марганец, очевидно, связан с коронадитом – редко встречающимся минералом, состоящим из со-

единений свинца и марганца и установленным фазовыми анализами в окисленных рудах месторождения.

В пространственном положении вторичных ореолов рассеяния отмечаются следующие основные закономерности. Сульфидное оруденение отмечается небольшим по размерам комплексным ореолом свинца, бария и марганца, расположенным в юго-западной части месторождения. Ореол совпадает с краевой частью рудной зоны, в месте неглубокого залегания рудовмещающих органогенно-рифовых известняков. Максимальные значения элементов смещены относительно первичных на юго-запад на 160 м. Окисленные руды, несмотря на глубокое залегание коры выветривания от 100 до 140 м и большую перекрывающую сверху мощность отложений палеогена и неогена, отмечаются одиночным ореолом свинца. Чрезмерно большая мощность рыхлых отложений палеогеновой и неогеновой систем, а также развитие эловых песков кайнозоя вызывают некоторые сомнения в рудной природе ореола. Вместе с тем нахождение повышенных значений свинца на площади месторождения является объективным фактом. Источником его образования могли быть только рудные тела или оруднелые породы.

Геофизические признаки ограничены наличием отрицательной аномалии V_{zz} интенсивностью – 40-60 этвеш (рис. 2). Аномалия отмечает область развития повышенной мощности рыхлых отложений, обладающих пониженной плотностью в пределах 1,9-2,2 г/м³. Поскольку к подобным участкам приурочены окисленные свинцовые руды, такие аномалии являются дополнительным поисковым признаком оруденения.

Генезис месторождения, исходя из сложившихся представлений об условиях образования руд атасуйского типа, представляется следующим образом [1]. С началом нижнего фамена происходит морская трансгрессия и осадкоакопление рудовмещающей толщи. В условиях мелкого моря и теплого климата накапливаются песчанистые известняки с обильной фауной брахиопод. В верхнем фамене процессы рифтогенеза не ослабевают и территория испытывает дальнейшее погружение. На площади месторождения продолжает существовать хорошо прогреваемое мелководье, способствовавшее

