

**БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ РОССЫПЕЙ ТЕРРАСОВАЯ-I, II и III
(УРАЗОВСКОЕ РОССЫПНОЕ ПОЛЕ, ЮЖНЫЙ УРАЛ)**

© Сначёв Александр Владимирович

Институт геологии ФГБНУ «Уфимский федеральный исследовательский центр
Российской Академии наук», г. Уфа, Российская Федерация

Аннотация. Россыпи Террасовая-I, II и III расположены в пределах Главного Уральского разлома в зоне сочленения северного замыкания Уралтауского мегантиклинория и Магнитогорского мегасинклинория. В плане россыпи состоят из нескольких залежей простой морфологии, их золотоносность связана с рыхлыми средне-позднеплейстоценовыми отложениями представленными глинами, песками, галечниками пойменного комплекса р. Урал. Отработка россыпей ведется уже несколько сотен лет преимущественно старательскими артелями. Золото в них представлено слабо окатанными агрегатами, преобладают комковато-угловатые и пластинчатые формы, реже дендритовидные и скелетные. Также встречаются агрегаты с включениями вмещающих минералов (кварца, лимонита). Поверхность золотин ямчатая, ноздреватая с многочисленными разнонаправленными царапинами и бороздами. Отмечаются крупницы и проволоковидные образования «нового» золота, свидетельствующие о специфических условиях накопления и продолжающемся процессе вторичного минералообразования. По промышленной классификации золото преимущественно среднее (III класс), большая часть зерен имеет размеры от 0,8 до 1,5 мм. Комплекс морфологических особенностей позволяет отнести Террасовую-I, II и III к россыпям ближнего сноса с незначительным механическим воздействием на золотины. Установлено, что в россыпи присутствует один тип среднепробных золотин (775–830). Элементы-примеси в них характерны для золота среднеглубинных орогенных месторождений. Минералы платиновой группы представлены преимущественно Os(34-50%)–Ir(30-40%)–Ru(11-29%) сплавами и единичными зернами платины с содержанием Fe 5-10%. В целом по Уразовскому россыпному полю количество зерен Os–Ir–Ru к Pt–Fe соотносится как 10:1. Основными источниками золота, по-видимому, служили золото-сульфидные и золото-кварцевые объекты, широко развитые в вулканогенно-осадочных комплексах Главного Уральского разлома. Присутствие в химическом составе золотин элементов группы платины, а также находки их самостоятельных минеральных фаз в шлихах указывает на их вероятный привнос при дренировании массивов габбро-дунит-гарцбургитового сакмарского комплекса ($v\sigma O_{1-2S}$).

Ключевые слова. Южный Урал, россыпь Террасовая, благородные металлы, золото, платина, осмий, иридий, палладий

**PRECIOUS METALS OF THE TERRASOVAYA-I, II, AND III PLACERS
(URAZOVO PLACER FIELD, SOUTHERN URAL)**

© Snachev Alexander Vladimirovich

Institute of Geology of the Federal State Budgetary Scientific Institution
"Ufa Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences",
Ufa, Russian Federation

Summary. The Terrasovaya-I, II, and III placers are located within the Main Ural Fault in the junction zone of the northern closure of the Uraltau meganticlinorium and the Magnitogorsk megasynclinorium. In terms of placers, they consist of several deposits of simple morphology, their gold content is associated with loose Middle-Late Pleistocene deposits represented by clays, sands, and pebbles of the floodplain complex of the Ural river. Mining of placers has been carried out for several hundred years, mainly by prospecting artels. Gold in them is represented by weakly rounded aggregates, lumpy-angular and lamellar forms predominate, less often dendritic and skeletal. There are also aggregates with inclusions of host minerals (quartz, limonite). The surface of the gold particles is pitted, spongy with numerous multidirectional scratches and furrows. There are grains and wire-like formations of "new" gold, indicating the specific conditions of accumulation and the ongoing process of secondary mineral formation. According to the industrial classification, gold is predominantly medium (III class), most of the grains have sizes from 0.8 to 1.5 mm. The complex of morphological features allows us to classify Terrasovaya-I, II and III as placers of close demolition with a slight mechanical impact on gold particles. It has been established that the placer contains one type of medium fine gold particles (775–830). Elements-impurities in them are typical for gold of medium-deep orogenic deposits. Minerals of the platinum group are predominantly represented by Os(34-50%)–Ir(30-40%)–Ru(11-29%) alloys and single grains of platinum with a Fe content of 5–10%. On the whole, the ratio of Os–Ir–Ru grains to Pt–Fe in the Urazovo alluvial field is 10:1. The main sources of gold, apparently, were gold-sulfide and gold-quartz objects widely developed in volcanogenic-sedimentary complexes of the Main Ural Fault. The presence of elements of the platinum group in the chemical composition of gold particles, as well as the findings of their independent mineral phases in concentrates, indicates their probable introduction during drainage of massifs of the gabbro-dunite-harzburgite Sakmara complex (vсO_{1-2S}).

