

ГЕОЛОГИЯ

Научная статья

УДК 553.411(571.61)

ОЛЬДОЙСКАЯ ЗОЛОТОРОССЫПНАЯ СИСТЕМА ПРИАМУРСКОЙ ЗОЛОТОНОСНОЙ ПРОВИНЦИИ

В.А. Степанов¹, А.В. Мельников²

¹Научно-исследовательский геотехнологический центр ДВО РАН,
Северо-Восточное шоссе 30, г. Петропавловск-Камчатский, 683002,
e-mail: vitstepanov@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7028-3662>;

²Институт геологии и природопользования ДВО РАН,
Релочный пер. 1, г. Благовещенск, 675000,
e-mail: melnikov_anton1972@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5193-2938>

Рассмотрены геолого-структурная позиция, закономерности размещения россыпей и коренных источников Ольдойской золотороссыпной системы. Она располагается на площади Березитового рудно-россыпного узла (РРУ) Приамурской золотоносной провинции. Узел представляет собой изометричную, округлой формы структуру центрального типа с фрагментами радиальных и кольцевых разломов. Стержневым элементом золотороссыпной системы служит долина р. Ольдой с притоком р. Хайкта, пересекающая по диаметру в северо-восточном направлении геологическую структуру центрального типа. Долины рек с богатыми россыпями, из которых извлечено более 50 т золота, ориентированы вдоль фрагментов радиальных или концентрических разломов. Дана характеристика групп россыпей с указанием объема добычи и типоморфных особенностей самородного золота. Золото в россыпях мелкое и средней крупности. Форма золотин от пластинчатой и лепешковидной до чешуйчатой. Нередко встречаются самородки весом до 1,8 кг. В большинстве россыпей золото высокопробное. Установлено, что источники Ольдойской золотороссыпной системы располагаются на ее периферии, насыщенной интрузивными образованиями палеозойского и мезозойского возраста. Они представлены в северо-западной части системы золото-полиметаллическим месторождением Березитовое и проявлениями золото-полиметаллической, золото-сульфидно-кварцевой и золото-кварцевой формации (рудные поля Сергачинское и Хайктинское). В северо-восточной ее части источником россыпей является золотое оруденение Монголийского рудного поля с проявлениями золото-сульфидно-кварцевой и золото-кварцевой формации. На южной периферии россыпной системы коренные источники представлены проявлениями золото-ртутной и золото-сульфидной формации. Дальнейшие перспективы золотодобывающей промышленности заключаются в выявлении, разведке и эксплуатации новых золоторудных месторождений, в том числе нетрадиционной для Приамурской провинции золото-ртутной формации.

Ключевые слова: золотороссыпная система, рудно-россыпной узел, россыпь, золоторудное месторождение, золоторудная формация.

Образец цитирования: Степанов В.А., Мельников А.В. Ольдойская золотороссыпная система Приамурской золотоносной провинции // Региональные проблемы. 2025. Т. 28, № 1. С. 3–14. DOI: 10.31433/2618-9593-2025-28-1-3-14.

Введение

Ольдойская золотороссыпная система (ЗРС) Березитового рудно-россыпного узла (РРУ) Янканской металлогенической зоны является одной из наиболее продуктивных в Приамурской провинции. Из ее россыпей начиная с 1867 г. добыто более 55 т золота. Своеобразие ЗРС состоит в приуроченности к интрузивно-купольному поднятию с коренными источниками золото-полиметаллической, золото-сульфидно-кварцевой, золото-кварцевой и золото-ртутной формаций, расположенных на его периферии. Целью работы является выявление основных закономерностей размещения россыпей и коренных источников их формирования, а также оценка перспектив дальнейшей добычи россыпного и рудного золота. Ольдойская ЗРС состоит из трех взаимосвязанных элементов – геологической структуры, россыпей золота и коренных источников их формирования.

Геолого-структурная позиция

Ольдойской золотороссыпной системы

Ольдойская золотороссыпная система занимает площадь Березитового рудно-россыпного узла Приамурской золотоносной провинции [7]. Ранее северо-западный сектор РРУ в виде Сергачинского и Хайктинского блоков включался в состав Сергачинской металлогенической зоны золотоносного пояса, протягивающегося от Забайкалья до Приохотья [2]. С геолого-структурных позиций узел представляет собой изометричную, округлой формы структуру центрального типа, вероятнее всего, интрузивно-купольное поднятие с серией фрагментов радиальных и кольцевых разломов (рис. 1). Южную часть этой структуры пересекает зона сближенных региональных разломов близширотного простирания – Северо-Тукурингского и Южно-Тукурингского. К северу от Северо-Тукурингского разлома располагается южная окраина Алдано-Станового мегаблока, к югу от Южно-Тукурингского – северная окраина Амурского композитного массива. Между ними зажат узкий клин Монголо-Охотской складчатой системы.

Северная и центральная части Березитового РРУ сложены главным образом гнейсами и кристаллическими сланцами нижнего архея, пронизанными многочисленными интрузиями гнейсовидных гранитов и гранодиоритов древнестанового комплекса нижнего протерозоя, а также более поздними интрузиями гранитов, лейкократовых гранитов, гранодиоритов позднестанового комплекса нижнего протерозоя. На северной периферии РРУ картируются крупные интрузии

десовского, нерчуганского и амуджиканского комплексов мезозойского возраста.

Монголо-Охотская часть узла между Северо-Тукурингским и субпараллельным ему Южно-Тукурингским разломами выполнена толщами метапесчаников, метаалевролитов, зеленых сланцев и метабазалтов среднепалеозойского возраста. Интрузивная деятельность проявлена в виде трещинных интрузий габбро и монцогаббро пиканского комплекса раннепермского возраста.

На южной периферии РРУ в пределах Амурского композитного массива преобладают терригенно-карбонатные отложения среднего палеозоя. Интрузивная деятельность выражена во внедрении интрузий лейкогранитов и гранитов, а также габбро и монцогаббро пиканского комплекса ранней перми. Кроме того, отмечаются небольшие интрузии гранодиоритов, а также даек гранит-порфиров и лампрофиров верхнеамурского комплекса раннего мела.

