

Литература

- Петровская Н. В.* Самородное золото. М.: Наука, 1973. 347 с.
- Николаева Л. А.* Генетические особенности самородного золота как критерии при поисках и оценке руд и россыпей. М.: Недра, 1978. 101 с.
- Николаева Л. А., Гаврилов А. М., Некрасова А. Н. и др.* Самородное золото рудных и россыпных месторождений России. Атлас. М., 2015. 200 с.

Д. Ю. Бельтюкова
*Пермский государственный национальный
исследовательский университет, г. Пермь
d-a-r-i-o@list.ru*

Морфологическая характеристика золота россыпи в бассейне р. Она (Западный Саян, Хакасия) (научный руководитель д.г.-м.н. О. Б. Наумова)

Перспективы увеличения добычи россыпного золота связаны с переработкой техногенных россыпей. Сведения предшественников позволяют сказать, что значительная часть металла в техногенно-минеральных образованиях (ТМО) представлена мелким и тонким золотом, поэтому выявление особенностей морфологии золотин, поступающих в ТМО актуально. Целью данной работы является сравнение морфологии золота прибортовой и русловой части современной аллювиальной россыпи в бассейне р. Она с характеристиками золота ТМО. В ходе работы поставлены следующие задачи: количественная и качественная характеристика золотин, изучение и сравнение их морфологии. Комплекс исследований включал в себя полевые и лабораторные работы. Практический материал для исследований собран в ходе девятой учебно-образовательной и научно-исследовательской экспедиции Полевого геологического отряда кафедры поисков и разведки полезных ископаемых геологического факультета ПГНИУ.

Бассейн р. Она находится в южной части республики Хакасия. Россыпь расположена в зоне сочленения верхнепротерозойских и нижнепалеозойских структур Западно-Саянского синклинория. Долина реки приурочена к отложениям джебашской серии раннекембрийской системы. В нижнем течении реки отрабатывается современная аллювиальная неглубокая россыпь золота ближнего сноса с мощностью рыхлых отложений 2.5–4.0 м.

«Пески» сложены гравийно-галечными отложениями с валунами и серо-коричневым глинисто-песчаным заполнителем. Породы в различной степени золотосны. Промышленные концентрации приурочены к нижней приплотиковой части с мощностью отложений 1.0–4.0 м. Распределение золота в «песках» неравномерное, струйчатое [Хусаинова и др., 2016]. «Плотик» россыпи неровный, волнистый, сложен выветрелыми серицит-хлорит-кварцевыми сланцами, верхние интервалы которых нередко золотосны. «Горфа» представлены разнозернистыми серыми песками с примесью гравия (рис. 1).

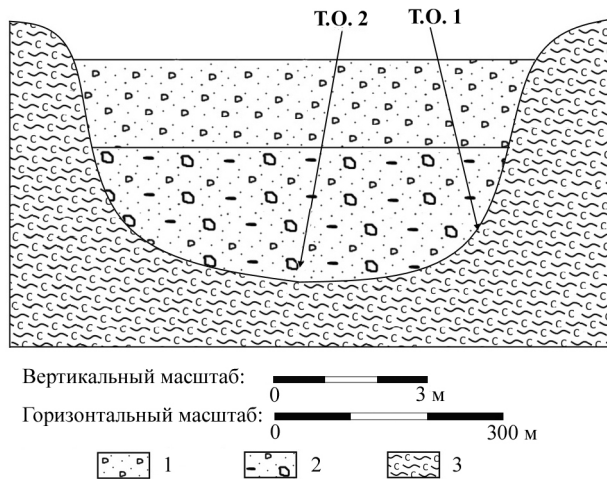


Рис. 1. Геологический разрез россыпи.

1 – «торфа» (разнозернистые серые пески с примесью гравия); 2 – «пески» (гравийно-галечные отложения с валунами и серо-коричневым песчаным заполнителем); 3 – плотик (серицит-хлорит-кварцевые сланцы).

Полевые работы проводились на территории действующего предприятия по добыче россыпного золота в бассейне р. Она. Отобрано

11 проб общим объемом 203 л. Объем проб был принят в «твердом теле» и определен по методу долива. После проведения отмучивания глинистых частиц, и отсеян класс более 4 мм. Пробы обогащены с помощью канадского лотка и винтового шлюза (ВШ-250) по методике ПГНИУ [Лунев, Осовецкий, 1979], ориентированной на улавливание металла мелких и тонких классов [Лунев, Наумов, 2000]. В результате получен черновой гравитационный концентрат.