Key words: Southern Urals, Terrasovaya placer, noble metals, gold, platinum, osmium, iridium, palladium

Введение. На Южном Урале, также как и в России в целом, половина золота добывается из россыпных месторождений. Отработка россыпей ведется уже несколько сотен лет преимущественно старательскими артелями. Россыпи золота Террасовая-I, II и III расположены в пределах Главного Уральского разлома в зоне сочленения северного замыкания Уралтауского мегантиклинория и Магнитогорского мегасинклинория в 0,6 км к западу от с. Уразово (рис. 1). В геоморфологическом отношении россыпи располагаются на правом берегу р. Урал в пределах Миндякской эрозионно-структурной депрессии, наследующей зону Главного Уральского разлома [1; 2]. Схожее геологическое строение позволяет объединить соседствующие россыпи (Террасовая-I, II и III, Арсентьевская, Николаевская, Петропавловская, Сакмуильская, Афонинская, Александровская, Непряхинская, Старо-Марининская, Казенная Березовая Роща и др.) в Уразовское россыпное поле [3]. Большая часть россыпей поля были выявлены в ходе проведения комплекса поисково-оценочных работ по изучению золотоносности рыхлых отложений Миндякской эрозионно-структурной депрессии, выполненных ГУП УКГЭ «Уралзолоторазведка» в 1993–2001 гг. (ответственный исполнитель В.Ф. Созинов). Несмотря на достаточно долгую историю изучения геологии рассматриваемых россыпей, вопросам геохимии

золота и минералов платиновой группы отводилось недостаточно внимания. Этот пробел и попытался восполнить автор в данной статье.

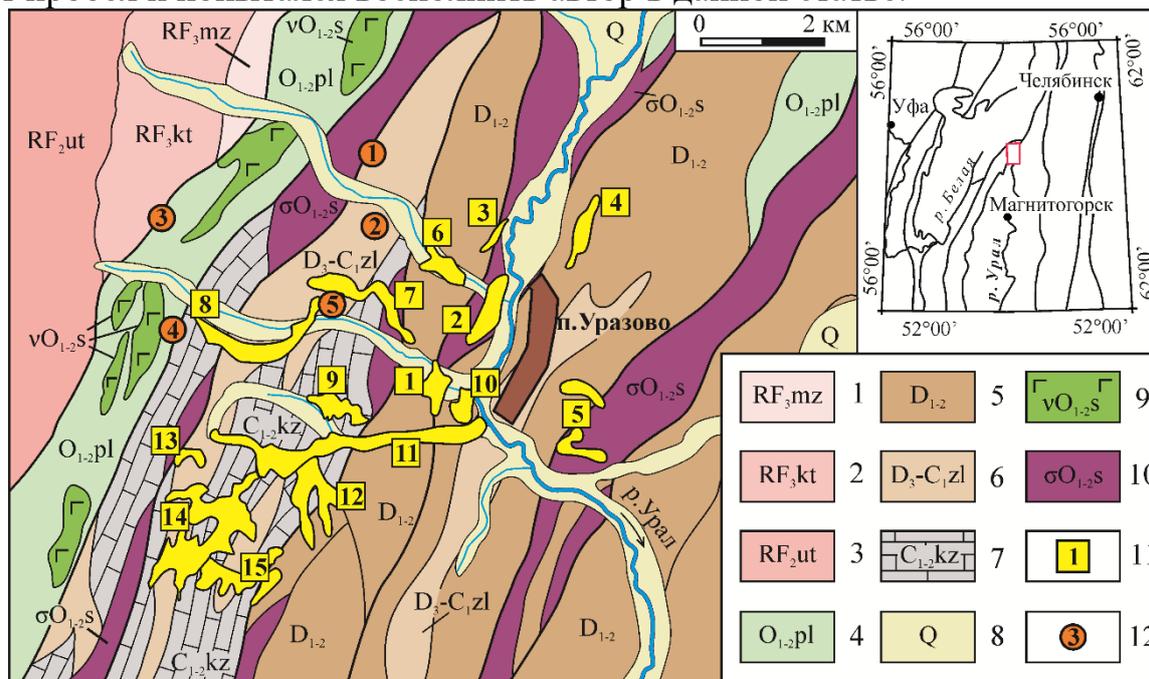


Рис. 1. Геологическое строение Уразовского россыпного поля [3; 4; 5; 6].

где: 1 – уткальская свита (RF₂ut) – сланцы слюдяно-кварцевые, графитисто-сланцево-хлорит-кварцевые. 2 – курташская свита (RF₃kt) – кварциты, иногда графитистые. 3 – мазаринская свита (RF₃mz) – сланцы мусковит-хлорит-альбит-кварцевые, хлорит-мусковит-кварцевые. 4 – поляковская толща (O₁₋₂pl) – базальты, сланцы углеродисто-глинисто-кремнистые. 5 – вулканогенно-осадочные отложения нижнего и среднего девона, нерасчлененные (D₁₋₂). 6 – зилаирская свита (D₃-C₁zl) – песчаники, глинисто-кремнистые сланцы. 7 – кизильская свита (C₁₋₂kz) – известняки, прослои сланцев и песчаников. 8 – четвертичные аллювиальные отложения пойменных террас (Q) – пески, галечники, глины. 9-10 – сакмарский комплекс (vO₁₋₂s) – габбро, гипербазиты и серпентиниты. 11 – коренные месторождения и проявления золота: 1 – Кызылташское, 2 – Батмакайское, 3-4 – Березовая Роща I и II, 5 – Пучковское. 12 – россыпные месторождения золота и их номера: 1 – Террасовая-I, 2 – Террасовая-II, 3 – Террасовая-III, 4 – Уразовская, 5 – Жуковская I и II, 6 – Кызыл-Таш, 7 – Афонинская, 8 – Николаевская, 9 – Алексеевская, 10 – Низовая, 11 – Куру-Елга, 12 – Машагырская, 13 – Арсентьевская, 14 – Казенная Березовая Роща, Шанаханская, Непряхинская, Федуловская объединенные, 15 – Ново- и Старо-Марининская.

