УДК 553.411 (576.61)

Мельников Антон Владимирович
Институт геологии и природопользования ДВО РАН
г. Благовещенск, Россия
E-mail: Melnikov_Anton1972@mail.ru
Степанов Виталий Алексеевич
Научно-исследовательский геотехнологический центр ДВО РАН
г. Петропавловск-Камчатский, Россия
E-mail: vitstepanov@yandex.ru
Melnikov Anton Vladimirovich
Institute of Geology and Nature Management FEB RAS
Blagovoshchensk, Russia
E-mail: Melnikov_anton1972@mail.ru
Stepanov Vitaly Alekseevich
Scientific and Research Geotechnological Center of the Far Eastern Branch
of the Russian Academy of Sciences
Petropavlovsk-Kamchatsky, Russia
E-mail: vitstepanov@yandex.ru

ОТКРЫТИЕ, ОТРАБОТКА И ИЗУЧЕНИЕ ЗОЛОТОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ «САГУР» (ПРИАМУРСКАЯ ЗОЛОТОНОСНАЯ ПРОВИНЦИЯ)

DISCOVERY, DEVELOPMENT AND STUDY OF «SAGUR» GOLD DEPOSIT (PRIAMUR GOLD BEARING PROVINCE)

Аннотация. Изложена история открытия, эксплуатации и исследования золоторудного месторождения «Сагур» Приамурской провинции, из которого добыто около 3 т золота. Вмещающими породами здесь служат углеродсодержащие сланцы палеозойского возраста, прорванные дайками диоритовых порфиритов и фельзит-порфиров мезозоя. Рудные тела представлены многочисленными малосульфидными кварцевыми и карбонатно-кварцевыми жилами, приуроченными к зонам окварцевания и сульфидизации. Среди рудных минералов преобладают арсенопирит, пирит и самородное золото. Размеры золотин – от 0.01-0.4 до 3.0 мм и более. Проба золота 688-857‰.

Abstract. The history of the discovery, operation and research of the «Sagur» gold deposit of the Priamur province, from which about 3 tons of gold were mined, is given. The host rocks are carbon-containing shales of Paleozoic age, broken by dykes of diorite porphyrites and felsite porphyry of the Mesozoic. Ore bodies are represented by numerous low-sulfide quartz and carbonate-quartz veins, confined to the zones of digestion and sulfidization. The ore minerals are dominated by arsenopyrite, pyrite and native gold. Sizes of gold grains are from 0.01-0.4 to 3 mm and more. Its sample ranges from 688-857‰.

Ключевые слова: золоторудное месторождение, золотокварцевая формация, рудно-россыпной узел, проба золота.

Key words: gold ore deposit, gold-quartz formation, ore-placer unit, gold sample.

DOI: 10.22250/20730268_2023_101_141

Введение

Золоторудное месторождение «Сагур» расположено в Селемджинском районе Амурской области, на левобережье руч. Сагур, левого притока р. Селемджи, в 24 км от пос. Экимчан. Оно приурочено к Токурскому рудно-россыпному узлу (РРУ) Джагды-Селемджинской металлогенической зоны Приамурской золотоносной провинции. «Сагур» является типичным представителем месторождений золотокварцевой формации, расположенных в черносланцевых толщах. Месторождение мелкое, слабо изученное. Оно отработано в 1948-1956 гг. и редко привлекает внимание исследователей.

Открытие и отработка месторождения

Месторождение открыто арендатором А.П. Русиновым в 1924 г. В 1925 г. по одной из золотоносных жил пройдена шахта глубиной 15.5 м. В течение 1925-1944 гг. на месторождении проводились поисковые работы, а начиная с 1944 г. Мынским поисковым управлением осуществлялись систематические поисково-разведочные работы с проходкой 5 штолен со штреками и квершлагами. Добыча производилась в течение 1946-1954 гг. Извлечено около 3 т золота, из них около 2.5 добыто из жилы «Сагурская» [1, 2, 8]. Прогнозные ресурсы месторождения по категории P_1 оцениваются в 19 т золота [1].

