

УДК 553.411.071+551.435.11+551.243.8 (470.57)

Россыпи золота в погребенном карсте Миндякской межгорной депрессии (Южный Урал)

П. В. Казаков

Институт геологии Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, 450 077, Уфа, ул. Карла Маркса, 16/2. E-mail: pv_kazakov@list.ru

(Статья поступила в редакцию 26 марта 2019 г.)

Показано, что наиболее глубокий погребенный карст, ответственный за сохранность россыпей золота, приурочен к узлам сопряжения меридиональных и северо-западных неотектонически активных сквозных зон тектонических нарушений. Рудно-россыпная золотоносность в этих узлах сопровождается установленными при эксплуатационных работах в приконтактовых участках карбонатов и вулканитов рудоносными зонами смятия, брекчирования с наложенными процессами ожелезнения и аргиллизации. Полученные при промывке самородки дендритовидных форм наряду с хорошо окатанным объемным золотом свидетельствуют о полихронности и полигенности как россыпеобразования, так и рудообразования (золотоаргиллизитовая формация), связи последнего с одним из этапов мезозой-кайнозойской тектономагматической активизации региона.

Ключевые слова: золото, россыпь, погребенный карст, рудно-россыпной узел, месторождение, межгорная депрессия, Южный Урал.

DOI: 10.17072/psu.geol.18.3.267

Введение

Территория исследований расположена на восточном склоне Южного Урала в муниципальном Учалинском районе Республики Башкортостан (рис. 1).

Основными объектами исследований являются россыпные месторождения золота бассейна верхнего течения р. Урал. В задачу входило раскрытие условий формирования и сохранности россыпей золота в погребенном заполненном карсте Миндякской межгорной депрессии, в том числе палеогеоморфологических условий, на основе изучения их геоморфологической позиции, особенностей вещественного состава вмещающих отложений, характера залегания продуктивного пласта и морфологии золота.

Эрозионно-структурные депрессии, вмещающие богатые полихронные россыпи золота с нарушенным в результате карстования залеганием в виде косых пластов, широко развиты на восточном склоне Урала и в зоне Зауральского пенеплена.

По данным исследований Н.К. Высоцкого, И.С. Рожкова, А.П. Сигова, А.Г. Баранникова, Б.В. Рыжова, Н.Г. Патык-Кара, Н.М. Ридзюнской и других (Высоцкий, 1900; Рожков, 1945; Сигов, 1969; Рыжов, 1985; Патык-Кара, 1995; Ридзюнская, 1997), на Северном и

Среднем Урале развиты преимущественно юрские россыпи, на Южном Урале – меловые и миоценовые.

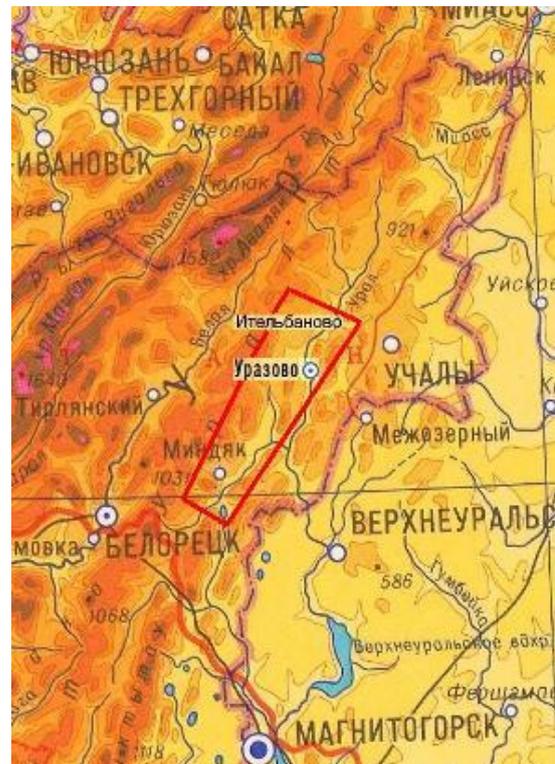


Рис.1. Схема расположения территории исследований

Вышеупомянутые авторы подчеркивали, что эрозионно-структурные депрессии,

наследуют долгоживущие зоны тектонических нарушений, подновленные в мезозой-кайнозойские этапы тектономагматической активизации (ТМА).

В частности, на Северном Урале при изучении россыпи Северный Лангур (Ивдельско-Тагильская депрессия) в базальном горизонте лангурской свиты ($J_{2-3} ln$), залегающем в карстовой впадине глубиной более 30 м в виде косых пластов, по обнаруженным в хорошо окатанной кварцевой гальке сульфидным прожилкам установлен постюрский возраст ТМА в зоне глубинного Лозьвинского сброса (Казаков, 2012; 2017).

