

**ФОРМЫ МАГНИТНЫХ АНОМАЛИЙ  
НАД РУДНЫМИ ЖИЛАМИ  
МЕСТОРОЖДЕНИЯ ДАРАСУН И ИХ ПРИРОДА**

Л. Я. ЕРОФЕЕВ

(Представлена профессором Д. С. Миковым)

В результате изучения структуры магнитного поля на Дарасунском месторождении было установлено, что кварцево-сульфидные жилы отмечаются пониженными значениями вертикальной напряженности. Аномалии эти по форме и интенсивности непостоянны. Амплитуда и ширина их меняются в широких пределах даже для одной и той же кварцево-сульфидной жилы.

Нами была сделана попытка определить границы и характер изменения этих параметров как в пределах одной жилы, так и для ряда жил месторождения. Для этого вкрест простирания большей части известных жил Дарасуна были проложены профили высокоточных магнитных измерений (шаг 2 м, точность 2 гаммы). Некоторые графики над жилами приведены на рис. 1. Такого рода данные рассматривались как представительная выборка. Представительность ее базируется на том, что при определении мест проложения профилей вкрест изучаемых жил использовался план изодинам масштаба 1 : 5000, и профили исследования располагались в различных и типичных местах аномалий.

Другим критерием, по которому в известной мере можно судить о представительности выборки, был выбран угол падения жил месторождения, определенный с одной стороны, по геологическим данным, с другой — по тем аномалиям, которые были получены над жилами. В частности, угол падения жильных образований, определенный по наиболее вероятнейшей форме изменения напряженности (рис. 2), которая была получена при обработке вышеуказанных измерений, совпадает (с точностью в несколько градусов) с углом, который представляет среднее арифметическое углов падения всех жил месторождения, над которыми произведены измерения.

По этой выборке поля над жилами кроме наиболее вероятнейшей формы изменения напряженности были также вычислены вероятность появления аномалий с той или иной амплитудой (рис. 3) и шириной в полумаксимуме (рис. 4).

Из этого фактического материала видно, что ширина аномалий над жилами Дарасуна изменяется от первых десятков метров до первых сотен метров, амплитуда — от первых сотен гамм до нескольких тысяч гамм. Однако при всем этом следует особо подчеркнуть, что хотя и параметры, характеризующие аномалии, сопровождающие жилы, варьируют в широких пределах, большая часть их близка к наиболее вероятнейшей форме изменения напряженности с параметрами: амплитуда — 800 гамм, ширина в полумаксимуме 38 м. Среднеарифметическое значение стандарта

отклонения по амплитуде составляет 250 гамм, по ширине в полумаксимуме — 17 м.

При изучении этого материала нетрудно отметить явное несоответствие интенсивности и ширины аномалий с мощностью кварцевых жил. По расчетным данным наиболее вероятную аномалию, например, может вызвать пласт мощностью 27,2 м, залегающий на глубине 9,2 м и имеющий угол падения  $65^{\circ} 20'$ . Мощность же подавляющей части кварцевых жил на этом месторождении не превышает 2—5 см. Стало быть, форма нарушения в магнитном поле, сопровождающая кварцевые жилы, обуславливается не только самим жильным материалом, но и частью приконтактовых пород, вмещающих жилу.

С физико-химической точки зрения природа появления таких аномалий над жилами в общем известна. В результате гидротермальной и тектонической деятельности породы, непосредственно контактирующие с жильными образованиями, изменяются таким образом, что их магнитная восприимчивость в большей части значительно уменьшается по сравнению с неизменными породами. Уменьшение магнитной восприимчивости вмещающих пород идет за счет процессов хлоритизации, серицитизации и гипергенеза (образования зон обеленных пород вблизи рудных тел). При процессах хлоритизации и серицитизации происходит интенсивный вынос из вмещающих пород железа и маг-

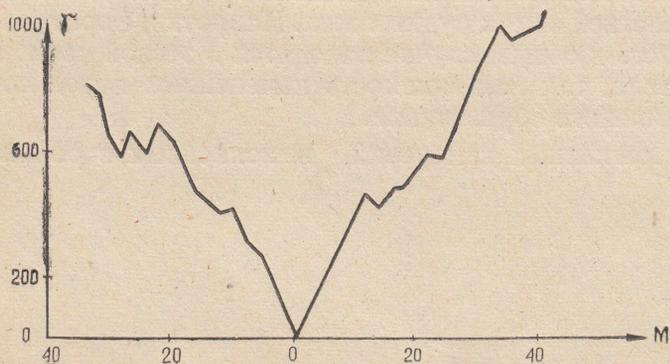


Рис. 2. Наиболее вероятная форма изменения  $\Delta Z$  над жилами Дарасуна.

ния, которые замещаются серицитом. Значительная часть железа и магния идет на образование сульфидных руд. При этом двухвалентное железо, присутствующее в магнетите (акцессорном), преобразуется в трехвалентное (гематит, лемонит) [1, 2, 3].

