

**О МЕТОДИКЕ МАГНИТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
СТРУКТУРЫ РУДНОГО ПОЛЯ  
ОДНОГО ЗОЛОТОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ  
МАРИИНСКОЙ ТАЙГИ**

Л. Я. ЕРОФЕЕВ

(Представлена проф. Д. С. Миковым)

Изучаемое золоторудное месторождение расположено в гранодиоритовом массиве. По всей его площади широко развиты дайки аплита и спессартита, кварцевые и пегматитовые жилы.

Тектоника месторождения сложна. Месторождение обилует дизъюнктивными нарушениями с различной мощностью и пространственной ориентировкой.

Распределение кварцевых жил как золоторудных, так и с бедным содержанием металла на месторождении неравномерно. Большая часть кварцевых жил локализуется в так называемых «рудных узлах». Наиболее известные из них и ярко выраженные узлы прилегают к действующим шахтам. Характерным в их строении является то, что здесь имеет место пересечение кварцевых жил широтного и северо-восточного простирания. Площадь этих «узлов» не превышает 0,1—0,2 кв. км.

Мощность кварцевых жил, даек, тектонических нарушений изменяется от нескольких см до 2—3 м, редко достигая 5—10 м. Причем мощность по простиранию у отдельных жил, даек, нарушений не остается постоянной.

Рыхлые отложения развиты повсеместно. Глубина залегания коренных пород варьирует в пределах 3—12 м. Мощность рыхлых отложений часто согласуется с рельефом местности.

На месторождении проводились магнитные съемки различных масштабов: площадная съемка масштаба 1:50000, 1:1000, 1:200 (микросъемка) и профильная с шагом наблюдения по профилю через 2 м.

Погрешность измерения мелкомасштабных работ составляет 8—30 гамм и микроизмерений — 1,5—2 гаммы.

В результате проведения этих работ, в частности, было выяснено, что кварцевые жилы, дайки, тектонические нарушения создают достаточно четкие отрицательные аномалии в магнитном поле месторождения. Интенсивность аномалий колеблется в пределах 15—150 г, ширина аномалий — 1—15 м. За редким исключением очень мощные разломы, дайки выделяются аномалией порядка 200—300 гамм и имеют ширину до двухсот метров.

Существенно подчеркнуть, что на данном месторождении неравномерность чехла рыхлых отложений по мощности создает аномалии интенсивностью 15—500 гамм с шириной от нескольких метров до нескольких сотен метров, т. е. такого же порядка, что и аномалии, обусловленные геологическим строением.

При таком соотношении аномалий весьма важно определить достаточно эффективную методику наблюдения, как для поиска и прослеживания отдельных геологических образований, так и при изучении структуры месторождения.

Для выбора наиболее рациональной методики магнитометрических работ на одном из участков месторождения были проведены исследования по 10 профилям. Расстояние между профилями составляло 200 метров, точки наблюдения по профилю располагались через 2 м. Измерения проводились по схеме: начальная точка — 10 рабочих точек — начальная точка. Это позволило провести работы со среднеквадратичной погрешностью 1,8 г. Для наблюдений применялся прибор М-18.

На рис. 1 приведены графики  $\Delta Z$  магнитного поля двух профилей относительно условного нуля. Из рисунка видно, что на отдельных про-

