

УДК 553.43

МЕТАСОМАТИТЫ БИРГИЛЬДИНСКОГО МЕДНО-ПОРФИРОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ЮЖНЫЙ УРАЛ)

© Ю.О. Нарыкова¹, Е.М. Курчевская², М.В. Яхно³

^{1,3}Иркутский национальный исследовательский технический университет, 664074, Россия, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

^{1,2}НИИПИ «Технологии обогащения минерального сырья», 664074, Россия, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83а.

Целью работы является изучение петрографического состава руд Биргильдинского месторождения. Дана краткая геологическая характеристика площади Биргильдинского месторождения, где приведены данные о стратифицированных образованиях, магматизме и тектонической деятельности. В пределах месторождения выделяются две рудные залежи (участки) с промышленными запасами: Северная и Южная. На основании данных по интервалам опробования и первоначального макроскопического описания проб в целом отобраны и изучены пробы первичных руд и руд зоны вторичного сульфидного обогащения для обеих рудных залежей.

В результате изучения петрографического состава руд проведен сравнительный анализ руд в пределах каждой зоны. Первичные сульфидные руды с разных залежей схожи. Руды представлены полевошпатовыми метасоматическими измененными породами и андезитами с реликтовой структурой и прожилково-вкрапленной текстурой. Метасоматические изменения проявляются в окварцевании, серицитизации, хлоритизации, пелитизации. Отличием пород первичных руд разных залежей Биргильдинского месторождения является более разнообразный состав метасоматических изменений южной залежи, в результате чего выделяется несколько разновидностей пород.

Руды зоны вторичного сульфидного обогащения обеих залежей схожи между собой.

При исследовании шлифов было отмечено, что породы зоны вторичного обогащения интенсивно изменены и по составу аналогичны породам первичных сульфидных руд. По структурным особенностям отличие заключается в меньших размерах и количестве порфириновых выделений во вторичных рудах.

Ключевые слова: Биргильдинское месторождение; медно-порфировое оруденение; метасоматоз; первичные сульфидные руды; руды зоны вторичного сульфидного обогащения.

METASOMATITES OF BIRGILDINSKOYE PORPHYRY COPPER DEPOSIT (THE SOUTHERN URALS)

I.O. Narykova, E.M. Kurchevskaya, M.V. Yakhno

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

NIiPI "Mineral Raw Material Concentration Technologies", 83a Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia.

The aim of the paper is to study the petrographic composition of Birgildinskoye deposit ores. The area of Birgildinskoye field is given a brief geological description specifying the data of the stratified formations, magmatism and tectonic activity. Two ore deposits (sites) with industrial stocks are distinguished within the field: Northern and Southern deposits. Based on sampling interval data and the initial macroscopic description of the samples the samples of primary ores and the ores of the secondary sulfide enrichment zone are selected and studied for both ore deposits.

¹Нарыкова Юлия Олеговна, младший научный сотрудник лаборатории обогащения НИИПИ «ТОМС», аспирант ИРНТУ, тел.: 89501376872, e-mail: yuliya-narykova@mail.ru

Narykova Iulia, Junior Researcher of the Enrichment Laboratory NIiPI "TOMS", Postgraduate IRNITU, тел.: 89501376872, e-mail: yuliya-narykova@mail.ru

²Курчевская Елена Михайловна, старший научный сотрудник лаборатории обогащения, тел.: 89140095860, e-mail: kurchevskaya@tomsgroup.ru

Kurchevskaya Elena, Senior Researcher of the Enrichment Laboratory, тел.: 89140095860, e-mail: kurchevskaya@tomsgroup.ru

³Яхно Марина Владиславовна, старший преподаватель кафедры геологии и геохимии полезных ископаемых, e-mail: ymar@istu.edu

Yakhno Marina, Senior Lecturer of the Department of Geology and Geochemistry of Minerals, e-mail: ymar@istu.edu

A comparative analysis of ores within each zone is carried out on the basis of the study of the petrographic composition of ores. Primary sulfide ores from different deposits are similar. The ores are represented by feldspar metasomatically altered rocks and andesites with a relict structure and vein-disseminated texture. Metasomatic changes manifest themselves in silicification, sericitization, chloritization and pelitization. Primary ores from different deposits of Birgildinskoye field differ in more diverse composition of metasomatic alterations of the Southern deposit. This fact allows to distinguish several varieties of rocks.

Ore zones of secondary sulphide enrichment of both deposits are similar.

The study of thin rock sections has shown intensive alteration of the rocks of the secondary enrichment zone. The composition of the examined rocks is similar to the rocks of primary sulfide ores. Structurally these ores are characterized by smaller sizes and the amount of porphyry impregnation in secondary ores.

Keywords: Birgildinskoye field; copper porphyry mineralization; metasomatism; primary sulfide ores; ore zones of secondary sulphide enrichment.

Введение. О наличии медной минерализации на Биргильдинской площади было известно с 1951 г., но как месторождение (Биргильдинское) этот участок впервые охарактеризован в отчете о геолого-поисковых работах на медные руды на Биргильдинском, Архангельском и Томинском участках в Сосновском и Еманжелинском районах Челябинской области, проведенных Ключевской КГРП в 1959–1960-х гг. По результатам работ был выполнен подсчет запасов, который по современной классификации соответствует ресурсам категории Р₁.

