

## **Перспективы выявления коренных месторождений золота в Харальском золотоносном районе Восточной Тувы**

Харальский золотоносный район располагается на левобережье р. Бий-Хем и охватывает одноименный метаморфический блок к северо-западу от Каахемской офиолитовой зоны. На его территории известна система россыпей золота по рекам О-Хем, Демиржи, Хадын, Харал и их притокам. Рельеф района среднегорный с тайгой и болотистыми долинами, что затрудняет поиски золоторудных объектов. Цель статьи – анализ возможностей выявления коренных месторождений на основе геологических предпосылок и сопоставления состава золота в россыпях и рудопроявлениях.

Добыча золота в районе велась с начала XX в., а в последние годы россыпи разрабатывались артелью «Ойна». По оценке «Тыванедра» (сообщение А. С. Кола), всего в районе добыто около 8 т золота, в том числе 2.15 т после 1989 г. Автор статьи проводил на данной территории геологическую съемку масштаба 1 : 50 000 и тематические исследования в период 1969–1990 гг. [Рудные..., 1981].

В геологическом строении района выделяются два главных комплекса рифейского возраста: демиржинский метатерригенный и ойнинский метариолит-базальтовый с углеродистыми сланцами [Зайкова, 1978; Добрецов и др., 1981]. Площадь развития второго комплекса контролирует размещение практически всех россыпей. Ойнинский комплекс представлен метабазами и метариолитами с горизонтами железистых кварцитов. В западной части района закартирован одноименный палеовулкан, а в восточной – группа вулканических построек. В нижней части вулканогенных отложений развиты углеродистые сланцы с прожилково-вкрапленной сульфидной минерализацией и многочисленными кварцевыми жилами, которые проникают и в метавулканы. Прорывается комплекс субвулканическими интрузиями основного и кислого состава. Формирование вулканогенных пород проходило в условиях окраины Тувино-Монгольского микроконтинента в мелководной обстановке. С вышележащими отложениями венда, кембрия и девона контакт метаморфического блока тектонический.

На территории района проявлен зональный метаморфизм, обусловленный тепловым потоком над областью анатексиса, в результате чего возник Бий-Хемский гранитоидный массив таннуольского комплекса (средний-поздний кембрий). С востока на запад происходит смена кордиеритовой, гранатовой и биотитовой изоград в метapelитах, что соответствует понижению метаморфизма от эпидот-амфиболитовой фации до зеленосланцевой [Скляр и др., 1981]. С воздействием теплового потока связано перераспределение и формирование золоторудных концентраций.

Россыпи золота относятся к аллювиальному типу и сосредоточены в надпойменных террасах рек. Высота их от первых метров до 40 м в долине р. Харал, что обусловлено перехватом речной долиной ледникового озера Чаинда и катастрофическим спуском накопившихся вод. По составу золота россыпи разделены на три группы по повышенным количествам золота: высокопробного, среднепробного и низкопробного (включая электрум). Основанием послужили результаты анализа золотин, любезно предоставленные С. Г. Прудниковым (ТувИКОПР СО РАН, г. Кызыл). По этим

**Распределение золота по составу  
в россыпях Харальского золотоносного района**

Номер россыпи	Россыпь	Самородное золото, %			Электрум, %
		100–90	89–80	79–69	68–45
I	О-Хем	31/20	42/27	21/13	6/4
II	Ойна	20/4	70/14	5/1	5/1
III	Шорлуг	–	38/3	62/5	–
IV	Шенелик	68/15	23/5	9/2	–
V	Демиржи	–	44/8	56/10	–
VI	Хадын	–	25/7	64/18	11/3
VII	Степановка	14/7	25/12	49/24	12/6
VIII	Ивановка	7/2	38/11	38/11	17/5
IX	Хина	18/11	63/39	19/12	–
X	Конопка	19/4	–	62/13	19/4
XI	Харал	17/9	49/26	34/18	–
XII	Сумасшедший	9/1	55/6	36/4	–

Пр и м е ч а н и е. В числителе – %, в знаменателе – число значений по россыпям.

данном составлена таблица, показывающая процентное количество золота определенной пробыности (табл.).

