

ЗОЛОТОЕ ОРУДЕНЕНИЕ БАЩЕЛАКСКОГО РУДНОГО РАЙОНА

А.И. Гусев, Е.А. Дзагоева

Бийский педагогический государственный университет, г. Бийск

В Башчелакском рудном районе в юго-западной части Горного Алтая сформировано несколько типов оруденения, среди которых главное значение имеют золотое, вольфрам-молибденовое и редкоземельное (Гусев, 2009).

Жильное золото. Наиболее компактные и многочисленные проявления жильного золото-сульфидно-кварцевого оруденения сосредоточены в Башчелакском рудном районе, где выделяется одноимённая МРМС с тремя прогнозируемыми рудными полями: Куртачихинским, Башчелакским и Потайнухинским. В каждом из них помимо жильных проявлений распространены богатые россыпи золота. Жилы всех проявлений этой МРМС приурочены к областям ответвлений сдвигов II порядка от главных сопряжённых Сарасино-Инской левосдвиговой и Башчелакской правосдвиговой структур I порядка. Рудоконтролирующие структуры Башчелакской МРМС отвечают модели золото-сульфидно-кварцевых месторождений сдвиговых зон дислокаций (Hodgson, 1995), обнаруживающих некоторые черты сходства с месторождениями Главного золоторудного пояса Кузнецкого Алатау (Алабин, 1999; Черезов, 1992). При этом Куртачихинское рудное поле формировалось в режиме преимущественно левосдвиговых смещений (по Сарасино-Инской зоне), а Башчелакское и Потайнухинское - правосдвиговых (по Прямому разлому и оперяющим его зонам).

Куртачихинское рудное поле контролируется Сарасино-Инской зоной разлома, которая в рудном поле ветвится на несколько швов. Рудовмещающие металлотекты представлены гранодиоритами, адамеллитами, аплитовидными гранитами усть-беловского комплекса. Все проявления укладываются в единую зону северо-восточного простирания и представлены преимущественно кварцевыми жилами с вкрапленностью сульфидов. Жилы контролируются сбросо-сдвигом II порядка, ответвляющимся от главной Сарасино-Инской левосдвиговой структуры I порядка. Аналогичный структурный контроль жильного золото-сульфидно-кварцевого оруденения отмечен на месторождениях Голден Майл в Австралии (Clout, 1995), на месторождениях рудного района Тимминс-Киркленд Озеро в зеленосланцевом поясе Абитибби (Hodgson, 1995) и на многих других месторождениях жильного типа. Реже встречаются скарны по ороговикованным породам среди магматических образований усть-беловского комплекса. Локализация золотосодержащих кварцевых жил связана с трещинами отрыва и в меньшей степени - скола. Мощность кварцевых жил варьирует от 10-20 см до 1-1,5 м. В жилах выделяются две генерации кварца, а также кальцит и анкерит. Вторая генерация кварца светло-серой окраски содержит вкрапленность пирита кубической и сложной форм (комбинация куба и октаэдра), сфалерита, галенита, халькопирита, редко клейофана. Из сульфидов преобладает пирит, который встречен в двух генерациях. Количество сульфидов от 5 до 10 %. Самородное золото тяготеет к сульфидам свинца и цинка, иногда встречается самостоятельно в кварце и без сульфидов. Визуально золото имеет размеры от 0,2 до 3 мм. Пробность золота высокая – 920-940 %. Формы выделений дендритовидные, комковатые. Содержания золота в жилах колеблются от 1 до 15 г/т. Содержания элементов-примесей в пирите Куртачихинского месторождения приведены в табл. 1. Кварцевые жилы сопровождаются зонами березитизации шириной до 3,5 м. Это осветлённые породы со слабым зеленоватым оттенком, состоящие из кварца, альбита, серицита, редко кальцита, и тонкой вкрапленности пирита. Содержание золота в березитах варьирует от 0,5 до 2 г/т.

Кроме известных проявлений Куртачихинского рудного поля интерес представляет водораздел р. Куртачиха и р. Боровлянка, откуда начинаются «головы» золотоносных россыпей. На указанном водоразделе отмечены зоны березитизации и кварцевые жилы.