Площадь Биргильдинского участка располагается на территории Сосновского муниципального района Челябинской области, в 30–35 км юго-западнее г. Челябинска на территории и в окрестностях п. Витаминный. Дорожная сеть довольно разветвленная. Основные населенные пункты соединены асфальтированными, отдельные поселки и села – грунтовыми, труднопроходимыми в период распутицы дорогами.

Район экономически освоен. К востоку от лицензионной площади расположен Челябинский бурогольный бассейн. В непосредственной близости от участка работ, к югу и юго-востоку от него, расположены Коркинский и Батурицкий угольные разрезы.

Краткая геологическая характеристика. По данным ГДП-200 листа N-41-VIII (Н.С. Кузнецов, 1998) район работ расположен в Кочкарско-Адамовской структурно-формационной зоне, характеризующейся длительной историей развития и сложным геологическим

строением с развитием разнообразных по возрасту и составу метаморфических, вулканогенных, осадочных и магматических комплексов, интенсивной дислоцированностью и разнообразным метаморфизмом пород. При характеристике месторождения использованы материалы по геологическому строению, тектонике и магматизму – взяты из отчета о результатах геологоразведочных работ на Биргильдинском участке медных руд с технико-экономическим обоснованием временных разведочных кондиций предприятия ЗАО «Томинский горно-обогатительный комбинат».

На площади работ стратифицированные образования представлены вулканогенными и осадочными отложениями ордовикского, девонского и каменноугольного возраста.

Ордовикская система представлена нерасчлененными образованиями нижнего и среднего отделов (рис. 1).

Отложения *нижне-среднеордовикской* системы (O₁₋₂) развиты в южном обрамлении Челябинского плутона и занимают большую часть площади района работ. Это афировые и порфиоровые базальты, диабазы, андезибазальты, риодациты, риолиты, кластолавы базальтов и риодацитов, их туфы, ксенотуфы и прослой кремнистых туффитов.

По геофизическим данным и разрезам по скважинам мощность свиты не превышает 1500 м.

Девонская система на описываемой территории представлена нерасчлененными средне-позднедевонскими образованиями (D₂₋₃), которые с угловым несогласием залегают на нижележащих