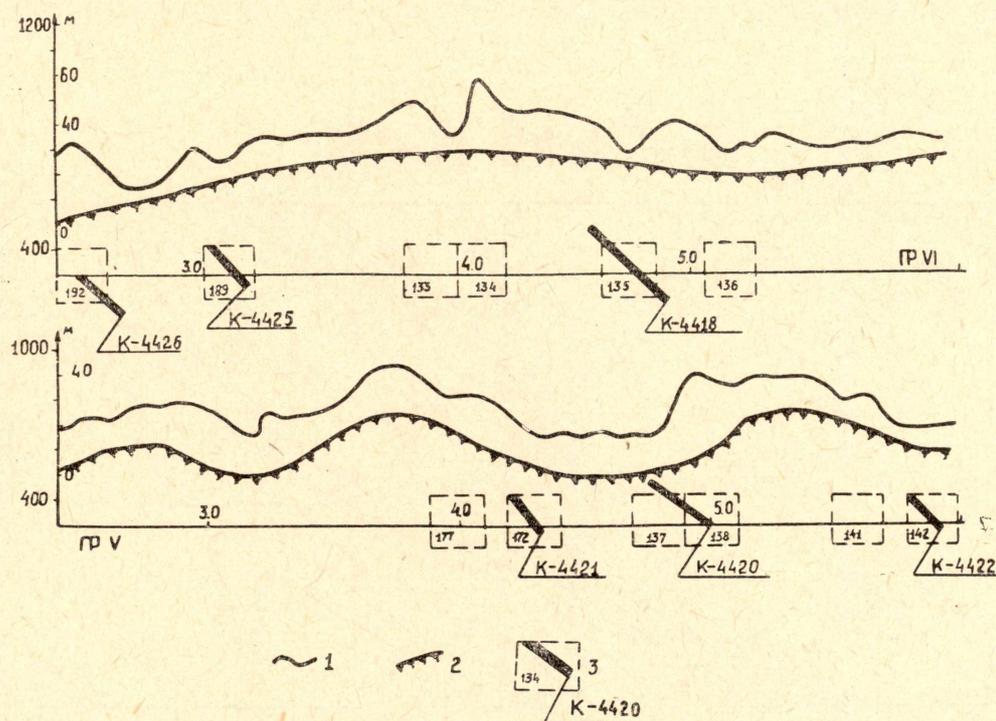


Рис. 1. Графики  $\Delta Z$ . 1 — график  $\Delta Z$ , 2 — рельеф местности, 3 — площадка микросъемки, ее помер, канава и помер.

филях выделяются вполне уверенные аномальные участки. Величина и форма аномалий различна. Какой-либо закономерной связи аномалий одного профиля с другими не наблюдается.

Изменения  $\Delta Z$  в поле отдельного профиля можно разделить на две основные группы: первая из них включает аномалии, имеющие ширину 50—150 м и более, вторая — аномалии с шириной порядка 10—50 м. При этом первая группа имеет большой перепад в напряженности.

При истолковании природы аномалий было произведено тщательное изучение местности с составлением по профилю рельефа местности. Сопоставляя эти данные с магнитными графиками, удалось ряд колебаний отнести в разряд помех. Часть из них была вызвана выбросами коренных пород из старых горных выработок (шурфы, канавы), часть — выходами коренных пород на дневную поверхность.

При сопоставлении же магнитных графиков с рельефом профиля оказалось, как это видно по рис. 1, что положительным формам рельефа соответствует и общее повышение напряженности магнитного поля, отрицательным — понижение.

Очевидно, что крупные аномалии на этих графиках обусловлены вариациями мощности рыхлых отложений.

Однако на профилях оставались аномальные участки, природу которых с вышеуказанных позиций объяснить было невозможно.

Для выяснения природы этих аномалий на аномальных участках профилей проводились площадные (площадка  $20 \times 20$  м) микромагнитные измерения. Часть таких площадок была вскрыта канавами, в результате чего было выяснено, что эти нарушения обусловлены дайками, жилами, тектоническими разломами.

Для примера на рис. 2 приведен план изодинам площадок 137 и 138. Этот план полосой повышенного градиента делится на 2 части. По опыту прошлых лет известно, что левая часть площадок сложена более

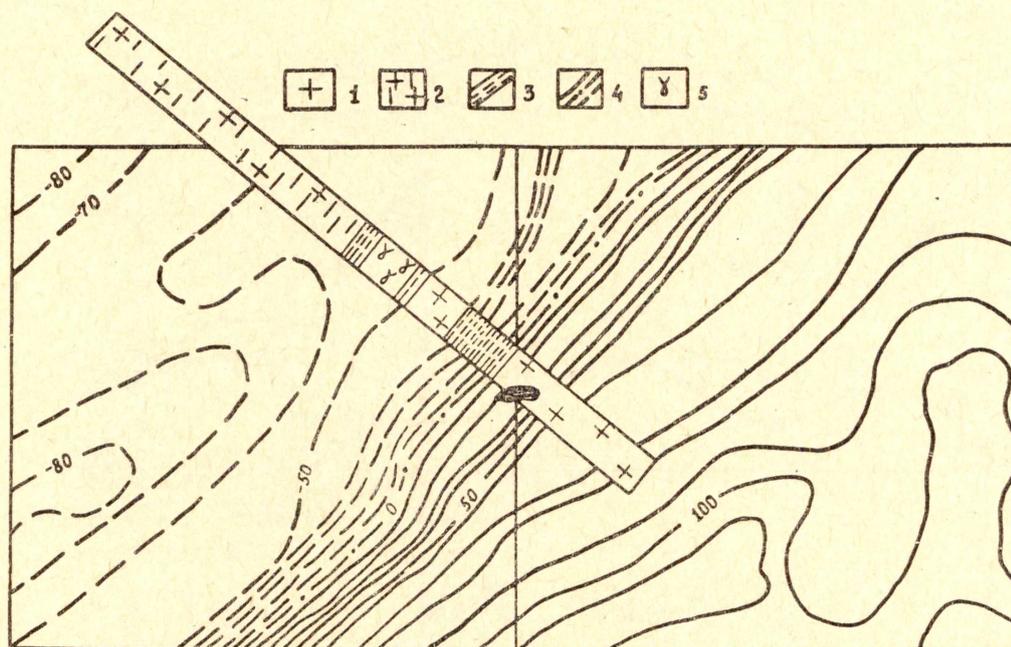


Рис. 2. План изодинам  $\Delta Z$ . 1 — гранодиорит, 2 — интенсивно перемятый гранодиорит, 3 — тектоническая глина, 4 — изодинамы, 5 — спессартит.

