

В. А. СТЕПАНОВ (НИГТЦ ДВО РАН), А. В. МЕЛЬНИКОВ (ИГиП ДВО РАН)

Золотороссыпные центры Приамурья

В Приамурской золотоносной провинции выделены три центра добычи россыпного золота – Соловьевский, Октябрьский и Харгинский, из россыпей которых, начиная с XIX века, добыта значительная часть (более 80 %) золота провинции. Каждый центр состоит из нескольких сближенных рудно-россыпных узлов, приуроченных к центральной приядерной части провинции. Центры отличаются по типоморфным особенностям самородного золота, составу ассоциирующих с золотом минералов и источникам формирования россыпей. Показано, что несмотря на длительную эксплуатацию россыпей в течение 150 лет и более и их истощение, уровень золотодобычи стабильно сохраняется в последние годы на уровне 7–9 т в год.

Ключевые слова: провинция, золотороссыпной центр, рудно-россыпной узел, самородное золото, россыпи

V. A. STEPANOV (SRGC FEB RAS), A. V. MELNIKOV (IGNM FEB RAS)

Gold-placer centers of the Amur region

In the Amur gold-bearing province, three placer gold mining centers have been identified – Solovyevsky, Oktyabrsky and Kharginy, from whose placers, since the XIX century, a significant part (more than 80 %) of the province's gold has been extracted. Each center consists of several converging ore-placer nodes, confined to the central nuclear part of the province. The centers differ in the typomorphic features of native gold, the composition of minerals associated with gold, and the sources of placer formation. It is shown that despite the long-term operation of placers for more than 150 years and their depletion, the level of gold mining has been steadily maintained in recent years at the level of 7–9 tons per year.

Keywords: province, gold placer center, ore-placer node, native gold, placers

Для цитирования: Степанов В. А., Мельников А. В. Золотороссыпные центры Приамурья // Региональная геология и металлогения. – 2022. – № 92. – С. 77–84. DOI: 10.52349/0869-7892_2022_92_77-84

Введение. В Приамурской золотоносной провинции известно более 1500 россыпей золота, из которых, начиная с 1867 г., официально добыто около 1100 т золота [4–6]. Россыпи распространены по всей площади провинции, концентрируясь в рудно-россыпных узлах, богатство их различно. Из россыпей добывалось от десятков кг до десятков тонн золота, максимум – 130 т из россыпи р. Джалинда Соловьевского узла. По добыче россыпного золота рудно-россыпные узлы (РРУ) разделены на высокопродуктивные с добычей более 50 т, среднепродуктивные – 10–50 т и низкопродуктивные – менее 10 т. К высокопродуктивным отнесены пять узлов, к среднепродуктивным – 16, остальные являются низкопродуктивными. Высоко- и среднепродуктивные узлы сконцентрированы главным образом в трех центрах россыпной золотодобычи – Соловьевском, Октябрьском и Харгинском. Их геолого-структурной позиции, коренным источникам формирования россыпей и типоморфным особенностям самородного золота посвящена статья.

Геолого-структурное положение центров россыпной золотодобычи. Приамурской золотонос-

ной провинции отвечает крупная геологическая структура площадью около 400 тыс. км², протянувшаяся в юго-восточном направлении на расстояние около 900 км вдоль хребтов Тукурингра и Джагды на левобережье верхнего течения р. Амур. Эта структура представляет собой область проявления позднемезозойской коллизии геоблоков юго-восточного обрамления Сибирского кратона и Амурского композитного массива с разделяющей их Монголо-Охотской складчатой системой. Коллизия сопровождалась позднемезозойской интрузивной и вулканической деятельностью с формированием золоторудных месторождений. В более позднее, преимущественно четвертичное время за счет эрозии золотой минерализации были образованы россыпи золота. В пределах провинции выявлено более 40 месторождений рудного золота и около 1500 россыпей. Месторождения рудного золота отнесены к золото-кварцевой, золото-сульфидно-кварцевой, золото-сульфидной, золото-серебряной, золото-полиметаллической и золото-медно-молибден-порфиновой формациям с различной способностью к россыпеобразованию.

