DOI: 10.24411/0869-7175-2019-10015

УДК 553.411 (571.61)
© В.А.Степанов, А.В.Мельников, 2019

Разновидности высокопродуктивных золотоносных узлов Приамурской провинции

В.А.СТЕПАНОВ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Научно-исследовательский геотехнологический центр Дальневосточного отделения Российской академии наук (НИГТЦ ДВО РАН); 683002, г. Петропавловск-Камчатский, Северо-Восточное шоссе, д. 30), А.В.МЕЛЬНИКОВ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геологии и природопользования Дальневосточного отделения Российской академии наук (ИГИП ДВО РАН); 675000 Амурская обл., г. Благовещенск, пер. Релочный, д. 1)

По объёму золотодобычи Приамурская провинция является одной из самых богатых в России. В ней начиная с 1868 г. добыто около 1300 т главным образом россыпного золота. Доля рудного золота около 180 т. В провинции известно 80 рудно-россыпных узлов (РРУ). Основное количество золота (834 т) добыто из 9 высокопродуктивных РРУ. Среди них выделены узлы с преимущественной добычей россыпного золота (при сравнении количеств рудного и россыпного золота) и с преимущественной добычей рудного золота. Сделан вывод о перспективах высокопродуктивных РРУ для дальнейших геологоразведочных работ.
Ключевые слова: провинция, рудно-россыпные узлы, месторождение, россыпь, золото.

Степанов Виталий Алексеевич
доктор геолого-минералогических наук
vitstepanov@yandex.ru

Мельников Антон Владимирович
кандидат геолого-минералогических наук
anton_amur@mail.ru

Varieties of highly productive gold-bearing clusters of the Amur province

V.A.STEPANOV (Scientific research geotechnological center Far Eastern branch of the Russian Academy of Sciences),
A.V.MELNIKOV (Institute of geology and environmental management Far Eastern branch of the Russian Academy of Sciences)

In terms of gold mining, the Amur province is one of the richest in Russia. Since 1868, about 1300 t of mostly alluvial gold were mined there. The proportion of ore gold is about 180 t. 80 ore-placer sites (OPS) are known in the province. The bulk of gold (834 tons) is extracted from 9 highly productive OPS. Among them, there are clusters with primary extraction of alluvial gold, comparable quantities of ore and placer gold, and with primary extraction of ore gold. A conclusion is drawn on the prospects of highly productive OPS for further geological exploration.
Key words: province, ore-placer sites, deposit, placer, gold.

Приамурская золотоносная провинция приурочена к Монголо-Охотской ветви Тихоокеанского рудного пояса и представляет собой зону позднемезозойской коллизии Северо-Азиатского кратона и Амурского композитного массива. Это одна из наиболее богатых провинций в России. В ней начиная с 1868 г. добыто около 1300 т преимущественно россыпного золота. Доля извлечённого рудного золота невелика и составляет около 180 т (В.А.Степанов, А.В.Мельников, 2018).

В составе провинции выделено 9 металлогенических зон. Четыре из них примыкают к крупноамплитудным разломам, разделяющим крупные геоблоки (Северо-Буреинская, Янканская, Джелтулакская и Джагды-Селемджинская). Эти зоны составляют центральную, приядерную часть провинции. Остальные зоны расположены на северной (Северо-Становая и Южно-Якутская) и юго-восточной (Чагоян-Быссинская, Туранская и Восточно-Буреинская) периферии провинции. Внутри металлогенических зон выделено 80 рудно-россыпных узлов, представляющих собой геологические структуры изометричной и округлой форм с широко развитым золотым оруденением и россыпями. Их количество в пределах металлогенических зон колеблется от 3–5 до нескольких десятков (рис. 1).

Сумма извлечённого рудного и россыпного золота в РРУ неодинакова и колеблется в значительных

