

шпинели ДВК СВК имеют самые высокие показатели хромистости, отличаясь по содержанию окисного и закисного железа — меньшего в первых по сравнению со вторыми (таблица).

Обратная связь между $\text{Cr}_2\text{O}_3\text{—Fe}_2\text{O}_3$, имеющая метаморфическую природу, характерна для войкарских и ключевских шпинелей ДГ и ДВК СВК и не проявлена для кемпирсайских.

Составы шпинелей ДВК СВК и ДГ СВК Войкаро-Сынынского и Ключевского массивов частично или полностью перекрываются, что позволяет предположить их генетическую близость в отличие от контрастных по составу шпинелей гарцбургитового СВК, образовавшихся в других временных рамках при отличных РТ-условиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гайкович, М.М. Поисковые работы на хромиты на Лагортинско-Кэршорской площади Полярного Урала. Отчет / М.М. Гайкович, 2013.
2. Котельников, В.Г. Поисковые работы на хромиты на Хойлинской площади Полярного Урала. Отчет / В.Г. Котельников, 2011.
3. Николаев, В.И. Ревизионно-поисковые работы по оценке хромитности ультраосновных массивов Сибири, Дальнего Востока, Южного и Среднего Урала. Отчет / В.И. Николаев, 2011.
4. Павлов, Н.В. Хромиты Кемпирсайского плутона / Н.В. Павлов, Г.Г. Кравченко, И.И. Чупрынина. — М.: Наука, 1968. — 172 с.

© Никольская Н.Е., 2020

Никольская Наталья Евгеньевна // nata23759@yandex.ru

УДК 553.411 (571.56)

Степанов В.А.¹, Мельников А.В.² (1 — НИГТЦ ДВО РАН, 2 — ИГИП ДВО РАН)

О ЗОЛОТОНОСНОСТИ ТУРАНСКОЙ МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКОЙ ЗОНЫ ПРИАМУРСКОЙ ПРОВИНЦИИ

Приведены результаты исследования перспектив золотоносности Туранской металлогенической зоны Приамурской провинции. Описано геологическое строение и золотоносность рудно-россыпных узлов. На выявление промышленного оруденения золотосеребряной формации наиболее перспективны Симичинский и Архаринский узлы, а золотосульфидно-кварцевой — Алеунский. Отвалы отработки россыпей в Архаринском узле представляют интерес как техногенные россыпи. **Ключевые слова:** металлогеническая зона, рудно-россыпной узел, золото, месторождение, россыпь.

Stepanov V.A.¹, Melnikov A.V.² (1 — NIGTTS FEB RAS, 2 — IGIP FEB RAS)

ABOUT GOLD PLACEMENT OF THE TURANIAN METALLOGENIC ZONE OF THE PRIAMURSKAYA PROVINCE

The results of the study the prospects of gold mineralization Turanian metallogenic zone of the Priamurskaya province are presented. The geological structure and gold content of

ore-placer knots are described. On the identification of commercial mineralization are the most promising goldsilver formation Simichinsky and Arkharinsky knots and gol-sulphide-quartz — Aleunsky. Blades mining placers of Arkharinsky knot are of interest as technogenic placers. **Keywords:** metallogenic zone, ore-placer knot, gold, deposit, placer.

Введение

В последние годы Амурская область занимает вторые-третьи места в России по добыче золота. Это привлекает внимание исследователей к металлогении и перспективам золотоносности рудно-россыпных узлов и металлогенических зон Приамурской золотоносной провинции. К числу сравнительно мало известных относится Туранская металлогеническая зона, расположенная на юго-восточной окраине провинции. Авторы на основе изучения и анализа фондовых и литературных материалов, а также личных наблюдений произвели оценку перспектив рудной и россыпной золотоносности РРУ Туранской металлогенической зоны.

Металлогения Туранской зоны

Туранская металлогеническая зона расположена на юго-восточном фланге Приамурской золотоносной провинции [1]. В отличие от других зон, имеющих близширотное направление, она вытянута субмеридионально конформно Западно-Туранскому разлому, разделяющему Туранский блок Амурского комозитного массива от расположенной западнее Амуро-Зейской впадины. Туранская зона приурочена к западному краю Туранского блока, активизированному в палеозойское и мезозойское время. Блок сложен главным образом гранитоидными массивами позднеархейского, ранне- и позднепалеозойского возраста с крупными ксенолитами и останцами гнейсов и кристаллосланцев архея, сланцев позднего рифея, терригенных образований палеозоя, а также отдельными небольшими полями вулканитов ранне- и позднемезозойского возраста. Протяженность металлогенической зоны около 330 км при ширине от 50 до 90 км. На южном фланге Туранской зоны находятся Архаринский и Симичинский РРУ, в центральной части Алеунский, на северном фланге — Исинский (рис. 1). Расстояние между узлами меняется от 60 до 90 км.

Исинский рудно-россыпной узел

Исинский РРУ расположен на северном фланге Туранской металлогенической зоны, в бассейнах рек Иса и Кера. В нем известны рудопроявления и небольшие россыпи золота. Из стратифицированных образований наиболее древними являются гнейсы, кристаллические сланцы, амфиболиты и кварциты туловчинской и дичунской свит позднего архея (рис. 2). Они слагают крупные ксенолиты среди гранитоидов позднего архея и палеозоя на восточном и западном флангах узла. Стратиграфически выше залегают метапесчаники, метаалевролиты, метариолиты и метадациты туранской серии верхнего рифея, поля которой отмечаются в западной и северо-западной частях узла. Палеозойские образования включают терригенные

образования силура и раннего девона. Они образуют ряд блоков, вытянутых в субмеридиональном и северо-восточном направлениях в центральной, северной и южной частях узла.

Два крупных поля вулканитов поярковской свиты раннего мела располагаются в центральной части узла в верховьях р. Иса, а также на северо-восточном фланге узла. Они представлены андезитами, андезибазальтами, их туфами, лаво и туфобрекчиями, песчаниками и туфопесчаниками. Вдоль западной и северо-запад-

ной периферии узла, отчасти в его пределах развиты рыхлые осадки белогорской свиты плиоцен-неоплейстоценового возраста. В долинах рек развиты аллювиальные осадки квартера.

Значительную часть территории узла занимают интрузивные образования. Из них наиболее древними являются граниты, гранодиориты и плагиограниты древнебуреинского комплекса позднего архея. Они слагают крупные, часто вытянутые в северо-восточном направлении, интрузии на периферии узла.

К позднему архею отнесены также мелкие интрузии метагаббро и габбро-амфиболитов амурского комплекса, отмеченные в южной части территории. Широко развитые интрузии палеозойского возраста представлены тремя комплексами — кивильским ордовикского, тырмо-буреинским средне-позднекарбонového и харинским познепермского-раннетриасового возраста. Небольшие интрузии лейкогранитов и гранодиоритов кивильского комплекса отмечаются на периферии узла. Вытянутая в северо-восточном направлении интрузия габбро и габбро-диоритов того же комплекса зафиксирована на восточной окраине узла. Гранодиориты, граниты и лейкограниты тырмо-буреинского комплекса тяготеют к центральной и южной части узла, а интрузии габбро и диоритов к центру узла. Лейкограниты и субщелочные граниты харинского комплекса образуют ряд интрузий в восточной части узла. Небольшие субвулканические интрузии поярковской свиты раннего мела располагаются в приречной части узла, в верховьях р. Иса. Они представлены андезитами, андезибазальтами и диоритовыми порфиридами.

