

ления Сибирской платформы // Доклады РАН. 2008. Т. 419, № 1. С. 86–89.

7. Баранов В.В. Средний и верхний девон юго-восточного обрамления Сибирской платформы (Южное Верхоянье, хребет Сетте-Дабан) // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2007. Т. 15, № 5. С. 58–73.

8. Baranov V.V. & Blodgett R.B. The first strin-goccephalid brachiopods in the Upper Givetian of Selenyakh Range (Northeast Asia) and their paleobiogeographical significance // Journal of Paleontology. 2013. V. 87, № 2. P. 297–311.

9. Баранов В.В. Рифообразование в среднем палеозое Северо-Востока Евразии // Рифогенные формации и рифы в эволюции биосферы. Сер. Геобиологические системы в прошлом. М.: ПИН РАН, 2011. С. 142–154.

10. Мизенс А.Г. Брахиоподы и биостратиграфия верхнего девона Среднего и Южного Урала. Екатеринбург: РИО УрО РАН, 2012. 324 с.

11. Дубатовов В.Н., Краснов В.И. Таштыпский горизонт и его значение для стратиграфии

красноцветных фаций девона Алтае-Саянской области // Стратиграфия и палеонтология девона и карбона. Вып. 483. М.: Наука, 1982. С. 19–33.

12. Дубатовов В.Н., Смирнов А.В. Стратиграфия девонских отложений Бороталинского синклиниория (Джунгарский Алатау) // Стратиграфия и палеонтология девона и карбона. Вып. 483. М.: Наука, 1982. С. 50–65.

13. Курик Э.Ю., Курис В.М., Марковская М.А., Матухин Р.Г., Меннер В.В., Модзалевская Т.Л., Патрунов Д.К., Самойлович Ю.Г., Смирнова М.А., Талимаа В.Н., Хапилин А.Ф., Черкесова С.В., Абушик А.Ф. К стратиграфии силура и девона Северной Земли // Стратиграфия и палеонтология девона и карбона. Вып. 483. М.: Наука, 1982. С. 65–73.

14. Belka Z. & Narkiewicz M. Devonian // In McCann T. (ed.), The Geology of Central Europe: Precambrian and Paleozoic, Tom 1. Geological Society of London. 2008. P. 383–410.

Поступила в редакцию 11.05.2016

УДК 53.411.071

Золото Чочимбальского рудно-россыпного узла (Западное Верхоянье)

Е.Г. Глушкова

Институт геологии алмаза и благородных металлов СО РАН, г. Якутск

Чочимбальский рудно-россыпной узел входит в состав Западно-Верхоянской металлогенической зоны, характеризующейся крупными стратифицированными серебряными и жильными золотосеребряными месторождениями и рудопроявлениями. Целью данной работы являлось изучение минералогеохимических особенностей россыпного золота бассейна руч. Чочимбал для установления за счет каких источников образовалась россыпная золотоносность исследуемой территории – эндогенного оруденения или зон гипергенеза. Изучено шлиховое золото общим весом 11,8 г из элювиально-делювиальных и аллювиальных отложений руч. Чочимбал и его притоков. При изучении типоморфных признаков россыпного золота использован широкий комплекс известных минералогеохимических методов анализа. В статье приведены результаты анализа россыпного золота по гранулометрии, морфологии (форма, поверхность, степень окатанности), химическому составу, внутреннему строению и микровключениям. Полученные результаты изучения минералогии россыпного золота и его сопоставление с имеющимися данными по рудному золоту Чочимбальского рудно-россыпного узла позволили сделать вывод, что золотоносные россыпи бассейна руч. Чочимбал образованы за счет разрушения близлежащих рудных источников, приуроченных к сводовой части Им-танджинской антиклинали, где наблюдается максимальная глубина эрозионного среза рудных тел. Россыпное и рудное золото рудно-россыпного узла обладает схожими минералогическими признаками. Выявленные типоморфные особенности россыпного золота позволяют судить о формировании россыпей в основном за счет рудопроявлений золотокварцевой формации и в меньшей степени золотосульфидной и золотосеребряной.

Ключевые слова: россыпь, золото, формации, золотокварцевая, золотосульфидная, золотосеребряная, рудно-россыпной узел, Чочимбал, Западное Верхоянье.

ГЛУШКОВА Елена Геннадьевна – к.г.-м.н., с.н.с., anastasiy-9@yandex.ru.