Изучение месторождения

Первое описание месторождения находится в Объяснительной записке к геологической карте листа N-53-XXV [2]. В ней сообщается, что вмещающими породами здесь служат кварцево-слюдистые сланцы с прослоями актинолитовых и эпидот-актинолитовых сланцев сагурской свиты. В пределах рудного поля известно несколько даек диоритовых порфиритов, фельзит-порфиров и кварцевых порфиров. На месторождении выявлено около 80 золотоносных кварцевых и карбонатно-кварцевых жил. Они согласные и секущие по отношению к сланцам. Мощность жил колеблется от 0.1 до 1.0 м, в раздувах достигая 6.0 м, протяженность – от нескольких до 240 м. Среднее содержание золота по отдельным жилам меняется от 0.3 до 35.2 г/т. Максимальные содержания достигают 800 г/т. Рудные минералы представлены золотом, арсенопиритом, пиритом, сфалеритом, галенитом, шеелитом и скородитом. Золото встречается как самородное, так и в виде изоморфной примеси в сульфидах. Форма золотин неправильная, ветвистая, размер 0.01-0.4 мм, реже – до 3 мм и более, проба его 857‰.

В двух монографиях [5, 8] дается сходное описание месторождения «Сагур». Отмечается, что оно приурочено к периклинальному замыканию Сагурской куполовидной антиклинали. Вмещающие породы представлены кварцево-слюдистыми графитистыми сланцами с пластами метапесчаников, слюдяно-карбонатно-кварцевых сланцев и линзами мраморизованных известняков талыминской свиты. Интрузии представлены гнейсовидными гранитами палеозоя (?) и дайками диоритовых порфири-

тов, фельзитов и фельзит-порфиров мезозоя. Рудными телами являются многочисленные кварцевые жилы длиной до 200 м, при средней мощности от 0.4 до 3.2 м. Околорудные изменения представлены окварцеванием, серицитизацией, адуляризацией и пиритизацией. Жилы состоят из тонкозернистого и гребенчатого кварца с примесью серицита, хлорита и графита. Руды малосульфидные, среди рудных минералов преобладают арсенопирит и пирит, в меньшем количестве встречаются пирротин, сфалерит, галенит. халькопирит, шеелит. Среднее содержание золота от 7.5 до 46.8 г/т, максимальное – 2.7 кг/т (жила «Августовская»). Золото ассоциирует с гребенчатым кварцем и сульфидами. В кварце золото крупное, в сульфидах мельче. Проба золота меняется в пределах 688-773‰, в среднем 742‰. Мощность зоны окисления достигает первых десятков метров. В ней по первичным минералам развиты лимонит, скородит, целестин, церуссит и гидроксиды марганца.

По данным [1], рудные тела месторождения «Сагур» представлены кварцевыми жилами, часто переходящими в зоны окварцевания и минерализованные зоны. Они, как правило, приурочены к зонам смятия и рассланцевания, часто близ контактов с углеродистыми сланцами. Установлено 68 рудных тел, сгруппированных в 18 зон окварцевания и сульфидизации, протяженностью от 0.2 до 2.7 км и мощностью 10-100 м. Зоны фиксируются узкими линейными геофизическими аномалиями кажущегося сопротивления в 60-500 Ом-м. Минеральный состав рудных тел – кварц, карбонаты, серицит, адуляр, арсенопирит, пирит, реже пирротин, галенит, халькопирит, сфалерит, скородит, церуссит, золото, редко – самородное серебро. Содержание сульфидов не более 1-3%. Размер золотин 0.01-0.4 мм, редко до 3.0 мм. Проба золота 688-857‰. В качестве примесей содержит 10 г/т Pt. Атомно-абсорбционным анализом в кварцевых жилах установлено (г/т): Pt – 2.62, Pd – 0.42, в альбитизированных метасоматитах с пиритом: Pt – 1.11, Pd – 0.44.

