

ГЕОЛОГИЯ. ГЕОЭКОЛОГИЯ

Научная статья
УДК 553.411(572.61)

ПЕРСПЕКТИВЫ СОЛОВЬЕВСКОГО ЗОЛОТОРОССЫПНОГО ЦЕНТРА ПРИАМУРСКОЙ 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>

Произведен анализ геолого-структурных особенностей и золотоносности Соловьевского золотороссыпного центра, расположенного на западном фланге Приамурской золотоносной провинции и приуроченного к сочленению Алдано-Станового, Монголо-Охотского и Амурского геоблоков. Центр состоит из девяти рудно-россыпных узлов (Березитовый, Соловьевский, Уркиминский, Джелтулакский, Талгинский, Успенский, Иликано-Унахинский, Золотогорский и Моготский). В геолого-структурном плане рудно-россыпным узлам отвечают интрузивно-купольные поднятия (Березитовый, Соловьевский и Уркиминский узлы) или тектонические блоки метаморфических пород основания Алдано-Станового геоблока, насыщенные интрузивными образованиями с возрастом от архея до позднего мезозоя (Джелтулакский, Талгинский, Успенский, Иликано-Унахинский, Золотогорский и Моготский узлы). На площади центра находится 383 россыпи золота и 9 месторождений рудного золота – Березитовое, Шахта Мосина, Кировское, Соловьевское, Малоурканское, Одолго, Успенское, Золотая Гора, Уганское, а также десятки проявлений золота. Из россыпей центра начиная с 1867 года добыто около 500 т золота, в среднем около 3,3 т в год. Золоторудные месторождения дали около 53 т рудного золота. Отношение количества извлеченного из недр россыпного и рудного золота равно 9,4:1. Это указывает на высокие перспективы центра на выявление новых золоторудных месторождений. Определены перспективы дальнейшей эксплуатации россыпей, заключающиеся во внедрении новых технологий, обеспечивающих извлечение мелких и тонких фракций золота и вовлечение за счет этого в эксплуатацию бедных и техногенных россыпей. Показано, что будущее Соловьевского золотороссыпного центра зависит от выявления и эксплуатации новых золоторудных месторождений золото-полиметаллической, золото-сульфидно-кварцевой, золото-кварцевой, золото-сурьмяной и золото-ртутной формаций.

Ключевые слова: провинция, золотороссыпной центр, рудно-россыпной узел, россыпь, месторождение, рудная формация.

Образец цитирования: Степанов В.А., Мельников А.В. Перспективы Соловьевского золотороссыпного центра Приамурской провинции. // Региональные проблемы. 2024. Т. 27, № 1. С. 88–102. DOI: 10.31433/2618-9593-2024-27-1-88-102.

Введение

Из выделенных нами ранее трех золотороссыпных центров – Соловьевского, Октябрьского и Харгинского [10] Соловьевский центр обладает наиболее богатыми россыпями. Из них начиная с 1867 г. добыто около 500 т золота (45% от об-

щей добычи россыпного золота провинции). Но россыпи близки к истощению, поэтому вопрос о дальнейшей перспективе развития золотодобывающей промышленности региона чрезвычайно актуален. Целью статьи является рассмотрение металлогенической позиции и геологического

строения Соловьевского центра и слагающих его рудно-россыпных узлов, описание россыпей и самородного золота, а также определение перспектив золотоносности рассматриваемого золотороссыпного центра на ближайшие десятилетия.

Металлогения и геологическое строение Соловьевского золотороссыпного центра

Соловьевский золотороссыпный центр приурочен к западному флангу Приамурской золотоносной провинции (рис. 1). В его состав включены РРУ Янканской (Березитовый и Соловьевский)

и Желтулакской (Уркиминский, Желтулакский, Талгинский, Успенский, Иликано-Унахинский, Золотогорский и Моготский) металлогенических зон [6]. Этот центр близок к определению минерально-сырьевого или промышленно-сырьевого, а не металлогенического подразделения [1] в пределах Приамурской золотоносной провинции.

Центр приурочен к сочленению трех крупных геоблоков – Алдано-Станового, Амурского и зажатого между ними узкого клиновидного Монголо-Охотского геоблока. Границами геоблоков

