

СТРОЕНИЕ РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ



УДК 553.411:549.74 (571.5)

© А.А.Миронов, 2014

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ПОИСКОВАЯ МОДЕЛЬ ХАРАНУРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЗОЛОТА В КОРАХ ВЫВЕТРИВАНИЯ, ВОСТОЧНЫЕ САЯНЫ

А.А.Миронов (ООО «Сибирь Геопойск»)

Впервые в альпийских районах Восточного Саяна (Республика Бурятия) выявлено и разведано золоторудное месторождение в корях выветривания. Систематизирован материал по геологическому строению, структуре месторождения, составу образований коры выветривания, рассмотрены вопросы золотоносности карстовой и линейно-контактной коры выветривания. Предложена геолого-поисковая модель месторождения.

Ключевые слова: коры выветривания, карст, тектонические структуры, грабен, золотоносность, месторождение.

Миронов Александр Алексеевич, hushagol@gmail.com

KHARANUR GOLD DEPOSIT IN THE WEATHERING PROFILE SEQUENCE, EAST SAYAN: GEOLOGY AND EXPLORATION MODEL

A.A.Mironov

For the first time in the Republic of Buryatia the gold field in aeration penalties is revealed and reconnoitered. The material on a geological structure, field structure, structure of formations of bark of aeration is systematized, questions of gold-bearing karst and linear-contact weathering crusts are considered. The geological and search model of a field is offered.

Key words: aeration bark, karst, tectonic structures, graben, gold-bearing, field.

Харанурское месторождение золота в корях выветривания, выявленное в альпийских районах Восточного Саяна (Республика Бурятия) — первое подобного генетического типа. Оно расположено в Окинском административном районе республики, в междуречье Урик – Барун-Холбо.

В металлогеническом плане месторождение находится в пределах северо-восточного фланга Холбинского золоторудного узла и пространственно совпадает с центральной частью Харанурского фосфоритоносного рудного поля (месторождение кремнистых и гипергенных фосфоритов) (В.В.Кокунин, 1981; М.С.Свищенко, 1994). Структурно оно расположено на границе двух структурно-фациальных зон — Окинской и Гарган-Бутугольской и приурочено к южному крылу Окинского синклинория, к зоне его восточного центриклинального замыкания. Граница между структурно-фациальными зонами проходит вдоль северной ветви Оспа-Китойского офиолитового пояса и трассируется по зоне Холбын-Хаирханского глубинного разлома (В.А.Лбов, Г.А.Зуев, 1963; А.М.Рогачев, Ю.П.Катюха, 1991). Длительная тектоническая активность последнего в значительной степени обусловила формирование геотектонической структуры Харанурского месторождения и особенности его металлогенической специализации.

В геологическом строении месторождения участвуют стратифицированные вулканогенно-осадочные образования венд-кембрийского возраста и ограничивающие их с юга и юго-запада вендские гипербазиты Холбын-Хаирханского ультрабазитового массива (рис. 1). Разрез стратифицированных образований представлен породами подстилающей сархойской, вышележащей забитской (фосфоритоносной) и венчающей разрез табинзуртинской свит.

Породы сархойской свиты обрамляют с севера и северо-запада Холбын-Хаирханский массив гипербазитов. Их контакт с гипербазитами тектонический, падает на север–северо-запад под углами 45–60°. На юго-западе площади месторождения простирание пород свиты преимущественно субширотное, на восточном фланге — северо-восточное и субмеридиональное. Мощность свиты увеличивается в северо-восточном направлении до 620 м. По литологическому составу свита подразделена на нижнюю и верхнюю подсвиты.

