



ВЕЩЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РОССЫПНОГО ЗОЛОТА РУЧЬЯ ВЕТВИСТЫЙ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВЫЯВЛЕНИЯ РОССЫПЕЙ С НЕТИПИЧНЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ПИТАНИЯ В РАЙОНЕ СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ р. СЕЛЕННЯХ (МОМСКИЙ, АБЫЙСКИЙ РАЙОН (ЯКУТИЯ))

А.М. ПРАСОЛОВ^{1,2,*}, О.В. ВЛАДИМИРЦЕВА²

¹ ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе»
23, ул. Миклухо-Маклая, г. Москва 117997, Россия

² ФГБУН «Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии»
Российской академии наук
33, пер. Старомонетный, г. Москва 119017, Россия

АННОТАЦИЯ

Введение. Значительная распространенность аллювиальных россыпей золота в районе нижнего-среднего течения р. Селеннях (Момский, Абыйский улус Республики Саха (Якутия)) при отсутствии явных потенциальных коренных источников ставит задачу выявления источников питания этих россыпей.

Цель. Охарактеризовать источники золота, формирующего россыпи междуречья Селеннях — Индигирка, и оценить возможность наращивания ресурсного потенциала исследуемого района.

Материалы и методы. Проведен анализ материалов работ предшественников на исследуемой площади. Методом микрозондового анализа (ЦКП ИГЕМ РАН) исследован вещественный состав аллювиального золота, отобранного в рамках полевых работ на ручье Ветвистый (правый приток р. Селеннях) в 2020—2021 годах, изучен минеральный состав тяжелой шлиховой фракции.

Результаты. Установлено, что источник питания россыпи — промежуточный коллектор (неогеновые песчаные отложения). Выявлены пути транзита золота внутри россыпи, что теоретически позволяет локализовать обогащенные пласты в питающих россыпь отложениях.

Заключение. Для успешного восполнения минерально-сырьевой базы золота, в том числе в труднодоступных регионах (Арктической зоне РФ), помимо возобновления региональных тематических работ необходимо создание новых прогнозно-поисковых моделей, в том числе для выявления нетипичных месторождений полезных ископаемых, в данном случае — россыпей, в которые золото поступает из неогеновых отложений, заполняющих крупные кайнозойские впадины в районе исследования (западное обрамление Яно-Индигирской низменности).

Ключевые слова: россыпи, золото, Арктическая зона России, промежуточный коллектор, неоген, третичные отложения

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: исследование выполнено в молодежной лаборатории ИГЕМ РАН «Лаборатория прогнозно-металлогенических исследований» в рамках темы государственного задания «Применение современных методов оценки, поиска и прогноза месторождений твердых полезных ископаемых, в том числе стратегических, в Арктической зоне Российской Федерации с целью расширения минерально-сырьевой базы и планирования развития транспортно-коммуникационных сетей».

Благодарности: Авторы выражают благодарность Ковальчук Елене Владимировне (ИГЕМ РАН) за проведение исследования вещественного состава золотин электронно-зондовым микроанализом на микроанализаторе JXA-8200, Лейбгам Полине Никодимовне

(ФБГУ «ЦНИГРИ») за техническую помощь в организации фотографирования золотин и минералов шлиховой фракции на микроскопе Leica S9D, ООО «Селенях» за содействие.

Для цитирования: Прасолов А.М., Владимирцева О.В. Вещественная характеристика россыпного золота ручья Ветвистый и перспективы выявления россыпей с нетипичными источниками питания в районе среднего течения р. Селеннях (Момский, Абыйский район (Якутия)). *Известия высших учебных заведений. Геология и разведка*. 2024;66(2):80—90. <https://doi.org/10.32454/0016-7762-2024-66-2-80-90>

Статья поступила в редакцию 05.06.2024

Принята к публикации 24.06.2024

Опубликована 28.06.2024

* Автор, ответственный за переписку

MATERIAL CHARACTERISTIC OF VETVISTY CREEK PLACER GOLD AND PROSPECTS FOR ATYPICAL-SOURCE DEPOSITS IN THE MIDDLE COURSE OF THE SELENNYAKH RIVER (MOMSKY AND ABYISKY DISTRICT, YAKUTIA)

ALEXANDER M. PRASOLOV^{1,2,*}, OLGA V. VLADIMIRTSEVA²

¹ Sergo Ordzhonikidze Russian State University for Geological Prospecting
23, Miklukho-Maklaya str., Moscow 117997, Russia

² Institute of Geology of Ore Deposits, Petrography, Mineralogy and Geochemistry Russian Academy of Sciences
33, Staromonetny lane, Moscow 119017, Russia

ABSTRACT

Background. The lower-middle course of the Selennyakh River in the Momsky and Abyisky districts of the Republic of Sakha, Yakutia, is characterized by a wide distribution of alluvial gold placers. The absence of obvious potential primary sources of these placers raises the question of their identification.

Aim. To identify sources of gold placers found in interfluvial area of the Selennyakh and Indigirka rivers, as well as to assess the gold-bearing potential of this area.

Materials and methods. The data on the studied area obtained in previous works was analyzed. Microprobe analysis (CSRIF IGEM RAS) was used to study the composition of alluvial gold grains sampled during field works in the Vetvisty Creek, the right tributary of the Selennyakh River, conducted in 2020–2021. The mineral composition of heavy concentrate was also studied.

Results. The source of the gold placer under study was established to be an intermediate reservoir, i.e., Neogene coarse sand and gravel. Possible paths of gold transit within the placer were revealed. Theoretically, this allows enriched layers in the sediments feeding the placer to be localized.

Conclusion. In order to replenish the gold mineral base of the country, including in such hard-to-reach regions as the Arctic zone of the Russian Federation, regional research projects should be resumed. In addition, new models should be developed for forecasting and prospecting of atypical placer deposits, with gold sources from Tertiary sediments filling large Cenozoic depressions in the western rim of the Yano-Indigirskaya lowland).

Keywords: placers, gold, Arctic zone of the Russian Federation, intermediate reservoir, Neogene, Tertiary sediments

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

Financial disclosure: The investigation was carried out at the “Laboratory of prognostic and metallogeny studies” IGEM RAS. State assignment is “Application of modern methods of assessment, search and forecasting of solid mineral deposits, including strategic ones, in the Arctic zone of the Russian Federation for the purpose of expanding the mineral resource base and planning the development of transportation and communication networks”.