С другой стороны, уменьшение намагниченности вмещающих жилы пород происходит за счет механических напряжений, которые имели место при заложении жильной трещины и особенно при последующих тектонических подвижках блоков пород по этим трещинам [1].

Не последнюю роль в формировании аномалий играет также и то, что сами породы, выполняющие трещины, практически немагнитны. В результате изучения магнитных свойств пород и руд месторождения

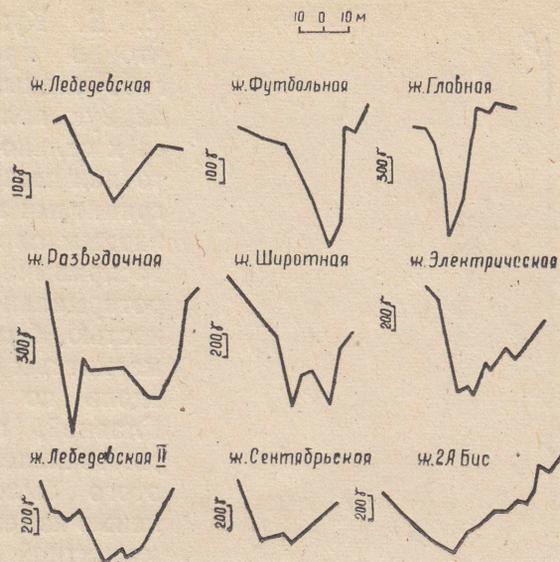


Рис. 1. Формы изменения  $\Delta Z$  над жилами Дарасуна.

железа и маг-

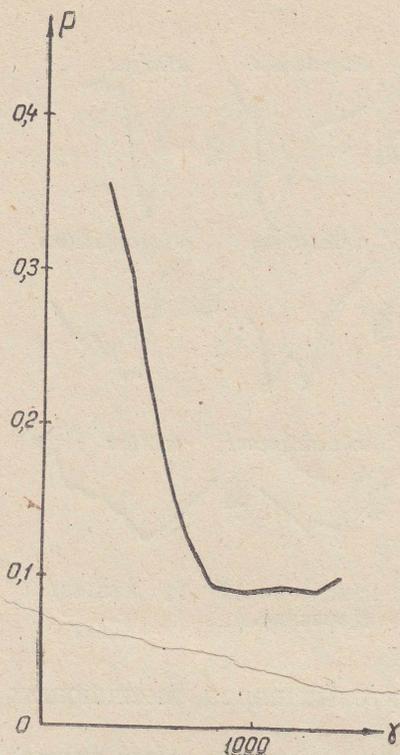


Рис. 3. Распределение вероятности амплитуды  $\Delta Z$  над жилами Дарасуна.

Е. В. Кузмичевой было установлено, что в пределах Дарасуна комплекс табброидных интрузий, слагающих западную половину рудного поля, относится к сильно магнитным породам, а восточная часть, представленная в основном гранитами и сиенитами, относится к магнитным породам. Для оценки магнитной восприимчивости пород, измененных гидротермальной и тектонической деятельностью, были произведены определения магнитных свойств образцов, отобранных вдоль по жилам Ново-Кузнецовской, Главной, по штольне Капитальной и в многочисленных скважинах. В результате этого было установлено, что между степенью изменения пород и уменьшением их магнитной восприимчивости наблюдается прямая статистическая зависимость, полярное положение в которой занимают руды месторождения и практически не измененные породы.

Поэтому ясно, что на фоне магнитных и сильномагнитных пород такие образования, как кварцево-сульфидные жилы, которые вместе с измененными породами представляют в целом практически не магнитное тело, отмечаются пониженными магнитными полями. При всем этом

не следует считать, что форма магнитной аномалии, поскольку она обусловлена главным образом измененными вмещающими породами, не имеет никакой связи с морфологией самих рудных жил. Напротив, форма нарушений и их интенсивность в общем случае находятся в тесной связи с морфологией жильного тела, так как мощность измененных пород согласуется с мощностью жильного образования.