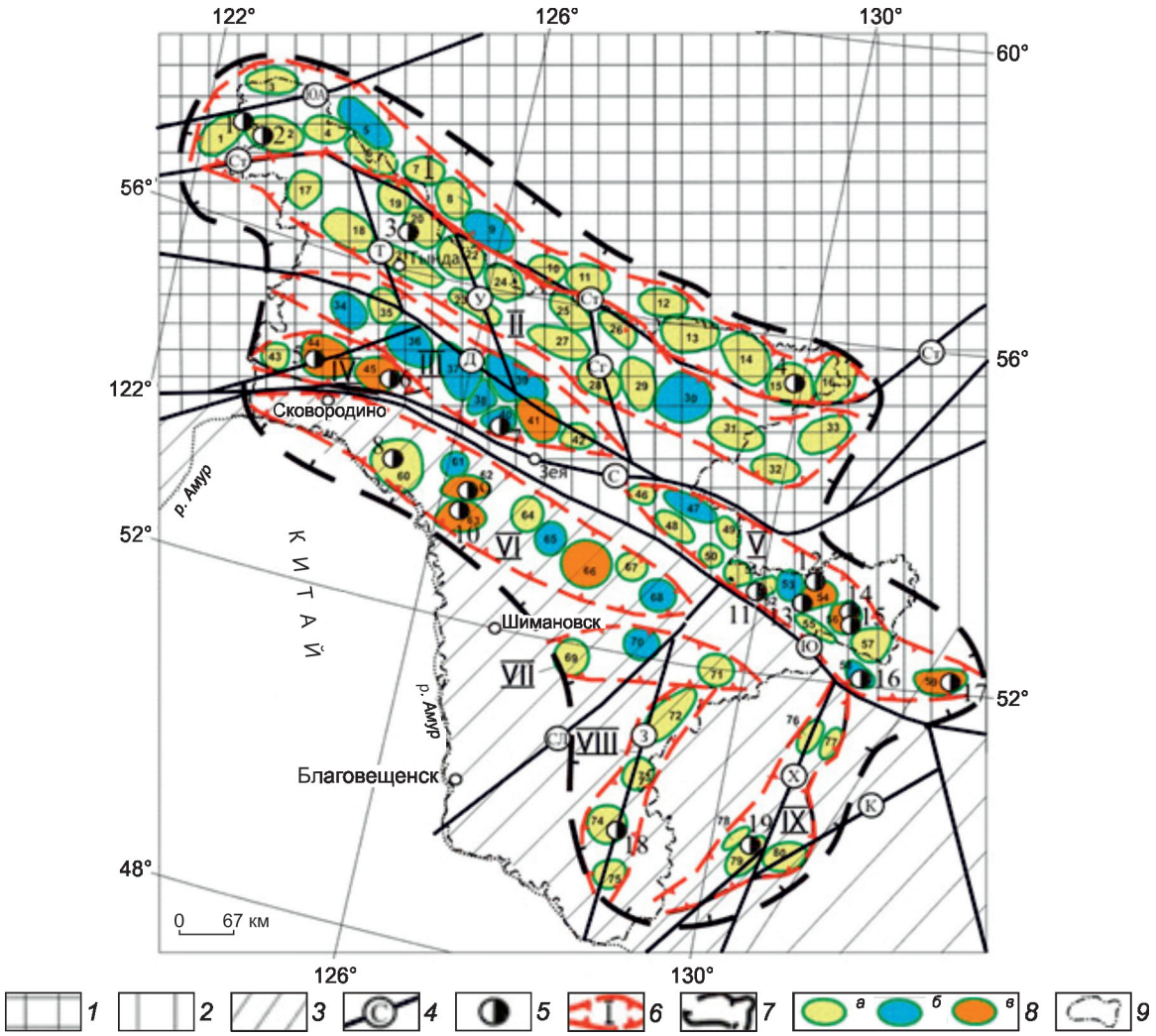


Рис. 1. Продуктивность рудно-россыпных узлов Приамурской золотоносной провинции:

1–3 – геоблоки: *1* – Алдано-Становой, *2* – Монголо-Охотский, *3* – Амурский; *4* – региональные разломы: ЮА – Южно-Алданский, Ст – Становой, Т – Тунгурчанский, С – Северо-Тукурингрский, Ю – Южно-Тукурингрский, Д – Джелтулакский, У – Унахинский, СГ – Сугджарский, СЛ – Селемджинский, З – Западно-Туранский, Х – Хинганский, К – Курский; *5* – золоторудные месторождения и их номера: 1 – Ледяное, 2 – Скалистое, 3 – Бамское, 4 – Колчеданный Утёс, 5 – Березитовое, 6 – Кировское, 7 – Золотая Гора, 8 – Буриндинское, 9 – Пионерское, 10 – Покровское, 11 – Маломыр, 12 – Токурское, 13 – Сагурское, 14 – Харгинское, 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 – Чагоян-Быссинская, VIII – Туранская, IX – Восточно-Буреинская; *7* – контур Приамурской провинции; *8* – границы рудно-россыпных узлов и их номера: *а* – низкопродуктивные: 1 – Китемяхтинский, 2 – Каларский, 3 – Ханийский, 4 – Юкталийский, 6 – Чильчинский, 7 – Верхнеалданский, 8 – Беркакитский, 10 – Верхнесутамский, 11 – Среднесутамский, 12 – Алгаминский, 13 – Чапский, 14 – Окононский, 15 – Сологу-Чайдахский, 16 – Кун-Маньёнский, 17 – Балыктахский, 18 – Лопчинский, 19 – Тогунасский, 20 – Бамский, 21 – Ларбинский, 22 – Лапринский, 23 – Штыкжакский, 24 – Малогилюйский, 25 – Верхнебрянтинский, 26 – Утугайский, 27 – Среднебрянтинский, 28 – Мульмугинский, 29 – Бомнакский, 31 – Купуринский, 32 – Удыхынский, 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, 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* – среднепродуктивные: 5 – Кабактанский, 9 – Верхнетимптонский, 30 – Сугджарский, 34 – Уркиминский, 36 – Джелтулакский, 37 – Талгинский, 38 – Успенский, 39 – Иликан-Унахинский, 40 – Золотогорский, 47 – Унья-Бомский, 53 – Верхнестойбинский, 58 – Софийский, 61 – Игакский, 65 – Ясненский, 68 – Сохатиный, 70 – Нижнеселемджинский, *в* – высокопродуктивные: 41 – Моготский, 44 – Березитовый, 45 – Соловьёвский, 54 – Токурский, 56 – Харгинский, 59 – Кербинский, 62 – Улунгинский, 63 – Тыгдинский, 66 – Октябрьский; *9* – граница Амурской области

пределах. В наиболее богатых узлах производство золота достигало первых сотен тонн. В некоторых узлах добыча не производилась. Авторами данной статьи произведено ранжирование узлов по степени продуктивности, то есть по сумме добытого рудного и россыпного золота. При этом выделены высоко- (добыто более 50 т), средне- (10–50 т) и низкопродуктивные (менее 10 т) РРУ. Всего выделено 9 узлов с высокой, 16 со средней и 55 с низкой продуктивностью. В расположении узлов с разной продуктивностью видны определённые закономерности. Высокопродуктивные узлы приурочены к металлогеническим зонам, слагающим ядро провинции. В этих же зонах сосредоточена и основная масса РРУ средней продуктивности (12 из 16). В металлогенических зонах периферических частей провинции преобладают РРУ с низкой продуктивностью. Таким образом, провинция представляет собой крупную зональную аномалию золота, свидетельствующую о едином этапе рудообразования (см. рис. 1).

Наибольший интерес как аномально высокие вспышки золотого оруденения и россыпей представляют высокопродуктивные узлы. В пределах этих 9 узлов добыто основное количество золота провинции (834 из 1300 т). В том числе из россыпей добыто 669,5 т золота (51% от общей добычи), из рудных месторождений – 165,1 т (19,8% от общей добычи). Соотношение добычи россыпного золота к рудному составляет 4:1.

В свою очередь по соотношению добычи рудного и россыпного золота высокопродуктивные РРУ можно разделить на преимущественно россыпные, рудно-россыпные и преимущественно рудные (табл. 1). В среднем на узел добыча золота в пределах преимущественно россыпных узлов (115 т) заметно выше, чем в рудно-россыпных (84 т), а меньше всего в преимущественно рудных (61 т). В этом же направлении доля добычи россыпного золота снижается, а рудного возрастает.

1. Типы высокопродуктивных рудно-россыпных узлов Приамурской провинции

Название узла	Добыча золота, т		
	Из россыпей	Из рудных месторождений	Общая сумма
РРУ с преимущественной добычей из россыпей			
1. Соловьевский	200,0	Кировское – 9,4	209,4
2. Моготский	131,1	Уганское – 0,1	131,2
3. Октябрьский	73,5		73,5
4. Кербинский	46,6		46,6
РРУ с сопоставимыми объёмами добычи россыпного и рудного золота			
5. Харгинский	83,1	Харгинское – 6,8	93,5
		Албын – 2,8	
		Ясное – 0,4	
		Ингагли – 0,2	
		Унгличикан – 0,1	
		Афанасьевское – 0,1	
6. Токурский	60,7	Токур – 34,0	97,8
		Сагур – 3,0	
		Тарнах – 0,1	
7. Березитовый	47,5	Березитовое – 13,1	60,7
		Шахта Мосина – 0,1	
РРУ с преимущественной добычей рудного золота			
8. Улунгинский	18,8	Пионер – 38,1	56,9
9. Тыгдинский	8,2	Покровское – 56,8	65,0
Сумма	669,5	165,1	834,6