Acknowledgments: The authors express their gratitude to Kovalchuk Elena Vladimirovna (IGEM RAS) for conducting the study of the material composition of the gold pellets by electron-probe microanalysis on the microanalyzer JXA-8200, Leibgam Polina Nikodimovna (FSBI TSNIGRI) for technical assistance in the organization of photographing gold grains and minerals of the heavy concentrate on the microscope Leica S9D, LLC "Selenyakh" for assistance.

For citation: Prasolov A.M., Vladimirtseva O.V. Material characteristic of Vetvisty creek placer gold and prospects for atypical-source deposits in the middle course of the Selennyakh river (Momsky and Abyisky district, Yakutia). *Proceedings of higher educational establishments. Geology and Exploration*. 2024;66(2):80—90. <https://doi.org/10.32454/0016-7762-2024-66-2-80-90>

Manuscript received 05 June 2024

Accepted 24 June 2024

Published 28 June 2024

* Corresponding author

Введение

Исследуемый район территориально относится к Момскому и Абыйскому районам Республики Саха (Якутия). Гидрографически относится к междуречью р. Индигирка и ее левого притока р. Селеннях в его среднем течении. Минерагенически район принадлежит к Колымо-Омолонской минерагенической провинции.

Территория располагается на западном обрамлении Яно-Индигирской низменности — болотистой местности, сформировавшейся в пределах крупных кайнозойских впадин. Основание впадин позднемеловое, сами впадины заполнены палеогеновыми и неогеновыми отложениями псаммитового состава, мощность которых по данным бурения [10] достигает первых сотен метров. Кайнозойские впадины залегают на палеозой-мезозойском основании, которое представлено породами различных структурно-вещественных комплексов.

Вопрос золотоносности третичных толщ Яно-Колымской низменности изучался фрагментарно, хотя золотоносные проявления известны. Одно из таких — долина руч. Чалкин (первый приток р. Селеннях в его нижнем течении), где в 1980-х годах производилось поисковое бурение [10], которое показало содержания золота в первые граммы на тонну (в среднем $0,5 \text{ г/м}^3$) на мощности более десятков метров (рис. 1).

Аллювий ручья Чалкин представлен песками с галечно-гравийным материалом, плотик сложен слабосцементированными конгломератами с редкими прослоями песка (0,5—1,5 м) чалкинской свиты. В результате бурения ЯНГРЭ в 1981—82 гг. [10] установлено, что конгломераты чалкинской свиты золотоносны, содержания золота

достигают нескольких г/м^3 , составляя в среднем $0,5 \text{ г/м}^3$ на наиболее продуктивных интервалах мощностью до 50 метров. Сам руч. Чалкин содержит россыпь, золото представлено в основном пластинчатыми и чешуйчатыми хорошо окатанными золотинами. Участок входит в состав одноименного прогнозируемого россыпного узла, с оценкой ресурсов по категории РЗ в пределах 64 тонн (паспорт учёта перспективного объекта прогнозных ресурсов категории РЗ № 5661155, ФГБУ «ВСЕГЕИ»), главным источником золота в котором являются неогеновые конгломераты чалкинской свиты.

Наличие мощной зоны конгломератов, описанной А.И. Некрасовым [4] по западному обрамлению неоген-палеогеновых отложений Яно-Индигирской низменности (Абыйская и пр.), указывает в первую очередь на масштабность явления и позволяет с некоторой долей допущения экстраполировать «чалкинский» пример на значительную часть кайнозойских впадин Яно-Индигирской низменности. В 30 км от участка р. Чалкин расположено еще несколько золотороссыпных проявлений (руч. Ветвистый, руч. Берелех), которые локализованы в малых (первые десятки км) линейных кайнозойских впадинах. В рамках исследования была изучена россыпь золота на руч. Ветвистый с целью выяснения источника поступления золота в россыпь и его связь с третичными отложениями кайнозойских впадин

Объект исследований

Ручей Ветвистый, расположенный в 400 км к западу от пгт. Белая гора административного центра Абыйского улуса Республики Саха (Якутия),