Золотое оруденение развито преимущественно в периферических частях РРУ. Оно представлено крупным золото-полиметаллическим месторождением Березитовое, из руд которого в период 2007–2023 гг. добыто около 40 т золота, а также несколькими десятками проявлений золото-полиметаллической, золото-сульфидно-кварцевой и золото-кварцевой формации, отмечаются проявления золото-ртутной формации (карлинский тип). Россыпи располагаются главным образом в долинах верховья р. Ольдой и его притоков в центральной части узла, а также в долинах рр. Уруша и Мал. Ольдой на западной и восточной его периферии. Из них добыто начиная с конца XIX века более 50 т золота. Отношение добытого рудного и россыпного золота близко к 1:1.

Ольдойская золотороссыпная система

Центральная и южная части территории Березитового узла в значительной степени эродированы, северо-западную и северо-восточную окраины обрамляют южные отроги хребтов Урушинский Становик и Янкан. Реки Уруша, Ольдой и Мал. Ольдой, пересекающие площадь РРУ с севера на юг, содержат россыпи только в его пределах. Россыпи образуют систему, центральную или стволую часть которой представляет россыпь р. Ольдой с притоком руч. Хайкта. Эта россыпь трассирует разлом субмеридионального простирания, пересекающий по диаметру интрузивно-купольное поднятие. На западной, восточной и южной периферии поднятия располагаются россыпи Уруша с притоком Кенгурак Большой,



Рис. 1. Геологическая структура и золотоносность Ольдойской золотороссыной системы:

1 – аллювиальные пески и галечники квартера, 2 – галечники, пески, глины белогорской свиты плиоцен-неоплейстоцена, 3 – трахиандезиты, трахиандезибазальты, их туфы моховской толщи нижнего мела, 4 – конгломераты, гравелиты, песчаники мадаланской толщи верхней юры – нижнего мела, 5 – трахириолиты, трахидациты, их туфы укурейской свиты верхней юры, 6 – песчаники, алевролиты, аргиллиты неразделенных ковалинской и ошурковской свит нижней-средней юры, 7 – туфы и игнимбриты трахириолитов, риолитов, дацитов десовской свиты нижнего триаса, 8 – трахириолиты, трахириодациты чичаткинской свиты верхней перми, 9 – песчаники, алевролиты, известняки нерасчлененных омутнинской, большеверской, имачинской, ольдойской и типаринской свит среднего палеозоя, 10 – нерасчлененные метапесчаники, метаалевролиты, зеленые сланцы, metabазальты среднего палеозоя, 11 – нерасчлененные гнейсы и кристаллические сланцы нижнего архея, 12 – субщелочные граниты, лейкограниты, граносиениты, гранодиориты амуджиканского комплекса

верхней юры, 13 – субщелочные граниты, сиениты нерчуганского комплекса нижнего триаса, 14 – трахириолиты, гранит-порфиры десовского комплекса нижнего триаса, 15 – лейкограниты, граниты амананского комплекса верхней перми, 16 – габбро, габбронориты, монцогаббро пиканского комплекса нижней перми, 17 – граниты, гранодиориты урушинского комплекса верхнего палеозоя, 18 – габбро, монцогаббро, габбродиориты урушинского комплекса верхнего палеозоя, 19 – граниты, лейкократовые граниты, граносиениты позднестанового комплекса нижнего протерозоя, 20 – гнейсовидные граниты, гранодиориты древнестанового комплекса нижнего архея, 21 – гнейсовидные кварцевые диориты, диориты токско-алгоминского комплекса нижнего архея, 22 – метаморфизованные габбро, габбро-амфиболиты нижнего архея, 23 – разломы (а – достоверные, б – проходящие под рыхлыми отложениями), 24 – Березитовое золото-полиметаллическое месторождение, 25 – рудопроявления золота (1 – Кенгурак Большой, 2 – Дес, 3 – Золотое, 4 – Виденовское, 5 – Безымянное, 6 – Колоктикан, 7 – Солнечное, 8 – Надежное, 9 – Аэродромное, 10 – Восточное, 11 – Константиновское, 12 – Иншуты, 13 – Береговое, 14 – Фланговое, 15 – Иличинское, 16 – Большое, 17 – Орогжан Западный, 18 – Перевальное, 19 – Орогжан, 20 – Медвежье, 21 – Монго, 22 – Сос, 23 – Монголи, 24 – Шахта Мосина, 25 – Мёртвое, 26 – Федоровское, 27 – Кварцитовое, 28 – Жёлтенькое, 29 – Улягир, 30 – Выручка, 31 – Томское, 32 – Ангалинское), 26 – россыпи золота, 27 – граница рудно-россыпного узла, 28 – секторные блоки интрузивно-купольного поднятия (I – северо-западный, II – северо-восточный, III – юго-восточный, IV – юго-западный), 29 – Транссибирская железная дорога, 30 – населенные пункты

Fig. 1. Geological structure and gold content of the Oldoi gold-bearing system:

1 – alluvial sands and pebbles of the Quarterland, 2 – pebbles, sands, clays of the Belogorskaya formation of the Pliocene-Neopleistocene, 3 – trachyandesites, trachyandesibasalts, their tuffs of the Mokhovskaya strata of the Lower Cretaceous, 4 – conglomerates, gravelites, sandstones of the Madalan strata of the Upper Jurassic – Lower Cretaceous, 5 – trachyolites, trachydacites, their tuffs of the Ukurei formation of the Upper Cretaceous Jurassic, 6 – sandstones, siltstones, mudstones of the undivided Koval and Oshurkov formations of the Lower-Middle Jurassic, 7 – tuffs and ignimbrites of trachyriolites, rhyolites, dacites of the Desovo formation of the Lower Triassic, 8 – trachyriolites, trachyriodacites of the Chichatkin formation of the Upper Permian, 9 – sandstones, siltstones, limestones of the undivided Omutninskaya, Bolsheneverskaya, Imachinskaya, Oldoyskaya and the Tipara formation of the Middle Paleozoic, 10 – undifferentiated meta-sandstones, meta-aleurolites, green shales, metabasalts of the Middle Paleozoic, 11 – undifferentiated gneisses and crystalline shales of the Lower Archean, 12 – subalkaline granites, leucogranites, granosienites, granodiorites of the Amudjikan complex of the Upper Jurassic, 13 – subalkaline granites, syenites of the Nerchugan complex of the Lower Triassic, 14 – trachyriolites, granite porphyries of the Desovsky complex of the Lower Triassic, 15 – leucogranites, granites of the Amanan complex of the Upper Permian, 16 – gabbro, gabbronorites, monzogabbro of the Pican complex of the Lower Permian, 17 – granites, granodiorites of the Urushinsky complex of the Upper Paleozoic, 18 – gabbro, monzogabbro, gabbrodiorites of the Urushinsky complex of the Upper Paleozoic, 19 – granites, leucocratic granites, granosienites of the Late Titanium complex of the Lower Proterozoic, 20 – gneiss-like granites, granodiorites of the ancient titanium complex of the Lower Archean, 21 – gneiss-like quartz diorites, diorites of the Toksko-Algominsky complex of the Lower archaea, 22 – metamorphosed gabbro, gabbro-amphibolites of the lower Archean, 23 – faults (a – reliable, b – passing under loose sediments), 24 – Beresite gold-polymetallic deposit, 25 – Dead, 26 – Fedorovskoye, 27 – Quartzite, 28 – Yellow, 29 – Ulyagir, 30 – Revenue, 31 – Tomskoye, 32 – Angalinskoye), 26 – placers of gold, 27 – border of ore-placer node, 28 – border of sector blocks (I – north-west, II – north-east, III – south-east, IV – south-west), 29 – Trans-Siberian Railway, 30 – settlements

Малый Ольдой с притоком р. Коровина и р. Мадалан, долины которых приурочены к фрагментам концентрических разломов структуры центрального типа.

В Ольдойской золотороссыпной системе выделены четыре группы россыпей. Хайктинская группа россыпей располагается в северной ее части в долинах верховьев р. Большой Ольдой и ее притоков руч. Хайкта и Сергачи. На западной периферии находится Урушинская группа россыпей по р. Уруше и ее притоку р. Кенгурак Большой, на восточной – Монголийская группа россыпей, приуроченных к долине руч. Монголи и руч. Коровина и на южной – Мадаланская группа россыпей в долине р. Мадалан. Суммарная добыча золота из россыпей на 01.01.2024 г. составляет 55,5 т по [7] с добавлением добычи за 2015–2023 гг. Из россыпей Хайктинской группы добыто больше всего золота – 27,0 т, Кенгуракской – 6,8 т, Монголийской – 15,5 т и Мадаланской – 5,9 т (табл. 1).

В целом самородное золото в Ольдойской системе россыпей преимущественно мелкое (0,1–0,9 мм) и средней крупности (1–2 мм), редко крупное (2–4 мм). Средний размер зерен золота в отдельных россыпях меняется в пределах 0,38–2,38 мм, средняя величина – 1,12 мм [8]. Нередко отмечаются самородки весом до 1,8 кг (рис. 2).

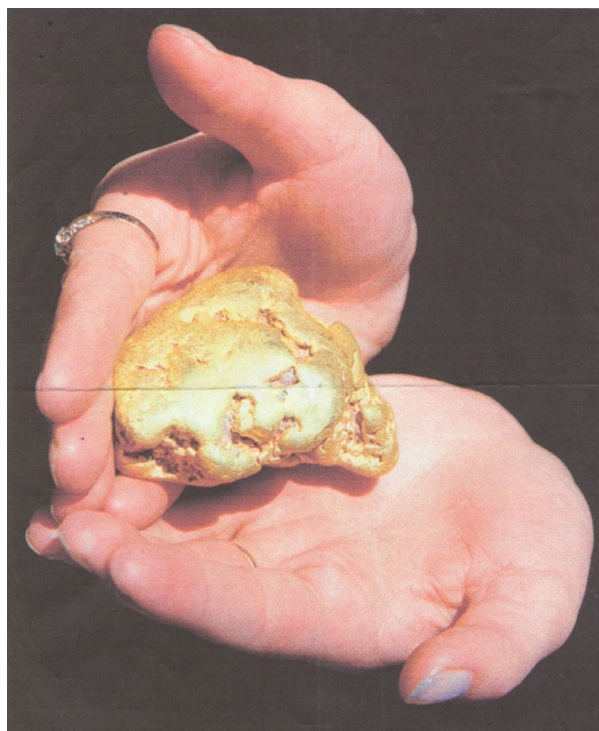


Рис. 2. Самородок Машенька из россыпи р. Хайкта. Вес 1060 г (фото В.И. Гаврисевича)

Fig. 2. Mashenka nugget from the Haikta river placer. Weight- 1060 g (photo by V.I. Gavrisevich)

Характеристика россыпей Ольдойской системы

Таблица

Characteristics placer of the Oldoi system

Table 1

| № п/п | Группы россыпей | Добыча, т | Интервал пробы золота, ‰ | Преобладающая крупность золота, мм | Форма золотин | Попутные минералы |
|--------|--|-----------|---|--|--|---|
| 1 | Хайктинская (северо-западный сектор) | 27,0 | 800–930 | Мелкое и средней крупности (1–2 мм). Самородки от 105 до 500 г | Пластинчатая, комковидная | Сростки с кварцем, гидроксиды Fe |
| 2 | Кенгуракская (северо-западный сектор) | 6,8 | 799–924 | Мелкое (0.4–0.6 мм) и средней крупности (1.1–1.65 мм). Самородки от 15 г до 1.8 кг | Пластинчатая, комковидная, лепешковидная, дендритовидная | Сростки с кварцем, пленки гидроксидов Fe, пирит |
| 3 | Монголийская (северо-восточный сектор) | 15,5 | От 855–993 (р. Мал. Ольдой), до 813–860 (р. Коровина) | Мелкое, редко средней крупности | Комковидная, пластинчатая | Сростки с кварцем, редко с пиритом, пленки гидроксидов Fe |
| 4 | Мадаланская (юго-восточный сектор) | 5,9 | 900–938 | Мелкое (0.3–0.8 мм) и очень мелкое, редкие самородки от 4.5 до 562 г | Пластинчатая, лепешковидная, комковидная | Сростки с кварцем, редко галенит, арсенопирит, киноварь |
| Итого: | | 55,2 | | | | |

Согласно классификации Н.В. Петровской [9], золото отнесено к высокопробному и среднепробному. Средняя проба в отдельных россыпях меняется от 772‰ (руч. Константиновский) до 993‰ (руч. Мал. Солонда). На гистограмме, составленной по средней пробе 80 россыпей, видно, что наиболее часто встречаются россыпи с золотом 850–950 пробы (рис. 3). Для золота россыпей Ольдойской системы характерны примеси (в г/т): меди (30–1000), цинка (1–500), свинца (2–70), ртути (1–1000), сурьмы (1–700) и висмута (1–300). Отмечается положительная корреляция золота с медью, а серебра со свинцом, теллуром и ртутью. Внутреннее строение золотин зернистое и двойниковое [8].