Native Gold of the Chochimbal Ore-Placer Cluster (West Verkhoyansk)

E.G. Glushkova

Diamond and Precious Metal Geology Institute SB RAS, Yakutsk

Chochimbal ore-placer cluster is a part of the West Verkhoyansk metallogenic zone, which is characterized by large stratified silver and vein-type gold-silver deposits and ore occurrences. The goal of this work was to study mineralogic-geochemical features of placer gold from the Chochimbal Creek basin in order to identify, as a result of what sources, endogenetic mineralization or hypergenesis zones, placer gold content of the studied area was formed. Alluvial gold with total weight of 11,8 g from eluvial-talus and alluvial deposits of the Chochimbla Creek and its tributaries is studied. Wide range of known mineralogic-geochemical methods of analyses was used in studies of typomorphic features of placer gold. Results of analysis of placer gold on granulometry, morphology (shape, surface, degree of roundness), chemical composition, internal structure and microinclusions are shown in the article. Obtained results of studies of placer gold mineralogy and its comparison with available data on placer gold of the Chochimbal ore-placer cluster allowed us to conclude that, auriferous placers of the Chochimbal Creek basin were formed due to destruction of neighboring ore sources, confined to arched portion of the Imtandzhin anticlinal, where maximum depth of erosional truncation of ore bodies is observed. Placer and ore gold of the ore-placer cluster have similar mineralogic features. Identified typomorphic features of placer gold allows us to judge that, placers were formed mainly due to ore occurrences of gold-quartz formation, and in a less degree due to gold-sulfide and gold-silver formations.

Keys words: placer, gold, formations, gold-quartz, gold-sulfide, gold-silver, ore-placer node, Chochimbal, West Verkhoyansk region.

Введение

Чочимбальский рудно-россыпной узел входит в состав Западно-Верхоянской металлогенической зоны, характеризующейся крупными стратифицированными серебряными (Мангазейское) и жильными золото-серебряными (Кысылгас) месторождениями и рудопроявлениями [1]. Первые сведения о Чочимбальском рудном узле, включающем рудопроявления различных металлов (Pb, Zn, Au), получены в 1931 г. в ходе экспедиционных работ под руководством П.Г. Алексева (1932 г.) и С.С. Ванюшина (1932 г.). Позднее В.М. Базилевским (1954 г.) и Г.Ф. Федотовым (1963 г.) выявлена россыпная золотоносность террасовых и пойменно-русловых отложений руч. Чочимбал. В результате проведенных поисково-оценочных работ в 1963–1967 гг. в долине руч. Чочимбал и его притоках оконтурены россыпи с содержанием Au от 3,5 до 4,6 г/м³, которые в дальнейшем были переданы для старательской отработки (И.Я. Некипелов и др., 1964 г., 1965 г., В.П. Переяслов и др., 1967 г. и др.). Исследование минерального состава руд Чочимбальского рудно-россыпного узла ранее проводилось Л.Н. Индолевым и Г.Г. Невоисой [1], а позднее А.В. Костиним (2003 г.) [2, 3].

Геология района

Рудно-россыпной узел расположен в поле развития отложений нижнего и среднего карбона серджакской, чочимбальской и имтанджинской

свит, сложенных песчаниками и алевролитами с пластами аргиллитов, и находится в верхнем–среднем течении руч. Чочимбал, являющегося левым верхним притоком р. Дяньшк (бассейн р. Лены) (рис. 1). Четвертичные отложения пред-

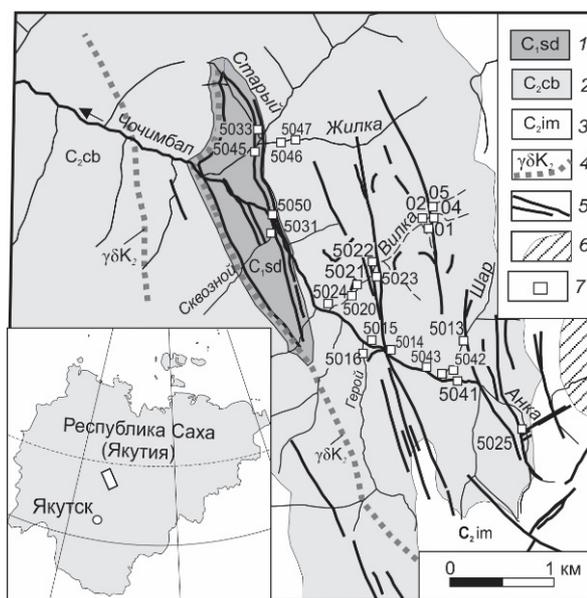


Рис. 1. Геологическая схема Чочимбальского рудно-россыпного узла: 1–3 – отложения среднего карбона, свиты: 1 – серджакская (C_{2sd}), 2 – чочимбальская (C_{2cb}), 3 – имтанджинская (C_{2im}); 4 – позднемеловые дайки гранодиорит-порфиров (γδK₂); 5 – жильные рудопроявления и зоны прожилкования; 6 – контур магнитной аномалии; 7 – места шлихового опробования россыпного золота