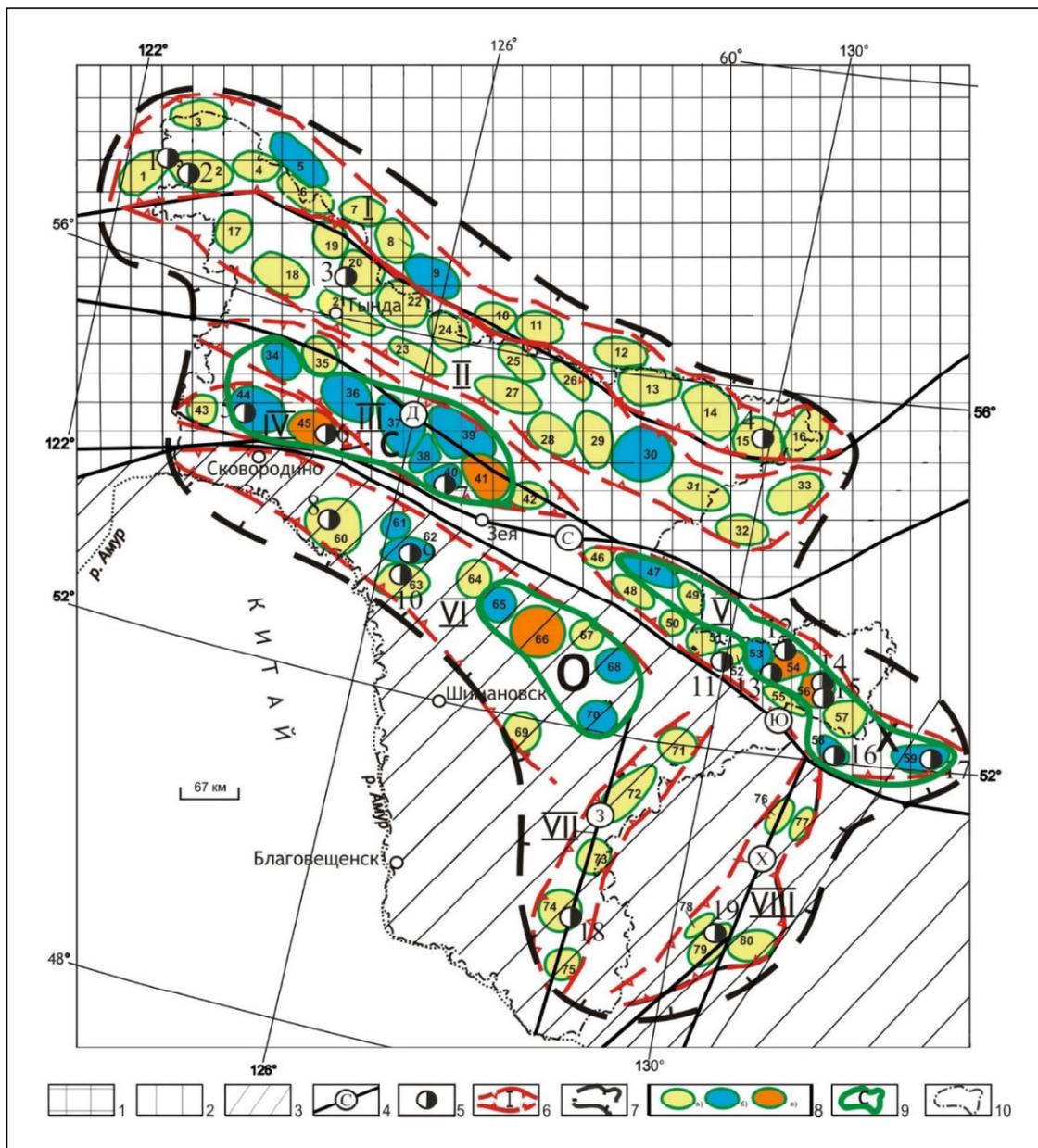


Рис. 1. Золотороссыпные центры Приамурской провинции

1–3 – геоблоки: 1 – Алдано-Становой; 2 – Монголо-Охотский; 3 – Амурский; 4 – региональные разломы (С – Северо-Тукурингский, Ю – Южно-Тукурингский, Д – Желтулакский, З – Западно-Туранский, Х – Хинганский); 5 – золоторудные месторождения и их номера (1 – Ледяное, 2 – Скалистое, 3 – Бамское,

4 – Колчеданный Утёс, 5 – Березитовое, 6 – Кировское, 7 – Золотая Гора, 8 – Буринда, 9 – Пионер, 10 – Покровское, 11 – Маломыр, 12 – Токур, 13 – Сагур, 14 – Харга, 15 – Албын, 16 – Буровое, 17 – Кербинское, 18 – Прогнозное, 19 – Нони); 6 – металлогенические зоны и их номера (I – Южно-Якутская, II – Северо-Становая, III – Джелтулакская, IV – Янканская, V – Джагды-Селемджинская, VI – Северо-Буреинская, VII – Туранская, VIII – Восточно-Буреинская); 7 – контур золотоносной Приамурской провинции; 8 – рудно-россыпные узлы и их номера: а) низкопродуктивные (1 – Китемяхтинский, 2 – Каларский, 3 – Ханьинский, 4 – Юкталийский, 6 – Чильчинский, 7 – Верхнеалданский, 8 – Беркакитский, 10 – Верхнесутамский, 11 – Среднесутамский, 12 – Алгаминский, 13 – Чапский, 14 – Оконосский, 15 – Сологу-Чайдахский, 16 – Кун-Маньёнский, 17 – Балыктахский, 18 – Лопчинский, 19 – Тогунасский, 20 – Бамский, 21 – Ларбинский, 22 – Лапринский, 23 – Штыкжакский, 24 – Малогилуиский, 25 – Верхнебрянтинский, 26 – Утугайский, 27 – Среднебрянтинский, 28 – Мульмугинский, 29 – Бомнакский, 31 – Купуриинский, 32 – Удыхинский, 33 – Чогарский, 35 – Хорогочинский, 42 – Журбанский, 43 – Уркинский, 46 – Долбырьский, 48 – Туксинский, 49 – Дугдинский, 50 – Норский, 51 – Эгорский, 52 – Маломырский, 55 – Огоджинский, 57 – Восточноселемджинский, 60 – Буриндинский, 63 – Тыгдинский, 64 – Умлеканский, 67 – Адамихинский, 69 – Чагоянский, 71 – Быссинский, 72 – Исинский, 73 – Алеунский, 74 – Симичинский, 75 – Архаринский, 76 – Иорикский, 77 – Ургальский, 78 – Верхнеушумунский, 79 – Нонинский, 80 – Верхнегуджалский), б) среднепродуктивные (5 – Кабактанский, 9 – Верхнетимптонский, 30 – Сугджарский, 34 – Уркиминский, 36 – Джелтулакский, 37 – Талгинский, 38 – Успенский, 39 – Иликан-Унахинский, 40 – Золотогорский, 44 – Березитовый, 47 – Унья-Бомский, 53 – Верхнестойбинский, 58 – Софийский, 59 – Кербинский, 61 – Игакский, 62 – Улунгинский, 65 – Ясенский, 68 – Сохатинский, 70 – Нижнеселемджинский), в) высокопродуктивные (41 – Моготский, 45 – Соловьёвский, 54 – Токурский, 56 – Харгинский, 66 – Октябрьский); 9 – контур золотороссыпных центров (С – Соловьёвский, О – Октябрьский, Х – Харгинский), 10 – граница Амурской области

Fig. 1. Gold alluvial centers of the Amur province

1–3 – geoblocks: 1 – Aldano-Stanovoy; 2 – Mongol-Okhotsk; 3 – Amursky; 4 – regional faults (N – North Tukuringra, S – South Tukuringra, D – Dzheltulak, W – West Turan, X – Khingan); 5 – gold deposits and their numbers (1 – Ledyanoe, 2 – Skalistoe, 3 – Bamskoe, 4 – Pyrite Cliff, 5 – Berezitovoye, 6 – Kirovskoe, 7 – Zolotaya Gora, 8 – Burinda, 9 – Pioneer, 10 – Pokrovskoe, 11 – Malomyr, 12 – Tokur, 13 – Sagur, 14 – Kharga, 15 – Albyn, 16 – Burovoye, 17 – Kerbinskoe, 18 – Prognoznoe, 19 – Noni); 6 – metallogenic zones and their numbers (I – South Yakut, II – North Stanovaya, III – Dzheltulak, IV – Yankan, V – Dzhagdy-Selemdzhinsk, VI – North Bureya, VII – Turan, VIII – East Bureya); 7 – outline of the gold-bearing Amur province; 8 – ore-placer nodes and their numbers: a) low productive (1 – Kitemyakhinsky, 2 – Kalarsky, 3 – Khanisky, 4 – Yuktaliysky, 6 – Chilchinsky, 7 – Verkhnealdansky, 8 – Berkakitsky, 10 – Verkhnesutamsky, 11 – Middle Sutamsky, 12 – Algaminsky, 13 – Chapsky, 14 – Okononsky, 15 – Sologu-Chaidakhsky, 16 – Kun-Manyonsky, 17 – Balyktakhsky, 18 – Lopchinsky, 19 – Togunassky, 20 – Bamsky, 21 – Larbinsky, 22 – Laprinsky, 23 – Shtykhaksky, 24 – Malogilyuisky, 25 – Verkhnebryantinsky, 26 – Utugaisky, 27 – Srednebryantinsky, 28 – Mulmuginsky, 29 – Bomnasky, 31 – Kupurinsky, 32 – Udykhinsky, 33 – Chogarsky, 35 – Khogochinsky, 42 – Zhurbansky, 43 – Urkinsky. – Chagoyansky, 71 – Byssinsky, 72 – Isinsky, 73 – Aleunsky, 74 – Simichinsky, 75 – Arkharinsky, 76 – Ioriksky, 77 – Urgalsky, 78 – Verkhneushmunsky, 79 – Noninsky, 80 – Verkhnegudzhalsky), b) moderately productive (5 – Kabaktansky, 9 – Verkhnetimptonsky, 30 – Sugdzharsky, 34 – Urkiminsky, 36 – Dzheltulaksky, 37 – Talginsky, 38 – Uspensky, 39 – Ilikan-Unakhinsky, 40 – Zolotogorsky, 44 – Berezitovy, 47 – Unya-Bomsky, 53 – Verkhnestoibinsky, 58 – Sofia, 59 – Kerbinsky, 61 – Igaksky, 62 – Ulunginsky, 65 – Yasnensky, 68 – Sokhatinsky, 70 – Nizhneselemdzhinsky), c) highly productive (41 – Mogotsky, 45 – Solovyovovsky, 54 – Tokursky, 56 – Kharginsky, 66 – Oktyabrsky); 9 – contour of gold placer centers (N – Solovyovovsky, O – Oktyabrsky, X – Kharginsky), 10 – border of the Amur region

служат Северо-Тукурингский и Южно-Тукурингский межблоковые региональные разломы. В ансамбль разрывных нарушений входит и Джелтулакский внутриблоковый разлом, оперяющийся Северо-Тукурингский. Он делит Алдано-Становую блок на две части – западную Селенгино-Становую и восточную Джугджуро-Становую. Эти три разлома служат основными структурными элементами, определяющими тектоническую позицию Соловьёвского россыпного центра (рис. 2).