Рудно-россыпному узлу отвечает крупная синклиналичная структура, вытянутая в субмеридиональном направлении. На периферии ее широко развиты по-

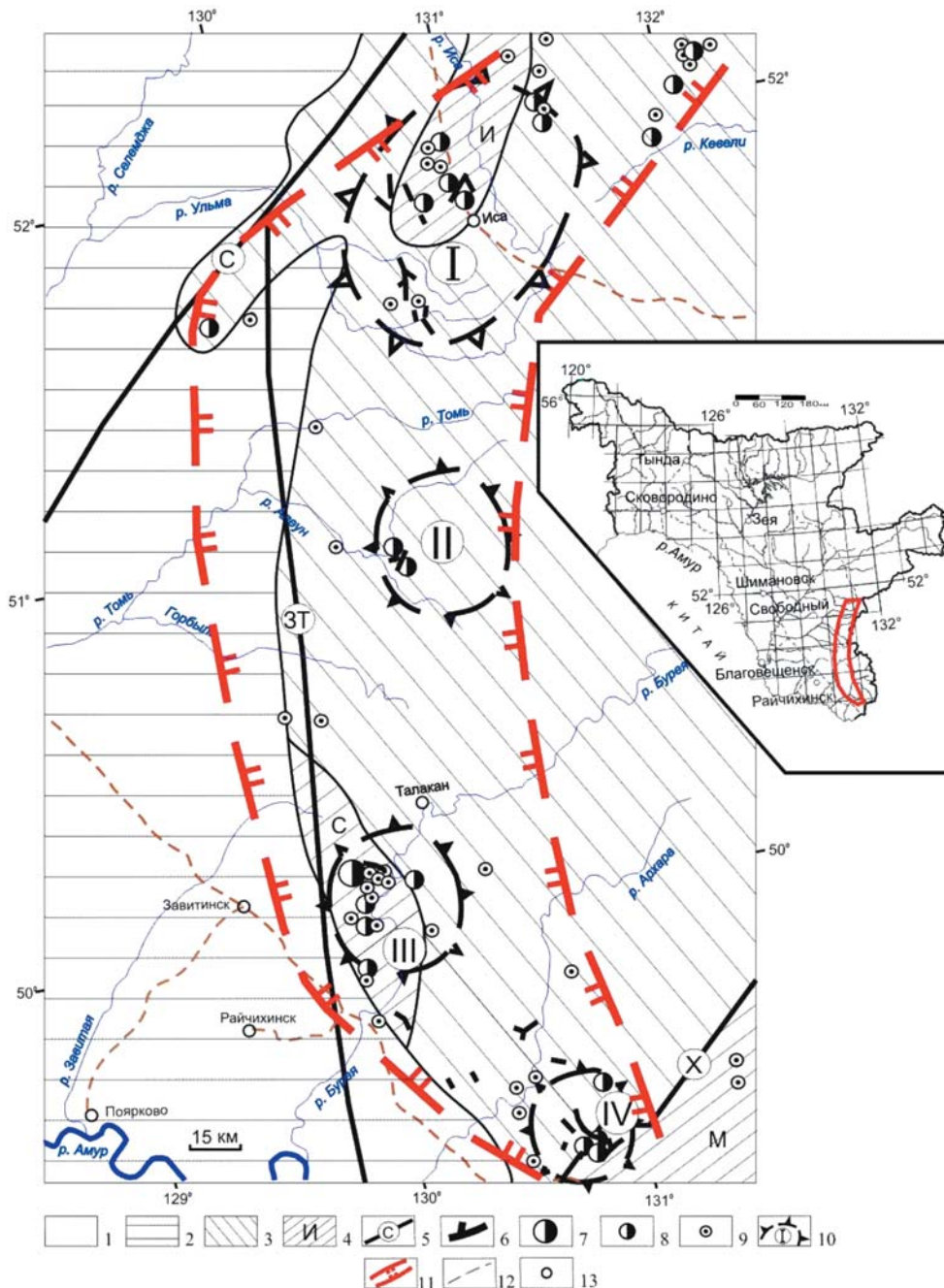


Рис. 1. Туранская металлогенная зона: 1 — на врезке положение Туранской зоны в Амурской области; 2 — Амуро-Зейская впадина; 3 — Туранский блок; 4 — вулканогенные зоны (I — Исинская, С — Симичинская, М — Малохинганская); 5 — региональные разломы: С — Селемджинский, ЗТ — Западно-Туранский, X — Хинганский; 6 — россыпи золота; 7 — месторождение Прогнозное; 8 — рудопроявления золота; 9 — пункты минерализации золота; 10 — граница РРУ (I — Исинский, II — Алеунский, III — Симичинский, IV — Архаринский); 11 — граница металлогенной зоны; 12 — железная дорога; 13 — населенные пункты

роды гранитогнейсового комплекса позднего архея, которые ближе к центру структуры сменяют терригенные и сланцевые толщи позднего рифея и палеозоя. В ядре структуры располагаются вулканогенно-осадочные образования и субвулканические интрузии раннемелового возраста.

Золотое оруденение и россыпи приурочены главным образом к приадрной части узла, в меньшей степени к его южной и северной окраине. Золотое оруденение прослеживается в виде полосы субмеридионального направления и тяготеет к приадрной части синклинали структуры узла. Оруденение отнесено к золотосульфидно-кварцевой (Утиное, Попутное, Янсай-1, Янсай-2, Извилистый), золотосеребряной (Анисим, Исикан) и золотополиметаллической (Янсай-3, Озерное) формациям. Золотосеребряное и золотополиметаллическое оруденение тяготеет к центральной части узла, где развиты вулканы поярковской

свиты раннего мела, золотосульфидно-кварцевое — к периферии узла.

Россыпи золота также укладываются в полосу субмеридионального простирания, но большая часть из них расположена в приадрной части узла. Россыпи небольшие, из них добыто 0,19 т золота. Золото мелкое и тонкое, разной степени окатанности. Исключение составляет россыпь руч. Безымянного с крупным золотом. Проба золота преимущественно высокая, от 856 до 975 ‰, в россыпи руч. Извилистого — низкая (729 ‰). Наблюдается зональность распределения пробы россыпного золота. В приадрной части узла она низкая — 729 ‰ (россыпь руч. Извилистого), а на периферии высокая — 900–930 ‰ (россыпи руч. Мохового, Канительного, Жариковского и Безымянного). Типоморфные особенности россыпного золота свидетельствуют о наличии двух основных типов оруденения: золотосульфидно-кварцевого с относительно



Рис. 2. Геологическое строение и золотоносность Исинского рудно-россыпного узла: 1 — аллювиальные пески, глины и галечники квартера; 2 — пески, галечники, глины и суглинки белогорской свиты плиоцен-неоплейстоцена; 3 — андезиты, андезибазальты, базальты, их туфы и туфобрекчии, песчаники, туфо-песчаники поярковской свиты нижнего мела; 4 — песчаники, алевролиты, кварцево-слюдистые, реже зеленые сланцы толщи нижнего девона; 5 — конгломераты, гравелиты, песчаники, алевролиты силура; 6 — метапесчаники, метаалевролиты, метариолиты, метадациты туранской серии верхнего рифея; 7 — гнейсы, кристаллические сланцы, амфиболиты, кварциты туловчихинской и дичунской свит верхнего архея; 8 — андезиты, андезибазальты, диоритовые порфириды поярковского комплекса раннего мела; 9 — лейкограниты, субщелочные граниты харинского комплекса ранней перми — раннего триаса; 10 — гранодиориты, граниты, лейкограниты тырмо-бурейского комплекса среднего-позднего карбона; 11 — габбро, диориты тырмо-бурейского комплекса среднего-позднего карбона; 12 — лейкограниты, гранодиориты кивилийского комплекса ордовика; 13 — габбро, габбро-диориты кивилийского комплекса ордовика; 14 — граниты, гранодиориты, плагиограниты древнебурейского комплекса позднего архея; 15 — метагаббро, габбро-амфиболиты амурского комплекса позднего архея; 16 — разломы; 17 — рудопроявления (а) и точки минерализации (б) золота (номера рудопроявлений: 1 — Утиное, 2 — Попутное, 3 — Янсай, 4 — Янсай-2, 5 — Янсай-3, 6 — Извилистое, 7 — Анисим, 8 — Исикан, 9 — Озерное); 18 — россыпи (а) и россыпепроявления (б) золота; 19 — граница Исинского рудно-россыпного узла; 20 — железная дорога; 21 — водотоки

высокопробным золотом, развитого на периферии узла и золотосеребряного, тяготеющего к вулканитам в центральной части узла — с низкопробным.

Алеунский рудно-россыпной узел

Алеунский РРУ расположен в центральной части Туранской металлогенической зоны в верховьях р. Алеун. В пределах узла выявлены небольшие россыпи и россыпепроявления, а также рудопроявления и точки минерализации золота.

Площадь узла сложена главным образом гранитоидными интрузиями ранне и позднепалеозойского возраста. Вмещающими служат докембрийские и рифейские комплексы пород. Ограниченно развиты вулканиты раннего мела, а вдоль западного обрамления узла — рыхлые осадки позднекайнозойского и четвертичного возраста (рис. 3). Наиболее древними стратифицированными образованиями служат биотитовые и роговообманковые гнейсы, часто графит-содержащие, кристаллические сланцы, амфиболиты, кварциты и мрамора туловчихинской свиты позднего архея. Они образуют отдельные небольшие блоки и ксенолиты в гранитоидных интрузиях позднего архея в восточной части узла.