Как известно, крупные мегаблоки Урала, такие как Уралтауский антиклинорий и Магнитогорский синклинорий, на постколлизийном этапе развития сочленяются по долгоживущей шовной зоне Главного Уральского разлома (ГУРа). На Южном Урале зона ГУРа представляет собой хорошо выраженные в современном рельефе межгорные эрозионно-структурные депрессии (МД), сопровождаемые карстующимися карбонатными толщами.

Погребенный заполненный карст наиболее развит в Миндякской МД, наследуемой золотоносными палеодолинами рек Урала и Миндяка.

В 1988 и 1998 гг. автором было проведено маршрутное обследование месторождений Уразовской группы россыпей, обобщены материалы поисково-разведочных работ предшественников, проведена оценка прогнозных ресурсов россыпного золота (2005).

Результаты исследований

На Южном Урале в шовной зоне ГУРа наиболее представительным вместилищем россыпного золота в карстовых ловушках является Миндякская МД. Здесь локализованы россыпи Миндякской россыпной зоны. К центральной части россыпной зоны в бассейне р. Урал приурочено Уразовское россыпное поле (группа россыпей), которое отличается значительным возрастным диапазоном россыпей (от миоцена по голоцен), их количеством (более 30), разнообразием форм залегания, глубиной карстообразования и сохранностью россыпей в карстовых ловушках.

По полученным в последние десятилетия данным, для более полного раскрытия закономерностей формирования и условий сохранности россыпей Миндякской МД автором проведена (1988) реконструкция ее палеогидросети (рис. 2).

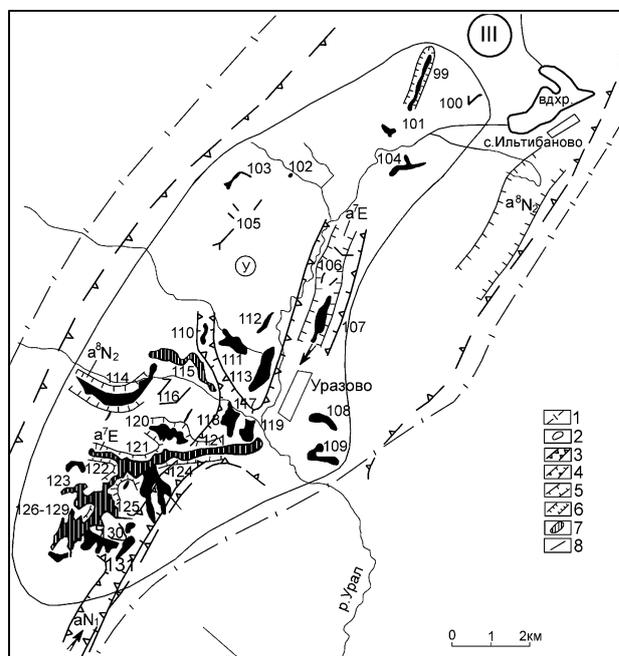


Рис. 2. Схема реконструкции палеогидросети Уразовского россыпного поля (по Казакову, 1988, 2003, с изменениями): 1 — россыпные зоны: Миндякская (III); 2 — россыпные поля: Уразовское (У); 3 — Миндякская межгорная депрессия; 4, 5 и 6 — фрагменты миоценовых, плиоценовых и эоплейстоценовых палеодолин. Россыпи золота, отработанные гидравлическим (7) и мускульным (8) способами. Список месторождений (россыпей) и россыпепроявлений золота: 99 — Тарлауская; 100 — Апуш; 101 — Муринская; 102 — Террасовая-4; 103 — Кашкаровская; 104 — Васильевская; 105 — Абалай; 106 — Козьма-Демьяновская; 107 — Александровская; 108 — Жуковская I; 109 — Жуковская II; 110 — Батмакайская; 111 — Кызыл-Таш; 112 — Террасовая-3; 113 — Террасовая-2; 114 — Николаевская; 115 — Афонинская; 116 — Сукмуильская; 117 — Террасовая-1; 118 — Прибылевская; 119 — Низовая; 120 — Алексеевская; 121 — Куру-Елга; 122 — Арсентьевская; 123 — Александровская; 124 — Мышагырская; 125 — Петропавловская; 126 — Казенная «Березовая Роща»; 127 — Шанаханская; 128 — Непряхинская; 129 — Федуловская; 130 — Старо-Марининская; 131 — Ново-Марининская

По уклону карстующегося плотика рос-

сыпей участка «Березовая Роща» в южной части Уразовской группы россыпей (Петропавловской, Шанаханской, Непряхинской, Старо-Марининской, Федуловской, Ново-Марининской), в отличие от существовавшего представления, установлено северное направление течения палеодолины. Из этого следует, что Палео-Миндяк в миоцен-эоцено-эолейстоцене впадал в Палео-Урал у с. Уразово, в 8 км севернее современного устья р. Миндяк (Казаков, 2003).

Ниже изложена краткая характеристика Уразовской группы россыпей по П.В. Казакову, Д.Н.Салихову (2006), с изменениями.