Северо-Тукурингский межблоковый разлом является пологим надвигом или взбросо-надвигом, наклоненным к северу. Он отнесен к группе «надмантийных» разломов, проявляющихся со смещениями по границе Мохоровичича. Вертикальные амплитуды смещения поверхности Мо-

хоровичича (залегает на глубине 38–42 км) по разлому составляют 1–6 км. Южно-Тукурингский межблоковый разлом отнесен к группе «надбазитовых» разломов, проявляющихся смещениями по поверхности протобазальтового слоя. Предполагается, что в мезозое, в период тектоно-магматической активизации, Южно-Тукурингский разлом представлял собой взброс с активным северным крылом [3]. Джелтулакский внутриблоковый разлом – это система дизъюнктивов общей шириной 10–20 км сдвигового, сбросо-сдвигового и надвигового типов [4]. Н.Н. Петрук с соавторами он отнесен к группе «надбазитовых» разломов трансформного типа. Разломы этого типа смещают отдельные блоки протобазальтового слоя [3]. По мнению М.В. Горошко с соавторами, Джелту-

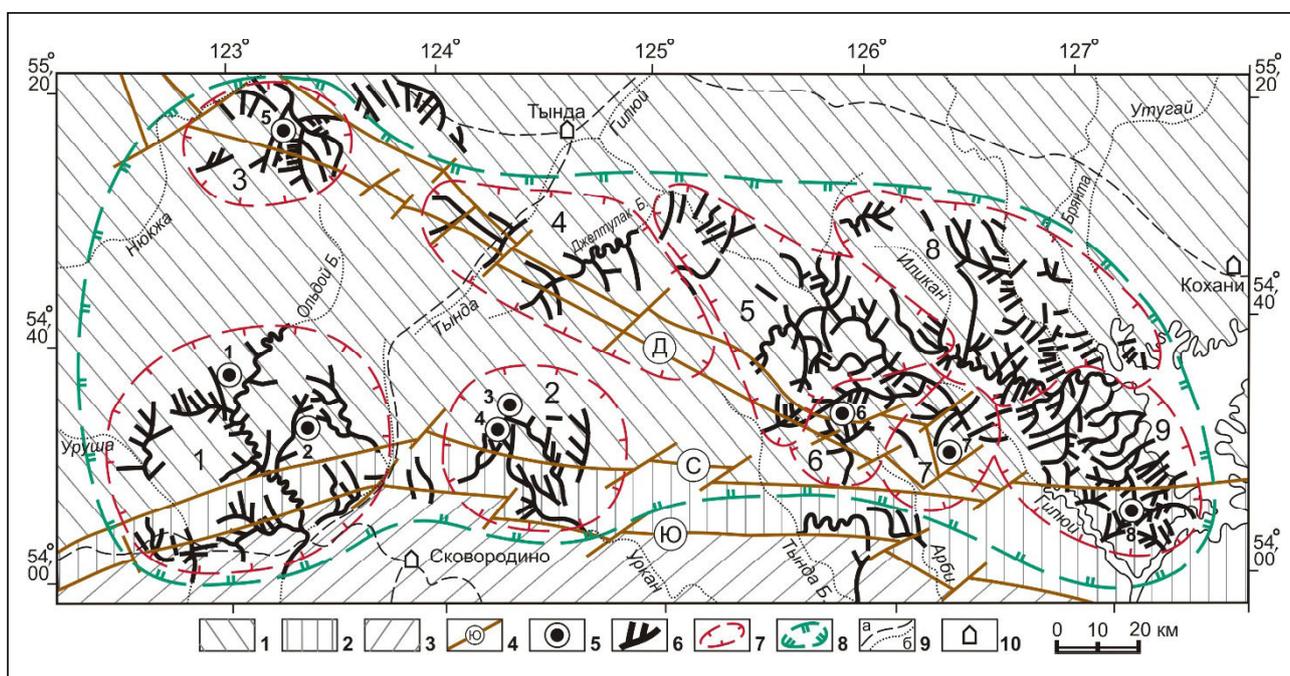


Рис. 2. Соловьёвский золотороссыпной центр

1–3 – геоблоки: 1 – Алдано-Становой; 2 – Монголо-Охотский; 3 – Амурский; 4 – региональные глубинные разломы (Д – Джелтулакский, С – Северо-Тукурингский, Ю – Южно-Тукурингский); 5 – золоторудные месторождения (1 – Березитовое, 2 – Шахта Мосина, 3 – Кировское, 4 – Соловьёвское, 5 – Одолго, 6 – Успенское, 7 – Золотая Гора, 8 – Уганское); 6 – россыпи золота; 7 – границы россыпных узлов (1 – Березитовый, 2 – Соловьёвский, 3 – Уркиминский, 4 – Джелтулакский, 5 – Талгинский, 6 – Успенский, 7 – Золотогорский, 8 – Иликан-Унахинский, 9 – Моготский); 8 – контур Соловьёвского золотороссыпного центра; 9 – а) железные дороги, б) водотоки; 10 – населённые пункты

Fig. 2. Solovievsky Gold Deposit Center

1–3 – geoblocks: 1 – Aldano-Stanovoy; 2 – Mongol-Okhotsk; 3 – Amursky; 4 – regional deep faults (D – Dzheltulaksky, S – North-Tukuringrsky, J – South Tukuringrsky); 5 – gold ore deposits (1 – Berezitovoye, 2 – Mosina Mine, 3 – Kirovskoye, 4 – Solovyovskoye, 5 – Odolgo, 6 – Uspenovskoye, 7 – Zolotaya Gora, 8 – Uganskoye); 6 – gold placers; 7 – boundaries of placer nodes (1 – Berezitovy, 2 – Solovyovsky, 3 – Urkiminsky, 4 – Dzheltulaksky, 5 – Talginsky, 6 – Uspenovsky, 7 – Zolotogorsky, 8 – Ilikan-Unakhinsky, 9 – Mogotsky); 8 – contour of the Solovyov gold-gravel center; 9 – a) railways, b) watercourses; 10 – settlements

лакский разлом коровый, хотя и имел в разные периоды и на разных участках связь с мантией [2].

