

ПЕТРОЛОГИЯ, ГЕОХИМИЯ И МИНЕРАЛОГИЯ

**МЕЛКОЕ И ТОНКОЕ ЗОЛОТО В АЛЛЮВИАЛЬНЫХ АВТОХТОННЫХ
РОССЫПЯХ ЮГА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

Г.В. Нестеренко, В.В. Колпаков

Институт геологии и минералогии СО РАН, 630090, Новосибирск, просп. Коптюга, 3, Россия

Излагаются результаты изучения поведения мелкого (0.25—0.1 мм) и тонкого (<0.1 мм) золота в процессах формирования аллювиальных золотоносных россыпей областей денудации на юге Западной Сибири и его типоморфные свойства. В ходе эрозионно-аккумулятивной деятельности речного потока, приводящей к формированию золотоносных россыпей, характеризующихся грубообломочным (песчано-гравийно-галечным) составом, осуществляется вынос за пределы областей денудации частиц самородного золота низкой гидравлической крупности (менее 5—10 см/с). В эту группу попадают практически полностью тонкие (мельче 0.1 мм) и частично мелкие частицы, а именно уплощенные в разной степени, а также, вероятно, выделения, имеющие неровную („дефектную“) поверхность, налеты и включения более легких (чем золото) минералов и пород. Это легкомигрирующее золото участвует в формировании литохимических потоков, наличие которых является важным индикатором золоторудной минерализации. Оно приурочено к верхним (пустым) частям аллювиального разреза. „Задержавшееся“ в россыпи мелкое золото частично остается на месте попадания в действие речного потока, частично переотлагается в хвостовые части элементарных россыпей, сортируясь по гидравлической крупности, что устанавливается по появлению прямой зависимости между степенью уплощенности и размерами частиц. По масштабам концентрации в автохтонных (пластовых) россыпях областей денудации мелкое золото существенно уступает традиционному россыпеобразующему. Широкое развитие мелкого и тонкого золота в рудных источниках, близость его состава таковому более крупных фракций золота, а также повышенная его миграционная способность, расширяющая оцениваемую поисковую площадь, определяют важное типоморфное значение состава мелкого золота, главные особенности которого, в отличие от морфологических признаков, при аллювиальном переносе часто сохраняются.

Мелкое золото, аллювиальные россыпи, юг Западной Сибири.

**FINE GOLD PARTICLES AND GOLD DUST IN ALLUVIAL AUTOCHTHONOUS PLACERS
IN SOUTHERN WEST SIBERIA**

G.V. Nesterenko and V.V. Kolpakov

This paper deals with studying the behavior of fine gold particles (0.25–0.1 mm) and gold dust (<0.1 mm) during the formation of alluvial placers in denudation areas in southern West Siberia and their typomorphic features. Native gold particles with a low settling velocity, <5–10 cm/s, such as dust (<0.1 mm) and some fine flat particles, are removed with a river stream beyond denudation areas. This easily migrating gold participates in the formation of lithochemical flows, which are an important indicator of gold mineralization. It occurs in the upper beds of alluvial section. Heavier fine gold particles are partly retained at the site of river stream activity, and the rest are partly redeposited in cooler parts of placers, being graded according to their settling velocity, as evidenced from the direct relationship between the flatness and size of gold particles. Fine gold particles do not form large accumulations in alluvial autochthonous placers. The main typomorphic features of fine gold particles and gold dust are their abundance in ore sources, compositional similarity to larger gold fractions, and high migration ability. In contrast to morphological features of gold, these ones remain stable during the river drift.

Fine gold particles, alluvial placers, southern West Siberia

ВВЕДЕНИЕ

Проблема поведения мелкого (0.25—0.1 мм) и тонкого (<0.1 мм) золота (МТЗ) в процессе осадкообразования во многом остается неясной, несмотря на длительную историю ее решения [Флеров, 1937; Билибин, 1955; Осовецкий, 1980; Conwell, 1981; Минко, 1985; Giusti, 1986; Блинов, 1998; Амосов, Парий, 2000; и др.]. Минералого-геохимическая изученность такого золота несравненно ниже, чем более крупного „россыпеобразующего“. Чрезвычайно широк разброс взглядов на перспективы россыпных концент-

