Записки Ленинградского ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции
и ордена Трудового Красного Знамени горного института им. Г.В.Плеханова,
1987, т. 112

УДК 553.078.2'22'451 (571.61/62)

СТРУКТУРНЫЕ УСЛОВИЯ ЛОКАЛИЗАЦИИ ОЛОВОНОСНЫХ МЕТАСОМАТИТОВ НА ОДНОМ ИЗ МЕСТОРОЖДЕНИЙ БАДЖАЛЬСКОГО РУДНОГО РАЙОНА (ПРИАМУРЬЕ)

В.И.АЛЕКСЕЕВ

Изучаемое месторождение расположено в пределах малоисследованного рудного района, что делает необходимой разработку критериев локального прогноза подобных объектов. Основой для такой разработки должно стать, в частности, исследование структурной позиции метасоматитов и руд. Данная работа представляет собой попытку такого исследования. Задачами работы являются описание структурных условий локализации различных минеральных образований месторождения и определение основных закономерностей развития этих условий во времени.

Объект исследований расположен в пределах крупной вулканотектонической депрессии, выполненной преимущественно кислыми эффузивами позднемелового возраста. Ведущим элементом структуры месторождения является субвулканическая дайка гранит-порфиров, падающая на северо-запад, в висячем боку которой сосредоточены рудные метасоматиты (рис.I). В породах месторождения наблюдаются следующие системы трещин. В липаритах повсеместно развиты пологие трещины отдельности системы I и крутые трещины регионального распространения систем II и У (рис.2,а, максимумы I, II и У). Протяженность этих трещин 0,5–30,0 м и более, плотность развития 0,5–3 на I м. Субмеридиональные трещины системы У и, в меньшей степени, субширотные трещины системы II образуют в липаритах линейные зоны повышенной трещиноватости. С этими зонами связаны фрагментарные сопряженно развитые трещины скола систем УI и УII, гораздо реже системы III и IУ (рис.2,а, мак-

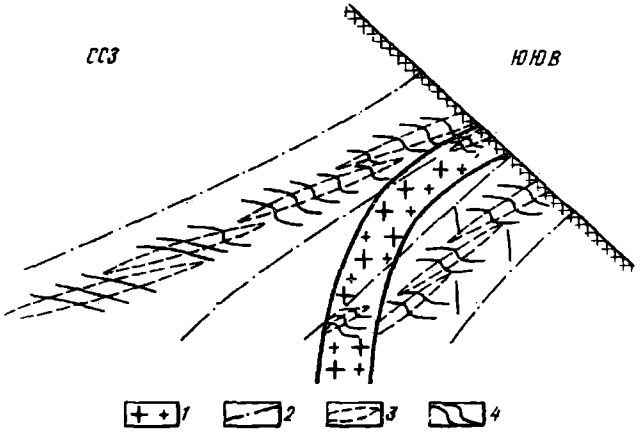


Рис.1. Зоны повышенной трещиноватости месторождения
1 – гранит-порфиры дайки; 2 – границы зон повышенной трещиноватости липаритов; 3 – границы блоков развития пологих отрывов; 4 – трещины отрыва

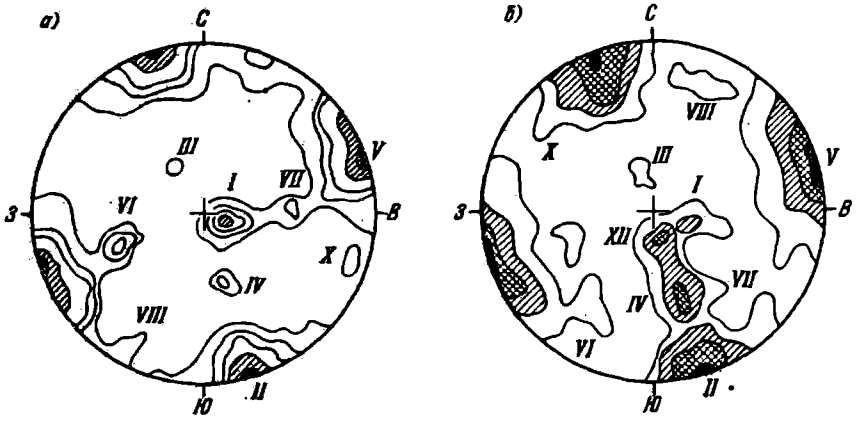


Рис.2. Стереограммы ориентировки трещин: а – в недеформированных липаритах, 200 измерений, < 0,5–1–2–5–10 %; б – в липаритах зон повышенной трещиноватости, 300 измерений, < 0,5–1–3–4–8 %

симумы соответственно УІ и УІІ, ІІІ и ІУ). Аналогичная картина наблюдается в гранит-порфирах.

