

УДК 553.3

## ОСОБЕННОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ВЕРХНЕ-БРЯНТИНСКОГО ЗОЛОТОРУДНОГО УЗЛА

© Е.Г. Юренков<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Иркутский национальный исследовательский технический университет, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

Рассмотрена геологическая позиция Верхне-Брянтинского золоторудного узла в схеме тектонического районирования территории Амурской области.

Дано описание геологического строения рудного узла – стратиграфии, интрузивных образований и тектоники. Детально охарактеризованы магматические комплексы и этапы их формирования.

Главными особенностями геологии района является широкое развитие разновозрастных магматических образований, многообразие разрывных нарушений, определяющих блоковую структуру узла, недостаточное количество и реликтовый характер стратифицированных образований, что затрудняет расшифровку складчатой структуры региона и ее роли в локализации золотого оруденения.

Определена металлогеническая позиция рудного узла, который приурочен к Верхнегилуйскому золоторудному району Амурской области, выделенному ранее в пределах Алдано-Становой области мезозойской тектономагматической активизации.

Показано, что основными рудоконтролирующими факторами золоторудной минерализации Верхне-Брянтинского рудного узла являются магматический и тектонический. Выявленные рудопроявления в основном тяготеют к площади выхода пород тындинско-бакаранского интрузивного комплекса, а повышенные концентрации их контролируются разрывными нарушениями мезо-кайнозойского возраста и сопровождающимися их зонами повышенной тектонической трещиноватости.

Дана характеристика рудопроявления Солнечного – одного из наиболее перспективных участков Верхне-Брянтинского золоторудного узла.

*Ключевые слова:* Верхне-Брянтинский узел; свиты; интрузивные комплексы.

## FEATURES OF VERKNE-BRYANTINSKY GOLD CLUSTER GEOLOGICAL STRUCTURE

**E.G. Iurenkov**

Irkutsk National Research Technical University, 83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia.

The paper deals with the geological position of the Verkne-Bryantinsky gold ore cluster in the scheme of the Amur region tectonic zoning.

It describes the geological structure of the ore node – its stratigraphy, intrusive formations and tectonics. Detailed characteristics is given to igneous complexes and their formation stages.

The main features of the geology of the area are extensive development of magmatic formations of different ages, variety of faults that determine the block structure of the cluster, insufficient number and relict nature of stratified formations complicating interpretations of the folded structure of the region and its role in gold mineralization localization.

Metallogenic position of the ore cluster timed to the Verkhnegilyuisky gold district of the Amur region that was distinguished earlier within the Aldan-Stanovaya area of Mesozoic tectonic-magmatic activation is determined.

The main ore-controlling factors for the Verkhne-Bryatinsky gold mineralization ore cluster are magmatic and tectonic ones. Revealed mineral occurrences mainly gravitate to the area of Tynda-Bakaran intrusive complex rock outcrops, whereas their increased concentrations are controlled by the faults of Mesozoic-Cenozoic age and accompanying zones of increased tectonic fractures.

The paper also characterizes Solnechny mineral occurrence that is one of the most promising sites of the Verkne-Bryantinsky gold ore cluster.

*Keywords:* Verkhne-Bryantinsky cluster; suits; intrusive complexes.