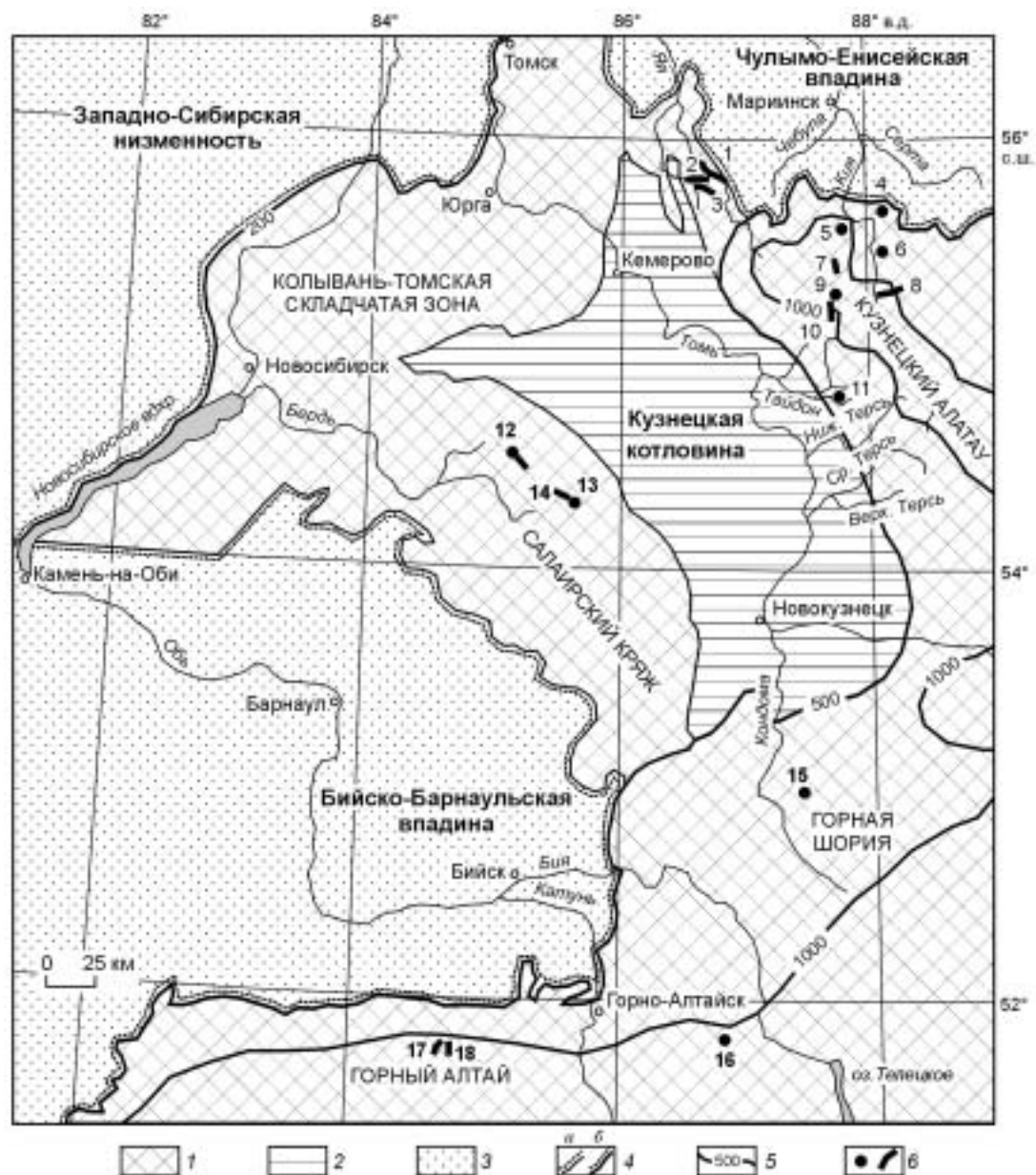


Рис. 1. Обзорная схема расположения изученных объектов.

1 — структуры горного обрамления Западно-Сибирской низменности; 2 — Кузнецкая котловина; 3 — Западно-Сибирская низменность; 4 — граница горного обрамления (а), в том числе совмещенная с высотной горизонталью (б); 5 — горизонтали высот поверхности; 6 — рудные месторождения и россыпи: 1 — р. Золотой Китат; 2 — р. Селла, 3 — р. Кельбес, 4 — Комсомольское, 5 — Натальевское, 6 — Берекульское, 7 — р. Кундустуюл, 8 — р. Бол. Тулуял, 9 — Центральное (жила Легендарная), 10 — р. Бурлевка, 11 — Федоровское, 12 — Урское (р. Ур), 13 — Салаирское, 14 — р. Мал. Толмовая, 15 — Казское, 16 — Синюхинское, 17 — р. Баранча, 18 — р. Светлая.

раций такого золота: от достаточно скромной оценки, предполагающей лишь возможность попутного извлечения такого металла [Литвиненко, 2000], до весьма оптимистической, отводящей ему перво-степенную роль в будущей золотодобыче [Риндзюнская, Матвеева, 1997; Лунев, Наумов, 2000].

