

УДК 553.411.04 (571.15)

© Коллектив авторов, 2006

ЗОЛОТОРУДНЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ ТИПОВ — ОСНОВА УКРЕПЛЕНИЯ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ В РАЙОНАХ ЗОЛОДОДОБЫЧИ АЛТАЯ

**С.С.Вартанян, Ю.М.Щепотьев (ЦНИГРИ Роснедра МПР России), А.И.Зайцев
(Алтайнедра МПР России), Н.П.Бедарев (ОАО «Горно-Алтайская экспедиция»),
Ю.Н.Николаев (Московский государственный университет)**

-О золотом богатстве Алтая хорошо знали античные историки и географы Геродот, Аристей Проконесский и др. Не случайно племена, населявшие в скифское время Горный Алтай, они называли «стерегущими золото грифами» [4]. По археологическим раскопкам и исследованиям древних выработок начало золотодобычи на этой территории датируется эпохой каменного и меднокаменного веков V–III тысячелетия до н.э. [5].

В первой половине XVIII в. с освоением Сибири начинается документированная история золотодобычи на Алтае. Своего пика она достигает в конце XIX – начале XX вв. В это время Алтае-Саянская провинция становится одной из основных баз золотой промышленности России. Упадок золотого промысла связывается с выработкой месторождений и необеспеченностью дальнейшей добычи геологоразведочными работами из-за переориентации горной промышленности, в основном на разработку полиметаллических руд.

За историю золотодобычи с XVIII в. до наших дней на Горном Алтае добыто чуть более 100 т золота — 35 т из россыпных, 66 т из коренных месторождений, без учета добычи попутного золота из комплексных колчеданно-полиметаллических объектов, которые в основном располагаются в Рудно-алтайской провинции.

В известных месторождениях числится 23 т запасов золота, в том числе 3,5 т в россыпях и 19,5 т в коренных скарновых месторождениях — Синюхинском (19 т), Майском (0,5 т), Оюкском (114 кг).

Серьезным фактором, сдерживающим расширение сырьевой базы во второй половине XX в., была слабая геологическая изученность Горного Алтая на золото. Выбор объектов поисков золотого оруденения не носил планового последовательного характера, и при первых же неудачах работы переносились на новые площади. Начатые поиски не доводились до логического конца, как, например, в Кульбичском, Оюкском, Мурзинском, Чойском и других зо-

лотоносных узлах. Сейчас, хотя и медленно, ситуация начинает изменяться в лучшую сторону.

В последнее десятилетие выполнены прогнозно-поисковые и поисковые работы на золото, начаты тематические исследования по обобщению материалов золотоносности территории коллективами Горно-Алтайской экспедиции, ЦНИГРИ, Сибирским филиалом РАН и ИМГРЭ. В 2002–2005 гг. на территории Северо-Алтайского золотоносного пояса проведена опережающая геохимическая съемка по потокам рассеяния м-ба 1:200 000 (общая площадь съемки 54 тыс. км², число проб 20 000), в результате которой выявлены аномальные геохимические поля в ранге рудных районов, узлов и полей. В этих работах обосновано выделение новых, нетрадиционных для Алтая, геолого-промышленных типов месторождений золота, включающих золото-сульфидные в черносланцевых и терригенно-карбонатных толщах, ассоциирующих с тонкоиглольчатым арсенипитом, ореолами сурьмы и мышьяка, золото-серебряные в вулканоструктурах девона, золото-порфиновые в «девонских гипабиссальных» гранитоидах или их экзоконтактах. Не забыты и традиционные для Алтая золото-скарновые и жильные золото-кварцевые, золото-кварц-полисульфидные месторождения в складчатых толщах. На золото-серебряное и золото-сульфидное оруденение проведены поисковые (Чуринское, Майско-Лебедское рудные поля) или прогнозно-поисковые (Новофирсовское и Башелакское рудные узлы, Сийско-Коуринская золоторудная и Курайская золото-ртутная зоны и др.) работы, подтвердившие перспективы этих типов в экономически благоприятных условиях Горного Алтая.

В результате обобщающих работ в северной части Горного Алтая и на юге Горной Шории выделен перспективный Северо-Алтайский золотоносный пояс, имеющий особое значение для подъема золотодобычи как в Алтайском крае и Республике Алтай, так и на юге Кемеровской области.