Наблюдаются определенные отличия типоморфных особенностей золота выделенных групп, зависящие в первую очередь от коренных источников россыпей. Самородное золото в россыпях Хайктинской и Кенгуракской групп примерно одинаковое. Оно преимущественно мелкое и средней крупности. Форма золотин пластинчатая и комковидная. Состав меняется от наиболее часто встречающегося среднепробного до высокопробного (800–930‰). Нередко встречаются самородки весом от 1–10 до 500 г. Отмечаются сростки золотин с кварцем и пленки гидроксидов железа на поверхности золотин.

Золото россыпей Монгольской группы несколько отличается от россыпей предыдущих двух групп. Оно более высокопробное (855–993‰). По размерам мелкое и средней крупности. Отмечают-

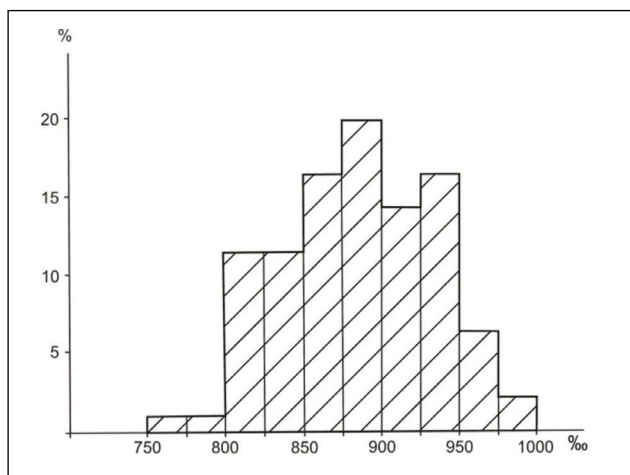


Рис. 3. Гистограмма пробы золота россыпей Ольдойской системы (n=80)

Fig. 3. Histogram of gold sample from of the Oldoi system placers (n=80)

ся более крупные самородки, весом до 1,8 кг. Форма золотин не только пластинчатая и комковидная, но и дендритовидная. Кроме сростков с кварцем и гидроксидов железа встречаются сростки золотин с пиритом.

В россыпях Мадаланской группы золото высокопробное (900–938‰), чем значительно отличается от золота других групп россыпей. Кроме того, оно мелкое и очень мелкое, пластинчатой, лепешковидной и комковидной форм. Самородки весом от 4,5 до 562 г встречаются редко. В качестве сопутствующих минералов нередко отмечаются сульфиды – галенит, арсенопирит и киноварь.

Источники формирования россыпей

Золотое оруденение сконцентрировано на периферии рудно-россыпного узла, свидетельствуя о приуроченности золотоносных рудно-магматических систем к фрагментам концентрических разломов. Оруденение распространено неравномерно и образует скопления в трех рудных полях: Сергачинском, Монголийском и Улягирском.

Сергачинское рудное поле располагается на северо-западной периферии Березитового интрузивно-купольного поднятия в верховьях р. Ольдой и его притока руч. Хайкта, а также руч. Кенгурак, притока р. Уруши. Здесь развиты гнейсы и кристаллические сланцы нижнего архея, местами перекрытые трахириолитами и трахидацитами укурейской свиты поздней юры. Нижнеархейские образования прорваны интрузиями лейкократовых гранитов древнестанового комплекса нижнего архея, габбро урушинского комплекса верхнего палеозоя, гранит-порфиров десовского комплекса нижнего триаса и субщелочных гранитов амуджиканского комплекса верхней юры.

Преобладают разрывные нарушения субширотного простирания. Основной рудоподводящей структурой, по-видимому, служила зона Хайктинского радиального разлома крутого северо-западного простирания, рудовмещающими – разрывные нарушения субширотной ориентировки и фрагменты кольцевых разломов. Коренные источники россыпей представлены месторождением Березитовое золото-полиметаллической формации и десятками проявлений золото-полиметаллической, золото-сульфидно-кварцевой и золото-кварцевой формаций.

Березитовое месторождение представляет собой мощную зону рудно-метасоматических пород сложного состава с золото-полиметаллической минерализацией. Она имеет линзовидную

форму, субмеридиональное простирание и крутое падение. Длина рудоносной зоны на поверхности достигает 950 м при мощности от 110 м в центральной части до 10–15 м – в северной [4]. Метасоматиты месторождения содержат рудную минерализацию в виде гнезд, прожилков и рассеянной вкрапленности. Распространенные рудные минералы месторождения представлены галенитом, сфалеритом, пиритом и пирротинном; второстепенные – магнетитом, халькопиритом, арсенипиритом, марказитом, ильменитом, наиболее ценные – самородным золотом.

По морфологическим особенностям выделяются три группы самородного золота. Самая распространенная разновидность представлена ксеноморфными, зернистыми, каплевидными и комковидными зернами, часто со сложной бугристой неровной поверхностью, а также уплощенно вытянутыми агрегатами; вторая – мелкими чешуйчатými и тонкопластинчатыми выделениями; третья, наиболее редкая разновидность, характеризуется сложными ажурными выделениями, монокристаллами с четкими гранями, дендритоидами.