Методика исследований. Анализ элементного состава зерен выполнен в лаборатории “Физических методов исследования минералов” кафедры «Минералогии» МГУ на микрозонде “CAMEBAX SX50” фирмы “CAMECA” (аналитик И.А. Брызгалов). Используются аттестованные эталоны: As(La), Co(Ka) – CoAsS; Se(La) – CdSe*; Pd(La), Os(La), Ir(La), Pt(La), Au(La) – чистые металлы; Sn(La) – SnS; Sb(La), Cu(Ka) – CuSbS₂; Ag(La) – Ag₂Te*; Bi(Mb) – Bi₂S₃*; Cr(Ka) – Cr; Ni(Ka) – NiS; Hg(La) – HgTe* (значком * отмечены синтетические соединения). Точность метода исследования в пределах ±0,01%, условия анализа: ускоряющее напряжение 20 кВ, ток зонда 30 нА. Каждое

золотина анализировалась дважды, в центральную (ц) и крайнюю (к) часть, сумма элементов приведена к 100%.

Ситовой анализ проводился на стандартном наборе сит. Размеры зерен (длина, ширина, параметр формы) определялись по электронным и оптическим фотографиям, выборка составила 220 золотин. Пробность золота рассчитывалась по формуле $CAu/(CAu+CAg) \times 1000$, для его типизации использована классификация Н.В. Петровской (‰): 1000–950 – весьма высокопробное; 950–900 – высокопробное; 900–800 – средней пробности; 800–700 – низкопробное; 700–300 – электрум; 300–100 – кюстелит; < 100 – серебро (Au-содержащее серебро) [7].

Геологическое строение россыпи. В плане россыпи состоят из нескольких залежей простой морфологии, их золотоносность связана с рыхлыми средне-позднеплейстоценовыми отложениями. Прибортовая (западная) часть долины сложена песчано-галечной толщей с линзами и прослоями глин. Обломочный материал средней окатанности, занимает 25–30 % объема аллювия. Количество галечного материала с глубиной возрастает до 30–40 %, крупность увеличивается до появления мелких валунов. С поверхности толщи перекрыты аллювиальными глинами, песками, галечниками пойменного комплекса р. Урал. Коренными породами являются преимущественно туфы и туфоалевролиты бугодакской толщи (D₃bd); песчаники, глинисто-кремнистые сланцы зилаирской свиты (D₃-C₁zl); известняки кизильской свиты (C₁₋₂kz), а также габбро, гипербазиты и серпентиниты сакмарского комплекса (vсO₁₋₂s).

Обсуждение результатов исследований. Основным объектом изучения данной работы является самородное золото и минералы платиновой группы, полученные в ходе поисково-оценочных работ из россыпи Террасовая-II (рис. 2). Среднее содержание золота в промышленном контуре запасов колеблется от 61–75 до 306–402 мг/м³. Максимальные концентрации золота хотя и приурочены к нижней части разреза аллювия, но значительная его часть рассеяна по вертикали в интервале 4–6 м. В ходе поисково-оценочных работ россыпь была прослежена на 1240 м в длину при ширине от 60 до 320 м и мощности горной массы от 4,5 до 15,5 м (средняя – 9,4 м). Произведен подсчет балансовых запасов по категории C₁, которые составили 2962 тыс. м³ горной массы и 335 кг золота [3].

Золото слабо окатанное, преобладают комковато-угловатые и пластинчатые формы, реже дендритовидные и скелетные, а также встречаются агрегаты с включениями вмещающих минералов (кварца, лимонита). Поверхность ямчатая, ноздреватая с многочисленными разнонаправленными царапинами и бороздами, отмечаются крупницы и проволоковидные образования «нового» золота, свидетельствующие о специфических условиях накопления и продолжающемся процессе вторичного минералообразования [1; 8].

По промышленной классификации золото преимущественно среднее (III класс), большая часть зерен имеет размеры от 0,8 до 1,5 мм. Вес расситованного золота по фракциям (мм) представлен (среднее по трем профилям): +2,5 = 20 %;

+1,6= 12 %; +1,0 = 17 %; +0,6 = 21 %; +0,3 = 25 %; +0,1 = 7 %. Также отмечались мелкие самородки до 934 и 1412 мг [3]. Наибольшее количество значений параметра формы [9; 10], рассчитанных по 220 зернам, оказались больше 1,5 ед., что позволяет отнести россыпи Террасовая-I, II и III к россыпям ближнего сноса с незначительным механическим воздействием на золотины.