В геологическом строении Горного Алтая участвуют в различной степени дислоцированные и метаморфизованные рифей-нижнепалеозойские вулканогенно-осадочные и кремнисто-терригенно-карбонатные отложения рамы, перекрытые вулканиками Салаирско-Алтайского девонско-каменноугольного субазального вулканоплутонического пояса (ВПП) окраинно-континентального этапа активизации раннепалеозойских структур. Магматизм носит очагово-рассеянный характер, вулканиды локализуются в пределах прогибов, часто рифтогенных, и надвиговых пластин. Начало тектономагматической активизации в Алтае-Саянской провинции приходится на ранний девон и характеризуется формированием сводовых поднятий и рифтогенных прогибов, а также подновлением древних разрывов, которые контролируют размещение крупных отрицательных структур, выполняемых вулканическими и вулканогенно-осадочными комплексами. Вулканиды с резким угловым несогласием залегают на породах основания, хотя на части территории отмечается определенная унаследованность структурного плана, выражающаяся в приуроченности полей вулканидов к крупным синклиналильным зонам. С этим периодом связано формирование структур с вулканидами базальт-риолитового ряда. Ранний импульс активизации завершают гранитоиды габбро-гранит-диоритовой формации, а также дайковые комплексы, в размещении которых определяющее значение имеют системы дуговых и линейных разрывов. В участках пересечения или сочленения этих нарушений формируются интрузивно-купольные поднятия или вулканотектонические депрессии, определяющие положение месторождений золото-серебряной и других формаций.

В пределах Салаирско-Алтайского ВПП выделяются северная Рубцовско-Лебедская ($D-C_1$) и южная Коргон-Чулышманская (D_{1-2}) ветви. Северная ветвь представлена вулканидами сложнодифференцированных вулканоплутонических ассоциаций преимущественно андезит-риолитового ряда и включает все прогнозируемые золоторудные объекты. Южная сложена вулканоплутоническими ассоциациями преимущественно трахиандезит-дацит-риолитового ряда и включает известные и прогнозируемые железорудные и железо-марганцевые вулканогенно-осадочные, редкометальные, медные и полиметаллические объекты, а также вновь выявленные проявления золото-серебряного типа (Красноярской).

Северо-Алтайский золотоносный пояс шириной 90–150 км и протяженностью более 400 км охватывает север Горного Алтая и его сочленение со структурами Горной Шории. В геологическом пла-

не он совпадает с Рубцовско-Лебедской ветвью ВПП. Его ориентировка от субширотной в западной части до северо-восточной в восточном фрагменте субсогласна ориентировке геотектонических и геологических структур, претерпевших тектоническое становление в позднепалеозойско-мезозойское время в результате коллизионных и постколлизионных процессов после закрытия Палеоазиатского океана. В целом пояс приурочен к зоне резкого перегиба простирающихся структур от северо-западного и субмеридионального (алтайское направление) к северо-восточному и субширотному. Последнее характерно для геологических структур Томь-Колыванской надвигово-складчатой системы, северной части Салаирско-Бийского блока.

Для выделения Северо-Алтайского золотоносного пояса в качестве единого металлогенического подразделения могут быть использованы геотектонические и магматические критерии. Вероятно, формирование пояса явилось результатом совмещения ряда факторов, главные из которых — тектоногенные, предопределившие повышенный фон флюидного и теплового потоков.

Приуроченность Северо-Алтайского пояса к субширотной тектонической зоне, разграничивающей геоблоки с разной мощностью земной коры, — важный геотектонический критерий. Согласно имеющимся данным, мощность земной коры северного геоблока составляет 38–48 км, а южного — 48–60 км. Так же в пределах пояса ориентированы и локализованы границы геоблоков с различной глубиной залегания поверхности M и раздела гранитно-метаморфического слоя. Магматические критерии выделения Северо-Алтайского золотоносного пояса заключаются в локализации последнего в пределах распространения вулканоплутонических ассоциаций северной ветви Салаирско-Алтайского ВПП.