1. Элементы-примеси в пиритах золоторудных месторождений
Башчелакского рудного узла

Элементы	БАЩ-1	БАЩ-2	БАЩ-3
Мышьяк	125	225	345
Никель	76	39	60
Кобальт	25	48	56
Ванадий	1,9	2,8	4,2
Титан	215	304	251
Марганец	107	140	160
Ниобий	2,8	3,1	4,4
Лантан	3,7	4,9	3,4
Иттрий	3,2	8,1	10,2
Бериллий	0,1	0,2	0,2
Олово	1,6	1,5	2,1
Молибден	12	15	18
Свинец	210	205	310
Висмут	35	38	27
Золото	12,5	14,2	32,8
Серебро	128	143	208

Примечание. Анализы выполнены количественным спектральным методом в Лаборатории ИГиМ СО РАН. БАЩ-1 – пирит Куртачихинского месторождения; БАЩ-2 – пирит Центрального месторождения Башчелакского рудного поля; БАЩ-3 – пирит Потайнухинского месторождения.

Башчелакское рудное поле контролируется Прямым правым сбросо-сдвигом и, в меньшей мере, узлом сопряжения этого разлома и северо-западного Сарасино-Инского. Участок сложен биотит-роговообманковыми гранодиоритами и адамеллитами, которые прорываются мелкими телами и дайками аплитовидных биотитовых гранитов. Прямой разлом имеет горизонтальную амплитуду 400 м, вертикальную – 140-150 м. Падение его на юго-запад под углом 60°. В зоне разлома - катаклазиты по гранитам, брекчии, которые интенсивно пропи-литизированы и окварцованы. Кварцевые жилы, структурно приуроченные к этому разлому, располагаются субпараллельно. Наиболее богатое золотое оруденение приурочено к центральной части зоны разлома на участках развития березитизированных пород. Мощность кварцевых жил от нескольких десятков см до 1,4 м, протяжённость по простиранию – от нескольких сотен метров до 1,2 км. Выявлено две генерации кварца, ассоциирующие с карбонатами. Сульфиды (не более 10%) представлены стандартным набором: пирит (несколько генераций), арсенопирит, галенит, сфалерит (чаще клейофан), халькопирит.



Рис. 1. Значения тяжёлого изотопа серы в сульфиде золоторудных месторождений и проявлений Горного Алтая

Во всех сульфидах Башцелакского рудного поля наблюдаются высокие значения тяжёлого изотопа серы (от +7,4 до +8,3 ‰) (рис. 1). Золото находится в тесном парагенезисе с поздним кварцем. Оно даёт сростки с кварцем, реже с пиритом, арсенопиритом, халькопиритом и образует мелкие выделения размером до 0,5 мм. Содержание золота в жилах - от 1,5 до 64,7 г/т, в березитизированных породах - до 1,5 г/т. Средневзвешенное содержание золота с учётом метасоматитов – 27,1 г/т на мощность 1,8 м или 10,7 г/т на мощность 4,6 м. Содержание серебра в рудах достигает 29,2 г/т.

Потайнухинское рудное поле приурочено к зоне Потайнухинского левого сдвига II порядка северо-восточного простирания, оперяющего главный Башцелакский разлом правосдвиговой кинематики. Жилы кварцевого состава с сульфидами и золотом локализованы в роговообманково-биотитовых гранодиоритах Верхне-Башцелакского массива. Потайнухинское проявление представлено зоной березитизации мощностью до 4 м, прослеженной канавами и шурфами на 30 м по простиранию. Падение зоны юго-восточное под углами 50-80°. В ней фиксируются прожилки кварца с пиритом, редко арсенопиритом. Содержания золота колеблются от 0,5 до 2 г/т, серебра - до 2 г/т, мышьяка - до 0,02 %, сурьмы - до 0,03 %. В делювии, вскрытом шурфами, пройденным несколько ниже по склону, наблюдаются фрагменты жил и обломки кварца двух генераций. Кварц 1 – серый с хрусталеносными полостями без видимой минерализации (пробирным анализом золото не обнаружено), судя по размерам глыб, образует жилы мощностью 50-40 см. Кварц 2 – серый с голубоватым оттенком, массивный, среднезернистый, содержит вкрапленность пирита, галенита и видимое золото. Содержание сульфидов от 1 до 10 %. Самородное золото содержится в кварце и пирите в виде лепёшек неправильной формы размером до 1,5 мм. Размер рудных прожилков с пиритом и галенитом - до 5-10 см. Пробирным анализом установлено содержание золота – 216,1 г/т, серебра – 37,2 г/т. Содержания свинца - более 1 %, мышьяка - до 0,02 %, сурьмы - до 0,05 %. В пирите второй генерации Потайнухинского месторождения наблюдаются самые высокие концентрации золота, серебра и мышьяка (табл. 1). В рудном поле имеются многочисленные проявления золота жильного типа с содержаниями металла от 1,1 до 25,6 г/т, сопровождаемые зонами березитизации, аналогичные вышеописанному проявлению.