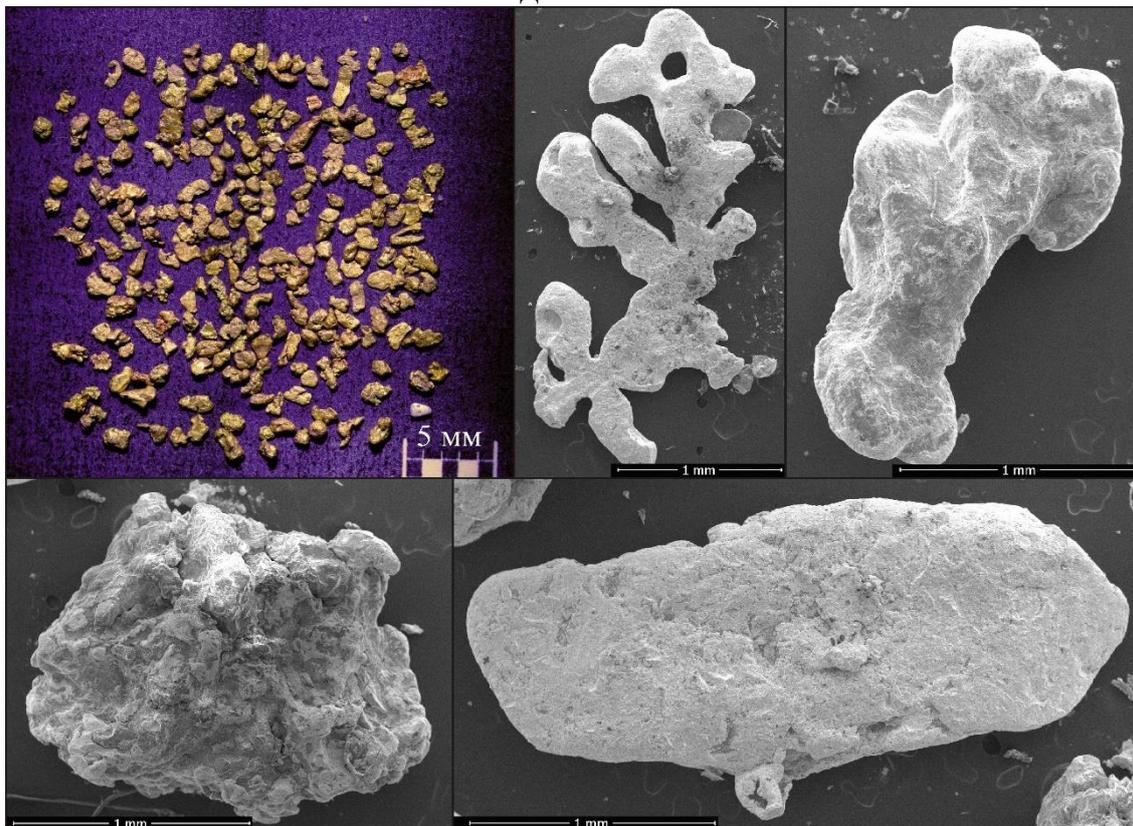


Рис. 2. Электронно-микроскопические изображения поверхности золотины из россыпей Террасовая-II и III

Элементный состав золота россыпей Террасовая-I, II и III довольно однороден и сопоставим с таковым расположенных рядом россыпей. В них присутствует только один тип золотины со средней пробностью 775–830 (таблица 1).

Отсутствие высокопробной каймы в золотины и минимальные расхождения между содержаниями в центральной и краевой части зерен свидетельствуют о незначительном времени нахождения в зоне гипергенеза. Элементы-примеси характерны для золота среднеглубинных орогенных месторождений [7; 11; 12; 13].

Таблица 1 – Химический состав и пробность золотин из россыпей Террасовая-I, II и III (вес. %)

Россыпь	№ золотины	As	Se	Hg	Bi	Cu	Os	Ir	Pt	Pd	Au	Ag	Пробность
Терр.-I	22ц		0,88	0,27	0,03	-	0,02	0,13	-	0,02	79,88	18,79	810
	22к	0,09	0,82	0,17	-	0,08	-	-	-	-	80,13	18,79	810
	23ц	0,03	1,13	-	-	-	0,20	0,09	-	-	78,33	20,24	795
	23к	0,02	0,86	0,46	-	0,04	-	0,20	-	-	78,16	20,30	794
Терр.-II	24ц	-	1,28	0,69	0,04	0,02	-	0,06	-	-	76,25	21,68	779
	24к	-	0,85	0,16	-	-	-	-	-	-	76,76	22,23	775
	25ц	-	1,26	0,12	-	0,03	0,14	0,18	-	-	79,06	19,24	804
	25к	0,06	1,32	0,61	0,17	0,05	0,08	-	-	-	78,56	19,19	804
Терр.-III	26ц	-	1,32	-	0,36	0,02	0,12	0,15	0,09	-	80,51	17,44	822
	26к	-	1,21	0,39	0,06	-	0,15	-	0,16	-	80,48	17,55	821
	27ц	0,07	1,04	0,21	-	0,02	0,22	0,02	0,09	-	81,57	16,78	829
	27к	0,03	1,06	0,04	0,09	0,02	0,27	0,02	0,03	-	81,18	17,28	825

В россыпи отмечаются зерна минералов платиновой группы преимущественно мелкие уплощенные изометричные таблички размером 0,2×0,5 мм и 1,0×1,5 мм (рис. 3 а). В ходе проведения комплекса поисково-оценочных работ платиноиды в подсчет запасов не включены в виду редкости и ничтожности в долевого соотношении к золоту. Минералы платиновой группы представлены преимущественно Os(34-50%)–Ir(30-40%)–Ru(11-29%) сплавами (рис. 3 б) и единичными зернами платины с содержанием Fe от 5 до 10% (табл. 2). В целом по Уразовскому россыпному полю количество зерен Os–Ir–Ru к Pt–Fe соотносится как 10:1.