ставлены в основном аллювиальными и водно-ледниковыми образованиями – галечниками с валунами, сцементированными песками и глинами. Чочимбальский рудно-россыпной узел приурочен к сводовой части Имтанджинской антиклинали. Геологическая позиция узла определяется широким развитием продольных и поперечных разломов. Продольные разрывные нарушения являются глубинными и в виде взбросов с амплитудой от 10 м до 1 км приурочены к ядрам антиклиналей [1]. Поперечные разломы С-3 и С-В простирания сопровождаются протяженными зонами повышенной трещиноватости осадочных пород. В пределах описываемого узла развиты межпластовые гранодиорит-порфировые дайки позднемелового возраста. Зоны экзоконтактов вмещающих пород слабо перекристаллизованы и нередко пиритизированы. Ближайший интрузив гранодиорит-порфиров с полями ороговикованных сульфидизированных пород прослеживается в 6 км восточнее от исследуемой территории и локализуется в узле пересечения продольных и поперечных разломов. Аэромагнитной съемкой установлено, что вскрыта лишь небольшая часть интрузивного массива, залегающего на глубине 500–2500 м и вытянутого согласно простиранию складок [4].

Рудопроявления Чочимбальского узла представлены межпластовыми и секущими жилами, а также жильными и прожилковыми зонами. Они пространственно приурочены к тектоническим нарушениям в сводовой части Имтанджинской антиклинали. Жильные тела не выдержаны по простиранию, с частыми раздувами и пережимами мощностью от 0,1 до 5 м [1]. Межпластовые кварц-карбонатные жилы прослеживаются по трещинам межформационных срывов на контактах песчаников и алевролитов нижнего и среднего карбона в среднем течении руч. Чочимбал и его притоках ручьях Жилка, Сквозной, Герой и Вилка. Простирание этих жил субдолготное, согласное со складчатостью района, протяженность которых изменяется от сотен метров до 2,7–3 км, а мощность от 0,1 до 1 м (в раздувах до 3 м). Секущие зоны прожилкования, выявленные в верховье руч. Чочимбал и его притоков ручьев Анка и Шар, контролируются тектоническими нарушениями, поперечно пересекающими складчатые структуры. Протяженность их составляет 200–300 м, а мощность – до 5 м. Околожильные изменения выражены слабой пиритизацией и окварцеванием вмещающих пород. Контактные жильные зоны в основном четкие, неровные, с зеркалами скольжения, нередко с маломощной глиной трения. Жильными минералами золоторудных тел являются кварц, карбонат, сидерит; основ-

ными рудными – галенит, пирит, сфалерит, халькопирит, арсенопирит, золото; менее распространены бурнонит, блеклая руда, пираргирит и др. По совокупности рудных минеральных ассоциаций на Чочимбальском месторождении выделяется ряд золоторудных формаций – золото-кварцевая малосульфидная, золотосульфидная и галенит-сфалеритовая [1] и золото-(мышьяково)-сульфидная, золотосульфидная и золотосеребряная [2]. По данным микроскопических исследований золото в рудах находится в основном в ассоциации с кварцем, галенитом, сфалеритом, пиритом, арсенопиритом, карбонатами (сидерит, кальцит) и блеклой рудой. Распределение золота в рудных жилах крайне неравномерное. Пробирным анализом в золоторудных жилах установлено содержание Au – от 0,001 до 6–30 г/т. Спектральным анализом в рудах определены Pb (от 0,1–5,0 до 24%), Zn (0,01–4,5%), Sb (0,008–0,3%), As (0,003 – >1%), Cu, Ti, Ba, Sn, Co, Ni, V.

