

Научная статья

УДК 553.41

DOI: 10.31084/2619-0087/2024-1-4

ОСОБЕННОСТИ ЗОЛОТА ТАНАЛЫКСКОЙ РОССЫПИ И ЕГО КОРЕННЫЕ ИСТОЧНИКИ (БАЙМАКСКИЙ РУДНО-РОССЫПНОЙ УЗЕЛ, ЮЖНЫЙ УРАЛ)

В. Э. Баширов^{1,2}, П. В. Казаков¹, А. В. Сначёв¹, Р. А. Гатауллин¹, М. А. Рассомахин³

1 — Институт геологии — обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, 450077, г. Уфа, ул. К. Маркса, 16/2, vladilen.bashirov2003@yandex.ru

2 — Уфимский Университет Науки и Технологий, 450076, г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32

3 — Институт минералогии Южно-Уральского ФНЦ МиГ УрО РАН, 456317, Челябинская область, Миасс, Ильменский заповедник

В статье приводятся результаты изучения Таналыкской россыпи входящей в Баймакский рудно-россыпной узел. Показано, что золото преимущественно ярко желтого цвета и имеет комковидную, клиновидную, пластинчатую и проволочно-палочковидную форму. По гранулометрическому составу оно относится к крупному и среднему классу и характеризуется преимущественно средней окатанностью. Однотипность морфологических разновидностей золота в различных литолого-стратиграфических горизонтах свидетельствует о наследовании золота от древних отложений к молодым.

Золото в россыпи высокопробное и отличается довольно выдержанным составом, основной примесью здесь является серебро, содержание которого изменяется от 0.2 до 9%. Средняя пробность золота в россыпи по участкам: Баймакский пруд — 938, Шуринский лог — 935, Акташский лог — 943, Таналык (линии 1502–1559) — 917. Гипергенные новообразования на поверхностях золотин представлены высокопробными каймами. Общей особенностью для золота всех классов крупности является наличие в углублениях и на их поверхности пленок гидроокислов железа и марганца, корочек мелкозернистого кварца, хлорита, реже биотита, в которых было установлено большое количество микрочастиц весьма высокопробного золота размером 0.1–0.5 мкм.

Типоморфизм шлихового золота, его состав и особенности внутреннего строения указывают, что основным источником золота являлось золото-кварцевое оруденение в зонах околорудных метасоматитов золото-пиритового месторождения Куль-Юрт-Тау, золото-полиметаллических и золото-баритовых месторождений Графское, Троицкое и Ново-Троицкое. Узлы сопряжения диагональных неотектонически активных линейментов с меридиональными магмо- и рудоподводящими разломами, образуют полихронные и полигенные сквозные рудоконцентрирующие структуры. Рассредоточенные золотые проявления в этих структурах являются россыпеобразующими и служат основным источником формирования крупных россыпей.

Ключевые слова: Южный Урал, Баймакский рудно-россыпной узел, Таналыкская россыпь, россыпное золото, морфологическое описание, микрондовый анализ, пробность

Благодарности: Работа выполнена в рамках Государственного заказа по темам № FMRS-2022–0012 и № FMRS-2022–0011 (Институт геологии УФИЦ РАН, г. Уфа). Микрондовые исследования проведены в рамках Госбюджетной темы № 122040600006–1 (ЮУ ФНЦ МиГ УрО РАН, г. Миасс).

Для цитирования: Баширов В. Э., Казаков П. В., Сначёв А. В., Гатауллин Р. А., Рассомахин М. А. Особенности золота Таналыкской россыпи и его коренные источники (Баймакский рудно-россыпной узел, Южный Урал) // Геологический вестник. 2024. № 1. С. 50–63. DOI: 10.31084/2619-0087/2024-1-4

For citation: Bashirov V. E., Kazakov P. V., Snachev A. V., Gataullin R. A., Rassomakhin M. A. (2024) Features of the Tanalyk gold placer and its primary sources (the Baymak ore-placer cluster, Southern Urals). *Geologicheskii vestnik*. 2024. No. 1. P. 50–63. DOI: 10.31084/2619-0087/2024-1-4

© В. Э. Баширов, П. В. Казаков, А. В. Сначёв, Р. А. Гатауллин, М. А. Рассомахин, 2024

Original article

FEATURES OF THE TANALYK GOLD PLACER AND ITS PRIMARY SOURCES (THE BAYMAK ORE-PLACER CLUSTER, SOUTHERN URALS)

V. E. Bashirov^{1,2}, P. V. Kazakov¹, A. V. Snachev¹, R. A. Gataullin¹, M. A. Rassomakhin³

1 — Institute of Geology — Subdivision of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences, Karl Marx str. 16/2, Ufa, 450077, Russia; vladilen.bashirov2003@yandex.ru, pv_kazakov@list.ru, SAVant@rambler.ru, rusgatln97@gmail.ru

2 — Ufa University of Science and Technology, Zaki Validi str. 32, Ufa, 450076, Russia;

3 — Institute of Mineralogy, South Ural Federal Scientific Center MiG, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Chelyabinsk region, Miass, Ilmensky Reserve, 456317, Russia; miha_rassomahin@mail.ru

The article presents the results of a study of the Tanalyk placer, which is part of the Baymak ore-placer cluster. It is shown that gold is predominantly bright yellow in color and has lump-shaped, wedge-shaped, plate-shaped and wire-rod-shaped forms. In terms of granulometric composition, it belongs to the large and medium class and is characterized mainly by medium roundness. The uniformity of morphological varieties of gold in different lithological and stratigraphic horizons indicates the inheritance of gold from ancient deposits to young ones.

Placer gold is of high quality and has a fairly consistent composition; the main impurity here is silver, the content of which varies from 0.2 to 9%. The average fineness of gold in the placer in the following areas: Baymak pond — 938, Shurinsky log — 935, Aktash log — 943, Tanalyk (lines 1502–1559) — 917. Hypergene new formations on the surfaces of gold grains are represented by high-fineness rims. A common feature for gold of all size classes is the presence in the depressions and on their surface of films of iron and manganese hydroxides, crusts of fine-grained quartz, chlorite, and less commonly biotite, in which a large number of microparticles of very high-fine gold measuring 0.1–0.5 μm were found.

The typomorphism of schlich gold, its composition and features of the internal structure indicate that the main source of gold was gold-quartz mineralization in the zones of wall-metasomatites of the Kul-Yurt-Tau gold-pyrite deposit, gold-polymetallic and gold-barite deposits Grafskoye, Troitsk and Novo-Troitsk. The junction points of diagonal neotectonically active lineaments with meridional magma- and ore-supplying faults form polychronic and polygenic through ore-concentrating structures. Dispersed gold occurrences in these structures are placer-forming and serve as the main source of the formation of large placers.

Keywords: Southern Urals, Baymak ore-placer cluster, Tanalyk placer, gold placer, morphological description, microprobe analysis, fineness

Acknowledgements: The work was carried out within the framework of the State order on topics No. FMRS-2022–0012 and No. FMRS-2022–0011 (Institute of Geology, UFRS RAS, Ufa). Microprobe studies were carried out within the framework of the State Budget Topic No. 122040600006–1 (Institute of Mineralogy, SUFSC MiG Ural Branch RAS, Miass).

Введение

В административном отношении Таналыкская россыпь расположена в Баймакском районе республики Башкортостан. Центром района является г. Баймак, в пределах городского пруда которого располагается центральная часть Таналыкской россыпи (рис. 1). Россыпь расположена на восточном склоне Южного Урала и приурочена к долине, разделяющей хребет Иркендык и гряде невысоких холмов Сак-Тау. Геоморфологически район россыпи относится к типу остаточных гор с преобладанием

равнинного увалистого рельефа, расчлененного долинами рек и пологими балками. Абсолютные отметки вершин колеблются от 609–677 до 793 м при относительных превышениях над равнинными участками в 100–300 м. Обнаженность большей части удовлетворительная. Плохо обнажены равнинные участки Средне-Кизильской и Магнитогорской низменностей, где развиты значительные покровы рыхлых отложений.