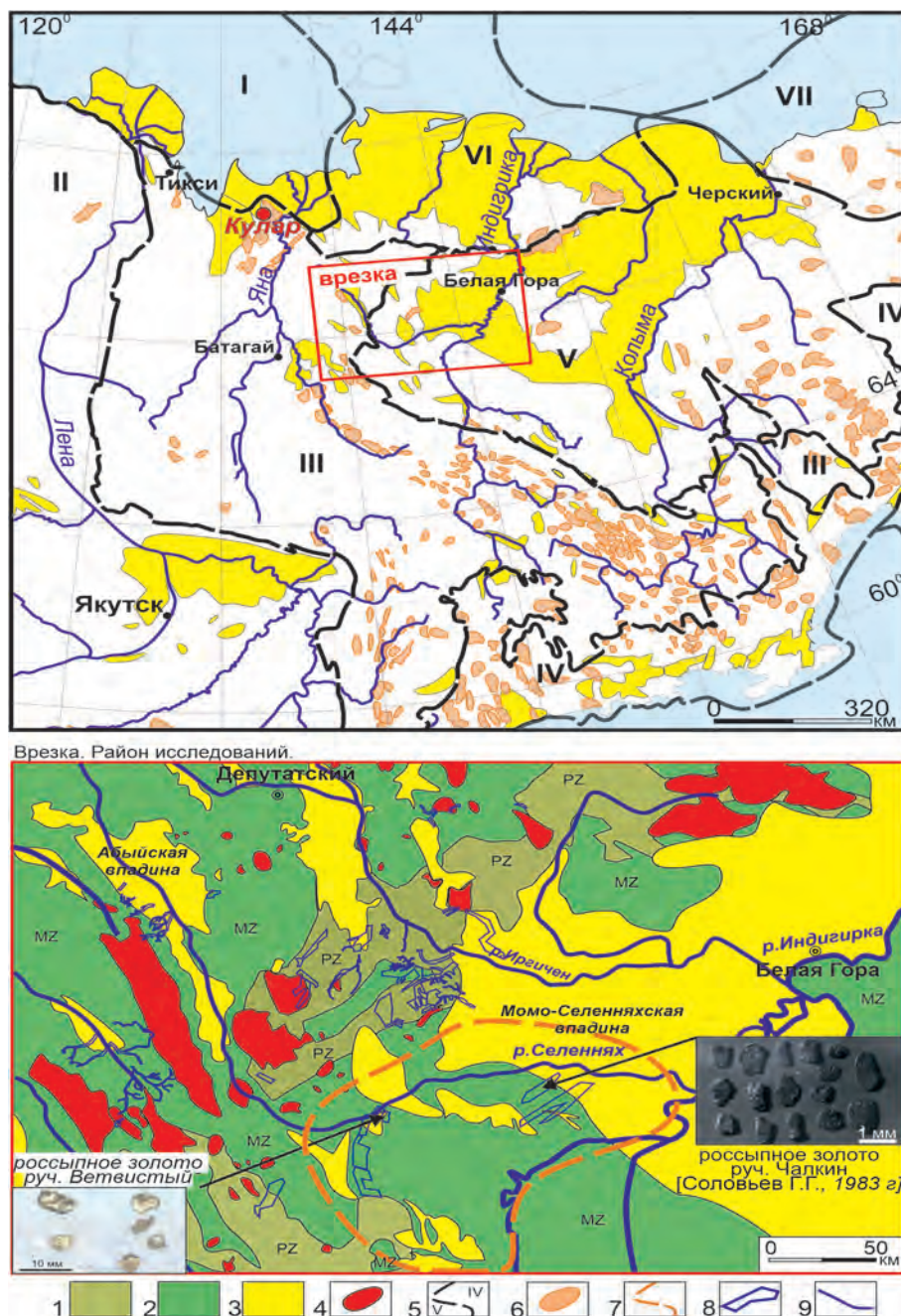


Рис. 1. Схема расположения района исследований: 1 — палеозойские комплексы пород, 2 — мезозойские комплексы пород, 3 — палеоген-неогеновые отложения кайнозойских впадин, 4 — мезозойские интрузии, 5 — границы минерагенических провинций. Латинские цифры: Провинции I — Лаптевоморская, II — Восточно-Сибирская, III — Верхояно-Колымская, IV — Охотско-Чукотская, V — Колымо-Омолонская, VI — Ляховско-Святоноская, VII — Колымо-Чукотская, 6 — рудно-россыпные узлы, 7 — потенциально перспективная область для выявления золотоносных неогеновых отложений и россыпей золота связанных с ними, 8 — лицензии на пользование недрами (золото россыпное), 9 — водотоки

Fig. 1. Location scheme of the research area: 1 — Paleozoic rock complexes, 2 — Mesozoic rock complexes, 3 — Paleogene-Neogene sediments of Cenozoic troughs, 4 — Mesozoic intrusions, 5 — boundaries of mineralogenic provinces. Latin numerals: I — Laptevomorskaya, II — Vostochno-Sibirskaya, III — Verkhoyano-Kolymskaya, IV — Okhotsko-Chukotskaya, V — Kolymo-Omolonskaya, VI — Lyakhovsko-Svyatonoskaya, VII — Kolymo-Chukotskaya, 6 — ore and placer nodes, 7 — potentially promising area for identification of gold-bearing Neogene sediments and gold placers associated with them, 8 — licenses for subsoil use (alluvial gold), 9 — watercourses

является правым притоком реки Селеннях в его среднем течении (рис. 2). Ручей представляет собой водоток 2-го порядка с U-образной долиной. Хорошо выражена I надпойменная терраса, имеющая высоту бровки порядка 1,5—2 м, ширина площадки террасы достигает 30—50 м, длина ручья составляет порядка 6 км. Аллювий представлен песчано-галечными отложениями мощностью от 1 м (в верховьях) до более 3 м (в нижнем течении). Породы плотика представлены слабосцементированными песчаниками уяндинской свиты [3]. Ручей Рыжий — водоток 1-го порядка с V-образной долиной, является левым притоком руч. Ветвистый в его среднем течении. Протяженность ручья составляет около 700 метров. Аллювиальные отложения представлены песчано-галечным материалом, встречаются валуны (до 30—40 %), мощность песчаных отложений — 1—1,5 м. Породы плотика представлены гравеллитами уяндинской свиты [3].

Как было установлено в результате предыдущих исследований [3], ручей Ветвистый дренирует

песчанистые отложения уяндинской свиты (неоген). Отложения свиты с угловым несогласием залегают на мезозойских толщах. Уяндинская свита представлена галечниками с прослоями песков разнозернистых, алевроитов, присутствуют лигнитизированные растительные остатки [8]. Мощность отложений в обрывах рек до 20—70 м, наблюдаемая мощность отложений в долине руч. Ветвистый составляет 15—20 метров [3].

Методы исследования

Полевые наблюдения проводились в 2020—2021 гг. в рамках геологического изучения участка «Ветвистый» ООО «Селенях» [3] и заключались в шлиховом опробовании руч. Ветвистый и его притока руч. Рыжий. Всего было отобрано более 134 шлиховых проб, а также пройдено несколько шурфов мускульным способом глубиной от 1,5 до 3 метров.

Морфологический и ситовой анализ золота проводился с использованием сит стандартных диаметров, описание форм золотин выполнено