По материалам предшественников [1, 4] в рудных телах выявлено несколько разновидностей самородного золота. Золото размером от 0,05 до 0,5–2,0 мм и более в виде ксеноморфных выделений пластинчатой, таблитчатой, скелетной и дендритоидной форм установлено в жилах массивного трещиноватого и брекчированного кварца. Интерстициальные выделения золота размером до 0,1–0,5 мм обнаружены в тонких трещинах в кварце. Скелетные образования золота от 0,5 до 0,7 мм встречаются в бесформенных гнездах (до 0,5–1,0 см) сфалерита, галенита и сидерита. Золотины размером от 0,05 до 0,7–1,0 мм отмечаются в прожилках галенита и сфалерита, причем более крупные индивиды выявлены на контакте этих прожилков с кварцем. Ксеноморфные вкрапленники от 0,001 до 0,3 мм наблюдаются в породах брекчированных зон, сцементированные тонкокристаллическим желтоватым кварцем. Тонкодисперсное золото выявлено в арсенопирите (3–20 г/т), пирите (1,8–3,8 г/т), сфалерите (3,6–33,3 г/т) и галените (до 2 г/т). Таким образом, по материалам [1, 4] размер золотин в рудах в основном не превышает 2 мм, однако в россыпях Чочимбальского узла (рр. Жилка, Вилка) обнаружены более крупные индивиды от 2 до 20–30 мм. По мнению А.В. Костина (2003 г.), образование крупного золота в россыпях связано с гипергенными процессами.

Россыти долины руч. Чочимбал расположены в ее русловых и пойменных частях. Боковые притоки (ручьи Анка, Шар, Герой, Вилка, Старый, Жилка и др.) протяженностью от 1 до 3 км дренируют вкрест простирания складчатые образования района и образуют крутые долины с

V-образным профилем шириной 10–50 м. Аллювий водотоков мощностью до первых метров состоит в основном из плохо окатанной гальки и валунов [1]. На всем протяжении бассейна руч. Чочимбал водотоки находятся на стадии глубинной эрозии. Общая длина россыпи около 4 км, распределение золота в ней равномерное, прослеживаются участки, как с высоким, так и низким содержанием золота. Ширина россыпи составляет 10–50 м (в среднем 20 м), средняя мощность торфов 2 м, а золотоносного пласта 1,7 м. Плотик россыпи, сложенный песчаниками, алевролитами и аргиллитами, изобилует гребнями и карманами. В россыпи преобладает крупное золото (средней фракции 10 мм), нередко встречаются самородки весом до 50–150 г, наряду с которыми присутствует более мелкое золото размером 1,0–0,5 мм [4]. Самородки скелетных агрегатов золота в сростках с кварцем, сидеритом и галенитом наблюдаются в аллювии ручьев, размывающих жильные поля. Среднее содержание Au в россыпи – 3,52 г/м³. Пробность золота варьирует от 610 до 784‰ и в среднем составляет 713–743‰ [4].

Результаты исследования

Целью данной работы являлось изучение минералого-геохимических особенностей россыпного золота бассейна руч. Чочимбал для установления за счет каких источников (эндогенных или зон гипергенеза) образовалась россыпная золотоносность исследуемой территории. Изучено шлиховое золото общим весом 11,8 г из элювиально-делювиальных и аллювиальных отложений руч. Чочимбал и его притоков (ручьев Анка, Шар, Герой, Вилка, Сквозной, Старый, Жилка), любезно предоставленное д.г.-м.н. А.В. Костиным. Отбор шлиховых проб крупного золота проводился по ранее отработанным старательским полигонам, а мелкое золото фракции <0,25 мм не отбиралось. Выявлено, что в шлихах совместно с золотом часто ассоциирует галенит.

При изучении типоморфных признаков россыпного золота использован широкий комплекс известных минералого-геохимических методов анализа. Все аналитические работы выполнены в лаборатории физико-химических методов анализа ИГАБМ СО РАН. В статье приведены результаты исследования россыпного золота по гранулометрии, морфологии (форма, поверхность, степень окатанности), химическому составу, внутреннему строению и микровключениям.

Изученное россыпное золото бассейна руч. Чочимбал представлено от весьма мелкой до весьма крупной фракций. Согласно классификации Л.А. Николаевой [5], в россыпи преобладают до 67% крупные (+2,0–5,0 мм) и весьма крупные (+5,0–6,0 мм) и до 29% средние (+1,0–2,0 мм) классы. Мелкое (+0,5–1,0 мм) и весьма мелкое золото (+0,25–0,5 мм) не превышает 4%. В целом размер металла соответствует золоту рудных тел, изученных ранее [1, 4]. Распределение золота по крупности в бассейне руч. Чочимбал полимодальное, с появлением нескольких максимумов крупности в зонах размывов рудных жил. Крупность золота увеличивается на участках выходов секущих и межпластовых жильных тел: до 2–4 мм – ручьи Анка (пр. 5025), Жилка (пр. 5045, 5046), Старый (пр. 5033), Сквозной (пр. 5031), верховья Вилка (пр. 5023, 01, 05), в русле руч. Чочимбал (пр. 5041, 5014, 5015); до 5–4 мм – ручьи Жилка (пр. 5046), Чочимбал (пр. 5015, 5014). Самое крупное золото до 5–6 мм обнаружено в русловых «щетках» песчаника правого борта руч. Чочимбал (пр. 5015). Для крупных индивидов самородного золота характерны пластинчатые, трещинно-прожилковые, комковидные и гемиидиоморфные образования, а также дендритоиды (рис. 2). Пластинчатые формы обычно удлиненные и массивные (рис. 2, а–в). Весьма крупное и крупное золото (+2,0–6,0 мм) слабо окатанное со сглаженными и закругленными выступами, поверхность в основном шагреневая, грубошагреневая, мелкоямчатая, нередко с отпечатками граней минералов вмещающих пород (рис. 2, а–в, е–и). В средних и мелких классах крупности (+0,5–2,0 мм) золота наряду с

