**СОДЕРЖАНИЕ**

Введение

Физико-географический очерк

Магматизм

Стратиграфия

Тектоника

Полезные ископаемые

Методика работ

Список литературы

**ВВЕДЕНИЕ**

Целью проектируемых работ являются поиски и оценка месторождений рудного золота на Албынской рудоперспективной площади.

Основными видами работ являются литохимическое опробование, наземные геофизические работы, колонковое бурение, проходка канав и траншей, керновое, бороздовое и технологическое опробование, гидрогеологические и технологические исследования.

# ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

Работы осуществляются согласно лицензии БЛГ 01784 БР, владельцем которой является ЗАО «Спанч». Срок окончания действия лицензии - 31 декабря 2030 г.

Финансирование работ осуществляется за счет собственных средств недропользователя.

Албынская рудоперспективная площадь (40,0 км2) располагается на правобережье реки Харга между ее правыми притоками, руч. Корейским и руч. Эльгокан.

По административному делению площадь входит в состав Селемджинского района Амурской области и располагается в пределах листа N-53-XXVI.

Границы площадей работ определены лицензионным соглашением лицензии БЛГ 01784 БР и ограничены прямыми линиями, последовательно соединяющими угловые точки со следующими угловыми координатами:

1.52°59'10"с.ш. и 133°33'40" в.д.

1. 52°59'10"с.ш. и 133°41'10" в.д.
2. 52°55'10"с.ш. и 133°41'15" в.д.
3. 52°56'30" с.ш. и 133°36'20" в.д.

В восточной части лицензионной площади расположен пос. Златоустовск, в котором имеется столовая, пекарня, почта, клуб, детский сад, полная средняя школа, сеть магазинов и другие объекты социально-культурного назначения.

Кроме того, в поселке имеются принадлежащие ЗАО «Хэргу» цех по ремонту землеройной техники, подсобный цех с пилорамой Р-65, столярный цех, теплица.

Поселок окружен сетью грунтовых и проселочных дорог, пригодных для передвижения автомобилями повышенной проходимости. С железнодорожной станцией Февральский район связан автодорогой III класса. С районным центром, пос. Экимчан, поселок Златоустовск связан улучшенной грунтовой дорогой. Во время ледостава и вскрытия рек, весенней распутицы и в паводки движение автотранспорта по дорогам невозможно.

Доставка людей, оборудования, ГСМ на участки работ будет осуществляться со станции Февральск и по автомобильной дороге из г. Благовещенска.

Расстояния транспортировки составят:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Благовещенск – Новый Ургал – Февральск | железная дорога | 920 км |  |
| Благовещенск - Свободный | автодорога 2 категории | 140 км | 425 км |
| Свободный - Февральск | автодорога 2 категории | 285 км |
| Февральск - Экимчан | автодорога 3 категории | 185 км | 250 км |
| Экимчан - Златоустовск | автодорога 3 категории | 65 км |

Поселок получает электроэнергию от Зейской ГЭС по линии ЛЭП-35. В поселке расположена понижающая подстанция 35 кВ/6 кВ.

Основная часть жителей района занята в золотодобывающей промышленности.

В орогидрографическом отношении район работ занимает территорию на правобережье реки Харга между ее правыми притоками: руч. Корейским и руч. Эльгокан. Рельеф здесь низкогорный с абсолютными отметками вершин 900 - 1100 м. Поверхности вершин широкие, выровненные, склоны пологие (10°-15°), превышения над днищами долин ручьев 200-250 м, рек - 350-400 м. Категория проходимости - 7.

Река Харга ограничивает район работ с запада. Ширина ее долины 1,5-3,0 км. Ниже устья руч. Эльгокан резко выражена асимметрия долины, левый склон здесь пологий, правый -крутой. Ширина русла 15-25 м, глубина на перекатах 0,3-0,5 м, на плесах - до 1,0 м, скорость течения 1,8-2,5 м/сек. Данных о среднем расходе реки Харга нет. В бассейне реки Харга, только она сама сохраняет под мощным слоем льда свое течение, все же ее притоки, обычно, перемерзают. В результате этого, в районе широко развиты наледи и бугры пучения.

Климат района континентальный. Зима продолжительная, лето короткое, дождливое. Средняя температура в январе - 33°, в июле + 13°, среднегодовая - 5,9°. Повсеместно распространены многолетнемерзлые породы, распространенные до глубины 200 м.

Наибольшее количество осадков приходится на июль - 185-200 мм, за год выпадает, в среднем, 743,5 мм. Первый снег выпадает в конце сентября; в конце октября начинается ледостав; в первой половине мая стаивает снег и вскрываются реки.

Оптимальный срок проведения полевых работ с середины мая до конца октября. Продолжительность полевого сезона – 5,5 месяцев.

Растительность района в видовом отношении бедна. Водоразделы покрыты лиственничным лесом, в долинах произрастают береза, тополь, осина, ольха, черемуха, рябина. Залесенность составляет 70 % территории. Животный мир беден и в видовом, и в численном отношении. Встречаются медведь, рысь, колонок, соболь, белка, лиса, лось, олень, кабарга. В долинах рек водится боровая и перелетная птица. Рыбы в реках мало.

Район опасен по клещевому энцефалиту.

Обнаженность участка очень плохая. Единичные коренные обнажения пород можно наблюдать по руслам ключей, в их нижнем течении в бортах долины р. Харга. Мощность делювия колеблется от 1,5 до 3-4 м. На пологих склонах эти отложения в большинстве случаев обводнены, что осложняет проходку горных выработок. Высыпки обломочного материала отмечаются на южных склонах и на вершинах водоразделов.

Коэффициенты, применяемые на геологоразведочных работах:

* районный коэффициент к зарплате – 1,4 (Инструкция по соствлению проектов и смет, прил. 1, 6);
* дальневосточные надбавки до 50 %, по 10 % ежегодно;
* коэффициенты, используемые в расчетах транспортно-экономических расходов: к материалам –1,2, амортизации – 1,162;
* коэффициент к основным расходам, учитывающим накладные расходы и плановые накопления – 1,44 (20 % и 20 %)
* температурная зона (ССН-1-5, т. 522) – VI;

Прямые сметно-финансовые расчеты (СФР) выполняются с применением поправочных коэффициентов:

* дополнительная заработная плата ИТР и рабочих – 7,9 %;
* отчисление на социальное и медицинское страхование – 27,1 %
* страхование от несчастных случаев на производстве – 1,1 %;
* Т.З.Р. к «Материалам» - 1,2
* Т.З.Р. к «Амортизации» - 1,162 %;
* накладные расходы – 20 %;
* плановые накопления – 20 %.

В прямых расчетах зарплата ИТР и рабочих берется по тарифам «Инструкции по составлению проектов и смет» 1993 г., расходы по статьям «Материалы» и «Услуги» по рекомендации Госгеолэкспертизы исчисляются в размере 5 % и 15 %, от основной и дополнительной заработной платы.

**МАГМАТИЗМ**

Магматические породы палеозойского комплекса (златоустовского по Агафоненко, 2002) являются неотъемлемой частью стратиграфического разреза.

К ним относятся пластовые залежи метаморфизованных основных пород в средней части разреза афанасьевской свиты («Албынский горизонт»), «Эльгинский горизонт» и основные породы, залегающие близсогласно с вмещающими сланцами талыминской свиты («Толмачевский горизонт»). По всей видимости, это потоки или силлы базальтового состава, при кристаллизации которых в центральных частях наиболее мощных пластов создавались условия для формирования типичных интрузивных структур. Мощность пластов «Албынского горизонта» колеблется от 1 до 40 м, «Толмачевского горизонта» - достигает первых сотен метров. Мощность «Эльгинского горизонта» на участке, изученном подземными горными выработками, составляет 150-170 м.

По внешнему виду метабазиты это темно-зеленые до светло-зеленых массивные или рассланцованные очковые тонко- и мелкозернистые в переферических частях пластов до крупнозернистых (центральные части пластов «Толмачевского горизонта») породы с реликтами диабазовой, габбро-диабазовой структур. Минералогический состав пород: эпидот, цоизит (15-45 %), хлорит (5-30 %), актинолит (до 30-50 %), альбит (10-45 %), кальцит (до 10 %), биотит (до 5%), кварц (до 5 %), серицит, мусковит, магнетит (до 2 %). В относительно «свежих» разностях «Толмачевского горизонта» преобладают роговая обманка (35-60 %), плагиоклаз (до 55-60%) эпидот, цоизит (20-25 %), альбит (10-15 %), хлорит (до 5 %).

Совместно с метабазитами залегают тела мощностью до 20 м светло-желтых, желтовато-серых, зеленовато-серых пород («альбититов»), мелко-среднезернистых, полосчатых, реже массивных, содержащих 60-95% альбита. Промежутки между бластами альбита заполнены кварцем, хлоритом, мусковитом и карбонатом. Часто в породе отмечается примесь тонкораспыленного гематита, лимонита, иногда углистого вещества и магнетита. Карбонаты железисто-магнезиальные - бурые, мелкозернистые, ассоциирующие со слюдой и хлоритом. По всей видимости, эти породы следует отнести к метаморфизованным плагиориолитам (альбитофирам, кератофирам).

Наиболее широко «альбититы» развиты в пределах «Албынского горизонта».

Контрастная ассоциация базальты – плагиориолиты вероятно является эффузивным аналогом габбро-плагиогранитного интрузивного златоустовского комплекса, развитого на смежных территориях (Эйриш, 1965; Агафоненко, 2002).

Значительные вариации минералогического состава пород являются следствием последующей неоднородной по интенсивности метаморфической, тектонической и гидротермальной переработки пород. Наиболее сильно изменения проявлены в маломощных пластах «Албынского горизонта».