Нижняя (туфогенно-терригенная) подсвита мощностью 160 м представлена горизонтом сланцеватых зеленовато-серых туфоалевролитов и туфопесчаников с линзами и прослоями серовато-лиловых туфогравелитов. Верхняя (туфогенно-карбонатная) подсвита характеризуется наличием в ос-

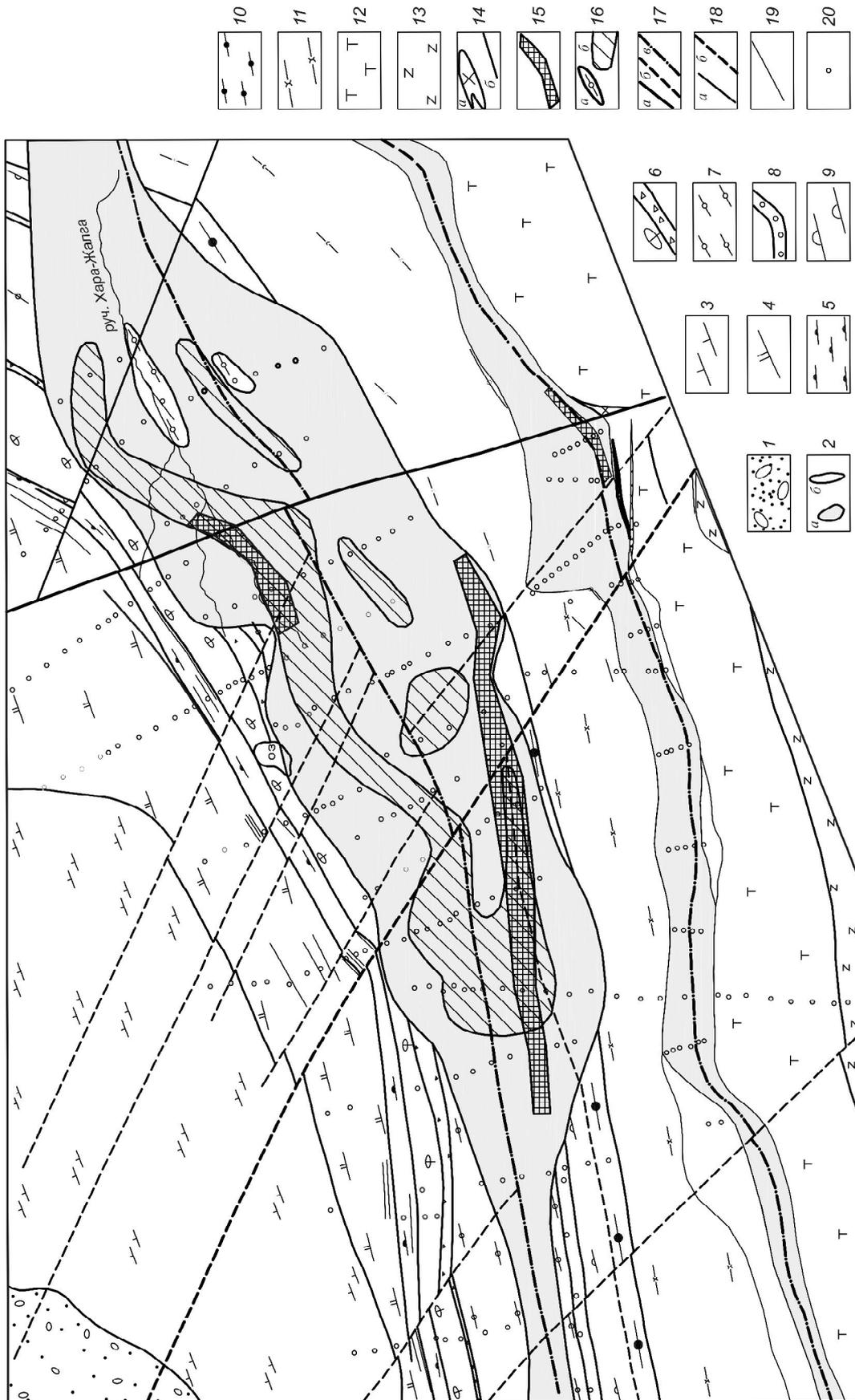


Рис. 1. Геологический план Харанурского месторождения золота в корах выветривания:

1 — ледниковые и пролювиально-аллювиальные отложения — валуны, галечники, пески, супеси; *2* — участки развития рыхлых образований мел-палеогеновой коры выветривания (*a* — «in situ» карстовой, линейно-трещинной, *b* — перемещенной); *3* — окремненные светло-серые, белые массивные, участками пятнистые доломиты; *4* — известняки, доломиты, углеродисто-сланцеватые известковистые сланцы; *5* — пятнисто-сетчатые, массивные, брекчиевидные доломиты; *6* — фосфоритонесущая пачка (углеродисто-глинисто-кремнистые, кремнисто-карбонатные сланцы, темно-серые известняки с прослоями фосфоритов, в основании — брекчиевидные фосфориты); *7* — серые, неясно слоистые, брекчиевидные доломиты с редкими прослоями фосфата; *8* — карбонатные конглобрекчии; *9* — светло-серые, массивные, онколитовые, интенсивно окремненные доломиты; *10* — темно-серые, черные доломиты, известняки, углеродисто-сланцеватые известковистые сланцы; *11* — туфоогенно-осадочная пачка (серовато-зеленые, участками с лиловым оттенком туфопесчаники, туфогравелиты); *12* — слабо пиритизированные тальк-карбонатные, кварц-тальк-карбонатные породы (листвениты); *13* — серпентиниты, серпентинизированные перидотиты; *14* — дайки окварцованных, карбонатизированных диоритов, микродиоритов (*a* — в масштабе, *b* — вне масштаба); *15* — разведанные рудные тела золота; *16* — желоба, провалы, воронки глубиной >50 м (*a*), выступы (*b*); *17* — главные разрывные нарушения (*a* — установленные, *b* — предполагаемые, *в* — скрытые под вышележащими образованиями); *18* — второстепенные разрывные нарушения (*a* — установленные, *b* — предполагаемые); *19* — геологические границы; *20* — скважины

новании пачки известняков мощностью 30 м. Известняки темно-серые углеродистые, сланцеватые с линзами сетчатых доломитов перекрыты зелеными пелитовыми туфами с пирротином, постепенно переходящими в темно-серые известковистые доломиты с прослоями пиритизированных известковистых сланцев. Мощность пачки туффитов изменяется от 20 до 72 м. Завершается разрез подсвиты горизонтом светло-серых массивных онколитовых доломитов мощностью 40 м.

Забитская свита вендского возраста залегает с размывом на породах сархойской свиты. Ее характерные особенности — фосфатность и фациальная изменчивость по латерали и в разрезе. Общая мощность не постоянна, максимальная — >1 км. В составе свиты выделены нижняя, средняя и верхняя подсвиты.

Нижняя (подфосфатная) подсвита в основании имеет базальный горизонт конглобрекчий и несортированных конгломератов, перекрытый маломощной (до 25 м) пачкой тонкослоистых доломитов. Доломиты характеризуются перемежаемостью светло-серых и темно-серых разновидностей и содержат редкие прослои серовато-зеленых мергелей. Завершают разрез брекчиевидные, интенсивно диагенетически окремненные серые доломиты с линзами силицитов. Общая мощность отложений подсвиты изменяется от 60 до 300 м.

Средняя (фосфоритонесущая) подсвита представлена слабо фосфатными доломитами и пластами фосфоритов мощностью от 4,6 до 112 м. Верхняя (доломитовая) подсвита суммарной мощностью ~500 м сложена слоистой пачкой темноцветных карбонатов (доломиты, известняки и их переходные разновидности обычно с вкрапленностью пирита) с маломощными (до 0,7 м) слоями и линзами фосфоритов. Завершают разрез подсвиты серые, светло-серые доломиты.

Породы табинзуртинской свиты (преобладают светлые массивные доломиты с характерным диагенетическим окремнением и выделениями жильного кварца) по надвигу, с углом наклона поверхности сместителя 35–39°, перекрывают отложения забитской свиты. В поле развития пород табинзуртинской свиты отмечаются первичные и вторичные литохимические ореолы рассеяния золота с содержаниями от 0,005 до 0,2 г/т.