Еще одно описание месторождения «Сагур» приведено в публикации [3]. Оно приурочено к северо-восточному крылу антиклинальной структуры, сложенному кварц-слюдистыми сланцами сагурской свиты, перекрывающими углеродсодержащие сланцы златоустовской свиты. Золотоносные кварцевые жилы часто переходят в зоны окварцевания и минерализованные зоны. Залегание жил согласное с вмещающими сланцами. Протяженность рудных тел 30-240 м, средняя мощность 0.3-3.2 м. Среднее содержание золота от 0.3 до 35.3 г/т. Руды сложены кварцем с примесью карбонатов, серицита и адуляра. Количество рудных минералов 1-3%, среди них преобладают арсенопирит и пирит, реже встречаются пирротин, галенит, халькопирит, сфалерит, самородное золото. Размер золотин 0.01-0.4 мм, иногда до 3.0 мм. Проба золота 688-857‰.

В монографии [4] показано, что месторождение «Сагурское» приурочено к северо-восточному крылу антиклинальной структуры, сложенной кварц-слюдистыми сланцами сагурской свиты, перекрывающими углеродсодержащие образования златоустовской свиты (рис. 1). Породы прорваны дайками среднего состава мезозойского возраста. Рудоносные кварцевые жилы залегают обычно согласно с вмещающими породами, с падением на северо-восток под углами 30-60°. Реже наблюдаются секущие тела, с падением на северо-запад под углами 37-70°. Протяженность рудоносных тел 30-240 м, средняя мощность 0.4-3.2 м. Отдельные жилы прослежены до глубины 140 м, некоторые на поверхность не выходят. Содержание золота – от 0.01 г/т до 2.7 кг/т (в среднем 0.3-35.2 г/т). Установлено 68 рудоносных тел, сгруппированных в 18 минерализованных зон, протяженностью от 0.2 до 2.7 км и шириной 10-100 м. Содержание золота в рудных телах достигает 13.5 г/т.