Интрузивные породы мезозойского возраста представлены позднемеловыми дайками диоритовых порфиритов (1-я фаза селитканского комплекса по Агафоненко, 2002) и гранит-порфиров (3-я фаза баджало-дуссе-алиньского комплекса по Агафоненко, 2002).

Диоритовые порфириты – массивные породы зеленовато-, темно-серого, изредка черного цвета. Выветрелые разности приобретают характерный ржаво-бурый оттенок. Вкрапленники (10-20%, реже 35-40%) представлены плагиоклазом (андезин) (до 55%), роговой обманкой (30-35%), кварцем (5-10%), иногда биотитом и пироксеном (до 10%). Размер вкрапленников роговой обманки достигает 5 мм. Остальные минералы мельче (до 2 мм).

Структура основной массы призматически-зернистая, реже пилотакситовая, состоит из плагиоклаза (до 70%), роговой обманки (15-25%), иногда кварца (до 10%), биотита, пироксена (до 5%). Плагиоклаз (андезин, редко лабрадор) – неотчетливо зональный. Пироксен – авгит, реже бронзит.

Акцессорные минералы представлены апатитом, цирконом, рудным минералом. Для пород характерна пропилитизация, выраженная в появлении новообразований кальцита, эпидота, хлорита, пирита. Реже отмечаются окварцевание и серицитизация. Гидротермально измененные дайки осветлены, приобретают фельзитоподобный облик.

Дайки диоритовых порфиритов пересекают кварцевые жилы с золотым оруденением. Абсолютный возраст пород (K-Ar метод по валовому составу) составляет 163 млн. лет (Агафоненко, 2002).

Гранит-порфиры – светло-серые, серые массивные порфировые, гломеропорфировые породы. Вкрапленники (5-35%) размером 3-5 мм представлены кварцем (10-15%), олигоклазом (15-20%), калиевым полевым шпатом (10-15%), биотитом (1-5%). Структура основной массы микроаллотриаморфнозернистая, микрофельзитовая, микропегматитовая, участками сферолитовая. Состоит она из кварца (20-30%), плагиоклаза (до 20%), калиевого полевого шпата (15-20%), биотита (до 5%). Из акцессориев наблюдаются апатит, циркон, ортит, сфен. Вторичные минералы представлены карбонатом, серицитом, альбитом, хлоритом, пелитом. Постинтрузивные деформации в описываемых породах выражены в дроблении и ожелезнении их в зонах тектонических нарушений. Иногда в гранит-порфирах отмечается вкрапленность сульфидов.

Возраст гранит-порфиров третьей фазы на правобережье р. Эльгокан – 95±2 млн. лет.

Оба типа даек связаны с крутопадающими трещинами отрыва близмеридионального простирания. Реже отмечаются субмеридиональные направления. Мощность даек от 0,2 до 4 м, протяженность до 2 км.

#### СТРАТИГРАФИЯ

Согласно данным Л.В. Эйриша и И.К. Билана, (Эйриш, 1965; Билан, 1978) в строении палеозойского комплекса пород района Харгинского месторождения участвуют (снизу вверх): афанасьевская и талыминская свиты.

**Афанасьевкая свита (PZ af).**

К афанасьевской свите относятся метаморфические сланцы, залегающие ниже подошвы «Эльгинского горизонта» зеленокаменных пород. Они слагают сводовую часть Эльгоканской купольной структуры. Для центральной части площади проектируемых работ установлено трехчленное деление свиты. Породы афанасьевской свиты претерпели два этапа метаморфизма. Наиболее поздний этап представлен следующими минеральными ассоциациями: гранат + хлорит + мусковит + кварц +альбит ± биотит в биотит-мусковит-кварц-альбитовых сланцах и эпидот + хлорит + альбит + актинолит ± кварц в зеленых альбит-хлорит-эпидот-амфиболовых сланцах. Наряду с мусковитом в сланцах отмечается фенгит. Для основных разновидностей пород свиты характерна грубосланцеватая текстура, порфиробластовые, гранолепидобластовые, лепидогранобластовые и гелицитовые структуры.

Структурно-текстурные особенности и минеральный состав пород свидетельствуют о наложенности на породы метаморфизма зеленосланцевой фации. Отмечается нечетко проявленная зональность в пределах мусковитовой и гранат-биотитовой субфаций. В сланцах, наряду с вышеуказанными минералами, отмечаются реликтовые зерна роговой обманки и очень редко - клинопироксена и граната. По ним развиваются актинолит, биотит, хлорит и серицит. Наличие реликтовых минералов свидетельствует о том, что ранее породы претерпели метаморфизм в условиях низких ступеней эпидот-амфиболитовой фации. Зеленосланцевый метаморфизм по отношению к первому этапу преобразований является реоморфизмом.

Породы свиты повсеместно подвергнуты наложенному гидротермально-метасоматическому окварцеванию. Кварц образует маломощные жилы и линзы непостоянной мощности (Агофоненко, 2002). По данным Лазарева (Лазарев, 1947) по внешнему виду кварц прожилков напоминает кварц первой, реже второй генерации и развит только в пределах рудного поля. Содержания в прожилках достигают 2 г/т

По результатам U-Pb датирования цирконов возраст мусковит-кварц-альбитовых сланцев афанасьевской свиты оценивается не менее чем в 251±6 млн. лет, что соответствует границе перми и триаса и может указывать на один из этапов метаморфизма. Однако, учитывая структурное положение свиты и двухэтапный метаморфизм пород, условно принимается раннепалеозойский возраст афанасьевской свиты (Агофоненко, 2002 ).

Характеристика подсвит афанасьевской свиты приведена ниже.

Нижняя подсвита (PZ af1) представлена кристаллическими сланцами с характерной бугорчатой поверхностью по плоскостям сланцеватости, обусловленной порфиробластами серого альбита. Для них характерна грубая стебельчатая отдельность и плойчатость. Первичная слоистость отсутствует. Состав сланцев: альбит (50-60%), кварц (25-40%), слюды (до 20%) и редкие зерна граната, турмалина, апатита, эпидота. Границы нижней подсвиты нечеткие и она выделяется условно в ядерной части Эльгоканского купола на правобережье р. Эльгокан (Эйриш, 1965; Билан, 1978). В настоящее время правомерность выделения нижней подсвиты вызывает серьезные сомнения. Скорее всего к нижней подсвите отнесены те же породы, что и к средней, но находящиеся в несколько отличной тектонической обстановке.

Средняя подсвита (PZ af2) в виде полос широтного простирания прослеживается на правом борту руч. Албын и в междуречье Албына и Маристого. Контакт ее с кристаллическими сланцами нижней подсвиты не изучен. Разрез средней подсвиты представлен чередованием пластов графит-серицит-альбит-кварцевых, серицит-альбит-кварцевых и графит-альбит-кварц-серицитовых разностей с частыми прослоями карбонатно-силикатных гидротермально-осадочных пород и субпластовыми телами метаморфизованных магматических пород основного состава и кислого состава («Албынский горизонт»). По мнению Ю.П.Цыпукова (Цыпуков, 1985), метабазиты следует рассматривать как метаморфизованные и декарбонатизированные глинисто-карбонатные (мергелистые) породы осадочного происхождения. Однако присутствие в них реликтов габбро-диабазовых структур свидетельствует в пользу магматического происхождения данной разновидности пород. Они слагают пластовые залежи мощностью до 40 м и представлены серо- и темно-зелеными рассланцованными очковыми кристаллическими породами эпидот-хлорит-альбитового и эпидот-актинолит-альбитового состава. Интенсивное развитие по ним разнообразных метасоматических процессов, а также присутствие в разрезе метаморфизованных плагиориолитов (?) («альбититов») обуславливает пестроту окраски (светлые, зеленые, кремовые, буроватые тона) данной части разреза афанасьевской свиты. Все тела золотоносных альбитовых метасоматитов целиком укладываются в объем средней подсвиты.

Суммарная мощность подсвиты, которую правомерно рассматривать как продуктивную пачку, по одним данным (Цыпуков, 1985) составляет 270 м, по другим (Билан, 1978) – 500 м.

Верхняя подсвита (PZ af3) сложена однообразными филлитовидными углеродистыми аргиллитовыми сланцами с прослоями рассланцованных метапесчаников альбит-серицит-кварцевого состава. Мощность подсвиты оценивается в 400 м.

«Эльгинский горизонт» зеленокаменных породбез видимого несогласия перекрывает афанасьевскую свиту и оконтуривает Эльгоканскую купольную структуру. Ширина его выхода изменяется от 100 до 300 м. Породы «эльгинского горизонта» представлены тонкозернистыми породами темно-зеленого цвета от рассланцованных до массивных. Они состоят из эпидота (15-30%), хлорита (5-10%), альбита (20-30%), актинолита (35-40%) с примесью кальцита (до 10%), иногда биотита и кварца. Мощность «эльгинского горизонта» колеблется от 70 до 200 м. По петрохимическому составу породы отвечают толеитовым базальтам (Агофоненко, 2002).

**Талыминская свита (златоустовская по Агофоненко, 2002) (PZ tl)** согласно (?) перекрывает «Эльгинский горизонт» и развита на севере рудоперспективной площади. Она представлена серыми метапесчаниками и метаалевролитами с подчиненными прослоями филлитизированных глинистых сланцев. Среди пород талыминской свиты залегают тела метаморфизованных основных пород («Толмачевский горизонт»). Это светло-зеленые или зеленовато-серые преимущественно мелкозернистые рассланцованные, реже массивные породы эпидот-актинолит-хлоритового состава в центральной части тел с реликтами диабазовой и габбро-диабазовой структур.