---

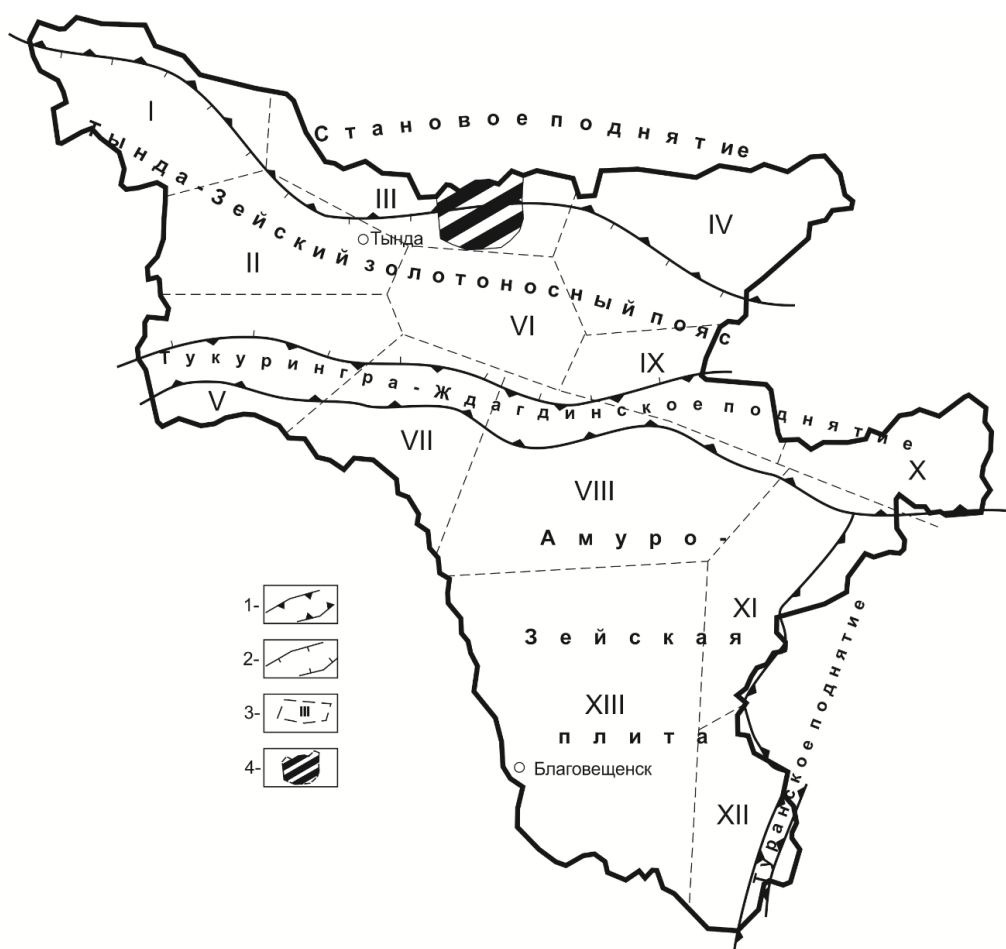
<sup>1</sup>Юренков Евгений Георгиевич, аспирант кафедры прикладной геологии, тел.: (3952) 405114, e-mail: yurenkov90@mail.ru

Iurenkov Evgenii, Postgraduate of the Department of Applied Geology, tel.: (3952) 405114, e-mail: yurenkov90@mail.ru

Верхне-Брянтинский золоторудный узел расположен на границе южного склона Станового поднятия и Тында-Зейского золотоносного пояса (северная часть Монголо-Охотского складчатого пояса) в бассейне р. Брянты – правом притоке р. Зеи, охватывая нижние течения рек Зимовьекачи, Салакит, Олонгро (рис. 1). В административном отношении район находится в Тындинском административном районе Амурской области.

Первые сведения о геологии района относятся к середине XIX в. (Н.П. Аносов, И.С. Боголюбов, В.Н. Дудин, Н.Г. Меглицкий, А.Ф. Миддендорф, Ф.Б. Шмидт).

Территория, к которой принадлежит Верхне-Брянтинский золотоносный узел, в силу своей труднодоступности до недавнего времени была одним из малоизученных регионов Амурской области. В 2004–2006 гг. в его пределах ООО «Горнодобывающая компания “Одолго”», ООО «НПГФ “Регис”» и ОАО «Амургеология» подрядным способом провели поисковые работы на рудное золото (В.Г. Маркашов, 2007). По результатам работ выделены площади, перспективные на оруденение золото-кварцевой формации, связанной с мезозойскими гранитоидами тындинско-бакаранского интрузивного комплекса.