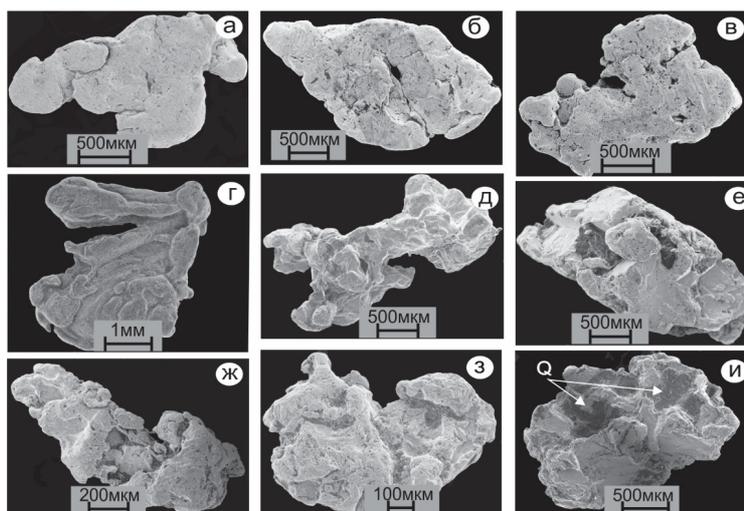


Рис. 2. Морфология россыпного золота Чочимбальского узла: а–в – пластинчатые с шагреневой и грубошагреневой поверхностью; г, д – дендритоидные; е – комковидное со следами отпечатков кристаллов других минералов; ж, з – интерстициальные выделения; и – золотина в сростке с кварцем

пластинчатыми и комковидными формами чаще всего встречаются трещинные и интерстициальные разности (рис. 2, ж, з). Очертания золотинок в плане неправильные, реже изометричные в основном слабо- и полуокатанные (рис. 2). В весьма мелких фракциях (+0,25–0,5 мм) преобладают до 50% комковидных золотинок рудного облика. В шлиховых пробах верховья руч. Вилка в различных классах крупности (+0,25–4,0 мм) установлено до 70% золота рудного облика. Кроме этого здесь выявлено преобладание до 40% золота в сростках с кварцем (рис. 2, и), хотя в целом сростки золота с жильными и рудными минералами в шлихах бассейна руч. Чочимбал практически отсутствуют.

Для россыпного золота бассейна руч. Чочимбал характерен широкий диапазон значений пробности 500–850‰ (в среднем 710‰). Наиболее широко распространено (до 49%) относительно низкопробное золото (700–799‰), наряду с которым до 40% присутствует низкопробное или высокосеребристое (500–699‰). Золото средней пробности (800–899‰) составляет лишь 11%. Значительные вариации пробности (от 538 до 856‰) наблюдаются в россыпном золоте из пр. 5014 и пр. 5015 (рис. 2, б). Изменение пробности также отмечается и в отдельных выделениях самого россыпного золота, в составе которого определены относительно низкопробная и высокосеребристая фазы. Пробность россыпного золота определяется примесью Ag, содержание которого в золоте варьирует в широких пределах – от 14,4 до 46,45%, в среднем Ag–25,6%. Дисперсия серебра в отдельных агрегатах золота составляет 6–7% (Ag–20,68–23,23%, Ag–40,22–46,45%, пр. 5014; Ag–17,75–24,32%, пр. 05). Кроме этого, микрозондовый анализ (258 определений) показал, что в россыпном золоте элементы-примеси находятся в основном ниже предела чувствительности прибора. Незначительные содержания Hg (0,13%, 0,151%, 0,167% при пределе обнаружения 0,126%) выявлены лишь в единичных золотинок верховьев ручьев Вилка (пр. 01) и Жилка (пр. 5046), а примесь Cu в основном не установлена или находится ниже предела чувствительности прибора (>0,57%).