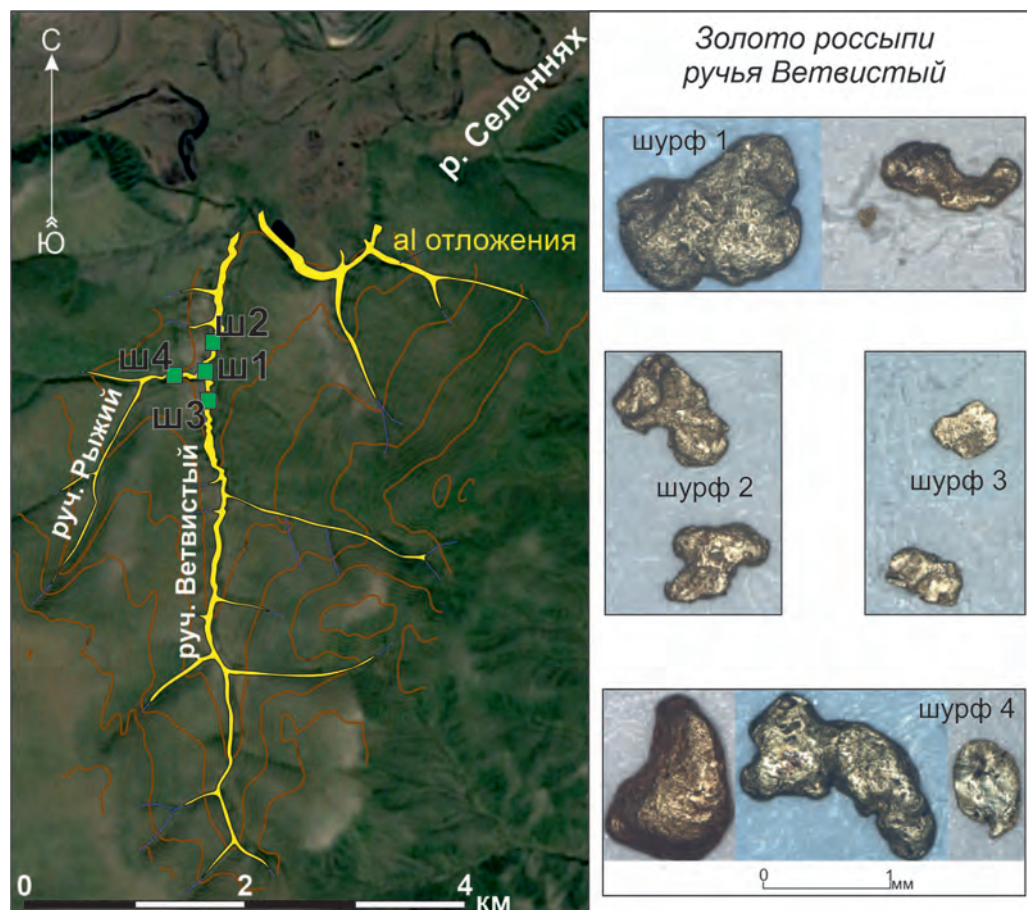


Рис. 2. Схема расположения шурфов в долине руч. Ветвистый
Fig. 2. Scheme of pits location in the valley of Vetvisty stream

в соответствии с рекомендациями, разработанными ФГБУ «ЦНИГРИ» [2, 5, 6].

Для анализа тяжелой фракции шлихов был проведен качественный минералогический анализ на микроскопе Leica S9D в ФГБУ «ЦНИГРИ».

Для оценки вещественных особенностей аллювиального золота был исследован химический состав золотин методом электронно-зондового микроанализа на микроанализаторе JXA-8200 фирмы JEOL в ЦКП «ИГЕМ-аналитика». Всего было проведено 59 измерений на 23 золотилах, отобранных со слияния руч. Рыжий и руч. Ветвистый. Золотины относятся к различным классам крупности. Классы крупности: $-0,5 +0,25$ мм (6 шт.), $-1,0 +0,5$ мм (15 шт.), $-2,0 +1,0$ мм (2 шт.).

Результаты исследования

Установлено [3], что наибольшую промышленную значимость имеют аллювиальные отложения руч. Ветвистый ниже его слияния с руч. Рыжим (относительно большие объемы рыхлого материала и содержания золота от 0,5 до 1,5 г/м³). Также золотоносными являются аллювиальные отложения всей долины руч. Ветвистого (в том числе руч. Рыжего и других притоков руч. Ветвистый).

Шлиховая фракция представлена преимущественно минералами немагнитной фракции (в основном касситерит). В электромагнитной фракции преобладает ильменит и гранат. Минералы магнитной фракции не обнаружены. Также отмечается циркон, форстерит, цоизит, кварц, сидерит, монацит. Минералы определялись по внешнему виду, оптическим свойствам и форме кристаллов. Материал тяжелой фракции шлихов россыпи большей частью мелкозернистый (меньше 0,25 мм), реже средний (0,25—1,00 мм).

Золото ручья видимое, в основном мелкое. Доминирующий класс крупности золота 0,25—1 мм (70—80 весовых процентов), хотя встречаются и золотины размеров 3×3 мм. Золотины имеют преимущественно хорошую и среднюю степень окатанности (рис. 3). Встречаются пластинчатые, комковидные (наиболее крупные), чешуйчатые и сложные по форме зерна. На части пластинчатых золотин обнаружены закатанные края. Большинство золотин имеют ярко-желтый цвет, однако встречаются зерна и серебристых оттенков (до 30%). Блеск золотин металлический, поверхность, в основном, мелкоямчатая и бугорчатая. На части золотин (10%) отмечается бурый налет гидроокислов железа (железистые рубашки). Некоторые зерна сформированы из нескольких золотин меньшего размера, что наблюдается

и невооруженным глазом, и при исследовании золота под микроскопом, полностью отсутствуют сростки золотин с другими минералами [7].

По результатам электронно-зондового микроанализа установлено, что золотины относятся к существенно различным группам по пробности (рис. 4): 2 высокосеребристые золотины (пробность ниже 600‰), 3 относительно низкопробные (пробность от 700 до 800‰), 8 золотин средней пробности (пробность 800—900‰), 8 высокопробных золотин (900—950‰) и 2 весьма высокопробные (выше 950‰). Средняя пробность золота составила 841‰. По данным работ предшественников [9], пробность золота руч. Ветвистый составила от 766 до 871‰.

Помимо серебра (рис. 4), в части золота установлены примеси меди (до 0,07%), железа (до 0,08%) и ртути (до 7,5%). При этом зависимость наличия примесей от пробности золота не выявлена.

У большинства исследованных (18 из 23) золотин наблюдается развитие высокопробных оболочек, на 8 зернах измерены значения пробности золота в каймах. Выявленные явные (до 50 мк, рис. 5) высокопробные каймы свидетельствуют о длительном пребывании золота в зоне гипергенеза. Корреляционная связь между пробностью золота и наличием гипергенных кайм не установлена.

Также выявлена золотина (рис. 5в), состоящая из золота существенно разной пробности. По форме золотины видно, что, скорее всего, она образовалась в результате слипания и срастания менее крупных золотинок.

В ходе обработки результатов морфологического анализа шлихового золота и анализа полученных данных было установлено отсутствие корреляционной зависимости между пробностью золотины, ее классом крупности, формой и наличием высокопробных кайм.

Предыдущими исследованиями [3, 7, 10] предполагалось, что источником россыпи руч. Ветвистый и его притока руч. Рыжий выступал промежуточный коллектор — отложения уядинской свиты (неоген). В рамках данных исследований предстоит методами морфологического анализа россыпного золота в различных частях водотоков более точно локализовать источник питания россыпи.