*Россыпь р. О-Хем* состоит из главного отрезка длиной 9 км, меридионального продолжения по руч. Шорлуг, правых истоков по рекам Ойна (10 км) и Шенелик (1 км). Золото россыпей рек О-Хем (I), Ойна (II) и Шенелик (IV) близко по составу, количество высокопробного металла 20–68 %. Возможным источником золота являлись сульфидно-кварцевые жилы на правом берегу р. Ойна (проявление № 1). Содержания золота в них 81–97 %. Россыпь по руч. Шорлуг (III) относится к низкопробной группе. Одним из источников может быть Анахемское пирротин-пиритовое рудопроявление [Зайков, 2006] в линейном массиве серпентинитов, который располагается в левом притоке руч. Шорлуг в 3 км западнее рамки геологической схемы (рис.). Нижняя часть зоны минерализации представлена фуксит-кварц-анкеритовыми листовенитами, которые рассечены параллельными и сетчатыми кварцевыми жилами. Мощность жил 5–50 см, они содержат гнезда галенита с включениями теллуридов и сульфидов серебра и кадмия. Видимо с этими телами гипербазитов связаны находки платиноидов [Агафонов и др., 2004]. Второй возможный источник отмечен в правом притоке руч. Шорлуг вблизи разлома, по которому ойнинский комплекс контактирует с отложениями венда (проявление № 2). Здесь выявлен шлиховой поток золота, связанный с листовенитами, которые содержат вкрапленность сульфидов.

*Россыпь р. Демиржи* (VI) протяженностью около 15 км, вероятно, питается из кварцитов междуречья Ойна-Демиржи. Примерно половина золота имеет среднюю пробыность, а другая половина – низкую. Северо-восточнее р. Демиржи находится р. Биче-Демиржи, которая также дренирует ойнинский комплекс. Обнаженность в бассейне реки чрезвычайно плохая. Разведочные и добычные работы на этой территории практически не проводились, хотя она имеет перспективы в отношении и россыпной и коренной золотоносности.

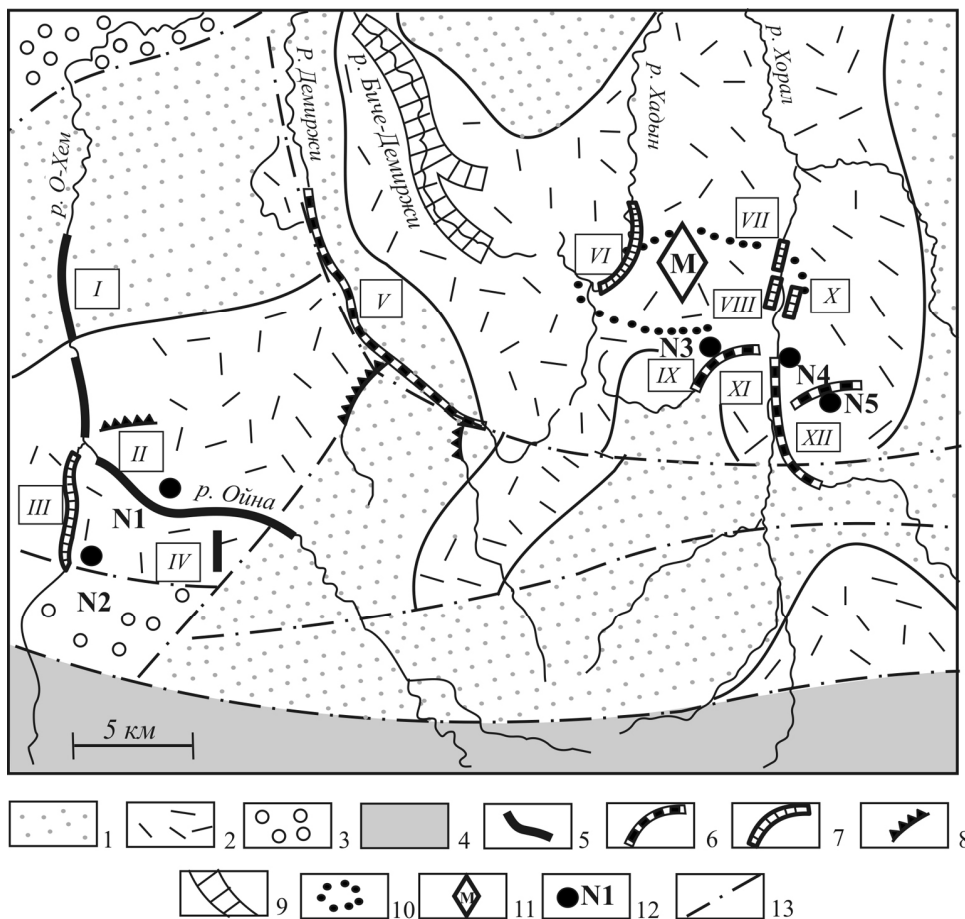


Рис. Схема строения Харальского золотоносного района.