Интрузивные образования представлены породами ильчирского ультрабазитового, боксонского базитового и холбинского гранодиоритового комплексов. Рифейские образования ильчирского комплекса (серпентинизированные гарцбургиты, оливиниты, пироксениты и серпентиниты) слагают крупный Холбын-Хаирханский (Улан-Ходинский) гипербазитовый массив. Вдоль северной границы массива развита мощная (300–700 м) эндоконтактная оторочка тальк-карбонатных апосерпентинитовых метасоматитов и лиственитов. Позднерифейский боксонский комплекс пространственно связан с ильчирскими гипербазитами. Породы слагают шток диоритов размером 200×270 м и многочисленные маломощные (0,1–10,0 м) дайки пиритизированных микродиоритов. Девонский холбинский интрузивный комплекс представлен дайками и трещинными интрузиями кварцевых порфиров, гранит-порфиров и плагиогранитов, прорывающих образования ильчирского и боксонского комплексов.

Геолого-структурная позиция Харанурского месторождения определяется приуроченностью к зонам сочленения Холбын-Хаирханского глубинного разлома северо-западного простирания с крутопадающими разрывными нарушениями субширотного и северо-восточного направлений. Глубинный разлом трассируется серией пространственно сближенных субпараллельных тектонических нарушений, в плане образующих выгнутую в западном направлении

дугообразную зону протяженностью не менее 18–20 км. В пределах месторождения зона разломов фиксируется дайками холбинского интрузивного комплекса, слагающими веерообразные дайковые поля.

Зоны сочленения разрывных структур северо-западного, субширотного и восток–северо-восточного направлений в пределах карбонатной толщи обусловили развитие площадей карстообразования и его интенсивность, а также, как следствие, последующее формирование карстовых кор выветривания, которые вмещают месторождения золота и гипергенных фосфоритов.

В пределах тектонического контакта ультрабазитов северной фронтальной части гипербазитового массива с туфогенно-осадочными образованиями сархойской свиты сформировалась золотоносная линейно-трещинная кора выветривания, унаследовавшая общее субширотное юго-западное простирание разрывных структур. В непосредственной близости (100–500 м) от остаточной линейно-трещинной коры выветривания субпараллельно протягивается закарстованная область.

На месторождении выделены два морфогенетических типа рудоносных кор выветривания — карстовый и линейно-трещинный. К карстовой коре выветривания приурочены пространственно разобщенные рудные тела золота и гипергенных фосфоритов, к линейно-трещинной — золота.

Карстовая кора выветривания сформировалась вдоль субширотного разлома, в зоне его сочленения с системой разрывных нарушений Холбын-Хаирханского разлома северо-западного и субмеридионального направлений. Структура, вмещающая карстовую кору выветривания, представляет собой сложно построенный грабен субширотного – северо-восточного простирания, осложненный серией разрывных нарушений северного и северо-западного направлений. Образования коры выветривания развиты в поле карбонатных отложений забитской свиты вдоль зоны ее контакта с туфогенно-карбонатной пачкой сархойской свиты. Структурно-тектоническая позиция карстовой депрессии определяет ее морфологию и внутреннее строение.

Установленная протяженность карстовой депрессии 3200 м, на северо-восточном и юго-западном флангах она не оконтурена. Ширина депрессии в центральной части составляет 550–650 м, на флангах — 150–350 м, внутреннее строение блоковое. В центральной ее части обнаружен выступ пород фундамента протяженностью 1550 м и глубиной залегания от 15 до 50 м, разделяющий структуру на два субпараллельных, линейно вытянутых «кармана» — северный и южный. В юго-западном направлении выступ «теряется» и выходит на поверхность.

Северный «карман» депрессии развит преимущественно вдоль простирания фосфатоносной пачки, отклоняясь от нее только на северо-восточном фланге месторождения. Он представлен волнообразно изогнутым желобом лентообразной формы шириной 75–175 м, глубиной 60–149,3 м. Нижняя граница желоба на значительной площади не оконтурена. В этой структуре сосредоточены пространственно разобщенные балансовые запасы золота и гипергенных (карстовых) фосфоритов категории С₂.

Южный «карман» трассируется в плане узкой (30–60 м) цепочкой прямолинейных депрессий глубиной 50 м и более, выполненных блоками коры выветривания по туфогенно-карбонатным породам сархойской свиты. В юго-западной части площади месторождения простирание рудоносной структуры субширотное, на восточном фланге оно сменяется на северо-восточное. В пределах этой структуры разведано рудное тело с балансовыми запасами золота категории С₂.