Россыпь Тарлауская расположена в северной части Уразовского россыпного поля, в приустьевой части левобережья р. Тарлау, правого притока р. Урал, в 2,5 км к западу-северо-западу от Ильтибановского водохранилища (см. рис. 2).

По сведениям А.В. Кузнецова (1937), россыпь разрабатывалась в 1890–1901 и 1904 гг. открытыми выработками, ручным, так называемым «мускульным», способом. Добыто 61,9 кг золота при среднем содержании на пласт 1,3 г/м³.

Россыпь эоценовая, делювиально-аллювиальная (ложковая), врезанная в плиоценовую террасу (a⁹N₂). По данным маршрутного обследования, приурочена к приконтактной зоне местами выходящих на поверхность известняков и глинистых сланцев, реже серпентинитов. Протяженность контура разработок 2,7 км при ширине от 40 до 240 м. Ниже приустьевой части золотоносного лога последние старательские дудки прослеживаются поперек долины р. Тарлау, вблизи впадения последней в р. Урал. Поэтому автором рекомендовалась проходка скважин и в самой долине р. Урал на южном продолжении полосы карстующихся известняков, что в дальнейшем подтвердилось отдельными скважинными подсечениями золотоносных осадков в карстовых ловушках (рис. 3).

С 1999 г. россыпь разведывалась шурфоскважинами по сети 800–400×40 м с последующим сгущением. Подсчитанные запасы категории С₁ составляют 560 тыс. м³ горной массы, 81,7 кг золота при среднем содержании 146 мг/м³.

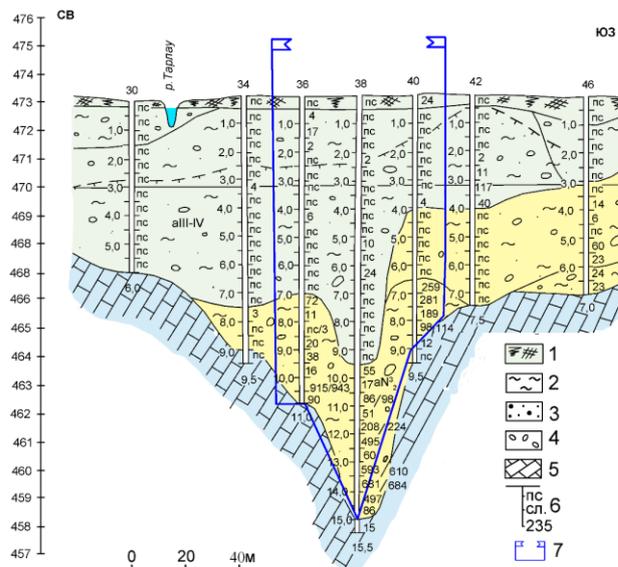


Рис. 3. Геологический разрез долины р. Тарлау (по материалам В.Ф. Созинова, 2001): 1 – почвенно-растительный слой; 2 – глины; 3 – пески гравийные; 4 – валунные галечники; 5 – известняки; 6 – буровые скважины, где цифрами показаны результаты опробования на золото, мг/м³; 7 – контур прогнозных ресурсов

Верхняя часть разреза, по данным разведочных работ (2001), представлена глинами труднопромывистыми темно- и желто-коричневыми с содержанием гравийно-галечного материала до 5–20%, местами с вложенными горизонтами крупногалечного материала (до 30%) с повышенным содержанием золота. В основании разреза на карстующихся известняках залегают золотоносные кварц-кварцитовые галечники, связанные глинами красновато-коричневыми с многочисленным железисто-марганцовым бобовником.

Плотик сложен мраморовидными известняками, песчаниками, порфиритами, серпентинитами, глинистыми корами выветривания. Серпентиниты, наличие участков рассланцевания, оталькованных пород свидетельствуют о том, что россыпь располагается в зоне влияния глубинного разлома (ГУРа).

Коренными источниками золота могли служить золотокварцевые жилы, проявления золотосульфидной минерализации.

В 0,8 км к востоку от россыпи известна Тарасовская золотокварцевая жила.

Протяженность разведанной части россыпи 970 м, средняя ширина 60 м,

глубина залегания от 2–5 до 6–12 м, средняя 6,7 м.

Золото крупное, преимущественно комковидное, слабоокатанное. Поверхность ямчатая, ноздреватая, с железистым налетом. Пробность 934.

Гранулометрический состав золота по фракциям (мм) представлен: +2,5 – 47,8%; –2,5+1,6 – 24,5%; –1,6+1,0 – 9,9%; –1+0,6 – 11,2%; –0,6+0,3 – 5,4%; –0,3+0,1 – 1,2%.

В россыпи встречаются платиноиды до 2% по отношению к золоту.

Россыпь Апуш расположена в правом борту долины р. Урал, в 1 км к северо-западу от плотины Ильтибановского водохранилища.