Спектральным анализом (45 проб) обнаружено, что содержание элементов-примесей в россыпном золоте не превышает 0,00n–0,n%. В шлиховом золоте выявлены постоянные примеси Fe (0,045–>0,11%), Pb (0,02–0,11%), Sb (0,021–0,13%), Cu (0,0013–0,011%), Mn

(0,006–0,011%), непостоянные – Zn (0,01–0,022%), Sn (0,007–0,0088%), As (0,016–0,038%) и Ni (0,0008–0,0014%). В единичных пробах руч. Шар в золоте качественно определены Pd и Bi (<0,0006%).

Микроскопическими исследованиями полированных шлифов в матрице золотинок установлены микровключения породообразующих минералов – кварц, полевые шпаты (рис. 3, г, е), плагиоклаз, реже кальцит, доломит, сидерит (рис. 3, ж), фторапатит (рис. 3, в) и определены микровключения сульфидных минералов – арсенопирит (рис. 3, а), реже Ni-арсенопирит и сфалерит (рис. 3, б), а также рутил, циркон (рис. 3, е) и шпинель. Включения пирита и галенита в изученном нами золоте не были обнаружены, хотя в составе золоторудных жил эти сульфиды присутствуют. В россыпном золоте нередко встречаются Fe-оксидные образования с постоянными примесями Pb (до 12%) и As (до 2%) в виде обособленных микровключений или интерстиций в сростках кварца с золотом и на границе их срастания (рис. 3, и). Кроме этого, выявлены Sr-содержащие микровключения – кальциостронцианит (рис. 3, з) и минеральная фаза Pb-As-Al-Fe-Sr-Ag (Sr–2,39%) (пр. 5014, 5015).

При изучении внутреннего строения россыпного золота исследуемого района установлено, что для него характерны в основном неясно-зональные структуры (рис. 4, а, б) Зональность

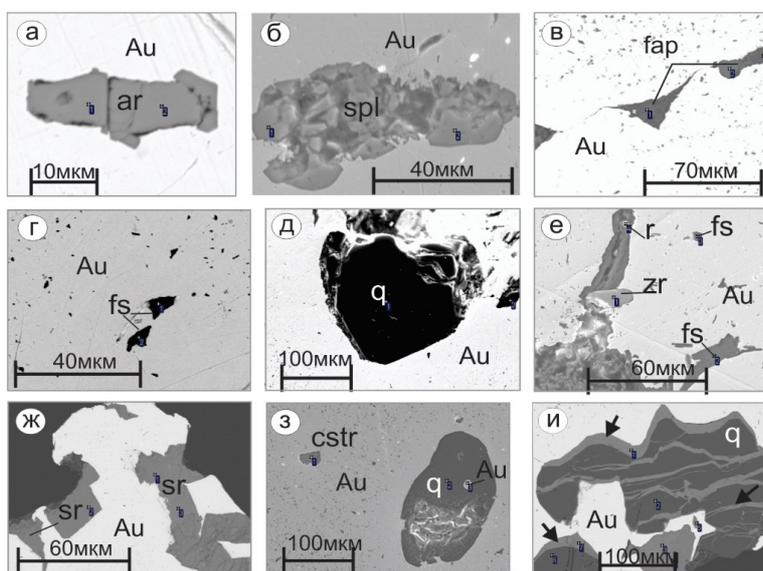


Рис. 3. Микровключения в россыпном золоте Чочимбалского узла (JEOL JSM-6480 LV с энергодисперсионным спектрометром «OXFORD» INCA-sight): а – арсенопирит (ar); б – сфалерит (spl); в – фторапатит (fap); г – полевой шпат (fs); д – кварц (q); е – рутил (r), полевой шпат (fs), циркон (zr); ж – сидерит (sr); з – кальциостронцианит (cstr), кварц (q); и – Fe-оксидные-(Fe-гидроксидные?) образования с примесями Pb и As (светло-серые), по трещинам в кварце (q), сросткам с золотом, и на границе их срастания