Оруденение золото-скарнового типа — традиционное для Алтая. Его эксплуатация начата Демидовым еще в XVIII в. (район Колывани, Змеиногорска, Мурзинки) и продолжается до настоящего времени на Синюхинском месторождении. Золото-скарновые месторождения (Мурзинское 1, Мурзинское 2, Майское, Оюкское, Синюхинское, Баяниха и др.) ассоциируют с девонскими гипабиссальными гранитоидами, располагаясь в скарнированных карбонатных породах складчатых комплексов фундамента и в наложенных менее дислоцированных терригенно-карбонатных комплексах этапа пассивной окраины (O-S). Субширотно-северо-восточная зона магматической активизации сопровождается развитием латерально сменяющих друг друга с запада на восток магматических ареалов майорского, топольнинского, усть-беловского, югалинского, кы-

зылташского габбро-диорит гранитоидных комплексов девона, совмещенных с проявлениями девонского базальт-андезит-риолитового вулканизма. Для большинства ареалов малых интрузий и интрузивных массивов данных комплексов (Топольнинского, Башцелакского, Тауракского, Макарьевского, Бирюксинского, Элекмонарского, Кубинского, Югалинского, Цыганского, Кызылташского и др.) характерна в целом такая же ориентировка. Вмещают их складчатые терригенно-карбонатные и вулканогенные формации кембрия и кембро-ордовика. По А.И.Гусеву [2], скарны имеют форму стратиформных залежей в контактах известняков, мраморов и других известковистых пород, реже лав и туфов. Мощность их варьирует от 1,5 м до нескольких сот метров. Рудные тела в скарнах образуют залежи, рудные столбы, гнезда, ленты. Все скарны относятся к типу известковых. Средние содержания золота в рудных телах варьируют от 4 до 40 г/т, меди — 0,5–2%.

Скарны формировались в несколько стадий. Наблюдаются несколько генераций гранатов, пироксенов, воластонитов, часто им сопутствует магнетит. Все исследователи отмечают очень сложный, многостадийный процесс рудообразования на Синюхинском [2, 3], Мурзинском [1] и Майском (В.Н.Санин, 2004) месторождениях с определенной последовательностью формирования метасоматитов и руд.

1. Внедрение гипабиссальных гранитоидов девонских интрузивных комплексов (Усть-Беловского, Югалинского, Топольнинского и др.) вызвало интенсивный контактовый метаморфизм вмещающих терригенно-карбонатных и вулканогенно-терригенно-карбонатных комплексов кембрия, ордовика, силура и раннего девона, выразившийся в их скарнировании и ороговиковании. Отчетливо устанавливается зональное строение скарнов: гранат-пироксеновые → гранат-эпидотовые → эпидозиты. Их формирование сопровождается развитием небольших месторождений и проявлений воластонитовой и магнетитовой минерализации.

2. В постскарновый гидротермальный этап формировалась прожилково-вкрапленная сульфидная минерализация. Среди сульфидов преобладают халькопирит, пирит, борнит, халькозин, сфалерит, сопровождающиеся развитием хлорита, актинолита, эпидота, кварца и др. Эта минерализация золотоносна.

3. После образования скарнов и послескарновой гидротермальной сульфидной минерализации по системе крутопадающих разрывов происходит внедрение базитовых даек, секущих более ранние образования. С постмагматическим этапом становления девонских гранитоидов связаны протяжен-

ные зоны кварц-турмалиновых метасоматитов по гранитоидам, скарнам, роговикам и вмещающим породам. Кварц-турмалиновые ассоциации, как правило, слабо золотоносны (до 1,5 г/т). Создается впечатление, что золото в основном связано с наложенными поздними кварцевыми прожилками с пиритом, халькопиритом и золотом.

4. Наиболее поздние эндогенные образования золото-скарновых месторождений — минерализованные зоны золото-кварц-сульфидного состава, сопровождаемые гидротермальными изменениями вмещающих пород. В зависимости от состава исходных пород возникают различные типы метасоматитов: пропилиты (по скарнам, андезитам, базальтам Синюхинского и Майского месторождений), окварцевание, джеспероиды, монокварциты (по карбонатным породам месторождений Мурзинка, Оюкское), березиты (по гранитоидам Баянихи, Майского), аргиллизиты (по песчаникам, алевролитам Мурзинки). Непосредственно рудная минерализация различается не так отчетливо, как метасоматиты, скорее, обнаруживает минералогическое и геохимическое сходство. С ней связана основная золотоносность. С золотом ассоциируют пирит, арсенопирит, халькопирит, сфалерит, блеклая руда, халькозин, висмутин, некоторые теллуриды, иногда встречаются киноварь и метациннобарит (Мурзинка), что побудило А.С.Борисенко [1] отнести рассматриваемое месторождение к золото-медно-ртутной формации.