Район Башкирского Зауралья является одним из старых и богатейших горнорудных районов России. Таналыкская россыпь разрабатывалась

старателями ямным способом и разрезами с 1879 по 1910 гг., с перерывами, добыто 1956.1 кг золота. С 1939 по 1944 гг. — 50 кг с содержанием на пласт от 0.7 до 3.5 г/м³ [Кузнецов, 1937ф; Масалова, 1946ф].

В 1956–1959 гг. россыпь разведывалась горными выработками по сети 100–300 × 10–20–40 м. Детальные разведочные работы проведены на участке выше по течению от г. Баймак до д. Мирясово на протяжении 3 км. Запасы золота составили 770 кг. С 1957 по 1966 гг. россыпь разрабатывалась гидравлическим способом, добыто 362.2 кг золота. [Казаков, Салихов, 2006]. В 1983–1987 гг. проведены поисковые работы в долине р. Таналык и ее притоках с детализационными работами на участках с промышленной золотоносностью [Девятов, 1987ф]. В 1989–1994 гг. проведена детальная разведка [Габченко, 1994ф]. Наличие промышленных запасов установлено на 6 участках: Южная часть, Баймакский пруд, район линий 1502–1559, Лог № 2, Акташский лог и Шуринский лог (см. рис. 1). Подсчитанные запасы квалифицированы как погранично балансовые категорий С₁ и С₂ и утверждены в количестве 865 тыс. м³ горной массы и 150 кг золота (по северной половине месторождения) и по категории С₁ в количестве 1276 тыс. м³ горной массы и 175 кг золота по южной половине месторождения. При этом наиболее обогащенные промышленные участки россыпи наследуют спрямленные северо-восточные отрезки долины на участках Акташский лог — Баймакский пруд и Южный Таналык [Казаков, Салихов, 2006]. В 1999–2002 гг. добыча возобновилась и составила 26.7 кг золота, в том числе 3.9 кг золота по повторной промывке гале-эфельных отвалов Шуринского лога, отличающегося трудномывким глинистым разрезом. Оставшиеся запасы Таналыкского месторождения в настоящее время составляют около 275 кг золота. В 2020 г. россыпь отрабатывалась ООО «Таналык» открытым бульдозерно-гидравлическим способом, в ходе этих работ авторами были получены новые данные по морфологии и составу россыпного золота которые легли в основу этой публикации.

Методика исследований

Пробы объемом около 20–30 литров предварительно были отмыты на промприборе «Мулевка-2М», затем доводились вручную на лотке Gold Grabber Pans Smail (США). Размеры зерен опре-

делялись под Микроскопом стереоскопическим МСП-1 (Ломо, Россия).

Электронно-микроскопические исследования поверхности золотин и изучение их химического состава в полированных препаратах выполнены на растровом электронном микроскопе Tescan Vega 3 с энергодисперсионным спектрометром Oxford Instruments X-act в ЦКП при ЮУ ФНЦ МиГ УрО РАН (аналитик М. А. Рассомахин). Использовано углеродное напыление, ускоряющее напряжение 20 кВ, «живое» время 120 с, эталоны МАС — Microanalysis consultants LTD (регистрационный № 1362).

Пробность золота рассчитывалась по формуле $C_{Au}/(C_{Au}+C_{Ag}) \times 1000$, 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) [Петровская, 1973].

Геологическое строение Таналыкской россыпи

Россыпь расположена на участке долины реки Таналык от оз. Графское (на севере) до устья ручья Ольховский в пределах Западно-Ирендыкской геоструктурной зоны западного крыла Магнитогорского мегасинклиория. Здесь развиты вулканогенные, вулканогенно-осадочные осадочные, интрузивные и метаморфические породы палеозоя, перекрытые чехлом рыхлых отложений мезозойского и кайнозойского возраста. В результате работы по предварительной разведке группы Таналыкских и Султанских россыпей А. П. Габченко отмечает, что интрузивные образования пользуются довольно ограниченным распространением в районе работ, однако, именно им принадлежит главная роль в формировании коренных источников золота. Образования среднедевонского интрузивного комплекса представлены липарито-дацитовыми порфирами, дацитами и андезитовыми порфиритами.

Мезозойские образования представлены корами выветривания палеозойских пород и имеют широкое распространение. Наиболее распространены они в углублениях палеозойского фундамента и, в меньшей мере, на склонах, в ложбинах положительных форм рельефа. Мощность кор выветривания достигает 40 м.

Отложения кайнозойского возраста имеют широкое распространение и представлены раз-

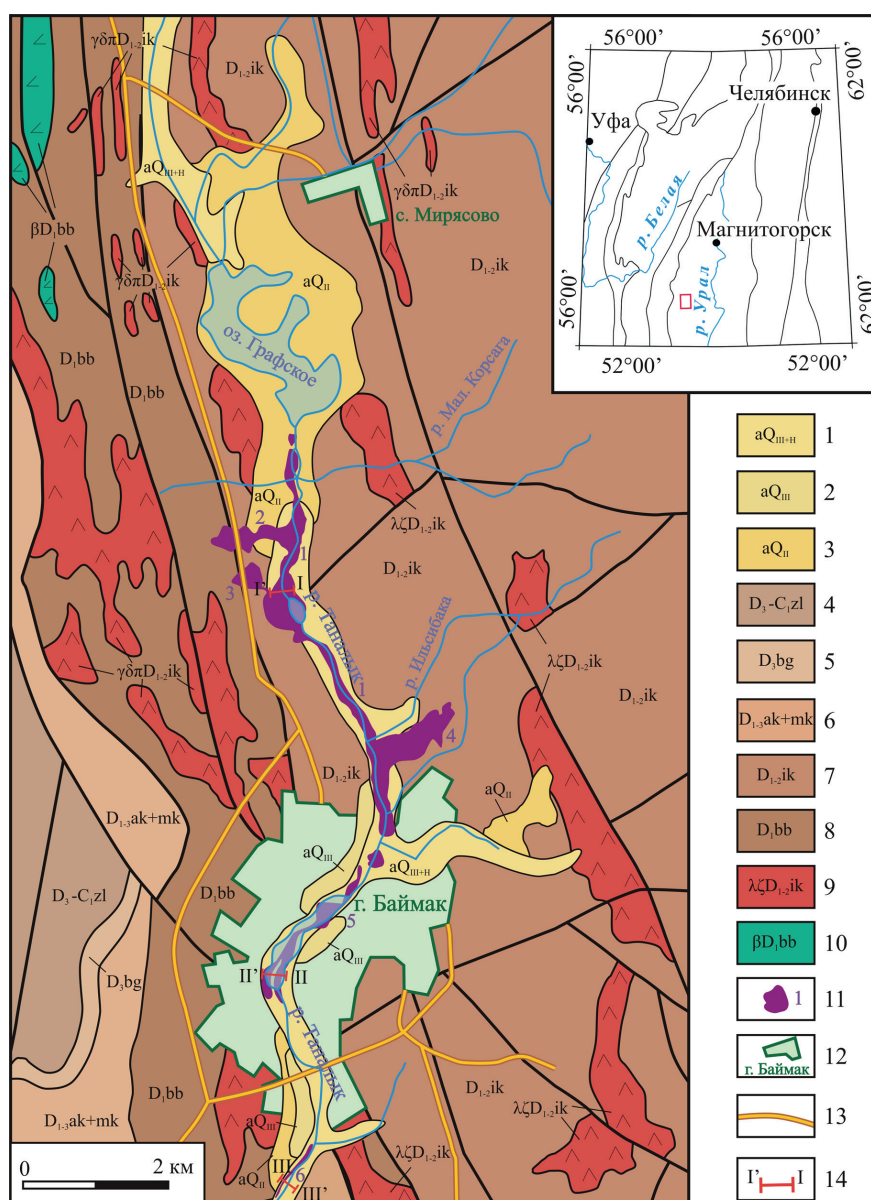


Рис. 1. Геологическая карта района исследований и схема Таналыкской россыпи (составлена авторами с использованием материалов [Монтин и др., 2015; Казаков, Салихов, 2006])

Условные обозначения: 1 — неоплейстоцен, верхнее звено + голоцен (пески, суглинки, глины); 2 — неоплейстоцен, верхнее звено (пески, глины, алевриты); 3 — неоплейстоцен, среднее звено (гравийники, пески, галечники); 4 — зилайская свита (песчаники, алевропесчаники, алевролиты); 5 — биягодинская свита (песчаники, алевролиты, глинистые сланцы, известняки, микститы); 6 — актауская свита (яшмы, кремни, кремнистые алевролиты); 7 — ирендыкская свита (андезиобазальты, андезиты, базальты); 8 — баймак-бурибаевская свита (базальты, дациты, риодациты); 9 — ирендыкский комплекс (штоки и мощные sillы риодацитов); 10 — баймак-бурибаевский комплекс (штоки андезибазальтов); 11 — контур россыпи Таналыкская и ее участки (1 — район линий 1502a-1559a, 2 — Шуринский лог, 3 — Лог-2, 4 — Акташский лог, 5 — Баймакский пруд, 6 — Южный Таналык); 12 — населенные пункты; 13 — дороги; 14 — геологические разрезы.