Новообразованные минералы представлены эпидотом, кварцем, альбитом и серицитом. Степень метаморфизма отвечает серицитовой субфации фации зеленых сланцев. На породы наложены метасоматическое и прожилковое окварцевание, альбитизация, сульфидизация, турмалинизация и карбонатизация

По заключению М.В.Ошурковой, отложения свиты содержат характерные для среднего карбона формы микроспор: Punctatosporites minutus (Jbr.) Alp. et Doub., Laevigatosporites sp., Cordaitina rotata (Lub.) Samoil. На этом основании С.Г. Агафоненко (Агафоненко, 2002) возраст свиты принимается среднекаменноугольным

#### ТЕКТОНИКА

Албынская рудоперспективная площадь располагается в сводовой части Эльгоканского купола, представляющего в плане овал длиной 12 км и шириной 8 км. Своей длинной осью он ориентирован в широтном направлении. В разрезе купол асимметричен. Его северный склон сравнительно крутой (40-45°), южный и восточный - чрезвычайно пологие (5-10°). Купольный характер структуры подтверждается замерами элементов залегания слоистости и кливажа в породах афанасьевской свиты.

Несмотря на внешне простую форму, внутренняя структура купола довольно сложна. В структурном отношении наиболее изучена его северо-западная часть в пределах площади проведения детальных поисковых работ. Здесь установлено крайне невыдержанное в плане и разрезе положение главной сланцеватости и слоистости, что указывает на весьма напряженную складчатость вмещающего комплекса пород.

Альтернативная точка зрения (Изергин, 1934; Цыпуков, 1985) предполагает развитие на территории линейных лежачих складок, опрокинутых на юг и осложненных надвигами.

Резко изменчивые углы падения слоистости от 10-20° до 80° и опрокинутый рисунок мелких складок волочения свидетельствует о широком развитии на площади купола лежачих складок разного порядка (Цыпуков, 1985). Складки часто сопровождаются малоамплитудными надвигами и взбросами. Наиболее интенсивная складчатость с серией межформационных срывов и повышенным рассланцеванием пород проявлены в средней части разреза афанасьевской свиты, где распространены тела золотоносных «альбититов». По-видимому, это обусловлено резким различием физико-механических свойств, слагающих ее разновидностей пород, и структурным положением продуктивной пачки в ядерной части крупных опрокинутых изоклинальных складок.

Широким развитием также пользуются поперечные складки флексурного типа, выраженные в смене субширотного простирания пород на северо-западное и северовосточное. Они сопровождаются системой меридиональных и северо-западных разломов с дайковыми телами.

Наиболее крупной разрывной структурой района является Непташинский (Курумканский по (Агафоненко, 2002)) разлом северо-восточного простирания с падением плоскости сместителя на юго-восток под углом 50º. Он закартирован на левом склоне руч. Маристый и представлен мощной зоной интенсивно перетертых пород общей мощностью 15 м. Разлом сопровождается зоной перемятых сланцев с редкими дайками кварцевых порфиров.

Несмотря на более чем столетнюю историю изучения Харгинского месторождения разрывная тектоника района изучена крайне слабо. Согласно предшественникам (Болотников, 1941; Билан, 1978 и др.) выделяются следующие системы разрывов:

Дорудные преимущественно широтные нарушения от пологих (20º) до вертикальных, часть из которых впоследствии заполнялась золоторудными жилами.

1. «Внутрирудная тектоника» (Болотников, 1941) представлена густой сетью трещин рассекающих кварц первой генерации, параллельных плоскости жил. Трещины выполнены кварцем 2-й генерации, сульфидами и шеелитом. В зальбандах жил нередко наблюдаются узкие полоски брекчий сланцев, сцементированных кварцем 2-й генерации. Кварц 2-й генерации часто слагает апофизы жил. При дальнейших подвижках образовалась система пересекающихся трещин, выполненная кварцем 3-й генерации. Маломощные участки жил более трещиноватые и более богаты золотом.
2. Малоамплитудные (1-2 м) смещения по плоскостям рудных жил. Плоскость сбрасывателя обычно проходит по висячему боку жил и представлена обохренными глинистыми швами. Нарушения часто водоносны.
3. Надвиги отмечены в пределах Сухоложской жильной зоны – установлено (Эйриш, 1964), что жилы №1 и №2 являются составляющими одной жилы нарушенной серией надвигов с падением на СВ 20º под углом 10º-20º с амплитудой до нескольких метров (общее смещение – 20-25 м). Болотниковым предполагается наличие надвига на контакте «Эльгинского горизонта» и афанасьевской свиты (Болотников, 1941). Плоскость сместителя падает под углом 30º-40º на север и вероятно смещает нижнюю часть Южной жилы. Предполагаемая амплитуда нарушения – более 70 м. Надвиги сопровождаются смятием вмещающих пород.
4. Широтные сбросы с крутыми углами падения (65-80º) на север с амплитудой смещения по ним от первых метров (сбросы в верхней части Шеелитовой-Немецкой жилы) до 20 м (сброс Южный) и 40 - 60 м (сброс Большой). Сброшенными являются северные крылья разломов (Болотников, 1941). Зоны этих разломов представлены сильно милонитизированными осветленными обохренными актинолитовыми и кварцево-слюдистыми сланцами (в последних обохренность отсутствует(?)). Сбросы часто вмещают рудные жилы и зоны кварцевого прожилкования («жила» Ушенинская в пределах Большого сброса). Жилы Новая и Зазубринская отработаны до плоскостей таких сбросов, при этом сброшенные части не обнаружены.
5. Пострудные близмеридиональные нарушения, частично выполненные дайками основного и кислого состава (разломы Западный, Куперовский, Восточный и др.). Наиболее проявлены такие нарушения на правобережье Албына. По литературным данным смещения по ним достигают 5-30 м (Болотников, 1941; Шишканова, 1970), но по характеру размещения жил Сухоложской зоны и даек можно предположить, что амплитуда лево- и правосторонних сдвигов (?) могла достигать 80-200 м.
6. Ступенчатые сбросы юго-западного направления. Какая-либо информация по этим нарушения отсутствует.

#### ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

**Золото рудное**

На настоящий момент в пределах Харгинского рудного поля известно несколько типов потенциально промышленного оруденения:

1) кварцевые жилы;

2) минерализованные зоны разломов;

3) зоны кварцевого прожилкования.

Среди последних несколько условно можно выделить :

а) прожилковые «оторочки» кварцевых жил;

б) прожилковые зоны в метаплагиориолитах («альбититах»);

в) согласные прожилковые зоны в сланцах и метапесчаниках.

Возможно так же, что определенный интерес представляют отвалы «пустых» пород шахт и штолен прошлых лет (особенно в районе Третьего рудника).

Отмечаются так же находки золотоносных обохренных карбонатизированных даек андезитов (Шишканова, 1970).

**Кварцевые жилы**

По пространственному положению и структурно-морфологическим особенностям в пределах Харгинского рудного поля можно выделить несколько жильных зон. Своеобразный каркас поля образуют жильные зоны субширотного простирания, жилы которых отличаются преимущественно крутым южным падением:

1-я – Северная жильная зона включает в себя жилы Разведочную, Пионер, Первую, Третью, Толмачевскую, Друзовую и др.

Приблизительно в 1,5 км южнее расположена 2-я Сухоложская жильная зона с жилами Огородная, Юбилейная, Коряжная, Дорожная, Леоновская и др.

Возможно, к 3-й и 4-й системам относятся соответственно Средне-Жедринская жила и жилы Усть-Эльгоканского проявления. Структурный шаг между системами составляет в таком случае около 1,5-1,7 км.

Между субширотными системами располагаются системы более пологих жил северо-западного (Тишинская жильная зона) и восток-северо-восточного (система жил Третьего рудника, Верхнее-Жедринская жильная зона) простирания.

Общее количество жил в пределах Харгинского месторождения значительно больше чем показано на геологической карте – так в канаве К-1 на Верхне-Жедринском руднике (Преображенский, 1925) на протяжении 700 м зафиксировано 19 жил, из которых только 2 были опробованы.

В составе жил отмечается кварц трех генераций (Болотников, 1941):

1. крупнокристаллический ксеноморфный, мятый, серого цвета;

2. мелкокристаллический матовый, белого цвета;

3. крупнокристаллический, нередко образующий крустификационные друзовые текстуры (горный хрусталь). Кристаллы длинностолбчатые, часто покрыты коркой карбоната или лимонита. Цвет белый, дымчатый до бесцветного прозрачного.

У других авторов (Лазарев, 1947; Шишканова, 1970) описание кварца разных генераций существенно отличается от приведенного выше.

Стадийность минералообразования приведена в таблице (Шишканова, 1970):

|  |
| --- |
| Стадии минерализации, температуры декрепитации |
| Минералы | первая стадия, 360º-245º | вторая стадия, 235º-215º | третья стадия, 130º-90º |
| Главные | кварцарсенопиритрутил | кварц шестоватый (?)АрсенопиритПирит | кварц гребенчатыйзолото |
| Второстепенные | шеелитпиритсерициткалишпатзолото | пирротинзолотохалькопиритсфалерит | актинолиткиноварькарбонатышеелитадулярхлоритхалцедон |

Со второй стадией минерализации связано дисперсное золото 610-й пробы.

Основная часть золота связана с третьей стадией минерализации. Золото свободное, пробностью 910-920, образует ветвящиеся формы. Обусловленные выполнением тонких трещин дробления других кристаллов. Золото цементирует раздробленные зерна арсенопирита, встречается по трещинам в галените (Лазарев, 1947).