Золотая минерализация, наложенная на скарны, многие годы служила основной базой золотодобычи. В последние годы аналогичная минерализация, проявленная в нетрадиционной геологической ситуации, стала предметом разведки и опытной добычи. На Мурзинке четвертый год способом кучного выщелачивания обрабатывается золотоносная залежь аргиллизитов в алевропесчанистой толще на участке Рудный Лог со средним содержанием Au 1,5–2 г/т. На Майском месторождении при поисках выявлен участок Правобережный с жильно-прожилковой золото-кварц-сульфидной минерализацией в кварц-серицитовых и березитовых метасоматитах со средним содержанием Au 3 г/т на 29 м мощности.

На Синюхинском месторождении в ассоциации с золото-скарновым орудуением наблюдаются золото-сульфидно-кварцевые штокверки (месторождение Черемуховая сопка, рудопроявления Чир, Котловское и др.), представленные густой сетью тонких прожилков на площади (1500–300)×(50–300) м. Из сульфидов преобладают пирит двух-трех генераций, халькопирит, борнит, пирротин, реже сфалерит, кобальтин. На месторождении Черемуховая сопка золото присутствует в тонкодисперсной форме (5–



Рис. 1. Схематическая карта прогноза на золото Северо-Алтайского золотоносного пояса:

границы: 1 — Рудноалтайской провинции, 2 — полиметаллического района; 3 — Северо-Алтайский золотоносный пояс; 4 — Коргон-Чулышманская металлогенетическая зона; границы: 5 — золотоносных районов (а), в том числе прогнозируемых (б), 6 — золотоносных узлов (а), в том числе прогнозируемых (б), 7 — золоторудных полей (а), в том числе прогнозируемых (б); рудно-формационные типы месторождений: 8 — золото-серебряный, 9 — золото-сульфидный, 10 — золото-редкометалльный, 11 — золото-кварцевый, 12 — золото-скарновый, 13 — золото-порфировый, 14 — золото-сульфидно-кварцевый; месторождения разных формаций: 15 — ртути, 16 — меди, 17 — полиметаллические и свинцово-цинковые; проявления золота: 18 — месторождения, 19 — рудопроявления, 20 — точки минерализации; арабскими цифрами обозначены металлогенетические таксоны — см. таблицу

Перечень металлогенических таксонов

Рудный район	Рудные узел, зона	Рудное поле
1. Змеиногорский	Рудноалтайская провинция	
	1.03. Верхнеалейский прогнозируемый	1.01. Змеиногорское 1.02. Черепановское
2. Чарышский золотonosный	Северо-Алтайский золотonosный пояс	
	2.1. Новофирсовский золотonosный	2.1.1. Новофирсовское (Сурич) 2.1.2. Верболод 2.1.3. Курьинское 2.2.1. Мурзинское
	2.2. Мурзинский	
	2.3. Чарышский	
	3.1. Верхнемаралихинский прогнозируемый золотonosный	
	3.2. Слодянско-Уржумская золоторудная	3.2.1. Слодянское
	3.3. Соловьишинский прогнозируемый золотonosный	
	3.4. Башелакский золотonosный	3.4.1. Куртачихинское 3.4.2. Центральное 3.4.3. Потаихинское
	3.5. Топольнинский золотonosный	3.5.1. Баяннихинское 3.5.2. Черноауновское прогнозируемое
	3.6. Каракольский прогнозируемый золотonosный	3.07. Сосновое прогнозируемое (вне узла) 3.08. Верхнекалмаковское прогнозируемое (вне узла)
3. Агуйский золотonosный	4. Быстринский прогнозируемый золотonosный (вне района)	
	5.1. Верхнекудатынский прогнозируемый золотonosный	
	6.1. Баранчинский золотonosный	6.1.1. Баранчинское
	6.2. Сарасинская прогнозируемая золоторудная	
	6.3. Каячинский прогнозируемый золотonosный	
	6.4. Катунский прогнозируемый золотonosный	
	7.1. Вирильская прогнозируемая золотonosная	
	7.2. Каратороковский прогнозируемый золотonosный	
	8.1. Ипшинский прогнозируемый золотonosный	8.2.1. Синохинское 8.2.2. Ашпанское прогнозируемое 9.1.1. Чуриновское прогнозируемое
	8.2. Синохинский золотonosный	
9. Пыжнинский прогнозируемый золотonosный	9.1. Чуриновский прогнозируемый золотonosный	
	10.1. Кажинский прогнозируемый золотonosный (вне района)	
13. Клыкский золотonosный	11.1. Улшинский золотonosный (вне района)	11.1. Улшинское 11.2. Ульменское
	12.1. Верхнебийский прогнозируемый золотonosный (вне района)	12.1.1. Усть-Бавинское 12.1.2. Чойское
15. Кондомский золотonosный	14.1. Лебелеский прогнозируемый золотonosный (вне района)	
	15.1. Сиинская золоторудная	
	15.2. Коуринский золотonosный	
16. Каурчакский золотonosный	15.3. Чугунинский золотonosный	
	16.1. Майско-Андобинский золотonosный	
	16.2. Викторьевский золотonosный	
	16.3. Талонский золотonosный	
18. Кумирский золотonosный	17.1. Мрасский золотonosный Коргон-Чулымская металлогеническая зона	
	18.1. Коргонский прогнозируемый золотonosный	
	18.2. Коксуйский прогнозируемый золотonosный	