Алдано-Становой геоблок, занимающий основную часть Соловьевского центра, сложен гнейсами, гранито-гнейсами и кристаллосланцами с прослоями кварцитов, мраморов и кальцифиров преимущественно раннеархейского возраста, отнесенных к могочинской серии в пределах Селенгино-Становой части Алдано-Станового геоблока и иликанской серии в Джугджуро-Становой. Желтулакский разлом трассируется узкими грабенообразными впадинами, сложенными метаалевролитами, метааргиллитами, двуслюдяными, биотитовыми, хлорит-слюдяными и гранат-графит-ставролитсодержащими сланцами желтулакской серии раннего протерозоя. Супракрупные образования архея прорваны серией крупных гранитоидных интрузий широкого возрастного диапазона – от архея и протерозоя до мезозоя.

Южнее Северо-Туруингского разлома узкой полосой с выклиниванием к западу протягивается Монголо-Охотский геоблок, выполненный вулканогенно-осадочными и терригенными породами, метаморфизованными в фации зеленых сланцев. Возраст их меняется от рифея до раннего палеозоя. Они прорваны интрузиями габбро и диоритов пиканского комплекса позднего палеозоя. Вдоль Северо-Туруингского разлома располагается ряд приразломных впадин, выполненных терригенными образованиями юрского возраста.

Южным ограничением Монголо-Охотского блока служит Южно-Туруингский региональный разлом. Южнее его на западном фланге Соловьевского россыпного центра расположен Амурский геоблок, сложенный терригенно-карбонатными породами раннего и среднего палеозоя, представленными кварцитами, песчаниками, алевролитами и известняками с обильной фауной. Они прорваны небольшими интрузиями гранитоидов, а также сериями даек пестрого состава мелового возраста.

Рудно-россыпные узлы Соловьевского центра

В состав Соловьевского центра входят 9 рудно-россыпных узлов (РРУ) (с запада на восток): Березитовый, Соловьевский, Уркиминский, Желтулакский, Талгинский, Успенский, Иликано-Унахинский, Золотогорский и Моготский (табл. 1).

В геолого-структурном плане рудно-россыпным узлам отвечают интрузивно-купольные поднятия (Березитовый, Соловьевский и Уркиминский узлы) или тектонические блоки метаморфиче-

ских пород основания Алдано-Станового геоблока, насыщенные интрузивными образованиями с возрастом от архея до позднего мезозоя (Желтулакский, Талгинский, Успенский, Иликано-Унахинский, Золотогорский и Моготский узлы).

Россыпи золота

Добыча золота в Соловьевском центре началась в 1867 г. из россыпи р. Джалинда. Этот год считается началом золотодобычи в Приамурье. По добыче золота из россыпей два РРУ Соловьевского центра являются высокопродуктивными с добычей более 50 т (Соловьевский – 200 т, Моготский – 130 т), остальные – среднепродуктивные с добычей 10–50 т золота [9]. Всего в данном центре добыто 497,2 т золота. Добыча производилась из 383 россыпей в количестве от первых сотен кг до 130 т из уникальной россыпи по р. Джалинда, среднее извлечение золота из одной россыпи – 1,3 т. Средняя годовая добыча из россыпей центра за полторы сотни лет оценивается в 3,3 т в год. Краткое описание наиболее продуктивных россыпей приведено в табл. 2.

В Соловьевском центре находятся 383 россыпи золота. Золото в россыпях от мелкого до крупного, разной степени окатанности. Формы золотин преимущественно пластинчатой, уплощенной, лепешковидной, таблитчатой, чешуйчатой и комковатой форм. Реже встречаются дендритовидные, кристаллические, проволоковидные и крючковатые золотины. Состав золота варьирует в широких пределах: от 725 до 1000‰ (рис. 3). Наиболее часто встречается золото с пробой в интервале 925–950‰ (26% выборки) и 875–900‰ (около 20% выборки). По классификации Н.В. Петровской это высокопробное и умеренно высокопробное золото [8]. В составе примесей отмечается повышенное содержание (в г/т): Cu – 74–370, Fe – 8–460, Hg – 10–800, Pt – 10–79 [7].

В процессе окатки в россыпях в золотилах появляется высокопробная оболочка, что приводит к увеличению пробы россыпного золота по сравнению с исходным рудным. Толщина этой оболочки зависит от времени нахождения золота в россыпи и интенсивности механических деформаций. Например, в Яснополянской россыпи Моготского РРУ хорошо окатанное пластинчатое золото содержит высокопробную оболочку с полиэдрическим строением с часто встречаемыми двойниками прорастания. Часто эта оболочка занимает значительную часть объема зерна [7]. Увеличение пробы россыпного золота учитывалось при сравнении составов рудного и россыпного золота.

Ore-placer nodes of the Solovyovsky gold-placer center [5]

Структура узла	Типы золотого оруденения	Локализация россыпей золота и добыча в т	Типоморфизм россыпного золота
Березитовый РРУ			
Интрузивно-купольное поднятие, сложенное метаморфическими и интрузивными образованиями	Березитовое золото-полиметаллическое месторождение, проявления золото-кварцевой, золото-сульфидно-кварцевой, золото-полиметаллической и золото-ртутной формаций. Добыто 13,1 т золота	Россыпи тяготеют к периферии узла. Добыто 47,5 т золота	Золото мелкое и средней крупности. Самородки до 600 г. Проба 850–900%
Соловьевский РРУ			
Интрузивно-купольное поднятие, сложенное метаморфическими и осадочными породами, прорванными интрузиями раннего мела	Кировское золото-сульфидно-кварцевое месторождение, проявления золото-кварцевой, золото-сульфидной, золото-сурьмяной и золото-ртутной формаций. Добыто 9,4 т золота	Источник богатых россыпей – Кировское рудное поле. Добыто 200 т золота	Золото в россыпях мелкое и средней крупности. Самородки до 400 г. Проба 900–950%
Уркиминский РРУ			
Интрузивно-купольное поднятие, сложенное метаморфическими и интрузивными образованиями	Месторождение Одолго и проявления золото-кварцевой формации. Из Одолго добыто 0,157 т золота	Россыпи расположены в центральной и северной части узла. Добыто 30,1 т золота	Золото в россыпях мелкое и среднее, самородки весом до 2,1 кг. Проба золота 800–950%
Желтулакский РРУ			
Часть рифтовой зоны Желтулакского разлома, сложенной сланцами раннего протерозоя. Интрузии протерозоя, палеозоя и мезозоя	Проявления преимущественно золото-кварцевой, реже золото-сульфидно-кварцевой, еще реже золотосодержащей шеелит-сульфидной формации	Россыпи расположены в центральной части узла. Добыто 143 т золота	Золото мелкое, иногда средней крупности и крупное. Самородки до 288 г. Проба золота 812–923%
Талгинский РРУ			
Тектонический блок между Желтулакским и Пригилюйским разломами, сложенный сланцами архея, прорванными интрузиями от раннего архея до раннего мела	Проявления преимущественно золото-кварцевой, реже золото-сульфидно-кварцевой и золото-полиметаллической формаций	Россыпи развиты в юго-восточной и северо-западной частях узла. Добыто 21,2 т золота	Золото мелкое, средней крупности и крупное. Самородки до 40 г. Проба 754–968%, чаще 750–800 и 875–900%
Успенковский РРУ			
Блок юго-восточного фланга Желтулакского разлома, сложенный сланцами докембрия, прорванными интрузиями архея, раннего протерозоя, палеозоя и мезозоя	Успенковское месторождение, проявления золото-кварцевой, реже золото-полиметаллической и золото-сульфидной формаций. Ориентировочная добыча 0,4–1,0 т золота	Россыпи приурочены к северо-западной части узла. Добыто 24,4 т золота	Золото крупное, средней крупности и мелкое. Самородки до 2 кг. Проба 852–936%