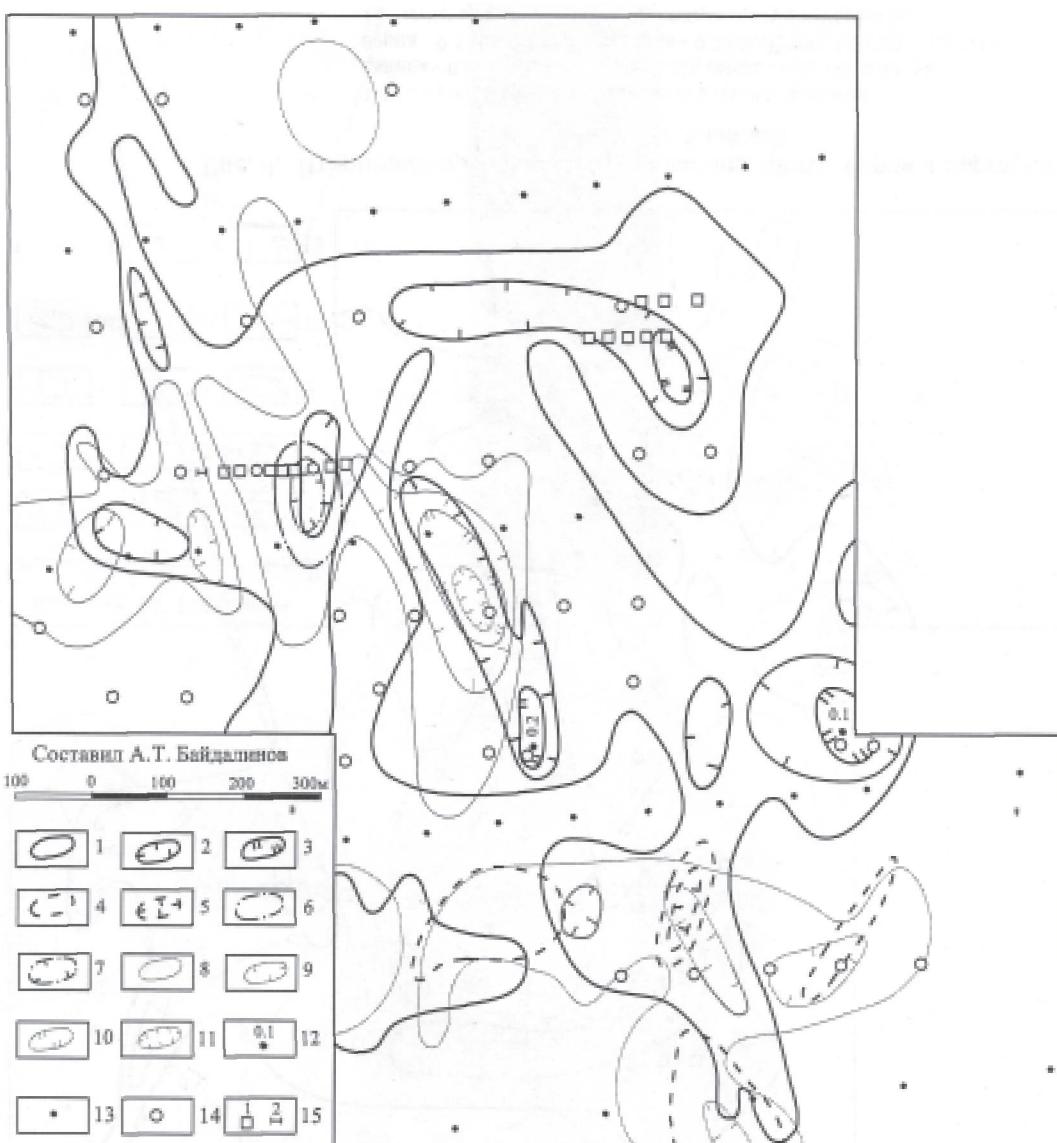


Рис. 4. Вторичные ореолы рассеяния свинца, цинка, бария и марганца месторождения Алашпай
1–11 – изоконцентрации элементов в пробах делювия в %: свинца – 0,005 (1), 0,01 (2), 0,02 (3);
цинка – 0,01 (4), 0,02 (5); бария – 0,1 (6), 0,2 (7); марганца – 0,2 (8), 0,5 (9), 1,0 (10), >1,0 (11); 12 – пункты с
максимальными содержаниями свинца в %; 13 – картировочные скважины Жайремской ГРЭ 1973–78 гг.; 14 –
картировочные скважины Южно-Жомартовской ГФП 1978–87 гг.; 15 – шурфы (1) и канавы (2) Южно-Жомартовской ГФП

быструму развитию рифообразующих организмов (водоросли, мшанки, брахиоподы, криноиды и др.), скопление которых привело к образованию известковистых рифов [2]. Регressiveный этап вулканической деятельности завершается разгрузкой гидротермальных растворов по существующим трещинам и разломам. Гидротермы были весьма насыщены рудными компонентами – свинцом, цинком, серебром, барием, марганцем, из которых в порах и трещинах сформировались сульфидные рудные тела. Вмещающие породы подверглись метасоматическим преобразованиям.

Следующий этап рудообразования связан с отступлением моря и гипергенным преобразованием выведенных на уровень эрозионного среза сульфидных тел. Этот процесс под воздействием ультракислых растворов происходил в мезозое настолько стремительно, что в результате на одном из участков месторождения карбонатные породы были растворены и вынесены вместе с другими подвижными рудными элементами. Вероятно удален был и цинк, так как известно, что растворимость сульфида цинка при одних и тех же условиях температуры и pH среды намного

выше, чем у PbS , Cu_2S и CuS [3]. На месте остались только окисленные соединения свинца в виде рыхлой массы, перемещенной в нижнюю часть коры выветривания, ложем которой оказались в восточной части разведочного профиля XXII вулканогенно-осадочные породы теренсайской свиты (рис. 2).

Таким образом, в условиях гипергенеза в мезозое произошла кардинальная переработка верхней части сульфидных руд месторождения, важнейшим итогом которой является существенное изменение минерального состава и образование в значительных масштабах окисленных свинцовых руд. Гипергенные изменения руд под воздействием подземных вод продолжались в более замедленном режиме в палеогене, неоге-

не и четвертичном периоде. Подобное сочетание сульфидных и окисленных руд в пределах одного месторождения установлено в Атасуйском районе впервые и представляет несомненный поисковый интерес.

ЛИТЕРАТУРА

1. Щибрик В. И., Митряева Н. М. и др. Барито-цинково-свинцовые месторождения Атасуйского района // Вулканогенно-осадочный лито-и рудогенез. Алма-Ата. Наука. 1981. С. 96-106.
2. Бузмаков Е. И., Рожнов А. А. и др. Условия образования верхнедевонских терригенных и вулкано-терригенных отложений в Атасуйском рудном районе (Центральный Казахстан) // Литология и полезные ископаемые, №5. Москва. 1980. С. 27-37.
3. Смит Г. Физическая геохимия. Москва. Недра. 1968. С. 277.