Стратиграфически выше располагаются верхнерифейские образования туранской серии, представленные метариолитами, метариодацитами, метаморфизованными туфами, игнимбритами и метапесчаниками, ограниченно развитыми в юго-западной части узла. Вдоль западной и северной периферии узла встречаются небольшие поля вулканитов поярковской свиты раннего мела, представленные андезитами, андезибазальтами, их туфами, лаво- и туфобрекчиями. К западу от узла развиты рыхлые осадки белогорской свиты палеогенового возраста. В долинах рек присутствуют аллювиальные осадки кватера.

Из интрузивных образований наиболее древним является древнебуреинский комплекс позднего архея. Граниты, гранодиориты и плагиограниты этого комплекса слагают крупную трещинную интрузию субмеридионального простирания в восточной части узла. Центральную приядерную часть узла занимают граниты и гранодиориты кивилийского комплекса ордовика. Бли-

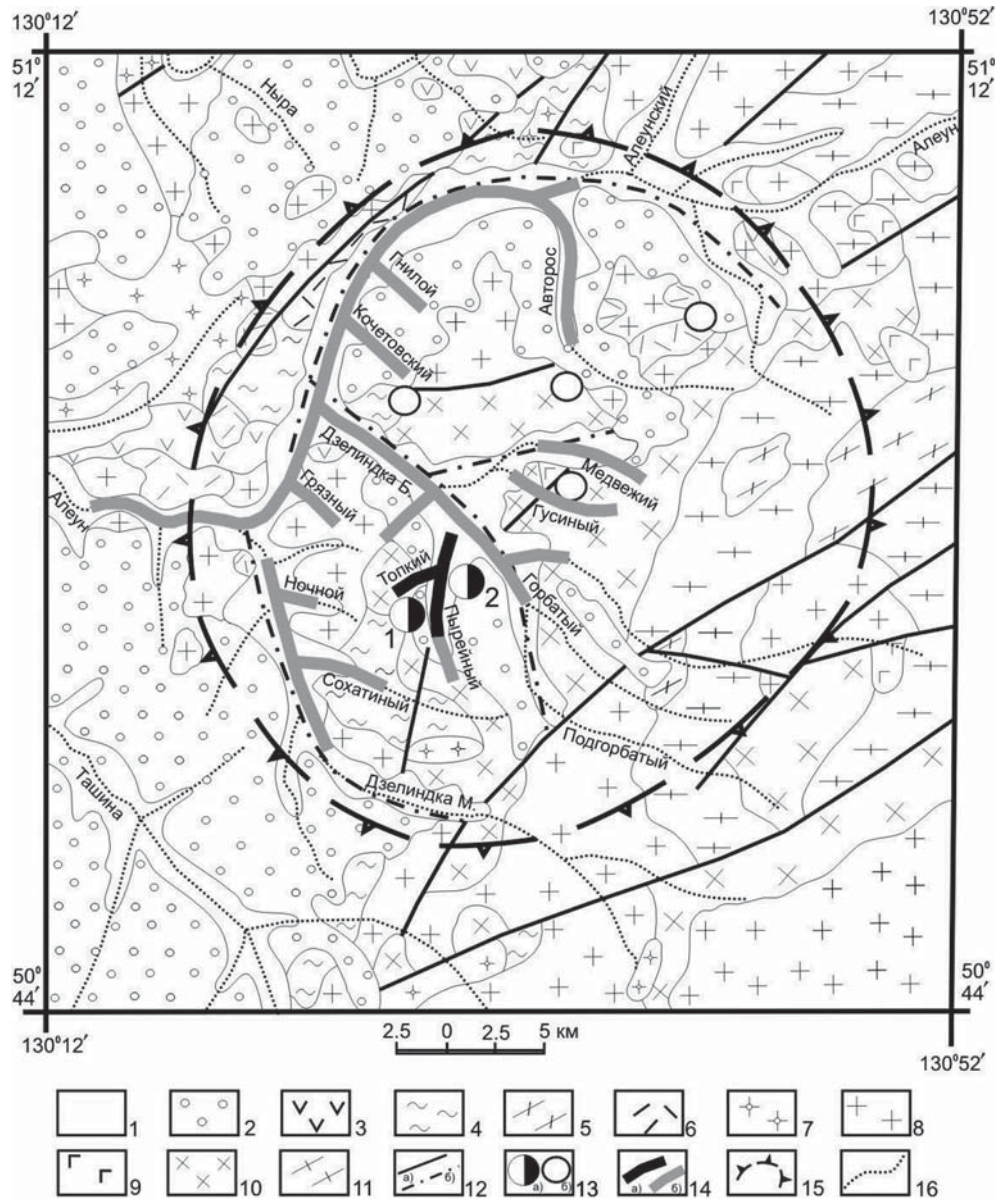


Рис. 3. Геологическое строение и золотоносность Алеунского рудно-россыпного узла: 1 — аллювиальные галечники, пески и глины квартера; 2 — пески, глины, суглинки, галечники белогорской свиты палеогено-неоплейстоцена; 3 — андезиты, андезибазальты, их туфы, лаво- и туфобрекчия поярковской свиты нижнего мела; 4 — метариолиты, метариодациты, метаморфизованные туфы кислого состава, игнимбриты, метапесчаники туранской серии верхнего рифея; 5 — гнейсы и кристаллические сланцы, амфиболиты, кварциты, мрамора туловчихинской свиты верхнего архея; 6 — риолиты итикутского комплекса нижнего мела; 7 — лейкограниты, субщелочные граниты харинского комплекса поздней перми — раннего триаса; 8 — граниты, лейкограниты, субщелочные лейкограниты тырмо-буреинского комплекса среднего-позднего карбона; 9 — габбро, габбро-диориты тырмо-буреинского комплекса среднего-позднего карбона; 10 — граниты, гранодиориты кивилийского комплекса ордовика; 11 — граниты, гранодиориты, реже плагиограниты древнебуреинского комплекса позднего архея; 12 — разломы достоверные (а), проходящие под рыхлыми отложениями (б), 13 — рудопроявления: 1 — Топкое, 2 — Пырейное (а) и точки минерализации (б) золота; 14 — россыпи (а) и россыпепроявления (б) золота; 15 — граница рудно-россыпного узла; 16 — водотоки

же к периферии их сменяют граниты, лейкограниты и субщелочные граниты тырмо-буреинского комплекса средне-позднекарбонического возраста. Габбро и габбро-диориты этого же комплекса образуют небольшие локальные интрузии. Трещинного типа интрузия лейкогранитов и субщелочных гранитов харинского комплекса позднепермского-раннетриасового возраста расположена в южной части узла. Мелкие субвулканические интрузии риолитов итикутского комплекса раннего мела располагаются в северной половине узла.

В структурном плане Алеунскому узлу отвечает отчетливо выраженное интрузивно-купольное поднятие. По периферии поднятия дешифрируются концентрические, а внутри — радиальные разломы. С запада поднятие окружено впадинами, выполненными рыхлыми осадками белогорской свиты.

Рудопроявления и россыпи золота приурочены к центральной части узла. Рудопроявления Топкое и Пырейное слабо изучены. Они представлены зонами пиритизации и окварцевания среди гранитов кивильского комплекса ордовика. Содержания золота достигают 2,2 г/т. Рудопроявления предположительно отнесены к золотосульфидно-кварцевой формации.

Россыпи и россыпепроявления берут начало в центральной части узла, что свидетельствует о его слабом эрозионном срезе. Россыпи руч. Топкого и Пырейного аллювиальные, долинного типа. В россыпи руч. Пырейного золото как высокопробное, представленное мелкими тертыми пластинками размерами до 1 мм, так и низкопробное, слабо окатанное с губчатыми формами. Проба его меняется в пределах 777–936 ‰, средняя — 855 ‰. В шлихах наряду с золотом отмечаются магнетит, ильменит, сфен, рутил, пирит, касситерит. В россыпи руч. Топкого золото представлено мелкими пластинками, а также губчатыми зернами в сростках с кварцем. Проба его меняется в пределах 783–922 ‰, средняя — 857 ‰.

