Записки Ленинградского ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени горного института им. Г. В. Плеханова т.LXI, вып. 2, 1971 г.

СКВАЖИННАЯ МАГНИТОРАЗВЕДКА НА МЕДНО-НИКЕЛЕВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ ПЕЧЕНГСКОГО РАЙОНА

А. Б. Ломакин, О. Н. Молчанов, С. Г Поспелов

Метод скважинной магниторазведки в настоящее время применяется почти исключительно на магнетитовых месторождениях различных генетических типов. Опыт постановки этого метода на относительно слабомагнитных объектах практически отсутствует. Объясняется это, главным образом, недостаточной разрешающей способностью современных скважинных магнитометров, которые не позволяют измерять в скважине магнитное поле с точностью выше чем $\pm$ (1000 $\div$ 1500) гамм по полному вектору поля и 500 гамм по вертикальной его составляющей [1, 2].

Осуществленный в последних образцах магнитометров переход от дискретных измерений магнитного поля в скважине к непрерывной регистрации значений всех трех составляющих его полного вектора несколько улучшил метрологические параметры приборов. Стало возможным фиксировать в скважине аномалии вертикальной составляющей поля величиной 200—300 гамм, что, в свою очередь, создало предпосылки для расширения области применения метода. В частности, в настоящей статье рассматриваются результаты скважинных магнитных измерений прибором КСМ-38, разработанным в ИГ УФАН СССР В. Н. Пономаревым и О. Н. Молчановым, на одном из медно-никелевых месторождений Печенгского рудного поля.

Физические свойства пород

Порода	Плотность, *г/*			Магнитная восприимчивость в ед. 10^{-6}			Радиоактивность, *мкр/ч*	
	число образцов	диапазон измерения	среднее арифметическое	число образцов	диапазон измерения	среднее арифметическое	диапазон измерения	среднее арифметическое
Диабазы	1117	2,66—3,68	3,00	570	5—2400	70	5—7	6
Туф	252	2,43—3,05	2,77	136	10—1000	60	8—12	9
Алевролит	27	2,70—2,89	2,82	27	35—350	50	12—23	18
Песчаник	15	2,71—2,87	2,80	12	24—130	40	12—23	18
Филлит . .	962	2,65—3,14	2,85	191	10—1100	200	12—23	18
Серпентинизированный перидотит	1765	2.69—3,25	2,88	248	400—83000	14500	5—7	
Габбро .	551	2,71—3,27	2,99	148	15—700	90	6—10	
Пироксенит	135	2,89—3,24	3,03	25	48—120	90	6—10	

В отличие от магнетитовых, медно-никелевые руды рассматриваемого района не могут служить прямым объектом исследований методом скважин-

ной магниторазведки. В одном случае измеренное в скважине аномальное магнитное поле служит практически однозначным индикатором наличия или отсутствия магнетитового оруденения в околоскважинном пространстве; в другом сколько-нибудь четкая дифференциация руд и вмещающих пород отсутствует. Действительно, бедная сингенетическая вкрапленность сульфидов меди и никеля в придонных частях гипербазитовых интрузий мало влияет на намагниченность последних, а богатые руды, приуроченные к зонам тектонических нарушений, слабомагнитны.

Наибольший интерес в данном случае представляет наличие пространственной и генетической связи медно-никелевых руд с дифференцированными интру-

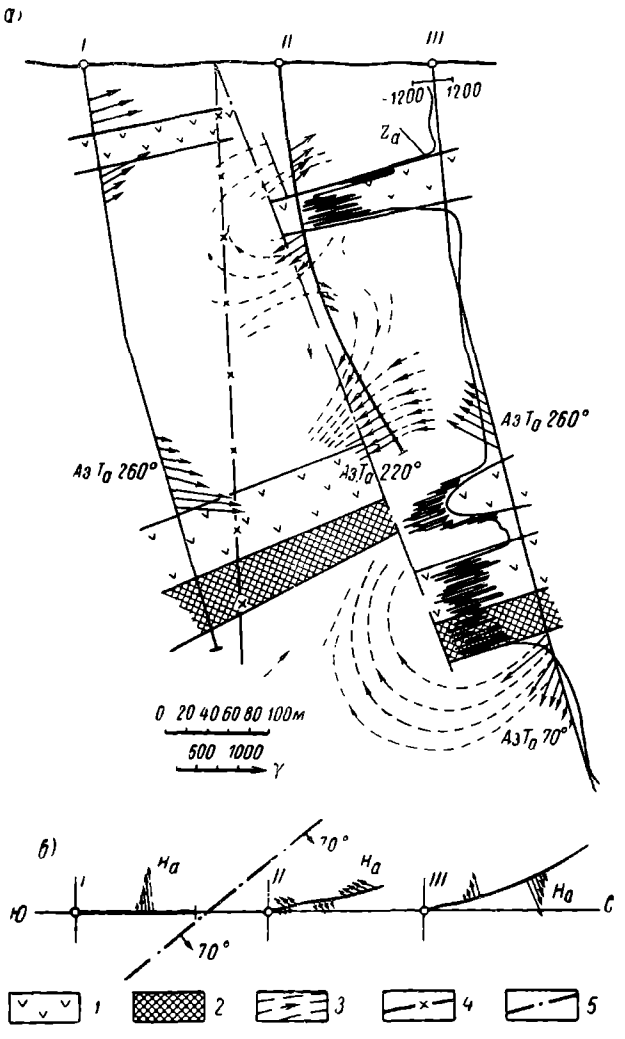


Рис. 1. Результаты скважинной магниторазведки: *а* — схематический геологический разрез (для векторов T_a указано усредненное азимутальное направление); *б* — горизонтальные проекции векторов T_a (вектора H_a); *1* — серпентинизированные перидотиты; *2* — серпентинизированные перидотиты с бедной вкрапленностью сульфидов меди и никеля; *3* — распределение силовых линий магнитного поля, обусловленное наличием в разрезе пологопадающих косонамагниченных пластов; *4* — линия сброса в плоскости разреза, установленная по геологическим данным; *5* — линия сброса в плоскости разреза и на плане, установленная по данным векторных измерений T_a в трех скважинах