По данным 244 определений, проведенных методом атомной абсорбции для отдельных золотин, выделенных из различных типов руд, средняя проба золота месторождения равна 861‰, при интервале колебаний 666–999‰. Микрорентгено-спектральный анализ показывает изменение пробы золота в интервале 350–950‰, среднее 781‰ (рис. 4). По составу золото месторождения наиболее близко к составу россыпного золота Хайкинской и Кенгуракской групп. По данным количественного спектрального анализа, в самородном золоте выявлены следующие элементы-примеси (в масс. %): Cu – 0.001–0.04, Sb – 0.007–0.1, Fe – 0.03–0.6, Sn – 0.001–0.3, Hg – 0.001–0.08 [3, 4].

Из руд Березитового месторождения добыто на 01.01.2024 г. около 40 т золота. По годам (кг): 2007 – 25.3, 2008 – 1386.8, 2009 – 2732, 2010 – 2077.8, 2011 – 3265.9, 2012 – 3565, 2013 – 3655, 2014 – 3995.7, 2015 – 3595.9, 2016 – 2440, 2017 – 2848, 2018 – 1629.5, 2019 – 1898, 2020 – 2113.1, 2021 – 1736.2, 2022 – 1359.6, 2023 – 862.9 (сведения собраны авторами из отчетов Амурского филиала ФБУ «ТФГИ по ДФО»). Эксплуатация

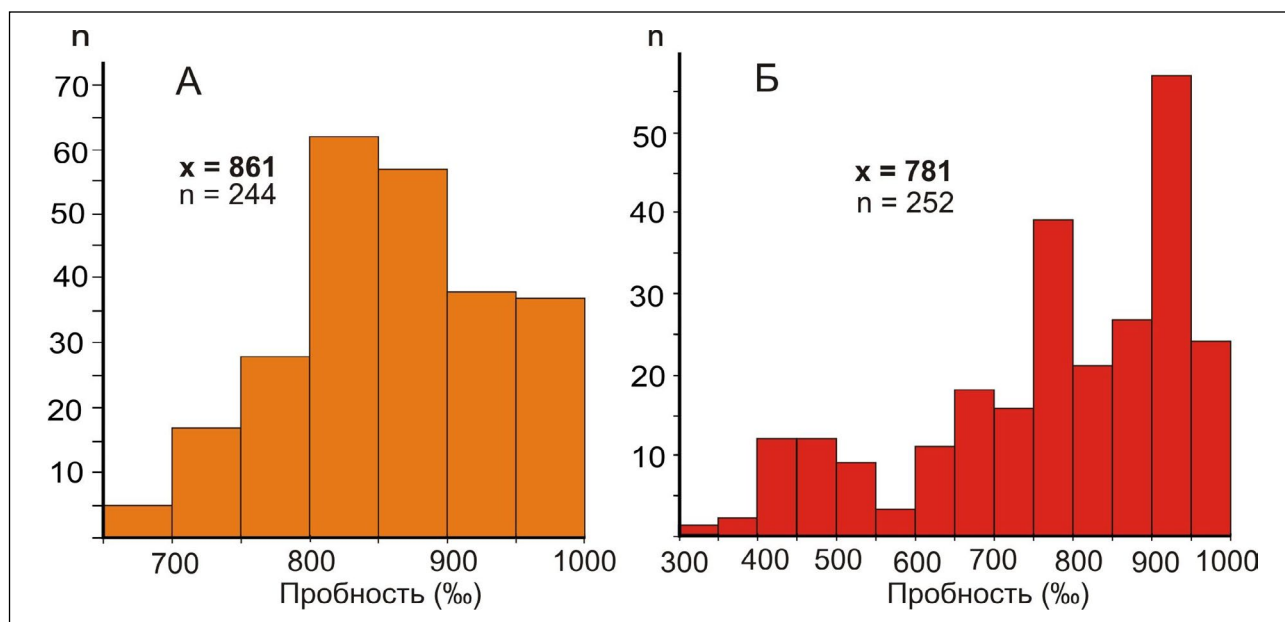


Рис. 4. Гистограммы распределения пробы самородного золота в рудах Березитового месторождения (‰) [4]

А – атомно-абсорбционный, Б – микрорентгеноспектральный метод анализа, n – количество определений, x – среднее арифметическое значение пробы

Fig. 4. Histograms of native gold sample distribution in the ores of the Berezite deposit [4]

А – atomic absorption, B – microrentgenospectral analysis method, n – is the number of determinations, x – is the arithmetic mean of the sample

месторождения продолжается, хотя пик золотодобычи позади.

Золото-полиметаллические проявления состоят из кварц-полевошпатовых или кварц-полевошпат-слюдистых метасоматитов с вкрапленностью сульфидов до 10%. Рудные минералы – пирит, галенит, сфалерит, халькопирит, молибденит и самородное золото. Содержания золота до 2–3 г/т, свинца 0,2–1%, цинка 0,3–1%, висмута 0,1–0,3%.

Рудные тела проявлений золото-сульфидно-кварцевой формации представлены зонами золотоносных метасоматитов серицит-кварцевого, пирит-серицит-кварц-полевошпатового или гранат-кварц-полевошпатового состава, а также штокверками катаклазированных пород, подвергнутых процессам аргиллизации, пиритизации и окварцевания. В составе рудных минералов, концентрация которых достигает 2–10%, отмечаются пирит, арсенопирит, галенит, сфалерит, халькопирит, молибденит, висмутин, редко киноварь. Золото свободное, мелкое. Проба его на проявлении Береговое составляет 833‰. Содержание золота от 0,1 до 10 г/т.

Рудными телами проявлений золото-кварцевой формации являются золотоносные кварцевые жилы и прожилковые зоны. Количество рудных минералов не превышает 1–5%, среди них преобладают пирит, пирротин, молибденит, шеелит, халькопирит, висмутин и самородное золото. Золото преимущественно мелкое (0,025–0,25 мм), комковидной, крючковатой и проволоковидной форм. Проба его высокая и составляет на проявлении Золотое 969‰, на проявлении Виденовское – 965‰, а на проявлении Колоктикан меняется в пределах 789–950‰. Содержание золота в бороздовых пробах колеблется от 1 до 10 г/т, в штуфных достигает десятков и первых сотен грамм на тонну.

На северо-восточной периферии Березитового РРУ в верховьях Монголи и Коровина размещается Монголийское рудное поле северо-восточного сектора Ольдойской ЗРС. Оно приурочено к пересечению Монголийского радиального разлома, проходящего под долиной р. Монголи с фрагментами кольцевых разломов, конформных простиранию долины р. Коровина.