Типы высокопродуктивных рудно-россыпных узлов Приамурской провинции. ***РРУ с преимущественной добычей россыпного золота.*** К этому типу отнесены Соловьевский, Моготский, Октябрьский и Кербинский рудно-россыпные узлы. Существенно россыпные РРУ представлены положительными структурами – интрузивно-купольными и горст-антиклинальными поднятиями или поднятыми блоками, сложенными метаморфическими и осадочными образованиями, прорванными интрузиями и дайками преимущественно ранне- и позднемелового возраста. В них расположены многочисленные россыпи. Золотое оруденение представлено средним по запасам Кировским месторождением золото-сульфидно-кварцевой формации, мелкими Кербинским и Токоланским месторождениями золото-кварцевой формации, а также рудопроявлениями главным образом золото-кварцевой формации (табл. 2).

Россыпное золото от мелкого до крупного, часто отмечаются самородки максимальным весом до 1600 г. Его проба высокая в основном 900–950‰, несколько ниже только в Октябрьском узле – 850–900‰ (рис. 2).

Узлы с сопоставимой добычей россыпного и рудного золота. К этому типу отнесены Березитовый, Токурский и Харгинский рудно-россыпные узлы (рис. 3). В геолого-структурном плане узлам отвечают синклинальная и грабен-синклинальная структуры, выполненные черносланцевыми толщами, а также интрузивно-купольное поднятие, сложенное метаморфическими породами. Для узлов этого типа характерны мелкие и средние по запасам месторождения

2. Характеристика преимущественно россыпных узлов

Название узла	Геологическая структура	Типы золотого оруденения	Россыпи золота	Характеристика россыпного золота
1. Соловьевский	Интрузивно-купольное поднятие, сложенное метаморфическими и осадочными образованиями, прорванными интрузивами раннего мела	Кировское золото-сульфидно-кварцевое месторождение; рудопроявления золото-кварцевой, золото-сульфидной, золото-сурьмяной и золото-ртутной формаций	Наиболее богатые россыпи берут начало из Кировского рудного поля	Мелкое и средней крупности, пластинчатой, комковидной и дендритовидной форм; самородки до 400 г; проба 900–950‰
2. Моготский	Поднятый блок фундамента трапециевидной формы, сложенный метаморфическими породами раннего архея, прорванными интрузивами докембрийского, палеозойского и мезозойского возраста	Рудопроявления золото-кварцевой, реже золото-сульфидно-кварцевой формаций	Россыпи равномерно развиты на площади узла	От мелкого до крупного; форма комковидная, пластинчатая, лепёшковидная, чешуйчатая, реже дендритовидная; самородки до 200 г; проба в интервале 800–996, чаще 900–950‰
3. Октябрьский	Интрузивно-купольное поднятие, сложенное интрузиями палеозойского, пермо-триасового, реже раннемелового возраста; в центре узла крупные провесы кровли сложены рифейскими толщами	Рудопроявления золото-кварцевой, золото-скарновой и золото-ртутной (карлинский тип) формаций	Россыпи приурочены к центральной части узла	Мелкое и средней крупности; форма таблитчатая, комковидная, губчатая, дендритовидная; самородки до 1600 г; проба 804–907‰
4. Кербинский	Горст-антиклинальное поднятие, ядро сложено терригенными толщами пермо-триасового и позднетриасового возраста, крылья – среднеюрского; гранитные интрузии позднего мела	Мелкие месторождения и рудопроявления золото-кварцевой формации	Россыпи приурочены к центральной части узла	Мелкое и средней крупности; пластинчатой, комковидной, проволоковидной форм; самородки до 300 г; проба 900–940‰