зивами основного и ультраосновного состава. Ультраосновные дифференциаты этих интрузий, представленные перидотитами и их серпентинизированными разностями, являются единственными магнитными породами в разрезе (таблица). При существующей точности скважинных магнитометров можно рассчитывать, что перидотитовые тела, обладающие магнитной восприимчивостью около $10000 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС, в зависимости от их размеров и формы могут быть обнаружены на расстоянии от первых десятков до ста и более метров от скважины. Другими словами, если рассматривать перидотиты в качестве поискового объекта, то на медно-никелевых месторождениях Печенги перед методом скважинной магниторазведки можно поставить задачи, аналогичные тем, которые решаются с его помощью на магнетитовых месторождениях железных руд. Круг этих задач достаточно широк и сводится к следующему: поиски в околоскважинном пространстве

намагниченных тел, оценка их размеров и элементов залегания, уточнение положения этих тел в геологическом разрезе и на плане.

График значений вертикальной составляющей поля Z_a по скважине 3 Соукер Печенгского рудного поля (рис. 1, *а*) показывает, что нижнее тело перидотитов создает заметную аномалию на расстоянии по оси скважины около 150 *м*. Используя известные положения теории магнитного поля намагниченных тел, по характеру пространственного распределения векторов T_a можно установить ряд существенных деталей строения разреза. По имеющимся геологическим сведениям перидотитовые тела могут быть уподоблены косонамагниченным пологозалегающим пластам. Из рис. 2 видно, что положение верхней и нижней кромки пласта примерно совпадает с положением положительного и отрицательного полюсов магнитных масс, которые четко отмечаются сходящимся и расходящимся веерами векторов T_a. Аналогичные положительные и отрицательные полюса наблюдаются и на рис. 1, *а* к западу от осей скважин (вне плоскости чертежа).

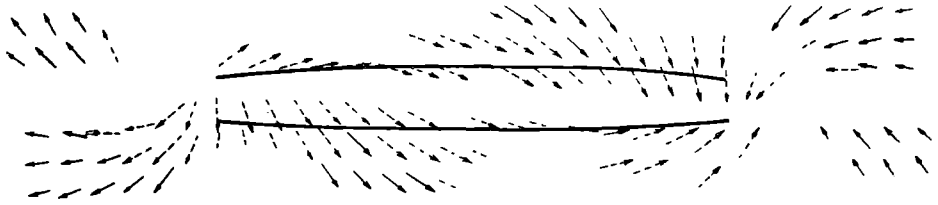


Рис. 2. Схема распределения векторов T_a от пологопадающего косонамагниченного пласта

Наличие этих полюсов свидетельствует о нарушении сплошности пластов перидотитов в рассматриваемом разрезе, причем достаточно уверенно можно установить амплитуду смещения. Наиболее логично предположить, что это смещение обусловлено сбросом, плоскость которого имеет не вертикальное падение, как это подразумевалось по геологическим данным, а наклонное под углом примерно 70°. По горизонтальным проекциям измеренных векторов T_a (векторам H_a) прослеживается простирание этого сброса (рис. 1, *б*), которое хорошо совпадает с простиранием, установленным геологическим картированием. Подобное уточнение элементов тектоники представляет определенный интерес, поскольку такие тектонические нарушения пересекают и смещают не только перидотиты, но и сами рудные тела.

Несколько слов следует сказать о методике проведения магнитных измерений в скважинах в условиях относительных слабомагнитных сред. Как показал опыт, она мало отличается от аналогичной методики, разработанной для магнетитовых месторождений. Повышаются только требования к точности проводимых измерений, в первую очередь, к точности инклинометрических работ. На медно-никелевых месторождениях Печенги азимутальное искривление скважин определяется компасными инклинометрами, предназначенными для работы в немагнитных средах. При наличии в скважине аномалии горизонтальной составляющей магнитного поля, равной 1000 гамм, ошибка в определении истинного направления на север составит около 6°, что недопустимо. Аномалии именно такого порядка создают перидотитовые тела на значительном интервале скважины (рис. 1, *б*). В этих случаях пространственное положение скважин значительно точнее можно определить не инклинометрами, а самими скважинными магнитометрами [3].

На участке Соукер метод скважинной магниторазведки применялся в сравнительно небольшом объеме. Несмотря на это, геологическая резуль-

тативность проведенных работ не вызывает сомнений. Это позволяет рекомендовать скважинную магниторазведку для использования в общем комплексе геофизических работ на медно-никелевых месторождениях Печенгского района.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пономарев В. Н., Авдонин А. Н. Методическое руководство по скважинной магниторазведке. МГ РСФСР, Свердловск, 1966.
2. Попов А. А., Баринов Е. А., Ломакин А. Б. Скважинная магниторазведка. Методическое руководство. ОНТИ ВИТР, 1967.
3. Ломакин А. Б. Анализ ошибок измерений с аппаратурой ТСМ-3. Сб. ВИТР, № 52, 1965.