В 2007 году в процессе проведения полевой практики студентами ЕГФ Бийского педагогического государственного университета было установлено **проявление Верхне-Башцелакское**, которое представляет собой новый не традиционный для этого региона тип оруденения золото-медно-молибден-порфиновый (Гусев, 2010). Находка расположена в верховьях реки Башцелак вблизи озера. Среди лейкогранитов, лейкогранитов с флюоритом и нодулями турмалина Верхне-Башцелакского штока обнаружено порфировое оруденение, представленное вкрапленностью, гнёздами, реже прожилками пирита, пирротина, арсенопирита, молибденита, халькопирита, борнита с кварцем. Размеры вкрапленности - 1-3 мм), гнёзд - 0,5-1,5 см. Мощность прожилков варьирует от 1-2 мм до 0,5 см. Сами гранитоиды интенсивно окварцованы и фельдшпатизированы. Содержания компонентов по результатам анализа штучных проб варьируют следующим образом: меди - от 0,05 до 0,3 %, молибдена - от 0,05 до 0,4 %, золота – от 0,2 до 1,8 г/т, серебра – от 5 до 25 г/т, висмута – от 0,05 до 0,2 %, мышьяка от 5 до 50 г/т. В результате предварительного опознания этого района, проведенного в 2008 году, установлено, что размеры видимого проявления порфирового оруденения в гранитах усть-беловского комплекса составляют 70x120 м. Верхне-Башцелакский участок распространения порфирового оруденения попадает в контур комплексной геохимической аномалии меди, золота, молибдена, висмута, мышьяка. Для оконтуривания истинных параметров оруденения требуется проведение горных поверхностных выработок и колонкового бурения.

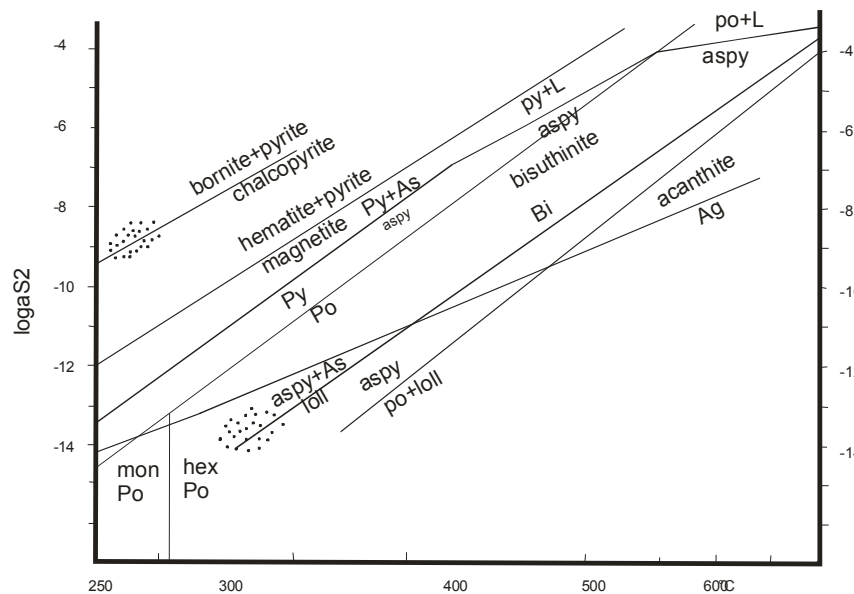


Рис. 2. Диаграмма a_{S_2} – температура для стадий медно-молибден-золото-порфирового оруденения Верхне-Башчелакского участка

Py - пирит, po – пирротин, aspy – арсенопирит, loll – лёллингит, L - жидкость. Сгущением точек показаны поля соотношений активности серы и температур для разных стадий.