В ходе исследования рассматривались пробы из 4 шурфов (рис. 2): шурф 1 — слияние руч. Ветвистого и руч. Рыжего, шурф 2 — руч. Ветвистый в 200 м ниже слияния; шурф 3 — руч. Ветвистый в 300 м. выше слияния; шурф 4 — руч.

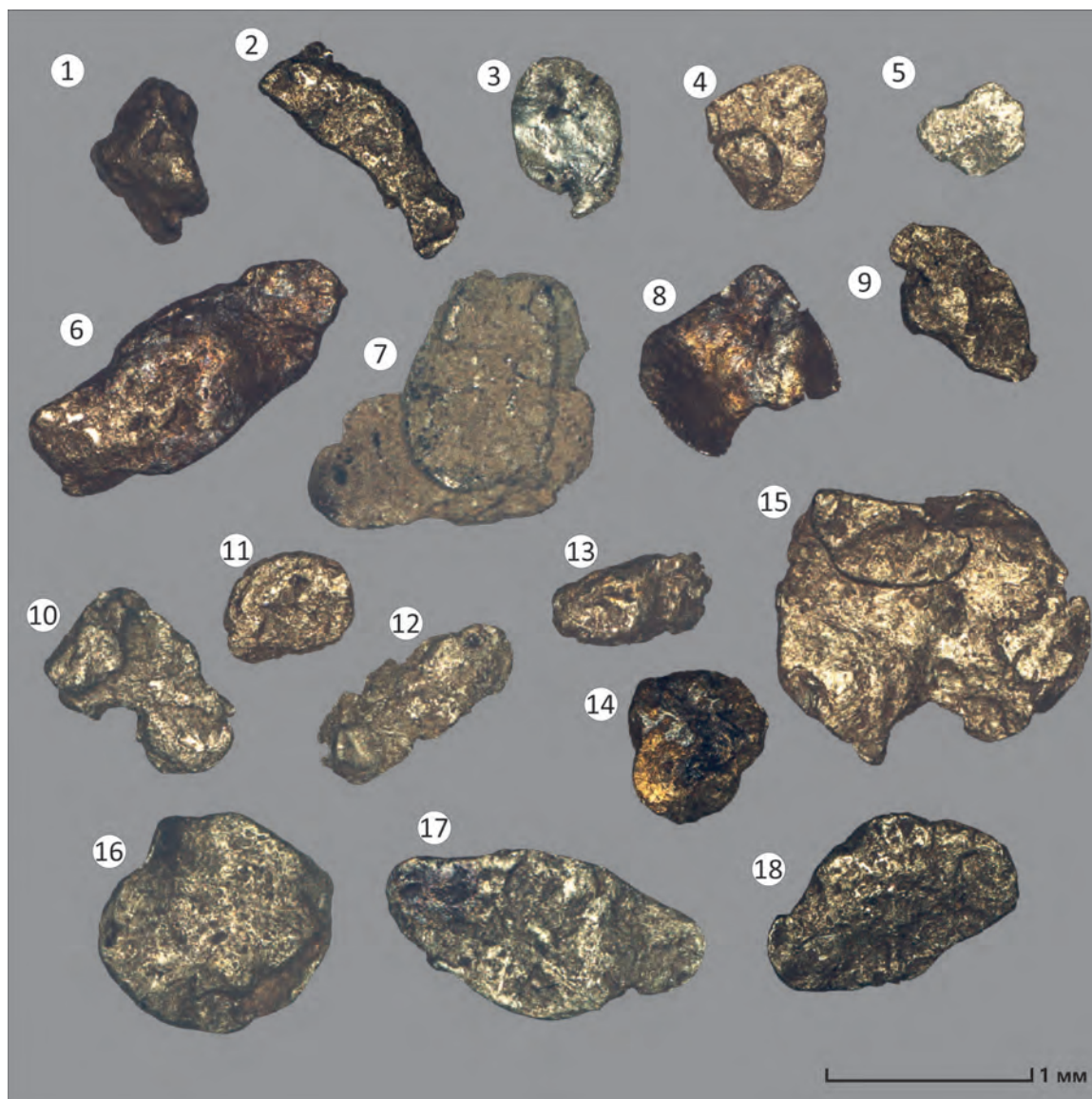


Рис. 3. Шлиховое золото руч. Ветвистый. Золотина серебристого оттенка (3), с железистыми рубашками (1, 6, 8, 14), со сrostками (7), закатанными краями (4, 10, 15). По форме изометричные (5, 11, 16), овальные (13, 18) и вытянутые (2, 6, 9, 12, 17).

Fig. 3. Gold of Vetvisty stream. Silvery-colored gold grain (3), iron-jacketed (1, 6, 8, 14), with splices (7), rolled edges (4, 10, 15). In shape isometric (5, 11, 16), oval (13, 18) and elongated (2, 6, 9, 12, 17).

Рыжий в 300 м выше слияния. Для золота из каждого шурфа был проведен гранулометрический анализ, определены формы золотинок, степень их уплощенности, окатанности, цвет.

В результате гранулометрического анализа (табл.), были установлены следующие закономерности.

1. Наибольшая схожесть распределения золота по классам крупности прослеживается между золотинами из руч. Рыжий (шурф 4) и золотинами из слияния руч. Рыжего и Ветвистого (шурф 1).

Для этих же шурфов характерна и наибольшая крупность золота: на класс крупности +2 мм приходится 61 и 52,4% соответственно.

2. В шурфе 2 (нижнее течение руч. Ветвистого) отсутствуют золотины класса крупности >2 мм, однако, если сравнивать кривые распределения золота по классам крупности (табл.), видно, что в целом золото нижнего течения руч. Ветвистый наследует распределение по классам крупности золота руч. Рыжего (и слияния руч. Рыжего с руч. Ветвистый).