В его пределах развиты гнейсы и кристаллосланцы раннего архея, а также интрузии лейкократовых гранитов и граносиенитов древне-станового комплекса раннего протерозоя. Здесь сосредоточено пять золоторудных проявлений. Три из них отнесены к золото-сульфидно-кварцевой (Монго, Шахта Мосина и Мертвое) и два (Сос и Монголи) к золото-кварцевой формации. Золото

извлекалось в небольшом количестве из руд проявлений Шахта Мосина (100 кг) и Монголи (50 кг).

Золото-сульфидно-кварцевые проявления представляют собой зоны метасоматитов с жильно-прожилковой сульфидно-кварцевой минерализацией. Содержание рудных минералов колеблется от 1 до 10%, среди них отмечаются пирит, галенит, халькопирит, молибденит, реже арсенопирит и самородное золото. Содержания золота невысокие (1–5 г/т), меди и свинца до 1%, молибдена 0,1–0,3%.

Проявлениями золото-кварцевой формации являются малосульфидные кварцевые жилы. Рудные минералы представлены пиритом, галенитом, халькопиритом, молибденитом и самородным золотом. Содержания золота от 2–3 до 5 г/т, меди и молибдена иногда до 1%.

Улягирское рудное поле занимает южную и юго-восточную периферию Березитового РРУ. Оно вытянуто в субширотном направлении вдоль сближенных зон Северо-Тукурингского и Южно-Тукурингского региональных разломов, играющих роль рудоподводящих структур. Рудовмещающими служат разрывные нарушения субширотного простирания, конформные зоне Южно-Тукурингского разлома, и фрагменты кольцевых разломов.

В пределах рудного поля наиболее развиты карбонатные и терригенно-карбонатные толщи среднего палеозоя. Среди интрузий преобладают массивы габбро, монцогаббро и габбродiorиты урушинского комплекса ранней перми, а также небольшие интрузии гранодиоритов и многочисленные дайки гранит-порфиров и спессартитов верхнеамурского комплекса раннего мела. Проявлений золота немного, выявление их затруднено значительным распространением на площади рудного поля рыхлых отложений мадаланской толщи позднеюрского-раннемелового возраста. В отличие от других рудных полей, проявления принадлежат золото-ртутной (Улягир, Выручка и Ангалинское) и золото-сульфидной (Томское) формациям. Проявления Улягир и Выручка отнесены к карлинскому, а Ангалинское к кючюсскому типу золото-ртутной формации, согласно классификации В.А. Степанова [11, 12].

Проявления Улягир и Выручка располагаются среди известковистых сланцев и известняков имачинской свиты девона. Рудные тела представлены зонами джаспероидов с тонковкрапленной золото-сульфидной минерализацией, приуроченными к сбросам или взбросо-сдвигам. Среди сульфидов кроме преобладающего пирита отмечаются

реальгар и киноварь. Золото в виде крючковатых, пластинчатых и комковидных зерен обнаружено в протолочках бороздовых проб. Содержание золота в бороздовых пробах колеблется от 0,14 до 36,3 г/т, в среднем 2,26 г/т. Прогнозные ресурсы проявления Улягир по категории P_2 составляют 16,7 т [5].

Ангалинское проявление приурочено к терригенным породам силурийского и юрского возраста. Рудные тела представлены зонами брекчирования, прожилково-вкрапленной и вкрапленной золото-сульфидной минерализации. Руды окисленные, поэтому основными рудными минералами являются лимонит и гетит, отмечаются пирит, галенит, сфалерит и аргентит. Золото мелкое, высокой пробы (882–961‰).

Проявление Томское располагается среди интрузии гранитоидов урушинского комплекса раннепермского возраста, прорывающей кварциты омутнинской свиты силура. Оно представлено серией сульфидно-кварцевых жил и прожилков, сконцентрированных в зоне, мощностью 0,6 м. В составе руд преобладают кварц (45–50%) и сульфиды (25–40%). Среди сульфидов установлены арсенопирит, галенит, сфалерит и халькопирит. Содержание золота в бороздовой пробе составляет 10 г/т, в штуфных пробах достигает 25 г/т. Несмотря на высокое содержание золота, в образцах и протолочных пробах самородное золото не встречено. Предполагается связь оруденения с раннепермскими гранитоидами урушинского комплекса [1].

Главные источники золота Ольдойской системы россыпей располагаются в Сергачинском рудном поле. Они сформировали наиболее богатые россыпи Хайктинской и Кенгуракской групп (северо-западный сектор Ольдойской ЗРС), из которых извлечена большая часть всего золота Ольдойской системы. Россыпное золото по составу (799–930‰) и другим особенностям коррелирует с самородным золотом месторождения Березитовое золото-полиметаллической формации. По-видимому, оруденение этой формации было основным россыпеобразующим фактором для формирования россыпей Хайктинской и Кенгуракской групп россыпей.

Россыпи Монголийской группы (северо-восточный сектор Ольдойской ЗРС) отличаются от двух предыдущих групп более высокой пробой золота (855–993‰). Источниками служили проявления золото-кварцевой и золото-сульфидно-кварцевой формации Монголийского рудного поля. Проявления этих формаций в пределах Бе-

резитового узла также отличаются высокой пробой рудного золота.

Наиболее высокая проба золота (900–938‰) и мелкие размеры золотин отличают золото из россыпей Мадаланской группы (юго-восточный сектор). Россыпеобразующую роль играют проявления золото-ртутной формации, наиболее развитые в пределах Улягирского рудного поля. Проба рудного золота Ангалинского проявления (882–961‰) близка к пробе россыпного золота.

Обсуждение результатов

Из россыпей Ольдойской системы начиная с 1867 г. добыто 55,2 т учтенного золота. Добыча происходила неравномерно, в среднем около 0,4 т золота в год. За время эксплуатации россыпи, вне всякого сомнения, были значительно истощены, наиболее богатые их части давно отработаны. Остались лишь небольшие целики и отвалы старых отработок. О том, что добыча золота в связи с выработкой богатых россыпей Приамурья начала клониться к упадку, сообщалось еще в 1904 г. [6]. Тем не менее, спустя сотню лет после этой публикации средняя добыча золота из россыпей Ольдойской системы, по данным из отчетов Амурского филиала ФБУ «ТФГИ по ДФО», в последние десять лет не снижается и держится на уровне 900–1000 кг в год (табл. 2). По-видимому, определенный резерв россыпей, в том числе глубокозалегающих и техногенных, еще имеется.