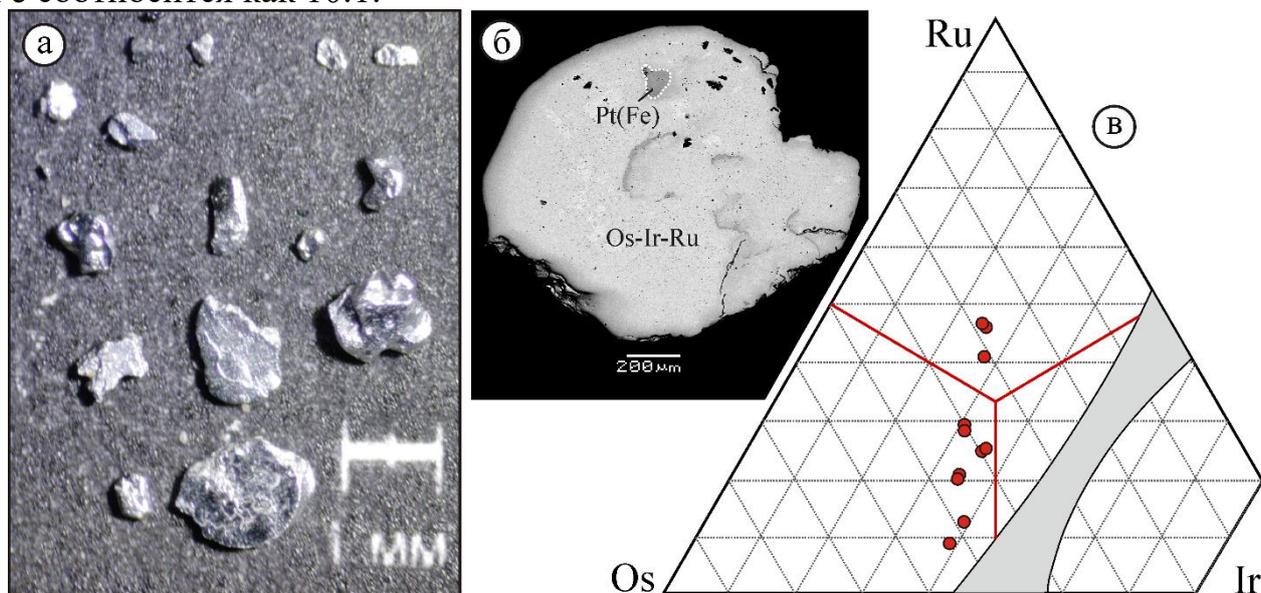


Рис. 3. Фотографии минералов платиновой группы из россыпей Террасовая-I и II (а), электронно-микроскопические изображения поверхности зерна Os-Ir-Ru с включением ферроплатины (б) и треугольная диаграмма для тугоплавких ЭПГ (в).

На диаграмме составов тугоплавких платиноидов (рис. 3 в) расположение фигуративных точек анализов совпадает с таковыми для географически близких россыпей Уразовского узла и пространственно связанных с офиолитами россыпей Миасской группы (Киалимская, Малоиремельская) и Байрамгуловской россыпной зоны (Байрамгуловская, Ингульская россыпи) [14; 15].

Таблица 2 – Химический состав минералов платиновой группы из россыпей Террасовая-I и II (вес. %)

Россыпь	№ зерна	Fe	Ni	Cu	Ru	Rh	Os	Ir	Pt	Pd	Сумма
Терр.-I	1центр	-	-	-	11,32	0,60	48,73	36,80	-	-	97,46
	1край	-	-	-	11,59	0,30	48,51	36,75	-	-	97,15
	2центр	0,50	-	-	4,44	0,40	50,97	37,45	-	-	93,76
	3центр	5,84	-	-	-	1,88	-	-	88,23	0,82	96,77
	4центр	0,89	-	-	25,47	0,85	37,01	32,54	1,41	-	98,17
	5центр	0,34	-	-	6,53	-	49,01	39,18	-	-	95,06
Терр.-II	6центр	8,73	-	0,60	-	-	-	-	91,60	0,07	101,00
	6край	8,74	-	0,65	-	-	-	-	90,38	0,12	99,89
	7центр	0,45	-	-	29,31	1,06	34,53	29,36	2,30	-	97,02
	7край	0,43	-	-	29,41	0,73	34,48	30,39	2,60	-	98,03
	8включ.	10,09	1,57	1,14		1,62	-	6,68	77,12	1,11	99,33
	8свет.ф.	0,46	-	-	14,59	1,05	43,16	39,80	0,63	-	99,68
	8темн.ф.	0,40	-	-	13,75	1,02	42,39	37,87	0,31	-	95,74
	9центр	0,39	-	-	16,38	0,13	44,63	34,17	-	-	95,71
	9край	0,42	-		17,25	-	44,94	34,51	-	-	97,13

Коренные источники благородных металлов. Учитывая морфологические особенности золота и развитие современной гидросети, можно предположить, что коренными источниками благородных металлов в Уразовском россыпном поле, и в частности россыпей Террасовая-I, II и III, являлись расположенные в зоне Главного Уральского разлома месторождения и проявления золота (Кызылташское, Пучковское, Батмакайское, Березовая Роща I и II). В них широко развита золото-сульфидная минерализация в березитизованных и окварцованных карбонатных отложениях кизильской свиты, граувакках зилаирской свиты и углеродистых сланцах поляковской толщи. Последняя протягивается на десятки километров на север, и практически на всем своем протяжении является рудовмещающей для целого ряда золотых объектов (Сиратур, Фельшерское, Голенькие Горки, Широкая жила, Черноозерское) [16; 17] и генерирует протяженные и богатые россыпи золота (Уйскую, Балбуковскую, Шардатма и др.).

Присутствие зерен минералов платиновой группы в объектах Уразовского россыпного поля и большинства россыпей Главного Уральского разлома

связывается с широким развитием здесь габбро-дунит-гарцбургитового сакмарского комплекса ($v\sigma_{O_{1-2}S}$). Повышенные содержания элементов группы платины и золота отмечались ранее и в близрасположенных медных месторождениях в габброидных массивах (Кирыбинском, Вознесенском) [18; 19], а также в хромитовых проявлениях Миндякского, Нуралинского и Таловского массивов [14; 15; 20].