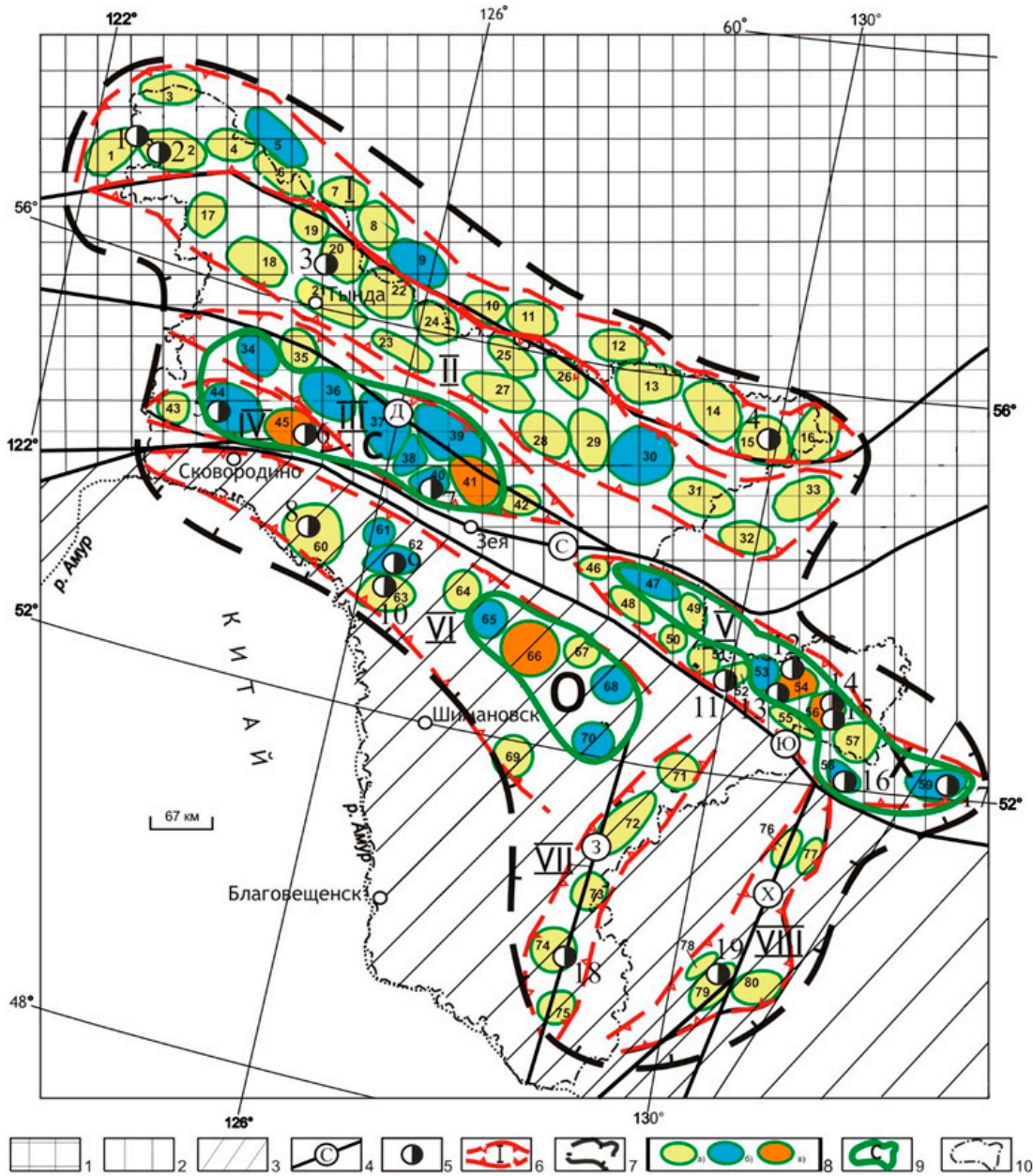


Рис. 1. Золотороссыпные центры Приамурской провинции

1–3 – геоблоки: 1 – Алдано-Становой; 2 – Монголо-Охотский; 3 – Амурский; 4 – региональные разломы (С – Северо-Тукурингрский, Ю – Южно-Тукурингрский, 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 – Желтулакская, IV – Янканская, V – Джагды-Селемджинская, VI – Северо-Буреинская, VII – Туранская, VIII – Восточно-Буреинская); 7 – контур золотороссыпной Приамурской провинции; 8 – рудно-россыпные узлы и их номера: а) низко продуктивные (1 – Китемятинский, 2 – Каларский, 3 – Ханийский, 4 – Юкталыйский, 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 – Малогилойский, 25 – Верхнебрянтинский, 26 – Утугайский, 27 – Среднебрянтинский, 28 – Мульмугинский, 29 – Бомнакский, 31 – Купуринский, 32 – Удыхьинский, 33 – Чогарский, 35 – Хорогочинский, 42 – Журбанский, 43 – Уркинский, 46 – Долбырский, 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 – Верхнеушмунский, 79 – Нонинский, 80 – Верхнегуджальский), б) средне продуктивные (5 – Кабактанский, 9 – Верхнетимптонский, 30 – Сугджарский, 34 – Уркиминский, 36 – Желтулакский, 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 – Соловьевский, 54 – Токурский, 56 – Харгинский, 66 – Октябрьский); 9 – контур золотороссыпных центров (С – Соловьевский, О – Октябрьский, Х – Харгинский); 10 – граница Амурской области

Золотое оруденение и россыпи образуют 80 РРУ, сосредоточенных в восьми металлогенических зонах – Южно-Якутской, Северо-Становой, Джелтулакской, Янканской, Джагды-Селемджинской, Северо-Буреинской, Туранской и Восточно-Буреинской (рис. 1). Высокопродуктивные и большая часть среднепродуктивных по добыче россыпного золота узлов находятся в центральной части провинции, контролируемой Северо-Туруингрским и Южно-Туруингрским региональными разломами. Узлы входят в состав Янканской, Джелтулакской, Северо-Буреинской и Джагды-Селемджинской металлогенических зон. За более чем 1,5-вековую эксплуатацию россыпей отчетливо проявились три центра россыпной золотодобычи – Соловьевский, Октябрьский и Харгинский. Название центры получили по наиболее продуктивным россыпным узлам, входящим в их состав. В каждом центре есть один или два высокопродуктивных и ряд среднепродуктивных узлов, количество низкопродуктивных минимальное. Суммарная добыча золота в трех центрах составляет около 911 т золота (82 %) от общей в провинции, в том числе в Соловьевском центре 497 т (44,8 %), в Октябрьском 131 т (11,8 %) и в Харгинском 283 т (25,4 %). Эти центры близки к определению минерально-сырьевых, промышленно-сырьевых узлов [1] в пределах Приамурской золотоносной провинции, которая в этом случае выступает в качестве минерально-сырьевого золотоносного центра.