Fig. 1. Geological map of the study area and diagram of the Tanalyk placer (compiled by the authors using materials from [Montin et al., 2015; Kazakov, Salikhov, 2006])

Legend: 1 — Neopleistocene, upper link + Holocene (sands, loams, clays); 2 — Neopleistocene, upper link (sands, clays, silts); 3 — Neopleistocene, middle link (gravels, sands, pebbles); 4 — Zilair formation (sandstones, silty sandstones, siltstones); 5 — Biyagoda formation (sandstones, siltstones, shales, limestones, mixtites); 6 — Aktau formation (jasper, flints, siliceous siltstones); 7 — Irendyk formation (basaltic andesites, andesites, basalts); 8 — Baymak-Buribay suite (basalts, dacites, rhyodacites); 9 — Irendyky complex (stocks and thick sills of rhyodacites); 10 — Baymak-Buribay complex (stocks of basaltic andesites); 11 — contour of the Tanalyk placer and its sections (1 — area lines 1502a-1559a, 2 — Shurinsky log, 3 — Log-2, 4 — Aktashsky log, 5 — Baymaksy pond, 6 — Southern Tanalyk); 12 — settlements; 13 — roads; 14 — geological sections.

личными по составу континентальными отложениями от неогенового до голоценового возраста. По данным А. П. Габченко в пределах района выделяются следующие литолого-стратиграфические подразделения:

Светлинская свита. Нижний-средний миоцен (apN_1^{1-2}). Данная толща имеет широкое распространение в центральной и восточной частях района, весьма однородна по разрезу и сложена в основном глинисто-песчано-галечным материалом. Мощность отложений достигает 12 м.

Кустанайская свита. Верхний плиоцен — плейстоцен (adN_3^2). Данные отложения залегают в древних плиоценовых логах и бортах долин на уровне V надпойменной террасы. Имеют ограниченное распространение в районе. В составе свиты наблюдаются коричневые, красно-коричневые глины, плотные, песчанистые, местами ожелезненные и омарганцованные. В основании, как правило, присутствует полимиктовый галечник. Мощность отложений — 2–28 м.

Средний плейстоцен (aII), представленный аллювиальными и аллювиально-делювиальными отложениями. Аллювиальные отложения среднего плейстоцена пространственно связаны с современной речной сетью. В составе наблюдаются серовато-коричневые, желтовато-коричневые песчанистые глины. Глубина отложений 0.5–12 м.

Аллювиально-делювиальные отложения среднего плейстоцена связаны с многочисленной и разветвленной современной ложковой сетью бассейна р. Таналык. В разрезе толщи преобладают светло-коричневые, серовато-коричневые песчанистые глины. Мощность отложений 3–22 м.

Верхнеплейстоценовые отложения. К ним относятся аллювиальные образования II-й надпойменной террасы крупных рек района ($aIII_{1,2}$); аллювиально-делювиальные отложения, выполняющие современные лога ($ad III-IV$); аллювиальные отложения, наполняющие I надпойменной (камышловской) террасы современных водотоков ($aIII_{3,4}-IV$). Отложения верхнего плейстоцена имеют широкое распространение в долинах рек района и представлены суглинками, глинами, гравийно-галечными отложениями. Мощность отложений до 6 м.

Голоценовые отложения. К ним относятся озерно-болотные отложения голоцена (Ih IV), выполняющие современных озер и болот. Они представлены илами, торфами, песчанистыми глинами. Мощность отложений 0.5–4 м. Наиболее золотоносными являются верхнеплейстоценовые, среднеплейстоценовые, голоценовые отложения.

Россыпь Таналыкская аллювиальная долинная четвертичного возраста, с серией мелких ложковых россыпей, размещенных в бортах долины.

По данным разведочных работ, в разрезе рыхлых отложений песчано-глинистый материал составляет до 60% всей массы; песчано-гравийно-галечный до 30%, торфяные почвы — около 10%. Валуну размером более 100 мм составляют 10% к общему объему горной массы. Отложения средней промывистости.

Геологический разрез по Таналыкской россыпи следующий (сверху вниз) (рис. 2):

1. Растительный слой — темные почвы, черные глины с корнями растений и обломками порфиритов. Мощность слоя до 0.5 м. В пределах промышленного контура этот слой содержит золото до 100–800 мг/м³.

2. Глины темно-бурые, желтые, вязкие, с галькой разных пород. Галька размером до 15 см, окатанность слабая. Мощность слоя до 3.5 м. Содержание золота низкое.

3. Глины песчаные, плотные, темно-зеленые с гравием и галькой кварца, порфиритов, реже яшм. Мощность слоя 0.5–3.0 м. Слой часто дает хорошее содержание золота.

4. Глины вязкие, светло-желтые с галькой, среднепромывистые. Мощность 2.5 м. Слой отличается хорошим содержанием золота.

Кайнозойские образования *Шуринского лога* представлены как аллювиальными, так и делювиальными отложениями. Здесь, в нижней части разреза, отмечаются песчано-глинистые, глинисто-песчаные, глинисто-песчано-гравийные отложения, часто содержащие гальку, щебень, валуны (редко) кварца, яшмоидов, андезито-базальтовых порфиритов. Эти отложения окрашены в коричневый, реже в серо-желтый цвет. Их мощность варьирует от первых десятков сантиметров до 2 метров. Выше по разрезу лежат песчано-гравийно-галечные отложения темно-коричневого цвета мощностью до 1.0–1.5 м, на которых, в свою очередь, отложились глинисто-песчаные породы коричневого, реже светло-коричневого цвета с примесью гальки и гравия. Мощность последних не превышает 1 м.

Россыпь в значительной мере обводнена. Уровень грунтовых вод изменяется от 0.2 до 2.5 м. Средний коэффициент разрыхления по участку россыпи Шуринский лог — 1.1; Лог №2–1.2; Акташский лог — 1.3; Баймакский пруд — 1.2; Южный Таналык — 1.3; Таналык (район линии 1502а-1559а) — 1.3.