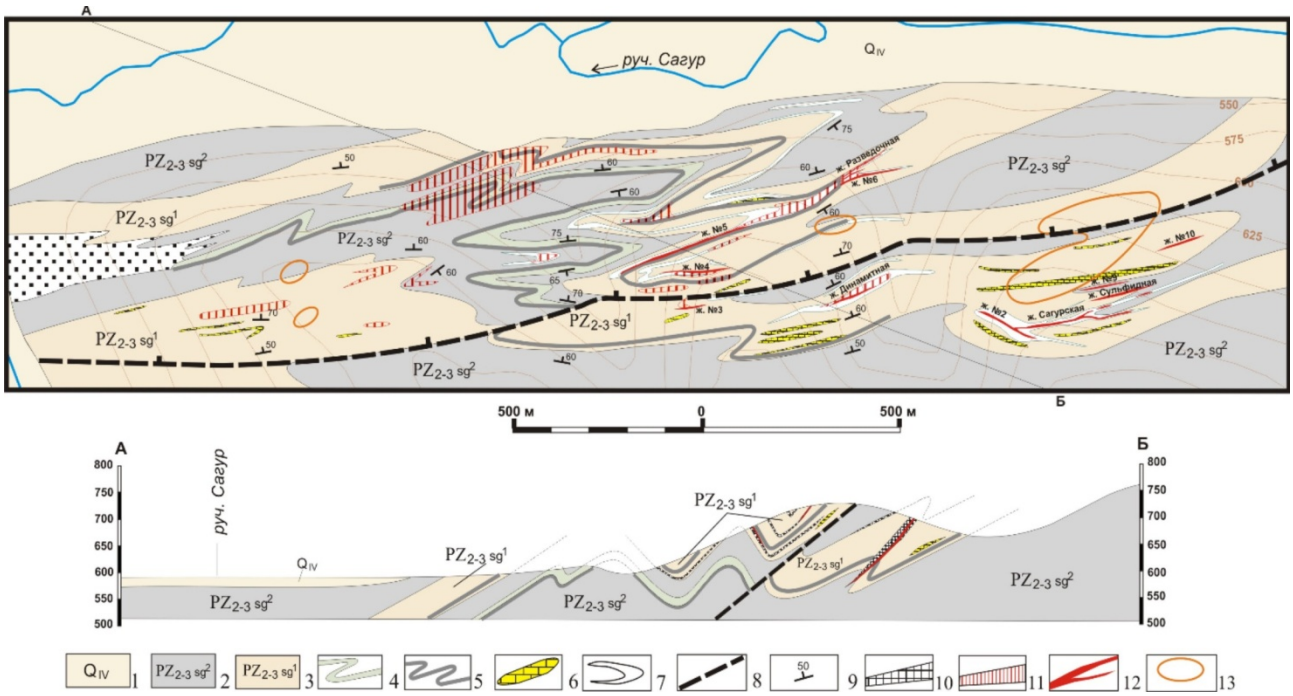

Рис. 1. Геологическая карта и разрез золоторудного месторождения «Сагур» [4]:
1 – четвертичные аллювиальные отложения; 2-3 – сагурская свита: 2 – верхняя подсвита: филлитизированные глинистые сланцы, алевролиты, альбит-серицит-кварцевые, кварц-серицитовые сланцы, 3 – нижняя подсвита: кварцево-слюдистые и филлитизированные глинистые сланцы и алевролиты; 4 – зеленые сланцы; 5 – углеродистые сланцы; 6 – линзы известняков; 7 – кварциты; 8 – надвиг; 9 – элементы залегания сланцеватости пород; 10 – тектониты; 11 – минерализованные зоны; 12 – кварцевые и кварц-шеелитовые жилы; 13 – вторичные ореолы рассеяния золота.

Руды состоят из кварца с примесью карбонатов, серицита и адуляра. Из рудных минералов отмечаются арсенопирит, пирит, реже пирротин, галенит, халькопирит, сфалерит, скородит, церуссит, золото, редко самородное серебро. Содержание сульфидов не более 1-3%. Золото в рудах свободное, реже связанное в сульфидах. Проба его колеблется от 688 до 857‰. Форма золотин дендритовидная, размер 0.01-0.4 мм, редко – до 3.0 мм.

Статья [6] посвящена Токурскому рудно-россыпному узлу (РРУ), в котором, кроме Токурского, расположено и Сагурское месторождение. Узлу отвечает синклинальная структура, сложенная «черносланцевыми» комплексами палеозоя, прорванными интрузией позднепермских гранитов и лейкогранитов, а также серией небольших интрузий и даек кислого и среднего состава ранне- и позднемелового возраста. В пределах узла расположены золоторудные месторождения «Токур», «Иннокентьевское», «Сагур» и «Тарнах», а также серия богатых россыпей (рис. 2).

Из рудных месторождений («Токур» и «Сагур») добыто 37 т золота, а из россыпей – около 60 т. Типоморфные признаки россыпного и рудного золота, а также минералы-спутники указывают на формирование россыпей за счет известного оруденения золотокварцевой формации. Указано, что наиболее близкие аналоги Токурского РРУ находятся в Центрально-Колымской провинции [7]. Судя по пробе золота в интервале 775-850‰ (рис. 3), в пределах Токурского рудного узла на дневную поверхность выведена, главным образом, средняя часть рудной колонны.