На фоне описанных трещин в липаритах висячего и лежачего боков дайки развиты две крупные зоны повышенной трещиноватости: соответственно Рудна и Березитовая (см. рис.I). Обе они имеют северо-западное падение под углом 30–45°, протягиваются по простиранию на несколько километров и вблизи поверхности залегают согласно с дайкой. Мощность зоны Рудной 100–200 м, Березитовой – до 100 м. Основным элементом обеих зон являются кулисообразно расположенные по их падению пологие трещины отрыва системы ХІІ (см. рис.2,б, максимум ХІІ). Длина их 5–20 м, плотность развития – 3–20 на 1 м. Предполагается сгущение этих отрывов в линзообразных кулисах зон повышенной трещиноватости (рис.I). Широко развиты в этих зонах вертикальные трещины систем ІІ и У, наследующие региональную ориентировку, но отличающиеся вблизи дайки сгущением и образованием тектонических швов с «зеркалами скольжения". Трещины скола представлены в зонах Рудная и Березитовая системами ІІІ и ІУ, преобладают трещины системы ІУ. Встречаются такие сопряженные сколы систем УІ и УІІ, УІІІ и Х (см. соответствующие максимумы на рис.2,б).

На периферии зон тектоническая переработка трещинного фона выражается в искривлении и оперении пологих трещин отдельности системы I. Через 10–40 м по падению зон наблюдаются блоки повышенной деформации липаритов в форме линз мощностью 0,1–3,0 м и длиной по падению 2–10 м. В осевых частях обеих зон пологие отрывы системы ХІІ пластически деформированы и образуют в сочетании с трещинами систем ІІ и ІУ своеобразную трещинную структуру типа согласной флексуры амплитудой 10–15 м. Подобные коленообразные изгибы трещин наблюдаются в зоне Рудной лишь вблизи дайки и переходят по падению зоны на расстоянии от дайки по горизонтали 100–150 м в недеформированные отрывы системы ХІІ (см. рис.I).

В гранит-порфирах деформация проявлена локально, в виде полого падающих на северо-запад линз, образованных трещинными «флексурами", аналогичными вышеописанным, и реже сколами системы Ш. Мощность линз деформированных гранит-порфиров 0,5-3,0 м, протяженность по простиранию - первые десятки метров.

В деформированных таким образом породах месторождения последовательно развиваются метасоматиты четырех формаций: пропилитовой, «серицитовой", грейзеновой и березитовой[1].

Образования пропилитовой формации делятся на две группы: тела существенно биотитового состава и тела актинолит-эпидотового состава. Тела существенно биотитового состава являются результатом развития биотит-хлорит-кварцевых метасоматитов в вертикальных зонах повышенной трещиноватости субмеридионального простирания (трещины системы У). Они представляют собой прожилки мощностью 0,1-2,0 см, невыдержанные по падению, ветвящиеся, изредка образующие узкие линейно-прожилковые зоны, сопровождаются оперяющими прожилками систем УІ и УІІ и имеют малосмощные зоны околожильной биотитизации и окварцевания. Тела актинолит-эпидотового состава также связаны с зонами повышенной трещиноватости субмеридионального (трещины системы У) и реже субширотного (трещины системы ІІ) простирания. Они представлены актинолит-биотитовыми, эпидот-актинолитовыми, хлорит-эпидотовыми прожилками мощностью 1-5 мм, очень невыдержанными по мощности, ветвящимися, линзообразными; часто группируются с образованием вертикальных линейно-штокверковых зон мощностью 0,1-5,0 м с объемными изменениями пород кварц-актинолитового, актинолит-эпидот-хлоритового и кварц-альбит-актинолитового состава. Пропилитовые прожилки субмеридионального простирания иногда оперяются аналогичными прожилками, развитыми вдоль трещин систем УШ и Х.