Структура узла	Типы золотого оруденения	Локализация россыпей золота и добыча в т	Типоморфизм россыпного золота
Иликано-Унахинский РРУ			
Блок зоны Пригилюйского разлома, сложенный метаморфическими сланцами архея, прорванными интрузивами раннего архея, раннего протерозоя и мезозоя	Проявления золото-кварцевой формации, проявление Иличи золото-серебряной формации	Россыпи тяготеют к юго-восточной части узла. Добыто 27,5 т золота	Золото часто мелкое, самородки до 90 г. Проба 736–948‰
Золотогорский РРУ			
Западное окончание Дамбукинского блока раннеархейских сланцев, прорванных интрузиями раннего архея и раннего протерозоя, а также дайками раннего мела	Месторождение Золотая Гора золото-кварцевой формации, проявления золото-кварцевой, редко золото-полиметаллической формаций. Добыто 2 т золота	Россыпи тяготеют к западной части узла. Добыто 18,4 т золота	Золото от мелкого до крупного. Самородки до 50 г. Проба высокая (906–959‰), преобладающая 925–950‰
Моготский РРУ			
Трапецевидная восточная часть Дамбукинского блока, сложенная сланцами раннего архея, прорванными интрузиями докембрия, палеозоя и мезозоя	Месторождение Уганское, проявления золото-кварцевой, реже золото-сульфидно-кварцевой формации. Добыто 0,1 т золота	Россыпи развиты равномерно на всей площади узла. Добыто 131,1 т золота	Золото от мелкого до среднего и крупного. Самородки до 200 г. Проба в пределах 800–996‰

Характеристика наиболее продуктивных россыпей Соловьевского центра

Таблица 2

Description of the Solovyovsky Center most productive placers

Table 2

№ п/п	Название россыпи	Добыча, т	Средняя проба золота	Крупность золота, мм, самородки	Форма золота	Типы предполагаемых источников сноса
Березитовый РРУ						
1.	Участок Хайкта Б. Ольдоя	2.962	865	Мелкое	Пластинчатая, уплощенная	Золото-полиметаллическое месторождение Березитовое
2.	Хайкта	2.693	865	Мелкое и средней крупности	Пластинчатая, комковатая, проволочковидная	
3.	Монголи	6.021	898 (777–914)	Мелкое и среднее, самородки до 500 г	Пластинчатая, комковидная, реже нитевидная	
4.	Коровина	4.119	847	Мелкое	Пластинчатая	

№ п/п	Название россыпи	Добыча, т	Средняя проба золота	Крупность золота, мм, самородки	Форма золота	Типы предполагаемых источников сноса
Соловьевский РРУ						
5.	Янкан	15.981	930 (870–950)	1.08	Пластинчатая, чешуйчатая	Золото-сульфидно-кварцевое Кировское месторождение
6.	Джалинда целиком	130.0	940 (930–950)	Мелкое	Пластинчатая, чешуйчатая, комковидная	
7.	Нагима	7.378	960 (912–979)	Мелкое	Пластинчатая, редко комковидная	
8.	Мал. Уркан	13.444	943 (915–970)	Мелкое	Комковидная, уплощенная, крючковатая	
Уркиминский РРУ						
9.	Уркима	8.784	876 (803–926)	Мелкое и средней крупности, самородки до 320 г	Пластинчатая, губчатая, комковидная, проволочковидная	Золото-кварцевое месторождение Одолго
10.	Одолго	5.705	897 (854–917)	Мелкое и средней крупности	Пластинчатая, комковидная, проволочковидная	
11.	Онон	7.186	872 (758–893)	Средней крупности. Самородки до 700 г	Комковидная, пластинчатая, проволочковидная	
Джелтулакский РРУ						
12.	Бурпала	4.627	872 (687–917)	Мелкое и средней крупности	Комковидная, округлая, таблитчатая	Золото-кварцевое месторождение Одолго
13.	Бол. Джелтулак	3.539	900 (877–923)	1.97. Самородки до 288 г	Таблитчатая, лепешковидная и комковидная	
Талгинский РРУ						
14.	Могоктас	2.684	799 (713–849)	0.85	Пластинчатая, лепешковидная	Золото-полиметаллическое месторождение Березитовое
15.	Благовещенский	2.439	844 (822–872)	Мелкое	Пластинчатая, чешуйчатая	
Успенковский РРУ						
16.	Бол. Джувакит	10.109	930 (888–973)	Среднее и крупное. Мелкие самородки	Таблитчатая, кристаллическая	Золото-кварцевое месторождение Золотая Гора
17.	Миллионный	4.109	892 (810–979)	Крупное. Самородки до 600 г	Чешуйчатая, пластинчатая, гороховидная,	

№ п/п	Название россыпи	Добыча, т	Средняя проба золота	Крупность золота, мм, самородки	Форма золота	Типы предполагаемых источников сноса
Иликано-Унахинский РРУ						
18.	Иликан	2.461	936	Мелкое	Чешуйчатая, пластинчатая, комковидная	Золото-кварцевое месторождение Золотая Гора
19.	Олонгро	3.758	891 (812–957)	Мелкое и средней крупности	Пластинчатая, чешуйчатая, комковидная	
Золотогорский РРУ						
20.	Хугдер	8.864	930	Мелкое и среднее. Самородки до 18 г	Пластинчатая, комковидная, палочкообразная	Золото-кварцевое месторождение Золотая Гора
21.	Петровская	2.419	959 (945–988)	Мелкое	Пластинчатая, таблитчатая	
Моготский РРУ						
22.	Джалон	19.009	960 (940–985)	Мелкое и крупное. Самородки до 56 г	Пластинчатая, чешуйчатая	Золото-кварцевое месторождение Золотая Гора
23.	Джалта	8.568	952	Мелкое	Пластинчатая, чешуйчатая	
24.	Горациевский	13.152	968 (950–987)	1.05. Самородки до 200 г	Пластинчатая, комковидная	
25.	Бол. Ульдегит	8.476	908 (880–956)	Мелкое. Самородки до 16 г	Пластинчатая, таблитчатая, кристаллическая	
26.	Бол. Могот	6.153	930 (904–940)	0.83. Самородки до 25 г	Пластинчатая	

Нередко в россыпях встречаются самородки. Вес большинства из них колеблется в пределах от 1–10 до сотен грамм, самого крупного – 10 кг. Например, в россыпи р. Хайкта Березитового узла было найдено несколько самородков весом 100–400 г, а самородок «Машенька» округлой формы весил 1060 г. Проба этого самородка, судя по составу золота в россыпи, 865–880‰ (рис. 4). Наиболее крупный самородок обнаружен в россыпи р. Гиллой Успеневского узла, вес его 10 кг (проба золота в россыпи 860‰). Самый высокопробный самородок (962,5‰), весом 110 г, извлечен из Петровской россыпи Золотогорского узла. С самородным золотом в россыпях ассоциируют

следующие минералы тяжелой фракции шлиха – магнетит, ильменит, гематит, пирит, гранат, циркон, иногда киноварь и сперрилит.