Геолого-структурная позиция рассматриваемых центров россыпной золотодобычи определяется приуроченностью к зоне коллизии трех геоблоков – Алдано-Станового, Монголо-Охотского и Амурского. При этом Соловьевский золотороссыпной центр размещается на южной окраине Алдано-Станового геоблока, западный фланг его частично захватывает Монголо-Охотский и Амурский геоблоки, Октябрьский центр полностью расположен на северной окраине Амурского геоблока, а Харгинский центр занимает центральную часть Монголо-Охотского геоблока. Главными рудоконтролирующими структурами для всех трех центров являются зоны Северо-Туруингрского и Южно-Туруингрского региональных разломов. Соловьевский центр прилегает к зоне Северо-Туруингрского разлома, Октябрьский – к зоне Южно-Туруингрского, а Харгинский центр располагается между этими двумя структурами.

Соловьевский золотороссыпной центр приурочен к западному флангу Приамурской золотоносной провинции. В его состав включены РРУ Янканской (Березитовый и Соловьевский) и Джелтулакской (Уркиминский, Джелтулакский, Талгинский, Успенский, Иликано-Унахинский, Золотогорский и Моготский) металлогенических зон. Центр приурочен к узкому клиновидному блоку южной окраины Алдано-Станового геоблока, между Северо-Туруингрским и Джелтулакским разломами. Он сложен гнейсами и кристаллосланцами преимущественно архейского

возраста, прорванными гранитоидными интрузиями широкого возрастного диапазона – от архея и протерозоя до мезозоя. Южнее Северо-Туруингрского разлома узкой полосой протягивается Монголо-Охотский геоблок, выполненный вулканогенно-осадочными и терригенными породами, метаморфизованными в фации зеленых сланцев. Возраст их меняется от рифея до раннего палеозоя. 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).

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 (Соловьевский – 200 т, Моготский – 130 т), остальные – среднепродуктивные. 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.

Золото в россыпях от мелкого до крупного, разной степени окатанности. Формы золотины 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. 2). 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 [9]. В составе примесей отмечается повышенное содержание (г/т): Cu – 74–370, Fe – 8–460, Hg – 10–800, Pt – 10–79 [8].

Нередко в россыпях встречаются самородки. Вес большинства из них колеблется в пределах

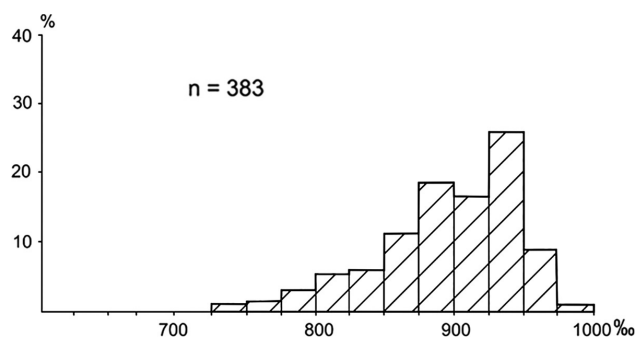


Рис. 2. Гистограмма россыпного золота Соловьевского центра

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, высокая (865–880 ‰). Наиболее крупный самородок обнаружен в россыпи р. Гилуй Успеневского узла, вес его – 10 кг (проба золота в россыпи 860 ‰). Самый высокопробный самородок (962,5 ‰) весом 110 г извлечен из Петровской россыпи Золотогогорского узла [7]. С самородным золотом в россыпях ассоциируют следующие минералы тяжелой фракции шлиха – магнетит, ильменит, гематит, пирит, гранат, циркон, иногда киноварь и сперрилит.

Наибольший вклад в формирование россыпей Соловьевского центра внесли широко развитые месторождения и проявления золото-полиметаллической, золото-сульфидно-кварцевой и золото-кварцевой формаций. Основными представителями их являются месторождения Березитовое золото-полиметаллической, Кировское золото-сульфидной и Золотая Гора золото-кварцевой формации. Всего из золоторудных месторождений центра добыто около 53 т рудного золота. Соотношение количества извлеченного из недр россыпного и рудного золота равно 9,4 : 1. Это указывает на высокие перспективы центра на выявление новых золоторудных месторождений.

Наиболее часто встречающееся в россыпях золото с пробой в интервале 925–950 ‰ образовано за счет оруденения золото-кварцевой и золото-сульфидно-кварцевой формации, самородное золото которых отличается высокой пробой, а золото с пробой в интервале 875–900 ‰ за счет оруденения 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.