**Рис. 1. Схема расположения золотоносных районов Амурской области (по материалам В.Д. Мельникова [2] с исправлениями и дополнениями):**

1 – контуры тектонических поднятий; 2 – контуры золоторудных поясов; 3 – контуры золотоносных районов и их номера (римские цифры); 4 – площадь Брянтинского узла.

Золотоносные районы: I – Нижненюкжинский; II – Средненюкжинский; III – Верхнегилюйский; IV – Верхнезейский; V – Верхнеамурский; VI – Дамбукинский; VII – Гонжинский; VIII – Зее-Селемджинский; IX – Джагдинский; X – Верхнеселемджинский; XI – Туранский; XII – Малохинганский; XIII – Благовещенско-Свободненский

Геологическое строение территории Верхне-Брянтинского рудного узла сложное, что обусловлено широким развитием разнообразных по составу и возрасту осадочно-метаморфических, интрузивных и вулканогенных образований, а также пликативных и дизъюнктивных структур (рис. 2).

Стратифицированные породы представлены метаморфическими образованиями гудынской свиты архейского возраста, эффузивно-осадочными породами сэгангринской свиты мезозойского возраста и рыхлыми осадочными образованиями кайнозойского возраста.

Отложения гудынской свиты (AR<sub>1</sub>gd) расположены крайне неравномерно. Они представлены биотитовыми и гранат-биотитовыми гнейсами,

биотит-амфиболовыми и амфиболовыми кристаллическими сланцами с линзами амфиболитов, редко кварцитов. В нижней части свиты характерно преобладание биотитовых и гранат-биотитовых гнейсов, а для верхней – биотит-амфиболовых и амфиболовых кристаллических сланцев с линзами амфиболитов. Свита неравномерно мигматизирована раннепротерозойскими гранитоидами и постепенно переходит в ленточные мигматиты и гранито-гнейсы.

Кроме того, породы вдоль зон разломов подверглись гидротермально-метасоматическим процессам: эпидотизации, хлоритизации, окварцеванию и серитизации. Мощность свиты составляет не менее 2000 м.



**Рис. 2. Схематическая геологическая карта Верхне-Брянтинского рудного узла (по материалам В.Г. Маркашова с исправлениями и дополнениями):**

1 – четвертичные отложения; 2 – сэгангринская свита; 3 – гудынская свита; 4 – сэгангринский субвулканический комплекс; 5 – тындинско-бакаранский интрузивный комплекс; 6 – позднестановой интрузивный комплекс; 7 – лучанский интрузивный комплекс; 8 – древнестановой интрузивный комплекс; 9 – хорогочинский интрузивный комплекс; 10 – молодые тектонические нарушения; 11 – древние тектонические нарушения

Породы сэгангринской свиты (K1sg) сложены андезитами, дацитами, их пирокластическими аналогами, туфогенными песчаниками, алевролитами, аргиллитами, конгломератами, риолитами и их туфами. Контакты свиты с породами фундамента большей частью дизъюнктивные. Отложения претерпели значительные вторичные изменения, которые выражены в повсеместной карбонатизации, хлоритизации, каолинизации, в ряде мест окварцованы. Мощность свиты – не менее 300 м.

Четвертичные образования (Q) распространены повсеместно и представлены различными генетическими типами: аллювиальными, дефлюкционными, пролювиальными и элювиальными. Наиболее развиты аллювиальные (древний и современный аллювий) и пролювиально-дефлюкционные типы. Современные отложения распространены в долинах местных водотоков. Они слагают русла, отложения высокой (высота ее уступа – до 2 м) и низкой поймы рек. Как правило, характеризуются грубообломочным составом и представлены галечниками, валунниками, гравийниками, песками и глинами (В.Г. Маркашов, 2007).

На площади Верхне-Брянтинского рудного узла интрузивные образования занимают около 40% площади. По возрасту и составу здесь выделено несколько магматических этапов и интрузивных комплексов (таблица).