Лабораторные исследования проведены в лаборатории осадочных полезных ископаемых ПГНИУ. Проведена сушка проб, магнитная и электромагнитная сепарация. Концентрат изучен под бинокулярным микроскопом Nikon SMZ-745 с количественным анализом путем выделения представительной выборки зерен. Морфология и морфометрические параметры изучены на стереоскопе Nikon SMZ 1500. Форма золотинок замерена по трем направлениям: длине (а), ширине (b) и толщине (с). По этим данным рассчитаны коэффициенты уплощенности по Н. Б. Вассоевичу ($K_{упл}$), округленности по Рейли ($K_{окр}$), сферичности по Крамбейну ($K_{сф}$), изометричности по К. В. Кистерову ($K_{изм}$) [Илалтдинов, Осовецкий, 2009].

Первой точкой опробования (т.о. 1) является граница песков и плотика прибортовой части россыпи (см. рис. 1). Продуктивные горизонты сложены светлосерыми песками с гравием и галькой, плотик представлен хлорит-кварцевыми сланцами. Отобраны 4 пробы объемом 80 л. Анализ среднего диаметра золотинок (d) показывает, что 15 % от общего количества частиц – «весьма мелкое» золото (0.1–0.25 мм), а 85 % – «мелкое» золото (0.25–1.0 мм) [Воскресенский, 1985].

В соответствии со значениями $K_{упл}$, все частицы золота обладают уплощенным обликом. Чаще встречаются золотины пластинчатой формы ($K_{упл}$ 4.0–8.0); также присутствуют чешуйчатые и таблитчатые ($K_{упл}$ <4.0) формы. Коэффициент округленности позволяет оценить степень приближения внешних очертаний к округлости. В целом, показатель высокий и, в среднем, составляет 0.81. Коэффициент сферичности является показателем близости зерна к сферической форме, его величина невысокая, что отражает дальность переноса золотинок от коренного источника.

Частицы золота имеют золотисто-желтой, светло- и темно-желтый цвет. Поверхность преимущественно шероховатая, бугристая с частыми трещинами и порами, реже ровная, мелкоямчатая. Золотины изогнутые, края рваные, реже округлые. Частицы вогнуты. Встречаются бледно-серые и светло-бурые включения и пленки (рис. 2).

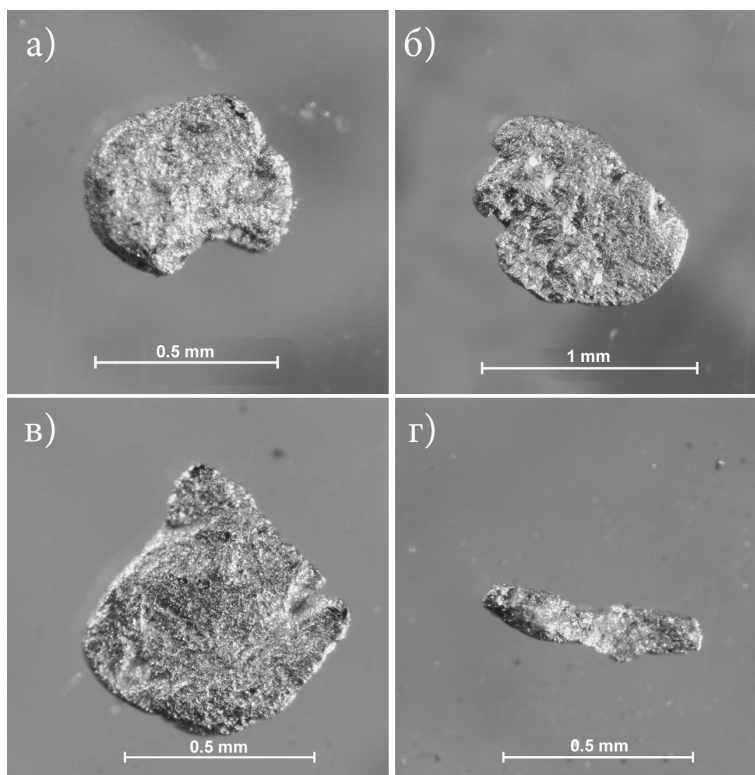


Рис. 2. Частицы золота россыпи бассейна р. Она: а – первая точка опробования; б – вторая точка опробования; в – хвост гидроэлеватора; г – хвост дерокера.