Анализ материалов магнитных измерений, выполненных в районе

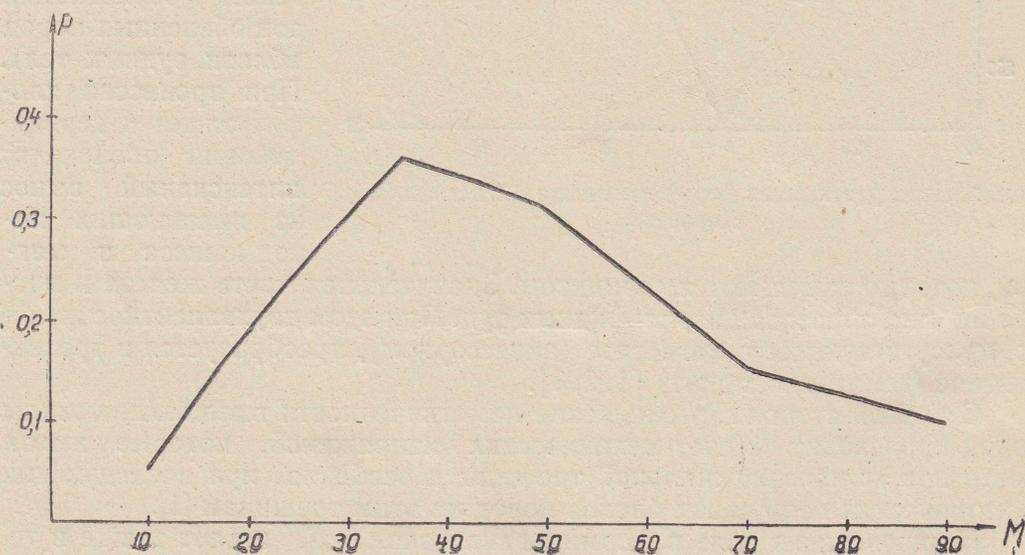


Рис. 4. Распределение вероятности ширины в полумаксимуме аномалий  $\Delta Z$  над жилами Дарасуна.

хорошо известных на месторождении жил Главной, Ново-Кузнецовской, Лебедевской I, Октябрьской, Водораздельной свидетельствует о том, что ширина и амплитуда аномалий в общем случае согласуется с мощностью рудных тел. В частности, в местах, где жилы имеют раздувы и обогащены сульфидами, где наиболее ярко проявились гидротермальные процессы, там магнитные аномалии над жилами имеют значительную ширину и амплитуду.

Характер изменения амплитуды аномалий, их формы и интенсивность по простиранию жил для Дарасуна оценен по вышеперечисленным пяти жилам. Такая характеристика дана по результатам измерения магнитного поля по профилям, отстоящим друг от друга на расстоянии 3—10 м, проложенных вкрест простирания этих жил. Так коэффициент корреляции для выбранных характерных форм изменения напряженности для каждой жилы существенно не изменяется (больше 0,6) на расстоянии 50—60 м по простиранию жилы; в местах, где имеет место резкое изменение формы напряженности, он становится весьма малым (меньше 0,3) при расстоянии сравнения в несколько метров. За характерную форму при этом принимались те изменения напряженности у жилы, которые на некотором отрезке ее (не более 3—5 м) оставались относительно постоянными.

Многие исследователи, анализируя план изодинам масштаба 1:5000 этого месторождения, отмечали характерную черту в структуре магнитного поля Дарасуна — наличие отрицательных (относительно условного нуля) магнитных аномалий, пространственно совпадающих с отдельными участками кварцево-сульфидных жил. Принимая во внимание сравнительно редкую сеть съемки, по результатам которой был построен план изодинам месторождения, точность измерений (30—80 гамм) и вышеприведенные сведения, нетрудно объяснить причину появления этих отрицательных, изолированных и относительно изомерных магнитных аномалий. Они обусловлены участками жил, интенсивно обогащенных сульфидами. Эти аномалии представляют собой отдельные части более протяженных линейно вытянутых аномалий, которые в силу фильтрующего свойства сети съемки и погрешностей полностью не зафиксированы на этом плане изодинам, в результате чего создавалась видимость отдельных интенсивных отрицательных аномалий. Некоторые из этих аномалий пространственно совпадают с возмущениями естественного электрического поля, что привело некоторых исследователей к неправильному истолкованию природы этих аномалий [3], объяснявших причину появления их действием естественных электрических токов, которые возникают в результате окислительно-восстановительных процессов на поверхности сульфидных тел.

Бесспорно, что магнитные поля, созданные естественным током, имеют место в природе и в данном конкретном случае тоже. Но интенсивность их весьма мала и практически эти поля не оказывают сильного влияния на форму магнитных аномалий, сопровождающих жилы. Наличие аномалий можно вполне объяснить, если произвести расчеты с учетом изменения магнитных свойств пород и руд месторождения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. М. А. Грабовский. Изменение магнитных свойств под действием механических напряжений. Изв. АН СССР. Серия географ. и геоф., № 2, 1949.
2. Л. П. Жоголев, И. Т. Жоголева. Связь статистических характеристик физических свойств горных пород с процессами изменения пород. Сб. «Вопросы рудной геофизики в Казахстане», Алма-Ата, 1966.
3. Л. А. Защинский. К вопросу о магнитном эффекте постоянных естественных электрических токов. В сб.: «Методика, техника и результаты геофизической разведки», «Недра», 1967.
4. О. Д. Иванов. Применение магниторазведки для оконтуривания ореолов окколорудных изменений горных пород. Бюллетень ОНТИ, № 3 (53), «Недра», 1964.