Октябрьский золотороссыпной центр расположен на южной части Приамурской провинции, на северной окраине Амурского геоблока в зоне влияния Южно-Тукурингского регионального разлома. В составе центра находятся

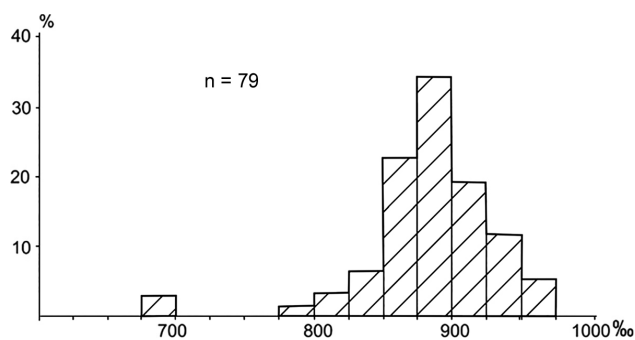


Рис. 3. Гистограмма пробы россыпного золота Октябрьского центра

пять РРУ – Ясненский, Октябрьский, Адамихинский, Сохатиный и Нижнеселемджинский, входящих в состав Северо-Буреинской металлогенической зоны. Древнейшие стратифицированные образования представлены гнейсами, кристаллическими сланцами и амфиболитами архея, локализованными в отдельных блоках. Выше залегают карбонатно-сланцевые толщи раннего палеозоя, метаморфизованные в фации зеленых сланцев, сменяемые вверх по разрезу терригенными толщами среднего и позднего палеозоя. Восточный фланг Октябрьского центра перекрыт терригенными осадками поздне триасового и юрского возрастов. Значительным распространением пользуются вулканы раннего мела Умлекано-Огоджинского вулканического пояса. Среди интрузивных образований преобладают гранитоидные массивы палеозойского, а также малые интрузии и дайковые комплексы мелового возраста. В целом Октябрьский золотороссыпной центр находится в пределах Умлекано-Огоджинского вулкано-плутонического пояса, представляющего собой структуру поздне мезозойской тектоно-магматической активизации. Отдельным РРУ отвечают интрузивно-купольные или купольные поднятия.

Золотодобыча в Октябрьском центре началась гораздо позднее, чем в Соловьевском, в 1937–1939 гг. По результатам золотодобычи к высокопродуктивным отнесен Октябрьский узел (добыто 73,8 т золота), к среднепродуктивным – Ясненский, Сохатиный и Нижнеселемджинский, к низкопродуктивным Адамихинский. Всего в этом центре добыто 131,2 т золота. Добыча производилась из 79 россыпей в количестве от десятков и сотен кг до 15–17 т, средняя добыча из одной россыпи составила 1,66 т.

Золото в россыпях Октябрьского центра от мелкого до крупного, преимущественно слабой степени окатанности. Формы золотин разнообразные: пластинчатые, лепешковидные, таблитчатые, чешуйчатые и комковатые. Реже встречаются дендритовидные, кристаллические, проволоковидные и крючковатые золотины. Гистограмма состава россыпного золота одномодальная. Состав золота варьирует в пределах от 785 до почти 975 ‰, то есть относится к высокопробному и средней пробы (рис. 3). Максимум находится в интервале 875–900 ‰ (34 % выборки). Небольшая часть золота относится к низкопробному (менее 700 ‰). Среди микропримесей в золоте преобладают (г/т): Hg – 10–5000, Sb – 4–1000, Te – 10–300, Cu – 30–700 и Sn – 300–1000 (Неронский, 1998). Минералами-спутниками золота в россыпях являются ильменит, магнетит, гранат, касситерит, шеелит и киноварь.

Нередко в россыпях центра отмечаются самородки размером от первых до десятков и сотен грамм, иногда до первых килограмм. Наиболее крупное гнездо самородков обнаружено в россыпи р. Гарь-2 Ясненского РРУ. Общий вес самородков, представленных брекчией жильного кварца, сцементированного крупными

выделениями самородного золота, составляют 79 кг. Для примера укажем, что наиболее крупный в мире самородок «Плита Холтермана» (Австралия) весил 83,2 кг. Проба золота 992‰, среди микропримесей отмечаются As, Cu и Pb [7].

В пределах Октябрьского центра широко развиты проявления золото-кварцевой и золото-сульфидно-кварцевой формаций, менее — золото-скарновой и золото-ртутной (карлинский тип) формаций. Промышленные золоторудные месторождения в этом центре не выявлены, поэтому добыча рудного золота не производилась. Основная часть самородного золота поступала в россыпи из оруденения золото-кварцевой и золото-сульфидно-кварцевой формаций, менее — из золото-скарновой. Оруденение золото-ртутной формации не является россыпеобразующим.