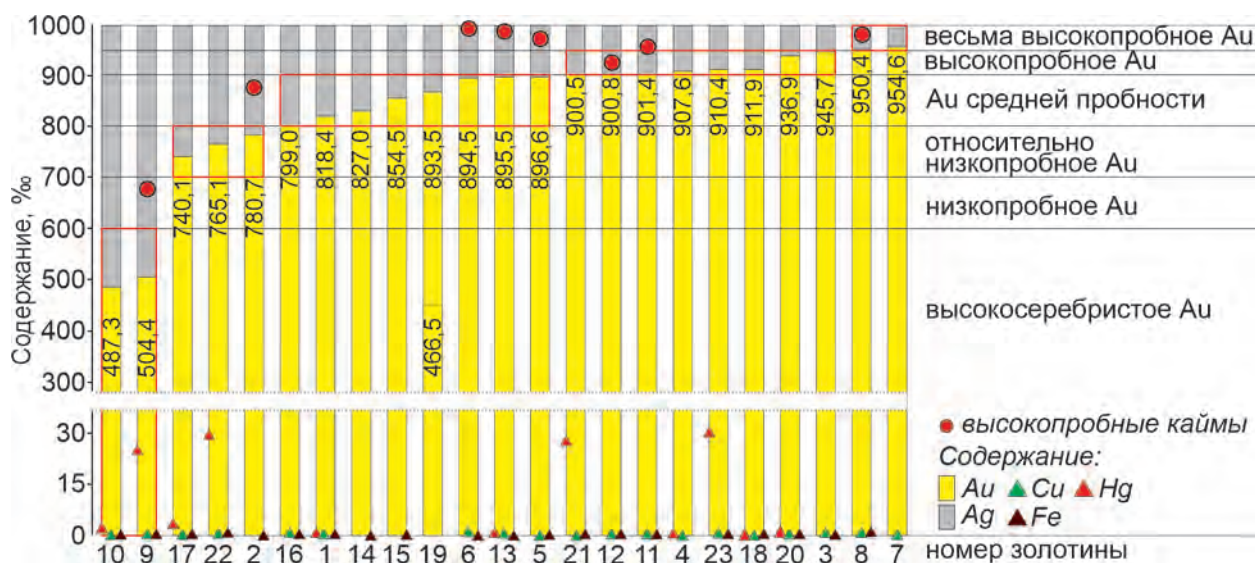


Рис. 4. Вещественный состав золота руч. Ветвистый

Fig. 4. Material composition of gold of Vetvisty stream

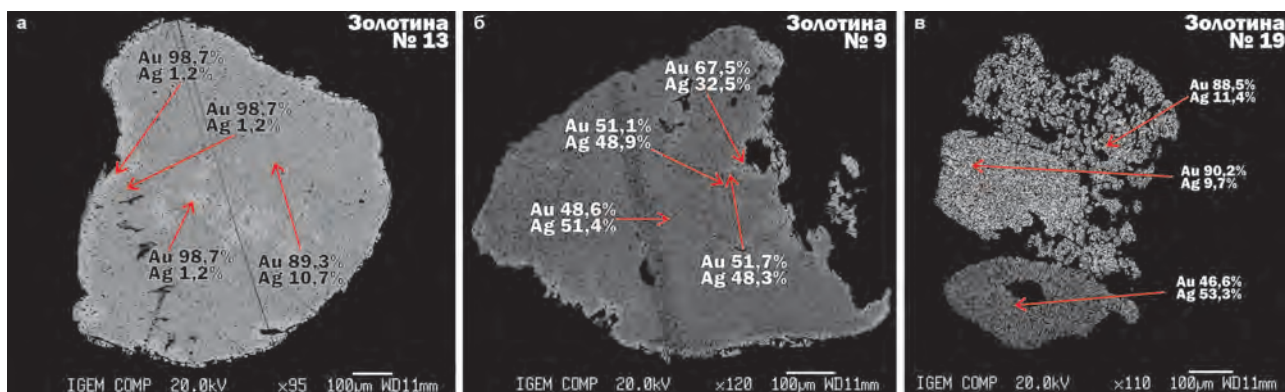


Рис. 5. Химический состав золотин по результатам электронно-зондового микроанализа: а — золотина № 13, увеличение 95; б — золотина № 9, увеличение 120; в — золотина № 19, увеличение 110

Fig. 5. The chemical composition of gold grains according to the results of electron-probe microanalysis: а — gold grain No. 13, magnification 95; б — gold grain No. 9, magnification 120; в — gold grain No. 19, magnification 110

Таблица. Распределение золота по классам крупности
Table. Distribution of gold by size class

№ шурфа	Краткая привязка	Содержания золота, г/м ³	Распределение золота по классам крупности			
			–0,25	–1,0 +0,25	–2,0 +1,0	+2,0 мм
1	Слияние	2	0,2%	22,4%	16,4%	61,0%
2	Руч. Ветвистый ниже слияния	1,0	1,7%	13,0%	85,4%	0,0%
3	Руч. Ветвистый выше слияния	0,3	25,7%	72,6%	1,7%	0,0%
4	Руч. Рыжий	1,5	0,0%	34,3%	13,4%	52,4%

3. Самое мелкое золото обнаружено в верхнем течении руч. Ветвистый (шурф 3): на класс крупности –1,0 +0,25 мм приходится 72,6% металла.

Обсуждение результатов

В целом морфологическая характеристика россыпного золота руч. Ветвистый свидетельствует о его поступлении в россыпь через промежуточный

коллектор: хорошая степень окатанности золота, отсутствие сростков золота с другими минералами.

Вещественный состав гипогенного золота (наличие золотин с существенно различным золото-серебряным соотношением), а также отсутствие корреляционных связей между пробностью, формой и размерами шлихового золота указывают на множественность коренных источников, в свое время питавших промежуточный коллектор (отложения уяндинской свиты).

Отсутствие корреляции между «пробностью/формой/крупностью» золотин и наличием высокопробных кайм указывает на гипергенную природу каемок на шлиховом золоте. Учитывая молодость долины руч. Ветвистый, это свидетельствует о поступлении золота в россыпь из промежуточного коллектора, который длительное время концентрировал в себе золото существенно различной пробности и морфологии. За время нахождения в промежуточном коллекторе шлиховое золото претерпело гипергенные преобразования. Этот вывод подтверждается высокой степенью окатанности золотин, нехарактерной для водотоков низких порядков.

В результате морфологического анализа россыпного золота участка Ветвистый установлено, что наиболее обогащенный золотом пласт песчаных неогеновых отложений, питавший россыпь, располагался в истоках руч. Рыжий.

