

## ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ И НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОСТАВА ЗОЛОТОНОСНЫХ РОССЫПЕЙ ГОРНОЙ ШОРИИ

В. А. САРАЕВ (ТПИ)

Обоснованием поисков золоторудных месторождений в Горной Шории является наличие золотоносных россыпей, морфология, состав шлихового золота, а также спутники золота как среди крупнообломочного материала, так и в шлиховых концентратах. Ниже рассматриваются закономерности размещения россыпей золота, основные черты морфологии и особенности состава золотин, спутники золота и, исходя из этого, некоторые критерии для поисков коренных источников.

Анализ золотоносных россыпей, рудопроявлений и месторождений Горной Шории показывает, что при современном эрозионном срезе нельзя говорить о том, что там, где есть богатые золотоносные россыпи, нет коренных месторождений, что слабая золотоносность рудных месторождений может дать богатые россыпи. Примером служит Лебедское золото-скарновое месторождение и образованная за его счет россыпь, где отношение разведанных запасов в россыпи к разведанным запасам рудных тел составляет примерно 2/3. Причем там наблюдаются исключительно неблагоприятные условия для сохранения целостности рудного месторождения.

### Краткая геологическая характеристика

Горная Шория — среднегорная страна с интенсивно расчлененным рельефом. Она располагается на стыке трех региональных структур: Кузнецкого Алатау, Горного Алтая и Западного Саяна. Центральную часть (см. карту) Горной Шории занимает Шорский срединный массив, сложенный интенсивно дислоцированными, в основном карбонатными (доломиты, известняки) отложениями верхнепротерозойского и кембрийского возраста. С запада и северо-запада Шорский массив окаймляется Ташелгино-Кондомской мобильной зоной, а с юга — Северо-Абаканской мобильной зоной. Эти зоны сложены главным образом вулканогенными образованиями основного и среднего (отчасти, кислого) состава нижнекембрийского возраста. Ташелгино-Кондомская мобильная зона отделяет от массива с северо-запада Бийский горст, а с юга-запада — Уйменско-Лебедской синклиний. Синклиний сложен нижнепалеозойскими вулканогенно-терригеновыми, частично карбонатными образованиями; горст — нижнепалеозойскими вулканогенно-терригеновыми толщами, среди которых в виде тектонических клиньев выступают карбонатные породы докембрия.