Харгинский золотороссыпной центр находится на восточном фланге Приамурской провинции в пределах Монголо-Охотского геоблока, ограниченного Северо-Тукурингским и Южно-Тукурингским региональными разломами. В этом центре находится восемь РРУ (с запада на восток): Унья-Бомский, Дугдинский, Верхнестойбинский, Токурский, Харгинский, Восточно-селемджинский, Софийский и Кербинский, входящих в состав Джагды-Селемджинской металлогенической зоны. В геологическом строении центра принимают участие главным образом палеозойские терригенно-вулканогенные образования, метаморфизованные в фации зеленых сланцев. Они прорваны интрузиями и дайковыми сериями позднепалеозойского и мелового возраста. Рудно-россыпным узлам отвечают амагматичный отрезок зон надвиговых структур (Унья-Бомский и Дугдинский узлы), интрузивно-купольная или горст-антиклинальная структура (Верхнестойбинский, Софийский и Кербинский узлы), синклиальная или грабен-синклиальная структура (Токурский, Харгинский и Восточно-Селемджинский узлы), сложенные терригенными, так называемыми «черносланцевыми» толщами палеозойского и мезозойского возраста.

Открытие и начало отработки россыпей Харгинского центра произошло в конце XIX века. По количеству добытого золота Харгинский и Токурский узлы являются высокопродуктивными, Унья-Бомский, Верхнестойбинский, Софийский и Кербинский среднепродуктивными, а Дугдинский и Верхнеселемджинский низкопродуктивными. Всего из 326 россыпей этого центра добыто 283 т золота, в среднем из одной россыпи — 0,86 т при колебаниях от десятков и сотен кг до 22 т в россыпи р. Харга.

Золото в россыпях центральной части и восточного фланга Харгинского центра преимущественно мелкое и средней крупности, реже крупное. В отличие от него в россыпях Унья-Бомского узла на западном фланге центра золото преимущественно крупное, до мелких самородков. Окатанность золотин в целом в россыпях центра слабая и средней степени окатанности. Преобладающие формы — пластинчатые, лепешковидные

таблитчатые, чешуйчатые и комковидные. Реже встречаются дендритовидные, проволоковидные и крючковатые золотины. Проба золота колеблется в широких пределах от 700 до 975‰. На гистограмме наблюдается максимум в интервале 875–925‰ — 43 % выборки (рис. 4). Для россыпного золота Унья-Бомского узла западного фланга Харгинского центра характерна значительная примесь ртути на уровне первых процентов [11]. В россыпном золоте центральной и восточной частей центра содержание примеси ртути значительно меньше и колеблется в пределах 30–5100 г/т, кроме того, отмечаются примеси (г/т): Cu — 6–200, Sb — 1–100, As — 7–300 и Pt — 7–150 [8]. С самородным золотом в россыпях ассоциируют шеелит, ильменит, пирит, арсенопирит, галенит и киноварь.

Самородки весом от первых грамм до десятков, реже первых сотен грамм характерны для россыпей западной части Харгинского центра (Унья-Бомский РРУ). По мнению В. Н. Родионова, такое крупное золото с обилием самородков не отмечается в других россыпях Приамурья [10]. В некоторых россыпях Унья-Бомы основная часть золота была представлена самородками весом 20–70 г. При этом в террасовых россыпях количество самородков было больше, чем в пойменных, что свидетельствует об обогащении самородками верхней части золотого оруденения. В россыпях центральной и восточной частей Харгинского центра самородки встречаются реже. В Харгинском, Софийском и Кербинском узлах также присутствуют самородки весом от 1–2 г до 1 кг. Например, плоский окатанный самородок из россыпи р. Бол. Эльга Харгинского узла весил 415 г. Проба его, судя по составу золота в россыпи, равна 872‰.

В Харгинском центре основной россыпеобразующей формацией является золото-кварцевая, представителями которой являются месторождения Токур, Сагур, Харга, Албын, Буровое и Кербинское. Об этом свидетельствует сходство типоморфных особенностей самородного золота указанных месторождений и россыпей. Вклад в россыпеобразование оруденения золото-сульфидной формации, представителем которой является месторождение Маломыр, не значителен

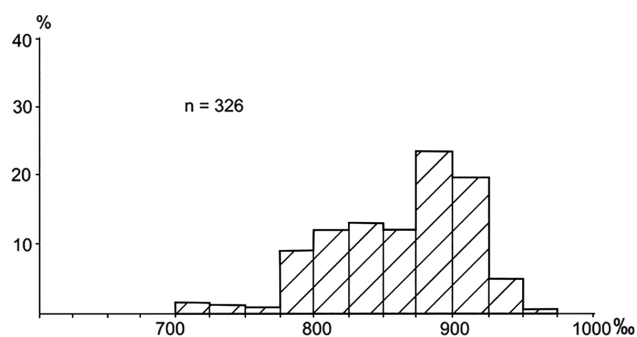


Рис. 4. Гистограмма пробы россыпного золота Харгинского центра

ввиду мелких и тонких выделений рудного золота. Суммарная добыча рудного золота из месторождений, расположенных на площади этого центра, составила 129,7 т, из россыпей – 283 т. Соотношение добычи россыпного золота к рудному составляет 2,45:1.