Средняя проба золота в кварцевых жилах 870.

Околожильные изменения представлены окварцеванием, альбитизацией, карбонатизацией, хлоритизацией с развитием сульфидов, адуляра, серицита. Ширина зон не установлена. Околожильные породы часто содержат золото в количестве 1-3 г/т.

Сульфиды представлены вкрапленностью пирита, арсенопирита (содержания мышьяка в рудах 0,08-0,1%), редко галенита, и сфалерита (жила Сфалеритовая). Из вторичных минералов отмечены гидроокислы железа и марганца, скородит, церуссит и кальцит.

Текстура руд плотная, часто полосчатая и брекчеевидная, с включением обломков сланцев и кварца первой генерации. Золото представлено выделениями до 2 мм. Арсенопирит так же содержит золото, но основная масса находится в свободном состоянии.

В большинстве случаев повышенное содержание шеелита приурочено к пережимам и участкам выклинивания жил. Содержание золота в большинстве случаев выше в менее мощных участках жил. Отмечено (Болотников, 1941), что содержание по Шеелитовой жиле повышается от первого горизонта к четвертому. Отмечаются рудные столбы, наклоненные к востоку, с содержанием 40-50 г/т (Лазарев, 1947).

Контакты жил обычно сопровождаются зеркалами скольжения, встречаются зоны милонитов, которые сильно обохрены и каолинизированы, местами до состояния пластичной бурой глины мощностью до 3 см.

Зоны окисления по кварцевым жилам имеют мощность от первых метров до 50 - 60 м. В зонах окисления золото свободное и более крупное.

**Система жил Третьего рудника**

Включает жилы, из которых добыто более 50% золота Харгинского месторождения. Залегают они в породах «Эльгинского горизонта», считающихся большинством исследователей наиболее благоприятными для локализации оруденения.

Наиболее богатая жила Шеелитовая – обнаружена в 1917 г. техником Амурского Золотопромышленного Общества Зазубриным, проводившем канавные работы на водоразделе руч. Албын и Догалдын. Изучая её по простиранию, им были вскрыты ещё две жилы: Главная и Южная, расположенные южнее Шеелитовой. В 1921г. разведку и изучение этих жил проводит артель «Дражрудфабрика», в 1925 г. партия Дальгеолкома под руководством И.А.Преображенского, а с 1931 по 1934 гг. партии Редцветметразведки под руководством И.И.Марочкина, В.Захваткина и Л.А.Изергина.

С 1929 по 1946 гг. эксплуатацию кварцевых жил проводило Харгинское приисковое управление. Менее значительные жилы – Северная и Динамитная были обнаружены в 1928 г., а в 1940 г. бригада старателей вскрыла жилу Сфалеритовую. Для прослеживания кварцевых жил по простиранию и на глубину, на Третьем руднике в течение длительного периода пройдено 13 тыс. м3 канав, 200 м шурфов, ряд шахт и штолен и пробурено 2,5 км скважин. Среднее содержание золота в жиле равно 28 г/т. С глубиной содержание не уменьшается. Золото видимое и находится в свободном состоянии только в верхней части жилы (примерно до 50-60 м). Золотины неправильной формы, величиной 1-2 мм, редко более.

На участках богатых шеелитом золото почти отсутствует. Арсенопирит слагает в кварце небольшие гнезда и прожилки. Пирит наблюдается в виде мелких хорошо образованных кристаллов.

Жила обрезана с юга южным сбросом и за ним поднята на 20 м. Эта часть жилы носит название Шеелитовой Буровой. Часть Шеелитовой жилы в породах «Эльгинского горизонта» имеет монолитное строение, залегающая в графитистых сланцах – осложнена мелкими нарушениями.

За время эксплуатации жилы, добыто 2237,7 кг золота и 1800 кг шеелита. Жила выработана не полностью - добыча приостановлена в 1946 г. в связи с катастрофическим обрушением кровли.

Главная жила состоит из двух обособленных, соединяющихся на глубине, жил: Главной Верхней, выходящей на поверхность и Главной Нижней – «слепой».

Верхняя жила прослежена с поверхности на 470 м и на глубину до 20 м, а Нижняя – с поверхности на 340 м и на глубину до 180 м. Простирание жил широтное (86о), падение на СВ под углом 40-50о. К востоку жилы постепенно выклиниваются, а на западе обрезаются Большим сбросом юго-западного направления.

Верхняя жила прямолинейная, выраженная по мощности (от 0,1 до 1м) и по простиранию, с резкими зальбандами, а Нижняя представлена кулисообразно заходящими друг за друга линзами и жилами кварца, мощностью от 0,05 до 1,1м.

Верхняя жила сложена молочно-белым трещиноватым кварцем, как правило, с лимонитом и скородитом. В нем часты пустоты (2×3 см), выполненные щетками монокристаллов полупрозрачного друзовидного кварца, зачастую с налетами белого кальцита. Рудные минералы жилы представлены золотом, шеелитом, арсенопиритом, пиритом, сфалеритом и галенитом. Золото видимое, находится в кварце в виде отдельных неправильных зерен, либо в ассоциации с пиритом и арсенопиритом. Шеелит редок (содержание в руде 0,06%), наблюдается в виде вкрапленников и гнезд (1×2 см) в кварце.

Сульфиды образуют в кварце желваки, гнезда, отдельные зерна. Сфалерит и галенит развиваются по арсенопириту, а галенит в свою очередь прорастает сфалерит. Оба эти минерала золота не содержат.

Нижняя жила сложена интенсивно трещиноватым молочно-белым кварцем среднезернистой структуры, нередко содержащем включения обломков вмещающих пород, придающих руде брекчевидную текстуру. Рудные минералы аналогичны описанным выше. Сульфидов, в целом, меньше, а шеелита больше (0,11%). Невооруженным глазом золота в руде не видно.

Содержание золота в жилах колеблется от 0,4 до 48,2 г/т, в исключительных случаях до 1 кг/т. Среднее содержание 24 г/т. Золото в руде распространено неравномерно. Жилы, с перерывами, эксплуатировались с 1917 по 1946 гг. За это время добыто 966,1 кг золота. Попутно с золотом из руды извлекался шеелит. Главная жила (Верхняя и Нижняя) отработана полностью.

Жила Южная расположена в 100 м южнее жилы Главной. Она прослежена канавами, шурфами и разрезом с поверхности на 120 м; штольней и шахтой на глубину 50 м. Южная жила представлена мощной (5-10 м) зоной интенсивно перемятых и обохренных пород с линзообразными телами и прожилками оруденелого кварца, мощностью 0,2-1,3 м, в среднем 0,7 м. Зона падает на юго-восток под углом 25о. На флангах зона ограничена широтными сбросами: Большим и Южным. Близ поверхности жила залегает в зеленокаменных породах эльгинской толщи, а на глубине в метаморфических сланцах афанасьевской свиты.

Рудное тело сложено молочно-белым брекчированным кварцем, сильно обохренным и рассеченным разнонаправленными кальцитовыми прожилками.

Рудные минералы обычные: золото, шеелит, арсенопирит и пирит. Золото свободное в окисленной зоне, мелкое, неправильной формы. С глубиной содержание золота резко падает. Шеелит желтовато-серого цвета, образует мелкую вкрапленность вблизи кальцитовых прожилков. Арсенопирит и пирит (вкрапленность и гнезда величиной до 2 см) в зоне окисления замещены соответственно скородитом и лимонитом.

Содержание золота в руде от 2 до 10 г/т, в среднем 7 г/т. За время эксплуатации добыто 55,2 кг золота. Дальнейшая отработка прекращена в связи с резким падением содержания золота на глубину. Шеелит промышленной ценности не имеет.

Сфалеритовая жила (Ушенинская-2) расположена в самой южной части Третьего рудника. Это зона дробления, которая находится в графитистых сланцах афанасьевской свиты, мощностью до 8 м (в среднем 0,4 м), падающая на юг под углом 45-56º (согласно Лазареву прожилки слагающие «жилу», падают на север (!?)). С поверхности она прослежена канавами на 300 м и на глубину 5 м. Материал дробления в зоне, в том числе обломки и линзы кварца, сцементированы бурыми охрами.

В 1940-41 гг. старателями дважды предпринимались попытки эксплуатировать Сфалеритовую жилу. Так в 1940 г. было добыто 30, а в 1941 г. – 100 тонн руды, из которой извлечено всего 1,6 кг золота. Среднее содержание золота в первом случае достигало 26 г/т, во втором – 8г/т. Сфалерит присутствует в непромышленных концентрациях. Эксплуатация прекращена ввиду резкого падения содержания золота на глубину. Жила считается непромышленной, хотя разведка на глубину почти не проводилась.

Северная жила находится северо-восточнее жилы Шеелитовой и падает на север (под углом 35º-68о). С поверхности она прослежена на 400 м и на глубину до 20 м. Вмещающие породы – метапесчаники талыминской свиты, прорванные дайкой диоритовых порфиритов.

Собственно рудное тело, мощностью от 0,1 до 0,7 м, в среднем 0,25 м, состоит из системы прожилков, жил и линз кварца. Среднее содержание золота по жиле 9,4 г/т. Жила эксплуатировалась, добыто 0,3 кг золота. Добыча прекращена из-за низких содержаний золота.

Согласно Лазареву (Лазарев, 1947) Северная жила напоминает по строению зоны Унгличиканского месторождении.

**Северная жильная зона**

В сравнении с Третьим рудником промышленная ценность этой жильной системы несравненно меньше.