Наиболее полно изучено самородное золото россыпей из богатых РРУ с добычей более 30 т – Березитового, Соловьевского и Моготского. Средняя проба россыпей Березитового узла колеблется от 772‰ до 993‰, наиболее часто встречается золото с пробой в интервале 800–950‰ [6]. Средние размеры зерен колеблются в интервале 0,38–2,38 мм. Преобладающая форма их пластинчатая, чешуйчатая и комковидная. Встречаются сростки золота с кварцем, реже с кальцитом и пиритом. На наличие в первичных рудах сульфидов

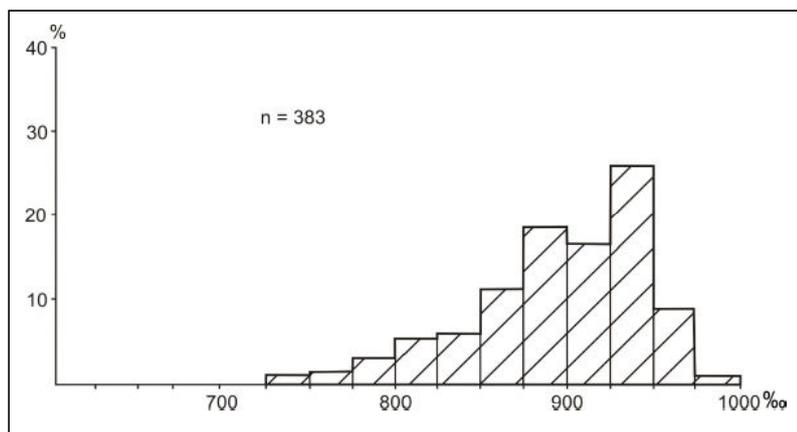


Рис. 3. Гистограмма пробы россыпного золота Соловьёвского центра

Fig. 3. Histogram of the Solovyovskiy Center placer gold sample

указывают пленки гидроксидов железа на поверхности золотин. Среди шлиховых минералов отмечаются галенит, пирит и арсенопирит. Золото в россыпях имеет хорошо выраженное зернистое и полисинтетически двойниковое внутреннее строение. Наиболее характерными микропримесями в нем являются железо, медь, свинец, цинк и сурьма [7]. По пробе, набору элементов примесей и другим признакам россыпное золото этого узла отвечает рудному золоту месторождения Березитовое золото-полиметаллической формации. 80% определений пробы золота этого месторождения колеблется в пределах 800–999‰, а среди микропримесей преобладают медь, сурьма, железо и ртуть. Кроме того, золото-полиметаллическое оруденение служило основой для формирования россыпей Талгинского РРУ.



Рис. 4. Самородок Машенька из россыпи р. Хайкта Березитового РРУ

Fig. 4. Mashenka nugget from the Berezitov OPM placer at the Haikta River

В россыпях Соловьёвского узла золото характеризуется средней пробой в пределах 899–956‰, наиболее часто встречаются россыпи с золотом 900–950 пробы. Средние размеры золотин находятся в интервале 0,18–1,89 мм. Форма их лепешковидная, комковидная и чешуйчатая, иногда дендритовидная и проволоковидная. Часто наблюдаются сростки золота с кварцем, иногда с сульфидами, кальцитом, полевыми шпатами и лимонитом, на золотилах отмечаются пленки гидроксидов железа и марганца [6]. Среди микропримесей в золоте отмечаются повышенные количества меди, цинка, сурьмы и висмута [7]. Указанные и другие типоморфные особенности россыпного золота совпадают с размерностью и составом самородного золота Кировского месторождения золото-сульфидно-кварцевой формации.

Россыпное золото Моготского РРУ отличается высокой пробой в интервале 800–991‰, наиболее распространенная 900–950‰. Форма золотин пластинчатая, чешуйчатая и лепешковидная, реже комковидная и дендритовидная. Наблюдаются сростки золотин с кварцем, иногда на поверхности золотин отмечаются пленки гидроксидов железа [6]. Среди микропримесей преобладают железо и медь [7]. Источниками сноса предположительно является оруденение золото-кварцевой формации, его ближайший представитель – месторождение Золотая Гора Золотогорского РРУ. Золото этого месторождения обладает высокой пробой (927–997‰), а в качестве микропримесей содержит высокие концентрации меди, железа, свинца и ртути [6]. Оруденение золото-кварцевой формации преобладает также в пределах Уркиминского, Джелтулакского, Успеновского, Иликано-Унахинского и Золотогорского узлов и является основной россыпеобразующей формацией.

Золоторудные месторождения

На площади россыпного центра известно 9 месторождений рудного золота – Березитовое, Шахта Мосина, Кировское, Соловьевское, Малоурканское, Одолго, Успенское, Золотая Гора, Уганское, а также десятки проявлений и сотни точек минерализации (табл. 3).

Наибольший вклад в формирование россыпей Соловьевского центра внесли широко развитые месторождения и проявления золото-поли-

металлической, золото-сульфидно-кварцевой и золото-кварцевой формаций. Основными представителями их являются месторождения Березитовое золото-полиметаллической, Кировское золото-сульфидной и Золотая Гора золото-кварцевой формаций. Наиболее часто встречающееся в россыпях золото с пробой в интервале 925–950‰ образовано за счет оруденения золото-кварцевой и золото-сульфидно-кварцевой формаций, а золото с пробой интервале 875–900‰ – за счет орудене-

Характеристика золоторудных месторождений Соловьевского центра

Таблица 3

Table 3

Description of the Solovyovsky Center Gold Ore Deposits

№ п/п	Месторождение	Годы открытия (освоения)	Добыча золота, т	Золоторудная формация	Тип рудных тел	Среднее содержание золота, г/т
Березитовый РРУ						
1.	Березитовое	1932 (2007–2022)	34,3	Золото-полиметаллическая	Зона рудоносных метасоматитов	3,0
2.	Шахта Мосина	1912 (1912)	0,1	Золото-сульфидно-кварцевая	Сульфидно-кварцевые жилы и прожилки	85
Соловьевский РРУ						
3.	Кировское	1884 (1890–1917, 1932–1962)	9,7	Золото-сульфидно-кварцевая	Сульфидно-кварцевые жилы	8,5
4.	Соловьевское	2014 (2015–2022)	5,2	Золото-сульфидно-кварцевая	Сульфидно-кварцевые жилы	3,7
5.	Малоурканское	1910 (1937–1941)	-	Золото-сурьмяная	Кварц-антимонитовые и кварц-баритовые жилы	0,8–1,5
Уркиминский РРУ						
6.	Одолго	1959 (2007–2009)	0,5	Золото-кварцевая	Залежь метасоматитов	2,5–10,0
Успенский РРУ						
7.	Успенское	1917 (1917–1931)	0,4-1,0	Золото-кварцевая	Кварцевая прожилково-жильная зона	12,0
Золотогорский РРУ						
8.	Золотая Гора	1917 (1917–1922)	2,0	Золото-кварцевая	Кварцевые, карбонатно-кварцевые жилы	от 7,1 г/т до 5–10 кг/т
Моготский РРУ						
9.	Уганское	1885 (1896–1900)	0,1	Золото-кварцевая	Кварцевая жила	До 100

ния золото-полиметаллической формации. То же относится и к самородкам. Так, самородок «Машенька» образовался за счет разрушения оруденения золото-полиметаллической формации, а высокопробный самородок из Петровской россыпи – за счет золото кварцевого оруденения.