Обсуждение результатов. По официальным данным, россыпи Приамурской провинции эксплуатируются с 1867 г., когда в казну России поступили первые 300 кг золота. Но наверняка разработка их велась и ранее китайскими золотоискателями. Об этом свидетельствует наличие остатков каменных оснований фанз вблизи старых отработанных кустарным способом россыпей. Россыпная золотодобыча, начиная с 1890 г., была достаточно стабильной и в среднем составляла 7–8 т в год, за исключением спада в после-революционные годы. Казалось бы, основные, наиболее богатые россыпи давно отработаны, тем не менее и в XXI веке россыпи Приамурья ежегодно стабильно дают по 6–9 т золота (рис. 5). Добыча из рудных месторождений в XXI веке значительно выше, чем из россыпей, но не настолько стабильная. Так, в 2013 г. она составила 24,0 т, а в 2021 г. снизилась до 14,55 т. Здесь уместно

вспомнить публикацию М. М. Иванова о том, что уже к 1902 г. золотое дело начало клониться к упадку. В связи с выработкой золотоносных россыпей, золотопромышленная деятельность ограничивалась одной промывкой старых отвалов и доработкой бортов [3]. Но с тех пор прошло уже более века, а добыча россыпного золота по-прежнему держится на высоком уровне. Похоже, что россыпи Приамурья – это прямо-таки неиссякаемый источник золота, к которому следует относиться достаточно оптимистично.

Выделенные россыпные центры отличаются по количеству добытого золота, богатству россыпей, типоморфным особенностям самородного золота, в том числе самородков, спектру ассоциирующих с золотом минералов, а также первичным источникам формирования россыпей. Наибольшее количество золота добыто в Соловьевском центре из 383 россыпей (44,8 % от общей добычи). В среднем 1,3 т из одной россыпи. Золото – от мелкого до крупного, нередко встречаются самородки, вес самого крупного из них – 10 кг. Среди минералов-примесей с золотом ассоциируют минералы – магнетит, ильменит, гематит, пирит, гранат, циркон, иногда киноварь и сперрилит. Проба золота колеблется от 725 до