Заключение. Таким образом, изучение золота россыпей Террасовая-I, II и III показало, что оно представлено слабо окатанными агрегатами, комковато-угловатой и пластинчатой формы, реже встречаются дендритовидные и скелетные образования. Отмечаются крупницы и проволковидные образования «нового» золота. По промышленной классификации золото преимущественно среднее (III класс), большая часть веса приходится на зерна размерами от 0,8 до 1,5 мм. Комплекс морфологических особенностей позволяет отнести Террасовую-II к россыпям ближнего сноса с незначительным механическим воздействием на золотины.

Микрозондовый анализ золотин позволил изучить их геохимические особенности, в том числе пробность, состав элементов-примесей. Установлено, что в россыпи присутствует один тип среднепробных золотин (775–830). Элементы-примеси в них характерны для золота среднеглубинных орогенных месторождений. Основными источниками золота, по-видимому, служили золото-сульфидные и золото-кварцевые объекты, широко развитые в вулканогенно-осадочных комплексах Главного Уральского разлома. Присутствие в химическом составе золотин элементов группы платины, а также находки их самостоятельных минеральных фаз в шлихах указывает на их вероятный привнос при дренировании массивов габбро-дунит-гарцбургитового сакмарского комплекса ($v\sigma_{O_{1-2}S}$).

ЛИТЕРАТУРА

1. Казаков П.В. (2019) Россыпи золота в погребенном карсте Миндякской межгорной депрессии (Южный Урал) // Вестник Пермского университета. Серия: Геология. 2019. Т. 18. № 3. С. 267-275. DOI: 10.17072/psu.geol.18.3.267.
2. Шатилова Л.В., Позднякова Н.Н., Краснов А.Н., Рогова О.Ю. (2023) Типоморфные признаки самородного золота россыпей Тарлауской площади (Южный Урал) // Отечественная геология. 2023. № 2. С. 27-42. DOI:10.47765/0869-7175-2023-10007.
3. Казаков П.В., Салихов Д.Н. (2006) Полезные ископаемые Республики Башкортостан (россыпное золото). Уфа: Гилем, 2006. 288 с.
4. Князев Ю.Г., Князева О.Ю., Сначёв В.И., Жданов А.В., Каримов Т.Р., Айдаров Э.М., Масагутов Р.Х., Арсланова Э.Р. (2013) Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1000000 (3-е поколение). Серия Уральская. Лист N-40 (Уфа). Объяснительная записка, СПб.: ФГБУ

- «ВСЕГЕИ», 2013. 512 с.
5. Жданов А.В., Ободов В.А., Макарьев Л.Б., Матюшков А.Д., Молчанова Е.В., Стромов В.А. (2018) Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:200000 (издание второе). Серия Южно-Уральская. Лист N-40-XVIII (Учалы). Объяснительная записка. М.: ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2018. 386 с.
 6. Сначёв А.В. (2021) Геологическое строение, морфология и состав золота россыпи Террасовая-II (Южный Урал) // Нефтегазовое дело. 2021. Т. 19. № 5. С. 20-30. DOI: 10.17122/ngdelo-2021-5-20-30.
 7. Петровская Н.В. (1973) Самородное золото. М.: Наука, 1973. 348 с.
 8. Осовецкий Б.М. (2016) «Новое» золото. Пермь: ПГНИУ, 2016. 115 с.
 9. Петровский В.А., Сухарев А.Е. (2018) Морфология и состав обломочного золота из отработанных россыпей Кожимского района (Полярный Урал) // Инноватика и экспертиза. 2018. Т. 3. № 24. С. 85-92.
 10. Силаев В.И., Хазов А.Ф., Жарков В.А., Сокерин М.Ю., Филиппов В.Н. (2013) Геологическая информативность обломочного золота в современных речных отложениях (на примере Предуральского краевого прогиба) // Уральский геологический журнал. 2013. Т. 96. № 6. С. 21-32.
 11. Groves D.I., Goldfarb R.J., Robert F., Hart C.J. (2003) Gold deposits in metamorphic belts: overview of current understanding, outstanding problems, future research, and exploration significance. *Economic Geology*. 2003. Vol. 98. pp. 1-29. DOI: 10.2113/gsecongeo.98.1.1
 12. Горячев Н.А. (2019) Месторождения золота в истории Земли // Геология рудных месторождений. 2019. Т. 61. №6. С. 3-18. DOI: 10.31857/S0016-77706163-18
 13. Lui H., Beaudoin G. (2021) Geochemical signatures in native gold derived from Au-bearing ore deposits. *Ore Geology Reviews*. 2021. Vol. 132. 104066. DOI: 10.1016/j.oregeorev.2021.104066
 14. Зайков В.В., Мелекесцева И.Ю., Котляров В.А., Зайкова Е.В., Крайнев Ю.Д. (2016) Сростки минералов ЭПГ в Миасской россыпной зоне (Южный Урал) и их коренные источники // Минералогия. 2016. № 4. С. 31-46.
 15. Зайков В.В., Котляров В.А., Зайкова Е.В., Блинов И.А. (2017) Микровключения рудных минералов в золоте Миасской россыпной зоны (Южный Урал) как показатель коренных источников // Доклады Академии наук. 2017. Т. 476. № 6. С. 670-674. DOI: 10.7868/S0869565217300156
 16. Сначёв А.В., Кузнецов Н.С., Сначёв В.И. (2011) Черноозерское проявления золота – первый объект на Южном Урале в углеродистых отложениях офиолитовой ассоциации // Доклады Академии Наук. 2011. Т. 439. № 1. С.83-85.
 17. Сначёв А.В., Латыпов Ф.Ф., Сначёв В.И., Рассомахин М.А., Кошуг Д.Г., Вяткин С.В. (2020) Сиратурское месторождение золота в углеродистых отложениях офиолитовой ассоциации (Южный Урал) // Вестник Московского