Всего из золоторудных месторождений центра добыто около 53 т рудного золота. Отношение количества извлеченного из недр россып-

ного и рудного золота равно 9,4:1. Это указывает на высокие перспективы центра на выявление новых золоторудных месторождений.

Перспективы золотоносности Соловьевского центра

Россыпные месторождения Соловьевского центра за полуторастолетнюю эксплуатацию в значительной мере отработаны. Но анализ добычи золота за последние две пятилетки показал, что

Таблица 4

Добыча золота из россыпей Соловьевского центра за 2012–2016 гг. [5]

Table 4

Gold mining from the Solovyovsky Center placers for 2012–2016 [5]

Россыпные узлы	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
1. Березитовый	473	689	895	996	770
2. Соловьёвский	1174	1122	945	722	680
3. Уркиминский	684	852	988	1180	811
4. Желтулакский	219	188	207	222	175
5. Талгинский	34	37	49	92	124
6. Успенковский	157	105	90	170	188
7. Золотогорский	33	32	31	18	11
8. Иликано-Унахинский	187	325	356	544	615
9. Моготский	159	134	375	657	867
Итого по узлам	3120	3484	3936	4601	4241
Итого в 2012–2016 гг.	19 382				

Таблица 5

Добыча золота из россыпей Соловьевского центра за 2017–2021 гг. [5]

Table 5

Gold mining from the Solovyovsky Center placers for 2017–2021 [5]

Россыпные узлы	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
1. Березитовый	1036	1010	890	1023	1000
2. Соловьёвский	656	690	865	867	870
3. Уркиминский	962	898	734	790	800
4. Желтулакский	210	239	188	213	200
5. Талгинский	189	184	150	120	130
6. Успенковский	118	229	307	233	240
7. Золотогорский	15	18	17	16	20
8. Иликано-Унахинский	944	866	878	998	950
9. Моготский	792	1032	1011	913	950
Итого по узлам	4922	5266	5040	5173	5160
Итого в 2017–2021 гг.	25 561				

добыча золота в целом в пределах центра увеличивается при значительных колебаниях в отдельных узлах (табл. 4, 5). В 2012–2016 гг. она составляла 19382 кг, а в 2017–2021 гг. – 25561 кг. То есть в последние 10 лет средняя добыча золота из россыпей Соловьевского центра составляла около 4,5 т в год. Это больше средней годовой добычи россыпного золота по Соловьевскому центру, которая начиная с 1867 г. прошлого века в среднем равна около 3,3 т в год.

Значительное увеличение производства золота произошло в последние 10 лет в Березитовом, Иликано-Унахинском и Моготском узлах, менее значительное в Уркминском, Талгинском и Успенском. Причины этого заключаются в постановке геологоразведочных работ на малоизученных на россыпи площадях, вовлечении в эксплуатацию бедных и глубокозалегающих россыпей, в том числе в зоне затопления Зейского водохранилища, а также в переработке отвалов многочисленных старых россыпей с привлечением новых технологий, позволяющих извлекать золото тонких и мелких классов крупности.

Например, в Иликано-Унахинском и Моготском узлах производились широкомасштабные геологоразведочные работы на малоизученных площадях. Этими работами было выявлено порядка 30 новых россыпных месторождений с запасами от 20 до 300 кг.

В Моготском узле в 2000-х гг. переразведана для драг россыпь «Зейский залив», представленная затопленными Зейским водохранилищем приустьевыми частями разведанных еще в 1965–1970-х гг. россыпями рек Дамбуки Большие, Дамбуки Малые, Могот, Гальчима, Брянта и Унаха. Золотодобыча зависит от уровня Зейского водохранилища, при котором возможна отработка месторождений. При высоком уровне Зейского водохранилища (+315 м) драги заходят в долины рек и перебивают в основном свои отвалы, а при низком уровне водохранилища драги спускаются и обрабатывают ранее затопленные промышленные блоки.

В Соловьевском узле заканчивается отработка запасов богатейшей Джалиндинской россыпи, давшей более 130 т золота. В настоящее время основной объем золотодобычи приходится на Нагиминскую погребенную россыпь, из которой каждый год извлекается до 400–500 кг золота, а также дорабатываются разведанные еще в 1990–2000-х гг. крупные россыпи по рекам Ольдой, Уркима и Малый Уркан.

В Талгинском и Успенском узлах произ-

водилась переразведка забалансовых запасов, которые по кондициям считались нерентабельными для отработки, и техногенных россыпей. Это дало небольшой подъем золотодобычи в этих узлах.

Здесь уместно вспомнить публикацию М.М. Иванова о том, что уже к 1902 г. золотое дело в районе Соловьевского прииска начало клониться к упадку. К тому времени в связи с выработкой богатых золотоносных россыпей золотопромышленная деятельность ограничивалась одной промывкой старых отвалов и доработкой бортов [5]. Но с тех пор прошло уже более века, а добыча россыпного золота в Соловьевском центре держится на высоком уровне. Похоже, что россыпи этого центра – это прямо-таки неиссякаемый источник золота, к которому в ближайшие десятилетия следует относиться достаточно оптимистично.

Тем не менее, рано или поздно, но добыча россыпного золота будет сокращаться, и будущее золотодобычи заключается в открытии и эксплуатации новых крупных золоторудных месторождений. Фонд золоторудных месторождений центра в настоящее время невелик. Производится добыча рудного золота на Березитовом и недавно открытом Соловьевском месторождениях. Добыча рудного золота за последние 8 лет сократилась в Соловьевском россыпном центре от почти 5 т до менее 2,5 т (табл. 6). Для открытия промышленных золоторудных месторождений потребуются тщательная переоценка имеющихся в пределах центра известных мелких месторождений и перспективных проявлений. В этом центре прогнозируется выявление новых золоторудных месторождений золото-полиметаллической, золото-сульфидно-кварцевой, золото-кварцевой, золото-сурьмяной и золото-ртутной (карлинский тип) формаций.

Заключение

Соловьевский золотороссыпной центр расположен на западном фланге Приамурской золотоносной провинции и приурочен к сочленению Алдано-Станового, Монголо-Охотского и Амурского геоблоков. В ансамбль разделяющих блоки региональных разрывных нарушений входят Северо-Тукурингский, Южно-Тукурингский и Джелтулакский. Из 383 россыпей Соловьевского центра начиная с 1867 года добыто около 500 т золота.