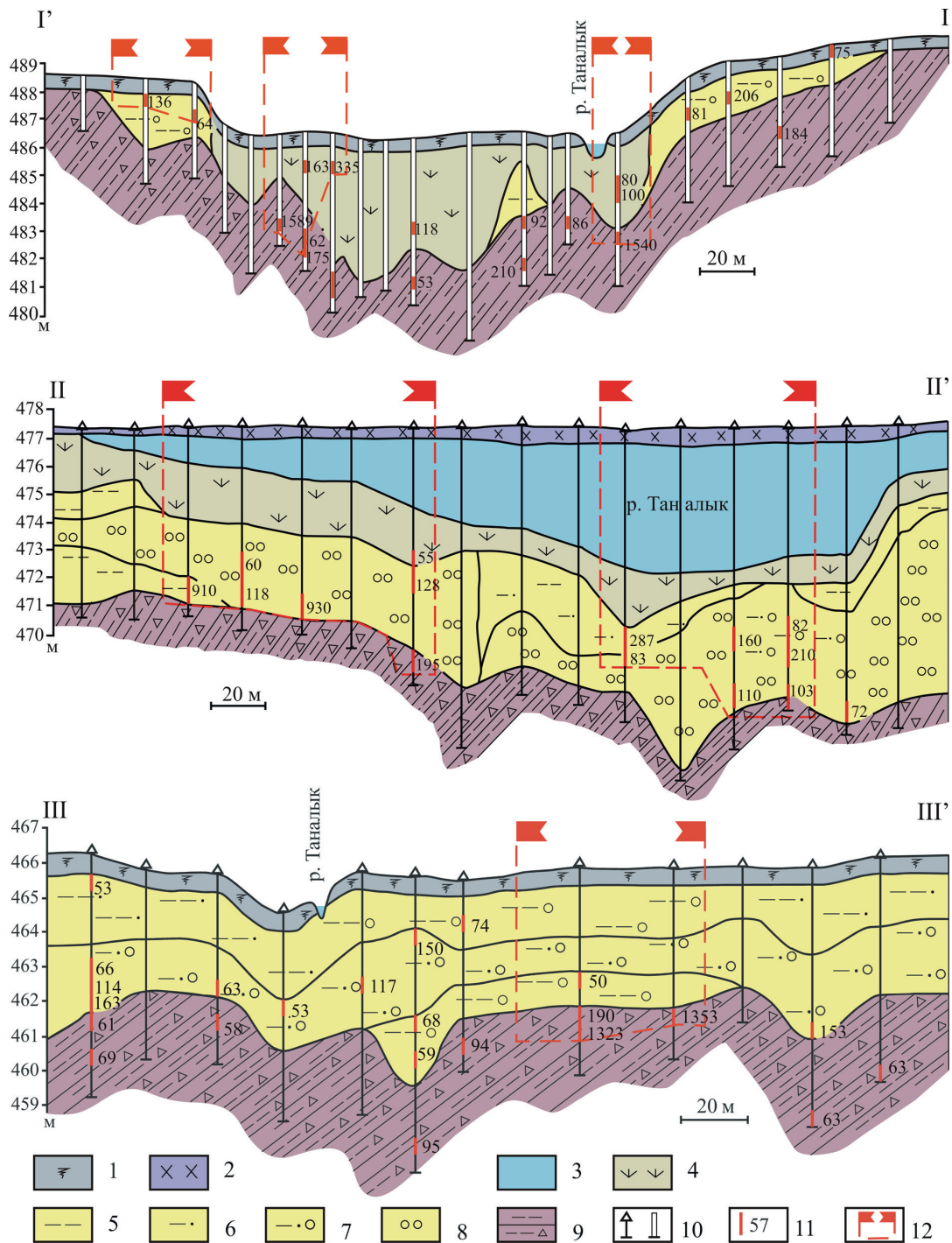


Рис. 2. Геологические разрезы Таналыкской россыпи (составлена по материалам А. П. Габченко, 1994ф с упрощениями авторов)

Условные обозначения: 1 — почвенно-растительный слой; 2 — лёд; 3 — вода; 4 — ил, донные отложения; 5 — глина; 6 — супесь; 7 — глинисто-песчано-гравийные отложения; 8 — галька; 9 — глинистая и глинисто-щебнистая кора выветривания; 10 — скважины и шурфы; 11 — повышенное содержание золота (>50 мг/м³); 12 — контуры подсчётных блоков категории C₁, C₂, P₁, P₂.

Fig. 2. Geological sections of the Tanalyk placer (compiled based on materials of A. P. Gabchenko, 1994f with simplifications by the authors)

Legend: 1 — soil-vegetation layer; 2 — ice; 3 — water; 4 — silt, bottom sediments; 5 — clay; 6 — sandy loam; 7 — clay-sand-gravel deposits; 8 — pebbles; 9 — clayey and clayey-gravelly weathering crust; 10 — wells and pits; 11 — high gold content (>50 mg/m³); 12 — contours of counting blocks of categories C₁, C₂, P₁, P₂.

В целом для всех литолого-стратиграфических горизонтов характерно преобладание минералов тяжелой фракции группы неустойчивых минералов (магнетита, эпидота, гематита, граната (спессартин), амфибола (диопсид) в меньшей степени глаукофан, хромшпинелид, пирит, циркон. В незначительных количествах и не во всех интервалах скважин наблюдаются следующие минералы: турмалин, рутил, псевдоморфоза сфена по гематиту, мартит, ильменит, барит и промышленной ценности они не представляют.

Золото распределено неравномерно в толще рыхлых отложений, тяготея к приплотиковой части разреза. Плотик россыпи в восточной части отработанной площади представлен глинистой корой выветривания светло-желтого, желтого, ржаво-светло-коричневого, реже сиреневого цветов, часто содержащей разновразмерные обломки кварца залегающих в коренном залегании золотоносных кварцевых жил. Все вышеперечисленные отложения в различной степени золотоносны. К продуктивной части разреза относится и верхняя часть глинистой коры выветривания, слагающей плотик россыпи. Просадка золота в глинистый плотик достигает в отдельных случаях 1 м.

В плотике россыпи (между линиями 1499–1509) вскрыты кварцево-серицитовые сланцы, разрушенные. Верхняя часть плотика почти всегда золотоносна. Уклон плотика по участкам россыпи следующий: Шуринский лог — 0.025, Лог №2–0.025, Акташский лог — 0.014, в районе линий 1502а-1559а — 0.003.

В западной части отработанной площади, породами, подстилающими золотоносные пески, являются безрудные коренные скальные андезит-базальтовые порфириды серого, серо-фиолетового и серо-зеленого цвета, при этом названные

порфириды очень часто выступают в виде скальных островков среди почвенно-плодородного слоя над уровнем земной поверхности.

Морфологические особенности и химический состав золота

Золото Таналыкской россыпи преимущественно ярко желтого цвета и имеет комковидную, клиновидную, пластинчатую и проволочно-палочковидную форму (рис. 3). Крупное золото чаще всего встречается в сростании с кварцем. Самый крупный самородок, найденный на Таналыкской россыпи, имел вес 834.25 г. и также был комковидно-угловатый с многочисленными порами и пустотами. По гранулометрическому составу шлиховое золото относится к крупному и среднему классу и имеет неравномерное распределение по участкам россыпи (табл. 1, рис. 4).

Металл всех классов крупности хотя и характеризуется преимущественно средней, реже хорошей окатанностью, и не несет других следов активного перемещения. Облик золотин по форме очертаний близок к первичным формам (наличие сохранившихся граней, наличие отпрепарированных прожилков, слабоокатанных — Шуринский лог, Акташский лог, Лог №2 и др.). Однотипность морфологических разновидностей золота в различных литолого-стратиграфических горизонтах свидетельствует о наследовании золота от древних отложений к молодым.

Общей особенностью для золота всех классов крупности является наличие в углублениях и на поверхности золотин пленок гидроокислов железа и марганца (золотина №1, см. рис. 3), корочек мелкозернистого кварца, хлорита, реже биотита (золотины №3, 4, 5, см. рис. 5). Исследование особен-

Таблица 1. Гранулометрический состав золота по разным участкам россыпи Таналыкская
Table 1. Granulometric composition of gold in different areas of the Tanalyk placer

Название участка	Крупность золота, мм					
	+0.4	— 4.0+1.0	— 1.0+0.5	— 0.5+0.25	— 0.25+0.15	—0.15
Южный Таналык	0.7	21.6	32.8	15.1	24.3	5.5
Баймакский пруд	-	11.2	24.2	32.8	30.0	1.8
Таналык (л. 1502–1559)	2.0	57.6	8.2	13.4	14.5	4.3
Акташский лог	1.2	19.9	16.0	19.2	43.4	0.3
Шуринский лог	-	2.3	18.2	36.8	32.1	10.6
Лог №2	-	1.1	51.2	20.1	19.3	8.3

ностей нанорельефа поверхности зерен россыпного золота, позволило установить присутствие в этих образованиях большого количества микрочастиц весьма высокопробного золота размером 0.1–0.5 мкм (рис. 6, табл. 2). Нанозолото сохраняется в углублениях и микротрещинах поверхности золотин, будучи надежно защищенным от внешних воздействий [Осовецкий, 2013]. Обнаружение его в большом количестве на поверхности золотин в россыпях ближнего сноса и корах выветривания даёт возможность использовать его в качестве индикатора рудной формации и зачастую служит показателем наличия в непосредственной близости золотосульфидного или золотосульфидно-кварцевого оруденения [Осовецкий, 2019].