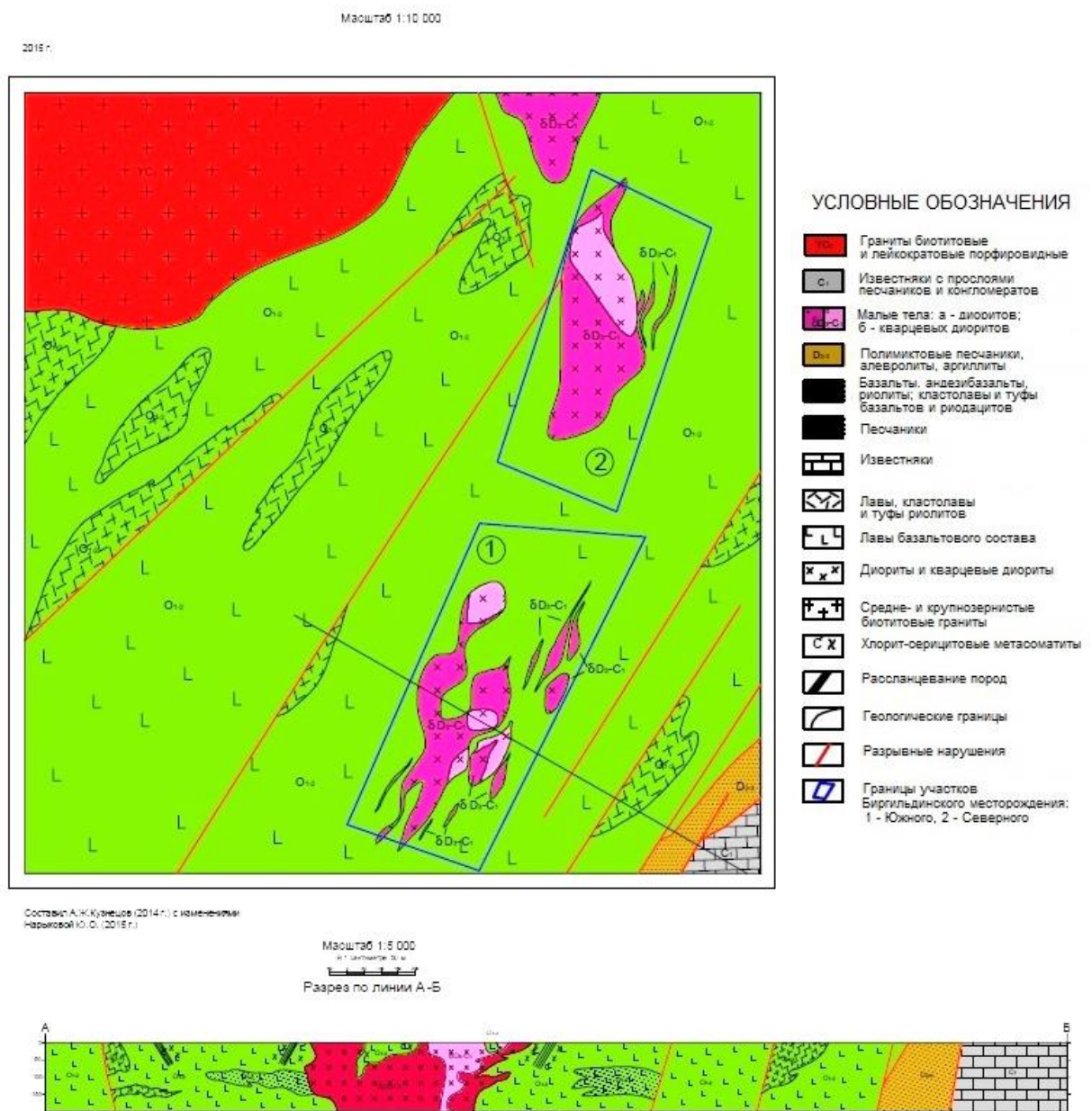


Рис. 1. Геологическая карта Биргильдинского месторождения.
Масштаб 1:10000

толщах. На исследуемой площади образования распространены лишь в южной части территории в виде узкого блока. Толща сложена полимиктовыми песчаниками, алевролитами и аргиллитами. Мощность толщи не превышает 800 м.

На данной территории девонская и каменноугольная системы не имеют четкой стратиграфической границы, в результате чего выделяется толща пород, представленная нерасчлененными позднедевонско-раннекаменноугольными (D_3-C_1) образованиями, которые

согласно залегают на породах средне-позднедевонской системы D_{2-3} . Толща содержит ксенотуфы, туфы андезитов, андезидацитов и дацитов, андезиты, андезидациты, дациты, их кластолавы. Мощность толщи достигает 1000 м.

Завершают палеозойский разрез терригенно-карбонатные образования каменноугольной системы. Каменноугольные отложения на описываемой территории представлены нижним и средним отделами. Образования залегают лишь в южной части площади.

Раннекаменноугольная (C_1) толща представлена фаунистически охарактеризованными известняками с прослоями песчаников и конгломератов, песчаниками, алевролитами, аргиллитами. Мощность толщи – 800 м.

Среднекаменноугольная (C_2) толща сложена терригенными образованиями: конгломератами, гравелитами, песчаниками, алевролитами и известняками. Мощность образований достигает 200 м.

Общая мощность каменноугольной толщи – более 1000 м. Суммарная мощность палеозойских образований – более 4300 м.

Палеозойские комплексы пород почти повсеместно перекрываются покровом четвертичных элювиально-делювиальных и аллювиальных образований, мощность которых изменяется от 1–3 до 10–15 м.

Интрузивные образования в пределах района представлены двумя различными по составу комплексами.

Комплекс диоритов (Биргильдинско-Томинский) (D_3-C_1). Биргильдинское месторождение приурочено к массивам и дайкам диоритов, кварцевых диоритов и их порфировых разностей Биргильдинско-Томинского интрузивного комплекса (D_3-C_1), который является интрузивным аналогом вулканитов позднедевонско-раннекаменноугольной толщи и составляет с ней единую вулcano-плутоническую ассоциацию. Массивы и дайки ориентированы в северо-восточном направлении, как и контролирующие их разрывные нарушения. Вмещающие породы представлены вулканитами ранне-среднеордовикской толщи (O_{1-2}): афировыми и порфировыми базальтами, их кластолавами и туфами, ксенотуфами и в небольшом количестве дацитами. По данным ЦНИГРИ, в пределах рудовмещающей зоны вулканиты зачастую преобразованы в биотит-актинолитовые метасоматиты. Основная масса породы сложена короткопризматическим хлоритизированным актинолитом, на ее фоне выделяются гнездообразные скопления длиннопризматического актинолита и

крупночешуйчатого биотита. В небольшом количестве присутствует альбит.

Размеры наиболее крупных штоков диоритов – до $1,5 \times 1,0$ км, протяженность даек может достигать 1,0–1,5 км при мощности в первые сотни метров. В интрузивных породах наблюдаются ксенолиты вмещающих вулканитов мощностью от первых сантиметров до 15 м и редко более.

В поле силы тяжести над наиболее крупными диоритовыми штоками наблюдаются локальные отрицательные аномалии интенсивностью 2,5 мГал. Магнитное поле спокойное, пониженное.

Большая часть массивов и даек сложена диоритами и их порфировыми разностями, в то время как кварцевые диориты и диоритовые порфириты развиты более локально.

По химическому составу рудовмещающие породы Биргильдинского месторождения отвечают диоритам и кварцевым диоритам нормального ряда (сумма щелочей – меньше 7,5%) и принадлежат калиево-натриевой и частично натриевой серии. В кварцевых диоритах соотношение Na_2O/K_2O составляет 3,2 при близких значениях суммы щелочей. Средняя плотность диоритов составляет $2,73 \text{ г/см}^3$. Естественная радиоактивность пород – 3–6 мкР/ч.