По сведениям Т.Е. Масаловой (1946), разрабатывалась в 1936–1937 гг. старателями мускульным способом, подземными выработками. Добыто 21,8 кг золота при среднем содержании на пласт 1,2 г/м³. Золото мелкое, слабоокатанное, таблитчатое и комковидное. Встречался осмистый иридий. В 1939 г. в шлихах из отвалов выработок обнаружен касситерит с содержанием до 39 г/т шлиха.

Россыпь плиоценовая, аллювиальная, террасовая (а⁸N₂). Протяженность разработок 750 м, ширина 50–230 м, глубина залегания пласта 3,5–9,5 м. В отвалах выработок наблюдаются глины песчаные красноцветные с галькой кварца, кварцитов и кремнистых сланцев хорошей окатанности. Встречается щебень известняка и оталькованных серпентинитов с плотика россыпи.

Прогнозные ресурсы остаточной целиковой россыпи оцениваются в 500 тыс. м³ горной массы и 90 кг золота.

Россыпь Мушинская расположена в правом борту долины р. Урал, в 5,5 км к западу от с. Ильтибаново и одноименного водохранилища.

Россыпь эоплейстоценовая, делювиально-аллювиальная (ложковая). Прорезает плиоценовую террасу (а⁸N₂) и сопряжена с эоплейстоценовой аллювиальной (а⁶Е) толщей, фрагментарно сохранившейся в днище долины р. Урал. В отвалах обследованной россыпи наблюдаются песчано-глинистые красноцветные образования с хорошо окатанной галькой и мелкими валунами кварца, кварцитов, кремнистых

сланцев. В плотике серпентиниты и известняки. Протяженность разработок 500 м, ширина от 40 до 100–150 м, глубина залегания пласта, судя по отвалам, 5–6 м. Пораженность россыпи разработками от 50 до 70%. Перспективы могут быть связаны с палеоврезами в карстующихся известняках правого борта долины р. Урал на продолжении россыпи как к югу от нее, так и к северу, в сторону Тарлаусской россыпи. Ресурсная оценка Тарлау-Мушинского участка составляет 100 кг золота.

Россыпь Петропавловская расположена в южной части Уразовского россыпного поля (группы россыпей), в 4,5 км юго-западнее с. Уразово.

Россыпь миоцен-эоплейстоценовая, аллювиальная. По данным А.В. Кузнецова (1937) и Т.Е. Масаловой (1946), разрабатывалась в 1869–1910 гг. мускульным способом, подземными горными выработками. Добыто 104,7 кг золота при среднем содержании на пласт 1,9 г/м³. В 1935 г. в восточной части россыпи пройдена шахта глубиной до 39,5 м. Среднее содержание золота на пласт мощностью 1,5 м составило 0,25 г/м³.

По данным поисковых работ 1964–1965 гг. (Богатырев, 1965), геологический разрез россыпи включает:

- 1) глины серовато-коричневые и буровато-коричневые со щебнем и редкой галькой кварца и кремнистых сланцев — до 5–6 м;
- 2) глины красно-бурые песчаные с марганцово-железистым бобовником — до 25 м. В западном направлении мощность глин уменьшается до 10–18 м;
- 3) галечники с примесью глинистых песков — до 2,5 м;
- 4) песчано-глинистые отложения с галькой кварцита и известняка — до 1,5 м (золотоносный пласт).

Разведочными работами 1988–1989, 1997–1998 гг. в западной части россыпи выявлены запасы категории С₁ в количестве 89,7 тыс. м³ горной массы и 10,4 кг золота. Протяженность россыпи 950 м, ширина 40–60 м, средняя мощность горной массы 4,8 м. Мощность рыхлых отложений возрастает в восточном направлении, в сторону россыпи Ново-Марининской. Прогнозные ресурсы этой части россыпи составляют 106 кг золота при среднем содержании на горную массу

165 мг/м³.

Россыпь Непряхинская расположена в 5,5 км юго-западнее с. Уразово. С 1990 г. в нее вошли россыпи Шанаханская и Федуловская (Созинов, 2001).

Россыпь миоцен-эоплейстоценовая, аллювиальная. Разрабатывалась до 1917 г. мускульным способом. Добыто 143 кг золота при среднем содержании на пласт около 1,5 г/м³. Протяженность контура разработок 250 м, ширина 40–200 м, мощность горной массы 2–15 м.

В 1988–1990 гг. россыпь разведывалась 13 линиями шурфоскважин. Рыхлые отложения представлены глинами красно-бурыми, желтовато-коричневыми, желтовато-серыми, коричневыми, желтыми, бурыми с примесью гравийно-галечного материала до 15–40%. Встречаются линзы валунных галечников кварц-кварцитового состава. Глины пластичные труднопромывистые. Плотик — глинистые сланцы, песчаники, известняки, глинистые коры выветривания.

Золото слабоокатанное, комковато-угловатой и пластинчатой форм, встречаются губчатые агрегаты с отпечатками вмещающих минералов, сростки с лимонитом, дендриты. Гранулометрический состав золота по фракциям (мм): +1,0 – 87,8%; –1,0+0,3 – 11,6% и –0,3 – 0,6%. Пробность 891.