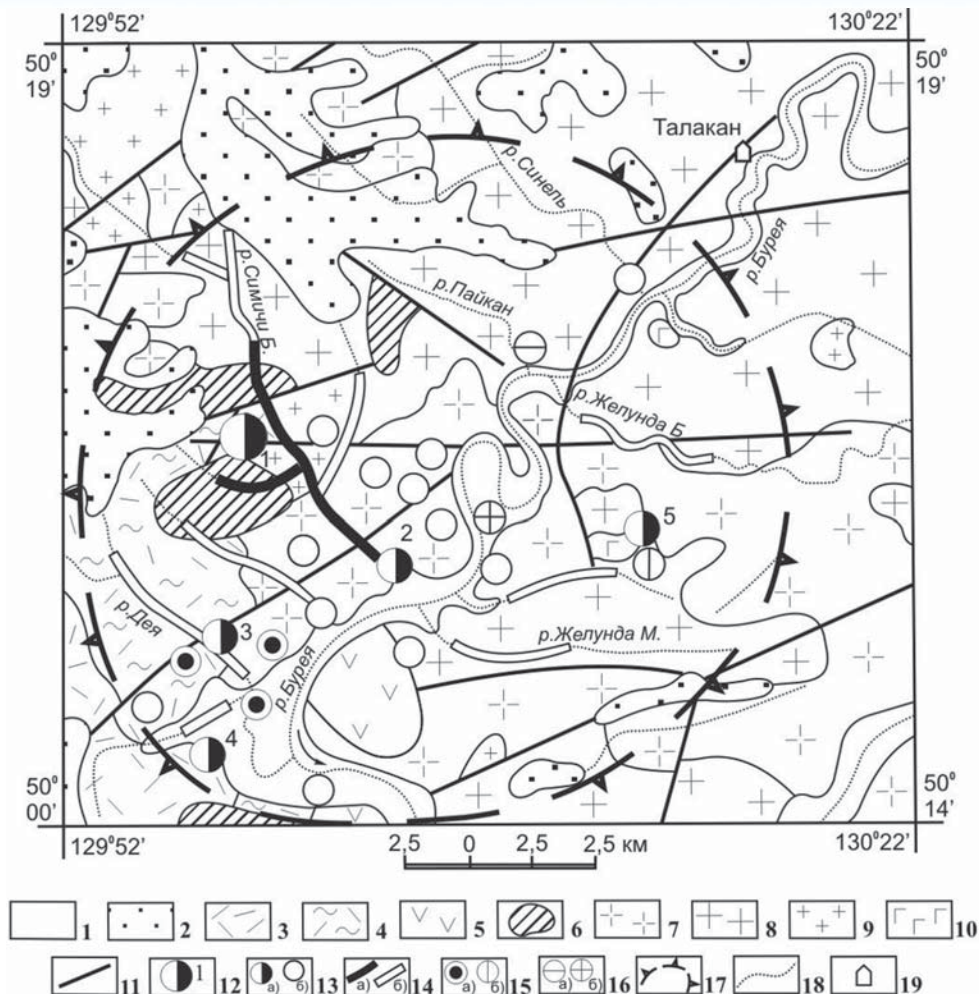


Рис. 4. Геологическое строение и золотоносность Симичинского рудно-россыпного узла: 1 — аллювиальные отложения четвертичного периода; 2 — пески, глины, галечники белогорской свиты плейстоцен-неоплейстоцена; 3 — трахириолиты, риолиты, их туфы далдыканской свиты верхнего мела; 4 — риолиты, трахириолиты, их лавобрекчия, игниспумиты иркутской толщи нижнего мела; 5 — андезиты, андезибазальты, базальты поярковской свиты нижнего мела; 6 — трахириолиты далдыканского комплекса верхнего мела; 7 — лейкограниты, субщелочные граниты харинского комплекса поздней перми — раннего триаса; 8 — гранодиориты, граниты, лейкограниты тырмо-буреинского комплекса среднего-позднего карбона; 9 — лейкограниты, гранодиориты кивильского комплекса ордовика; 10 — габбро, габбро-диориты кивильского комплекса ордовика; 11 — разломы; 12 — месторождения золота (1 — Прогнозное); 13 — рудопроявления (а) и точки минерализации (б) золота (2 — Дейское, 3 — Деюшкино, 4 — Желундинское, 5 — Симичи); 14 — россыпи (а) и россыпепроявления (б); 15 — рудопроявления урана (а), молибдена (б); 16 — рудопроявления меди (а), флюорита (б); 17 — граница рудно-россыпного узла; 18 — водотоки; 19 — населенные пункты

Симичинский рудно-россыпной узел

Рассматриваемый РРУ расположен на южном фланге Туранской металлогенической зоны в нижнем течении р. Бурей. В пределах узла выявлены месторождение золота Прогнозное, значительное количество точек с золотом и золотосеребряной минерализацией, рудопроявления урана, молибдена, меди и флюорита, а также россыпи по руч. Гнилому и р. Бол. Симичи (рис. 4). Несмотря на то что территория узла расположена в южной части Амурской области с развитой инфраструктурой, она сравнительно слабо изучена на рудное и россыпное золото и нуждается в переоценке.

Симичинский узел сложен главным образом интрузиями гранитоидов средне-позднекаменноугольного и позднепермского-раннетриасового возраста. Менее представлены покровные вулканы и субвулканические интрузии мелового возраста. Вдоль периферии узла располагаются впадины, выполненные рыхлыми осадками плиоцен-неоплейстоценового возраста. Наиболее древними стратифицированными образованиями являются андезиты, андезибазальты и базальты, их туфы, лаво- и туфобрекчии, риолиты, песчаники, гравелиты, туфогенные конгломераты поярковской свиты раннего мела, образующие небольшое поле на левом берегу р. Буря. Выше залегают расположенные на правом борту р. Буря риолиты, трахириолиты, их лавобрекчии, а также игниспумиты, туфы, туфоген-

ные алевриты и песчаники иркутской толщи раннего мела. На юго-западной окраине узла отмечаются трахириолиты, риолиты и их туфы далдыканской свиты позднего мела. Вдоль северной, западной и южной периферии узла отмечаются рыхлые галечники, пески и глины белогорской свиты плиоцен-неоплейстоценового возраста. Вдоль долины р. Буря и ее притоков развиты аллювиальные осадки квартала, представленные галечниками, песками и глинами.

Из интрузивных образований наиболее древними являются ограниченно развитые небольшие интрузии габбро, габбро-диоритов, а также лейкогранитов, гранитов и гранодиоритов первой и второй фаз кивильского комплекса ордовика. Наибольшим распространением преимущественно в северной части

узла пользуются интрузии гранодиоритов, гранитов и лейкогранитов тырмо-буреинского комплекса средне-позднекаменноугольного возраста. В южной части узла широко развиты интрузии лейкогранитов и субщелочных гранитов харинского комплекса позднепермского-раннетриасового возраста. Небольшие интрузии субвулканического далдыканского комплекса позднего мела, сложенные трахириолитами, наблюдаются в северо-западной части узла.

В структурном плане Симичинский узел представляет собой интрузивно-купольное поднятие. Центральная часть поднятия сложена гранитоидными интрузиями позднего палеозоя, а на периферии развиты вулканы раннего и позднего мела, а также рыхлые образования белогорской свиты плиоцен-неоплейстоценового возраста. Структура узла осложнена рядом радиальных разломов. Из них наиболее проявлен разлом северо-восточного простирания, проходящий вдоль долины р. Буря.

Золотое оруденение представлено месторождением Прогнозное и рудопроявлениями вулканогенной золотосеребряной формации. Они тяготеют к юго-западной периферии узла и генетически связа-