Изотопный возраст диоритоидов, определенный калий-аргоновым методом, составляет 336 ± 10 – 359 ± 9 млн лет. Изохронным рубидий-стронциевым методом для порфировых диоритов установлен возраст 341 ± 6 млн лет. Формирование месторождения сопровождалось процессами интенсивной метасоматической проработки, в результате чего были образованы комплексы метасоматитов двух сопряженных формаций – пропилитовой и кварц-серицитовой.

Комплекс гранитов (γC_2) объединяет массивы и малые тела гранитов и гранодиоритов, а также дайки аналогичного состава. Массивы залегают среди разновозрастных образований, имея с ними активные контакты, иногда

тектонически нарушенные. Наиболее крупным является Полетаевский массив (на северо-западе Биргильдинского участка), занимающий большую часть Челябинского плутона. Контакты массива с вмещающими породами интрузивные, внешние части массива представлены биотитовыми и амфибол-биотитовыми гранодиоритами, а центральная часть сложена биотитовыми, реже лейкократовыми микроклиновыми гранитами. По химическому составу граниты отвечают породам нормального ряда с калиево-натриевым типом щелочности. По изотопным данным (298–333 млн лет) возраст гранитоидов комплекса принят среднекаменноугольным.

Все вышеописанные образования представляют собой золото-медно-полиметаллический Биргильдинско-Томинский рудный узел (Н.С. Кузнецов, 1995).

Изучение даек Биргильдинско-Томинского комплекса среди вмещающих базальтов на северной окраине п. Томинский показывает наличие среди них линейных и сложных форм (ступенчатых, изогнутых). Положение даек в плане отчетливо показывает их приуроченность к элементам системы правостороннего сдвига: к сколам, совпадающим с общим простиранием Томинской зоны, к трещинам отрыва северо-восточного простирания и к сколам северо-северо-восточного и субширотного простираний. Такое соотношение магматитов и тектоногенеза говорит о синхронности их проявления, а интерпретация геофизических полей – о приуроченности малых тел и массивов Биргильдинско-Томинского комплекса к системам трещин отрыва, то есть к наиболее проницаемым структурам.

Размеры наиболее крупных штоков диоритов доходят до $1,5 \times 1,0$ км, протяженность даек может достигать 1,0–1,5 км при мощности в первые сотни метров.

Тектоника. В региональном плане площадь расположена в пределах восточной подзоны Кочкарско-Адамовской структурно-формационной

зоны (СФЗ) Челябинской континентальной палеорифтовой системы, восточной границей которой является Челябинский глубинный разлом.

В разрезе района выделено два структурных этажа.

Ордовикско-среднедевонский структурный этаж представлен комплексом структур, в строении которых участвуют литокомплексы формаций, образованных в различных обстановках континентального рифтогенеза: натровой риолит-базальтовой (O_{1-2}) и флишоидной (D_{2-3}). Наиболее полно этаж развит в Кочкарско-Адамовской СФЗ, в которой структуры этажа представлены пологими син- и антиформами, наследующими рельеф палеооснования. Залегание этажа отчетливо несогласное на доордовикских структурах. В строении этажа участвуют магматиты вознесенского комплекса.

Верхнедевонско-среднекаменноугольный структурный этаж представлен во всех СФЗ, но наиболее полно проявлен в Кочкарско-Адамовской СФЗ, где в его составе выделяют два структурных яруса: нижний (D_3-C_1) и средний (C_2).

Структуры нижнего яруса формировались в стадию дифференцированных поднятий и погружений. Они представлены сложным сочетанием интрузивно-вулканогенных форм и специфическим парагенезисом разрывных нарушений. К первым относится палеовулканическая постройка в Томинском блоке, отвечающая области развития образований вулcano-плутонической ассоциации (D_3-C_1). С ней связаны все известные проявления и месторождения золото-полиметаллических и медно-порфировых руд. На современном срезе структура представлена фрагментом сближенных вулканических аппаратов с общей площадью до 600 км^2 . В ней выделяются массивы диоритоидов, являющиеся корнями вулканических центров. Туфы и ксенотуфы несогласно залегают на структурах нижележащего этажа. Размещение жерловин и куполов определяется системой разломов северо-западного и северо-восточного направлений, выде-

ленных как Биргильдинско-Томинский (БТ) парагенезис. Нарастают структуры нижнего яруса образованиями субщелочной андезибазальтовой формации (C_1), слагающими фрагменты вулканических центров, наследующими зоны андезитового вулканизма.

Средний ярус залегает на нижнем с местными перерывами в карбонатных формациях; представлен структурами терригенно-карбонатной формации (C_2). Его формирование обусловлено сменой тектонического режима дифференцированных движений на режим общего погружения. Во время смены режимов в нижнем ярусе образуются тела гравитационно-терригенных олистостром и зарождаются процессы глубинного гранитоидного магматизма.