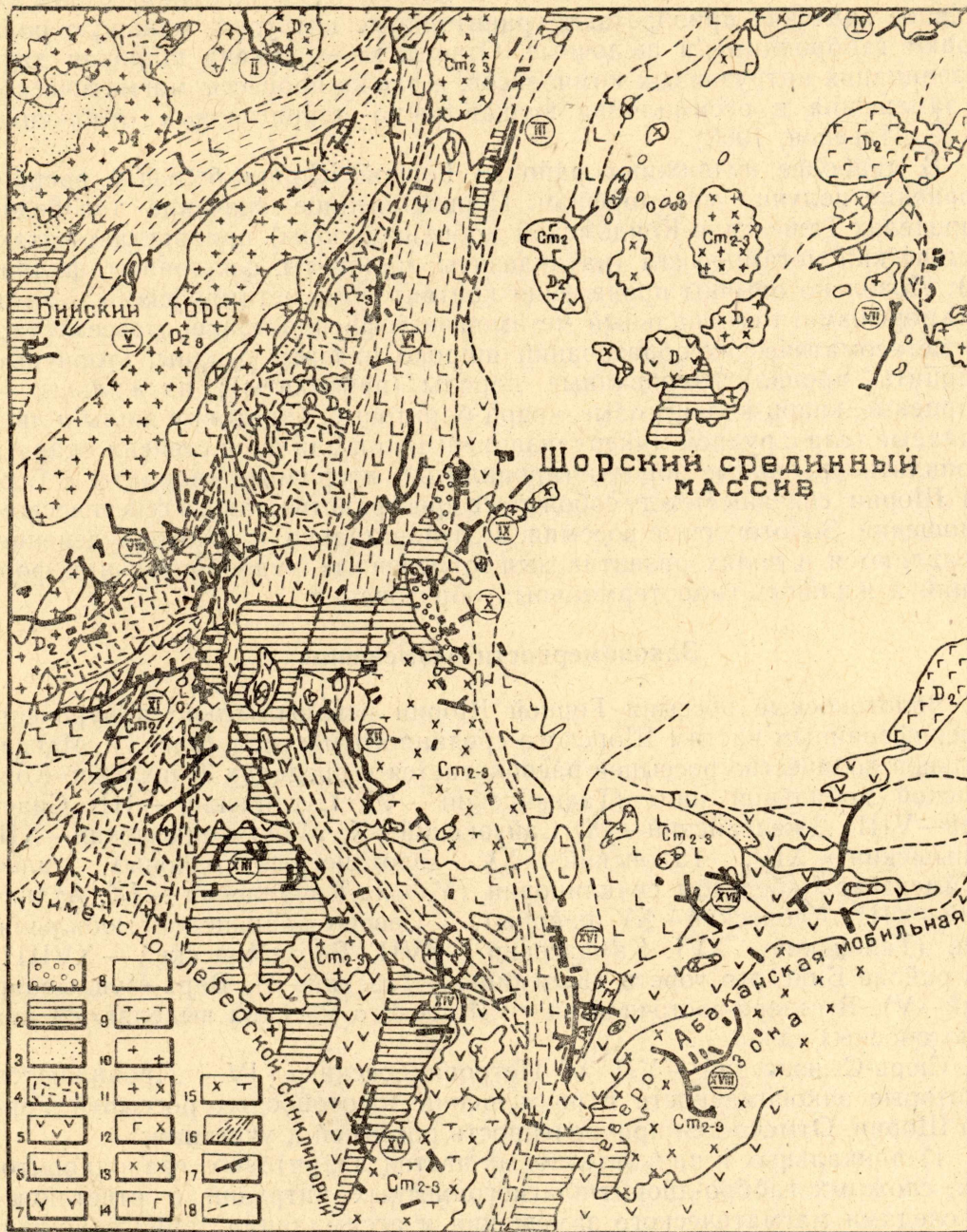


Рис. 1. Схематическая геологическая карта Горной Шории с золотоносными россыпями. 1. Юрские терригенные отложения. 2. Девонские красноцветные терригенные отложения. 3. Обломочные породы кембрий-ордовикского возраста. 4. Вулканогенные образования кислого состава. 5. Порфиритовая формация. 6. Вулканогенные образования основного состава. 7. Вулканогенные образования смешанного состава. 8. Карбонатные отложения верхнепротерозойского и нижнекембрийского возраста. 9. Сyenиты. 10. Граниты. 11. Гранодиориты. 12. Габбро-диориты. 13. Диориты. 14. Габбро. 15. Габбро-диорит-плагиогранитные интрузии. 16. Рассланцевание. 17. Россыпи золота. 18. Дизъюнктивы. Римскими цифрами обозначены золотоносные районы.

Интрузивный магматизм широко проявился в две эпохи тектогенеза: салаирскую и герцинскую. Как вулканизм, так и последующий интрузивный магматизм (по эпохам) наиболее широко проявились в периферийных частях Шорского массива, в тектонически подвижных поясах. Главное значение приобретают гранитоидные интрузии, меньшую роль играют габброидные и щелочные. Отчетливо выражена широкая дифференциация интрузивных комплексов, а также процессы магматического замещения и ассимиляции вулканогенно-терригеновых отложений (С. С. Ильенко, 1962).

В наиболее подвижных районах Горной Шории большое распространение получил метаморфизм. Первостепенное значение (особенно в пределах Ташелгино-Кондомской мобильной зоны) приобретает катакластический метаморфизм (катаклазиты, милониты, филлониты, филлиты). Довольно обычны проявления контактового метаморфизма и автометаморфизма. Региональный метаморфизм распространен повсеместно. Из метасоматических образований широко развиты скарны, вторичные кварциты, пропилитизированные породы (пропилиты); из жильных — кварцевые, кварц-кальцитовые, кварц-баритовые, баритовые жилы и линзовидные тела с рудной минерализацией. В той или иной степени скарны, пропилитизированные породы (пропилиты), вторичные кварциты в Горной Шории связаны между собой как в пространстве, так и в генетическом отношении. Золотоносные россыпи, а следовательно, и золотооруденение; проявляются в полях развития вышеотмеченных рудообразующих формаций и жильных гидротермальных образований.