Состав карстовой коры выветривания — пестроцветные суглинки, супеси, глины с примесью дресвы и щебня. В разрезе карстовой полости можно выделить три основных горизонта (сверху вниз): покровных делювиально-пролювиальных отложений, состоящих из щебнистых суглинков с глыбами; бесструктурного элювия дресвяно-суглинистого состава; структурного элювия, представленного дресвяно-щебнисто-глинистыми образованиями.

Карстовая депрессия формировалась в неспокойной тектонической обстановке, на что указывает обилие в разрезе контракционных брекчий. Профиль коры выветривания в карсте (сверху вниз) имеет следующий состав.

Делювиально-пролювиальные отложения. В разрезе выделяются два горизонта: верхний (покровных отложений) и нижний (элювиальных глин). Покровные отложения развиты повсеместно и состоят из продуктов ближнего сноса, содержат разнообразный по размеру и составу обломочный материал — суглинки, супеси, реже глины с большим количеством крупных обломков. Цвет отложений изменчив, но всегда с темным сероватым оттенком. Доля фракции +2 мм в этом типе отложений составляет 30–50%, редко более. Обломочный материал обычно слабо окатан. Состав его пестрый, обломки практически не подвергнуты процессам выветривания, присутствуют все разновидности пород, окружающих депрессию (серпентиниты, тальк-карбонатные породы, доломиты, сланцы, туфопесчаники, интрузивные и эффузивные образования разного состава и проч.). Мощность отложений варьирует от 2–3 до 5–8 м.

Нижний горизонт сложен русловыми отложениями палеодолин мощностью от 2 до 18 м. Отложения такого типа вскрыты только скважинами БЛ-15 и БЛ-27. По составу это коричневые серого, желтого и кирпичного оттенков суглинки и глины с переменным количеством крупного обломочного материала. Доля фракции +2 мм колеблется от 9 до 44%, в среднем 20–30%. Обломочный материал окатан, несет следы интенсивного выветривания. Его состав пестрый и аналогичен составу материала покровных отложений.

Бесструктурный дресвяно-суглинистый элювий выполняет карстовую депрессию и является продуктом физического и химического выветривания кремнистых доломитов. Исходя из степени изменений материнского субстрата, в разрезе бесструктурного элювия выделяются верхний и нижний горизонты. Суммарная мощность этих образований в северном желобе до 145 м.

Верхний горизонт пестроцветных глинисто-кремнистых фосфатсодержащих отложений (маршаллитов) обогащен дресвой кремней и жильного кварца (В.В.Кокунин, 1981). В верхней части горизонта окраска пород светлая (бежевая, желтоватая, кремовая), в нижней — темная (коричневая, бурая). Структурно-текстурные признаки материнской породы отсутствуют. В меньшей степени изменены дайковые образования. Доля обломочного материала фракции +2 мм составляет 6–15%. Мощность горизонта в северной части депрессии 56–65 м. Отдельные линзы маршаллитов встречаются в разрезе на глубине 132 м. В южном «кармане» мощность маршаллитов уменьшается до 3–4 м.

Нижний горизонт представлен пестроцветными глинисто-кремнисто-карбонатными, часто фосфатсодержащими отложениями с обильной дресвой доломитов, реже кремней и жильного кварца. Структурно-текстурные признаки материнских пород отсутствуют. Слабо изменены только дайки гранит-порфиров и микродиоритов. Доля обломочного материала фракции +2 мм не более 10%. Характерный признак отложений — наличие горизонтов контрационных брекчий, в которых доля обломочного материала фракции +2 мм составляет 10–30%. Глинистая составляющая имеет монтмориллонит-гидрослюдистый состав, окрашена в коричневые и бурые цвета различных оттенков. Мощность отложений горизонта изменяется от 3 до 78 м.

Структурный элювий, как правило, представлен дресвяно-щебнисто-суглинистым материалом, сохранившим текстурно-структурные признаки материнских пород и их ориентировку в пространстве. По-видимому, структурная кора выветривания в карсте образовалась за счет карбонатов, содержа-

щих значительное количество силикатных прослоев. Количество обломочного материала фракции +2 мм изменяется от 0 до 47%.