Жила Пионер находится в 350 м севернее жилы Шеелитовой. Она прослежена канавами на 180 м и шурфами на глубину 19,4 м. Жила наклонена на юг под углом 40о. Вмещающие породы метапесчаники и сланцы талыминской свиты. До глубины 12 м жила представлена серым кварцем брекчиевидной текстуры, а ниже она переходит в лимонитизированную зону дробления.

Средняя мощность жилы 0,4-0,45 м. Содержание золота варьирует от 1 до 34 г/т, среднее 9 г/т.

Жила не эксплуатировалась в связи с низким содержанием золота.

Жила Разведочная находится в 200 м северо-восточнее жилы Пионер. Она обнаружена в 1947 г. Харгинским приисковым Управлением. Жила разведывалась канавами, шурфами и шахтой глубиной 34,3 м. На глубине 27 м из шахты на север и юг пройдено два штрека по нижней части жилы: один на запад, протяжением 67 м, второй на восток, длиной 56 м. Для установления сброшенной части жилы из южного квершлага пройдено два восстающих. С целью подсечения жилы на глубине пройдено две линии скважин глубиной в 70-130 м. В результате, жила, имеющая западное простирание (падение на юго-запад под углом 80о), была прослежена на 800 м и на глубину до 80 м. Жила залегает в зеленокаменных породах эльгинской толщи. На глубине 25 м она пересекается широтным («Разведочным») всбросом, по которому верхняя часть жилы смещена к северу на 12 м.

Разведочная жила представлена молочно-белым крупнозернистым, иногда друзовидным кварцем с мелкой вкрапленностью золота и пирита. Мощность жилы колеблется от 1 см до 0,2 м, в среднем 0,14 м. Содержание золота в жиле колеблется от 10 до 159 г/т, в среднем 15 г/т. За годы эксплуатации (1947-48 гг.) было добыто 52,8 кг золота. Эксплуатация прекращена в связи с резким падением содержания золота и выклинивания жилы на глубине.

Жила Первая расположена на правом борту ручья Догалдын в 1 км севернее Златоустовска. Жила открыта и разведана Харгинским приисковым управлением 1948-55 гг. С поверхности она прослежена на 850 м и на глубину 20 м (скважинами и горными выработками), падение жилы на юг под углом 78о. Вмещающие породы – талыминские метапесчаники. Жила представлена серией разветвляющихся маломощных прожилков, линз и апофиз, крайне невыдержанных по простиранию и падению. Кварц молочно-белый и серый, среднезернистый, в пустотках друзовидный с вкрапленностью пирита и арсенопирита. Включения обломков вмещающих пород редки и сцементированы лимонитом. Пострудные нарушения слабые, с амплитудой до 5 м. Мощность жилы колеблется в пределах от 0,1 до 0,2 м, в среднем 0,14 м. Среднее содержание золота в жиле 30 г/т. Жила отрабатывалась выборочно в 1948 г., добыто 24 кг золота. С глубиной содержание золота падает, поэтому эксплуатация была прекращена.

Жила Друзовая находится в 150 м севернее жилы Первой. Она открыта летом 1949 г. Харгинским приисковым управлением. С поверхности жила разведана канавами и старательскими шурфами на 1 км, а на глубину (до 30 м) двумя штольнями (№2 и №3) длиной 174 и 148 м соответственно. Падение жилы на юг под углом 78-86о.

Вмещающие породы – талыминские метапесчаники. Рудное тело образовано многочисленными прожилками и маломощными зонами дробления. Его мощность колеблется от 0,03 до 0,15 м. Жила выдержана как по простиранию, так и по падению.

Постминеральная тектоника проявлена незначительно – амплитуда смещения от 0,1 до 0,7 м.

Пострудными являются и трещины северо-восточного простирания, использованные дайкой диоритового порфирита.

Жила сложена белым и серым кварцем, нередко друзовидным, полупрозрачным (наиболее золотоносным). Обычны в ней вкрапленность пирита и арсенопирита. До глубины 20-25 м, т.е. в зоне окисления богатой охрами, содержание золота высокое – до 38 г/т, а ниже 25 м оно резко падает. В зоне окисления золото представлено зернами в виде крючков и сеточек, величиной до 2-х м. В неокисленных рудах видимое золото встречалось крайне редко. Среднее содержание золота в жиле (по 500 задирковым пробам) 15г/т. В процессе эксплуатации (1949г.) в Друзовой жиле было добыто 52,8 кг золота. Отработки прекращены в связи с падением содержания золота на глубине.

Жила Третья. Открыта в 1954 г. Харгинским ПУ (Жаров, 1955). Разведывалась шурфом №57 глубиной 50 м и пройденными из него штреками (с квершлагами) на горизонтах 20 и 50 м и скважинами. Жила представлена крупно-зернистым кварцем с пустотами заполненными кальцитом. Кварц белый, обохренный по трещинам. Содержание золота 8-2100 г/т (среднее 102 г/т). Средняя мощность жилы 0,2 м. Азимут простирания Жилы 40º, угол падения 85º. Добыто 2,9 кг.

**Сухоложская жильная зона.**

Жила Юбилейная расположена по Сухому Логу – первому левому притоку руч. Догалдын и находится в 0,8 км выше Златоустовска. Открыта старателями в 1940 г., а в 1940 - 44 гг. разведывалась Харгинским приисковым управлением с одновременной отработкой. Жила изучалась с поверхности канавами и шурфами, а на глубине штольнями, скважинами и шахтой глубиной до 50 м. Из шахты жилы прослеживались по простиранию двумя штреками длиной по 100 м каждый. В результате жила разведана с поверхности на 320 м и на глубину до 90 м. Падение жилы на юг (по Лазареву – на север (!?)) под углом 75-80º.

Вмещающие породы – черные сланцы афанасьевской свиты, падающие на север под углом 30-35о и прорванные двумя меридиональными дайками диоритовых порфиритов. Рудное тело приурочено к зоне смятия мощностью 80 м, насыщенной линзами и прожилками кварца, выклинивающихся по падению и по простиранию. Рудная жила, средняя мощность которой 0,25 м (0,2-0,8 м), сложена молочно-белым и серым кварцем брекчиевидной текстуры, в пустотках - друзовидным. В зоне окисления (до глубины 16 м) кварц обохрен, по трещинкам развит лимонит и скородит. Кроме золота, в руде присутствует шеелит, пирит и арсенопирит. До глубины 50 м содержание золота достигало 100 и более г/т, а ниже 50м оно падает до 3-4 г/т. Среднее содержание по жиле 11,4 г/т. Золото хорошо амальгамируется, выход его в чистом виде достигает 80-82%. Проба золота 877.

Шеелит образует редкую вкрапленность и гнезда (2-3 см). С глубиной содержание его увеличивается, но не достигает промышленных количеств.

Жила выработана на глубину до 50 м. Добыто 144,5 кг золота. Эксплуатация прекращена в связи с резким падением содержания золота на глубине.

Жилы №1 и №2 расположены в 200 м южнее жилы Юбилейной. Они открыты в 1948 г. старательской артелью. В 1949 г. разведывались Харгинским приисковым управлением. С поверхности изучены разрезами, а на глубине штольней, штреками и гезенками. Установлено, что они являются составляющими одной жилы, нарушенной серией надвигов, простирающихся на юго-запад – 200о, с падением на северо-запад под углом 10 - 20о. Амплитуда смещения до нескольких метров. Падение жил на юг под углом 72-85о. Параметры жил №1 и №2 следующие: длина первой 55 и второй 200 м, разведанная глубина соответственно 10 и 37 м. Мощность их колеблется от 0,07 до 0,9 м, средняя мощность по 0,25 м. По простиранию и падению жилы крайне невыдержанные (чередование разрывов и пережимов).

Вмещающие породы – кристаллические сланцы афанасьевской свиты. К западу жилы постепенно выклиниваются, а на востоке они обрезаются дайкой диоритовых порфиритов. Жилы сложены кварцем двух генераций: 1. Молочно-белый грубозернистый и друзовидный кварц с видимым золотом, которое приурочено к гнездам арсенопирита и включениям обломков вмещающих пород в зальбандах жилы. 2 Молочно-белый кварц, перемежающийся с вмещающими породами и содержащий редкие друзки горного хрусталя. Видимое золото и арсенопирит встречаются крайне редко.

Видимое золото встречается в зоне окисления (до глубины 10-16 м). Содержание его в руде неравномерное и колеблется (по данным 400 задирковых проб) от 11 до 140 г/т.

Среднее содержание золота в жиле №1 – 35 г/т, жиле №2 – 27 г/т. Жила №1 отработана полностью, а жила №2 частично. Из первой добыто 30 кг, а второй – 77,5 кг золота. Дальнейшая эксплуатация жилы №2 прекращена в связи с резким падением содержания золота на глубине.

Жила Коряжная расположена в 1,8 км северо-восточнее Златоустовска. Разведана старательской артелью, прослежена с поверхности канавами на 120 м и на глубину 56 м – шурфами. Вмещающие породы – кристаллические сланцы афанасьевской свиты. Падение жилы на юг под углом 88о. Мощность её колеблется от 0,1 до 0,33 м, в среднем 0,27 м. В висячем боку жилы развит друзовый кварц с видимым золотом. Он содержит включения обломков вмещающих пород. В лежачем боку развит мелкозернистый молочно-белый кварц с редкими включениями пород без видимого золота. Среднее содержание золота в жиле 3,7 г/т. Жила эксплуатировалась старательской артелью, которая добыла 1,4 кг золота. Работы прекращены ввиду низкого содержания золота.