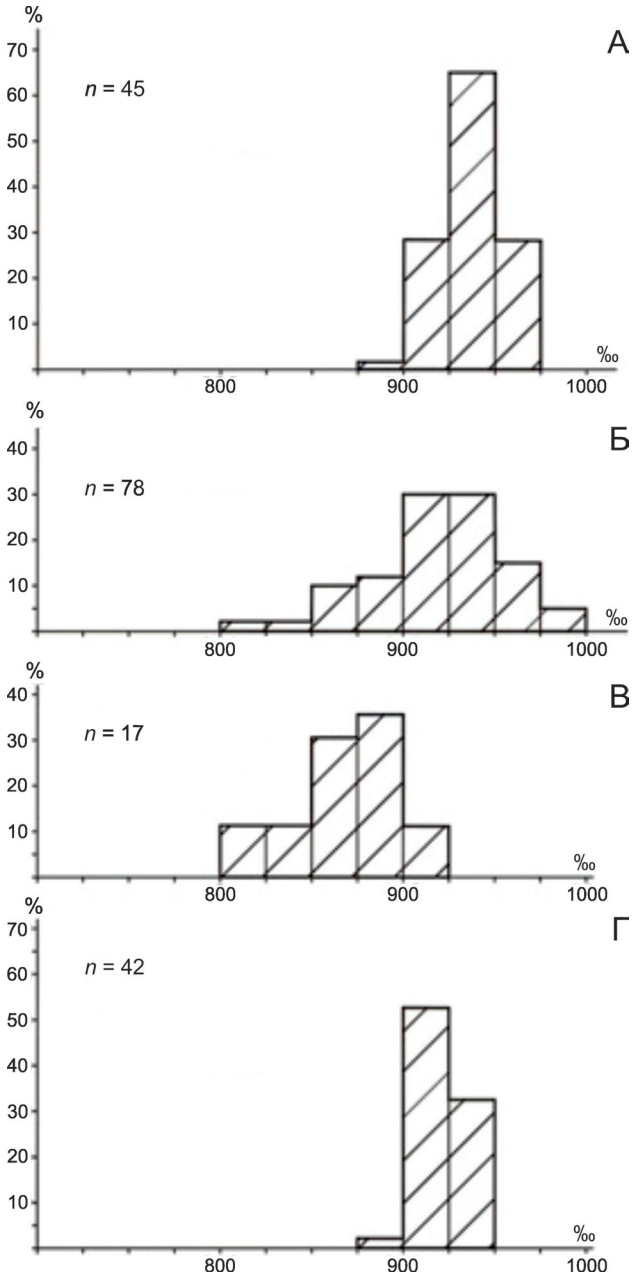


Рис. 2. Гистограммы пробы россыпей рудно-россыпных узлов с преимущественной добычей россыпного золота:

А – Соловьевский, Б – Моготский, В – Октябрьский, Г – Кербинский

золото-кварцевой (Токур, Албын, Харга и др.), в меньшей степени золото-полиметаллической (Березитовое) формаций, а также многочисленные средние и мелкие по запасам россыпи (табл. 3). Из этих узлов добыто от 60,7 (Березитовый узел) до 93,5 т (Харгинский) и 97,9 т золота (Токурский). Всего из этих узлов добыто 252,1 т золота, что составляет 19,2% от общего количества извлечённого золота провинции. Отношение количества добытого россыпного золота к рудному меняется от 8:1 в Харгинском узле до 1,6:1 в Березитовом. Количество рудного золота составляет 60,7 т или 33,7% от добычи рудного золота в провинции. Россыпное золото мелкое и средней крупности, отмечаются самородки весом до 1 кг. Проба золота варьирует от 775 до 950‰.

Преимущественно рудные РРУ. К этому типу отнесены Улунгинский и Тыгдинский рудно-россыпные узлы (рис. 4). Из них добыто 27 т россыпного и 94,9 т рудного золота (табл. 1), всего 121,9 т золота, что составляет 9,2% от общей добычи в провинции. Отношение суммы добытого рудного золота к россыпному