Золото в россыпи высокопробное и отличается довольно выдержанным составом, основной примесью здесь является серебро, содержание которого изменяется от 0.2 до 9%. (табл. 2). Средняя проба золота в россыпи по участкам: Баймакский пруд — 938, Шуринский лог — 935, Акташский лог — 943, Таналык (линии 1502–1559) — 917.

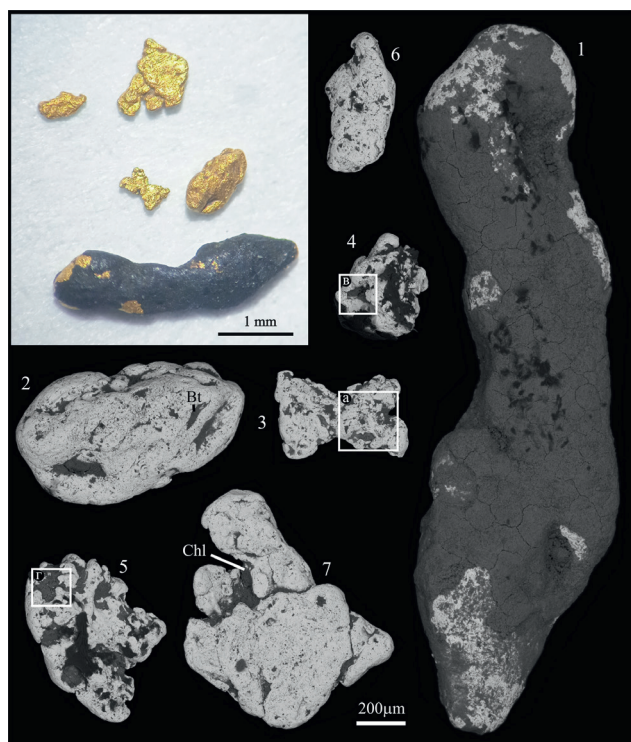


Рис. 3. Фотографии и электронно-микроскопические изображения поверхности типовых золотин из россыпи Таналык

Примечание: фрагменты а, в, г смотри на рис. 5.

Fig. 3. Photographs and electron microscopic images of the surface of typical gold from the Tanalyk placer

Note: fragments a, b, c, see in Fig. 5.

Содержание серебра в шлиховом золоте на участке Шуринский лог составляет 6.43% на участке Акташский лог — 4.28%, на участке Баймакский пруд — 5.32%, в районе линий 1502а-1559а — 6.06%. В незначительных количествах отмечаются примеси меди (0.09%), цинка (0.01%), железа (0.99%), никеля (0.18%) [Казаков, Салихов, 2006].

Гипергенные новообразования на поверхностях золотин представлены высокопробными каймами, при этом разница в содержании серебра между центральной и краевой частью может достигать 7.6% (см. рис. 6, табл. 2).

Развитие подобных кайм неоднократно отмечалось для золотин ряда объектов Южного Урала [Сначёв и др., 2020; Нуриева и др., 2022] и связывается как с химическим очищением золотин от элементов-примесей в зоне гипергенеза [Мурзин, Малюгин, 1987], так и рекристаллизацией деформированных при переносе участков зерен [Козин и др., 2023]. Глубина развития высокопробной каймы небольшая и составляет порядка 20 мкм, что в совокупности с другими факторами (средняя окатанность, присутствие сростков с другими минералами) указывает на малое время пребывания золотин в зоне гипергенеза [Шварцев, Дутова, 2001].

Коренные источники россыпного золота

В работах [Казаков, 2015; Казаков, Сначев, 2023] показано, что в пределах Западно-Ирендыкской структурно-фациальной зоны (непосредственно юго-западнее хр. Ирендык) к узлу пересечения

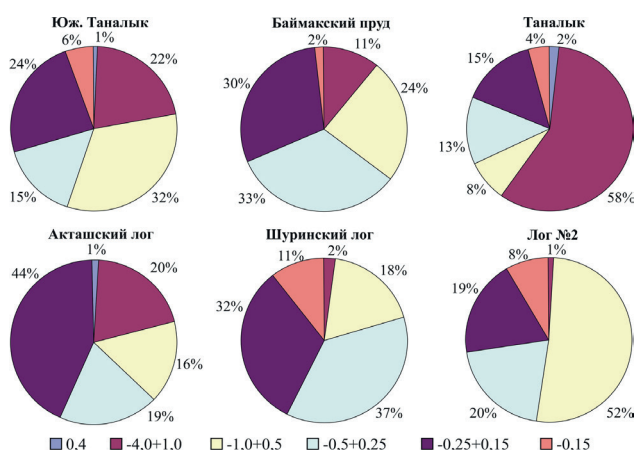


Рис. 4. Гранулометрический состав шлихового золота по участкам россыпи Таналыкская [Казаков, Салихов, 2006]

Fig. 4. Granulometric composition of gold in areas of the Tanalyk placer [Kazakov, Salikhov, 2006]

Куль-Юрт-Тау-Гадельша-Бакрузьякской зоны северо-восточных разломов с Западно-Ирендыкским меридиональным разломом приурочена Мрясовская группа золото-кварцевых жил. Группа представлена небольшими, частично отработанными, рудопоявлениями: Каран-Бия I, II, III, Талдуй-Баш (рис. 7), а также Куль-Юрт-Тауским серноколчеданным (золото-пиритовым) месторождением, золото-полиметаллическими и золото-баритовыми месторождениями Графское, Троицкое и Ново-Троицкое; и заголовками месторождений россыпного золота Таналыкское с Шуринским логом (см. рис. 7).

При отработке Баймакским филиалом ОАО «Башкиргеология» Шуринского Лога (правый лог со стороны Куль-Юрт-Тауского карьера) в 1997 году добыча составила около 22 кг золота. Золото отличалось крупностью с многочисленными мелкими самородками размером до 10 мм. В плотике россыпи вскрыты маломощные (до 1–5 м) зоны кварц-гематитовых метасоматитов субмеридионального простирания, в которых содержания золота составляли от 6.5 до 90 г/т (см. рис. 7). В промежутках

между ними в коре выветривания наблюдались мелкие разноориентированные прожилки полупрозрачного кавернозного кварца [Казиков, 1998ф]. Также, по западному склону хр. Ирендык широко развиты мелкие золото-кварцевые жилы, которые способствовали образованию ложковых россыпей по ручьям Актышский и Корсага — левым притоком р. Таналык.

В пределах Троицкого рудного поля присутствует золотое оруденение полиметаллической колчеданной (с золотом) и золото-кварцевой малосульфидной формаций. Первая представлена двумя мелкими отработанными месторождениями Ново-Троицким (см. рис. 7, № 2) и Куль-Юрт-Тау (см. рис. 7, № 1), залегающими в кислых вулканитах баймак-бурибаевского базальт-риодацитового вулканического комплекса и состоящими из зоны окисления колчеданных руд с содержанием Au — 1.5 г/т, Ag — 10–15 г/т [Монтин и др., 2015].

Таналыкское месторождение расположено вблизи старого медеплавильного завода в центре г. Баймак и представляет собой рудное тело, про-

Таблица 2. Химический состав золота Таналыкской россыпи (мас. %)
Table 2. Chemical composition of gold from the Tanalyk placer (wt.%)

Золотина	Анализ	Ag	Au	Пробность
1	с (центр)	7.62	92.38	924
	d (край)		100.00	1000
2	e (центр)	3.82	96.18	962
	f (край)	0.38	99.62	996
5	b' (центр)	4.52	95.48	955
	c' (край)	0.22	99.78	998
7	g (центр)	6.66	93.34	933
	h (край)	1.46	98.54	985
8	j (центр)	7.71	92.29	923
	k (край)	0.21	99.79	998
	l (край)	1.39	98.61	986
10	o (центр)	3.05	96.95	970
	p (центр)	2.99	97.01	970
11	s (центр)	2.93	97.07	971
12	t (центр)	8.34	91.66	917
13	u (центр)	6.72	93.28	933
14	v (центр)	9.16	90.84	908
5	с (нано)		100.00	1000
5	d (нано)		100.00	1000
5	f (нано)		100.00	1000
5	g (нано)		100.00	1000
9	m (нано)		100.00	1000
10	q (нано)		100.00	1000

Примечание: номера золотин смотри на рисунках 4, 5, 6.