Несмотря на значительную истощенность россыпей, средняя годовая добыча за последние десять лет выросла до 4,5 т в год. Этот феномен объясняется вовлечением в эксплуатацию бедных и глубокозалегающих россыпей, а также отва-

Gold mining from the Solovyovsky Center ore deposits of [9]

Месторождения	Годы эксплуатации / Добыча в кг							
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Березитовое	3897	2440	2848	1629	1898	2113,1	1736,2	1359,6
Соловьёвское	30	111,8	102,8	1012,3	1036,3	1040	1107,5	1134,5
Итого	3927	2551,8	3877,8	2641,3	2934,3	3153,1	2843,7	2494,1

лов многочисленных старых россыпей благодаря внедрению новых технологий, позволяющих извлекать из россыпей золото тонких и мелких фракций. Тем не менее, будущее золотодобычи в Соловьёвском центре заключается в открытии и эксплуатации новых золоторудных месторождений. Для их выявления рекомендуется переоценка известных мелких месторождений и перспективных проявлений рудного золота.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Алексеев Я.В., Заскинд Е.С., Конкина О.М. К вопросу выделения минерально-сырьевых центров твердых полезных ископаемых // Отечественная геология. 2021. № 2. С. 19–27.
2. Горошко М.В., Каплун В.Б., Малышев Ю.Ф. Джелтулакский разлом: глубинное строение, эволюция, металлогения // Литосфера. 2010. № 6. С. 38–54.
3. Государственная геологическая карта Российской Федерации (третье поколение). Масштаб 1:1 000 000. Дальневосточная серия. Лист N-51, (M-51) – Сквородино. Объяснительная записка / Н.Н. Петрук, М.Н. Шилова, С.А. Козлов и др. СПб.: ВСЕГЕИ, 2009. 300 с.
4. Забродин В.Ю. Разломная тектоника материковой части Дальнего Востока России / В.Ю. Забродин, О.В. Рыбас, Г.З. Гильманова. Владивосток: Дальнаука, 2015. 132 с.
5. Иванов М.М. Геологические исследования в золотоносных районах западной части Амурской области в 1902 г. // Геологические исследования в золотоносных областях Сибири. Амурско-Приморский золотоносный район. Вып. 5. СПб.: Типография М.М. Стасюлевича, 1904. С. 107–142.
6. 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.

7. Неронский Г.И. Типоморфизм золота месторождений Приамурья. Благовещенск: АмурНЦ, 1998. 320 с.
8. Петровская Н.В. Самородное золото. М.: Наука, 1973. 347 с.
9. Степанов В.А. Высоко продуктивные золотоносные узлы Приамурья / В.А. Степанов, А.В. Мельников. Lap Lambert Academic Publishing, 2018. 148 с.
10. Степанов В.А., Мельников А.В. Золотороссыпные центры Приамурья // Региональная геология и металлогения. 2022. № 92. С. 77–84.

REFERENCES:

1. Alekseev Ya.V., Zaskind E.S., Konkina O.M. To the Issue of the Solid Mineral Center Allocation. *Otechestvennaya geologiya*, 2021, no. 2, pp. 19–27. (In Russ.).
2. Goroshko M.V., Kaplun V.B., Malyshev Yu.F. The Dzheltulak fault: deep structure evolution and metallogeny. *Litosfera*, 2010, no. 6, pp. 38–54. (In Russ.).
3. *Gosudarstvennaya geologicheskaya karta Rossiiskoi Federatsii (tret'e pokolenie). Masshtab 1:1 000 000. Dal'nevostochnaya seriya. List N-51, (M-51) – Skovorodino. Ob'yasnitel'naya zapiska* (State Geological Map of the Russian Federation (third generation). Scale 1:1 000 000. The Far Eastern series. Sheet N-51, (M-51) – Skovorodino. Explanatory note), N.N. Petruk, M.N. Shilova, S.A. Kozlov, etc. Saint-Petersburg: VSEGEI, 2009. 300 p. (In Russ.).
4. Zabrodin V.Yu. *Razlomnaya tektonika materikovoï chasti Dal'nego Vostoka Rossii* (Fault tectonics of the Russian Far East mainland), V.Yu. Zabrodin, O.V. Rybas, G.Z. Gilmanova. Vladivostok: Dal'nauka Publ., 2015. 132 p. (In Russ.).
5. Ivanov M.M. Geological studies in the gold-bearing regions of the western part of the Amur region in 1902, in *Geologicheskîe issledovaniya v zolo-*

- tonosnykh oblastiakh Sibiri. Amursko-Primorskii zolotonosnyi raion* (Geological studies in the gold-bearing regions of Siberia. Amur-Primorsky gold-bearing region), no. 5. St. Petersburg: Printing house of M.M. Stasyulevich, 1904, pp. 107–142. (In Russ.).
6. Melnikov A.V. *Rudno-rossypnye uzly Priamurskoi zolotonosnoi provintsii. Ch. 2. Tsentral'naya chast' provintsii* (Ore-placer gold-bearing nodes Amur province. Part 2. The central part of the province), A.V. Melnikov, V.A. Stepanov. Blagoveshchensk: AmSU, 2014. 300 p. (In Russ.).
 7. Neronsky G.I. *Tipomorfizm zolota mestorozhdenii Priamur'ya* (Typomorphism of gold in the priamurye deposits). Blagoveshchensk: Amur Scientific Center, 1998. 320 p. (In Russ.).
 8. Petrovskaya N.V. *Samorodnoe zoloto* (Native gold). Moscow: Nauka Publ., 1973. 347 p. (In Russ.).
 9. Stepanov V.A. Highly productive gold-bearing nodes of the Amur region / V.A. Stepanov, A.V. Melnikov. Lap Lambert Academic Publishing, 2018. 148 p. (In Russ.).
 10. Stepanov V.A., Melnikov A.V. Gold-Placer Centers of the Amur Region. *Regional'naya geologiya i metallogeniya*, 2022, no. 92, pp. 77–84. (In Russ.).

PROSPECTS OF THE SOLOVYOVSKY GOLD MINING CENTER AT THE AMUR PROVINCE

V.A. Stepanov, A.V. Melnikov

The authors have carried out the analysis of geological and structural features and gold content of the Solovyov gold-bearing center, located on the western flank of the Amur gold-bearing province and confined to the junction of the Aldano-Stanovoi, Mongol-Okhotsk and Amur geoblocks. The center consists of nine ore-placer nodes (Berezitovy, Solovyovsky, Urkiminsky, Dzheltulaksky, Talginsky, Uspenovskiy, Ilikano-Unakhinsky, Zolotogorsky and Mogotsky). In geological and structural terms, ore-placer nodes correspond to intrusive dome uplifts (Berezite, Solovyovsky and Urkiminsky nodes) or tectonic blocks of the Aldano-Stanovoy geoblock base metamorphic rocks, saturated with intrusive Archean to late Mesozoic formations (Jeltulak, Talginsky, Uspensky, Ilikano-Unakhinsky, Zolotogorsky and Mogotsky nodes). In the center there are 383 placers of gold and 9 deposits of ore gold – Berezitovoye, Mosin Mine, Kirovskoye, Solovyevskoye, Malourkanskoye, Odolgo, Uspenovskoye, Golden Mountain, Uganskoe, as well as dozens of gold manifestations. Since 1867, about 500 tons of gold have been extracted from the placers of the center, on average about 3.3 tons per year. Gold deposits yielded about 53 tons of ore gold. The ratio of the amount of placer and ore gold extracted from the subsoil is 9.4:1. This indicates the center high prospects for finding new gold deposits. The prospects for further exploitation of placers have been identified, consisting in the introduction of new technologies that ensure the extraction of small and fine fractions of gold and thereby involve poor and man-made placers in the exploitation. It is shown that the Solovyovsky placer gold center future depends on the identification and exploitation of new deposits of gold-polymetallic, gold-sulfide-quartz, gold-quartz, gold-antimony and gold-mercury formations.

Keywords: province, gold-placer center, ore-placer node, placer, deposit, ore formation.

Reference: Stepanov V.A., Melnikov A.V. Prospects of the Solovyovsky gold mining center at the Amur province. *Regional'nye problemy*, 2024, vol. 27, no. 1, pp. 88–102. (In Russ.). DOI: 10.31433/2618-9593-2024-27-1-88-102.

Поступила в редакцию 15.11.2023

Принята к публикации 22.03.2024