Рудная минерализация Биргильдинского месторождения. Оруденение является гидротермальным и приурочено к зонам эндо- и экзоконтактов диоритов и кварцевых порфировых диоритов биргильдинско-томинского комплекса. Диориты и вмещающие их вулканы раздроблены и подвергнуты интенсивной метасоматической проработке (окварцевание, хлоритизация, серицитизация, эпидотизация, карбонатизация), руды залегают непосредственно в метасоматитах. В пределах месторождения выделяются две рудные залежи (участки) с промышленными запасами: Северная (ранее собственно Биргильдинское месторождение) и Южная (ранее Южно-Биргильдинское рудопроявление).

На основании данных по интервалам опробования и первоначального макроскопического описания проб в целом отобрано две пробы первичных руд и две пробы руд зоны вторичного сульфидного обогащения для обеих рудных залежей.

Далее для детального описания пород и руд из каждой технологической пробы были отобраны представительные образцы пород, характеризующие руды месторождения.

Исследования проводились макроскопически и в прозрачных шлифах на микроскопе OLYMPUS BX51 в проходящем свете.

Первичные сульфидные руды северной залежи представлены плотными породами преимущественно светло-серого цвета с реликтовой порфириковой структурой [1]. Во всех породах отмечается сульфидная минерализация от единичных до прожилково-гнездовых вкраплений. Встречаются образцы пород, в которых размер включений пирита составляет более 1–2 мм. Сульфиды первичные без видимых следов замещения. Метасоматоз проявлен в виде серицитизации плагиоклазов.

Метасоматически измененные полевошпатовые породы содержат сеть микротрещин, выполненных кварцем, хлоритом, кальцитом и сульфидами (рис. 2). Фрагменты исходной породы представлены вкрапленниками относительно крупных таблитчатых кристаллов плагиоклаза, частично замещенного серицитом и эпидот-цоизитом (рис. 3). Основная масса описываемой породы хлоритизирована. Наблюдаются гнездовые скопления тонкозернистых эпидот-цоизитовых агрегатов (см. рис. 3). Между вкрапленниками измененного плагиоклаза расположен агрегат плотно прижатых друг к другу зерен кварца неправильной формы (см. рис. 3). Более крупные зерна кварца выполняют прожилки. Также по прожилкам наблюдаются лучистые агрегаты хлорита.

Проба первичных сульфидных руд южной залежи состоит из плотных полукернов различного состава и окраски. В сколах обломков отмечаются зеленоватые оттенки. Темную породу пересекают разнонаправленные кварцевые прожилки различной мощности. Для всех пород характерна сульфидная минерализация в виде гнезд и прожилков. Единичные образцы имеют рыжеватый цвет за счет наличия гидроксидов железа.

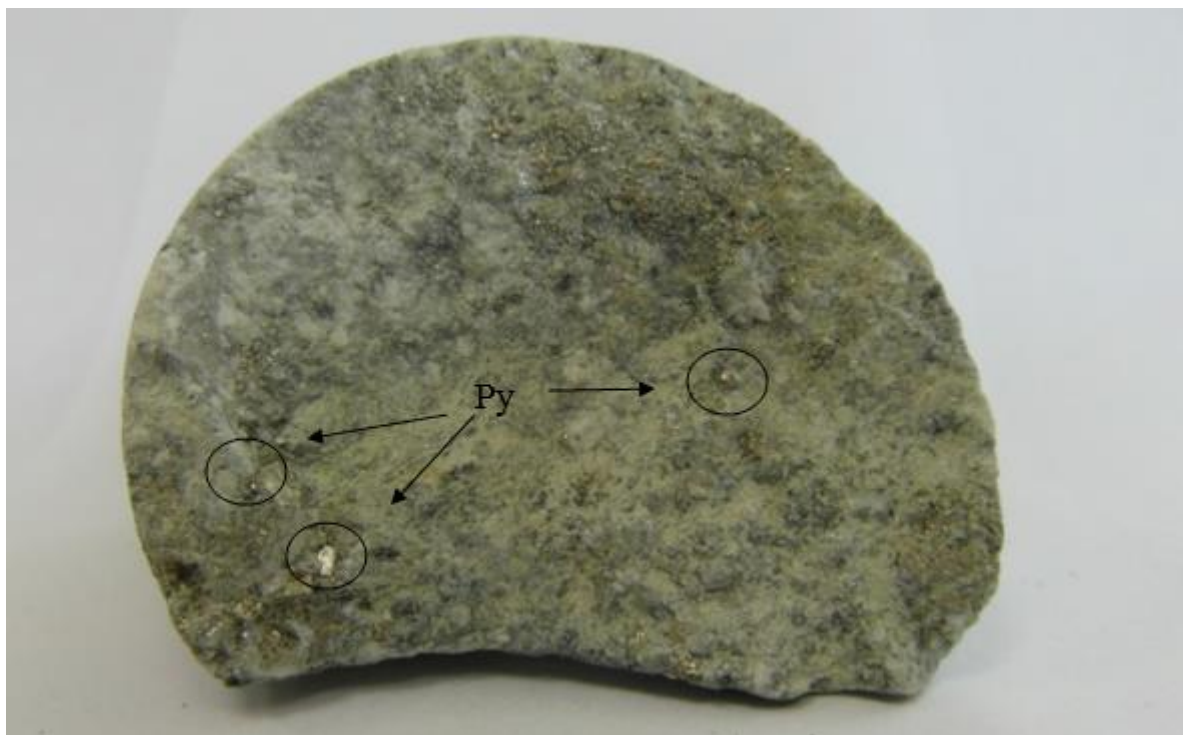


Рис. 2. Измененная полевошпатовая порода с хлоритом и кубическими кристаллами пирита (Py). Штуф. Увеличение 1,6^x