### Закономерности размещения

Золотоносные россыпи Горной Шории исключительно приурочены к периферийным частям Шорского срединного массива (рис. 1). Максимальное количество россыпей располагается в пределах Ташелгино-Кондомской мобильной зоны (Таензинский — VI, Суетинский — III, Спасский — VIII, Джелсайский — IX, Сайзакский — X, Мало-Кондомский — XII, Чанышский — XIV, Талонский — XV золотоносные районы), далее в Уйменьско-Лебедском синклинии (Мунжа-Коуринский — IX, Атлинский — XIII, Албасский — XV районы), в Северо-Абаканской мобильной зоне (Талонский — XVI, Камзасский — XVII, Верх-Мрасский — XVIII), и в районе Бийского горста (Казский — I, Тазский — II, Верх-Мундыбашский — V). В северо-восточной части Шорского массива выделяются два золотоносных узла:

Сюрь-Сынзасский — VII и Петропавловский — IV. Проявляются некоторые закономерности в размещении золотоносных россыпей Горной Шории. Отмечается приуроченность россыпей к участкам:

1) апикальных и приконтактных частей диоритовых, гранодиоритовых, сложных габбро-диорит-плагиогранитных интрузий с отчетливыми следами магматического замещения и ассимиляции терригеново-вулканогенных образований (I, II, XV, XVIII);

2) зон смятия длительно живущих (нижний кембрий — юра) разломов как на контактах вулканогенных и карбонатных толщ (III, VI, VII), так и среди вулканогенных образований (IX, XI);

3) сильно дислоцированных вулканогенных пород основного и среднего состава с признаками пропилитизации (IX, XI);

4) полей развития девонских и юрских терригеновых толщ (IX, XIII, XV).

Наиболее богатые золотоносные районы расположены на площадях сопряжения длительно живущих зон разломов (XVI, XI).

Шорский срединный массив характеризуется очень слабой золотоносностью, за исключением Сюрь-Сынзасского и Петропавловского зо-

лотоносных узлов. На площади массива шлиховым опробованием Шалымской экспедиции ЗСГУ и поисковыми работами Алтайского прииска выявлены незначительные россыпи и единичные знаки золота в аллювиальных отложениях системы р. Мрассу. Шлиховое золото приурочено к тектоническим зонам смятия на контактах силикатных и карбонатных пород. Ташелгино-Кондомская мобильная зона характеризуется, по-видимому, множественностью и многообразием генетических типов коренных источников россыпного золота. Россыпи приурочены главным образом к тектоническим зонам смятия на контактах вулканогенных и карбонатных пород, к площадям развития интенсивно дислоцированных вулканогенных пород основного и среднего состава, к приконтактовым частям гранитоидных интрузий, а также к участкам сопряжения отмеченных тектоно-магматических структур.

В Уймёноско-Лебедском синклинии золотоносные россыпи приурочены к зонам разломов и к интенсивно дислоцированным вулканогенным образованиям, а также к площадям развития девонских красноцветных терригенных толщ.

Бийский горст и Северо-Абаканская мобильная зона характерны развитием золотоносных россыпей в пределах апикальных и приконтактовых частей гранитоидных интрузий.

### Морфология и состав россыпного золота

Размер, окатанность, форма и состав золотинок являются важными факторами в деле выяснения местоположения и в некоторой степени определения генетического типа коренного источника. Общеизвестный факт, что по мере удаления от рудных тел, крупность золотинок уменьшается в результате их истирания и электрохимической коррозии. Однако только этими факторами нельзя объяснить преимущественное преобладание того или иного размера золотинок в некоторых россыпях Горной Шории.

Выявляются следующие особенности. Мелкое золото (преобладающее до 2 мм) наблюдается в россыпях, приуроченных главным образом к полям развития красноцветных терригенных отложений девонского возраста (рр. Чулта, Чугуна—XIII), к апикальным частям салаирских гранитоидных интрузий (рр. Мрассу—XVIII, Пушта, Садра—XV).