Несмотря на оптимистичную картину добычи россыпного золота, будущее золотодобывающей промышленности в пределах Березитового рудно-россыпного узла видится в выявлении, разведке и эксплуатации новых золоторудных месторождений. Наиболее перспективными для дальнейшего изучения, на наш взгляд, являются проявления Улягир и Ангалинское, отнесенные к золото-ртутной формации. Они могут обладать значительными ресурсами рудного золота при относительно небольших его содержаниях в рудах.

Заключение

В результате исследования установлено, что Ольдойская золотороссыпная система приурочена к интрузивно-купольному поднятию поздне-мезозойского возраста, закономерно вписываясь в его структуру. Стержневым элементом системы служит долина р. Ольдой с притоком р. Хайкта, пересекающая по диаметру в северо-восточном направлении интрузивно-купольное поднятие. Основные россыпи располагаются в долинах рек, приуроченных к радиальным (Монголи, Сергачи и др.) и кольцевым (Кенгурак Бол., Мал. Ольдой, Мадалан, Коровина) разломам этой структуры.

Добыча золота из россыпей Ольдойской системы за 2014–2023 гг.

Gold mining from placers of the Oldoi system in 2014–2023

| Группы россыпей | Отработка россыпей в 2014–2018 гг. (добыча в кг) | | | | |
|---|---|------|------|------|------|
| | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
| 1. Хайктинская | 582 | 775 | 367 | 473 | 534 |
| 2. Кенгуракская | 27 | 31 | 128 | 241 | 231 |
| 3. Монголийская | 276 | 248 | 197 | 201 | 103 |
| 4. Мадаланская | 10 | - | 89 | 163 | 158 |
| Итого по группам россыпей | 895 | 1054 | 771 | 1078 | 1026 |
| Итого в 2014–2018 гг. | 4824 | | | | |
| Россыпные группы | Отработка россыпей в 2019–2023 гг. (добыча в кг) | | | | |
| | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
| 1. Хайктинская | 496 | 551 | 267 | 378 | 349 |
| 2. Кенгуракская | 140 | 81 | 92 | 198 | 205 |
| 3. Монголийская | 112 | 131 | 216 | 297 | 324 |
| 4. Мадаланская | 168 | 279 | 146 | 222 | 178 |
| Итого по группам россыпей | 916 | 1042 | 721 | 1094 | 1056 |
| Итого в 2019–2023 гг. | 4829 | | | | |
| Всего Ольдойская россыпная система в 2014–2023 гг. | 9653 | | | | |

Источник: по данным Амурского филиала ФБУ «ТФГИ по ДФО»

Золото в россыпях мелкое и средней крупности, хорошо и слабо окатанное. Форма золотин от пластинчатой и лепешковидной до чешуйчатой. Нередко встречаются самородки весом до 1,8 кг. В большинстве россыпей золото высокопробное.

Источники золота россыпей располагаются по периферии структуры узла, которая насыщена интрузивными образованиями преимущественно палеозойского и мезозойского возраста. Они представлены в северо-западной части системы золото-полиметаллическим месторождением Березитовое и проявлениями золото-полиметаллической, золото-сульфидно-кварцевой и золото-кварцевой формации (рудные поля Сергачинское и Хайктинское). В северо-восточной ее части источником россыпей является золотое оруденение Монголийского рудного поля с проявлениями золото-сульфидно-кварцевой и золото-кварцевой формации. На южной периферии россыпной системы коренные источники представлены проявлениями золото-ртутной и золото-сульфидной формации.

Перспективы золотодобывающей промышленности в пределах Березитового рудно-россыпного узла заключаются в выявлении, разведке и эксплуатации новых золоторудных месторождений.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бучко И.В., Сорокин А.А., Лобов А.И. Минералогия и геохимические особенности проявления золота «Томское» (Приамурье) // Тихоокеанская геология. 2003. Т. 22, № 4. С. 93–101.
2. Васильев И.А., Старк А.Г., Степанов В.А. Золотая минерализация Сергачинской металлогенической зоны (Верхнее Приамурье) // Генетические типы и закономерности размещения месторождений золота Дальнего Востока. Новосибирск: Наука, 1976. С. 98–104.
3. Вах А.С. Золотая минерализация и особенности генезиса Березитового полиметаллического месторождения (Верхнее Приамурье): автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук. Владивосток: ДВГИ ДВО АН СССР, 1989. 23 с.