Ниже по профилю залегают коренные породы, представленные преимущественно окремненными, часто брекчиевидными доломитами и углеродисто-кремнисто-карбонатными сланцами.

Золотоносность отложений коры выветривания носит дискретный характер и характеризуется вариациями содержаний Au от 0 до 16,3 г/т. Золото отмечается практически по всему разрезу, отличаясь лишь концентрациями. Его источником служили существовавшие ранее минерализованные рудные зоны. В ложе материнских пород, сложенных брекчиевидными доломитами, бурением установлены две минерализованные зоны тонкопрожилкового окварцевания с содержаниями Au 0,4 и 1,1 г/т.

В пределах карстовой депрессии разведаны два рудных тела золота по категории С₂. Рудное тело 1 лентовидной формы субширотного простирания имеет протяженность 1280 м, ширину 54 м. Мощность его колеблется от 1 до 9,5 м, средняя 5,4 м. Глубина залегания рудного тела варьирует от 0,0 до 6,5 м, в среднем составляет 3 м. Среднее содержание Au в рудном теле 1150 мг/т при вариациях от 0 до 6034 мг/т.

Юго-западный фланг рудного тела локализован в слабо фосфатоносных глинисто-кремнистых образованиях (маршаллитах), а северо-восточный приурочен к щебнисто-глинистым образованиям — интенсивно выветрелым сульфидизированным углеродисто-кремнисто-карбонатным сланцам.

Рудное тело 2 расположено в северо-восточной части депрессии и трассируется вдоль северного борта желоба, глубина которого в этой части >70 м. Желоб выполнен слабо фосфатоносными глинисто-кремнистыми образованиями (маршаллитами), которые перекрыты древними аллювиальными суглинками мощностью 18 м. Предполагается, что они были отложены в палеорусле руч. Хара-Жалга. Количество дресвяно-щебнистого материала из полукатанных и выветрелых обломков пород составляет 10–15%.

Маршаллиты — переслаивающиеся темно-коричневые, коричневые, желтовато-коричневые и кремовые глинисто-кремнистые образования — содержат большое количество дресвы кремней и жильного кварца. Верхняя часть разреза сложена глинисто-кремнистыми образованиями светлых тонов. По всей толще отмечаются многочисленные полностью глинизированные дайки эффузивов кислого состава. Содержание гидроксидов железа участками достигает 5%.

Рудное тело протяженностью 365 м, шириной 53 м прослежено от поверхности до глубины 49,8 м. С северо-востока оно не оконтурено. Содержание Au изменяется от 25 до 16 347 мг/т, среднее 2510 мг/т.

Линейно-трещинная кора выветривания сформировалась в зоне влияния Холбын-Хаирханского разлома на контакте туфоалевролитов сархойской свиты и кварц-талк-карбонатных метасоматитов по гипербазитам ильчирского комплекса. В пределах северной фронтальной части гипербазитового массива кора выветривания трассируется в виде непрерывной полосы субширотного простирания. На южном фланге кора выветривания хорошо выражена в рельефе ступенчатым уступом высотой 1–2,5 м, подчеркивающим перегиб склона. Вдоль уступа на выровненной поверхности развиты мерзлотные «медальоны», сложенные желтовато-бурыми, желтыми и рыжеватыми суглинками. На флангах зоны развития коры выветривания «медальоны», как правило, скрыты под курумами.

Протяженность зоны с линейной корой выветривания составляет ~3 км при ширине 75–250 м, установленная глубина развития 80,3 м. Максимальных параметров, как по площади распространения, так и по глубине развития, кора выветривания достигает в пределах зоны сочленения субширотных разломов с системой разрывных нарушений северо-западного простирания.

Линейно-трещинная остаточная кора выветривания сложена продуктами физического и химического выветривания вмещающих пород. В ее профиле выделены две зоны (сверху вниз): бесструктурного элювия (песчано-глинистые породы, перекрытые делювиально-пролювиальными суглинками с глыбами) и структурного элювия дресвяно-щебнисто-суглинистого состава.