*Архейский магматический этап* характеризуется широким развитием базитового, ультрабазитового и гранитоидного магматизма. В соответствии с этим, на площади выделены хорогочинский и древнестановой интрузивные комплексы.

Хорогочинский комплекс (vAR<sub>1h</sub>) представлен габбро, габброноритами, габбро-амфиболитами, кортландитами, пироксенитами, перидотитами, гарцбургитами, лерцолитами, верлитами. Внутреннее строение массивов крайне неоднородное. В мелких массивах преобладают габбро-амфиболиты и амфиболиты, в крупном – габбро. Магматититы образуют небольшие, согласные линзовидные, пластообразные, нередко будинированные тела, дислоцированные и метаморфизованные совместно с вмещающими образованиями раннего архея. Региональный метаморфизм выражен гранулитовой и амфиболитовой фациями. В процессе ультраметаморфизма характеризующие породы нередко полностью утрачивают первичный облик. Площадь интрузивных тел – от первых до первых десятков километров.

Древнестановой комплекс (AR<sub>2</sub><sup>1</sup>ds) наблюдается в северной части площади в виде интрузива неправильной формы. Комплекс сложен гнейсовидными и полосчатыми плагиогранитами, гранитами, лейкогранитами, гранодиоритами, в большинстве случаев мелкозернистого и среднезернистого сложения.

### Магматические этапы и интрузивные комплексы Верхне-Брянтинского золоторудного узла

Магматические этапы	Интрузивные комплексы	Породы
Архейский	Хорогочинский	Габбро, габбро-амфиболиты, перидотиты
	Древнестановой	Гранодиориты, гнейсовидные плагиограниты, граниты, лейкограниты
Раннепротерозойский	Лучанский	Габбро, габбронориты, анортозиты
	Позднестановой	Граниты, плагиограниты, гранито-гнейсы
Верхнемезозойский	Тындинско-бакаранский	Гранодиориты, граносиениты, гранодиорит-порфиры
	Сэгангринский субвулканический	Андезиты, дациты, риодациты, трахиолиты

Контакты с вмещающими породами, которыми являются гнейсы, кристаллические сланцы архея и габброиды хорогочинского комплекса, расплывчатые за счет зон мигматизации и гранитизации. Характерна зависимость мигматитов от состава вмещающих пород. Гранитоиды этого комплекса разные по типу и морфологии, с преобладанием неправильно вытянутых, пилообразных форм.

Ограничения полей выходов пород комплекса по преимуществу дизъюнктивные. Во многих случаях породы претерпели интенсивные низкотемпературные изменения. В их составе преобладают слюды, кварц, встречаются хлорит и эпидот, а также пирит в виде мелкой вкрапленности.

*Раннепротерозойский магматический этап* также характеризуется серией магматических формаций – проявлением базитового, ультрабазитового и гранитоидного магматизма. Этап представлен лучанским и позднестановым комплексами.

Лучанский комплекс ( $vPR^1_{1c}$ ) сложен габбро, габброноритами, норитами, анортозитами. В подчиненном количестве отмечаются дуниты и перидотиты. Контакты с вмещающими породами нормальные интрузивные, но в большинстве случаев они осложнены разломами. В верховьях ручья Салакит наблюдается прорывание ими архейских гранитоидов.

Позднестановой комплекс ( $\gamma 2PR1_{1ps}$ ) представлен гранитами, плагиогранитами, субщелочными гранитами, лейкогранитами. Данные породы распространены в верховьях р. Десс и Ижак, также слагают крупный массив в бассейне р. Олонгро. Морфология тел удлиненная в северо-западном направлении. Контакты массива большей частью дизъюнктивные.