4. Вах А.С., Степанов В.А., Авченко О.В. Березитовое золото-полиметаллическое месторождение; геологическое строение и состав руд // Руды и металлы. 2008. № 6. С. 44–55.
 5. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200000. 2-е изд. Серия Становая. Лист N-51-XVI. Объяснительная записка / З.П. Козак, К.Д. Вахтомин, А.С. Давыдов и др. СПб.: ВСЕГЕИ, 2002. 136 с.
 6. Иванов М.М. Геологические исследования в золотоносных районах западной части Амурской области в 1902 г. // Амурско-Приморский золотоносный регион. СПб.: Тип. М.М. Стасюлевича, 1904. 98 с.
 7. Мельников А.В. Рудно-россыпные узлы Приамурской золотоносной провинции. Ч. 2. Центральная часть провинции / А.В. Мельников, В.А. Степанов. Благовещенск: АмГУ, 2014. 300 с.
 8. Неронский Г.И. Типоморфизм золота месторождений Приамурья. Благовещенск: АмурНЦ, 1998. 320 с.
 9. Петровская Н.В. Самородное золото. М.: Наука, 1973. 347 с.
 10. Савватеев А.С. Прииску Соловьевский 125 лет: страницы истории. Благовещенск: Зея, 1993. 48 с.
 11. Степанов В.А. Геология золота, серебра и ртути. Ч. 1. Золото-ртутные месторождения / В.А. Степанов, В.Г. Моисеенко. Владивосток: Дальнаука, 1993. 228 с.
 12. Степанов В.А. Золото-ртутные месторождения, основы их прогноза и поиска: автореф. дис. ... д-ра геол.-минерал. наук. М.: ЦНИГРИ, 1992. 34 с.
- REFERENCES:
1. Buchko I.V., Sorokin A.A., Lobov A.I. Mineralogy and Geochemical Features of the «Tomskoye» Gold Deposit. *Tikhookeanskaya geologiya*, 2003, vol. 22, no. 4, pp. 93–101. (In Russ.).
 2. Vasiliev I.A., Stark A.G., Stepanov V.A. Gold mineralization of the Sergachinsk metallogenic zone (Upper Amur region), in *Geneticheskie tipy i zakonmernosti razmeshcheniya mestorozhdenii zolota Dal'nego Vostoka* (Genetic types and patterns of gold deposits in the Far East). Novosibirsk: Nauka Publ., 1976, pp. 98–104. (In Russ.).
 3. Vakh A.S. Golden mineralization and genesis features of the Berezite polymetallic deposit (Upper Amur region). *Extended Abstract of Cand. Sci. (geol.-mineral.) Dissertation*. Vladivostok: FEI FEB Academy of Sciences of the USSR, 1989. 23 p. (In Russ.).
 4. Vakh A.S., Stepanov V.A., Avchenko O.V. A beresite-related gold-base metal deposit, its geology and composition of ores. *Rudy i metally*, 2008, no. 6, pp. 44–55. (In Russ.).
 5. *Gosudarstvennaya geologicheskaya karta Rossiiskoi Federatsii masshtaba 1:200000. 2-e izd. Seriya Stanovaya. List N-51-XVI. Ob'yasnitel'naya zapiska* (State Geological Map of the Russian Federation scale 1:200000. 2nd ed. The series is stable. Sheet N-51-XVI. Explanatory note), Z.P. Kozak, K.D. Vakhtomin, A.S. Davydov et al. Saint Petersburg: VSEGEI, 2002. 136 p. (In Russ.).
 6. Ivanov M.M. Geological studies in the gold-bearing areas of the western part of the Amur region in 1902, in *Amursko-Primorskii zolotonosnyi region* (Amur-Primorsky gold-bearing region). Saint Petersburg: Printing house of M.M. Stasyulevich, 1904. 98 p. (In Russ.).
 7. Melnikov A.V. *Rudno-rossypnye uzly Priamurskoi zolotonosnoi provintsii. Ch. 2. Tsentral'naya chast' provintsii* (Ore-placer nodes of the Amur gold-bearing province. Part 2. The central part of the province), A.V. Melnikov, V.A. Stepanov. Blagoveshchensk: AmSU, 2014. 300 p. (In Russ.).
 8. Neronskiy G.I. *Tipomorfizm zolota mestorozhdenii Priamur'ya* (Typomorphism of gold deposits in the Amur region). Blagoveshchensk: Amurnts Publ., 1998. 320 p. (In Russ.).
 9. Petrovskaya N.V. *Samorodnoe zoloto* (Native gold). Moscow: Nauka Publ., 1973. 347 p. (In Russ.).
 10. Savvateev A.S. *Solovyevsky mine 125 years: pages of history* (Priisku Solov'evskii 125 let: stranitsy istorii). Blagoveshchensk: Zeya Publ., 1993. 48 p. (In Russ.).
 11. Stepanov V.A. *Geologiya zolota, srebro i rtuti. Ch. 1. Zoloto-rtutnye mestorozhdeniya* (Geology of gold, silver and mercury. Part 1. Gold and mercury deposits), V.A. Stepanov, V.G. Moiseenko. Vladivostok: Dal'nauka Publ., 1993. 228 p. (In Russ.).
 12. Stepanov V.A. Gold and mercury deposits, the basics of their forecasting and search. *Extended Abstract of Dr. Sci. (geol.-mineral.) Dissertation*. Moscow: TsNIGRI, 1992. 34 p. (In Russ.).

OLDOI GOLD PLACER SYSTEM OF THE AMUR GOLD-BEARING PROVINCE

V.A. Stepanov, A.V. Melnikov

In the work, the authors have considered geological – structural position and regularities of placers and root sources location at the Oldoi gold-bearing system. It is situated on the area of Berezitovy ore-placer node (RRU) of the Amur gold-bearing province. The node is an isometric, rounded central type structure with fragments of radial and annular faults. The core element of the gold-bearing system is the Oldoi River valley with the Khaikta River tributary, which crosses the geological structure of the central type in the northeasterly direction. River valleys are rich with placers. More than 50 tons of gold have been extracted from them. The valleys are oriented along fragments of radial or concentric faults. The authors have given characteristics of placer groups, indicating the volume of production and typomorphic features of native gold. The gold in the placers is small and medium-sized. The goldenrods shapes range from lamellar and pellet-shaped to scaly. Quite often the nuggets are come upon weighing up to 1.8 kg. In most placers gold is highly valuable. It has been stated that the sources of the Oldoi gold-bearing system are located on its periphery and saturated with Paleozoic and Mesozoic intrusive formations. They are represented in the northwestern part of the system by the Berezitovoye gold-polymetallic deposit and manifestations of gold-polymetallic, gold-sulfide-quartz and gold-quartz formations (Sergachinskoye and Khaiktinskoye ore fields). In the northeastern part, the source of placers is the gold mineralization of the Mongolian ore field with manifestations of gold-sulfide-quartz and gold-quartz formations. On the southern periphery of the placer system, the root sources are represented by manifestations of gold-mercury and gold-sulfide formations. The future prospects of the gold mining industry lie in the identification, exploration and exploitation of new gold deposits, including the gold-mercury formation, unconventional for the Amur region.

Keywords: gold-placer system, ore-placer node, placer, gold deposit, gold ore formation.

Reference: Stepanov V.A., Melnikov A.V. Oldoi gold placer system of the Amur gold-bearing province. *Regional'nye problemy*, 2025, vol. 28, no. 1, pp. 3–14. (In Russ.). DOI: 10.31433/2618-9593-2025-28-1-3-14.

Поступила в редакцию 12.11.2024

Принята к публикации 12.03.2025