Можно сделать предположение, что размыв источника золотороссыпных образований системы «руч. Рыжий — слияние — нижнее течение руч. Ветвистый» происходит и в настоящее время, о чем свидетельствуют высокие содержания россыпного золота в верховьях руч. Рыжий при фактическом отсутствии каких-либо ловушек, щеток и пр.

Несмотря на то что золото верховьев руч. Ветвистый значительно отличается по гранулометрической характеристике от золота руч. Рыжий и нижней части руч. Ветвистый, источником его поступления в аллювий также был промежуточный коллектор, что косвенно подтверждается его морфологическими особенностями. Разная крупность золота верховьев руч. Ветвистого и руч. Рыжего, скорее всего, обусловлена

особенностями распределения золота непосредственно в неогеновых отложениях уяндинской свиты, питающих ручей. Золотоносные пласты в промежуточных коллекторах, так же, как и в классических россыпях, могут иметь свою зональность, в том числе и по крупности золота.

В мире золотоносность палеоген-неогеновых отложений (третичных) известна достаточно широко [11, 13—15]. К месторождениям подобного типа можно отнести россыпи Пиренейского полуострова [15], Калифорнийские [13] и Новозеландские [14] россыпи. В России наиболее крупным среди промышленных объектов подобного типа является Куларская группа месторождений, приуроченная к палеогеновым корам выветривания и их продуктам перемыва [12].

Распространенные на значительной площади в богатейших золоторудных провинциях северо-востока России терригенные палеоген-неогеновые отложения также могут вмещать в себе золото, питая современные аллювиальные россыпи [1].

Заключение

Россыпям с источниками в виде промежуточных коллекторов в России уделяется незаслуженно малое внимание, однако в условиях необходимости восполнения минерально-сырьевой базы России, в том числе путем освоения Арктической зоны, становится очевидным, что прогнозирование и поиски новых объектов должны включать в себя не только традиционные прогнозно-поисковые модели, но и новые, в том числе нетипичные, к которым можно отнести россыпи с источниками в виде терригенных третичных отложений.

Важно, что промышленный потенциал скрывается не только в таких россыпях, но и непосредственно в их источниках — терригенных палеоген-неогеновых отложениях, которые в действительности остаются недостаточно изученными, находясь в окружении богатейших золотоносных провинций Арктической зоны России.

Дальнейшие исследования будут направлены на опробование непосредственно неогеновых отложений и более детальное изучение золота.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агибалов О.А. Россыпная золотоносность арктических приморских равнин Чукотки: металлогенические и структурно-геоморфологические предпосылки формирования россыпей, проблемы прогнозирования и поисков // Отечественная геология. 2019. № 6. С. 17—27.
2. Будилин Ю.С., Вашко Н.А., Джобадзе В.А. и др. Методика разведки россыпей золота и платиноидов. М.: ФГБУ ЦНИГРИ, 1992. 307 с.
3. Владимирцева О.В., Коноплев В.А., Березнев М.В.

- Состав и золотоносность неогеновых отложений среднего течения р. Селенных (Момский, Абыйский районы, Республика Саха (Якутия)) // Руды и металлы. 2023. № 1. С. 17—24.
4. Некрасов А.И. Геология и благороднометалльная минерализация Верхояно-Колымской складчатой области: дис. ... канд. геол.-мин. наук. М., 2017.
 5. Николаева Л.А., Гаврилов А.М., Некрасова А.Н. и др. Изучение самородного золота при геологоразведочных работах. Методические рекомендации. М.: ФГБУ ЦНИГРИ, 2023. 73 с.
 6. Петровская Н.В. Самородное золото. М.: Наука, 1973. 349 с.
 7. Прасолов А.М., Владимирцева О.В. Морфологический анализ россыпного золота при прогнозировании нетипичных источников аллювиальных россыпей // Тез. докл. Новое в познании процессов рудообразования ИГЕМ РАН. М., 2023. С. 169—172.
 8. Протопопов Г.Х., Трущелев А.М., Кузнецов Ю.В., Радудевич Я.А. и др. Государственная геологическая карта СССР м-ба 1:1 000 000 (третье поколение). Серия Верхояно-Колымская. Листы Q-54. Усть-Нера. Объяснительная записка. СПб.: ВСЕГЕИ, 2020. 843 с.
 9. Словарь по геологии россыпей / Под ред. Н.А. Шило, Н.Н. Арманд, В.Д. Белоусова, Л.З. Быховского и др. М.: Недра, 1985. С. 197.
 10. Соловьев Г.Г., Сикорин В.В., Денисенко Н.М. Отчет о поисковых работах в нижнем течении р. Селенных в 1980—1983 гг. Батагай: Якутскгеология, 1983. С. 175.
 11. Третьяков А.В., Нигматова С.А., Габитова У.Б. Типы, размещение и перспективы палеогеновых и неогеновых россыпей золота в Западно-Калбинском золотоносном районе (Восточный Казахстан) // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. 2020. Т. 331. № 4. 156—169.
 12. Borodyanskiy A.Sh., Miller V.G. Tertiary multilayer placers in Kular gold-bearing region (Yakut ASSR) // International Geology Review, 1970. No. 12(1). P. 24—25, 1970 DOI: 10.1080/00206817009475203
 13. Christensen O.D., Henry C.D., Wood J. Origin of gold in placer deposits of the Sierra Nevada foothills, California // Geological Society of Nevada, New Concepts and Discoveries / Eds. W.M. Pennell and L.J. Garside. Symposium Volume, Reno/Sparks, Nevada, 2015. P. 833—859.
 14. Craw D. Delayed accumulation of placers during exhumation of orogenic gold in southern New Zealand // Ore Geology Reviews 2010. No. 37. P. 224—235.
 15. Dos Santos Alves K., Barrios Sánchez, S., Gómez Barreiro J., Merinero Palomares R., Manuel Compañía Prieto J. Morphological and compositional analysis of alluvial gold: The Fresnedoso gold placer (Spain) // Ore Geology Reviews. 2020. No. 121(1039). P. 1—17.