Для всех гранитоидов интрузива характерен такситовый облик и пятнистая окраска, обусловленная кучным расположением темноцветов. Жильная серия представлена дайками пегматитов

мощностью до нескольких метров, широко распространенными на всей территории работ. Вероятнее всего, со становлением этого комплекса связана гидротермальная прожилковая минерализация, представленная пиритом и халькопиритом. Сульфидные минералы образуют тонкие прожилки – просечки (мощностью менее 0,1 мм и длиной до 1,2 см) в раннеархейских образованиях.

*Верхнемезозойский магматический этап* проявлен интенсивно. Его тындинско-бакаранский и сэгангринский комплексы слагают большую часть площади Верхне-Брянтинского рудного узла.

Тындинско-бакаранский комплекс ( $\gamma \sigma J_3-K_{1tb}$ ) гранитоидов расчленен на две фазы. На площади узла образования комплекса проявлены в виде второй фазы, которая представлена гранодиоритами, граносиенитами, кварцевыми диоритами, гранодиорит-порфирами. Морфология плутона по геолого-геофизическим данным сложная, преобладают пологопадающие тела плито- и лакколитообразной формы. Немаловажную роль в образовании массивов сыграла система разрывных нарушений северо-западного простирания. Контакты комплекса с гранитизированными габбро-амфиболитами резкие секущие, с маломощными (0,5–2,5 см) зонами закалки в эндоконтакте и с незначительной эпидотизацией в экзоконтактной части. В массивах гранодиоритов содержится большое количество ксенолитов габбро-амфиболитов неправильной формы.

В составе комплекса выделено три группы фациальных разновидностей. Среди них преобладают разности умеренно кислого состава – гранодиориты. Это серые, темно-серые или зеленовато-серые мезо- и меланократовые породы с характерной мелкозернистой или средне-мелкозернистой структурой и массивной, иногда ориентированной текстурой. Количество цветных минералов достигает 20–25%.

Мелкосреднезернистые порфирированные гранодиориты, переходящие в

гранит-порфиры, имеют четко выраженный гипабиссальный облик и содержат мелкие порфировидные выделения плагиоклаза размером 0,4×0,4 см.

Граниты амфибол-биотитовые и биотитовые порфировидные, переходящие в гранит-порфиры, характеризуются изометричными вкрапленниками плагиоклаза и калиевого полевого шпата величиной 0,5×0,5 см, серого изометричного кварца и темно-зеленого идиоморфного амфибола на фоне мелкозернистой основной массы.

Сэгангринский комплекс (τλK<sub>1sg</sub>) представлен широким спектром субвулканических пород от среднего (андезитовыми и андезит-дацитовыми порфирами) до кислого состава (риолитами, трахириолитами). На площади они образуют многочисленные тела и дайки, размещение которых контролируется зонами повышенной магматической проницаемости в северо-восточном и субмеридиональном направлениях.

Характерной особенностью пород является их приуроченность к полям развития архейских габбро и нижнемеловых эффузивов. Субвулканические тела образуют многочисленные дайки мощностью 1–3 м и протяженностью от десятков до первых сотен метров, часто неправильной формы тела площадью до 1500×500 м. Контакты их с вмещающими образованиями резкие, крутые, в плане прямолинейные или извилистые.

Основными особенностями тектонической структуры района является широкое развитие и многообразие разрывных нарушений, определяющих блоковую структуру узла, а также недостаточное количество и реликтовый характер стратифицированных образований, что затрудняет расшифровку складчатой структуры региона и ее роли в локализации золотого оруденения.

В пределах рудного узла преобладают ортогональные разрывные нарушения субмеридиональной и субширотной ориентировки, относящиеся соответственно к Брянтино-Тимптонской и Ларба-Токкинской (Становой) системам

разломов (А.И. Лобов, 1996).

Условно разломы можно разделить на две группы:

1. *Древние разрывные нарушения системы Станового глубинного разлома*, заложенные в докембрии и частично подновленные в период мезозойской тектоно-магматической активизации. На площади Верхне-Брянтинского рудного узла зафиксированы три зоны предположительно докембрийского возраста.