Кинетическим методом анализа, выполненным в Отделе научно-производственных аналитических работ ИМГРЭ (г. Москва) в монофракции молибденита (проба Б-22) определено повышенное содержание рения в количестве 192 г/т. Такие высокие концентрации рения характерны именно для порфировых медно-молибденовых систем. Методом ICP-MS в той же лаборатории в монофракции молибденита определены (в г/т): Be - 3,14, Ti – 699, V - 72,7, Cr – 60,2, Mn – 113, Fe – 6198, Co – 5,33, Ni – 294, Cu – 267, Zn – 120, Ga – 2,65, Rb – 20,5, Sr – 82,5, Y – 4,07, Zr – 13,0, Nb – 3,11, Cd – 11,3, Cs – 10,6, Ba – 186, La – 35,3, Ce – 77,9, Pr – 8,76, Nd – 31,2, Sm – 5,28, Eu – 0,082, Gd – 2,32, Tb – 0,319, Dy – 1,01, Ho – 0,174, Er – 0,533, Tm – 0,080, Yb – 0,675, Lu – 0,126, Hf – 0,558, Ta – 0,318, Pb – 529, Th – 6,73, U – 1,13.

Установлено, что формирование оруденения протекало в две стадии: раннюю кварц-пирит-пирротиную с арсенопиритом и позднюю кварц-халькопирит-борнитовую с молибденитом и золотом. При этом гомогенизация газовой-жидких включений в кварце 1 генерации в ассоциации с гексагональным пирротинном и арсенопиритом происходит в интервале от 285 до 300°C. Температура гомогенизации газовой-жидких включений кварца второй генерации в ассоциации с халькопиритом и борнитом гораздо ниже и составляет 240-260°C. При такой смене термодинамических условий формирования оруденения от ранней к поздней стадии происходит заметное увеличение активности серы гидротермальных растворов ($\log a_{S_2}$ от -14,3...-13 до -9,2...-8,3) (рис. 2). В монофракциях пирита и халькопирита проявления определены концентрации элементов-примесей (табл. 2, 3). При этом в пиритах наблюдается прямая корреляция в содержаниях золота, мышьяка и марганца (табл. 2). Аналогичная закономерность наблюдается и для халькопирита (табл. 3). К этой позитивной ассоциации в халькопирите присоединяются также олово и кадмий. Отмечается прямая зависимость содержаний кадмия, индия и олова в медном колчедане порфировых руд (табл. 3). Содержание тяжёлого изотопа серы в пирите и халькопирите Верхне-Башчелакского проявления варьирует от -3,1 до +3,8, что отвечает магматогенному источнику.

Следует отметить, что гранитоиды усть-беловского комплекса, к которому относится и Верхне-Башчелакский массив, во многих районах Горного Алтая характеризуется развитием медно-золото-порфирового (Чикетаманское проявление в Яломанском ареале, проявление

2. Элементы-примеси в пиритах Верхне-Бащелакского проявления (г/т)

Элементы	БАЩ-1	БАЩ-2	БАЩ-3
Мышьяк	52	61	85
Никель	32	49	60
Кобальт	10,5	48	22
Ванадий	0,7	0,8	1,5
Титан	27	31	41
Марганец	37	54,0	66
Ниобий	5,5	5,1	6,4
Лантан	5,3	4,8	5,9
Иттрий	4,2	12,1	14,2
Бериллий	0,3	0,5	0,5
Олово	7,6	8,5	5,1
Молибден	25	58	80
Свинец	400	450	510
Висмут	35	38	50
Золото	3,5	5,2	8,8

Примечание. Анализы выполнены количественным спектральным методом в Лаборатории ИГиМ СО РАН. БАЩ-1, БАЩ-2, БАЩ-3 – номера проб пирита.

3. Элементы - примеси в халькопиритах Верхне-Бащелакского проявления (г/т)

Элементы	БАЩ-4	БАЩ-5	БАЩ-6
Мышьяк	22	31	35
Никель	12	19	20
Кобальт	13,5	28	22
Ванадий	0,7	0,8	1,5
Титан	17	21	31
Марганец	47	56	69
Ниобий	3,5	3,1	3,4
Лантан	4,3	4,8	4,9
Иттрий	4,5	9,1	11,2
Бериллий	0,3	0,5	0,5
Олово	15,6	28,5	25,1
Молибден	27	28	30
Кадмий	21	29	45
Индий	14	21	42
Свинец	200	250	210
Висмут	25	28	30
Золото	1,5	3,2	5,8

Примечание. Анализы выполнены количественным спектральным методом в Лаборатории ИГиМ СО РАН. БАЩ-4, БАЩ-5, БАЩ-6 – номера проб халькопирита.