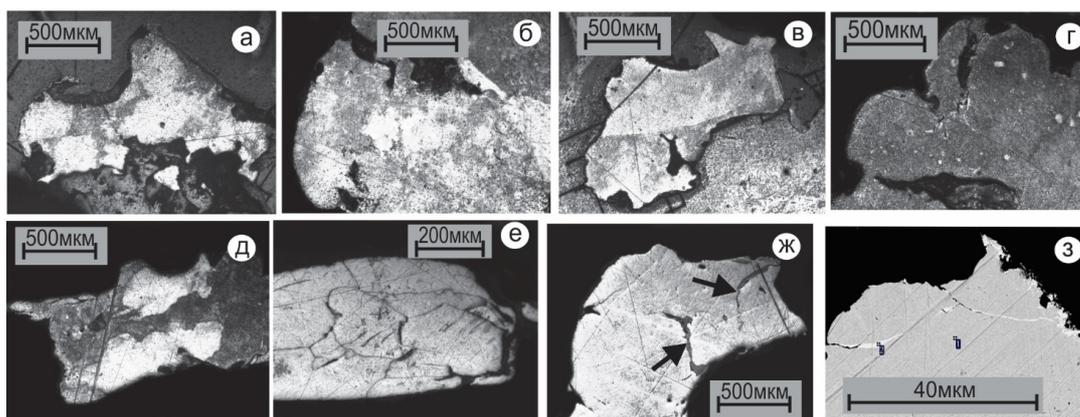


Рис. 4. Внутренние структуры россыпного золота Чочимбальского узла (Монтированные аншлифы, протравленные раствором $\text{HCl}+\text{CrO}_3$): а, б – неясно-зональные структуры с нечеткими границами, более светлые обособления относительно высокопробной фазы; в – неравномерно-зернистое строение с криволинейными очертаниями; г – пятнистая неоднородность с круглыми в плане обособлениями относительно высокопробной фазы в матрице низкопробной фазы; д – срастания среднепробной фазы с низкопробной; е – грануляция относительно низкопробного золота с овальной и округлой в плане формой зерен; ж – высокосеребристые прожилки; з – высокопробные (999%) фрагментарные оболочки и микропрожилки по трещинам золотины

зерен едва заметная с нечеткими границами. Также обнаружены агрегаты золота с неравномерно-зернистым строением и криволинейными очертаниями индивидов (рис. 4, в). В изученных низкопробных золотилах часто выявляются структуры пятнистой неоднородности с круглыми в плане обособлениями относительно высокопробной фазы (рис. 4, г) либо срастания низкопробной фазы с среднепробной, образуя своеобразную «блоковую» структуру с обособлениями среднепробных выделений в матрице низкопробного золота (рис. 4, д). Грануляция сопровождается формированием высокосеребристой фазы в виде прожилков по границам гранул (рис. 4, ж) и отмечается в низкопробном золоте с овальной или округлой в плане формой зерен (рис. 4, е). Концентрационные кривые распределения Au-Ag по поперечному профилю сканирования данных прожилков показали в них неравномерное распределение Ag – понижение от центральной части прожилка к его краевым зонам. Следует отметить, что в золоте не выявлены высокопробные оболочки, характерные для россыпного золота из зон гипергенеза, что свидетельствует об отсутствии этих зон. Хотя на единичных золотилах по периферии обнаружены фрагменты тончайших высокопробных (999%) оболочек и развитие по трещинкам микропрожилков толщиной не более 1 мкм (рис. 4, з), типичных для золота элювиально-делювиальных россыпей.

Обсуждение результатов

Изложенные выше материалы дают основание утверждать, что в целом россыпное золото бассейна руч. Чочимбал характеризуется однотип-

ными типоморфными признаками. В россыпях преобладает достаточно крупное золото (+2,0–6,0 мм), встречаются самородки до 150 г [4], в подчиненном количестве присутствует мелкое золото (<1 мм). Полимодальное распределение в россыпи крупных и средних фракций золота, являющихся малоподвижными в условиях гидродинамического потока, указывает на наличие нескольких источников питания. Наиболее крупное золото и находки самородков приурочены к участкам размыва секущих и межпластовых жильных тел и зон прожилкования (руч. Чочимбал, междуречье ручьев Шар и Вилка, Анка, Герой, Вилка, Старый, Жилка). Слабая степень окатанности россыпного золота, свойственная золоту ближнего сноса, подтверждает связь золотоносных россыпей с близлежащими коренными источниками. Кроме этого, по морфологическим особенностям выявляется сходство россыпного и рудного золота. Однако в данных рудопроявлениях крупное золото (+2,0–6,0 мм) не установлено [1, 4] (Костин, 2003г.). Вероятно, это связано с крайне неравномерным распределением золота в рудной массе – образованием рудных столбов на участках повышенной трещиноватости и проницаемости руд [6]. Исходя из положения о вертикальной зональности рудных столбов, можно полагать, что преобладание крупных золотин и самородков должно рассматриваться как показатель вскрытия верхних частей богатых зон [7]. По данным С.Г. Желнина [8], неравномерное распределение самородного золота свойственно для месторождений и рудопроявлений золотокварцевой формации, образующих россыпи с наиболее крупным золотом, в которых его крупность значительно выше, чем в первичных рудах. При этом золотосульфидные и золото-

серебряные рудопроявления характеризуются более мелким золотом.