Первая из них, субмеридиональная, проходит через долину р. Брянты и междуречье Салакит – Зимовьякачи за пределы территории, являясь продолжением Джелиндакано-Петровской зоны разломов [3]. Она имеет ширину до 4–5 км и протяженность до 30 км. Эта зона по правобережью р. Брянты залечена телом гранитоидов тындинско-бакаранского комплекса и перекрыта Верхнебрянтинской вулcano-тектонической структурой мелового возраста.

Вторая зона докембрийского заложения, субширотная, прослежена по правобережью р. Брянты через нижнее течение р. Олонгро до р. Хакули. Ширина ее – от 2 до 5 км, протяженность – около 20 км.

Третья зона докембрийского заложения, субширотная, наблюдается в среднем течении р. Зимовьякачи – Салакит до верховьев р. Хакули.

Описанные зоны служили зонами повышенной проницаемости на протяжении всех тектоно-магматических циклов. В их пределах широко проявлены процессы дислокационного метаморфизма: рассланцевания, регионального метаморфизма амфиболитовой фации, гранитизации, локального натрового метасоматоза и низкотемпературного гидротермально-метасоматического изменения пород. В ряде случаев они оказались благоприятными для локализации даек субвулканического комплекса.

В более поздний период, возможно, в период становления субсогласных тел гнейсовидных гранодиоритов, возникли первые ясно выраженные

узкие линейные зоны протяженных разломов субширотного или северо-восточного, северо-западного направлений. Эти разломы ограничивают крупные блоки разновозрастных интрузивных комплексов. Большинство разрывных нарушений является крутопадающими сбросами с амплитудами перемещений вдоль них до десятков и сотен метров. Они, как правило, сопровождаются зонами катаклаза, милонитизации и гидротермального изменения пород мощностью от первых десятков метров до 1–2 км. Все протяженные разломы этого типа являются долгоживущими, поскольку неоднократно подновлялись в период мезозойской тектоно-магматической активизации.

2. *Разрывные нарушения мезо-кайнозойского возраста* играют чрезвычайно важную роль для развития территории, поскольку с ними часто связано оруденение. Они являются не только рудоподводящими, но и рудоконтролирующими. Формирование их было многоэтапным, и частично они наследуют направления древних зон нарушений. Главные направления простираний: северо-восточное и субмеридиональное – север-северо-восточное. Данные разломы контролируют размещение габброидов хорогочинского, гранитоидов позднестанового и гранодиоритов тындинского-бакаранского комплексов.

Среди разломов, заложенных после становления основной массы мезозойских интрузий, выделено две группы: субширотного – северо-восточного и северо-восточного – близмеридионального направлений.

Первая группа развита внутри крупных блоков мезозойских пород. Они осложняют внутреннюю структуру блоков, ограничивают блоки высоких порядков и контролируют размещение раннемеловых даек. Разломы сопровождаются локальным дроблением пород и зонами гидротермально-метасоматических изменений: хлоритизации, эпидотизации, пиритизации мощностью до 0,4 км [1].

Южная зона субширотных разломов, вероятнее всего, наследует простирание зон разломов докембрийского заложения. К ней приурочены рудопроявления золота Бончок, Олонгро, Зимовьячки и ряд других мелких проявлений.

Северная зона субширотных разломов характеризуется высокой степенью аргиллитизации пород. Высокая деструкция пород обеспечивала хорошие условия для циркуляции минерализованных растворов, поэтому именно в ней максимально проявлены гидротермально-метасоматические процессы: пропилитизация, зеленосланцевый метасоматоз, окварцевание как по массе, так и прожилковое, карбонатизация и др. Мощность зоны – более 2,5 км, протяженность – более 15 км. Именно в этой зоне сконцентрирована основная масса рудопроявлений золота: Солнечное, Салакит, Первое, Нижнее, Хакули-I, Хакули-II, Контакт и др.