ние Ключа Черёмухового в Усть-Беловском районе) и медно-молибден-золото-порфирового (Колыванское месторождение, проявления Кувашского ареала). Это позволяет надеяться на обнаружение промышленного оруденения медно-молибден-золото-порфирового типа и в гранитоидах Верхне-Бащелакского массива в ближайшем окружении выявленного перспективного проявления порфирового типа.

Золотоносные россыпи Башцелакского рудного узла. В пределах описываемого узла известно 12 россыпей верхнечетвертичного и современного долинно-террасовых комплексов и 2 современных руслово-косовых. Среди первых выделено 2 промышленные россыпи, вторые характеризуются непромышленными параметрами.

К типичным представителям долинно-террасовых россыпей относится россыпь р. Куртачихи, левого притока р. Башцелак, детально разведанная в 1940–1942 гг. Продуктивный пласт мощностью 0,2 – 0,8 м приурочен к приплотиковой части галечно-валунного аллювия русловой фации, перекрытого в пойме песками и суглинками при общей мощности рыхлых отложений 2 – 4 м. В правом террасо-увале золотоносные пески (1,6 м) погребены под синими глинами и бурыми суглинками делювиального шлейфа при мощности массы 10 – 15 м. Общая протяженность россыпи около 4 км при ширине 40 – 120 м в пойме и до 60 м в террасо-увале. Средние содержания золота в песках достигали 1 г/м³ в пойменной части россыпи, 2 – 3 г/м³ и более – в увальной, где встречены самородки весом 50-350 г (максимальный - 1,42 кг). Золото слабоокатанное, комковидное, толстоплитчатое, дендритовидное с преобладанием крупных фракций; пробность 920 – 940. Частицы размером 1 мм составляют 10 % веса металла, +1-3 мм - 15%, +3-5 мм – 15%, +5-15 мм – 15% и +15 мм – 10 %. Россыпь разрабатывалась открытым и подземным способами до 1950 г. Добыто 156 кг металла. В 1980 г. проведена переоценка целиков и техногенного материала, после чего 1/5 часть россыпи эксплуатировалась вновь, размеры добычи неизвестны. Оставшиеся запасы категории С учтены в количестве 125 кг металла и 800 тыс. м³ горной массы.

В левых и правых притоках I – II порядков р. Башцелак известны непромышленные россыпи долинного типа ручьев Курчажный, Прямой, Деменчиха, Боровуха, Мяснуха, характеризующиеся протяженностью 0,5 – 1,5 км, мощностью рыхлых отложений 3,0 – 4,5 м и содержаниями до 0,15 г/м³ массы. В большей части они опоискованы и разведаны. В низовьях ручьев Курчажный и Прямой забалансовые запасы золота оценены в количестве 6 кг и 12 кг, соответственно.

Определенный интерес представляют долинные россыпи р. Башцелак, изученные редкими буровыми линиями, где по отдельным пересечениям при мощности массы 4 – 5 м и ширине 50 – 120 м содержание металла составляют 0,6 – 0,15 г/м³. На одном из таких отрезков долины, получившем название «Участок Медвежий» предварительной разведкой выявлена россыпь для открытой раздельной добычи длиной 1 км, шириной 32 м с запасами категории С2 = 35 кг золота, 31,7 тыс. м³ песков при мощности торфов 2,4 м, пласта – 1,0 м и содержании 1,1 г/м³. В россыпи преобладает металл крупностью 4-2 мм при пробности 884 %.

Современные руслово-косовые россыпи распространены в верховьях ручьев Прямой и Потайнуха, левого и правого притоков р. Башцелак. Протяженности их не превышают 0,5 – 1 км при ширине менее 10 м, мощности массы 0,4 м и содержаниях до 0,1 – 0,2 г/м³. Золото мелкое, тонкопластинчатое, высокопробное. Россыпи в настоящее время практического интереса не представляют.

Таким образом, коренные месторождения золота в Башцелакском массиве связаны с двумя комплексами полигенного Талицкого плутона: золото-медно-порфировое с гранитоидами усть-беловского комплекса верхнего девона, кварцево-жильные золотые месторождения с гранитоидами более позднего боровлянского интрузивного комплекса верхнего девона. Среди золотоносных россыпей Башцелакского рудного района промышленное значение имеют долинно-террасовые россыпи верхнечетвертичного возраста.