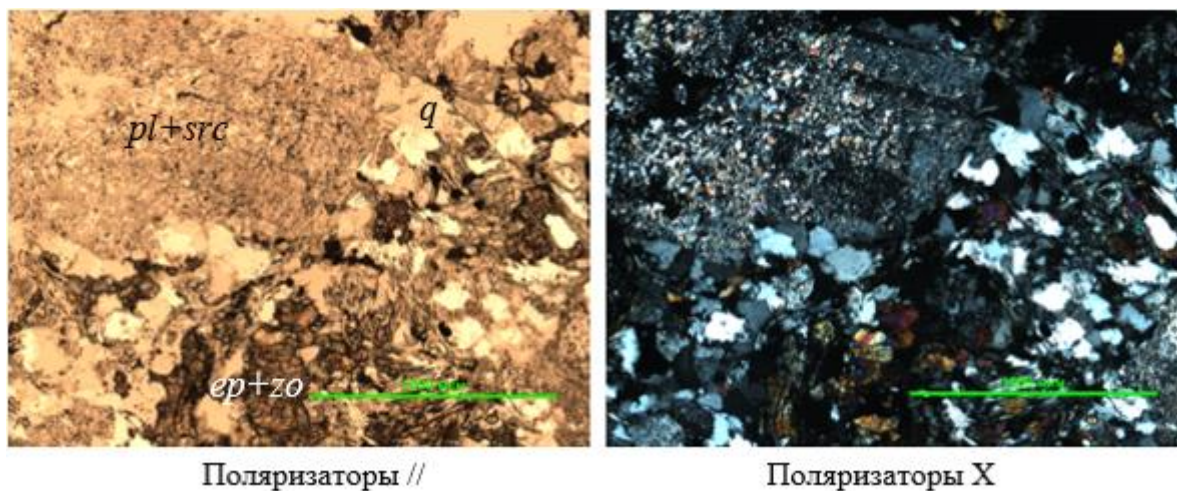


Рис. 3. Серицитизированный плагиоклаз, кварц и эпидот-цоизитовый агрегат в измененной полевошпатовой породе. Прозрачный шлиф

В исследуемых образцах замещение плагиоклазов проявлено более сильно по сравнению с первичными рудами северной залежи: помимо серицита по плагиоклазам отмечаются хлорит и гидрослюда. Кроме того, в породах характерно наличие прожилков различного состава и мощности.

Первичные сульфидные руды южной залежи представлены четырьмя разновидностями пород.

Первая разновидность – окварцованная полевошпат-серицитовая порода – содержит гнезда и прожилки сульфидов, частично замещенных лимонитом. Наблюдаются тонкие прожилки кварц-хлоритового и серицит-хлоритового состава. Таблитчатые зерна плагиоклаза интенсивно замещены серицитом. Агрегат неправильных плотно прижатых друг к другу зерен кварца и тонкочешуйчатый хлорит наблюдаются между зернами

серицитизированного плагиоклаза в виде прожилков различной протяженности.

Вторая разновидность – *интенсивно хлоритизированная и серицитизированная порода* с пересекающимися кальцитовыми и хлорит-серицитовыми прожилками различной мощности. Наблюдается прожилково-вкрапленная сульфидизация. Фрагменты исходной породы представлены редкими порфировыми выделениями плагиоклазов, по

которым развивается серицит. Основная масса породы – это агрегат тончайших зерен хлорита. Характерны кальцитовые и кальцит-кварц-хлоритовые прожилки (рис. 4 и 5).

Третья разновидность представлена *трещиноватой окварцованной хлоритизированной породой* с вкрапленностью сульфидов. Трещины выполнены эпидотом, хлоритом и сульфидами. Подобные породы встречаются и в двух предыдущих разновидностях руд.



Рис. 4. Хлорит-серицитовая порода с кварц-кальцитовыми прожилками. Штуф. Увеличение 1,2^x