Вторая точка опробования (т.о. 2) – русловая часть, осадки представлены серо-коричневыми разнозернистыми песками и сероцветными глинами с гравийно-галечным материалом. Отобрано три пробы объемом 60 л. В пробах преобладает «весьма мелкое» золото (0.1–0.25 мм), около 20 % золотинок относятся к «мелкому» классу (0.25–1.0 мм). Значение $K_{сф}$ достаточно невысокое и, в среднем, составляет 0.4. Средний $K_{окр}$ равен 0.74. Частицы преимущественно пластинчатой ($K_{упл}$ 4.0–8.0) и чешуйчатой формы ($K_{упл}$ >8.0), золотисто-желтого цвета, реже темно-золотистые с неровной, шероховатой, мелкоямчатой поверхностью, трещинами и порами. Края округлые, реже изогнутые, со следами деформации в виде загибов.

Третьей точкой опробования стали техногенно-минеральные образования, «хвосты» обогащения дерокера и гидроэлеватора. ТМО представлены гравийно-галечным материалом с желто-серыми песками. Отобрано четыре пробы объемом 63 л. В каждой пробе обнаружены частицы «весьма мелкого» золота средним диаметром от 0.26 до 0.11 мм. Получены следующие значения коэффициентов: для гидроэлеватора – $K_{упл}$ 8.5, $K_{окр}$ 0.66, $K_{сф}$ 0.33, для дерокера – $K_{упл}$ 8.0, $K_{окр}$ 0.8, $K_{сф}$ 0.44.

Золотина с гидроэлеватора серо-желтого цвета, чешуйчатая, края со следами деформации, подогнутые, с противоположной стороны края заливообразные, полуокатанные, поверхность неровная с ямками. В углублениях видны включения

гидроксидов железа бурого цвета, что свидетельствует о нахождении частицы золота в зоне окисления, присутствуют пленки синего цвета. Для дерокара характерны частицы темно-желтого цвета удлиненного облика, края с деформацией в виде загибов, поверхность шероховатая, неровная, отмечаются темно-бурые пленки.

Таким образом, сравнивая морфологию золотин, можно отметить следующее. В ТМО гравитационного обогащения поступает золото с меньшей гидравлической крупностью: в ТМО преобладают «весьма мелкие» частицы, в аллювиальной россыпи чаще всего встречается «мелкое» золото, реже «весьма мелкое». Средний коэффициент уплощенности золотин в ТМО выше среднего коэффициента по россыпи (табл.), это позволяет говорить о том, что в первом случае преобладающей формой частиц является чешуйчатая, а во втором – пластинчатая. Золотины россыпи более приближены к сферичной форме, чем золотины ТМО.

Т а б л и ц а

Средние значения морфометрических параметров золотин

Точка опробования	$d_{ср}$, мм	$K_{упл}$	$K_{окр}$	$K_{сф}$
Т.О. 1	0.38	6.08	0.81	0.46
Т. О. 2	0.20	6.94	0.74	0.40
Т.О. 3	0.19	8.25	0.73	0.38

Цвет золотин разный: в россыпи – золотисто-желтый, светло-желтый; в ТМО – серо- и темно-желтый. Поверхность золотин россыпи шероховатая, мелкоямчатая, ровная, края чаще округлые, реже изогнутые и рваные; для золотин ТМО характерна неровная поверхность со следами деформации в виде загибов. В золоте современной аллювиальной россыпи включения и пленки редки, встречались бледно-серые и бледно-бурые; для золотин ТМО характерны пленки преимущественно темно-бурого и бурого цвета, встречаются пленки синего цвета. Таким образом, золото в ТМО бассейна р. Она имеет чешуйчатый деформированный облик и отличается меньшей крупностью и большим количеством и многообразием микропримесей.

Литература

- Воскресенский С. С.* Геоморфология россыпей. М.: МГУ, 1985. 205 с.
Илалдинов И. Я., Осовецкий Б. М. Золото юрских отложений Вятско-Камской впадины. Пермь: Перм. гос. ун-т, 2009. 230 с.
Лунев Б. М., Наумов В. А. Мелкое золото – главное золото нашей планеты // Геология и полезные ископаемые Западного Урала. Пермь, 2000. 50 с.
Лунев Б. С., Осовецкий Б. М. Методика поэтапного изучения мелкого золота // Колыма. Магадан. 1979. № 11. С. 36–37.
Хусаинова А. Ш., Путин Д. Г., Щеткин А. П. Золотоносность россыпи одной из рек Западного Саяна (Хакасия) // Проблемы освоения недр в XXI веке глазами молодых. М.: ИПКОН РАН, 2016. С. 29–32.