Покровные делювиально-пролювиальные отложения развиты повсеместно, состоят из продуктов ближнего сноса, содержат разнообразный по размеру и составу обломочный материал — суглинки, супеси, пески, реже глины с примесью крупного обломочного материала. Цвет отложений изменчив, но всегда имеет зеленоватый оттенок. Доля фракции +2 мм в этом типе отложений колеблется от 11 до 50%, в среднем составляет 20–25%. Обломочный материал (серпентиниты, талькиты, листовиты, тальк-карбонатные породы, туфоалевролиты, диориты) обычно слабо окатан и практически не подвергнут процессам выветривания. Мощность отложений 1–4 м.

Бесструктурные отложения коры выветривания представлены продуктами глинизации листовитизированных тальк-кварц-карбонатных пород и туфоалевролитов.

В процессе глинизации листовитизированные тальк-кварц-карбонатные породы превращены в коричнево-желтые — ярко-коричневые суглинки, супеси и песчаные глины. В них повсеместно отмечаются мелкие стяжения, гнезда и прослойки лимонитовых охр и кварц-лимонитовых агрегатов. Листовитизированные туфоалевролиты зеленовато-серого цвета преобразованы в серые, светло-серые, желтовато-коричневые с зеленоватым оттенком и пятнами рыжих охр суглинки и глины. Доля фракции +2 мм в этом типе отложений варьирует от 1 до 100%, в среднем составляет 40%. Обломочный материал интенсивно изменен и несет следы слабого сглаживания за счет растворения.

Структурные отложения коры выветривания «in situ» представлены суглинисто-дресвяно-щебнистым материалом, сохранившим текстурно-структурные признаки материнских пород. Обломочный материал слабо изменен, количество обломков фракции +2 мм варьирует от 29 до 100%, в среднем составляет >55%. Количество обломочной фракции +2 мм в перемещенных (20–25%) и бесструктурных (40%) отложениях кор выветривания существенно отличается от такового в структурных отложениях коры выветривания «in situ» (>55%).

Золотоносность линейно-трещинной коры выветривания. По гранулометрическому составу отложения линейно-трещинной коры выветривания относятся к песчано-глинистым. Технологическими исследованиями в них установлено преобладание свободного золота гравитационных классов крупности в количестве 60–70% (А.А.Миронов, Е.А.Миронова, 2004). Золото в остаточной коре выветривания мелкое, 67,7% его сконцентрировано в классе крупности -2+0,25 мм. Преобладающее число золотин имеет форму друзовидных каркасов, состоящих из различно ориентированных дендритовидных и изометричных зерен. Облик золота рудный, иногда со следами окатанности (рис. 2), проба 941–958‰. Качественный анализ золота свидетельствует о практически полном отсутствии в нем Hg и наличии незначительной примеси Cu (0,02–0,1%). Содержание Ag составляет 4,2–5,2%. По данным химического анализа в пределах линейно-трещинной коры выветривания содержание Au изменяется от 0,02 до 0,8–1,2 г/т, достигая на отдельных участках 12 г/т (А.А.Миронов, Е.А.Миронова, 2004). Наиболее золотоносны в описываемой коре выветривания нижние слабо проработанные гипергенными процессами глинисто-песчано-щебнистые горизонты. В них в большом количестве сохранились остаточные минералы, такие как тальк, серпентин, хлорит, карбонаты.

В пределах восточного фланга в горизонте структурного элювия на глубине 9,9 м выявлено рудное тело с забалансовыми запасами золота. Оно приурочено к контакту кварц-талек-карбонатных пород с кварц-талек-хлорит-серпентинитовыми сланцами. Контакт осложнен дайкой микродиоритов и межпластовой интрузией среднего состава. Породы в зоне контакта интенсивно окварцованы и сульфидизированы. В зоне гипергенеза по пириту образованы псевдоморфозы лимонита, часто превращенные в агрегаты лимонитовых охр. Мощность рудного тела 12,1 м, протяженность 220 м, среднее содержание Au 0,68 г/т.