Минералогический состав шлихов: ильменит (39%), ильменогематит (30%), эпидот (10,9%), гематит (4%), хромит (0,3%), гидроокислы железа (2%), циркон (0,9%), гранаты (0,9%), магнетит (0,3%), шеелит (ед. знаки).

Россыпь разрабатывалась экскаваторно-гидравлическим способом. В 1993–1996 гг. добыто 92 кг золота, в 2001 г. — 24 кг золота при содержании соответственно 197 и 286 мг/м³ горной массы.

Старателями при разработке россыпи в гидравлическом разрезе под ложным глинистым плотиком в карстовых ловушках был вскрыт предположительно миоценовый аллювий. Были выявлены две впадины субмеридиональной ориентировки размером в плане около 30×100 м. Вскрытая глубина их 16 м (рис. 4). Из-за сложных горно-технических условий (большого притока воды) они не полностью отработаны на глубину. Рыхлые отложения представлены галечниками, средними валунами, связанными се-

рыми песчанистыми глинами с присутствием карбонатов и просматривающейся грубой слоистостью за счет изменения оттенков цвета и размеров в разных слоях мощностью первые сантиметры. Падение напластований достигает 80–90° («косые пласты»). Золото крупное, слабоокатанное, встречаются самородки весом более 1 г — до 40% всей массы металла, часто в сростках с кварцем. Среднее содержание золота около 5 г/м³.

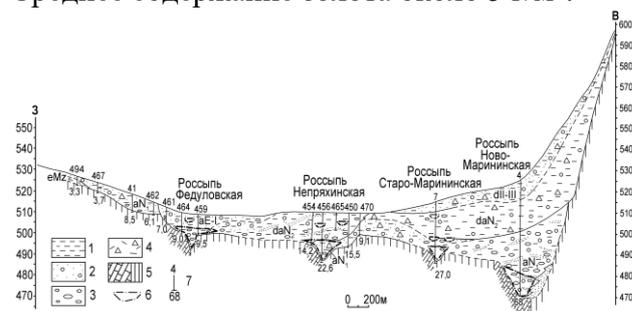


Рис. 4. Поперечный геологический разрез Миндякской межгорной депрессии, участок «Березовая Роща»: 1 – глины алевритистые; 2 – пески гравийные; 3 – галечники валунные; 4 – глинисто-щебнистая кора выветривания; 5 – коренные породы: известняки, выветрелые метасоматиты; 6 – участки с промышленным содержанием золота; 7 – буровая скважина, где 4 – ее номер, 68 – глубина, м

В 2002–2004 гг. при разработке россыпи в одной из западин в карстующихся известняках добыты самородки золота весом до 0,4–1,0 кг. Здесь же встречались мелкие самородки рудного облика причудливой дендритовидной формы.

Россыпь Федуловская расположена в 5,7 км к юго-западу от с. Уразово.

По данным Т.Е. Масаловой (1946), до 1917 г. разрабатывалась мускульным способом. Добыто около 100 кг золота при содержании на пласт около 1,2 г/м³. Россыпь плиоценовая, аллювиальная. Протяженность контура разработок 1,9 км, ширина от 30–60 до 220 м, глубина залегания пласта 16–17 м.

Золото крупное, в виде окатанных зерен и пластинок, попадались отдельные мелкие самородки весом 1–5 г.

В 1987–2000 гг. россыпь разведывалась шурфоскважинами в составе Непряхинской россыпи. Рыхлые отложения, вмещающие россыпь, представлены глинами песчанистыми желтыми и красными с прослоями

глинистого песка, галечниками и валунами кварцитов, кремнистых сланцев и кварца. Золотоносный пласт представлен песками глинистыми буровато-желтого цвета с валунами и галькой кварца, кварцитов и глинистых сланцев. В отдельных карстовых впадинах глубина залегания пласта достигает 40 м.

Россыпь Старо-Марининская расположена в 5,5 км юго-западнее с. Уразово.

Россыпь миоцен-эоплейстоценовая, аллювиальная. Разрабатывалась в 1872–1910 гг. мускульным способом, подземными выработками. Добыто 142,7 кг золота при среднем содержании на пласт 1,7 г/м³. Разведывалась в 1934–1935 гг. Подсчитаны запасы категории С₁ в количестве 48,6 кг золота при содержании золота на пласт 1,5 г/м³.

В 1987–2000 гг. россыпь разведывалась шурфоскважинами. Подсчитаны балансовые запасы категории С₁ в количестве 401 тыс. м³ горной массы и 65 кг золота (Созинов, 2001).

Обогащенный золотом аллювий выделен на трех основных гипсометрических уровнях залегания (см. рис. 4).

Первый (снизу вверх) расположен в днище палеовреза в приплотиковом слое аллювия на глубинах 9,5–16,0 м. Пласт отличается высоким содержанием золота, в отдельных пробах достигающим 7 г/м³. Золото крупное. Класс +0,6 мм составляет 57,4%. Пробность 844.