Жила Огородная находится в 3,5 км восточнее Златоустовска. Она открыта в 1941 г. Харгинским приисковым управлением. С этого времени до 1946 г. с небольшими перерывами верхняя часть жилы отрабатывается старателями. В 1946-47 гг. в висячем боку жилы была заложена вертикальная шахта и из неё пройдено два штрека – восточный и западный длиной 30 и 21 м соответственно. С 1946 по 1949 гг. жила отрабатывается артелью «Родина». Жила Огородная залегает среди кристаллических сланцев афанасьевской свиты, падающих на север под углом 30-35о. Падение жилы на юг под углом от 50 до 80о. По простиранию она прослежена на 600 м и по падению на 115 м

Рудное тело образовано серией кварцевых линз длиной 15-40 м каждая. Линзы с частыми раздувами (до 0,7 м) и пережимами (до 0,02 м). Средняя мощность жилы 0,4 м, смещения вдоль пострудных разрывов незначительные (2-3 м). Кварц трех генераций:

1. в лежачем боку жилы развит молочно-белый слабо обохренный кварц с включениями обломков вмещающих пород;

2. осевая часть представлена молочно-белым друзовым кварцем, слегка обохренным, с включениями мелких обломков пород и вкрапленностью видимого золота;

3. в висячем боку жилы кварц молочно белый среднезернистый, брекчиевидный, с рассеянной вкрапленностью арсенопирита. Видимое золото встречается редко.

Наиболее золотоносным является кварц второй генерации, в котором содержание золота по отдельным пробам достигает 470 г/т.

Среднее содержание золота по жиле 36 г/т. Золото крупное, хорошо амальгамируется. За годы эксплуатации (1941-49 гг.) из жилы добыто 382,4 кг золота. Жила выработана, перспектив увеличения запасов нет.

Жила Новая расположена на водоразделе ручьев Албына и Догалдына, в 1 км к юго-востоку от Златоустовска. Она состоит из трех обособленных кварцевых линз (восточная, средняя и западная), обнаруженных и прослеженных канавами в 1947 г. Харгинским поисковым управлением.

В 1948 г. по средней линзе была заложена шахта глубиной 29 м, а из неё пройдено два штрека: на запад длиной 73,4 м и на восток длиной 19,5 м. Из штреков пройдены восстающие. Из западного штрека пройден уклон глубиной до 30 м, а из него ещё два штрека на запад. Кроме того, жила пробурена несколькими скважинами. В процессе разведки установлено, что линза приурочена к одной рудной зоне ВЮВ (110о) простирания, падающей на юго-запад под углом 45о.

Вмещающие породы – кристаллические сланцы афанасьевской свиты. В линзе наблюдается чередование раздувов и пережимов. Суммарная длина рудного тела 450 м, разведанная глубина 70 м, глубже жила исчезла по широтному разрыву. Средняя мощность рудного тела 0,3 м.

Жила сложена кварцем трех генераций:

1. молочно-белый и брекчиевидный (с включениями обломков сланцев), с вкрапленностью антимонита, арсенопирита и видимого золота;

2. серый брекчиевидный кварц без видимого золота, но с арсенопиритом;

3. молочно-белый слабо обохренный кварц с редкими включениями обломков пород и также редкой вкрапленностью арсенопирита.

Максимальные содержания золота наблюдались в кварце первой генерации и достигали 230 г/т; в кварце второй генерации содержание золота колеблется от 24 до 15,8 г/т, а в кварце третьей генерации – от 2,7 до 4 г/т.

По рудному телу в процессе разведки и отработки отобрано 600 проб. Среднее содержание золота в жиле (по 600 пробам) 29,5 г/т.

В 1947 г. жилы отрабатывались старателями открытым разрезом, а после глубинной разведки в 1948 г. – государственной артелью «Родина». За время эксплуатации (1947-48 гг.) добыто 382,4 кг золота. Жила отработана до сброса. Сброшенная часть, несмотря на длительные поиски, не обнаружена.

**Тишинская жильная зона**

Жила Тишинская находится на правом борту ручья Догалдын, в 0,5 км к северо-западу от Златоустовска. В районе жилы кварц с видимым золотом был обнаружен И.А. Преображенским в 1925 г. В 1941 г. жила считалась бесперспективной (Болотников, 1941). Поисковые работы 1945 г. также закончились неудачей (Ждан, 1946). Лишь в 1948 г. группа старателей вскрыла канавами две жилы, дальнейшую разведку которых (канавы, штольни и скважины) проводит Харгинское приисковое управление. Жилы получили названия – Нижняя Тишинская и Верхняя Тишинская-Скориковская. Предполагается, что жила Тишинская является сброшенной частью жилы Тишинской-Скориковской. Амплитуда сброса порядка 100 м. В дальнейшем обе жилы именуются как одна жила Тишинская. С поверхности она прослежена на 300 м и на глубину на 200 м. Простирание жилы юго-восточное 115о, падение на юго-запад под углом 45о.

Вмещающие породы с поверхности – талыминские метапесчаники, а на глубине (60 м) – зеленокаменные породы эльгинской толщи.

Рудное тело вскрыто 5-ю горизонтами горных выработок и представлено серией кварцевых линз и прожилков, приуроченных к зоне дробления мощностью до 5 м. Формирование жилы происходило длительное время, рудоотложение чередовалось с тектоническими подвижками. В лежачем боку жилы развит молочно-белый брекчиевидный кварц, а в висячем – мелкозернистый серый кварц, содержащий лишь обломки вмещающих пород. Мощность рудного тела колеблется от 0,1 до 1,8 м, в среднем 0,7 м.

Содержание золота в зоне окисления глубиной до 50 м колеблется от 1,6 до 50 г/т, в среднем 11,4 г/т. Золото видимое, мелкое. Как обычно, в руде присутствуют пирит и арсенопирит, а в окисленной зоне лимонит и скородит. Жила эксплуатировалась с 1948 по 1955 гг. За это время добыто 593,2 кг золота. Разработка жилы прекращена в связи с низким содержанием золота на глубине.

Жила Звездная находится в 0,6 км к северо-западу от жилы Тишинской. Открыта она весной 1950 г. На западном склоне г. Звездной в делювии обнаружили обломки с видимым золотом. Летом этого года двумя канавами (№3 и №4) была вскрыта в коренном залегании. По простиранию она прослеживалась штольней длиной 44,4 м.

Падение жилы на юг под углом 45-50о, мощность колеблется от 0,05 до 0,35 м, в среднем 0,2 м. Рудное тело сложено ноздреватым мелкозернистым, редко брекчиевидным кварцем, участками обохренным. Содержание золота в руде (оно видимое) крайне неравномерное и колеблется в пределах следов до 28 г/т, в среднем непромышленное.

**Верхнее-Жедринская жильная система**

Жила Зазубринская (Верхнее-Жедринская, ранее Магистральная) расположена в 200 м юго-западнее жилы Новой. Впервые она была обнаружена ещё в 1905 г. Г.И. Звягиным. В 1909-1910 гг. жила разведывалась на глубину штольнями, уклонами и шахтами. По жиле пройдены «Лебедевская уклонка» (15 м), шахта (20 м), «Буньковская штольня», «Зазубринская уклонка» (50 м). Из последней пройдены штреки первого горизонта длиной 90 м и второго горизонта длиной 70 м. По простиранию Зазубринская жила изучена на 860 м и на глубину до 60 м. Падение жилы на ЮЮВ под углом 30-42º, средняя мощность 0,2 м. Вмещающие породы – зеленокаменные породы эльгинской толщи и альбит-слюдисто-кварцевые сланцы афанасьевской свиты. Жила сложена молочно-белым среднезернистым, слабо брекчированным кварцем, слабо обохренным и содержащим редкую вкрапленность пирита и арсенопирита. Жила эксплуатировалась до 1911 г. Амурской золотопромышленной кампанией; в 1925 г. – артелью «Дражрудфабрика», а в 1936-37 гг. Харгинским приисковым управлением. Всего добыто 23,3 кг золота. Среднее содержание золота в жиле (по 234 пробам) 17 г/т. До глубины 60 м и по простиранию на 90 м жила полностью отработана, а далее она ограничена сбросом. Сброшенная часть не установлена.

**Средне-Жедринская жильная система.**

Отрывочные данные имеются только по Средне-Жедринской жиле. Разведывалась в 1907 г. Н.Н. Звягиным канавами и штольней. Прослежена по простиранию на 43,5 м, на глубине 2,5 м выклинивается. Мощность жилы 35 см, падение под углом 40º на юг. Среднее содержание 10,5 г/т (Преображенский, 1925 г.). В 1915-17 гг. разведывалась бурением Унгерн-Штернбергом до глубин более 150 м. Результаты работ неизвестны.