Вторая группа разломов мезозойского заложения имеет северо-восточное – близмеридиональное (10–50°) направление. Эти разломы сопровождаются мало мощными зонами катаклаза и милонитизации и, как правило, не сопровождаются гидротермально-метасоматическими изменениями. Обычно пересекают разломы, имеющие близширотное простирание и приуроченные к ним дайки, часто со смещением.

В кайнозойское время происходило подновление многих разломов, сопровождавшееся малоамплитудными перемещениями. По многим разломам северо-восточного и субмеридионального простирания были заложены речные долины. В результате новейших движений сформировался современный облик рельефа.

В металлогеническом отношении Верхне-Брянтинский рудный узел приурочен к Верхнегилюйскому золоторудному району, который расположен в пределах Алдано-Становой области тектономагматической активизации.

Основными рудоконтролирующими факторами золоторудной

минерализации являются магматический и тектонический. Выявленные рудопроявления в основном тяготеют к площади выхода пород тындинско-бакаранского интрузивного комплекса, а повышенные концентрации их в пределах этой площади контролируются разрывными нарушениями мезо-кайнозойского возраста и сопровождающими их зонами повышенной тектонической трещиноватости.

В пределах узла установлены рудопроявления меди, золота, молибдена. Основным полезным ископаемым в районе, представляющим промышленный интерес, является золото рудопроявлений Солнечное, Брянтинское, Салакит и др.

Наиболее перспективным является рудопроявление Солнечное, расположенное на левобережье рч. Салакит в эрозионном окне размером 400×200 м, обнаженном среди заболоченной площади с мощным чехлом озерно-болотных отложений (И.М. Фердман и др., 1973). Вмещающие породы рудопроявления – окварцованные и аргиллизированные риодациты. Рудные тела представлены золото-кварцевыми жилами мощностью 0,2–3,0 м и протяженностью до 100–400 м, зонами густого прожилковидного окварцевания и линейными штокверковыми зонами мощностью в первые метры и протяженностью в десятки метров, изометричными (до 10 м) телами окварцованных брекчий в участках сочленения нескольких жил. Ориентировка жил северо-восточная, северо-западная и ортогональная. Жилы и прожилки сложены тонкозернистым цветом, близкого к молочному, халцедоновидным и опаловидным кварцем с ритмично-полосчатыми текстурами и каркасно-пластинчатыми структурами. Кварц составляет до 60–70% массы

руды. Среди жильных минералов отмечаются карбонаты, барит и глинисто-гидрослюдистый агрегат. Рудные минералы – золото, пирит, аргентит, киноварь, халькопирит, молибденит, галенит. Содержание рудных минералов составляет меньше 1,0%. Золото мелкое (до 0,1–0,4 мм) крючковатой пластинчатой формы в сростках с кварцем и баритом. Отношение золота к серебру в рудах не превышает 1:10–20. Киноварь кристаллической формы, размером до 0,2–0,3 мм, в сростках с кварцем.

Среднее содержание золота в жилах – 5 г/т, в штокверковых зонах – 0,85 г/т.

Прогнозные ресурсы рудопроявления Солнечного по категории P<sub>2</sub> составляют 15 т (В.П. Капанин и др., 1997).

### Библиографический список

1. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1000000 (третье поколение). Серия Дальневосточная. Лист N-52 – Зея. Объяснительная записка / А.Н. Сережников, Ю.Р. Волкова, А.Л. Яшков [и др.]. СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2007. 326 с.1.
2. Мельников В.Д., Россыпная золотоносность Амурской области (добыча и прогнозные ресурсы). Благовещенск: Амурский отдел ДВИМСа, 1990. 111 с.
3. Окончательный отчет о геологической съемке масштаба 1:50000 на территории листов N-52-3-А,Б,В,Г; 15-Б. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Джелиндикан и Тарынак (Сутамский золотоносный район) / А.А. Раузер, Л.Г. Васютин [и др.]. М.: Изд-во ВАГТ, 1970. 285 с.

*Статья поступила 20.11.2015 г.*