Видимо, это можно объяснить последующим истиранием золотинок при размыве древних россыпей в девонских конгломератах и при значительном вертикальном перемещении золота в полях развития гранитоидных интрузий.

Другая особенность заключается в том, что золотины более крупных размеров (свыше 4 мм в поперечнике) наблюдаются в россыпях, приуроченных к тектоническим зонам смятия на контактах вулканогенных и карбонатных пород (рр. Аптаза—VI, Каурчак—XVI, Б. Суета—III, притоки р. Коуры—XI), к площадям развития интенсивно дислоцированных эффузивно-пирокластических образований (рр. Александровка, Ляпинка—IX, Адиаксу, Сыгзас—XVII), а также к зонам сопряжения интрузивных и тектонических контактов (рр. М. Кондома—XII, Солдатка—VIII). Такое укрупнение золотинок можно объяснить мобилизацией и перераспределением металла в золоторудных телах в результате термального и динамотермального метаморфизма, что подтверждается экспериментальными данными В. Г. Моисеенко (1965). Довольно часто крупное золото (совместно с большим количеством мелкого) наблюдается в приконтактовых частях гранитоидных интрузий (рр. Талон—XVII, Каз—I, Чанышский и Камзасский районы—XIV, XVII).

Самородки золота (часто в сростании с кварцем) довольно обычны в россыпях Горной Шории.

Почти все самородки обнаружены в вершинах россыпей или в местах размыва коллювиальных наносов. Обычный вес самородков колеблется от нескольких граммов до 10—50 г, значительное их количество выявлено весом до 300 г; редко — 3—5 кг. Самый большой самородок в Горной Шории был найден в русле кл. Воронцовского (Чанышский район) весом в 22,9 кг.

Н. В. Петровская (1947) отмечает связь пластинчатого и комовидного золота с кварцевыми жилами, губчатых и друзовидных форм — с карбонатными породами, а проволоки и капелек — с полиметаллическими месторождениями. В самых общих чертах подобная зависимость устанавливается и в Горной Шории, но надежной взаимосвязи нет.

Пластинчатые (плоско-, округло-, толсто-) формы золотинок являются самыми характерными в районе. Однако наряду с этими встречаются неправильные, крючковатые, зерновидные; ноздреватые (р. Базас), чечевицеобразные и шаровидные (р. М. Кондома), комовидные (Чанышский район и вершина р. Мрассу) золотины. В пределах Лебедского золото-скарного месторождения были обнаружены золотины в виде октаэдров, а по кл. Конюховскому (приток р. Чаныша) — в виде проволоки длиной до 8 см. Наибольшим разнообразием форм золотинок отличаются россыпи р. Кондомы.

В Горной Шории выделяются пять основных морфологических типов золотинок: «породистое», неокатанное, полуокатанное или слабо окатанное, окатанное изометричных форм и окатанное дискообразных, чешуйчатых форм. Для целей поисков коренных источников наиболее важны первые три типа золотинок. Окатанные же золотины характерны для нижних и средних частей золотоносных долин. «Породистое» золото обнаруживается в пределах почти всех россыпей Горной Шории. Наблюдаются три вида такого золота:

1. Довольно хорошо окатанные гальки кварца с вкрапленностью золота;
2. Неокатанные обломки кварца, барита, магнетита, гранатовых скарнов, бурого железняка с золотом;
3. Неокатанные и полуокатанные золотины неправильных форм с включениями зерен кварца, гранатов, барита, магнетита, лимонита.

Сростки золота с кварцем встречаются в большинстве россыпей района, сростки с баритом известны в вершине р. Чаныша, с магнетитом и гранатами — в районе Лебедского месторождения, кл. Карагола (р. Кондома), р. Таза, с бурым железняком — в районе рр. Петропавловки, Сынзаса, Сайзака, Каурчака. Неокатанные сростки золота с рудовмещающими породами и их минералами непосредственно указывают на близость коренного источника и располагаются в поле развития делювиально-элювиальных и аллювиальных образований.