На месторождении известно ещё несколько кварцевых жил, которые неоднократно разведывались и частично эксплуатировались старательскими бригадами и Харгинским приисковым управлением. По ним сохранились лишь краткие сведения, приведенные в таблице:

| №№п/п | Наименование рудных тел | Количество добытого золота в кг | Параметры рудных тел | Азимут падения и угол падения в град. |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| По простиранию | По падению | Средняя мощность в м | Среднее содержание в г/т |
| 1 | Магистральная жила | 1,4 | 200 | 7 | 0,20 | 25,0 | 204/70 |
| 2 | Динамитная жила | 0,3 | 60 | 5 | 0,20 | 15,0 | 185/72 |
| 3 | Дорожная жила | - | 120 | 4 | 0,20 | 15,0 | 183/60 |
| 4 | Казанская жила №1 | 0,6 | 50 | 3 | 0,85 | 6,3 | 260/80 |
| 5 | Казанская жила №2 | 0,5 | 150 | 4 | 1,80 | 6,0 | 186/86 |
| 6 | Жила №775 | 37,5 | 120 | 10 | 0,45 | 32,4 | 180/40 |
| 7 | Жила №3 | 0,5 | 75 | 3 | 0,05 | 45,0 | 186/78 |
| 8 | Васильевская жила | 2,5 | 200 | 24 | 0,25 | 22,0 | 190/57 |
| 9 | Высокая жила | 0,3 | 150 | 5 | 0,27 | 15,0 | 15/47 |
| 10 | Крутая жила | 0,5 | 62 | 20 | 0,30 | 20,4 | 180/80 |

**Зоны прожилкового окварцевания**

**Прожилковые «оторочки» кварцевых жил**

Согласно документации горных выработок прожилковые зоны сопровождают все известные жилы и достигают значительной мощности, но о параметрах этих зон имеются только отрывочные данные, т.к. в процессе добычных работ опробование прожилковых зон почти не проводилось. Отдельные сечения известны по прожилковым зонам жил Юбилейной (7,4 г/т на 7,2 м), Верхней (3,6 г/т на 10,2 м), Главной и Шеелитовой (содержание в шламовых пробах скважины №7 составляет 0,4-7,4 г/т в интервале около 35 м), Тишинской (Болотников, 1941; Билан, 1978; Шишканова. 1970). Предполагается наличие зон прожилкования на участках развития сближенных жил.

**Согласные прожилковые зоны в сланцах и метапесчаниках**

Этот тип представлен зоной Изергина, расположенной к юго-западу от Третьего рудника. Падение зоны на северо-северо-запад под углом 35º. В пределах первичного ореола золота (0,01- 0,1 г/т) мощностью до 95 м содержания достигают 9,2 г/т на 1 м (Цыпуков, 1985).

По-видимому, аналогичной является зона, вскрытая канавой №102 (Цыпуков, 1985), где среди первичного ореола (более 0,01 г/т) мощностью 35 м по спектральному анализу отмечены сечения до 1-3 г/т на 3 м.

**Прожилковые зоны в измененных плагиориолитах (?) («альбититах»)**

Тела минерализованных метаплагиориолитов («альбититов») – т. н. «линзы», расположены в пределах средней пачки афанасьевской свиты. Это линзовидные тела мощностью в первые метры, реже в десятки метров и протяженностью до первых сотен метров. По падению они прослежены до 380 м (линза №6 в скважине № 47). Залегают они согласно сланцеватости пород. Мощность пачки продуктивных пород не менее 200 м.

Структура исходных пород практически полностью уничтожена 2 этапами метаморфизма и интенсивной гидротермальной переработкой. Внешне это светло-желтые, желтовато-серые, зеленовато-серые породы, мелко-среднезернистые, полосчатые, реже массивные, содержащие 60-95% альбита. Промежутки между бластами альбита заполнены кварцем, хлоритом, мусковитом и карбонатом. Часто в породе отмечается примесь тонкораспыленного гематита, лимонита, иногда углистого вещества и магнетита. Карбонаты представлены двумя разностями: железисто-магнезиальной - бурые, мелкозернистые, ассоциирующие со слюдой и хлоритом; кальцитовой — выполняют трещинки в породе (мощность прожилков 0,5-1,0 мм).

Кварц представлен двумя типами: сливным стекловатым и молочно-белым с друзами горного хрусталя и вкрапленностью арсенопирита. Для «альбититов» характерно наличие поперечных перпендикулярных полосчатости и сланцеватости прожилков крупно- и мелкокристаллического арсенопирита мощностью от 1 мм до 5 см. Глубина зоны окисления, по данным геологоразведочных работ ХПУ, составляет 6,0 - 7,0 м. Окисленные руды представлены выветрелыми и каолинизированными до состояния глин, со скородитом и лимонитом, буровато-желтых оттенков и характерной пористой текстурой «альбититами».

Контакты «альбититов» с вмещающими темно-серыми до черного цвета карбонатсодержащими графит-кварц-альбит-серицитовыми сланцами нечеткие, обусловленные постепенным повышением в породе слюдистых минералов, хлорита и карбоната. Мощность ослюденелых оторочек обычно не превышает 2-3 м. В пределах продуктивной пачки пород - «Албынского горизонта» метаплагиориолиты (?) ассоциируют с субпластовыми телами метабазитов.

Азимут простирания рудных тел изменяется от 105° до 185°, углы падения - от 10° до 50°. Границы рудных тел нечеткие и определяются только по данным пробирного анализа.

Далеко не все тела «альбититов» содержат повышенные концентрации золота, что связано с наложенным характером оруденения. Золото, как и большая часть сульфидов, связано с мельчайшими кварцевыми и карбонатно-кварцевыми просечками мощностью до 1 мм. В тех телах альбититов, где эти прожилки отсутствуют, содержание золота резко сокращается до 0,n-0,0n г/т. Таким образом, интерес представляют не сами «альбититы», а участки их прожилкового окварцевания, мощность которых и площадь распространения часто превышает мощность самих «альбититов».

Золото в руде наблюдается как в свободном состоянии, так и в виде примеси в сульфидах. Оно мелкое дендритовидной и пластинчатой формы. Результаты ситового анализа золота, полученного из пробы золотоносных «альбититов» линзы №3, представлены в таблице:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Классы в мм. | Количество золота по классам в граммах | Распределение золота по классам в % |
| +0,250-1,057 | 0,290 | 10,6 |
| +0,245 | 0,239 | 8,8 |
| +0,147 | 0,606 | 25,6 |
| +0,104 | 0,442 | 18,8 |
| +0,074 | 0,401 | 16,8 |
| -0,074 песок | 0,288 | 12,1 |
| -0,074 ил | 0,200 | 7,3 |
| Всего | 2,5 | 100 |

Содержание золота в руде крайне неравномерное.

В пределах линзы №1 установлено (Моисеенко, 1963) закономерное изменение формы золота при приближении к дайке. Непосредственно на контакте, наряду с друзовидными сростками отдельных кристаллов и комковидными угловатыми формами, часто встречаются отдельные кристаллы золота, на поверхности которых хорошо заметны ступенчатые фигуры роста. На удалении от дайки золото представлено жилковидно-пластинчатыми и каплевидными формами.

В зависимости от близости к дайке меняется пробность золота от 887 на контакте с дайкой до 858 на удалении от дайки 50 м, и 838 на расстоянии 120 м. Одновременно уменьшаются и размеры его выделений.

В результате контактового метаморфизма в линзе №1 на расстоянии от 1 до 10 м от дайки, в метасоматитах резко уменьшается количество пирита, но появляется пирротин. При удалении от дайки на расстояние 10-20 м наблюдается резкое увеличение количества пирита, как в метасоматитах, так и во вмещающих альбит-слюдисто-кварцевых сланцах. Кристаллы пирита здесь достигают 1-2 см, хотя обычно он наблюдается в виде мелкой вкрапленности.

Отмечено также увеличение золотоносности «альбититов» к Огородной жиле (Лазарев, 1947)

Проба золота по данным опробования линз №№ 1, 2, 3 составляет, в среднем, 843. По данным ХПУ по линзе №1 отмечается незначительное обогащение золотом окисленных руд (11,4 г/т) по отношению к первичным (7,8 г/т). В контрольно-исследовательской лаборатории треста «Амурзолото» (г. Свободный) в 1956-1957 г.г. было проведено технологическое исследование золотосодержащих «альбититов» (Зайцева, 1957).

По данным исследований руды состав руд включает: кварц - 66,9 %, окислы алюминия (!?) и железа - 22,0%, мышьяк - 0,5 %, золото - 2,5 г/т, серебро - 9,3 г/т. Согласно данным рационального анализа 68,0 % золота находится в свободном состоянии, 24,0% - частично обнаженного, но хорошо растворимого в цианистом растворе и лишь 8% золота связано с сульфидами или находится в рубашке и может быть извлечено процессом флотации или цианирования после предварительной обработки в растворе соляной кислоты. Из руды, измельченной до 1 мм, цианированием извлекается 84,0% золота. Расход KCN при этом составляет 255 г на тонну руды.

Отбор технологической пробы из линзы №6 был проведен геологами ХПУ в 1976 г. (Цыпуков, 1983).

Данные по ней отсутствуют. Первые попытки разрабатывать метасоматиты были предприняты старателями в 1942 г. За период с 1947 по 1949 гг. старателями было добыто 6704 (?) тонны руды при среднем содержании золота 4,8 г/т. Эксплуатация проводилась и в 50-х годах. За все время добыто 100,5 кг золота. Добыча прекращена из-за низкого содержания золота в руде и низкого извлечения золота (26-52%) при амальгамации руды на Харгинской фабрике.

**Минерализованные зоны дробления**

По рудоносности минерализованных зон дробления («охристых зон») информация крайне отрывочна и противоречива. Имеется информация по рудоносности зоны Большого (Главного сброса) в районе Третьего рудника, где разрезом отрабатывалась так называемая Ушенинская «жила» представляющая собой зону смятия мощностью до 10 м с обломками (?) кварца объемом до 4 м3 (Болотников, 1941). В разрезе по «жиле» было добыто 100 т руды с неустановленным содержанием. К западу от разреза в канаве К-41 (Изергин, 1934) в средней части «охристой зоны» Большого сброса мощностью 11 м в пробе длиной 1,7 м, обогащенной кварцем, зафиксировано содержание в 6,4 г/т. Канавой №35 в обогащенной кварцем центральной части зоны Южного сброса, мощностью более 6 м, установлено содержание золота в 42,4 г/т на 0,8 м.