интенсивно трещиноватыми породами, которые сопровождаются жилами и дайками. Канава 4420, пройденная с проверочными целями, вскрыла выветрелые гранодиориты, местами перемятыми до глин, в левой части отмечается дайка спессартита.

Структура магнитных полей площадок 142, 172, 192, 189, 135 аналогична с полем площадок 137, 138. В канавах, на этих площадках, встречены либо дайки, либо тектонические нарушения. Подобные же поля, но с менее ярко выраженным аномальным эффектом, отмечаются на площадках 141, 136, 177.

Поле площадок 133 и 134 обусловлено старой горной выработкой (шурф), не замеченной при обследовании местности. Изолинии на этих площадках четко вычерчивают местоположения ствола шурфа и его отвалов.

Из приведенного примера можно сделать важные рекомендации по методике применения магнитной съемки для изучения структуры поля месторождения.

Важным моментом при исследованиях является шаг съемки. Известно, что для уверенного выделения аномалий необходимо иметь несколько точек, характеризующих ее. Изменения в магнитном поле, обусловленные жилой, дайкой или зоной разлома, имеют ширину в среднем 15—30 м.

Ясно, что для выделения подобных аномалий необходимо производить наблюдения через 5—10 м.

Так, на месторождении была проведена площадная магнитная съемка на двух довольно больших площадях по сети  $20 \times 10$  м, с точностью 7—10 г.

Планов изодинам по этим участкам мы здесь не приводим, а отметим лишь, что в результате этих исследований были найдены только мощная дайка (видимая мощность вместе с зоной интенсивно дробленых пород 10 м) и мощное тектоническое нарушение (видимая мощность около 20 м). Эти образования, особенно зона разлома, довольно четко выделяются на плане изодинам. Структура же магнитных планов этих участков, в целом, очень сложна. Она изобилует полосами повышенного градиента различными по форме и интенсивности.

При проверке многих аномальных участков на этих планах оказалось, что структура магнитного поля этих площадей, в основном, обусловлена вариациями мощности рыхлых отложений. Все же жилы, дайки, нарушения, имеющиеся несомненно на этих площадях (за исключением 2 вышеуказанных), на планах изодинам не нашли никакого отражения лишь по той причине, что расстояние между профилями наблюдения было относительно большим, с одной стороны, с другой — точность съемки далеко не обеспечивала выделение «малых» аномалий.

Выше уже отмечалось, что аномалии одного профиля не прослеживаются на соседних профилях. Это объясняется тем, что аномалии, вызванные местными помехами, само собой разумеется, не должны коррелироваться, а изменения  $\Delta Z$  в магнитном поле, связанные с вариациями мощности рыхлых отложений, тоже не коррелируются в силу того, что рельефная линия по каждому профилю не одинакова. Аномалии, обусловленные геологическими образованиями, также не повторяются на профилях. Причиной этому, главным образом, служит сравнительно большое (200 м) расстояние между профилями, порою превышающее длину дайки или жилы, или структуры искомого объекта по простиранию.

По указанным результатам рекомендуется следующая методика проведения магнитометрических работ на данном месторождении.

При проведении исследований на неизученных участках съемку рациональнее вести по профилям, отстоящим друг от друга на 4—6 м, точки наблюдения по профилю располагать через 2—3 м, на аномальных участках производить детализацию или серией коротких профилей (2—4 профиля), или площадками микросъемки.

Выбирать аномальные участки на профилях необходимо с учетом рельефа местности и данных тщательного визуального изучения местности.

Съемку производить в период, когда отсутствует снежный покров (он достигает местами до 12 м), поскольку он внесет сильное искажение в характер наблюдаемого поля и затруднит изучение местности.

Прослеживание отдельных кварцевых жил, даек можно вести короткими профилями (20—30 м) с шагом 1—3 м.

Изучение структуры рудных узлов, морфологии отдельных кварцевых жил требует более детальных работ. Наблюдения вести предлагается «полосами» шириной 20—30 м или даже сплошной съемкой по сети от  $2 \times 2$  до  $4 \times 4$  м.

Расстояние между отдельными полосами принимать 15—30 м.

Точность съемки во всех случаях должна быть максимально возможной. Среднеквадратичная погрешность не должна превышать 2—3 г. Для обеспечения таких высокоточных работ измерения рекомендуется вести с возвратом через 10—15 точек.

Площадные микромагнитные измерения проводить с выбором КТ для каждой площадки с последующей увязкой КТ площадок.

---