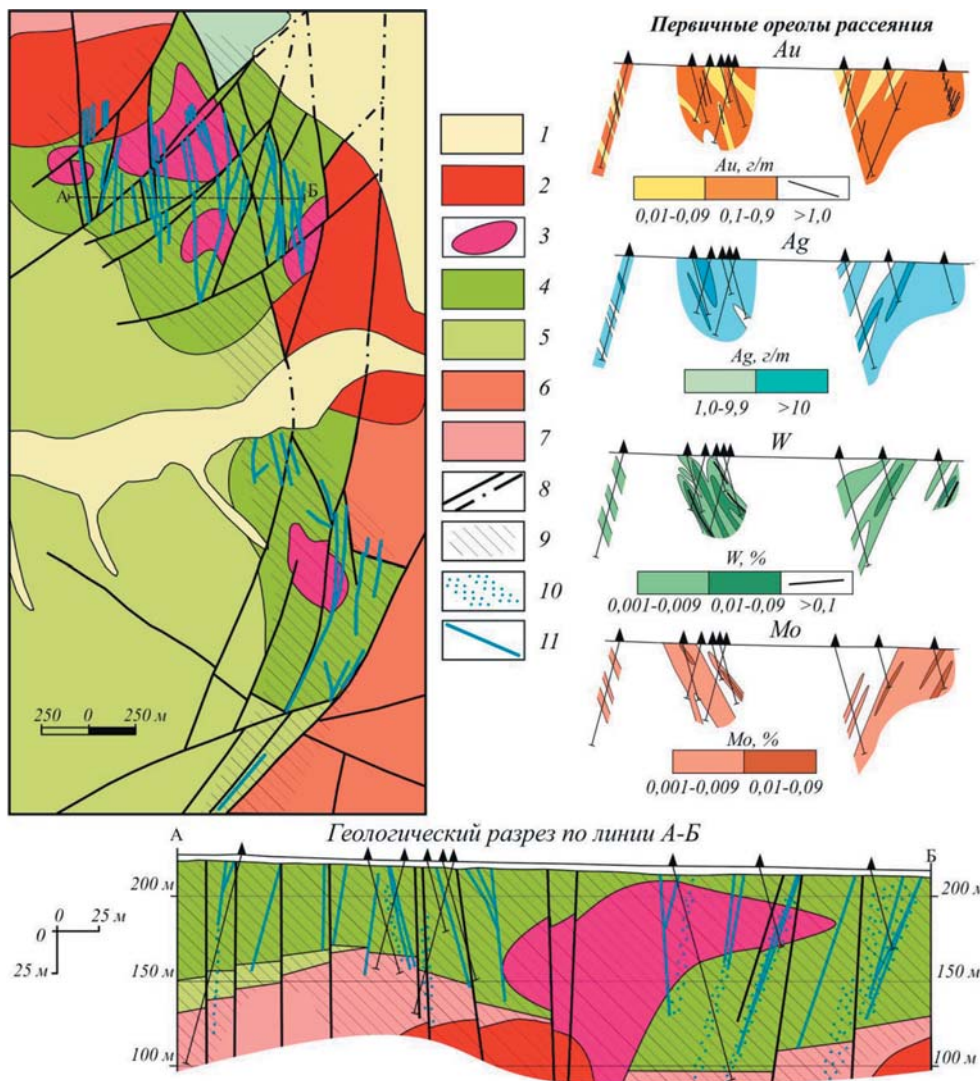


Рис. 5. Схематическая геологическая карта месторождения Прогнозное: 1 — четвертичные аллювиальные отложения; 2 — лейкограниты верхнего мела; 3 — экструзии трахириолитов и риолитов иркутского комплекса нижнего мела; 4 — иркутская свита верхнего мела: риолиты, трахириолиты, дациты, их туфы; 5 — поярковская свита нижнего мела: андезиты, андезибазальты, базальты, их туфы, туфо- и лавобрекчии; 6 — гранодиориты харинского комплекса верхней юры; 7 — гранодиориты тырмо-буреинского комплекса среднего — верхнего карбона; 8 — разрывные нарушения достоверные и перекрытые рыхлыми отложениями; 9 — ареалы карбонат-кварц-серицит-гидрослюдистых метасоматитов; 10 — зоны прожилкового окварцевания; 11 — золотоносные кварцевые жилы и брекчии (внемасштабные)



Рис. 6. Кварц-адуляровая руда колломорфно-полосчатой текстуры

ны с полями вулканитов мелового возраста. Наиболее изучено золотосеребряное рудопроявление Прогнозное [2]. Оно находится в 45 км к северу от пос. Новобурейск, в междуречье Бол. Симичи — Гнилой Ключ и приурочено к северной части Кудринской вулканотектонической структуры. Рудные тела локализованы среди интенсивно пропилитизированных и аргиллизированных вулканитов — трахириолитов, лавобрекчий, брекчиевых лав и туфов риолитового состава раннемелового возраста (рис. 5). Установлено более 20 рудных тел, представленных крутопадающими (80–85°) кварц-адуляровыми жилами с полосчатой и фестончатой текстурой (рис. 6), а также зонами прожилкового окварцевания. Их мощность 0,1–3 м, в среднем 2 м, протяженность 40–890 м. Золотоносные жилы прослежены скважинами до глубины 130 м. Оруденение убогосульфидное. Из рудных минералов чаще всего встречаются пирит, значительно реже гематит, галенит, арсенопирит, золото, электрум, акантит, магнетит, молибденит, марказит, еще реже сфалерит, халькопирит, ильменит, шеелит, касситерит и самородное серебро. Размер золотин от сотых долей мм до 0,4 мм, форма обычно крючковатая, угловатая, пластинчатая, дендритовидная. Проба золота равна 775 и 903 ‰. Содержание золота достигает 136,9 г/т, серебра — 605 г/т, составляя в среднем соответственно 7,0 и 26,8 г/т. Оруденение отнесено к золотосеребряной формации. Запасы золота месторождения по кат. С₂ составляют 13 т со средним содержанием 6,1 г/т, серебра — 50 т при содержании 24,4 г/т. Ресурсы кат. Р₁ для золота определены в 20 т, серебра 72 т.

Рудопроявления золота представлены кварцевыми жилами (рудопроявление Дейское), зонами окварцевания (Деюшкино), минерализованными зонами брекчирования и окварцевания (Желундинское, Симичи). Мощность кварцевых жил достигает 1 м, минерализованных зон 1–23 м. Вмещающими породами служат окварцованные, сульфидизированные вулканиты раннего мела и подстилающие их гранитоиды позднего палеозоя. Содержания золота достигают 1–2

реже 5 г/т, серебра 50–100 г/т. Среди сопутствующих элементов в повышенных количествах присутствуют мышьяк, сурьма, молибден и свинец. Оруденение отнесено к золотосеребряной формации.

Кроме золотосеребряных на площади узла присутствуют мелкие рудопроявления урана, меди, молибдена и флюорита. Рудопроявления урана (Киселево, Контакт, Симичи) представлены зонами кварц-серицитовых метасоматитов по гранитам с урановыми смолками и слюдками с содержанием урана до 0,1 ‰, редко до 1 ‰. В качестве примесей отмечаются повышенные содержания меди, мышьяка, молибдена, серебра и золота. Пайканское рудопроявление меди и молибдена расположено среди катаклазированных и сульфидизированных гранитов. Содержание меди до 1 ‰, молибдена до 0,003 ‰. Рудопроявление молибдена Желунда Большая представлено прожилками кварца и тектоническими швами в лейкократовых гранитах палеозоя с вкрапленностью молибденита. Содержание молибдена до 0,18 ‰. Флюоритовое рудопроявление Буря состоит из мелких флюорит-кварц-полевошпатовых прожилков в лейкократовых гранитах. Проявления урана, молибдена, меди и флюорита слабо золотоносны, что может свидетельствовать в пользу генетической близости формирования золотосеребряного, уранового и медно-молибденового оруденения Симичинского узла.

Небольшие россыпи руч. Гнилой Ключ и Большие Симичи золота берут начало с площади Прогнозного рудного поля. Из россыпи Гнилого Ключа добыто 3 кг золота. Золото в россыпях мелкое и тонкое, слабо окатанное. Форма золотин пластинчато-комковатая, дендритовидная, комковатая, губчатая. Нередки сростки золота с кварцем и сульфидами. Отмечаются небольшие самородки весом 2–3 гр., единичные до 13,6 гр. Проба его низкая (700 ‰). Это свидетельствует о поступлении золота в россыпи за счет эрозии оруденения золотосеребряной формации.

Архаринский рудно-россыпной узел

Архаринский рудно-россыпной узел находится на южном фланге Туранской металлогенической зоны. В пределах узла располагаются промышленные, в том числе перекрытые платобазальтами россыпи и небольшие рудопроявления золота. Площадь узла слабо изучена, поэтому перспективы его на рудное и россыпное золото нуждаются в уточнении.

На площади узла развиты главным образом гранитоидные массивы палеозойского возраста, в меньшей степени докембрийские метаморфические образования и позднепалеозойские вулканиты. По периферии узла они перекрыты платобазальтами неогенового возраста, а также неоген-раннечетвертичными рыхлыми образованиями (рис. 7).