1–4 – стратифицированные отложения: 1 – метапесчаники (PR<sub>2</sub>), 2 – углеродистые сланцы, metabазальты и метариолиты (PR<sub>3</sub>), 3 – вулканомиктовые породы вендского возраста, 4 – вулканогенные породы вендского, кембрийского и девонского возраста; 5–7 – россыпи: 5 – количество высокопробного золота 20–68 % значений (I – О-Хем, II – Ойна, IV – Шенелик), 6 – количество среднепробного 38–63 % значений (V – Демиржи, IX – Хина, XI – Харал, XII – Сумасшедший ручей), 7 – количество низкопробного и электрума 55–81 % (III – Шорлуг, VI – Хадын, VII – Степановка, VIII – Ивановка, X – Конопка), 8 – нет данных, 9 – предполагаемые; 10 – предполагаемое положение рудного поля с низкопробным оруденением; 11 – Мозголевское золото-кварцитовое рудопроявление; 12 – золото-кварцевая и золото-углеродистая минерализация (номера указаны арабскими цифрами): № 1 – Ойнинская группа, № 2 – Шорлугское, № 3 – Хина, № 4 – Харальская группа, № 5 – ручья Сумасшедшего; 13 – основные разломы.

*Россыпь р. Хадын (VI)* протягивается с перерывами на 5 км и целиком располагается в поле ойнинского комплекса. В россыпи преобладает низкопробное золото с ощутимой долей электрума. На отдельных участках проявлена графитизация metabазальтов, что является одним из признаков золоторудных процессов. В вершине россыпи установлена гидрогеохимическая аномалия цветных металлов и вынос источ-

никами обильных гидроксидов железа, что свидетельствует о сульфидной минерализации в отложениях, перекрытых аллювием.

*Россыпь в бассейне р. Харал* по степени разветвленности близка О-Хемской, длина всех золотоносных отрезков («увалов») около 20 км. В россыпях, залегающих на цокольной террасе основного водотока (XI), по ручьям Хина (IX) и Сумасшедший (XII), преобладает золото средней пробы при подчиненном количестве высокопробного. Источником могли быть пиритизированные и окварцованные графитистые сланцы, слагающие гребневидную антиклинальную складку меридионального простирания. Примером такого проявления может служить объект № 4, в котором выявлено золото пробностью 840–990. На руч. Хина в сульфидизированных кварцитах (проявление № 3) установлено золото с пробностью 900–960. Наиболее богатой является россыпь по руч. Сумасшедшему (XII), получившая название из-за высокого содержания золота. В плотике россыпи выявлены тонкие жилки кварца мощностью первые сантиметры с видимым золотом пробностью 850–980 (проявление № 5). На увалах Степановка (VII), Ивановка (VIII) и Конопка (X) преобладает низкопробное золото с долей электрума 11–19 % от общего количества анализов.

*Рудопоявление Мозголевское (М)* приурочено к южному крылу гребневидной антиклинали СЗ простирания, сложенной углеродистыми сланцами с зонами сульфидизированных кварцитов. С поверхности они выщелочены и превращены в кварцевые и лимонит-кварцевые губки. Протяженность наиболее крупной зоны около 1000 м при мощности до 80 м, содержание золота – от сотых до первых г/т. На этом фоне выделена линза протяженностью 80 м мощностью до 5 м со средним содержанием золота 3.3 г/т (максимальное содержание – 7.5 г/т) и содержанием серебра до 40–80 г/т. Зона отбивается комплексным вторичным ореолом размером 1000 × 450 м с повышенными содержаниями свинца, меди, цинка, молибдена, бария, серебра. В непосредственной близости с золотоносными вторичными кварцитами выявлена зона интенсивного прокварцевания с высокими содержаниями молибдена.

По данным Н. Б. Кононенко [2012ф], в сланцах отмечены углеродистые метасоматиты с примесью граната, пирита, реже турмалина. Процессы углеродизации и кремнещелочного метасоматоза сопровождают, по-видимому, явления дислокационного метаморфизма.

Кварциты секутся жилами молочно-белого кварца с гнездами халькопирита и галенита. Содержания золота в кварцитах составляют первые г/т. Южнее располагаются метабаазальты, прорванные субвулканическими интрузиями метариолитов с телами кварцитов и карбонатных жил. В жилах с примазками малахита содержание золота достигает 30 г/т [Зайков и др., 1972ф].

Золотоносные кварциты сложены кварцем с подчиненным количеством серицита, хлорита, граната, эпидота, барита. Они имеют лепидогранобластовую, гранобластовую структуры. Рудные минералы представлены пиритом, галенитом, халькозином, арсенопиритом, самородным золотом и электрумом [Рудные..., 1981; Прудников, Кононенко, 2004]. Последние образуют зерна с поперечником 0.2–2 мм и для них характерна дендритовая, дендрито-комковидная, комковидно-пластинчатая форма. Реже отмечаются пластинчатые, каплевидные и губчатые выделения. Пробность золота распределяется в исследованных золотинах следующим образом: 400–730 (6 анализов), 830–930 (8 анализов).