Источником рудного золота служит убогая минерализация, развитая по контакту кварц-талек-карбонатных пород и лиственитизированных туфоалевролитов. Контакт осложнен «веером» маломощных даек лиственитизированных микродиоритов. Вдоль контактов даек отмечаются зоны тонкопрожилкового окварцевания и сульфидизации (2–3%). В пределах минерализованной зоны содержание Au изменяется от 0,0 до 1,95 г/т при среднем ~0,2 г/т. На участках интенсивного окварцевания содержание пирита возрастает до 5–15% с одновременным укрупнением его зерен до 5–20 мм и изменением формы кристаллов на кубооктаэдрическую. Пирит, как правило, лимонитизирован и является одним из источников золота в процессе гипергенного преобразования исходных пород (Au в пирите 1,1–3,5 г/т).

На основании изложенного выделены основные элементы модели Харанурского месторождения золота в корах выветривания, которые рекомендуется учитывать при поисках в регионе месторождений подобного типа.

Геотектонический. Область сочленения Окинской и Гарган-Бутугольской структурно-формационных зон. Крыло венд-палеозойской региональной структуры (Окинский синклиорий) в зоне его восточного центриклинального замыкания.

Структурные. Зоны крупных региональных тектонических структур глубокого заложения (Холбын-Хаирханский разлом северо-западного простирания, Субширотный крутопадающий и нарушения северо-западного направления). Узлы сочленения тектонических нарушений (сложно построенный грабен) — определяющий фактор в процессе формирования зон карсто- и корообразования. Зона Субширотного нарушения в пределах фронтальной части гипербазитового массива — область развития линейно-трещинной коры выветривания.

Магматические. Зона экзоконтакта массива гипербазитов и скрытого гранитоидного массива с широким развитием даек и дайкообразных тел.

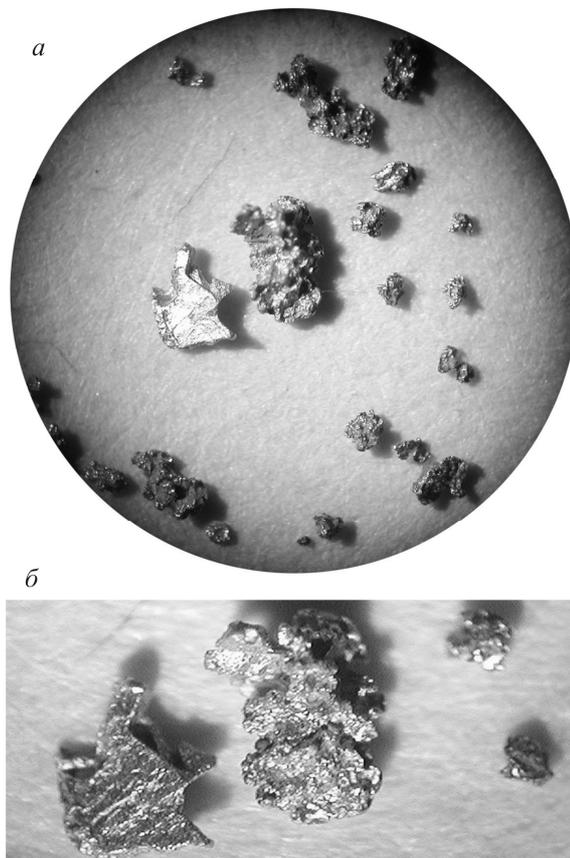


Рис. 2. Золото из линейно-трещинной коры выветривания (восточный фланг Харанурского месторождения): ув.: а — 14, б — 30

Литологический. Карстующиеся вулканогенно-осадочные, часто фосфатсодержащие венд-кембрийские образования, особенно в зоне контакта карбонатных и туфогенно-карбонатных пород. Экзоконтат интрузии офиолитов и лиственитизированных туфоалевролитов.

Метасоматические. Проявление процессов лиственитизации, березитизации, тонкопрожилкового окварцевания и сульфидно-кварцевой минерализации.

Минералогический. Наличие золота гравитационных классов крупности до 70%. Широкое развитие пирита различных генераций, халькопирита, реже пирротина.

Металлогенический. Наличие коренных источников золота — золотоносные минерализованные зоны, сульфидно-кварцевые жилы, сопровождаемые вкрапленной сульфидной минерализацией, сульфидизированные черносланцевые образования.