Наиболее древними стратифицированными образованиями являются слюдяные кристаллические сланцы, биотитовые гнейсы, амфиболиты, кварциты и мрамора уральской свиты позднего архея. Они занимают юго-восточный сегментный блок Архаринского узла. В приядерной части узла в небольших блоках обнажаются кислые вулканиты таловской толщи поздне-

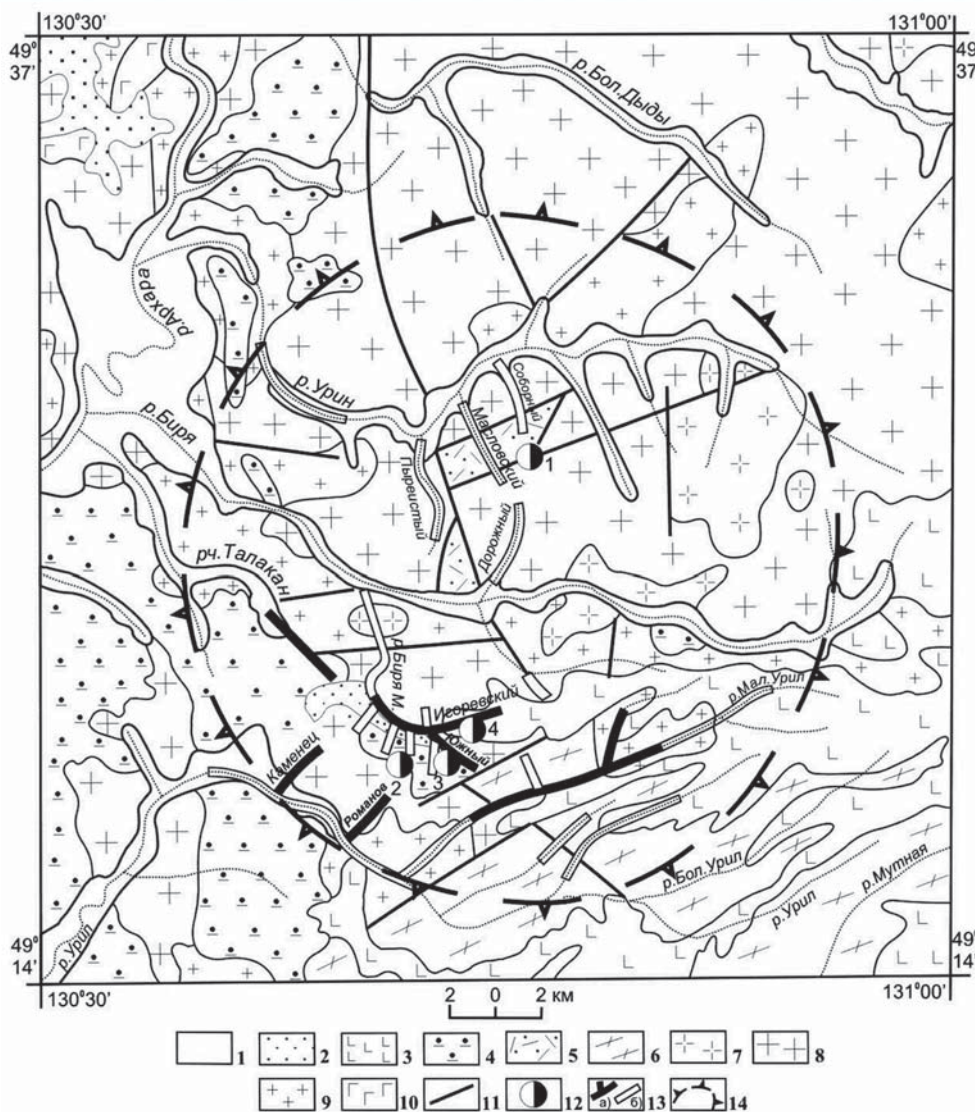


Рис. 7. Геологическое строение и золотоносность Архаринского рудно-россыпного узла: 1 — аллювиальные галечники, пески, глины квартера; 2 — алевриты, глины, пески, галечники белогорской свиты плиоцен-неоплейстоцена; 3 — андезибазальты, трахиандезибазальты, базальты, андезиты удурчуканской свиты миоцена; 4 — пески, песчаники, алевриты, гравелиты цагаянской свиты палеоцена; 5 — игнимбриты риолитов, риолиты, их туфы, лавобрекчии таловской толщи верхней перми — нижнего триаса; 6 — кристаллические сланцы, гнейсы, амфиболиты, кварциты, мраморы урильской свиты верхнего архея; 7 — сиениты, граносиениты, лейкограниты харинского комплекса верхней перми — нижнего триаса; 8 — граниты, лейкограниты, субщелочные граниты тырмо-буреинского комплекса среднего-верхнего карбона; 9–10 — кивилийский комплекс ордовика: 9 — граниты, субщелочные граниты, граносиениты; 10 — габбро, габбро-диориты; 11 — разломы; 12 — рудопроявления золота (1 — Соборное, 2 — Ивановское, 3 — Игоревское, 4 — Южное); 13 — россыпи (а), россыпепроявления (б) золота; 14 — граница Архаринского узла

пермского-раннетриасового возраста, представленные игнимбритами риолитов, риолитами, их туфами и лавобрекчиями. Вдоль западной периферии узла распложен ряд впадин, выполненных песками, песчаниками, алевритами, гравелитами и галечниками цагаянской свиты палеоценового возраста. С юга и юго-востока на докембрийских метаморфических породах и интрузиях палеозоя полого залегают эффузивно-осадочные образования удурчуканской свиты неогенового возраста, представленные андезибазальтами, базальтами, андезитами, туффитами, туфоалевролитами, ту-

по периферии позднекайнозойскими-раннетчетверичными рыхлыми осадками и платобазальтами. Рудопроявления золота расположены в южной (Ивановское, Игоревское и Южное) и в центральной (Соборное) частях узла. В верховьях р. Мал. Биря расположены три рудопроявления (Ивановское, Игоревское и Южное). Вмещающими породами служат гранитоиды тырмо-буреинского комплекса среднего-верхнего карбона. Граниты интенсивно окварцованы, серицитизированы, пиритизированы. В них наблюдаются метасоматиты типа березитов с разноориентированными

фопесчаниками и галечниками. Выше располагаются рыхлые плиоцен-неоплейстоценовые осадки белогорской свиты, развитые в основном вдоль западной границы узла. Повсеместно в долинах рек присутствуют рыхлые аллювиальные осадки квартера.

Из интрузивных образований наиболее древними являются небольшие интрузии габбро и габбро-диоритов, а также гранитов, субщелочных гранитов и сиенитов кивилийского комплекса ордовика, развитые в южном и западном секторных блоках узла. Широким распространением в северной и центральной частях узла пользуются граниты, лейкограниты и субщелочные граниты тырмо-буреинского комплекса средне-позднекарбонного возраста. Сиениты, граносиениты и лейкограниты харинского комплекса позднепермского-раннетриасового возраста слагают отдельные массивы в восточной и центральной частях узла.

Разрывные нарушения субширотной и субмеридиональной ориентировки делят узел на ряд секторных и сегментных блоков. Разлом субширотного простирания, проходящий вдоль долины р. Биря, делит узел на относительно поднятый южный и опущенный северный блоки. В целом рудно-россыпному узлу отвечает интрузивно-купольное поднятие, обрамленное

кварцевыми прожилками. Кварц средне-крупнозернистый, с крустификационными кокардовыми текстурами и пустотами выщелачивания. Рудные минералы: пирит, арсенопирит, галенит и золото. Сульфиды тонковкрапленные, иногда образуют гнезда размером до 1,0×1,5 см, общее количество сульфидов до 1–2 %. Содержания золота в кварцевых прожилках и зонах окварцевания достигает 2–6 г/т, реже до 52 г/т. Основными примесями являются серебро до 20 г/т, мышьяк до 0,4 % и свинец до 0,01 %. Золото золотисто-желтого, зеленовато-желтого цвета. Форма выделений комковидная, дендритовидная, губчатая, пластинчатая. Размеры золотинок 0,15–1,0 мм, одной из них 1,5×3,0 мм. Они расположены в межзерновом пространстве кварца. Золото от низкопробного на рудопроявлениях Игоревское (от 669 до 801 ‰, в среднем 737 ‰) и Южное (758 и 772 ‰) до электрума (проба 572). По ряду признаков золотое оруденение южной части Архаринского узла принадлежит к золото-сульфидно-кварцевой формации. Низкая проба золота этих рудопроявлений коррелирует с низкой пробой золота из зоны Андреевской золотосульфидно-кварцевого месторождения Пионер (709–779 ‰).

В северной части Архаринского узла геологическая обстановка другая. Здесь широко развиты интрузии гранитов, лейкогранитов и граносиенитов позднего палеозоя, в меньшей степени кислые вулканы таловской толщи позднепермского-раннетриасового возраста. В вулканитах расположено рудопроявление золота Соборное предположительно вулканогенной золотосеребряной формации. Золото-серебряное оруденение обычно генетически связано с вмещающими оруденение вулканитами, поэтому предположительный возраст рудопроявления Соборное — позднепермский-раннетриасовый. Это необычно для Приамурской золотоносной провинции, возраст золотого оруденения которой в целом оценивается как позднемезозойский [3]. Но на Дальнем Востоке присутствуют золотосеребряные месторождения палеозойского возраста, например Кубака [4].