**Заключение.** Главными россыпеобразующими формациями в Харальском золотоносном районе являются золото-сульфидно-углеродистая, золото-кварцевая, золото-кварцитовая, золото-лиственитовая. Первая формация имеет отчетливые при-

знаки золотоносности в среднем течении р. Харал, где проявлена эпидот-амфиболитовая фация метаморфизма. Процессы перераспределения золота в тепловом потоке термального купола, соответствующего Бий-Хемскому гранитоидному плутону, обусловили формирование промышленных концентраций золота. Благоприятной структурной обстановкой является узкая гребневидная антиклиналь, сложенная углеродистыми сланцами с вкрапленностью сульфидов и прожилками кварца.

Золото-кварцевая формация выражена тонкими жилками серого кварца с видимым золотом. Они были установлены при добычных работах на россыпи руч. Сумасшедшего. Многолетние попытки выявить промышленное содержание золота в крупных жилах молочно-белого кварца и зонах окварцевания к успеху не привели. Найти участки концентрации золотоносных жил – дело будущего.

Золото-лиственитовый тип выражен в гипербазахитах и базальтах. В первом случае минерализация установлена на Анахемском пирротин-пиритовом рудопроявлении. Обширные поля лиственитизированных базальтов в западной части района, содержащие вкрапленность сульфидов, практически не опробованы и могут служить объектами поисков.

Золото-кварцитовая формация охватывает междуречье Харал–Хадын. Анализ состава золота в россыпях позволил выделить обширный ареал с преобладанием низкопробного металла (450–790). По этим данным выделена площадь размером 8 ? 4 км, перспективная на выявление крупного золоторудного объекта (см. рис.). Судя по приуроченности к нему рудопроявления Мозголевского с низкопробным золотом, ожидаемое месторождение может быть сходно с золото-серебряным типом. Такой тип характерен для мезозойских вулканогенных поясов на континентальных окраинах [Самородное..., 2003]. Выявление их аналогов в протерозое может расширить металлогеническую палитру Алтае-Саянской складчатой области.

При проведении добычных работ в Харальском районе не было проведено тщательное опробование плотиков россыпей на коренное золото. Между тем, выявление месторождений таким способом является реальной практикой. Автору хорошо известен пример месторождения Мелентьевского в Миасском золотоносном районе [Двести..., 1948], которое было обнаружено в плотике и успешно разрабатывалось до глубины 335 м. Таким образом, выявление в плотиках россыпей промышленного оруденения – задача будущего, когда в Харальский район вернутся добытчики золота и вновь будут вскрыты золотоносные породы.

*Автор благодарит за помощь в работе Е. В. Зайкову, О. Л. Бусловскую, С. Г. Прудникова, Н. Б. Кононенко, А. А. Монгуша и А. С. Кола.*

## Литература

*Агафонов Л. В., Могуш А. А., Ойдуп Ч. К.* Особенности состава золота из пород мафит-ультрамафитовых массивов Тувы и Монголии // Состояние и освоение природных ресурсов Тувы и сопредельных регионов Центральной Азии. Геоэкология природной среды и общества. Кызыл: ТуВИКОПР СО РАН, 2004. С. 27–37.

Двести лет золотой промышленности Урала / под ред. А. А. Иванова, И. С. Рожкова. Свердловск: УФ АН СССР, 1948. 531 с.

*Добрецов Н. Л., Меляховецкий А. А., Кузнецова Л. Г. и др.* Метаморфические формации Западного Саяна и Тувы // Петрология и минералогия метаморфических формаций Сибири. Новосибирск: Наука, 1981. С. 6–24.

*Зайков В. В.* Вулканизм и сульфидные холмы палеоокеанических окраин. М.: Наука, 2006. 429 с.

*Зайков В. В., Куликов С. С., Зайкова Е. В. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые Харальского золоторудного района. Отчет о геологосъемочных работах Харальской партии Тувинской геологоразведочной экспедиции. Кызыл: Фонды ТувГРЭ, 1972ф.

*Зайкова Е. В.* Верхний протерозой Харальской структурно-формационной зоны (Тува) // Новое в стратиграфии позднего докембрия Алтае-Саянской складчатой области и Тувы. Новосибирск: ИГГ СО РАН, 1978. С. 37–49.

*Кононенко Н. Б.* Ревизионные поисковые работы на рудное золото в пределах наиболее перспективных рудных узлов Республики Тыва. Кызыл: Фонды КГУ, 2012.

*Прудников С. Г., Кононенко Н. Б.* Типоморфные признаки россыпного золота Тувы // Состояние и освоение природных ресурсов Тувы и сопредельных регионов Центральной Азии. Геоэкология природной среды и общества. Кызыл: ТУВиКОПР СО РАН, 2004. С. 19–26.

Рудные формации Тувы / под ред. В. А. Кузнецова. Новосибирск: Наука, 1981. 201 с.

Самородное золото рудных и россыпных месторождений. Атлас / под. ред. А. И. Кривцова. М.: ЦНИГРИ, 2003. 184 с.