Прогнозная оценка золота Башцелакского рудного узла. Башцелакский золоторудно-россыпной узел приурочен к области пересечения крупных разломов северо-восточной и северо-западной ориентировок. В узле сопряжения дизъюнктивов сформированы золото-генерирующие интрузии усть-беловского комплекса, классифицируемые умеренно-контраминированным I-типом гранитов. Основную рудоконтролирующую и рудокализирующую

роль выполняли разломы сдвиговой кинематики. Так как в формировании оруденения золото-сульфидно-кварцевого типа основной механизм созидания рудных тел имела дилатация в окolorудном пространстве рудолокализирующих трещин, то наибольшие концентрации золота следует ожидать в тех металлотектах, которые изначально были обогащены металлом (Щербаков, 1974) – базальтоиды, андезитойды, терригенные породы. Гранитоиды усть-беловского комплекса, а также ближайшая рама рудогенерирующих интрузий в анализируемом узле отличаются весьма низкими концентрациями золота. Вероятно, по этой причине в известных рудных телах имеет место весьма неравномерное распределение золота. Более перспективны участки терригенных образований горноалтайской серии на северо-западе рудного узла, непосредственно примыкающие к Башцелакскому разлому.

Для рудно-россыпного узла отмечается благоприятное сочетание рудогенерирующих, рудоконтролирующих и рудолокализирующих критериев, прямых и косвенных поисковых признаков, выраженных в наличии коренных проявлений золота перспективного типа, генетически связанных с позднедевонским гранитоидным магматизмом и приуроченных к сети разрывных нарушений с развитыми вдоль них метасоматитами березитового ряда, в наличии россыпных месторождений, литохимических и шлиховых ореолов и потоков золота. Основную рудоконтролирующую роль выполнял узел сочленения разнонаправленных разломов (Сарасино-Инской, Прямой, Башцелакский) сбросо-сдвиговой кинематики. Прогнозируемый геолого-промышленный тип – плутогенно-гидротермальные золото-сульфидно-кварцевые жилы и их группы в интрузивных комплексах мобильных поясов. Площадь рудно-россыпного узла – 394 кв. км. По рудно-россыпному узлу апробированы в КНР по Алтайскому краю прогнозные ресурсы золота категории P_3 в объеме 120 т [2]. По таксонам ранга рудных полей обоснование прогнозных ресурсов и их оценка приводятся ниже.

Одним из наиболее изученных коренных объектов в пределах узла является проявление р. Прямой. Оно приурочено к северо-западному флангу одноименной зоны разлома, вдоль которой развиты березиты и кварцевые жилы мощностью 0,1-1,4 м; протяженность зоны – 11,5 км. Прослеженная длина рудного тела, представленного на рудопроявлении кварцевыми жилами и березитами между ними, составляет 250 м, мощность – 5 м, средневзвешенное содержание – 7,9 г/т, плотность руды – 2,6 т/м³. При глубине прогнозной оценки 125 м ресурсы золота категории P_1 составят:

$$Q = 250 \times 5 \times 125 \times 2,6 \times 7,9 = 3 \text{ т}$$

В пределах рудного узла выделяются 4 прогнозируемых рудных поля: Центральнинское, Куртачихинское, Потайнухинское и Светлинское, в которых прогнозируется жильный золото-сульфидно-кварцевый тип оруденения.

Прогнозируемое Центральнинское золоторудное поле занимает площадь 30 км². В нижнем течении р. Прямой в гранитах прослежена зона березитизации шириной до 100 м. Канавами вскрыты кварцевые жилы мощностью 0,5-2 м и протяженностью от десятков метров до 200 м. Кварц молочно-белый 1 генерации и прозрачный крупнокристаллический 2 генерации с ксенолитами березитов. Местами кварц обогащен серицитом и рудными минералами: пиритом, сфалеритом, галенитом. В ассоциации с сульфидами отмечено самородное золото. Золотины размером от долей мм до 6 мм располагаются в лимонитизированном пирите и в интерстициях кварца 2 генерации. Содержание золота в жилах - от следов до 64,7 г/т, в березитизированных гранитах – до 1,5 г/т. Средневзвешенное содержание золота с учётом метасоматитов - 7,9 г/т на мощность 5 м. Содержание серебра в рудах достигает 29,2 г/т. Прогнозные ресурсы золота оцениваются по категории P_2 в объеме (при коэффициенте геологического подобия 0,5 и удельной продуктивности 2 т/км²): $QP_2 = 30 \times 2 \times 0,5 = 30 \text{ т}$.