Рудопроявление Соборное расположено в бассейне р. Биря (рис. 8). Площадь его сложена гранитоидами тырмо-буреинского комплекса и кислыми вулканитами таловской толщи позднепермского-раннетриасового возраста. Последние образуют два тектонических блока. Один из них размером 7×3 км заключен между широтными разломами. Второй вытянут в субмеридиональном направлении. Вулканиты пиритизированы, окварцованы и хлоритизированы, имеют кварцитовидный облик. Содержание мелкокристаллического пирита

достигает 3–7 %. Гидротермальные изменения контролируются разрывными нарушениями. Содержание Au в пиритизированных разностях вулканитов составляет 0,002–0,5 г/т, в одной пробе — 10,2 г/т, Ag — 0,1–3 г/т, в одной пробе — 17,3 г/т, Pb — 0,002–0,2 %. В березитизированных гранитах с сульфидной вкрапленностью содержание Au — 0,05–5,3 г/т, Ag — 0,1–3,5 г/т.

Россыпи золота расположены в южной части узла, где развиты докембрийские кристаллосланцы и гнейсы, прорванные интрузиями палеозойского возраста. Те и другие перекрыты в юго-восточном секторе узла вулканитами удурчуканской свиты неогенового возраста, а в юго-западном — рыхлыми осадками сазанковской и белогорской свит. Промышленные россыпи золота развиты в южном поднятом блоке, сложенном гнейсами и кристаллосланцами позднего архея, прорванными гранитоидными интрузивами среднего и

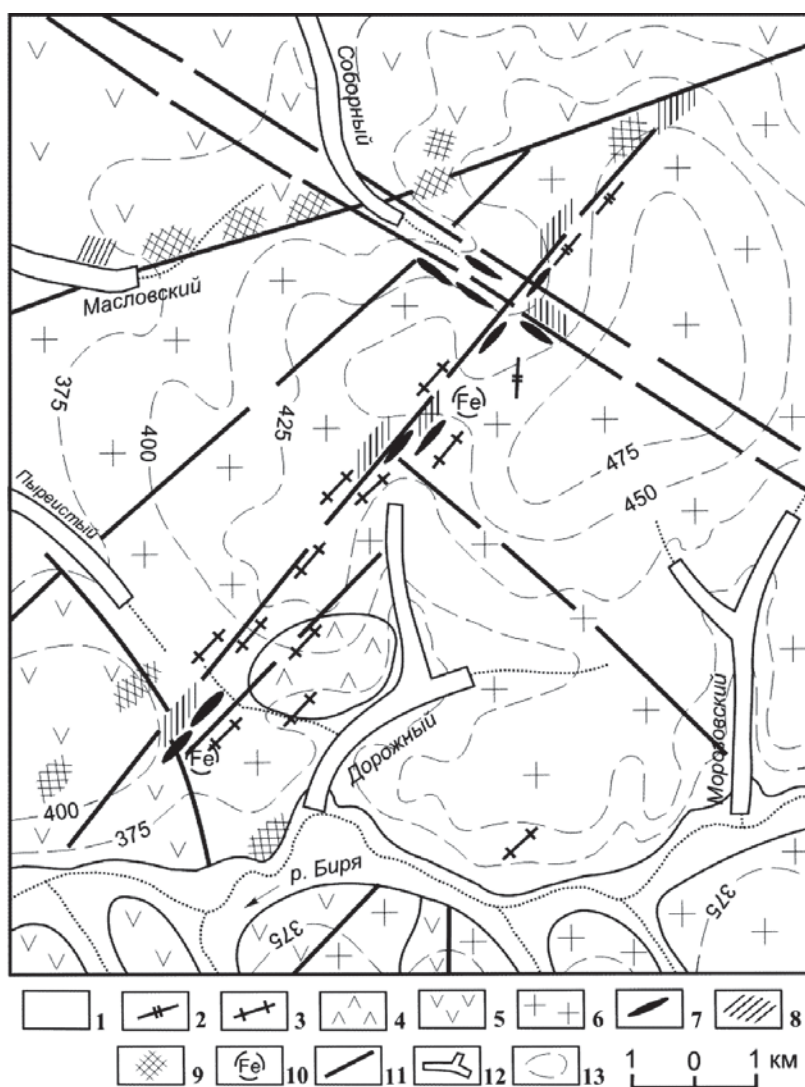


Рис. 8. Рудопроявление Соборное: 1 — аллювиальные четвертичные отложения; 2 — дайки риолитов; 3 — дайки диоритов и диабазов; 4 — граниты лейкократовые харинского комплекса верхней перми-нижнего триаса; 5 — риолиты таловской толщи верхней перми-нижнего триаса; 6 — граниты тырмо-буреинского комплекса среднего-верхнего карбона; 7 — кварцевые жилы; 8 — окварцевание; 9 — сульфидизация; 10 — лимонитизация; 11 — разломы; 12 — россыпепроявления золота; 13 — изолинии рельефа

позднего палеозоя. Они приурочены к верховьям рек Малый Урил, Малая Биря, притокам р. Урил. В северном, относительно опущенном блоке, известны лишь россыпепроявления в бассейнах рек Урин и Биря. Из россыпей узла добыто 4,98 т золота. Золото мелкое, окатанное и хорошо окатанное. Иногда встречаются самородки весом до 28 гр. Отмечаются наросты «нового» золота. Форма золотинок разнообразная от плоской лепешковидной до комковидной и кристаллической. Проба его средняя и колеблется в пределах от 835 до 903 ‰. По типоморфным особенностям россыпное золото Архаринского узла напоминает золото из россыпей Улунгинского узла Северо-Буреинской металлогенической зоны, особенно из россыпей р. Улунга в районе прииска Пионер и руч. Ольгакан. Типоморфные признаки россыпного золота свидетельствуют об образовании россыпей за счет разрушения оруденения золотосульфидно-кварцевой формации.

Обсуждение результатов

В Туранской металлогенической зоне, расположенной на южном фланге Приамурской провинции, выделены четыре рудно-россыпных узла (с севера на юг): Исинский, Алеунский, Симичинский и Архаринский. Шаг между ними составляет 90–100 км. Архаринскому, Симичинскому и Алеунскому узлам отвечают интрузивно-купольные поднятия, Исинскому — ядерная часть синклинали структуры. В пределах узлов развита золотое оруденение главным образом золотосеребряной (в том числе месторождение Прогнозное) и золотосульфидно-кварцевой, в меньшей степени золотосульфидной и золото-полиметаллической формаций.

Из россыпей Туранской металлогенической зоны добыто около 5 т золота. Наиболее богатые россыпи расположены на южном фланге зоны в пределах Архаринского узла. Золото преимущественно мелкое. Проба его колеблется от 700 до 729–930 ‰. Наиболее часто в россыпях встречается золото с пробой от 850 до 900 ‰ (рис. 9). Оно образовано за счет разрушения оруденения золотосульфидно-кварцевой формации. Небольшой пик наблюдается в районе пробы золота 700–750 единиц. Золото этой пробы характерно для золотосеребряного оруденения.

Анализ структуры и степени золотоносности рудно-россыпных узлов Туранской металлогенической зоны позволяет сделать следующие выводы. Исинско-

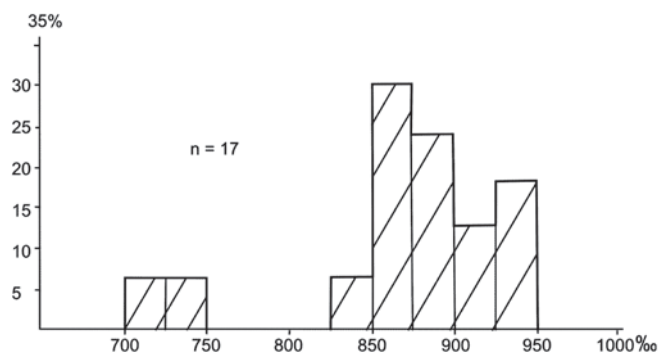


Рис. 9. Гистограмма пробы россыпного золота Туранской металлогенической зоны

му рудно-россыпному узлу отвечает крупная синклинали структура, вытянутая в субмеридиональном направлении. Золотое оруденение тяготеет к приядерной части синклинали структуры узла. Рудопроявления очень слабо изучены, определенный поисковый интерес представляют собой рудопроявления Утиное и Попутное. Перспективы выявления промышленных россыпей золота оцениваются невысоко в связи со слабым проявлением рудной минерализации и преобладанием оруденения нероссыпепроявляющих формаций (золотосеребряная и золотополиметаллическая).