Минерализованные зоны установлены также на северо-западе лицензируемой площади в районе г. Звездной. Они представлены зонами интенсивно трещиноватых, сильно дробленных и лимонитизированных пород на контакте субпластовых тел метабазитов (метагаббро) с вмещающими углеродсодержащими филлитовидными сланцами. Мощность их изменяется от 2 до 7 м. Простирание зон северо-западное, падение крутое (60-70°) на северо-восток. Достоверность опробования таких зон низкая. По данным штуфного опробования одной из таких зон на водоразделе г. Звездной отмечаются (Цыпуков, 1983) повышенные содержания золота (1,1-3,7 г/т), вольфрама (0,02-0,06%), мышьяка (до 0,2%), серебра (до 0,2%). По другим данным (Билан, 1978), здесь же установлены содержания золота в интервале 3-20 г/т, при среднем 5,4 г/т.

На южном склоне г. Звездной минерализованная зона обнажается в борту р. Харга вблизи устья кл. Звездного. Зона опробована бороздой (Цыпуков, 1983). Содержание золота в пробах по данным пробирного анализа составляет 0,2-0,4 г/т, серебра 2,0-3,7 г/т. Спектрохимическим анализом содержание золота определено в пределах 1-3 до 3-5 г/т. Во всех пробах отмечено повышенное содержание вольфрама (0,05%) и мышьяка (0,05-0,2%). По данным минералогического анализа в породах установлено присутствие мелкого самородного золота, галенита, арсенопирита, сфалерита, гематита, турмалина, вольфрамита, пирротина и граната. Все эти минералы присутствуют в сростках с кварцем, иногда с карбонатом. Содержание золота в пирите 5,0 - 6,7 г/т, в арсенопирите -1,0 г/т.

В непосредственной близости (первые километры) от границ лицезионной площади имеется ряд не изученных или малоизученных рудопроявлений золота:

Усть-Эльгоканское расположено в долине руч. Эльгокан в 4 км от пос. Златоустовск. Среди кварцево- слюдяных сланцев афанасьевской свиты в 1959 г. драгой в русле вскрыты 3 кварцевые жилы восток-северо-восточного простирания с содержаниями по штуфным пробам 17,74 и 3862 г/т (Шишканова, 1970). Жилы не изучались. Прогнозные ресурсы оцениваются в 5 т золота (Агафоненко, 2002).

Проявления в верховьях руч. Непташ представлены штуфными пробами с содержаниями до 1,7 г/т вдоль Непташинского разлома. Проявления практически не изучены.

Проявление руч. Кирпичного вскрыто скважиной ударно-канатного бурения в 50-х годах прошлого века. В штуфной пробе тектонической брекчии содержание 1 г/т.

Проявление Болтонек расположено в долине руч. Бортанах (?). Выявлено 2 кварцевые жилы с содержаниями 2,8-120 г/т. Данные о местоположении проявления противоречивы – согласно О.Ф. Шишкановой (Шишканова, 1970) проявление расположено «в 10-12 км от пос. Златоустовска», в то время как на прилагаемой карте показано оно всего в 3 км от поселка. При работах по ГДП-200 проявление не подтверждено (Агафоненко, 2002 г).

В радиусе до 20 км от лицензионной площади расположен ряд месторождений частично отработанных в 40-50 гг. XX века, но очень слабо изученных: Ясненское, Ингаглинское, Унгличиканское, Афанасьевское. Краткая характеристика их по (Неронский, 1964; Иванишенко, 1991; Агафоненко, 2002) приведена в таблице I.1.1. Общий же потенциал Харгинского узла (в радиусе до 35 км от пос. Златоустовск) по прогнозным категориям превышает 500 т. Золото россыпное

Краткая характеристика россыпей района (в пределах листа N-53-112-А) приведена в таблице 2

Строительные материалы

Карбонатные породы.

В районе для местных нужд отработаны две линзы известняков, локализованные в златоустовской свите и расположенные на водоразделе Эльги и Харги в 7 км юго-западнее пос. Златоустовск. Длина линз 40 и 100 м, средняя мощность - 2 м. Падение линз на север под углом 50-80º. Севернее, в пределах златоустовской свиты на левом берегу р. Харга, при геологической съемке масштаба 1:50 000 выявлен ряд подобных маломощных линз (Эйриш,. 1965).

Бутовый камень.

Месторождение бутового камня находится на 11-м км дороги Златоустовск-Экимчан. Представлено катаклазированными породами златоустовской свиты. Камень использовался для возведения фундаментов зданий.

Гравийно-галечный материал для дорожно-строительных работ имеется в неограниченных количествах (дражные отвалы).

# МЕТОДИКА РАБОТ

Основной геологической задачей работ по Албынскому объекту является выявление рудоносных зон и рудных тел с оценкой прогнозных ресурсов Р1 и подсчетом запасов золота категории С2.

Работы предполагается провести в 2 стадии: поисковую и оценочную.

Поисковые работы масштаба 1:10 000 включают в себя следующие виды работ:

* топографо-геодезические работы (рубка профилей и магистралей, привязка горных выработок);
* литохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния по сети 100×20 м;
* поисковые маршруты масштаба 1:10000 с проходкой копуш (более 0,6 м) на закрытых площадях и отбором штуфных проб из гидротермально-метасоматически измененных пород;
* комплекс геофизических работ (магниторазведка по сети 100×10 м, электроразведка методом ВП ЭП по сети 100×20 м);
* проходка канав по заверке выявленных потенциально рудоносных структур, геохимических и геофизических аномалий через 640 - 320 м;
* выявленные рудоносные зоны вскрыть и опробовать отдельными профилями наклонного колонкового бурения с расстояниями между скважинами 80-160 м до глубины 150 м.

По результатам поисковых работ предполагается провести оперативную геолого-экономическую оценку выявленных золоторудных объектов с обоснованием перехода к оценочной стадии.

Оценочные работы включают в себя:

* сгущение сети канав до 160 - 80 м для вскрытия перспективных рудоносных зон и тел до полного выклинивания;
* проходка отдельных траншей на «эталонных» отрезках рудных тел для уточнения их морфологии;
* проходка коротких профилей скважин колонкового бурения по сети 160-80×80-40 м с целью прослеживания на глубину выявленных золоторудных зон и тел вскрытых канавами и мелкими скважинами;
* выполнить комплекс опробовательских, лабораторных и топографо-геодезических работ.

В ходе проведение оценочных работ должны быть решены следующие задачи:

– выяснить геологическое строение выявленных рудоносных зон и тел, проследить их поверхностными горными выработками и буровыми скважинами по простиранию и падению;

– изучить морфологию, условия залегания, внутреннее строение и вещественный состав выявленных рудных зон и тел;

– предварительно оценить изменчивость и возможную прерывистость рудных тел по простиранию и падению;

– предварительно определить группу сложности месторождения методом аналогии;

– определить форму нахождения полезных и вредных компонентов в рудах и их количество;

– оценить пространственное положение тектонических нарушений и дайковых образований;

– оценить распространение оруденения на глубину;

– определить глубины распространения многолетнемерзлых пород и таликовых зон;

– на перспективных объектах изучить физико-механические свойства руд и вмещающих пород, с определением плотности руд и других свойств с отбором целиков и парафинированных образцов;

– на перспективных объектах предварительно определить промышленные (технологические) типы руд, закономерности их пространственного распространения;

– на перспективных объектах предварительно оценить запасы других совместно залегающих

полезных ископаемых, включая породы вскрыши и подземные воды; – предварительно оценить гидрогеологические и инженерно-геологические особенности перспективных объектов, принципиально определить возможности технического и питьевого водоснабжения будущего предприятия;

– на перспективных объектах рассмотреть возможность негативного влияния разведки и разработки месторождения на окружающую среду;

Сеть горных выработок и скважин должна обеспечить возможность подсчета запасов по категориям С2, в соответствии с группой сложности геологического строения месторождения.

По результатам работ будет дана предварительная геолого-экономическая оценка месторождений.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Альбов М.Н. Опробование месторождений полезных ископаемых. М., «Недра», 1974.
2. Анерт Э.Э. Богатство недр Дальнего Востока. Хабаровск-Владивосток, 1928.
3. Буреинский горный округ, «Золото и платина». 1912, №7-9.
4. Временная инструкция по ведению первичной геологической документации в подразделениях ПГО "Таежгеология". г. Благовещенск. 1991.
5. Инструкции по геохимическим методам поисков рудных месторождений. М., Недра, 1983г.
6. Инструкция по магниторазведке. Л., Недра, 1981г.
7. Инструкция по электроразведке. Л., Недра, 1984г.
8. Инструкция по топографо-геодезическому обеспечению геологоразведочных работ. М., 1984г.
9. Инструкция по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы. М., 1993.
10. Методические указания о проведении геологоразведочных работ по стадиям. ВИЭМС, М., 1976г.
11. Методика разведки золоторудных месторождений, под редакцией Г.П. Воларовича и В.Н. Иванова. М., Недра, 1986 г.
12. Методическое руководство по применению классификации запасов к золоторудным месторождениям. ГКЗ, Москва, 1999г.
13. Никитский В.Е. и Бродовой В.В. Комплексирование геофизических методов при решении геологических задач. «Недра», 1987г.
14. Опробование руд коренных месторождений золота. ред. Иванов В.Н.,ЦНИГРИ. НТК «Геоэксперт», М., 1992.
15. Положение о порядке проведения ГРР по этапам и стадиям. М. ВИЭМС, 1999.
16. Сборник нормативно-методических документов по геолого-экономической оценке месторождений полезных ископаемых. ГКЗ, М., 1998.
17. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы (СНОР). М., Роскомнедра.
18. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы (ССН-92). М., ВИЭМС.
19. Техническая инструкция по проведению геофизических исследований в скважинах. М., «Недра», 1985.