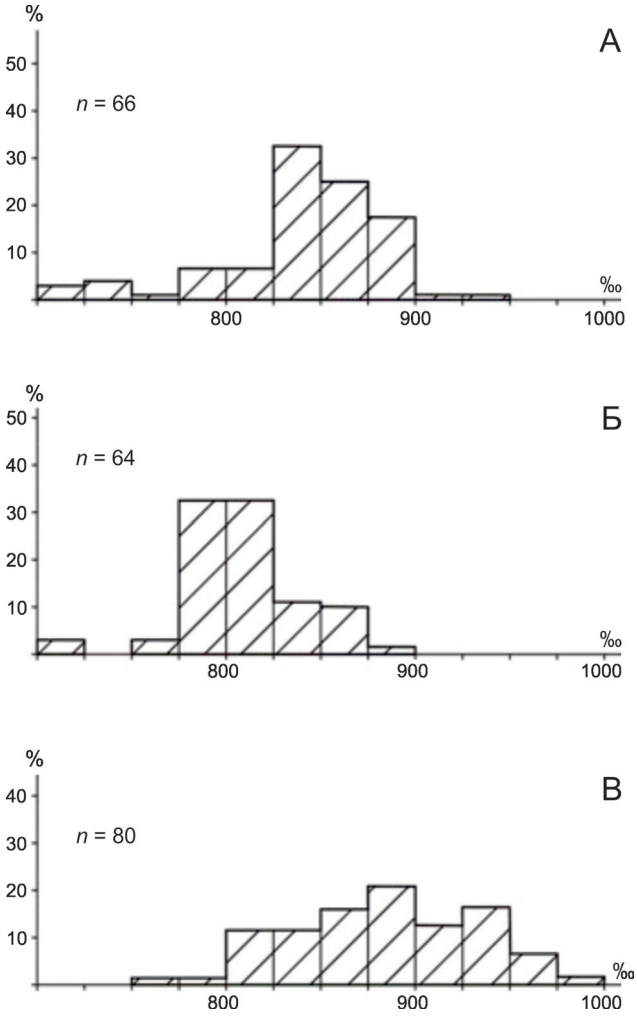


Рис. 3. Гистограммы пробы россыпного золота рудно-россыпных узлов с сопоставимой добычей рудного и россыпного золота:

А – Харгинский, Б – Токурский, В – Березитовый

3. Характеристика высокопродуктивных узлов с сопоставимой добычей рудного и россыпного золота

Название узла	Структура узла	Типы золотого оруденения	Россыпи золота	Характеристика россыпного золота
1. Харгинский	Грабен-синклинальная структура, сложенная позднепалеозойскими черносланцевыми толщами, с выступами раннепалеозойского фундамента	Месторождения золото-кварцевой и золото-шеелит-кварцевой формации	Россыпи в центральной части узла	Мелкое и средней крупности; самородки до 1 кг; проба 705–910‰
2. Токурский	Синклинальная структура, сложенная черносланцевыми толщами палеозоя, прорванными интрузиями позднего мела	Месторождения и рудопроявления золото-кварцевой формации	Россыпи в центральной части узла	Мелкое и средней крупности, пластинчатой, комковидной и дендритовидной формы; проба 715–870‰
3. Березитовый	Интрузивно-купольное поднятие, сложенное метаморфическими и интрузивными породами докембрия, прорванными палеозскими и мезозойскими интрузями	Березитовое золото-полиметаллическое месторождение; рудопроявления золото-кварцевой, золото-сульфидно-кварцевой, золото-полиметаллической и золото-ртутной формации	Россыпи тяготеют к периферии узла	Мелкое и средней крупности, пластинчатой, комковидной и дендритовидной формы; самородки до 600 г; проба 850–900‰

меняется от 2:1 в Улунгинском узле до 7:1 в Тыгдинском, в среднем 3,5:1. Обоим узлам отвечают секторные блоки Гонжинского поднятия, сложенные осадочными толщами палеозоя и мезозоя и прорванные вулканитами и гранитоидными интрузиями раннего мела, а в основании выходят метаморфиты докембрия. В этих РРУ известны крупные, средние и мелкие по запасам месторождения золото-сульфидно-кварцевой (Пионер, Александра), золото-серебряной (Покровское, Желтунак) и золото-медно-молибден-порфировой (Икан) формаций. Золото в россыпях преимущественно мелкое, самородки не характерны. Его проба средняя, в пределах 800–900‰.

Основные различия выделенных типов высокопродуктивных узлов заключаются в следующем:

1. Существенно россыпные узлы представлены интрузивно-купольными и горст-антиклинальными поднятиями, сложенными преимущественно интрузивами кислого состава, рудно-россыпные сформированы синклинальными и грабен-синклинальными структурами в черносланцевых толщах, а рудные представляют собой секторные блоки крупного выступа кристаллического фундамента Амурского композитного массива.