20 мкм), преимущественно в периферической зоне кристаллов, редко до 0,5 мм в кварце III генерации и в халькопирите. Перспективы этого нетрадиционного для Алтая оруденения золото-порфирирового типа в пределах Синюхинского рудного узла превышают ресурсы золото-скарнового.

На Оюкском золото-скарновом месторождении выявлен новый нетрадиционный тип — «залежь кварцитов» мощностью 3 м, протяженностью 250 м со средним содержанием Au 2,5 г/т. Вторичные кварциты рассечены маломощными прожилками и гнездами халькопирита, борнита, пирита и золота. Кроме того, повышенные содержания Au (3,2–6,2 г/т) связаны с интенсивно мраморизованными и пиритизированными известняками с тонким золотом. Среди мраморизованных девонских известняков кварцевые жилы мощностью 0,5–1,1 м содержат пирит, халькопирит, золото (9,5 г/т). В окварцованных известняках содержания Au достигают 18 г/т.

В целом все золото-скарновые рудные поля слабо опосредованы на нетрадиционный (не скарновый) тип золотого оруденения и требуют постановки специализированных поисков. Проявление весьма разнообразной золоторудной минерализации характерно не только на золото-скарновых рудных полях, но и в большинстве известных и прогнозируемых золотоносных районов и узлов Горного Алтая.

Анализ геологического строения и вещественного состава выявленных проявлений золотого оруденения с учетом результатов геохимических съемок позволяет прогнозировать на перспективных золотоносных площадях определенные геолого-промышленные типы золоторудных месторождений (рис. 1).

Среди новых нетрадиционных для Алтая объектов обращают на себя внимание месторождения золото-серебряного типа, связанные с Салаирско-Алтайским вулканоплутоническим поясом (Курьинское, Сурич, Черепановское, Чуринское, Рудный Лог и др.). Лучше других изучен Новофирсовский золотоносный узел в Чарышском районе. Здесь золото-серебряное оруденение локализовано в многожерловой вулканотектонической структуре центрального типа на границе со структурами Рудного Алтая. Узел сложен породами девонской вулканоплутонической ассоциации (вулканиды андезит-дацит-риолитового ряда куяганского комплекса и гранитоиды диорит-гранитового ряда усть-беловского интрузивного комплекса). Непосредственно рудные поля локализуются близ экстрезивных и эруптивных центров в зонах гидротермально измененных пород.

Новофирсовское рудное поле (площадь около 120 км²) расположено в центре и северном секторе

одноименной вулканотектонической структуры, представляющей собой клиновидный грабен на склоне вулканического сооружения. Оруденение приурочено к образованиям андезит-дацит-риолитового комплекса девона близ жерлово-экстрезивных и субвулканических тел риодацитов. Вмещающие породы (лавы, туффиты, туфопесчаники и др.) подвергнуты интенсивным низкотемпературным гидротермальным изменениям с образованием аргиллизитов (иногда алуниносодержащих), адуляр-серицит-кварцевых метасоматитов, березитов, пропицитов. Рудное поле характеризуется слабоаномальным магнитным полем с концентрической зональностью относительно центра поля, сложенного субвулканическими риодацитами. Комплекс пород, слагающих вулканоструктуру, по отдельным картировочным скважинам прослеживается и далее на север под чехлом рыхлых неоген-четвертичных отложений, мощность которых достигает 50–90 м.