Установлено, что крупные фракции золота (+6,0–1,0 мм) по пробности существенно не отличаются от изученного золота мелких (–1,0 мм) фракций. В россыпном золоте выявлен широкий диапазон вариаций пробности (530–850‰) с преимущественным наличием низкопробного (500–699‰) и относительно низкопробного (700–799‰) и с незначительным распространением золота средней пробности, что вероятно является свидетельством многостадийности рудообразования в условиях средних и малых глубин.

Выявленные в россыпном золоте элементы-примеси (Fe, Pb, Sb, Cu, Mn, Zn, Sn, As) связаны с присутствием в матрице золотин микровключений рудных минералов и совместно с установленными в золоте микровключениями в целом отражают специфику минерального состава руд Чочимбальского рудно-россыпного узла. В целом, широкий спектр элементов-примесей в золоте соответствует формационным типам, выделяемым на данной территории [1, 3], но в большей мере характеризует золотокварцевую формацию.

Внутренние структуры россыпного золота в основном типичны для низкопробного золота. Обнаруженные в нем неясно-зональные разнотельные структуры с криволинейными очертаниями индивидов, пятнистая неоднородность, грануляция относительно низкопробного золота характерны для золота среднеглубинных и близповерхностных месторождений. Наличие контрастно различающегося по содержанию Ag разнофазного золота и прожилковидных обособлений высокосеребристой фазы, вероятно, указывает на совмещение разновременных продуктивных минеральных ассоциаций. О наложенной минерализации также свидетельствуют железооксидные-(гидроксидные?) прожилки с постоянными примесями Pb и As, выявленные в золотокварцевых сростках, как по трещинам в кварце, так и по границам сростаний. Установленные высокопробные фрагментарные оболочки и микропрожилки по периферии изученных золотин служат показателем слабой степени их экзогенного преобразования и указывают на отсутствие на территории Чочимбальского рудно-россыпного узла зоны гипергенеза, выделяемой А.В. Костиным (2003г.). Таким образом, результаты анализа химического состава и внутреннего строения россыпного зо-

лота убедительно доказывают, что оно в целом не подвергалось длительным экзогенным преобразованиям. Выявленный комплекс типоморфных признаков шлихового золота свидетельствует о тесной пространственной связи россыпей с коренными источниками и характерен для золота элювиально-делювиальных россыпей.

В результате изучения минералогии россыпного золота и его сопоставления с имеющимися данными по рудному золоту Чочимбальского рудно-россыпного узла установлено, что золотоносные россыпи образованы за счет разрушения близлежащих рудных источников, приуроченных к сводовой части Имтанджинской антиклинали, где наблюдается максимальная глубина эрозионного среза рудных тел. Россыпное и рудное золото обладает схожими минералогическими признаками. Выявленные типоморфные особенности россыпного золота позволяют сделать вывод о формировании россыпей в основном за счет рудопроявлений золотокварцевой формации и в меньшей степени золотосульфидной и золотосеребряной.

Литература

1. *Ивенсен Ю.П., Амузинский А.В., Невойса Г.Г.* Строение, история развития, магматизм и металлогения северной части Верхоянской складчатой зоны. Новосибирск: Наука, 1975. 322 с.
2. *Костин А.В.* Формации благородных металлов Западного Верхоянья // Отечественная геология. 2005. №5. С. 29–33.
3. *Костин А.В., Денисов Г.В.* Крупные благороднометалльные рудно-магматические системы Западного Верхоянья // Отечественная геология. 2007. №5. С. 17–25.
4. *Урзов А.С.* Государственная геологическая карта СССР м-ба 1:200000. Серия Верхоянская, Лист Q-52-XXI, XXII. М., 1980.
5. *Атлас самородного золота рудных и россыпных месторождений России / Л.А. Николаева, А.М. Гаврилов и др.* М.: ЦНИГРИ, 2003. 184 с.
6. *Савва Н.Е., Прейс В.К.* Атлас самородного золота Северо-Востока СССР. М.: Наука, 1990. – 292 с.
7. *Петровская Н.В.* Самородное золото. М.: Наука, 1973. 347 с.
8. *Желнин С.Г.* Условия образования аллювиальных россыпей золота на Северо-Востоке Азии. М.: Наука, 1979. 120 с.

Поступила в редакцию 17.06.2016