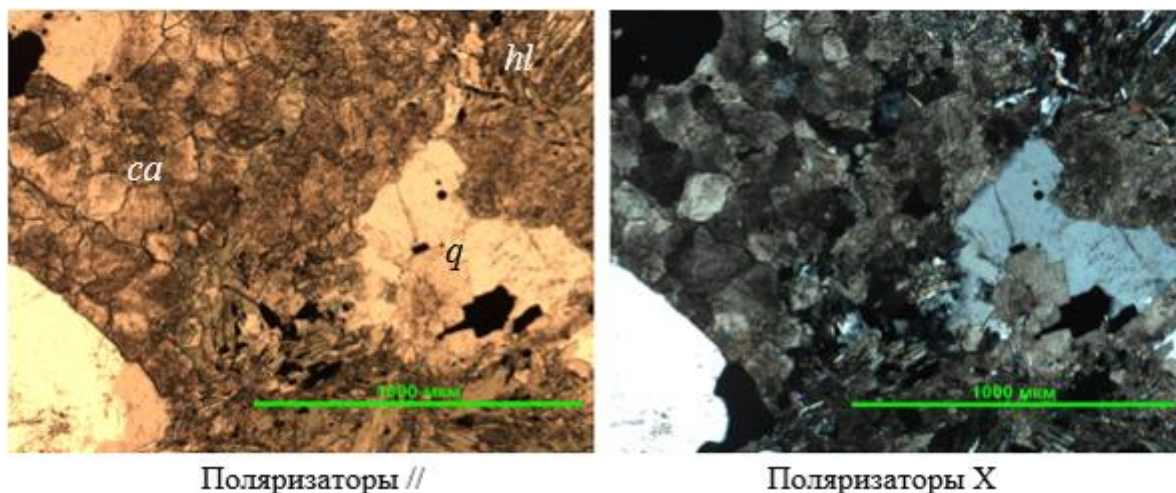


Рис. 5. Кварц, кальцит, хлорит и сульфиды из прожилка в хлорит-серицитовой породе. Прозрачный шлиф

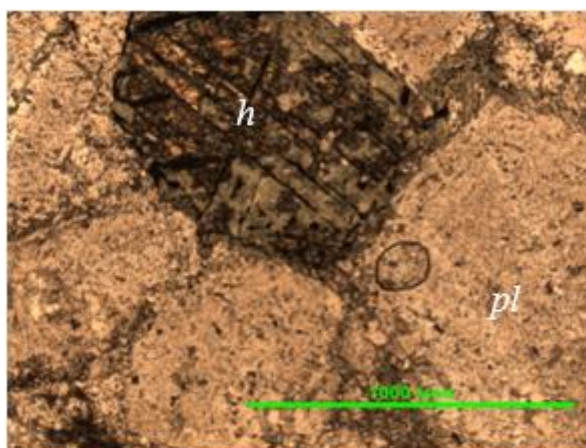
Основная масса измененной породы состоит главным образом из хлорита и кварца и единичных зерен роговой обманки и биотита. Редкие вкрапленники плагиоклаза частично замещаются серицитом и эпидот-цоизитом. Наблюдаются гнездовые скопления и прожилки тонкозернистых эпидот-цоизитовых агрегатов, описанные в [1].

Четвертая разновидность – это трещиноватый слабо измененный андезит с гнездами и прожилками кальцита,

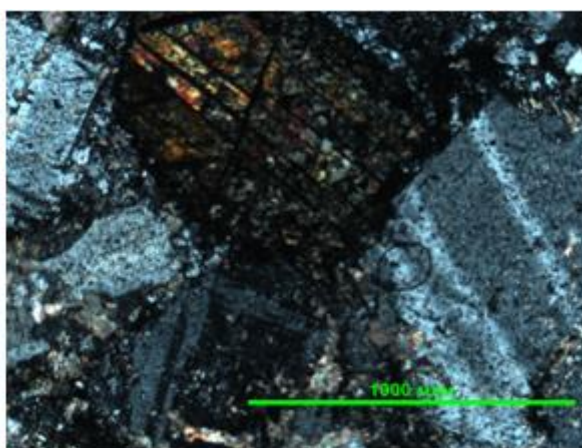
эпидот-цоизита и хлорита (рис. 6). Порфировые выделения представлены плагиоклазом, роговой обманкой, биотитом. Плагиоклаз образует таблитчатые идиоморфные кристаллы, незначительно замещенные серицитом. Некоторые зерна имеют зональное строение, что типично для андезитов (рис. 7). Кристаллы роговой обманки замещаются хлоритом. Основная масса – это микролиты плагиоклаза и вулканическое стекло, замещенное тонкочешуйчатым хлоритом.



Рис. 6. Измененный андезит с кальцитовыми прожилками. Штуф. Увеличение 0,7^x



Поляризаторы //



Поляризаторы X

Рис. 7. Плагиоклаз и роговая обманка в измененном андезите. Прозрачный шлиф

Руды зоны вторичного сульфидного обогащения северной залежи представлены рыхлым глинисто-щебнистым материалом преимущественно зеленовато-серого цвета, крупные куски кернов при малейшем физическом воздействии рассыпаются. Изучение образцов проводилось только макроскопически. Породы являются метасоматитами с интенсивной степенью изменения состава первичных пород. По структуре преобладают породы тонкозернистые и пелитоморфные (глинистые массы) (рис. 8). В

рыхлых глинистых массах присутствуют первичные сульфиды, мало затронутые процессами окисления, которые образуют вкрапленность кристаллов пирита различных размеров – от тонких до кубических кристаллов более 2 мм (рис. 9).

Кроме вкрапленности сульфиды образуют тонкие нитевидные прожилки. Отмечаются рыхлые обломки рыжеватого цвета за счет наличия корок и пленок гидроксидов железа. Кроме того, отмечается наличие корок карбонатов меди, представленных малахитом.