Серицитовая формация также представлена двумя группами метасоматических тел - серицит-кварцевого и кварц-мусковитового состава. Тела серицит-кварцевого состава образуются в липаритах и делятся на вертикальные и пологие зоны метасоматитов. Вертикальные зоны развиваются вдоль субмеридиональных трещин системы У и субширотных трещин системы ІІ. Ведущее положение занимают протяженные зоны серицит-хлоритовых и серицит-кварцевых метасоматитов субмеридионального простирания, имеющие мощность 2-20 см; зоны субширотного простирания очень редки и маломощны (до 3 см). Пологие зоны серицит-хлоритовых метасоматитов связаны с описанными выше линзами деформированных липаритов на периферии зоны Рудной. Они всегда пространственно связаны с вертикальными зонами того же состава, вблизи которых достигают своей наибольшей (до 50 см) мощности.

Субмеридиональные вертикальные зоны серицитизации липаритов переходят по простиранию в зоны того же залегания кварц-мусковитовых, кварц-

---

[1] Алексеев В.И., Гульбин Ю.Л. О последовательности формирования рудоносных метасоматитов и их размещении в трещинных структурах на одном из месторождений Баджальского оловорудного района. - В кн.: Структуры рудных полей месторождений олова, вольфрама и молибдена. Материалы Всесоюзн. совещ. Владивосток, изд. ДВНЦ АН СССР, 1985, с.37-40.

флюрит-серицитовых и монокварцевых изменений гранит-порфиров. Последни в отличие от зон серицит-кварцевого состава имеют большую мощность (до IO м и более). Местами развиваются вертикальные кварц-серицит-мусковито вые с флюоритом и топазом жилы мощностью до 40 см, характеризующиеся ли нейно-штокверковым распределением. Встречаются маломощные (до IO см) вертикальные субширотные зоны грейзенизации гранитов вдоль трещин систе мы II. Вертикальные грейзеновые жилы и зоны оперяются прожилками и зонка ми кварц-светлослюдистых изменений вдоль трещин систем УI и УII, реже систем УШ и X. Группа тел кварц-мусковитового состава, как и группа се рицит-кварцевых тел, включает пологие тела в виде линзообразных зон кварц-мусковит-серицитовых грейзенов в гранит-порфирах. Они также связа ны с линзами деформированных пород, имеют отчетливое северо-западное па дение и внушительные размеры: до 2 м по мощности и до IO м по простира нию. Не вызывает сомнения связь этих зон с вертикальными зонами того же состава. Наблюдаются также зонки грейзенизации слабо деформированных гранитов мощностью до IO см, развитые вдоль пологих трещин систем I, Ш и XII.

Для грейзеновой формации удалось выделить четыре группы метасомати ческих тел - биотит-кварцевого, кварц-топазового, топаз-касситеритового и турмалин-халькопиритового состава. Группа биотит-кварцевых тел явилас результатом формирования в осевой части зоны Рудной плитообразного тела биотититов мощностью 5-20 м. На периферии зоны биотититы образуют мало-мощные (до 20 см) пологие зоны измененных липаритов вдоль трещин отрыва системы XII.

Образования кварц-топазового состава занимают секущее положение от носительно тела биотититов и представляют собой линзы полно проявленных кварц-хлоритовых и кварц-флюорит-топазовых с касситеритом метасоматитов аналогичных по своему структурному положению пологим линзам серицитовой формации. Их мощность 0,3-2,5 м и более, протяженность по простиранию д сятки метров.

Топаз-касситеритовые тела представлены прожилками топаз-кварц-касси теритового и кварц-касситеритового состава, развитыми в основном в спи-санной выше трещинной «флексуре". Они коленообразно изогнуты, расположе кулисообразно по падению зоны Рудной и образуют своеобразный линейный штокверк мощностью IO-25 м с плотностью прожилков - 2-IO на I м. Мощнос прожилков максимальна в смыкающих крыльях «флексур" (до I5 см), а по во станию и падению крыльев прожилки постепенно выклиниваются и на расстоя нии I5-20 м от смыкающих крыльев исчезают. Встречаются мелкие оперяющие прожилки, развитые вдоль трещин систем XII и IУ. Все рудные прожилки соп вождаются околожильной биотитизацией мощностью I-20 см.