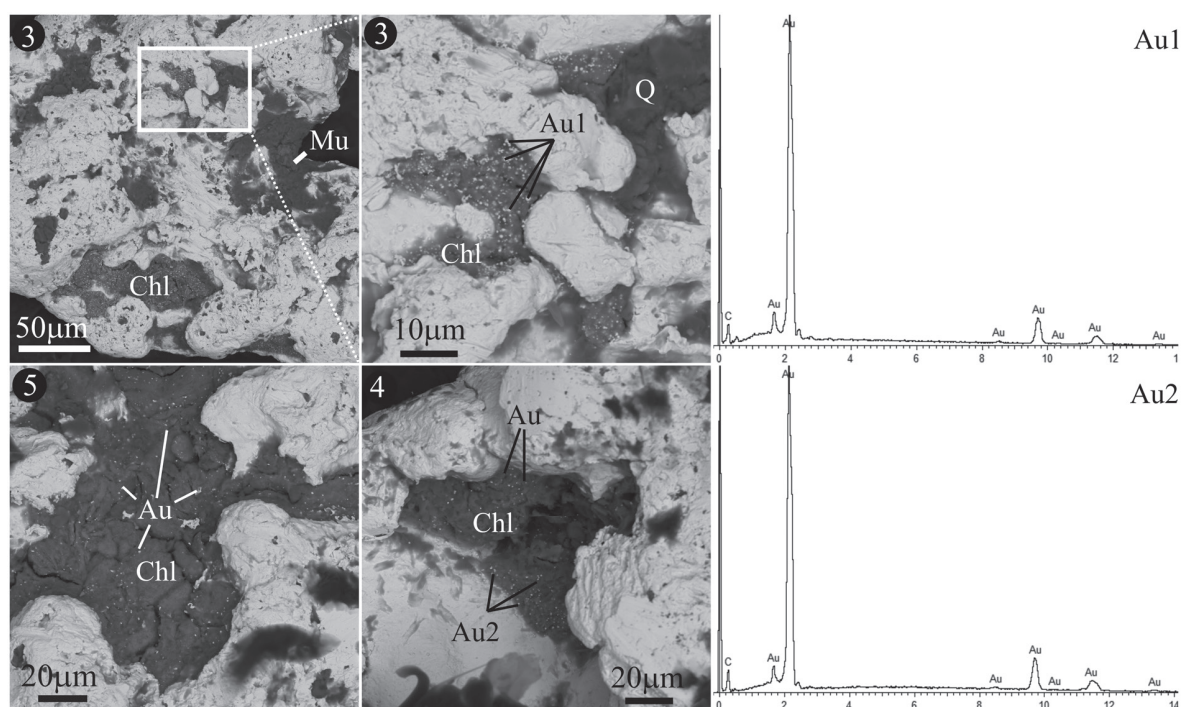


Рис. 5. Электронно-микроскопические изображения поверхности золотин из россыпи Таналык и спектры нанозолота
 Fig. 5. Electron microscopic images of the surface of gold grains from the Tanalyk placer and spectra of nanogold

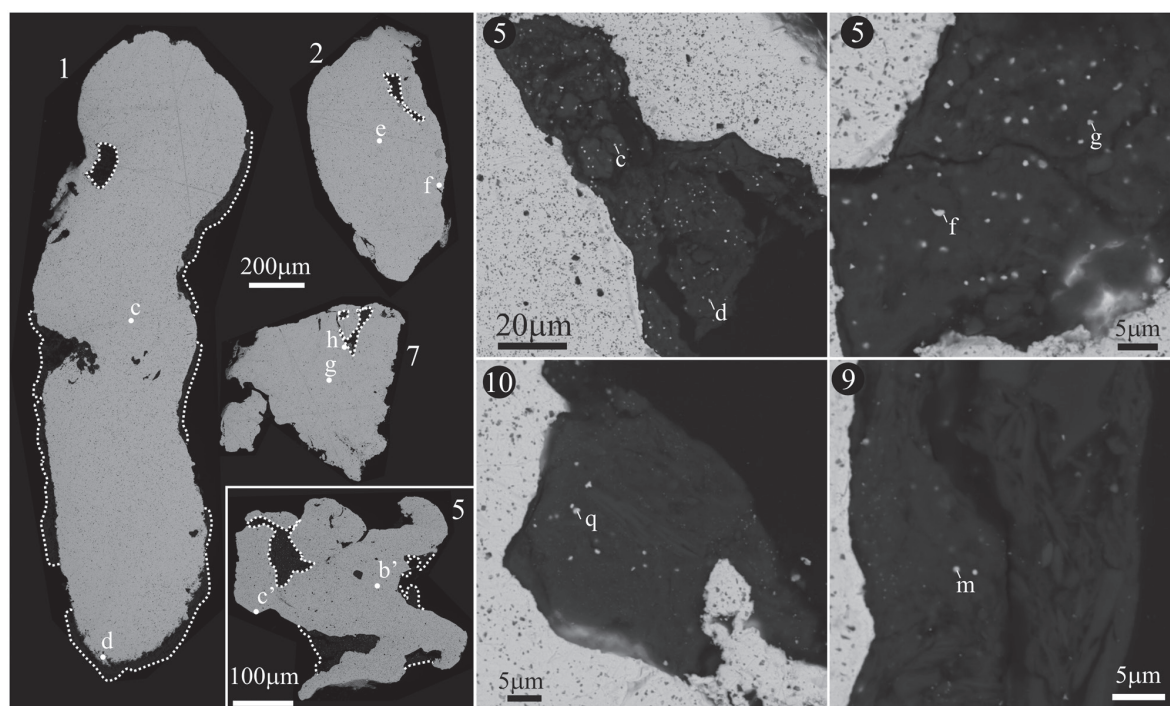


Рис. 6. Электронно-микроскопические изображения полированных срезов и точек анализов золотин из россыпи Таналык
 Fig. 6. Electron microscopic images of polished sections and analysis points of gold particles from the Tanalyk placer

стирающееся по азимуту 50–65° на расстояние около 400 м, расположенное в зоне расланцевания вулканогенных пород [Ковалев и др., 2016]. На месторождении выделяются преимущественно пиритовые и сфалеритовые руды с минеральным составом: пирит, сфалерит, халькопирит, теннантит, галенит, самородное золото, кварц, барит и серицит. По данным А. Н. Заварицкого, в северной части месторождения распространены вкрапленные руды, промышленные содержания в которых меди и золота распространены до глубины 32 м, в то время как в южной, сложенной массивными рудами, промышленные концентрации Cu и Au прослеживаются до глубины 90 м, а содержания последнего составляют 4,3 г/т. [Салихов и др., 2003].

Рудопоявление Ольховское-1 приурочено к системе параллельных взбросо-надвигов восточного падения в лежащем боку Западно-Ирендыкского разлома. Вмещающие породы — интенсивно расланцованные базальты и андезитобазальты ирендыкской свиты, прорванные небольшим штоком гранодиоритов (см. рис. 7). На проявлении вскрыты зоны густой кварц-пиритовой минерализации мощностью 1,5–2,0 м. В одной из них установлено содержание золота 6 г/т, цинка более 1% и меди 1% [Швецов, 1981ф]. В зоне окисления развита гематитизация по массе пород вплоть до образования линзочек бурых железняков мощностью 1–3 мм. Ширина отдельных полос выветрелых окварцованных и ожелезненных пород составляет от первых метров до 20–25 м. С ними пространственно связаны струи Ольховской россыпи элювиально-аллювиального генезиса с суммарной учтенной добычей 106 кг золота [Ковалев и др., 2016].