REFERENCES

1. Agibalov O.A. Placer gold potential of the Arctic marine Chukotka plains: metallogenic and structural-geomorphological preconditions of placer formation, forecasting and prospecting iss // Domestic geology. 2019. No. 6. P. 17—27 (In Russian).
2. Budilin Yu.S., Vashko N.A., Dzhobadze V.A., et al. Methodology of exploration of gold and platinum placers. Moscow: TSNIGRI, 1992. 307 p. (In Russian).
3. Vladimirtseva O.V., Konoplev V.A., Bereznev M.V. Composition and gold-bearing potential of Neogene deposits in the middle reaches of the Selennyakh river, Republic of Sakha (Yakutia) // Ores and metals. 2023. No. 1. P. 17—24 (In Russian).
4. Nekrasov A.I. Geology and noble-metal mineralogy of the Verkhoyano-Kolyma folded region: diss. ... in Geology and Mineralogy, Moscow, 2017 (In Russian).
5. Petrovskaya N.V. Native gold. Moscow: Nauka, 1973. 349 p. (In Russian).
6. Nikolaeva L.A., Gavrilov A.M., Nekrasova A.N., et al. Study of nugget gold in geological exploration works. Methodical recommendations. Moscow: TSNIGRI, 2023. 73 p. (In Russian).
7. Prasolov A.M., Vladimirtseva O. V. Morphological analysis of placer gold in predicting non-topic sources of alluvial placers. New in knowledge of ore formation processes IGEM RAS. Moscow, 2023. P. 169—172 (In Russian).
8. Protopyopov G.H., Truschelev A.M., Kuznetsov Yu.V., Radulevich Ya.A., et al. State geologic map of the USSR 1:1 000 000 (third generation). Verkhoyan-Kolyma series. Sheets Q-54. Ust-Nera. Explanatory note. Saint-Peterburg: VSEGEI, 2020. 843 p. (In Russian).
9. Dictionary of placer geology / Eds by N.A. Shilo; N.N. Armand, V.D. Belousov, L.Z. Bykhovsky, et al. Moscow: Nedra, 1985. P. 197 (In Russian).
10. Solov'ev G.G., Sikorin V.V., Denisenko N.M. Report on prospecting in the lower reaches of the Selennyakh River in 1980—1983. Batagai: Yakutskgeologiya, 1983. P. 175 (In Russian).
11. Tretyakov A.V., Nigmatova S.A., Gabitova U.B. Types, location and prospects of Paleogene and Neogene gold placers in the West-Kalbinsk gold-bearing region (eastern Kazakhstan) // Bulletin of the Tomsk Polytechnic University. Geo Assets Engineering 2020. T. 331. No. 4. P. 156—169 (In Russian).
12. Borodyanskiy A.Sh., Miller V.G. Tertiary multilayer placers in Kular gold-bearing region (Yakut ASSR) // International Geology Review, 1970. No. 12(1). P. 24—25, 1970 DOI: 10.1080/00206817009475203
13. Christensen O.D., Henry C.D., Wood J. Origin of gold in placer deposits of the Sierra Nevada foothills, California // Geological Society of Nevada, New Concepts and Discoveries / Eds. W.M. Pennell and L.J. Garside. Symposium Volume, Reno/Sparks, Nevada, 2015. P. 833—859.

ГЕОЛОГИЯ И РАЗВЕДКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ / GEOLOGY AND PROSPECTING FOR SOLID MINERAL DEPOSITS

14. Craw D. Delayed accumulation of placers during exhumation of orogenic gold in southern New Zealand // Ore Geology Reviews 2010. No. 37. P. 224—235.
15. Dos Santos Alves K., Barrios Sánchez, S., Gómez Barreiro J., Merinero Palomares R., Manuel Compañía Prieto J. Morphological and compositional analysis of alluvial gold: The Fresnedoso gold placer (Spain) // Ore Geology Reviews. 2020. No. 121(1039). P. 1—17.

ВКЛАД АВТОРОВ / AUTHOR CONTRIBUTIONS

Прасолов А.М. — подготовил фотографии золотых и описал характеристики золотин, выполнил минералогический анализ, оформил графические приложения. Разработал концепцию и подготовил текст статьи, окончательно утвердил публикуемую версию статьи и согласен принять на себя ответственность за все аспекты работы.

Владимирцева О.В. — провела сбор и анализ геологических данных о районе работ, составила графические приложения, провела полевые работы. Разработала концепцию и подготовила текст статьи, окончательно утвердила публикуемую версию статьи и согласна принять на себя ответственность за все аспекты работы.

Prasolov A.M. — prepared photographs of gold and described the characteristics of gold specimens, performed mineralogical analysis, and prepared graphical appendices. Developed the concept and prepared text of the article, finally approved the published version of the article and agree to take responsibility for all aspects of the work.

Vladimirtseva O.V. — collected and analyzed geological data on the area of work, made graphic applications, carried out geological work. Developed the concept and prepared text of the article, finally approved the published version of the article and agree to take responsibility for all aspects of the work.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Прасолов Александр Михайлович* — аспирант ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе»; лаборант-исследователь лаборатории Прогнозно-металлогенических исследований ФГБУН «Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии» Российской академии наук.

23, ул. Миклухо-Маклая, г. Москва 117997, Россия
33, пер. Старомонетный, г. Москва 119017, Россия
e-mail: prasolov00@yandex.ru
SPIN-код: 8982-1743
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-9330-260X>

Alexander M. Prasolov* — postgraduate student of Sergo Ordzhonikidze Russian State University for Geological Prospecting; laboratory researcher, Laboratory of Forecasting and Metallogeny Studies, Institute of Geology of Ore Deposits, Petrography, Mineralogy and Geochemistry Russian Academy of Sciences.

23, Miklukho-Maklaya str., Moscow 117997, Russia
33, Staromonetny lane, Moscow 119017, Russia
e-mail: prasolov00@yandex.ru
SPIN-code: 8982-1743
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-9330-260X>

Владимирцева Ольга Владимировна — кандидат геолого-минералогических наук, младший научный сотрудник лаборатории Прогнозно-металлогенических исследований ФГБУН «Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии» Российской академии наук.

33, пер. Старомонетный, г. Москва 119017, Россия
e-mail: olga_9_4@mail.ru
SPIN-код: 5597-5730
ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-8420-2841>

Olga V. Vladimirtseva — Cand. Sci. (Geol.-Min.), Junior Research Associate, Laboratory of Forecasting and Metallogeny Studies, Institute of Geology of Ore Deposits, Petrography, Mineralogy and Geochemistry Russian Academy of Sciences.

33, Staromonetny lane, Moscow 119017, Russia
e-mail: olga_9_4@mail.ru
SPIN-code: 5597-5730
ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-8420-2841>

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author