Наиболее благоприятные рудо локализирующие структуры — узлы сочленения разломов северо-восточного и северо-западного простираний, оперяющих северо-восточную зону смятия. Здесь метасоматиты интенсивно брекчированы, пронизаны густой сетью разноориентированных прожилков с вкрапленной и прожилково-вкрапленной минерализацией, содержащей золото.

Рудная минерализация представлена золото-кварц-адулярными агрегатами колломорфно-полосчатой текстуры с халцедоновидным кварцем и пиритом с редкой вкрапленностью галенита, халькопирита, сфалерита, блеклой руды, золота и других более редких минералов.

По результатам поисковых работ на рудном поле выделены 23 минерализованные зоны метасоматитов с золото-серебряным оруденением. Протяженность их варьирует от 0,4 до 3,5 км, а площадь — от 0,01 до 0,5 км². Общая площадь минерализованных зон 2,9 км². Наиболее детально изучена рудная зона 1, залегающая в северном экзоконтакте жерлово-экстрезивного тела риолитов куяганского комплекса среднего девона (рис. 2). Протяженность ее в широтном направлении 2,3 км при ширине от 50 до 200 м, площадь 0,2 км². В центральной части зоны (участок Сурич) руды вскрыты на глубину до 5 м опытным карьером размером 120×60 м и прослежены на 450 м канавами, а на глубину до 230 м буровым скважинами. Зона сложена вулканогенно-осадочными и вулканическими породами куяганского комплекса (туффиты, туфогенные песчаники, лавы андезитов, дацитов, риолитов и их туфы). Вмещающие породы интенсивно изменены с образованием кварц-адуляр-серицитовых метасоматитов и аргиллизитов. Общее падение пород южное под уг-

лом 50–75°. По простиранию они образуют выпуклый на северо-запад флексуорообразный изгиб. Особое место в геологическом строении участка занимают тела монокварцитов. Они имеют линзообразные и эллипсоидные объемные формы и залегают среди дацитов и их туфов. Наибольшее скопление кварцитов приурочено к синформной части флексуорообразного изгиба пород протяженностью 150 м, где они занимают около 10% площади. Тела кварцитов часто пронизаны тонкими прожилками халцедоновидного кварца и обогащены золотом и серебром. Самородное золото тонковкрапленное, размер его 0,01 мм и менее. Проба золота в кварце 710–730, в пирите 680. В зоне окисления встречаются золоти-

ны высокой пробы 920–990. Породы и рудная минерализация повсеместно подвергнуты поверхностному гипергенезу с образованием структурной коры выветривания мощностью от 5–10 до 70–90 м.

При поисках по многочисленным рудным сечениями определена мощность рудных тел от 1 до 30 м со средним содержанием Au 2,78 г/т и Ag 6,3 г/т. В 2005 г. более детальными поисково-оценочными работами компании «Бурятзолото» уточнено среднее содержание Au в руде — 6,7 г/т.

Сходное по вещественному составу рудное поле Верблюд располагается в центральной части Новофирсовского узла и сложено вулканическими и субвулканическими фациями девонского куйган-