Второй уровень (глубина 1,5–12 м) представлен реликтами боковой террасы в обоих бортах древнего вреза. Золото в горизонте распределено неравномерно, достигая содержания в отдельных пробах 7 г/м³. Золото крупное. Класс +0,6 мм составляет 80,6%. Пробность 892.

Третий уровень с глубиной залегания около 2,5 м состоит из техногенных образований старательских разработок. Золото крупное. Класс +0,6 мм составляет 80%.

Усредненный геологический разрез россыпи включает:

1) почвенно-растительный слой, иногда отвалы дудок — 0,5 м;

2) суглинки, супеси, пески, галечники, редко валуны. В верхних частях разреза преобладает мелкообломочный материал — до 9,7 м.

Цвет отложений от красно-коричневого

до желто-коричневого. Глины с железисто-марганцовым бобовником. Мощность отложений с песчано-глинистой составляющей увеличивается в восточном направлении и достигает 13 м.

В средней и приплотиковой частях разреза увеличивается доля крупнообломочного материала. В составе обломков преобладают кварц, слюдистые кварциты различной окатанности. Повышенная золотоносность приурочена к участкам грубообломочного аллювия.

Плотик — глинистые коры выветривания и окремненные известняки.

По глубокозалегающей части россыпи, расположенной в поле развития карстующихся известняков, подсчитаны прогнозные ресурсы россыпного золота в количестве 300 кг.

Россыпь Ново-Марининская расположена в 4,6 км к юго-западу от с. Уразово в восточном борту Миндякской МД у подножия хребта Мышагыр.

Россыпь позднемиоценовая, аллювиальная. Приурочена к карстовой ловушке (размер 650×150×70 м) в узле пересечения выраженного в рельефе северо-западного разлома, секущего вулканогенно-осадочный комплекс хребта Мышагыр, с зоной субмеридионального Западно-Ирендыкского разлома в поле развития карстующихся известняков (Казаков, 2003, 2004).

Россыпь разведывалась в 1939–1940 гг. с применением буровых установок «Кийстон» и опробованием по уходкам 0,2 м. По материалам опробования скважин выполнен подсчет забалансовых запасов категорий С₁+С₂ в количестве 468,7 тыс. м³ «песков», 525,7 кг шлихового золота при среднем содержании на пласт 1,1 г/м³ и средней мощности пласта 6,2 м (Катаев, 1951).

Согласно пересчету запасов Н.Н. Соловьевым (1961), средняя мощность галечников — 19,2 м, объем горной массы — 558 тыс. м³; содержание золота в пласте — 1,14 г/м³, в галечниках — 0,369 г/м³, в горной массе — 0,127 г/м³. Запасы шлихового золота — 533,2 кг.

Геологический разрез россыпи в верхней части разреза представлен вязкими песчанистыми глинами желтыми, серыми, бурыми с небольшим количеством мелкой гальки

кварцита и кварца. Мощность слоя достигает 45 м. Под глинами залегают галечники с песчано-глинистым заполнителем и с прослоями серых мелкозернистых песков и желтых глин (см. рис. 4). Состав галечного материала: слюдистые кварциты, порфириды, кварц, известняки и кремнистые сланцы. Размер гальки от 2 до 20 см.

Золото в россыпи разнозернистое, от слабоокатанного размером 2–4 мм до пылевидного. Встречаются игольчатые агрегаты.

Как указывалось ранее, в Миндякской палеодолине существовал водоток северного направления течения, который впадал в Палео-Урал в районе нижнего течения р. Куру-Елга у с. Уразово. Днище долины Палео-Миндяк здесь расположено на абсолютной высоте 470 м при ширине до 0,5 км (на участке россыпи Ново-Марининской в карстовых западинах — на 440 м абсолютной высоты). Слева в Палео-Миндяк впадали притоки, обозначенные палеоврезами, выполненными миоценовыми золотоносными осадками россыпей Петропавловской и Старо-Марининской (Казаков, 1988).

Поисковыми работами 1989–1995 гг. установлено продолжение миоценовой палеодолины к северу от Ново-Марининской россыпи до устья р. Куру-Елги. К сожалению, низкое качество буровых работ и опробования не позволили выявить здесь промышленные запасы золота.

Заключение

Ранее было показано (Казаков, 2004, 2017), что на Урале карстообразование с формированием наиболее глубокого погребенного карста и месторождений россыпного золота происходит многоэтапно с нарушением первичного залегания продуктивных базальных валунных галечников и образованием так называемых «косых пластов» в приконтактных, часто тектонически ослабленных, зонах карбонатов с вулканогенно-осадочными и интрузивными породами. А к узлам сопряжения этих субмеридиональных зон нарушений с диагональными зонами сквозных разломов приурочена рудно-россыпная золотоносность, сопровождаемая установленными при эксплуатационных работах низкотемпературными процессами ар-

гиллизации, образования джаспероидов.