Алеунскому узлу отвечает слабо эродированное интрузивно-купольное поднятие, сложенное преимущественно гранитными массивами палеозоя. Территория узла слабо изучена. Поэтому перспективы его на рудное и россыпное золото не ясны. Поисковые работы на рудное золото предлагается провести в бассейнах руч. Топкое и Пырейное, где имеются небольшие рудопроявления предположительно золотосульфидно-кварцевого типа, перспективного на выявление крупнообъемного месторождения со сравнительно бедными рудами (типа месторождения Пионер Улунгинского узла Приамурской провинции).

Симичинский узел представляет собой интрузивно-купольное поднятие. В пределах узла расположены рудопроявления и точки минерализации золота, рудопроявления урана, молибдена, меди и флюорита, небольшие россыпи, а также ряд россыпепроявлений золота. Промышленный интерес может представлять оруденение золотосеребряной формации, пространственно и генетически связанное с вулканитами мелового возраста. Из них наиболее изучено месторождение Прогнозное, которое расположено в районе с хорошо развитой инфраструктурой. Оно требует постановки поисково-оценочных работ. Ввиду того, что золотое оруденение узла представлено только золотосеребряной формацией, не являющейся россыпепроявляющей, перспективы выявления новых россыпей золота крайне малы.

Архаринскому рудно-россыпному узлу также отвечает интрузивно-купольное поднятие. В пределах узла развито золотое оруденение золотосульфидно-кварцевой и золотосеребряной формаций, а также промышленные россыпи золота. В южной части узла в верховьях р. Мал. Биря расположены три рудопроявления (Ивановское, Игоревское и Южное), по ряду признаков принадлежащие к золотосульфидно-кварцевой формации (зоны березитов с тонкими кварцевыми жилами и прожилками, обилие сульфидной вкрапленности, низкопробное золото). Низкая проба золота рудопроявлений Игоревское (от 669 до 801 ‰, в среднем 737 ‰) и рудопроявления Южное (758 и 772 ‰) коррелирует с низкой пробой золота из зоны Андреевской месторождения Пионер (709–779 ‰). Эти данные, наряду с типоморфными особенностями самородного золота из россыпей Архаринского и Улунгинского узлов, позволяют прогнозировать наличие в верховьях рек Мал. Биря и Мал. Урил золоторудного месторождения золотосульфидно-кварцевой формации. В северной части Архаринского

узла расположено Соборное рудопроявление золота предположительно вулканогенной золотосеребряной формации. Рудопроявление слабо изучено и требует постановки поисково-оценочных работ.

Промышленные россыпи расположены в южной части узла, где развиты докембрийские кристаллосланцы и гнейсы, прорванные интрузиями палеозойского возраста. На месте отработки россыпей остались отвалы, представляющие интерес как техногенные россыпи. В северной части узла вряд ли можно ожидать открытие промышленных россыпей золота ввиду наличия в этой части узла оруденения нероссыпеобразующей золотосеребряной формации.

Заключение

Проведенное исследование показало, что в слабо изученной Туранской металлогенической зоне находятся четыре золотосеребряных рудно-россыпных узла (Исинский, Алеунский, Симичинский и Архаринский). Перспективы их на рудное и россыпное золото не одинаковы. На выявление промышленного оруденения золотосеребряной формации наиболее перспективны Симичинский и Архаринский РРУ, а золотосульфидно-кварцевой — Алеунский. Отвалы отработки россыпей в Архаринском узле представляют интерес как техногенные россыпи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мельников, А.В. Рудно-россыпные узлы южной части Приамурской золотосеребряной провинции / А.В. Мельников, В.А. Степанов. — Благовещенск: АмГУ, 2013. — 222 с.
2. Пересторонин, А.Е. Золотосеребряные месторождения Приамурья / А.Е. Пересторонин, В.А. Степанов // Региональная геология и металлогения. — 2016. — № 66. — С. 113–125.
3. Степанов, В.А. Этапы формирования и возраст золоторудных месторождений Приамурья / В.А. Степанов // ДАН. — 2005. — Т. 403. — № 1. — С. 83–87.
4. Степанов, В.А. Кубакинское золотосеребряное месторождение / В.А. Степанов, Л.Н. Шишакова. — Владивосток: Дальнаука, 1994. — 198 с.

© Степанов В.А., Мельников А.В., 2020

Степанов Виталий Алексеевич // vitstepanov@yandex.ru
Мельников Антон Владимирович // anton_melnikov@mail.ru

УДК 553.824(575.3)

Одинаев Ш.А.¹, Литвиненко А.К.¹, Фёдоров А.В.¹, Аvezов М.Н.², Ятимов У.А.³. (1 — ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе» (МГРИ), 2 — Таджикский национальный университет, 3 — Институт минералогии ЮУ ФНЦ МиГ УрО РАН)

МЕТАСОМАТИЧЕСКИЕ КАРБОНАТИТЫ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ ЮВЕЛИРНОГО СКАПОЛИТА ЧЕРНОГОРСКОЕ, ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ПАМИР

На месторождении ювелирного скаполита Черногорское установлены карбонатные породы, похожие как на мраморы, так и на карбонатиты. Их вмещают габброиды,

*крупнокристаллические амфиболиты (альбит-флогопит-роговообманкового состава) и альбититы. В метасоматических карбонатитах доминируют кальцит (70 %) и доломит (15 %). Второстепенные минералы (15 %) представлены флогопитом, роговой обманкой, альбитом, скаполитом, апатитом, титанитом, рутилом и др. В них установлены повышенные содержания Nb, Zr, W, REE. Форма тел — линзовидная, мощность от 0,2 до 5 м, протяженность до 15, редко до 80 м. Они возникли в результате замещения карбонатными минералами силикатов и других минералов. Этот процесс происходил на самой поздней стадии эндогенной активности. Определение их метасоматического генезиса позволит избежать ошибок при крупномасштабном картировании, при котором апоизвестняковые и аподоломитовые мрамора используются в качестве маркирующих горизонтов. Повышенные содержания в составе минералов редких и редкоземельных элементов позволяют рассматривать их в качестве поискового признака рудной минерализации. **Ключевые слова:** Центральный Памир, Музкол-Рангульский антиклинорий, музкольская серия, сарыджилгинская свита, кукуртский комплекс, месторождение ювелирного скаполита Черногорское, карбонатные линзы, метасоматические карбонатиты.*

Oдинаev Sh.A.¹, Litvinenko A.K.¹, Fedorov A.V.¹, Avezov M.N.², Yatimov U.A.³, (1 — FGBOU VO «Russian State Geological Prospecting University named after Sergo Ordzhonikidze» (MGRI), 2 — Tajik National University, 3 — Institute of Mineralogy SU FRC MG UB RAS)

METASOMATOMIC CARBONATITES FROM THE DEPOSIT OF JEWELRY SCAPOLITE MONTENEGRIN, CENTRAL PAMIR

*Carbonate rocks similar to marbles and carbonatites have been established in the deposits of the jewelry scapolite Montenegrin. They contain gabbroids, large-crystalline amphibolites (albite-phlogopite-hornblende composition) and albitites. Metasomatic carbonatites are dominated by calcite (70 %) and dolomite (15 %). Minor minerals (15 %) are represented by phlogopite, hornblende, albite, scapolite, apatite, titanite, rutile, etc. They contain elevated levels of Nb, Zr, W, REE. The shape of the bodies is lenticular, thickness from 0.2 to 5 m, length up to 15, rarely up to 80 m. They arose as a result of the replacement of silicates and other minerals with carbonate minerals. This process occurred at the latest stage of endogenous activity. Determining their metasomatic genesis will help to avoid errors in large-scale mapping, in which apo limestone and apodolomite marbles are used as marking horizons. The increased content of rare and rare-earth elements in the minerals allows us to consider them as a search feature of ore mineralization. **Keywords:** Central Pamir, Muskol-Rangkulsyky anticlinorium, Muzkola series, sarydzhilginskaya series, kukart complex, deposits of jewelry scapolite Montenegrin, carbonate lenses, metasomatic carbonatites.*

Постановка задачи

Черногорское месторождение является крупным промышленным объектом ювелирного скаполита сиреневого и желтого цвета [4]. Оно было разведано в конце 1980-х годов, опытно промышленная разработка