В свете сказанного целесообразна публикация результатов изучения обсуждаемой проблемы в конкретном регионе юга Западной Сибири (рис. 1). В настоящей статье освещается изучение МТЗ в автохтонных (пластовых, ближнего сноса) россыпях и вероятных источниках их питания, т. е. в продуктах начальной стадии миграции вещества из области денудации в бассейн аккумуляции. Результаты получены на основе использования широкого спектра методов полевых и лабораторных исследований с упором на изучение „вещественных“ признаков. Для получения коллекции самородного золота использовалось крупнообъемное (до 100—150 л) гравитационное опробование, в том числе с применением центро-

бежного концентратора системы „Knelson“. Ручная обработка шлиховых проб проводилась многостадийным способом, близким к предлагаемому В.Е. Бойцовым с соавторами [2005], который минимизирует потери благородного металла. В достаточно большом объеме проведено определение валового содержания золота в породах и гранулометрических фракциях (пробирный, атомно-абсорбционный и спектрохимический анализы). Существенное место в исследованиях отведено минералого-геохимическому изучению мелкого и тонкого золота. При этом наряду с традиционными использовались и оригинальные методики, такие как количественное микрорентгеноспектральное определение его макросостава (Au, Ag, Hg, Cu) в представительных выборках [Нестеренко и др., 1990] и изучение морфологии и микрорельефа золотин при больших увеличениях с помощью электронного сканирующего микроскопа. Особенностью проведенных минералого-геохимических исследований является получение количественных характеристик признаков, причем в достаточно большом объеме.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МЕЛКОГО И ТОНКОГО ЗОЛОТА В ЗОЛОТОНОСНЫХ ДОЛИНАХ

Одной из особенностей распределения в автохтонных россыпях региона мелкого и, частично, тонкого золота, извлекаемого в процессе производства геолого-разведочных и эксплуатационных работ, является, по данным этих работ, возрастание его содержания и доли в направлении снижения абсолютных высот и степени расчлененности, т. е. энергии рельефа. Так, по расчетам С.В. Колтунова [Нестеренко, 1991], доля золота мельче 0.25 мм в россыпях высоко- и среднегорья Кузнецкого Алатау составляет 1.2 и 4.5 % соответственно, а низкогорья и предгорья — 12.5 и 20.8 %, в то время как доля металла крупнее 1 мм в первом случае составляет 69.6 и 22.5 % и во втором — 6.4 и 0.8 %. Вместе с тем гранулометрическая характеристика металла из россыпей, расположенных в близких геоморфологических условиях, не всегда остается одинаковой (табл. 1), что свидетельствует о зависимости упомянутой характеристики и от других факторов. Во многих долинных россыпях наблюдается обратная корреляционная зависимость между общим содержанием благородного металла и доли в его составе золота мельче 0.25 мм. Подтверждением сказанному могут быть россыпи на реках Баранча и Светлая (рис. 2), расположенные в северной части Горного Алтая в зоне низко- и среднегорья (см. рис. 1). Поскольку россыпи, расположенные в выположенных районах низкогорья и предгорья, „а ргіогу“ наиболее благоприятны с точки зрения условий аккумуляции мелкого и тонкого золота, кратко рассмотрим его распределение в трех подобных объектах.

1. Долинная россыпь р. Бол. Тайлы расположена в Егорьевском золотоносном районе на северо-западе Салаирского кряжа. Река при течении на юго-юго-запад пересекает ряд кембрийских толщ, расчлененных многочисленными дайками основных пород (рис. 3). Золотоносные пески сложены песчано-гравийно-галечными отложениями с примесью алевроитопелитового ила и валунов. Содержание мелких

Таблица 1. Гранулометрический состав (%) золота долинных россыпей

№ п/п	Россыпь	Класс крупности, мм				
КУЗНЕЦКИЙ АЛАТАУ		>1.0	1.0—0.5	0.5—0.3	0.3—0.1	<0.1
1	Большой Тулуял	12.50	15.40	66.70	4.98	0.28
2	Золотой Китат	5.83	71.40	6.59	15.17	1.01
3	Кельбес	3.7	28.9	26.6	22.3	0.2
		Класс крупности, мм				
		>0.8	0.8—0.4	0.4—0.2		<0.2
4	Кундустуял	80	15	3.6		1.4
САЛАИР		Класс крупности, мм				
		>1.0	1.0—0.5	0.5—0.25		<0.25
5	Бол. Тайлы	37.3	31.0	20.2		11.5
6	Дражные Тайлы	4.3	42.1	30.8		22.8
7	Поперечные Тайлы	40.9	28.5	26.5		4.1
8	Суенга (низовая)	44.1	11.2	23.7		21.0
9	Мостовая	24.2		60.3		15.5
10	Мал. Толмовая	29.5	5.1	40.3		25.0
ГОРНЫЙ АЛТАЙ						
11	Баранча	39.1	20.6	36.1		4.4
12	Светлая	80.2	4.8	11.8		3.2

Примечание. Курсивом выделены россыпи, расположенные в зоне среднегорья, остальные — в зоне низкогорья.