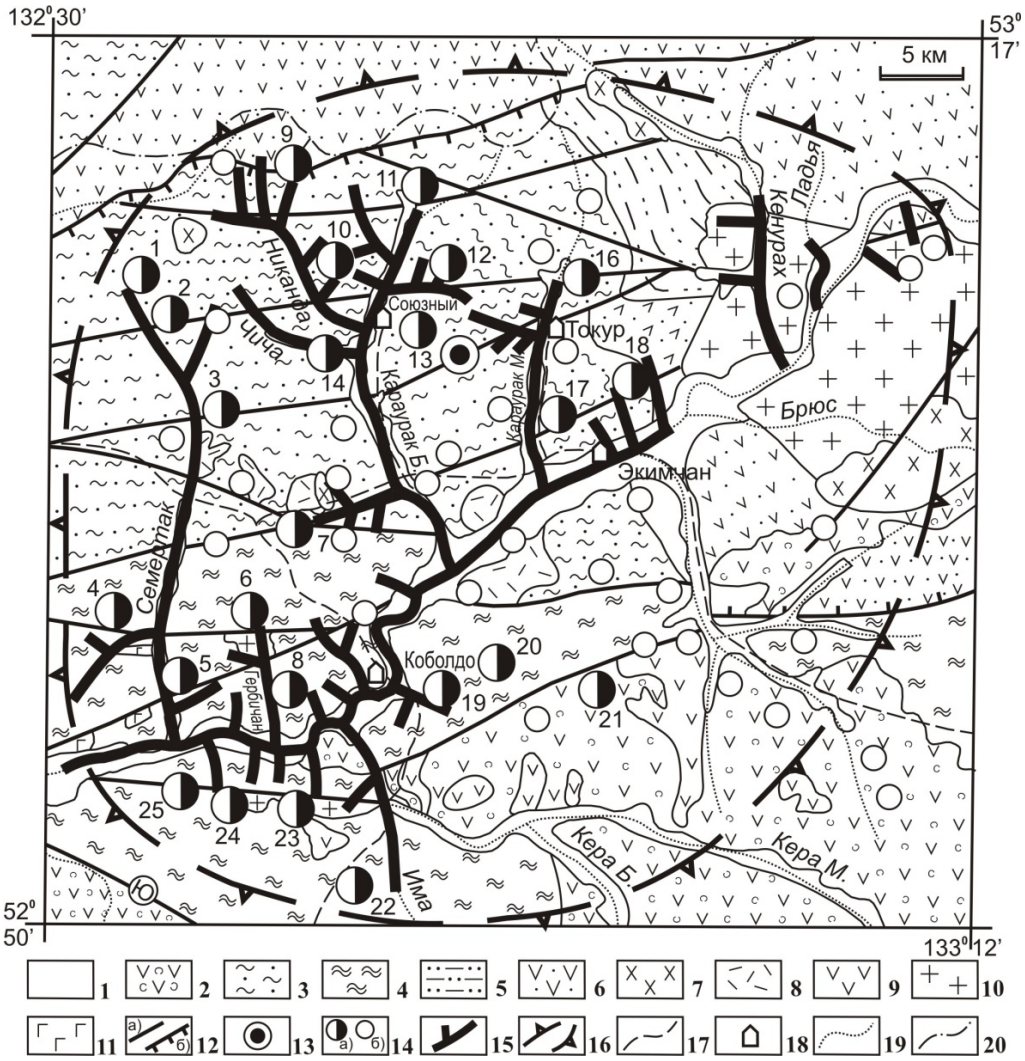

Рис. 2. Токурский рудно-россыпной узел, геологическое строение [6]:

1 – аллювиальные галечники, пески, суглинки и глины квартера; 2 – андезиты, андезибазальты, дациты, их туфы и лавобрекчии бурундинской толщи нижнего-верхнего мела; 3 – песчаники, глинистые сланцы, их тонкое переслаивание нерасчлененных токурской, экимчанской свит и боконтинской толщи верхней перми; 4 – глинистые сланцы, рассланцованные песчаники, кварц-серицитовые и зеленые сланцы нерасчлененных златоустовской и сагурской свит среднего карбона; 5 – песчаники, алевролиты, глинистые сланцы максинской толщи верхнего девона; 6 – песчаники, алевролиты, яшмы, базальты и их туфы нерасчлененных итматинской, кенурахской толщ и акриндинской свиты среднего девона; 7 – гранодиориты, диориты селитканского комплекса верхнего мела; 8 – риолиты, риодациты баранчжинского комплекса верхнего мела; 9 – андезиты, дациты бурундинского комплекса нижнего-верхнего мела; 10 – граниты, лейкограниты ингаглинского комплекса верхней перми; 11 – метагаббро, метагаббродиориты златоустовского комплекса верхнего карбона; 12 – разломы: а – крутонаклонные, б – надвиги; 13 – месторождения (*13 – Иннокентьевское, 15 – Токур, 18 – Тарнах, 19 – Сагур*); 14 – рудопроявления золота (*1 – Морозовское, 2 – Перевальное, 3 – Чуча-Семертакское, 4 – Аймочай, 5 – Покровское, 6 – Гербичан, 7 – Осипкан, 8 – Блукет, 9 – Кедровое, 10 – Разведочное, 11 – Федоровское, 12 – Горелое, 14 – Снежное, 16 – Холодное, 17 – Секур, 20 – Зеркальное, 21 – Унерикан, 22 – Има, 24 – Бабье, 25 – Мотор*), б) пункты минерализации золота; 15 россыпи золота; 16 – граница рудно-россыпного узла; 17 – автодороги; 18 – населенные пункты; 19 – водотоки; 20 – граница Амурской области.

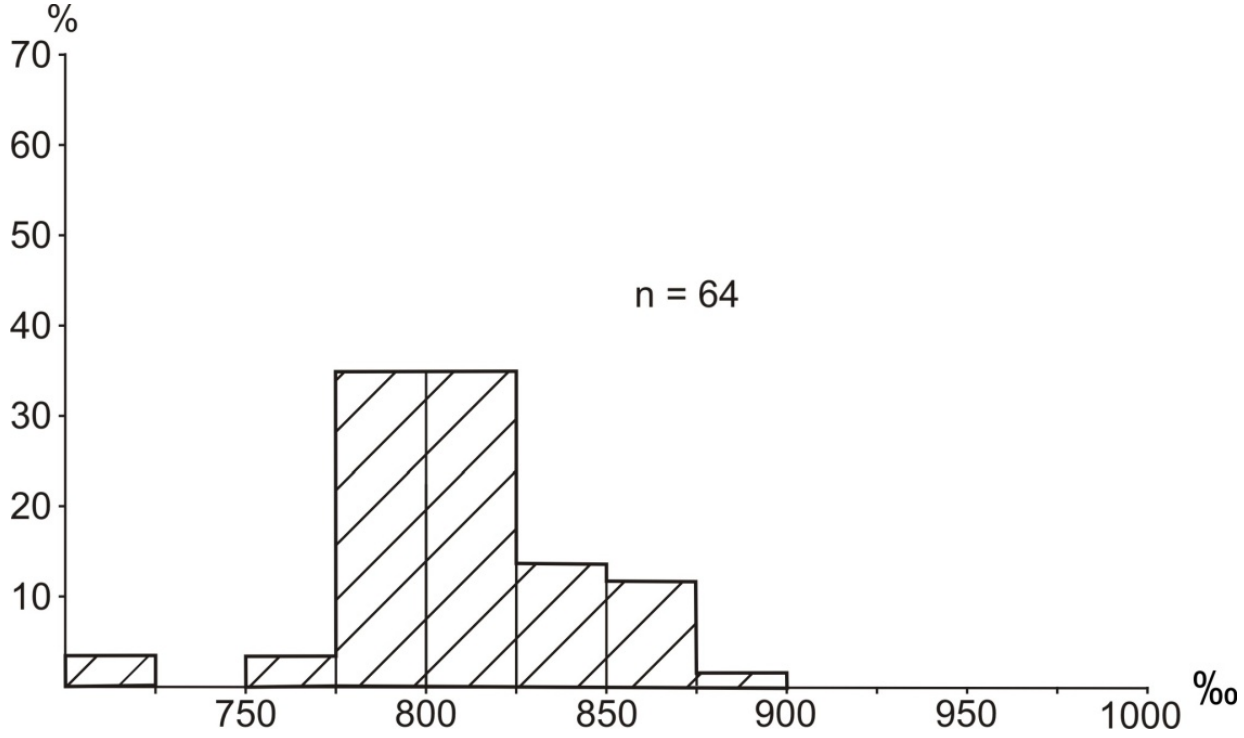

Рис. 3. Гистограмма пробы россыпного золота Токурского узла.