университета, Серия 4: Геология. 2020. №. 5. С. 64-70. DOI: 10.33623/0579-9406-2020-5-64-70

18. Рыкус М.В., Сначев В.И., Насибуллин Р.А., Рыкус Н.Г., Савельев Д.Е. (2002) Осадконакопление, магматизм и рудоносность северной части зоны Уралтау. Уфа: БГУ, 2002. 266 с.
19. Знаменский С.Е., Знаменская Н.М. (2016) Структурный контроль и перспективы поисков золотого оруденения в зоне Нуралино-Вознесенско-Буйдинского разлома (Южный Урал) // Георесурсы. 2016. Т. 18. № 1. С. 14-18. DOI: 10.18599/grs.18.1.13.
20. Савельев Д.Е., Нугуманова Я.Н., Гатауллин Р.А., Сергеев С.Н. (2019) Хромититы зоны меланжа Нуралинского массива (Южный Урал) // Геологический вестник. 2019. № 1. С. 77-90. DOI: 10.31084/2619-0087/2019-1-6.

REFERENCES

1. Kazakov P.V. Rossypi zolota v pogrebennom karste Mindyaskoy mezhgornoy depressii (Yuzhnyy Ural) [Placers of gold in the buried karst of the Mindyak intermountain depression (Southern Urals)]. Bulletin of the Perm University. Series: Geology. 2019. Vol. 18. No. 3. Pp. 267–275. DOI: 10.17072/psu.geol.18.3.267 (In Russian).
2. Shatilova L.V., Pozdnyakova N.N., Krasnov A.N., Rogova O.Yu. Tipomorfnyye priznaki samorodnogo zolota rossypey Tarlauskooy ploshchadi (Yuzhnyy Ural) [Typomorphic features of native gold placers of the Tarlauskaya area (Southern Urals)]. Otechestvennaya geologiya. 2023. No. 2. Pp. 27–42. DOI:10.47765/0869-7175-2023-10007 (In Russian).
3. Kazakov P.V., Salikhov D.N. Poleznyye iskopayemyye Respubliki Bashkortostan (rossypnoye zoloto) [Minerals of the Republic of Bashkortostan (placer gold)]. Ufa: Gilem, 2006, 288 p. (In Russian).
4. Knyazev Y.G., Knyazeva O.Y., Snachev V.I., Zhdanov A.V., Karimov T.R., Aydarov E.M., Masagutov R.H., Arslanova E.R. Gosudarstvennaya geologicheskaya karta Rossiyskoy Federatsii. Masshtab 1:1000000 (3-ye pokoleniye). Ser. Ural'skaya. List N-40 Ufa [State geological map of the Russian Federation. Scale 1: 1000000 (3rd generation). Ser. Ural. Sheet N-40 Ufa]. St. Petersburg, Kartograficheskaya fabrika VSEGEI, 2013, 512 p. (In Russian).
5. Zhdanov A.V., Obodov V.A., Makariev L.B., Matyushkov A.D., Molchanova E.V., Stromov V.A. Gosudarstvennaya geologicheskaya karta Rossiyskoy Federatsii. Masshtab 1:200000 (izdaniye vtoroye). Seriya Yuzhno-Ural'skaya. List N-40-XVIII (Uchaly). Ob'yasnitel'naya zapiska [State geological map of the Russian Federation. Scale 1:200000 (second edition). Series South Ural. Sheet N-40-XVIII (Uchaly). Explanatory letter.]. Moscow: FGBU "VSEGEI", 2018, 386 p. (In Russian).
6. Snachev A.V. Geologicheskoye stroyeniye, morfologiya i sostav zolota rossypi Terrasovaya-II (Yuzhnyy Ural) [Geological structure, morphology and composition