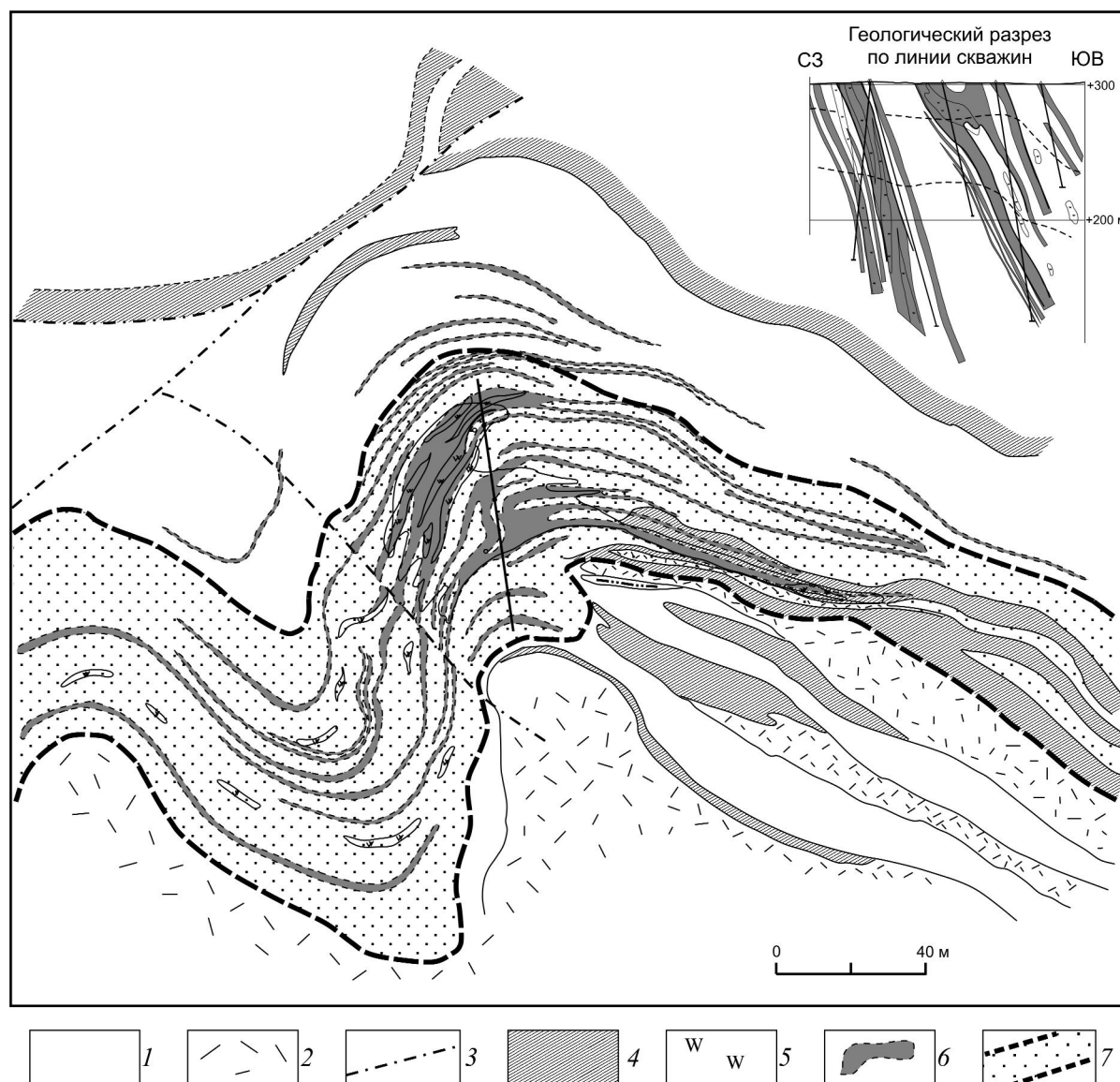


Рис. 2. Схематическая геологическая карта рудопоявления Сурич:

1 — туфы, туфогенные песчаники, алевролиты; 2 — экструзивные риолиты; 3 — разломы; 4 — кварц-серицитовые метасоматиты; 5 — монокварциты; 6 — рудоносная зона кварц-адуляр-гидрослюдистых метасоматитов с прожилковым окварцеванием; 7 — рудные тела

ского комплекса. Породы разбиты серией северо-восточных разрывов, выраженных зонами брекчирования, пиритизации и окварцевания мощностью от 80 до 150 м. К разломам также тяготеют дайки и небольшие экстрезивные штокообразные тела ультракислых риолитов, относящиеся к наиболее поздним фазам магматизма Новофирсовской вулканоструктуры.

Брекчированные породы пронизаны сетью кварцевых прожилков с неравномерно распределенной (от 1 до 10%) вкрапленностью, реже шпиро- и гнездообразными скоплениями лимонитизированного пирита. На отдельных участках штокверка кварцевые прожилки составляют 10% объема брекчированной породы. Повсеместно наблюдаются охры и черные пленки оксидов железа и марганца. В швах разломов встречаются тела монокварцитов, кварц-адуляр-серицитовых метасоматитов мощностью в первые метры. В брекчированных и окварцованных риолитах содержания Au 1–5 г/т.