В Центрально-Колымской провинции эта часть вмещает такие крупные месторождения как «Наталка», «Дегдекан» и др. Предполагается, что площадь рудного узла перспективна на выявление крупных месторождений золота. В качестве первоочередных работ предлагается доизучение известных месторождений (в том числе месторождения «Сагур») и проявлений на флангах и глубоких горизонтах. Кроме того, в бассейне руч. Большой и Малый Тарнах (Тарнахское рудное поле) прогнозируется выявление золоторудного месторождения, по уровню эрозионного среза близкого месторождению «Токур» [8].

Заключение

Небольшое золоторудное месторождение «Сагур» расположено в Токурском рудно-россыпном узле Джагды-Селемджинской металлогенической зоны Приамурской провинции. Оно является типичным примером месторождения жильного типа золотокварцевой формации, приуроченного к слабо метаморфизованным так называемым «черносланцевым» толщам палеозойского возраста. Для месторождения характерно присутствие даек диоритовых порфириов и фельзит-порфиров мезозойского возраста. Золоторудными телами являются малосульфидные (1-3%) кварцевые и карбонатно-кварцевые жилы с типичным для золотокварцевой формации набором рудных минералов – арсенопирит, пирит, халькопирит, галенит, сфалерит. Самородное золото средних и крупных размеров (от 0.01 до 3 мм и более). Проба его – в пределах 688-857‰. Судя по пробе и другим признакам, в пределах Сагурского рудного поля на дневную поверхность выведена, главным образом, средняя часть рудной колонны месторождений золотокварцевой формации. Месторождение слабо изучено на флангах и на глубину. Оно перспективно на поиски рудных тел типа крупнообъемных минерализованных зон со сравнительно низкими промышленными содержаниями золота.

1. Агафоненко, С.Г. и др. Государственная геологическая карта РФ м-ба 1:200000. Лист N-53-XXV. Объяснительная записка. – М.: Филиал ФГБУ ВСЕГЕИ. 2003. – 144 с.

2. Егоров, А.К. Геологическая карта СССР м-ба 1:200000. Серия «Удская». Лист N-53-XXV. Объяснительная записка. – М.: Мингео СССР, 1966. – 150 с.

3. Мельников, А.В., Агафоненко, С.Г., Бабичев, И.В. и др. Перспективы крупнообъемного золотого оруденения Верхне-Селемджинской металлогенической зоны (на примере Маломырского и Сагур-Семертакского рудных узлов) // ДАН. – 2013. – Т. 449, № 4. – С. 452-457.

4. Месторождения рудного золота Приамурской провинции / под ред. В.А. Степанова. – Благовещенск: АмГУ, 2017. – 150 с.

5. Моисеенко, В.Г., Эйриш, Л.В. Золоторудные месторождения Востока России. – Владивосток: Дальнаука, 1996. – 352 с.

6. Степанов, В.А., Мельников, А.В. Перспективы золотоносности Токурского рудно-россыпного узла Приамурской провинции // Геология рудных месторождений. – 2017. – № 2. – С. 108-116.

7. Степанов, В.А. Зональность золотокварцевого оруденения Центральной Колымы (Магаданская область, Россия). – Владивосток: Дальнаука, 2001. – 70 с.

8. Эйриш, Л.В. Металлогения золота Приамурья. – Владивосток: Дальнаука, 2002. – 194 с.