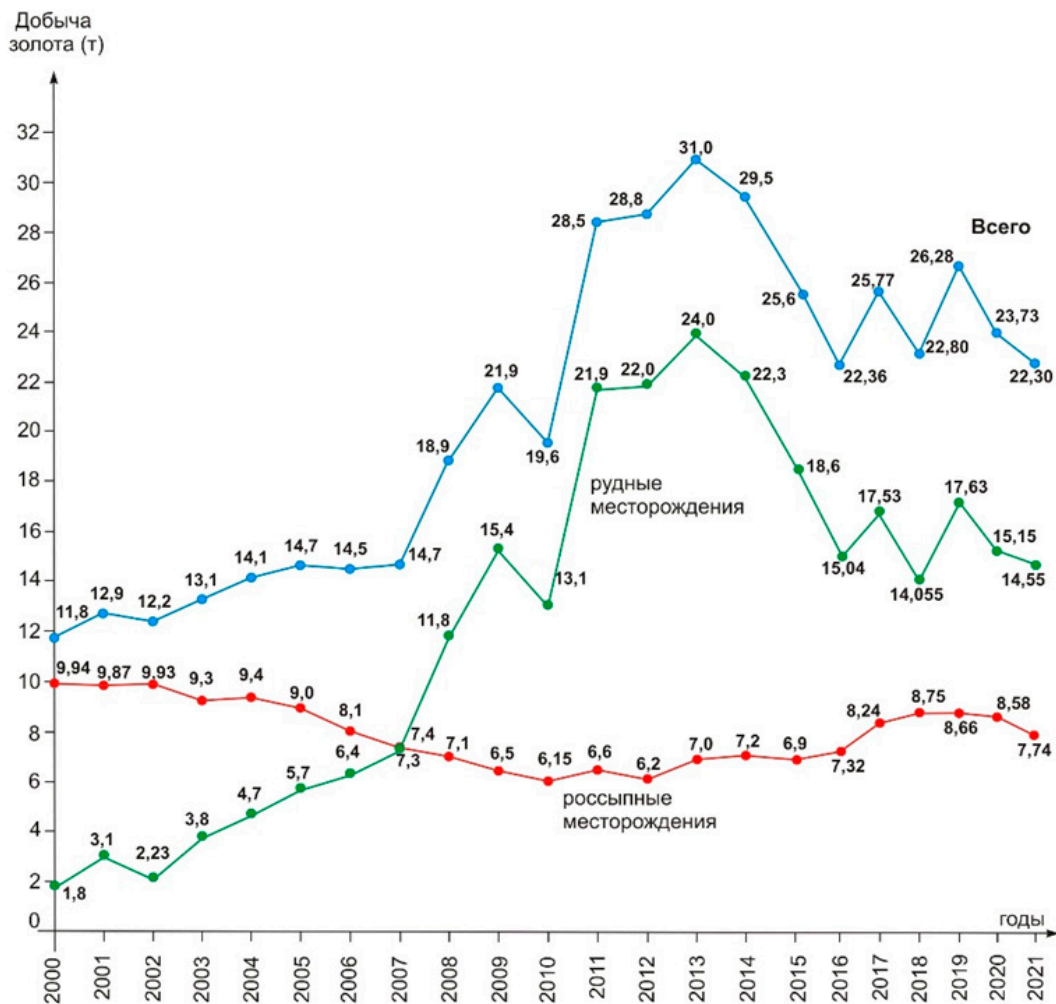


Рис. 5. Добыча в Приамурье россыпного и рудного золота в XXI веке

почти 1000 ‰, с двумя пиками встречаемости в интервале 875–900 и 925–950 промилле. Кроме серебра в золоте находятся примеси Cu, Fe, Hg и Pt в количестве десятков и сотен грамм на тонну. Сравнительный анализ состава россыпного и рудного золота показал, что существенный вклад в формирование россыпей Соловьевского центра внесли месторождения и проявления золото-полиметаллической, золото-сульфидно-кварцевой и золото-кварцевой формаций, основными представителями которых являются месторождения Березитовое, Кировское и Золотая Гора. Наиболее часто встречающееся в россыпях золото с пробой в интервале 925–950 ‰ образовано за счет оруденения золото-кварцевой и золото-сульфидно-кварцевой формации, а золото с пробой в интервале 875–900 ‰ за счет оруденения золото-полиметаллической формации.

Следующим по добыче золота является Харгинский центр, в котором из 326 россыпей добыто 25,4 % общего количества золота, в среднем из одной россыпи – 0,86 т. Золото в россыпях этого центра в основном мелкое и средней крупности, на западном фланге центра (Унья-Бомский РРУ) – крупное до мелких самородков. С золотом ассоциируют шеелит, ильменит, пирит, арсенопирит, галенит и киноварь. Проба золота колеблется в пределах 700–975 ‰, с максимумом распространенности 875–925 ‰. Для него характерны примеси Hg, Cu, Sb, As и Pt. В золоте Унья-Бомского РРУ примесь ртути достигает аномальных значений в первые проценты. Основную часть ртутистого золота россыпей этого узла нередко представляют небольшие (20–70 г) часто кристаллической формы самородки. По-видимому, кристаллизация ртутистого золота и самородков происходила из богатых ртутью флюидов с отложением сначала амальгам золота, а затем кристаллизации из них ртутистого золота. Подобный способ выращивания кристаллов золота из амальгам известен с конца XIX века [2]. Основной россыпеобразующей формацией Харгинского центра является золото-кварцевая, представителями которой являются месторождения Токур, Харга, Албын и др. Оруденение золотосульфидной формации не является россыпеобразующим.

В Октябрьском центре из 79 россыпей добыто около 11,8 % золота. Россыпи богаче, чем в двух других центрах, в среднем из одной россыпи добыто 1,66 т. Золото в россыпях – от мелкого до крупного, отмечаются самородки весом от первых до десятков и сотен грамм, редко до первых килограмм. Уникальное гнездо самородков общим весом в 79 кг обнаружено в россыпи р. Гарь-2 Ясненского россыпного узла. Минералами-спутниками золота в россыпях являются ильменит, магнетит, гранат, касситерит, шеелит и киноварь. Состав золота варьирует в пределах от 785 до почти 975 ‰ с максимумом в интервале 875–900 ‰. Среди микропримесей в золоте преобладают Hg, Sb, Te, Cu и Sn в количестве от 4–10 до 5000 г/т. Основная часть самородно-

го золота поступала в россыпи из проявлений золото-кварцевой и золото-сульфидно-кварцевой формации, меньшая часть – золото-скарнового типа. Оруденение золото-ртутной формации не является россыпеобразующим.

Несмотря на наличие перспективных проявлений рудного золота, промышленные золоторудные месторождения в пределах этого центра до сих пор не установлены и, соответственно, добыча золота не производилась. Поэтому площадь Октябрьского золотороссыпного центра, из россыпей которого добыто более 130 т золота, заслуживает постановки серьезных поисковых работ на рудное золото. На присутствие промышленных золоторудных месторождений указывает и наличие в одной из россыпей крупного гнезда самородков, сравнимых по суммарному весу с наиболее крупным самородком в мире «Плита Холтермана».

Заключение. В Приамурской провинции выявлены три исторически сложившихся центра добычи россыпного золота – Соловьевский, Октябрьский и Харгинский. Суммарная добыча золота в трех центрах составляет около 82 % от общей в провинции. Эти центры находятся в центральной части провинции, контролируемой Северо-Тукурингским и Южно-Тукурингским региональными разломами. Россыпные центры отличаются по типоморфным особенностям самородного золота, составу ассоциирующих с золотом минералов и источникам формирования россыпей.

На протяжении 150 лет добыча золота из россыпей стабильно держится на уровне 7–8 т в год. Это позволяет оптимистично относиться к дальнейшей эксплуатации россыпей, несмотря на значительную их истощенность. Для стабилизации добычи золота из россыпей предлагается использовать наличие исторически установленных золотороссыпных центров. В них могут быть сосредоточены предприятия по глубокой переработке шлиховых концентратов россыпей, которые в настоящее время идут в отвал. Из концентратов можно дополнительно извлекать тонкое, не улавливаемое промывочными приборами золото, а также золото, закапсулированное в других минералах. Попутно с золотом можно извлекать и другие полезные компоненты, например, часто встречаемые в россыпях Приамурья платиноиды, шеелит, касситерит, киноварь и др.