Курьинское рудное поле размещается в субширотном грабене на южном склоне Новофирсовской вулканоструктуры. С юга оно ограничено Семеновской зоной сбросов. Рудовмещающие породы представлены вулканитами и жерловыми фациями девонского кюяганского комплекса андезит-дацит-риолитовой формации. В центральной и юго-восточной частях рудного поля породы интенсивно изменены до аргиллизитов и кварц-адуляр-серицитовых метасоматитов с неравномерным жильно-прожилковым окварцеванием, несущим золото-серебряное оруденение. Аномальное геохимическое поле характеризуется золото-серебряной с мышьяком и сурьмой геохимической ассоциацией, имеющей ранжированный ряд химических элементов (Au, As)₁₀₀(Ag, Pb, Cu)₅Sb₃. При заверке геохимических аномалий вскрыты зоны жильно-прожилкового окварцевания мощностью 8,5 м с содержанием Au 0,12–3,6 г/т и прожилково-вкрапленной минерализации мощностью 16,4 м со средним содержанием Au 20,2 г/т. Вскрытые бурением на глубине до 110 м золоторудные тела характеризуются средним содержанием Au 3,3 г/т. Содержание серебра обычно в 2–3 раза больше. Аналогичные по вещественному составу метасоматиты и золото-серебряная минерализация встречены на участках Каменный колодец, Придорожный и др.

На площадях Сарасинская, Баранчинская, Верхнепесчанская в поле развития среднепалеозойских терригенно-карбонатных толщ этапа пассивной окраины установлены проявления ртути, ртутистого золота в аллювии водотоков, а также литогеохимические аномалии Sb, As и малококонтраст-

ные — Au, перспективные на выявление золото-сульфидного оруденения карлинского типа.

В ходе изучения Синюхинского рудного поля за счет средств недропользователя (рудник «Веселый»), кроме традиционного золотого оруденения в скарнах, обнаружены проявления крупнообъемного золото-порфирового прожилково-вкрапленного оруденения в связи с гипабиссальными гранитоидами позднего девона на участках Черемухова сопка, Чир, а также на соседних рудных полях Синюхинского узла (Ашпанак, Ишинское).

В пределах Северо-Алтайского пояса сосредоточены все запасы и почти все прогнозные ресурсы золота Горного Алтая. Запасы коренного золота разведаны на месторождениях только золото-скарнового типа — Синюхинском, Оюкском и Майском. На последнем запасы золота в количестве 0,5 т сняты с баланса запасов.

В соответствии с проведенным металлогеническим районированием территории Северо-Алтайского пояса (см. рис. 1) определены перспективы обнаружения новых золоторудных объектов перечисленных геолого-промышленных типов в пределах 19 известных и 17 прогнозируемых рудных узлов, а также в четырех рудных полях, расположенных за их пределами. Первоочередными для постановки поисковых работ на золото являются Баранчинский, Каурчакский и Кажинский рудные узлы, а также Сосновое рудное поле и Курмировский район. Ко второй очереди отнесены Верхнепесчанский и Клыкский районы, Верхнемаралихинский, Караторбокский узлы, Верхнекалманковское поле.

Прогнозные ресурсы золота на территории Северо-Алтайского пояса по месторождениям различных геолого-промышленных типов распределены следующим образом:

- золото-сульфидным в терригенно-карбонатных и черносланцевых толщах (категории P₂+P₃) — 325 т;
- золото-серебряным в связи с девонско-каменноугольным вулканоплутоническим поясом (категории P₁+P₂+P₃) — 205 т;
- золото-порфировым в связи с гипабиссальными гранитоидами девона (категории P₂+P₃) — 131 т;
- золото-скарновым (категории P₁+P₂+P₃) — 57 т;
- золото-кварц-полисульфидным (категории P₂) — 10 т.

Таким образом, суммарные прогнозные ресурсы золота категорий P₃+P₂+P₁ Северо-Алтайского пояса в настоящее время оцениваются в 728 т, что определяет его высокие перспективы при реализации направлений геологоразведочных работ и в конечном итоге важное значение в подъеме золотодобычи Алтая.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Борисенко А.С., Наумов Е.А., Оболенский А.А.* Типы золото-ртутных месторождений и условия их образования // Геология и геофизика. 2006. Т. 47. С. 342–354.
2. *Гусев А.И.* Металлогения золота Горного Алтая и южной части Горной Шории. – Томск: Томский политехнический ун-т, 2003.
3. *Лузгин Б.Н.* Поздние дайки Синюхинского рудного поля (Горный Алтай) // Изв. вузов. Сер. геология и разведка. 1993. № 5. С. 92–99.
4. *Руденко С.И.* Культура населения Центрального Алтая в скифское время. – М.-Л., 1960.
5. *Уманский А.П.* К вопросу о добыче и использованию золота на Алтае в древности // Золото Алтая: история и современность (Мат-лы научно-практической конференции). Барнаул, 1995.