*Рис. 8. Пелитизированная порода с пятнами лимонита.
Штуф. Увеличение 0,9^x*



*Рис. 9. Хлоритизированная порода с вкрапленностью пирита.
Штуф. Увеличение 1,2^x*

Пробы из зоны вторичного сульфидного обогащения южной залежи представлены глинисто-щебнистым материалом. Основная масса образцов при малейшем воздействии рассыпается. В породе отмечается насыщенная сульфидная минерализация, представленная первичными сульфидами. Метасоматоз проявлен в виде практически полного замещения плагиоклазов гидрослюдой и эпидот-цоизитовой массой. Отмечаются породы рыжеватого цвета за счет наличия гидроксидов железа.

Породы хлоритизированные с глинистым веществом и сетью прожилков различного состава (рис. 10). Трещины выполнены хлоритом, кальцитом, кварцем, серицитом и сульфидами. Кроме прожилков сульфиды встречаются в виде густой вкрапленности и гнездовых скоплений. Характерны отдельные пятна, налеты и корки гидроксидов Fe.

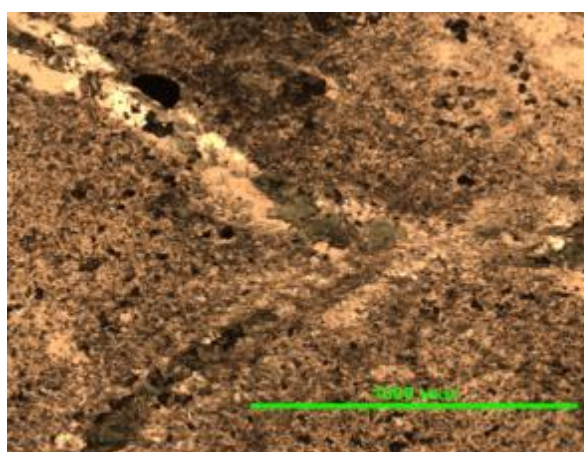
Кроме «пропилитовых» изменений, характерных для первичных руд и заключающихся в образовании эпидота, хлорита и кальцита, в описываемых породах наблюдаются «аргиллитовые» изменения с образованием гидрослюд по полевым шпатам. Породы пересекаются сетью прожилков различной мощности. По составу прожилки кварц-серицит-хлоритовые и хлоритовые. Последние

имеют несколько большую мощность, и хлорит образует радиально-лучистые агрегаты.

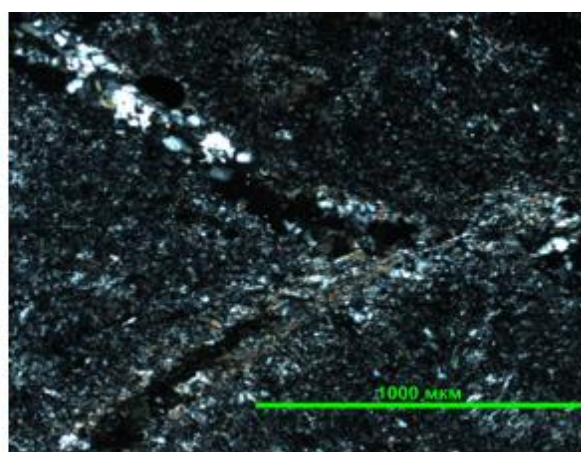
Вывод. В результате изучения петрографического состава руд проведен сравнительный анализ руд в пределах каждой зоны. Первичные сульфидные руды разных залежей схожи. Руды представлены полевошпатовыми метасоматически измененными породами и андезитами с реликтовой структурой и прожилково-вкрапленной текстурой. Метасоматические изменения проявляются в окварцевании, серицитизации, хлоритизации, пелитизации. Отличием пород первичных руд разных залежей Биргильдинского месторождения является более разнообразный состав метасоматических изменений южной залежи, в результате чего выделяется несколько разновидностей пород.

Руды зоны вторичного сульфидного обогащения обеих залежей схожи между собой.

При исследовании шлифов было отмечено, что породы зоны вторичного обогащения интенсивно изменены и по составу аналогичны породам первичных сульфидных руд. По структурным особенностям отличие заключается в меньших размерах и количестве порфировых выделений во вторичных рудах.



Поляризаторы //



Поляризаторы X

Рис. 10. Тонкие кварц-хлорит-серицитовые прожилки в основной массе породы. Прозрачный шлиф

Изучение Биргильдинского месторождения показало, что по основным критериям и признакам это типичное медно-порфировое месторождение. А именно:

- штокверковая форма рудных тел, трещиноватость, прожилкование, несколько генераций прожилков;
- прожилково-вкрапленное оруденение;
- большие объемы метасоматических изменений;
- концентрация оруденения в эндо- и экзоконтактах, интрузия порфировых диоритоидов.

Метасоматические изменения могут отражать вертикальную зональность оруденения: окварцевание характерно для верхней зоны, серицитизация и хлоритизация – для средней (по данным Р.Х. Силлитое, 2010).

Библиографический список

1. Заридзе Г.М. Петрография. Москва: Недра, 1988. 478 с.

Статья поступила 10.09.2015 г.