В прогнозируемом Потайнухинском золоторудном поле площадью 32 км² развито также жильное золото-сульфидно-кварцевое оруденение. В делювиальных обломках кварца нескольких генераций с пиритом, галенитом и видимым золотом (размером до 1,5 мм) уста-

новлены: золото - 216,1 г/т серебро - 37,2 г/т, свинец - более 1 %, мышьяк - 0,02 %, сурьма - 0,005 %. В пунктах минерализации золото зафиксировано в глыбах кварца с сульфидами – от 0,1 до 25,6 г/т, в глыбах березитизированных гранитов – до 0,3 г/т, в обломках окварцованных роговиков - свыше 3 г/т. В рудном поле выявлена полоса вторичных геохимических аномалий золота интенсивностью 0,05-1,0 г/т площадью 5х3 км.

Прогнозные ресурсы золота категории P_2 в прогнозируемом Потайнухинском рудном поле при параметрах, аналогичных Центральнинскому рудному полю, составят: $QP_2 = 32 \times 2 \times 0,5 = 32$ т. В прогнозируемом Куртачихинском золоторудном поле распространено аналогичное жильное золото-сульфидно-кварцевое оруденение. Прогнозные ресурсы золота категории P_2 при аналогичных параметрах и площади таксона 50 км² составят: $QP_2 = 50 \times 2 \times 0,5 = 50$ т. Прогнозные ресурсы рудного золота категории P_3 на всю площадь рудно-россыпного узла в объёме 120 т утверждены: на НТС КПП по Алтайскому краю (протокол от 20.04.1998 г.), Зап.-СибРЭС (протокол № 2 от 5.02. 1999 г.), НРС МПР России (протокол № 26 от 7.07. 1999 г.), ЦНИГРИ (Заключение от 20.11. 2001 г.).

Расположение золотых месторождений Башцелакского комплекса отличается от такового месторождений молибдена и вольфрама. Золотые месторождения расположены компактно, при максимальном удалении друг от друга на 30 км между Сарасинско-Инским и Башцелакским разломами (рис. 3) (Гусев, 2009).

Молибден-вольфрамовые месторождения имеют линейную ориентировку северо-западного простирания и тяготеют к Башцелакскому разлому. Золотые месторождения связаны с гранитоидами усть-беловского комплекса (D_3 ub), а месторождений молибдена и вольфрама – с гранитоидами боровлянского комплекса (D_3 b). Первыми формировались

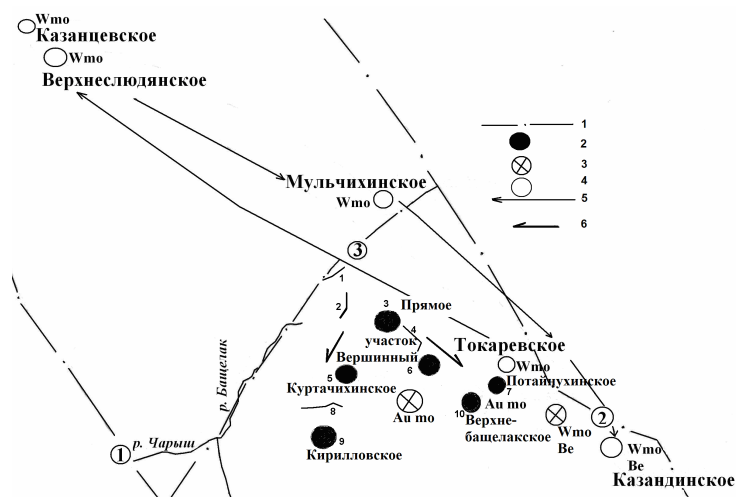


Рис. 3. Золотые, золото-молибденпорфировые и редкометалльные месторождения Талицко-Башцелакского рудного района