Неокатанное золото (всегда со слабо катанным) встречается вблизи коренных источников. В общем плане обнаруживается в пределах тектонических зон смятия на контактах вулканогенных и карбонатных пород (рр. Б. Речка, Б. Суета, Сайзак, Базас, Сынзас), а также в приконтактовых частях гранитоидных интрузий (рр. Чаныш, Таз, Камзас, нижнее течение р. Каурчак).

Золото большинства россыпей Горной Шории является высокопробным. Его проба колеблется в основном в пределах 800—920. Цвет красновато-желтый, темно-желтый, иногда светло-желтый. В некоторых районах, особенно в зонах послеюрских надвиговых нарушений, золото низкопробное латунно-желтого, серебристого, цвета. Самое низкопробное золото и электрум присутствуют в россыпях сайзакской группы россыпей, менее низкопробное — в Сюрь-Сынзасском и Джелсайском районах (проба 550—850). Кроме этого, известно серебристое низкопробное золото в россыпях: — р. Тихая (приток р. Тельбес), кл. Карагол (р. Кондома), левых притоков р. Б. Суеты.

По данным Ю. Г. Щербакова (1958), на примере изучения Сюрь-Сынзасской, Сайзакской и Джелсайской групп россыпей основное различие в составе золота каждой россыпи выражается в содержании серебра. Часть примесей золото, несомненно, теряет при диффузии и самодиффузии. Ю. Г. Щербаков показал относительно большее содержание примесей меди, свинца, цинка, сурьмы, никеля, кобальта и мышьяка в золоте более древних месторождений и относительная бедность ими более молодых. Им также установлено, что отношение  $Au/Ag$  — наибольшее для золота древнейших месторождений — составляет от 9/1 до 7/3 и уменьшается до 3/7 в месторождениях Сайзакской группы.

### Спутники золота в россыпях

Ниже рассматриваются те спутники золота, значение которых для выяснения генезиса золотооруденения, а также его местоположения устанавливается определенно. Спутниками шлихового золота среди свалов являются: бурые железняки, продукты разрушения зон окисления и карстов (губки, пестроцветные глины коры выветривания, обогащенные гидратами железа, ожелезненные карстовые брекчии), скарны сложного состава, сульфидизированные пропилитизированные породы, вторичные кварциты с сульфидным оруденением (ожелезненные), магнетит, барит, кварц; минералы шлихов: тетрадимит, висмутин, безобисмутит, халькопирит, пирит, антимонит, арсенопирит, магнетит, киноварь, минералы меди в зоне окисления и самородная медь, шеелит, платина и платиноиды, барит, турмалин и скарновые минералы с признаками перекристаллизации и деформации (гранаты, эпидот, пироксены, волластонит).

Остановимся на характеристике только некоторых спутников золота.

1. Обломки жильного кварца встречаются почти во всех россыпях золота. Замечено, что между количеством кварцевых обломков в аллювии и золотоносностью долин связи не существует. Большим количеством анализов установлено очень слабое содержание золота в кварцевых обломках, но тем не менее во многих россыпях Горной Шории встречаются сростки кварца с золотом. Очевидно, рудный кварц, как наименее физически устойчивый, быстро разрушается, поэтому его обломков мало в россыпях, образованных за счет разрушения золоторудных кварцевых жил, а безрудный, как наиболее устойчивый из всех рудовмещающих образований, сохраняется в аллювии в виде обломков и валунов. В сростках присутствует белый, желтоватый, дымчатый, сероватый, иногда прозрачный друзовый кварц. В основном это мелкие обломки (до 3—4 см), окатанные, полуокатанные и угловатые.

Золотооруденение в Горной Шории в большей степени связано с кварц-сульфидной стадией минерализации, поэтому свалы кварца являются важным поисковым признаком.

2. В россыпях, расположенных в приконтактных частях гранитоидных интрузий, довольно часто встречаются обломки скарнов и магнетита. В связи с тем, что скарны и магнетит в силу своей физической неустойчивости довольно быстро исчезают по простиранию россыпи (первые десятки метров до 100—200 м от скарновых тел), находки обломков магнетита и скарнов, особенно сложного состава, с учетом других поисковых признаков представляют исключительный интерес для поисков рудного золота.