2. В россыпных узлах преимущественно развито оруденение золото-кварцевой формации, в рудно-россыпных – золото-кварцевой и золото-полиметаллической формаций, а в рудных – золото-сульфидно-кварцевой, золото-серебряной и золото-молибден-порфировой формаций.

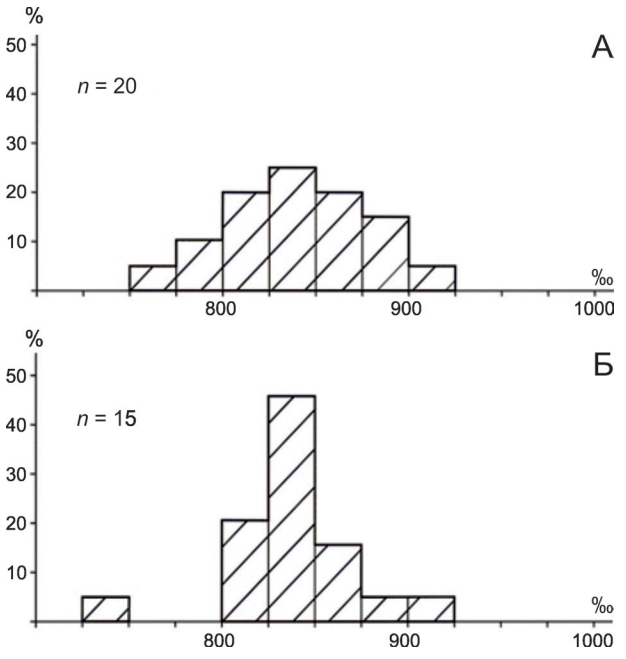


Рис. 4. Гистограмма пробы золота рудно-россыпных узлов с преимущественной добычей рудного золота:

А – Улунгинский, Б – Тыгдинский

4. Характеристика преимущественно рудных высокопродуктивных узлов

Название узла	Структура узла	Типы золотого оруденения	Россыпи золота	Характеристика россыпного золота
1. Улунгинский	Восточный секторный блок Гонжинского поднятия, сложенный осадочными толщами палеозоя и юры, вулканитами раннего мела, прорванными гранитоидными интрузиями поздней юры и раннего мела	Месторождение Пионер золото-сульфидно-кварцевой, Желтунак золото-серебряной, Икан золото-медно-молибден-порфировой формаций, а также рудопроявления золота	Россыпи приурочены к центральной части узла	Мелкое, редко крупное, комковидной, пластинчатой и дендритовидной формы; самородки до 16 г; проба 769–913‰
2. Тыгдинский	Южный секторный блок Гонжинского поднятия, сложенный гнейсами докембрия, терригенными породами юры и вулканитами раннего мела, прорванными гранитоидными интрузиями раннего мела	Месторождение Покровское золото-серебряной формации, рудопроявления золото-серебряной, золото-кварцевой и золото-медно-молибден-порфировой формаций	Россыпи приурочены к периферической части узла	Мелкое, реже средней крупности, комковидное, пластинчатое, дендритовидное; проба 722–910‰

3. Добыча золота в среднем по узлам закономерно уменьшается в ряду россыпные (127 т)–рудно-россыпные (84 т)–рудные (60 т).

4. Размерность и проба россыпного золота уменьшаются в том же направлении.

В заключение отметим, что Приамурская золотоносная провинция представляет собой единую систему с определёнными закономерностями размещения продуктивных рудно-россыпных узлов. Добыча золота за 150 лет составила около 1300 т, а максимальная добыча за последние годы – 25–30 т. Поэтому общий золотоносный потенциал провинции авторы данной статьи оценивают в 3–5 тыс. т. Для реализации этого потенциала следует учитывать факт истощённости россыпей. Следовательно основное внимание надо уделять поиску, разведке и эксплуатации рудных месторождений. В качестве первоочередных объектов для геологоразведочных работ предлагаются площади высокопродуктивных РРУ, которые в течение длительного времени являлись основными продуцентами золота. Из них наиболее перспективны: 1) преимущественно рудные РРУ (Улунгинский и Тыгдинский), 2) рудно-россыпные (Харгинский, Токурский и Березитовый), 3) преимущественно россыпные (Соловьевский, Моготский, Октябрьский и Кербинский).