На нижних горизонтах месторождения рудные метасоматиты локализуются в недеформированных пологих отрывах системы XII, образуя редкие кварц-то паз-касситеритовые жилы. Аналогичные жилы встречены за пределами зоны Рудной в блоках повышенной деформации липаритов на трех гипсометрически уровнях.

Турмалин-халькопиритовой группе свойственно несколько большее структурное разнообразие: наряду с турмалиновыми прожилками, развитыми по той же трещинной "флексуре", в том числе и вдоль кварц-топазовых прожилков, она представлена резкими мощными (до 20 см) турмалин-халькопиритовыми жилами системы Ш, полого падающими на северо-запад. Кроме того, по линзам кварцевых метасоматитов часто развивается густая сеть тонких турмалиновых прожилков и просечек вдоль трещин систем XII, IУ, Ш и УП.

Образования березитовой формации сосредоточены в основном в зоне Березитовой, осевая часть которой выполнена серицит-хлорит-карбонатными метасоматитами, образующими плитообразное тело березитов северо-западного падения мощностью 5-20 м. В этом теле распространена густая сеть тонких (0,I-2 мм) серицит-эпидот-карбонат-хлоритовых прожилков, развитых по трещинным "флексурам" и по трещинам систем Ш, УШ и Х. Данная зона березитизации сперяется вертикальными маломощными (до I5 см) зонками того же состава, образованными вдоль трещин системы П. По всему объему месторождения распространены вертикальные карбонатные прожилки субширотного простирания мощностью до 3 мм. Наблюдаются также редкие тонкие прожилки того же состава по трещинам всех остальных систем. Вероятно, следует выделить также группу вертикальных цеолитовых прожилков мощностью 0,I-2,0 развитых по трещинам систем П и У.

Детальный анализ описанных групп метасоматических тел позволяет наметить основные закономерности изменения условий локализации метасоматитов месторождения во времени.

Выделяется два дорудных периода: пропилитовый и серицитовый. В пропилитовый период в толще липаритов закладываются вертикальные зоны трещиноватости субмеридионального (система У) и, в меньшей степени, субширотного (система П) направлений. Эти зоны сперяются сопряженными сколами систем УI и УП. По этим структурам формируются зоны пропилитизации липаритов и гранит-порфиров. Серицитовый период знаменуется перестройкой поля тектонических напряжений: существенную роль начинают играть взбросовые движения. В результате в дайке гранит-порфиров и в липаритах ее висячего бока закладываются пологие трещины отрыва системы XII, группирующиеся кулисообразно в своеобразных надвиговых линзах - участках разгрузки тангенциальных напряжений. Надвиговые движения сопровождаются сбрососдвиговыми перемещениями вдоль заложенных прежде вертикальных субмеридиональных разрывов. Вдоль последних, а также во вновь сформированных структурах происходит интенсивная грейзенизация пород.

В рудный период происходит дальнейшее перемещение липаритов висячего бока дайки к югу. В результате в висячем боку дайки закладывается мощная зона повышенной трещиноватости Рудная. В осевой части зоны вследствие пластической деформации пород и сочленения трещин формируются коленообразные кулисообразно расположенные трещинные структуры, служащие ловушками для продуктивных растворов. Образуются рудные метасоматиты надвиговых линз и жильные рудные метасоматиты трещинных "флексур". Структурная связь ловушек растворов с дайкой определяет исчезновение их по падению

зоны Рудной, т.е. с удалением от дайки. На нижних горизонтах циркуляция растворов происходит в широко развитых пологих отрывах, что приводит к образованию здесь бедного оруденения. Подводящими каналами для растворов служат вертикальные разрывные нарушения субмеридионального простирания.

В пострудный период участок месторождения развивается унаследованно. В лежачем боку дайки вследствие надвигания закладывается вторая зона повышенной трещиноватости – Березитовая. Развитие метасоматоза завершается березитизацией липаритов и гранит-порфиров вдоль трещин всех систем на фоне взбросового перемещения по заложенной зоне. Особенно интенсивно изменяются липариты в зоне Березитовой, а также вдоль вертикальных субширотных трещин. Сбрососдвиговые перемещения по субмеридиональным разрывам приводят к смещению блоков рудного тела.

Таким образом, на изучаемом месторождении сосуществуют, частично совмещаясь в пространстве, десять групп метасоматических тел различного состава, большинство из которых, в том числе рудные, сформировались при локальном растяжении в зонах надвигания в условиях общего сжатия.