3. Вторичные кварциты пользуются не меньшим распространением в Горной Шории, чем скарны. С вторичными кварцитами монокварцевой, кварц-серицитовой, кварц-каолиновой фаций с обилием сульфидов железа и меди связывается золотооруденение целого ряда районов (рр. Сынзас, Сюрь, Солдатка, район г. Уронник близ Лебедского месторождения и др.). В тектонических зонах вторичные кварциты являются

хорошими коллекторами золотоносных растворов. В пределах развития вторичных кварцитов наблюдается обилие бурных железняков, губок, иногда с видимым золотом.

4. Пропилитизированные породы известны в Горной Шории среди вулканогенных образований основного и среднего состава. Месторождения, связанные с пропилитами, еще не обнаружены, но, судя по минералогическому составу шлихов и проявлениям явлений пропилитизации с золотооруденением в районе г. Уронник, можно с уверенностью говорить о наличии месторождений золота, связанных с пропилитами, в вулканических тектонически подвижных зонах Горной Шории.

5. Обычным спутником золота в россыпях района являются обильные гидраты железа, адсорбируемые глинами и суглинками. Последние близ разрушающихся зон окисления (бассейны рр. Коуры, Сайзака, Сынзаса, Каурчака) приобретают характерную ржаво-бурую или буровато-красную окраску. Большое поисковое значение имеют ожелезненные рыхлые массы мезо-кайнозойских карстов, развивающихся в тектонических зонах на контактах вулканогенных и карбонатных пород, и, видимо, эти массы могут служить рудой на золото.

### Заключение

Исходя из особенностей размещения золотоносных россыпей, морфологии, состава золота и, главным образом, его спутников, нам представляется, что главными рудообразующими формациями золота в Горной Шории являются скарны, пропилиты, вторичные кварциты, жильные образования кварцевого, кварц-кальцитового, баритового состава, которые в той или иной степени взаимосвязаны как в генетическом, так и в пространственном отношениях.

С достаточно большей достоверностью можно определить местоположение коренного источника россыпного золота и его генетический тип, если при поисках будут учитываться все геологические факторы, условия размещения шлихового золота, а также спутники золота как среды крупнообломочного материала, так и в шлиховых концентратах.

Настоящая работа построена на основе изучения в 1964—1965 гг. автором данных шлихового опробования, проведенного главным образом партиями Шалымской экспедиции ЗСГУ, результатов эксплуатационно-разведочных работ Алтайского прииска треста «Запсибзолото», а также данных геологопоисковых работ с участием автора на рудное золото в верхнем течении р. Лебедь. Используются данные многочисленных исследователей Горной Шории [2, 3, 6, 7].

Автор приносит большую благодарность Г. А. Сафоньву, главному геологу Алтайского прииска, геологу Шалымской экспедиции Л. Ф. Перепелицыной за помощь в подборе материалов и обсуждение некоторых вопросов. Особую признательность автор выражает зав. кафедрой петрографии Томского политехнического института С. С. Ильенок за консультации и критический просмотр статьи.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Ильенок С. С. К вопросу генетической связи контактового железоруднения с интрузиями. Известия Томского политехн. ин-та, т. 120, 1962.
2. Казакевич Ю. П. Основные черты золотоносности бассейна р. Лебедь в СВ Алтае. ОФ АПУ, 1951.
3. Кузьмин А. М. Условия золотоносности Горной Шории. ОФ ЗСГУ, 1940.
4. Мойсеенко В. Г. Метаморфизм золота месторождений Приамурья. Хабаровское книжн. изд-во, 1965.
5. Петровская Н. В. Морфологические и структурные особенности самородного золота. Сборн. матер. по геологии золота и платины, вып. 3, 1947.
6. Потемкин К. В., Постников Е. В. Отчет о работах Горно-Шорской партии в 1942—1944 гг. ОФ АПУ.
7. Щербаков Ю. Г. Условия золотоносности ЮЗ части Кузнецкого Алатау. Диссертация на соискание уч. ст. кандидата геол.-минерал. наук. Томск, 1958.