- of gold in the Terrasovaya-II placer (Southern Urals)]. *Neftegazovoye delo*. 2021. Vol. 19. No. 5. Pp. 20–30. DOI: 10.17122/ngdelo-2021-5-20-30. (In Russian).
7. Petrovskaya N.V. *Samorodnoye zoloto* [Native gold]. Moscow: Nauka, 1973. 348 p. (In Russian).
 8. Osovetsky B.M. «Novoye» zoloto ["New" gold]. Perm: PGNIU, 2016, 115 p. (In Russian).
 9. Petrovsky V.A., Sukharev A.E. *Morfologiya i sostav oblomochnogo zolota iz otrabotannykh rossypey Kozhimskogo rayona (Polyarnyy Ural)* [Morphology and composition of detrital gold from waste placers of the Kozhimsky district (Polar Urals)]. *Innovatika i ekspertiza*, 2018. Vol. 3. No. 24. Pp. 85–92. (In Russian).
 10. Silaev V.I., Khazov A.F., Zharkov V.A., Sokerin M.Yu., Filippov V.N. *Geologicheskaya informativnost' oblomochnogo zolota v sovremennykh rechnykh otlozheniyakh (na primere Predural'skogo krayevogo progiba)* [Geological information content of clastic gold in modern river sediments (on the example of the Cis-Ural foredeep)]. *Ural Geological Journal*. 2013. Vol. 96. No. 6. Pp. 21–32. (In Russian).
 11. Groves D.I., Goldfarb R.J., Robert F., Hart C.J. Gold deposits in metamorphic belts: overview of current understanding, outstanding problems, future research, and exploration significance. *Economic Geology*. 2003. Vol. 98. Pp. 1–29. DOI: 10.2113/gsecongeo.98.1.1.
 12. Goryachev N.A. *Mestorozhdeniya zolota v istorii Zemli* [Gold deposits in the history of the Earth]. *Geology of ore deposits*, 2019. Vol. 61. No. 6. Pp. 3–18. DOI: 10.31857/S0016-77706163-18 (In Russian).
 13. Lui H., Beaudoin G. Geochemical signatures in native gold derived from Au-bearing ore deposits. *Ore Geology Reviews*. 2021. Vol. 132. 104066. DOI: 10.1016/j.oregeorev.2021.104066
 14. Zaikov V.V., Melekestseva I.Yu., Kotlyarov V.A., Zaikova E.V., Krainev Yu.D. *Srostki mineralov EPG v Miasskoy rossypnoy zone (Yuzhnyy Ural) i ikh korennyye istochniki* [Intergrowths of PGE minerals in the Miass alluvial zone (Southern Urals) and their primary sources]. *Mineralogy*. 2016. No. 4. Pp. 31–46. (In Russian).
 15. Zaikov V.V., Kotlyarov V.A., Zaikova E.V., Blinov I.A. *Mikrovklyucheniya rudnykh mineralov v zolote Miasskoy rossypnoy zony (Yuzhnyy Ural) kak pokazatel' korennykh istochnikov* [Microinclusions of ore minerals in gold of the Miass alluvial zone (Southern Urals) as an indicator of primary sources]. *Doklady Akademii Nauk*, 2017. Vol. 476. No. 6. Pp. 670–674. DOI: 10.7868/S0869565217300156 (In Russian).
 16. Snachev A.V., Kuznetsov N.S., Snachev V.I. *Chernoozerskoye proyavleniya zolota – pervyy ob"yekt na Yuzhnom Urale v uglerodistykh otlozheniyakh ofiolitovoy assotsiatsii* [Chernoozerskoe occurrence of gold - the first object in the Southern Urals in the carbonaceous deposits of the ophiolite association]. *Doklady Akademii Nauk*. 2011. Vol. 439. No. 1. Pp. 83–85. (In Russian).
 17. Snachev A.V., Latypov F.F., Snachev V.I., Rassomahin M.A., Koshchug D.G.,

- Vyatkin S.V. Siraturskoye mestorozhdeniye zolota v uglerodistykh otlozheniyakh ofiolitovoy assotsiatsii (Yuzhnyy Ural) [Siraturskoe gold deposit in carbonaceous deposits of ophiolite association (Southern Urals)]. Bulletin of Moscow University, Series 4: Geology. 2020. No. 5. Pp. 64–70. DOI: 10.33623/0579-9406-2020-5-64-70. (In Russian).
18. Rykus M.V., Snachev V.I., Nasibullin R.A., Rykus N.G., Saveliev D.E. Osadkonakopleniye, magmatizm i rudonosnost' severnoy chasti zony Uraltau [Sedimentation, magmatism and ore content of the northern part of the Uraltau zone]. Ufa: BGU, 2002. 266 p. (In Russian).
19. Znamensky S.E., Znamenskaya N.M. Strukturnyy kontrol' i perspektivy poiskov zolotogo orudneniya v zone Nuralino-Voznesensko-Buydinskogo razloma (Yuzhnyy Ural) [Structural control and prospects for prospecting for gold mineralization in the Nuralino-Voznesensko-Buidinsky fault zone (Southern Urals)]. Georesursy. 2016. Vol. 18. No. 1. Pp. 14–18. DOI: 10.18599/grs.18.1.13 (In Russian).
20. Saveliev D.E., Nugumanova Ya.N., Gataullin R.A., Sergeev S.N. Khromitity zony melanzha Nuralinskogo massiva (Yuzhnyy Ural) [Chromitites of the melange zone of the Nuralinsky massif (Southern Urals)]. Geologicheskiy vestnik. 2019. No. 1. Pp. 77–90. DOI: 10.31084/2619-0087/2019-1-6. (In Russian).

Финансирование: работа выполнена в рамках Государственного заказа по теме № FMRS-2022-0011. Автор благодарит Г.В. Бойкова за предоставленные геологические материалы и И.А. Брызгалова (МГУ) за проведенные аналитические исследования.

Сведения об авторах:

Сначёв Александр Владимирович, Ведущий научный сотрудник Института геологии ФГБНУ «Уфимский федеральный исследовательский центр Российской Академии наук», доктор геолого-минералогических наук, профессор, г. Уфа, Российская Федерация 450006, г. Уфа, Российская Федерация, ул. Карла Маркса, д. 16/2. E-mail: SAVant@rambler.ru. ORCID ID: 0000-0002-9275-0081.

Author's personal details

Snachev Alexander Vladimirovich, Leading Researcher of the Institute of Geology, Ufa Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor, Ufa, Russian Federation 450006, Ufa, Russian Federation, st. Karl Marx, 16/2. E-mail: SAVant@rambler.ru. ORCID ID: 0000-0002-9275-0081.

© Сначёв А.В.