При рассмотрении условий локализации россыпей Уразовского россыпного поля установлено, что при разведке Непряхинской россыпи шурфоскважины были остановлены на ложном глинистом плотике, трудно отличимом от пестроцветной коры выветривания. По материалам, представленным В.Н. Никоновым, известно, что при разработке Непряхинской россыпи под пестроцветами вскрыты сероцветные валунно-галечные образования с нарушенным в результате карстовых просадок залеганием («косые пласты»). В восточном борту одного из старательских разрезов в приконтактной зоне известняков и порфиридов вскрыта зона смятия, брекчирования, интенсивно глинизированных (аргиллизированных), пятнами ожелезненных пород, по мнению автора, аналогичных вскрытым на Лангурском месторождении (Северный Урал). Во вскрытой зоне аргиллизации при промывке получены многочисленные мелкие самородки – дендриты золота размером 2–6 см причудливой формы (в виде папоротникообразных листочков и веточек, оленей с ветвистыми рогами, агломератов ромбовидных листочков и других). Рудное золото с многочисленными формами роста в зонах брекчирования и аргиллизации, наряду с хорошо окатанными объемными золотинами, может свидетельствовать о полихронности и полигенности как россыпеобразования, так и рудообразования (золотоаргиллизитовая формация), связи последнего с одним из этапов мезозой-кайнозойской тектономагматической активизации региона. Приведенные формы погребенного карста с нарушенным в результате карстования первичным залеганием базальных галечников с образованием косых пластов свидетельствуют и о полихронности карстообразования.

В условиях истощения запасов россыпного золота на Урале изучение погребенного карста с формированием карстовых ловушек россыпного золота с раскрытием геолого-геоморфологических обстановок формирования палеогидросети и вытекающих из этого закономерностей локализации и сохранности россыпей является одним из приоритетных направлений восполнения сырьевой базы золота.

Работа выполнена по теме № 0246-2019-0086.

Библиографический список

- Баранников А.Г.* О «косых пластах» в древних россыпях золота на Южном Урале // Геоморфология. 1975. № 2. С. 58-63.
- Высоцкий Н.К.* Детальные исследования золотоносных районов Южного Урала // Известия Геологического Комитета. 1900. Т. XIX. № 3.
- Казаков П.В.* Особенности неотектонического развития и россыпной золотоносности Учалинского рудно-россыпного района Республики Башкортостан // Геология и перспективы расширения сырьевой базы Башкортостана и сопредельных территорий: матер. V Республ. геолог. конф. Уфа, 2003. Т. 2. С. 72-73.
- Казаков П.В.* Особенности формирования и локализации россыпей золота восточного склона Урала и Зауралья в погребенном карсте // Карстоведение — XXI век: теоретическое и практическое значение: матер. Международного симпозиума (25–30 мая 2004, Пермь) / Перм. гос. ун-т. Пермь, 2004. С. 296–298.
- Казаков П.В.* Диагональные линеаменты и рудно-россыпная золотоносность (на примере Приполярного, Северного и Южного Урала) // Геодинамика, рудные месторождения и глубинное строение литосферы: матер. XV Чтений па-
- мья академика А.Н. Заварицкого / ИГГ УрО РАН. Екатеринбург, 2012. С. 110–112.
- Казаков П.В.* Погребенный заполненный карст и особенности формирования (или разубоживания) в нем месторождений полезных ископаемых (на примере Северного, Южного Урала и Приуралья) // Геология. Известия Отделения наук о Земле и природных ресурсов АН РБ. 2017 № 24. С. 65-69.
- Казаков П.В., Салихов Д.Н.* Полезные ископаемые республики Башкортостан (россыпное золото). Ч. 2. Уфа: Гилем, 2006. 288 с.
- Ридзюнская Н.Г.* Полигенные россыпи структурно-эрозионно-карстовых депрессий // Россыпные месторождения России и других стран СНГ. М.: Научный мир, 1997. С. 98-117.
- Рожков И.С.* Мезозойские россыпи Среднего и Северного Урала. М.: Металлургиздат, 1945. 142 с.
- Россыпные месторождения России и других стран СНГ / Н.Г. Патык-Кара, Л.Б. Зубков, Л.З. Быховский, Б.В. Рыжов, Б.И. Беневольский.* М.: Научный мир, 1995. 454 с.
- Рыжов Б.В.* Карстовые россыпи – особая группа россыпных месторождений // Тр. ЦНИГРИ, 1985. Вып. 200. С. 20-28.
- Сигов А.П.* Металлогения мезозоя и кайнозоя Урала. М.: Недра, 1969. 296 с.