Заключение

Таким образом, изучение Таналыкской россыпи входящей в Баймакский рудно-россыпной узел показало, что:

Золото Таналыкской россыпи, преимущественно ярко желтого цвета и имеет комковидную, клиновидную, пластинчатую и проволочно-палочковидную форму. По гранулометрическому составу оно относится к крупному и среднему классу и характеризуется преимущественно средней окатанностью. Однотипность морфологических разновидностей золота в различных литолого-стратиграфических горизонтах свидетельствует о наследовании золота от древних отложений к молодым.

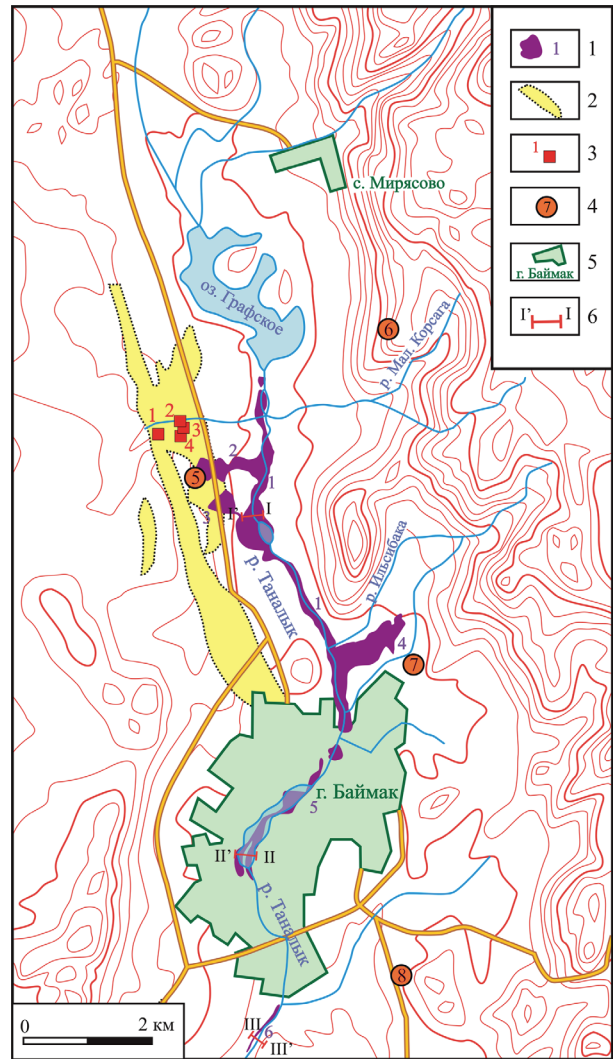


Рис. 7. Схема размещения коренных объектов, источников золота для Таналыкской россыпи (по Казакову и др. [2002ф], с упрощением авторов)

Условные обозначения: 1 — контур россыпи Таналыкская и ее участки (1 — район линий 1502а-1559а, 2 — Шуринский лог, 3 — Лог-2, 4 — Акташский лог, 5 — Баймакский пруд, 6 — Южный Таналык); 2 — область развития метасоматитов; 3 — коренные месторождения “железных шляп” (1 — Куль-Юрт-Тай, 2 — Ново-Троицкое, 3 — Графское, 4 — Троицкое); 4 — коренные месторождения золото-кварцевой формации (5 — Шуринское, 6 — Талдуй-Баш, 7 — Акташ (Баймакское) 8 — Ольховское-1); 5 — населенные пункты; 6 — геологические разрезы.

Fig. 7. Layout of primary objects, sources of gold for the Tanalyk placer (according to Kazakov et al. [2002f], with simplification by the authors)

Legend: 1 — contour of the Tanalyk placer and its sections (1 — area of lines 1502a-1559a, 2 — Shurinsky log, 3 — Log-2, 4 — Aktash log, 5 — Baymak pond, 6 — Southern Tanalyk); 2 — area of development of metasomatic rocks; 3 — primary deposits of “iron hats” (1 — Kul-Yurt-Tau, 2 — Novo-Troitsk, 3 — Grafsk, 4 — Troitsk); 4 — primary deposits of gold-quartz formation (5 — Shurinskoye, 6 — Talduy-Bash, 7 — Aktash (Baymakskiye) 8 — Olkhovskoye-1); 5 — populated areas; 6 — geological sections.

Золото в россыпи высокопробное и отличается довольно выдержанным составом, основной примесью здесь является серебро, содержание которого изменяется от 0.2 до 9%. Средняя пробность золота в россыпи по участкам: Баймакский пруд — 938, Шуринский лог — 935, Акташский лог — 943, Таналык (линии 1502–1559) — 917. Гипергенные новообразования на поверхностях золотин представлены высокопробными каймами.

Общей особенностью для золота всех классов крупности является наличие в углублениях и на их поверхности пленок гидроокислов железа и марганца, корочек мелкозернистого кварца, хлорита, реже биотита, в которых было установлено большое количество микрочастиц весьма высокопробного золота размером 0.1–0.5 мкм.

Наиболее обогащенные участки Таналыкской россыпи наследуют спрямленные северо-восточные отрезки долины на протяженных участках Акташский лог — Баймакский пруд и Южный Таналык. Типоморфизм шлихового золота, его составы, особенности внутреннего строения и многочисленные сростки золота с кварцем указывают, что основным источником золота являлось золото-кварцевое оруденение в зонах околорудных метасоматитов золото-пиритового месторождения Куль-Юрт-Тау, золото-полиметаллических и золото-баритовых месторождений Графское, Троицкое и Ново-Троицкое.

Узлы сопряжения диагональных неотектонически активных линеаментов с меридиональными магмо- и рудоподводящими разломами, образуют полихронные и полигенные сквозные рудоконцентрирующие структуры. Рассредоточенные золото-кварцевые проявления в этих структурах являются россыпеобразующими и служат основным источником формирования крупных россыпей. Колчеданные золотосодержащие, золото-полиметаллические и золото-баритовые месторождения и коры выветривания по ним отличаются тонкоразмерным золотом и также являются значимым источником металла в рассматриваемой россыпной системе.

Список литературы

Казаков П. В. Сквозные диагональные зоны скрытых разломов и их рудно-россыпная благороднометаллическая специализация // Геологический сборник № 12. — СПб.: Свое издательство, 2015. — С. 101–109.

Казаков П. В., Салихов Д. Н. Полезные ископаемые Республики Башкортостан (россыпное золото). — Уфа: Гилем, 2006. — 288 с.

Казаков П. В., Сначёв А. В. К вопросу локализации и формирования золоторудно-россыпных узлов (Южный Урал) // Минералообразующие системы месторождений высокотехнологичных металлов: достижения и перспективы исследований. — М.: ИГЕМ. 2023. — С. 504–507.

Ковалев С. Г., Салихов Д. Н., Пучков В. Н. Полезные ископаемые Республики Башкортостан (металлы). — Уфа: Альфа-реклама, 2016. — 554 с.

Козин А. К., Степанов С. Ю., Паламарчук Р. С., Шиловских В. В., Жданова В. С. Шлиховые ассоциации минералов золотоносных россыпей Миасской россыпной зоны (Южный Урал) и возможные коренные источники золота // Геология и геофизика. — 2023. — Т. 64. — № 9. — С. 1219–1237. DOI: 10.15372/GIG2023114

Монтин С. А., Левина Н. Б., Батрак И. Е., Федосеев И. А., Успенский А. А. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:200000. Издание второе (Серия Южно-Уральская). Лист N-40-XXIX (Сибай). Объяснительная записка. — М.: МФ ВСЕГЕИ, 2015. — 218 с.

Мурзин В. В., Малюгин А. А. Типоморфизм золота зоны гипергенеза (на примере Урала). — Свердловск: УНЦ АН СССР, 1987. — 96 с.

Нуриева К. Р., Сначёв А. В., Латыпов Ф. Ф., Гатауллин Р. А., Россомахин М. А. Геология Золотого проявления Голенькие Горки (Сиратурское рудное поле, Южный Урал) // Геологический вестник. — 2022. — № 3. — С. 53–64. DOI: 10.31084/2619-0087/2022-3-5

Осовецкий Б. М. Нанозолото на поверхности россыпного металла // Геология и полезные ископаемые Западного Урала. — 2019. — № 2 (39). — С. 57–64.