1 – глубинные разломы: 1 – Чарышский; 2 – Башцелакский; 3 – Сарасинско-Инской; 2 – месторождения и проявления золота; 3 – предполагаемое нахождение рудоподводящих каналов золото-молибденпорфировых и молибден-вольфрамовых и бериллиевых месторождений; 4 – вольфрам-молибденовые месторождения; 5 – направление движения постмагматических флюидов, формировавших молибдено-вольфрамовые месторождения; 6 – направление сдвигов, контролировавших формирование золотых месторождений. Названия месторождений и проявлений золота: 1 - золотоносная россыпь р. Генералки; 2 - золотоносная россыпь участка Медвежий; 3 - проявление золота Прямое; 4 - золотоносная россыпь р. Прямой; 5 - месторождение золота Куртачихинское; 6 - проявление золота участка Вершинного; 7 - месторождение золота Потайнухинское; россыпь золота Боровлянка-Светлый; проявление золота Кирилловское; медно-молибден-золото-порфировое Верхнебашцелакское.

Куртачихинское и Кирилловское месторождения, так как они определяются левосдвиговой структурой Сарасинско-Инской зоны на фоне поднимающихся флюидов (в северном полушарии движение против часовой стрелки связано с восходящими потоками); месторождение Прямое связано с правосдвиговой структурой и опускающимися потоками. Следующие два месторождения и проявление образуют вторую стадию формирования золотых месторождений. Потайнухинское месторождение, связанное с левосдвиговой структурой, формировалось на фоне поднимающихся флюидов; проявление золота участка Вершинного, контролируемые Башцелакским правосдвиговым разломом, образовывались на фоне опускающихся флюидов. Верхне-Башцелакское месторождение занимает особое положение и относится к другому типу золотых месторождений – медно-молибден-порфировому, отличается от предыдущих содержанием тяжелых изотопов серы, высоким содержанием рения в молибдените и другими признаками. Расположение месторождения однако не выпадает из очерченного ареала распространения золотых месторождений. Рудоподводящий канал золотых месторождений был независимым от канала, по которому двигались флюиды, формировавшие вольфрамовые и молибденовые месторождения массива. Первый смещен относительно второго к западу на 35-40 км. Золотые месторождения формировались в более короткий промежуток времени, быстрее, чем редкометальные месторождения. Очаг должен был находиться на небольшой глубине, иначе расстояние между месторождениями было бы больше, или скорость подъем флюидов была высокой. Анализ смещения интрузивных комплексов массива не выявляет вышеописанных особенностей. По расположению и размерам интрузивов разных комплексов можно сказать, что топольнинский комплекс, усть-беловский и боровлянский формировались на фоне поднятия магматического очага, а белокурихинский – на фоне опускания.

Литература

- Алабин Л.В.* Металлогения золота Кузнецкого Алатау. - Новосибирск, 1999. 237 с.
- Бедарев Н.П.* Прогнозная оценка золотого и редкометального оруденения Алтая. - М., 2002. - 127 с.
- Гусев А.И., Козлова Т.Н.* Бериллиевое оруденение Алтая // Бюлл. «Природные ресурсы Горного Алтая», 2009, № 1, с. 21-35.
- Гусев А.И.* Золотое оруденение верховьев реки Башцелак в Горном Алтае // Руды и металлы, 2010, № 2, с. 56-64.
- Гусев А.И., Дзагоева Е.А.* Редкометальное оруденение Талицко-Башцелакского рудного района // Современные проблемы геоэкологии и природопользования горных территорий: Материалы IV Международной научной конференции (1-4 октября 2009 г.) – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2009, с. 13-17.
- Черезов А.М., Широких И.Н., Васьков А.* Структура и зональность жильных гидротермальных месторождений в разрывных зонах. - Новосибирск: Наука, 1992. 104 с.
- Щербаков Ю.Г.* Геохимия золоторудных месторождений в Кузнецком Алатау и Горном Алтае. – Новосибирск: Наука, 1974. - 278 с.
- Clout J.M.F.* Geology of the Calgoorlie gold field // J.M.F. Clout, J.H. Cleghorn, P.C. Eaton. In: Hughes F.E. (ed). - Geology and mineral Deposits of Australia and Papua New Guinea // The Australasian Institute of Mining and Metallurgy, Monograph 14, 1995. P. 411-432.
- Hodgson C.J.* Mesothermal lode-gold deposits // In: Kirkham R.V. (ed). Mineral Deposit Modeling. Ontario, 1995. P. 635-678.