1. Алексеев Я. В., Заскинд Е. С., Конкина О. М. К вопросу выделения минерально-сырьевых центров твердых полезных ископаемых // Отечественная геология. – 2021. – № 3. – С. 19–27.

2. Вильм Ф. В. О кристаллах золота, содержащих ртуть // ЖРФХО. – 1893. – Т. 25, вып. 1–9. – С. 656–684.

3. Иванов М. М. Геологические исследования в золотоносных районах западной части Амурской области в 1902 г. // Вып. V. Амурско-Приморский золотоносный регион. – СПб.: Типография М. М. Стасюлевича, 1904. – 98 с.

4. Мельников А. В., Степанов В. А. Рудно-россыпные узлы южной части Приамурской золотоносной провинции. — Благовещенск: АмГУ, 2013. — 222 с.
5. Мельников А. В., Степанов В. А. Рудно-россыпные узлы Приамурской золотоносной провинции. Часть 2. Центральная часть провинции. — Благовещенск: АмГУ, 2014. — 300 с.
6. Мельников А. В., Степанов В. А. Рудно-россыпные узлы Приамурской золотоносной провинции. Часть 3. Северная часть провинции. — Благовещенск: АмГУ, 2015. — 256 с.
7. Мельников А. В., Степанов В. А. Крупные самородки золота в рудно-россыпных узлах Приамурья // Региональная геология и металлогения. — 2020. — № 83. — С. 76–87.
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. Родионов В. Н. Амурские самородки золота. — Зея: ОАО Зейская типография, 2008. — 42 с.
11. Степанов В. А. Геология золота, серебра и ртути. Часть 2. Золото и ртуть Приамурской провинции. — Владивосток: Дальнаука, 2000. — 161 с.
1. Alekseev Ya. V., Zaskind E. S., Konkina O. M. K voprosu vydelenija mineral'no-syr'evyh centrov tverdyh poleznyh iskopaemyh. Otechestvennaja geologija. 2021, no. 3, pp. 19–27.
2. Vil'm F. V. O kristallah zolota, sodержashhih rtut'. ZhRFHO, 1893, vol. 25, iss. 1–9, pp. 656–684.
3. Ivanov M. M. Geologicheskie issledovaniya v zolotonosnyh rajonah zapadnoj chasti Amurskoj oblasti v 1902 yr. Iss. V. Amursko-Primorskij zolotonosnyj region. St. Peterburg: tipografija M. M. Stasjulevicha. 1904, 98 p.
4. Mel'nikov A. V., Stepanov V. A. Rudno-rossypnye uzly juzhnoj chasti Priamurskoj zolotonosnoj provincii. Blagoveshensk, AmGU, 2013, 222 p.
5. Mel'nikov A. V. Stepanov V. A. Rudno-rossypnye uzly Priamurskoj zolotonosnoj provincii. Part 2. Central'naja chast' provincii. Blagoveshensk, AmGU, 2014, 300 p.
6. Mel'nikov A. V., Stepanov V. A. Rudno-rossypnye uzly Priamurskoj zolotonosnoj provincii. Part 3. Severnaja chast' provincii. Blagoveshensk, AmGU, 2015, 256 p.
7. Mel'nikov A. V., Stepanov V. A. Krupnye samorodki zolota v rudno-rossypnyh uzlah Priamur'ja. Regional'naja geologija i metallogenija. 2020, no. 83, pp. 76–87.
8. Neronskij G. I. Tipomorfizm zolota mestorozhdenij Priamur'ja. Blagoveshensk, AmurNC, 1998, 320 p.
9. Petrovskaja N. V. Samorodnoe zoloto. Moscow, Nauka, 1973, 347 p.
10. Rodionov V. N. Amurskie samorodki zolota. Zeja, ОАО Zejskaja tipografija, 2008, 42 p.
11. Stepanov V. A. Geologija zolota, serebra i rtuti. Part 2. Zoloto i rtut' Priamurskoj provincii. Vladivostok, Dal'nauka, 2000, 161 p.

Степанов Виталий Алексеевич — доктор геол.-минерал. наук, профессор, гл. науч. сотрудник, Научно-исследовательский геотехнологический центр ДВО РАН (НИГТЦ ДВО РАН). Северо-Восточное шоссе, 30, Петропавловск-Камчатский, Россия, 683002. <vitstepanov@yandex.ru>

Мельников Антон Владимирович — канд. геол.-минерал. наук, вед. науч. сотрудник, Институт геологии и природопользования ДВО РАН (ИГиП ДВО РАН). Пер. Релочный, 1, Благовещенск, Амурская область, Россия, 675000. <melnikov_anton1972@mail.ru>

Stepanov Vitaliy Alekseyevich — Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor, Chief Researcher, Scientific Research Geotechnological Center FEB RAS (SRGC FEB RAS). 30 Severo-Vostochnoye shosse, Petropavlovsk-Kamchatsky, Russia, 683002. <vitstepanov@yandex.ru>

Melnikov Anton Vladimirovich — Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Leading Researcher, Institute of Geology and Natural Management of FEB RAS (IGNM FEB RAS). 1 Relochniy lane, Blagoveshchensk, Amur region, Russia, 675000. <melnikov_anton1972@mail.ru>