Gold Placers in a Buried Karst of the Mindyaksкая Intermountain Depression (South Urals)

P.V. Kazakov

Institute of Geology of the Ufa Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, 16/2 Karl Marx Str., Ufa 450077, Russia. E-mail: pv_kazakov@list.ru

. It is shown, that the deep buried karst providing the appropriate conditions for preservation of the gold placers is related to junction of the meridional and northwest active zones of neotectonic dislocation. Lode-placer gold mineralization in the carbonates-volcanite contact of these knodes is accompanied by shear deformation, brecciation, ferruginization, and argillitization. The nuggets obtained after flushing are the dendrites in form along with well-rounded volume gold that testify to a polychronousity and a polygeny of both placer, and ore formations (gold-argillite formation), which are related to one of the stages of the Mesozoic - Cainozoic tectono-magmatic activation of the region.

Keywords: *gold; placer; buried karst; ore-placer knode; intermountain depression; South Urals.*

References

- Barannikov A.G.* 1975. О «kosykh plastakh» v drevnikh rossyapyakh zolota na Yuzhnom Urale [Cross-lamination in ancient gold placers in the Southern Urals]. Geomorfologiya. 2:58-63. (in Russian)
- Vysotskiy N.K.* 1900. Detalnye issledovaniya zolotonosnykh rayonov Yuzhnogo Urala [Detail studies of gold fields of the South Urals]. Izvestiya Geologicheskogo Komiteta. T. XIX. №3. (in Russian)
- Kazakov P.V.* 2003. Osobennosti neotektonicheskogo razvitiya i rossypnoy zolotonosnosti Uchalinskogo rudno-rossypnogo rayona Respubliki Bashkortostan [Features of neotectonic development and placers gold mineralization of the Uchalinskiy ore-placers region of the Republic of Bashkortostan]. Geologiya i perspektivy rasshireniya syreyoy

bazy Bashkortostana i sopredelnykh territoriy. Proc. V Resp. geologich. konf. Ufa., 2:72-73. (in Russian)

Kazakov P.V. 2004. Osobennosti formirovaniya i lokalizatsii rossypей zolota vostochnogo sklona Urala i Zauralya v pogrebennom karste [Features of formation and localization of gold placers in a buried karst of the eastern slope of the Urals and the Trans-Ural region]. *In: Karstovedenie — XXI vek: teoreticheskoe i prakticheskoe znachenie. Mater. Mezhdunar. simpoziuma (25–30 maya 2004, Perm, Rossiya).* PSU. Perm, pp. 296–298. (in Russian)

Kazakov P.V. 2012. Diagonalnye lineamenty i rudno-rossypnaya zolotonosnost (na primere Pripolyarnogo, Severnogo i Yuzhnogo Urala) [Diagonal lineaments and gold ore-placer mineralization (on the example of Subpolar, Northern and Southern Urals)]. *In: Geodinamika, rudnye mestorozhdeniya i glubinnoe stroenie litosfery. Proc. XV Chteniy pamyati akademika A.N. Zavaritskogo. Ekaterin-burg, IGG UrO RAN,* pp. 110-112. (in Russian)

Kazakov P.V. 2017. Pogrebennyy zapolnennyy karst i osobennosti formirovaniya (ili razubozhivaniya) v nem mestorozhdeniy poleznykh iskopaemykh (na primere Severnogo, Yuzhnogo Urala i Priuralya) [The buried filled karst and features of formation (or impoverishment) of mineral deposits (on the example of Northern, South Ural and Cis-Urals area)]. *Geologiya. Izvestiya Otdeleniya nauk o Zemle i prirodnykh resursov AN RB.* 24:65-69. (in Russian)

Kazakov P.V., Salikhov D.N. 2006. Poleznye iskopaemye respubliky Bashkortostan (rossypnoe zoloto). Chast 2. [Mineral Resources of the Republic of Bashkortostan (placer gold). Part 2]. Ufa, Gilem, p. 288. (in Russian)

Ridzyunskaya N.G. 1997. Poligennye rossypi strukturno-erozionno-karstovykh depressiy [Polygenic placers of structural, erosive and karst depressions]. *In: Rossypnye mestorozhdeniya Rossii i drugikh stran SNG. Nauchnyi Mir, Moskva.* pp. 98-117. (in Russian)

Rozhkov I.S. 1945. Mezozoyskie rossypi Srednego i Severnogo Urala [Mesozoic placers of Central and Northern Urals]. *Metallurgizdat, Moskva,* p. 142. (in Russian)

Rossypnye mestorozhdeniya Rossii i drugikh stran SNG [Placer deposits of Russia and other CIS countries]. N.G. Patyk-Kara, L.B. Zubkov, L.Z. Bykhovskiy, B.V. Ryzhov, B.I. Benevol'skiy (Eds.). *Nauchnyi Mir, Moskva,* 1995. p. 454. (in Russian)

Ryzhov B.V. 1985. Karstovyye rossypi–osobaya gruppa rossypnykh mestorozhdeniy [Karst placers – the special group of placer deposits]. *Tr. TsNIGRI,* 200:20-28. (in Russian)

Sigov A.P. 1969. Metallogeniya Mezozoya i Kaynozoya Urala [Metallogeny of Mesozoic and Cenozoic of the Urals]. *Nedra, Moskva,* p. 296. (in Russian)