Осовецкий Б. М. Природное нанозолото. — Пермь: Пермский университет, 2013. — 176 с.

Петровская Н. В. Самородное золото. — М.: Наука, 1973. — 348 с.

Салихов Д. Н., Ковалев С. Г., Беликова Г. И., Бердников П. Г. Полезные ископаемые республики Башкортостан (золото). — Уфа: Экология, 2003. — 140 с.

Сначёв А. В., Сначёв В. И., Россомахин М. А., Коломоев А. В. Углеродистые сланцы Каменского участка: геология и рудоносность (Южный Урал) // Горный журнал. — 2020. — № 2. — С. 24–29. DOI: 10.17580/gzh.2020.02.02

Шварцев С. Л., Дутова Е. М. Гидрогеохимия и мобилизация золота в зоне гипергенеза (Кузнецкий Алатау, Россия) // Геология рудных месторождений. — 2001. — № 43 (3). — С. 252–261.

References

Kazakov P. V. (2015) Skvozhnye diagonal'nye zony skrytykh razlomov i ikh rudno-rossypnaya blagorodnometal'naya spetsializatsiya [Through diagonal zones of hidden faults and their ore-placer noble metal specialization]. *Geological collection No. 12*. Svoye izdatel'stvo Publ., St. Petersburg, Russia, 101–109. (In Russian).

- Kazakov P. V., Salikhov D. N. (2006) *Poleznye iskopayemye Respubliki Bashkortostan (rossynnoye zoloto)* [Minerals of the Republic of Bashkortostan (placer gold)]. Gilem Publ., Ufa, Russia, 288 p. (In Russian).
- Kazakov P. V., Snachev A. V. (2023) *K voprosu lokalizatsii i formirovaniya zolotorudno-rossynnykh uzlov (Yuzhnyi Ural)* [On the issue of localization and formation of gold-placer nodes (Southern Urals)] *Mineral-forming systems of high-tech metal deposits: achievements and research prospects*. IGEM Publ., Moscow, Russia, 504–507. (In Russian).
- Kovalev S. G., Salikhov D. N., Puchkov V. N. (2016) *Poleznye iskopayemye Respubliki Bashkortostan (metally)*. [Minerals of the Republic of Bashkortostan (metallic)]. Alfa-reklama Publ., Ufa, Russia, 554 p. (In Russian).
- Kozin A. K., Stepanov S. Yu., Palamarchuk R. S., Shilovskikh V. V., Zhdanova V. S. (2023) Shlikhovye assotsiatsii mineralov zolotonosnykh rossypei Miasskoi rossynnoi zony (Yuzhnyi Ural) i vozmozhnye korennye istochniki zolota [Mineral associations of concentrates from gold-bearing placers of the Miass placer zone (South Urals) and possible primary sources of gold]. *Geology and Geophysics*, 64 (9), 1219–1237. DOI: 10.15372/GIG2023114 (In Russian).
- Montin S. A., Levina N. B., Batrak I. Ye., Fedoseyev I. A., Uspenskiy A. A. (2015) Gosudarstvennaya geologicheskaya karta Rossiyskoy Federatsii. Masshtab 1:200000. Izdaniye vtoroye (Seriya Yuzhno-Ural'skaya). List N-40-XXIX (Sibay). Ob'yasnitel'naya zapiska [State geological map of the Russian Federation. Scale 1:200000. Second edition (South Ural Series). Sheet N-40-XXIX (Sibay). Explanatory letter.]. Moscow: VSEGEI, 218 p. (In Russian).
- Murzin V. V., Malyugin A. A. (1987) Tipomorfizm zolota zony hypergeneza (na primere Urala) [Typomorphism of gold in the hypergenesis zone (on the example of the Urals)]. Sverdlovsk: UNTS AN SSSR, 96 p. (In Russian).
- Nurieva K. R., Snachev A. V., Latypov F. F., Gataullin R. A., Rassomakhin M. A. (2022) Geologiya Zolotogo proyavleniya Golen'kie Gorki (Siraturskoe rudnoe pole, Yuzhnyi Ural) [Geology of the Golenkie Gorki gold show (Siraturskoye ore field, the Southern Urals)]. *Geologicheskii vestnik*, (3), 53–64. DOI: 10.31084/2619-0087/2022-3-5 (In Russian).
- Osovetsky B. M. (2019) Nanogold on the surface of placer metal. *Geologiya i poleznye iskopayemye Zapadnogo Urala* [Geology and minerals of the Western Urals], 2 (39), 57–64. (In Russian).
- Osovetsky B. M. (2013) *Prirodnoye nanozoloto* [Natural nanogold]. Perm University Publ., Perm, Russia. 176 p. (In Russian).
- Petrovskaya N. V. (1973) *Samorodnoye zoloto* [Native gold]. Nauka Publ., Moscow, Russia, 348 p. (In Russian).
- Salikhov D. N., Kovalev S. G., Belikova G. I., Berdnikov P. G. (2003) *Poleznye iskopayemye respubliki Bashkortostan (zoloto)* [Minerals of the Republic of Bashkortostan (gold)]. Ekologiya Publ., Ufa, Russia, 140 p. (In Russian).
- Snachev A. V., Snachev V. I., Rassomakhin M. A., Kolomoets A. V. (2020) Uglerodistye slantsy Kamenskogo uchastka: geologiya i rudonosnost' (Yuzhnyi Ural) [Carbonaceous shales of the kamensk block: Geology and ore content (South Urals)]. *Gornyi Zhurnal*, (2), 24–29. DOI: 10.17580/gzh. 2020.02.02 (in Russian).
- Shvartsev S. L., Dutova E. M. (2001) Gidrogeokhimiya i mobilizatsiya zolota v zone hypergeneza (Kuznetskii Alatau, Rossiya) [Hydrogeochemistry and gold mobilization in the hypergenesis zone (Kuznetsk Alatau, Russia)]. *Geology of ore deposits*, 43 (3), 252–261. (In Russian).

Сведения об авторах:

Баширов Владилен Эдуардович, лаборант-исследователь, Институт геологии — обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (ИГ УФИЦ РАН), г. Уфа, vladilen_bashirov2003@yandex.ru

Казakov Пётр Васильевич, Институт геологии — обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (ИГ УФИЦ РАН), г. Уфа, pv_kazakov@list.ru

Сначёв Александр Владимирович, канд. геол.-мин. наук, Институт геологии — обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (ИГ УФИЦ РАН), г. Уфа, ORCID 0000-0002-9275-0081, SAVant@rambler.ru

Гатауллин Руслан Азатович, младший научный сотрудник, Институт геологии — обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (ИГ УФИЦ РАН), г. Уфа, rusgatln97@gmail.ru

Рассомахин Михаил Анатольевич, младший научный сотрудник, Институт минералогии Южно-Уральского ФНЦ МиГ УрО РАН, г. Миасс, miha_rassomahin@mail.ru

About the authors:

Bashirov Vladilen Eduardovich, laboratory researcher, Institute of Geology — Subdivision of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences (IG UFRC RAS), Ufa, vladilen.bashirov2003@yandex.ru

Kazakov Peter Vasilevich, Institute of Geology — Subdivision of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences (IG UFRC RAS), Ufa, pv_kazakov@list.ru

Snachev Alexander Vladimirovich, Candidate of geological and mineralogical sciences, Institute of Geology — Subdivision of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences (IG UFRC RAS), Ufa, SAVant@rambler.ru

Gataullin Ruslan Azatovich, junior researcher, Institute of Geology — Subdivision of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences (IG UFRC RAS), Ufa, rusgatln97@gmail.ru

Rassomakhin Mikhail Anatolyevich, junior researcher, Institute of Mineralogy of the South Ural Federal Scientific Center MiG Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Miass, miha_rassomahin@mail.ru

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 19.02.2024; одобрена после рецензирования 19.02.2024; принята к публикации 25.03.2024.

The article was submitted 19.02.2024; approved after reviewing 19.02.2024; accepted for publication 25.03.2024.