Записки Ленинградского орденов Ленина и Трудового Красного Знамени горного института им. Г. В. Плеханова, т. XXXIX, вып. 2, 1961 г.

ПРИМЕНЕНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО ЭЛЕКТРОПРОФИЛИРОВАНИЯ ПРИ ПОИСКАХ ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКОГО ОРУДЕНЕНИЯ НА КОНТАКТЕ ДВУХ СРЕД С РАЗЛИЧНОЙ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬЮ

Н. М. Онин, И. С. Цигельман

Впервые метод комбинированного электропрофилирования был предложен в 1937 г. А. С. Семеновым. Проведенные им и Н. П. Григорьевой лабораторные и полевые экспериментальные работы показали высокую эффективность метода при поисках хорошопроводящих крутопадающих рудных тел, залегающих в электрически однородной среде [1, 2].

Для выяснения применимости метода в условиях, когда рудное тело залегает в зоне контакта пород с различной электропроводностью, нами в 1951 г. были проведены вначале лабораторные, а затем полевые работы на полиметаллическом месторождении Центрального Казахстана *. Лабораторные работы выполнялись в баке; оптимальные разносы выбирались с учетом рекомендаций Н. П. Григорьевой [2].

Результаты экспериментальных работ представлены на рис. 1. Граница двух сред с различной электропроводностью (без проводящей пластины) на кривых $\rho_к$ наиболее четко отмечается в случае установки, перемещающейся из среды с высоким ρ_2 в среду с низким ρ_1 при расположении приемных электродов впереди питающего. Кривая наблюдения $\rho_к$ аналогична кривой при моделировании над контактом при каротаже [3]. Положение контакта в этом случае приближенно совпадает с серединой ниспадающей ветви кривой $\rho_к$ (см. рис. 1, *а*). Этот признак нами широко использовался в полевых условиях для приближенного изображения по графикам $\rho_к$ линий контактов пород, различающихся по электропроводности. Как показали горные работы, установленные границы соответствовали литологическим контурам и структурным линиям на площади исследования.

При наличии на контакте медной пластины кривые $\rho_к$ прямой (рассмотренной выше) и встречной установок претерпевают значительные изменения (см. рис. 1, *б*). На прямой установке (сплошная линия) в более проводящей среде появляется минимум, на обратной установке (пунктирная линия) — максимум $\rho_к$. Кривые при встречных установках пересекаются, фиксируя проводник. Точка пересечения кривых смещена от пластины в сторону более проводящей среды.

* В значительно большем объеме аналогичные лабораторные эксперименты были проведены в 1953 г. в ВИРГе Л. П. Жоголовым.

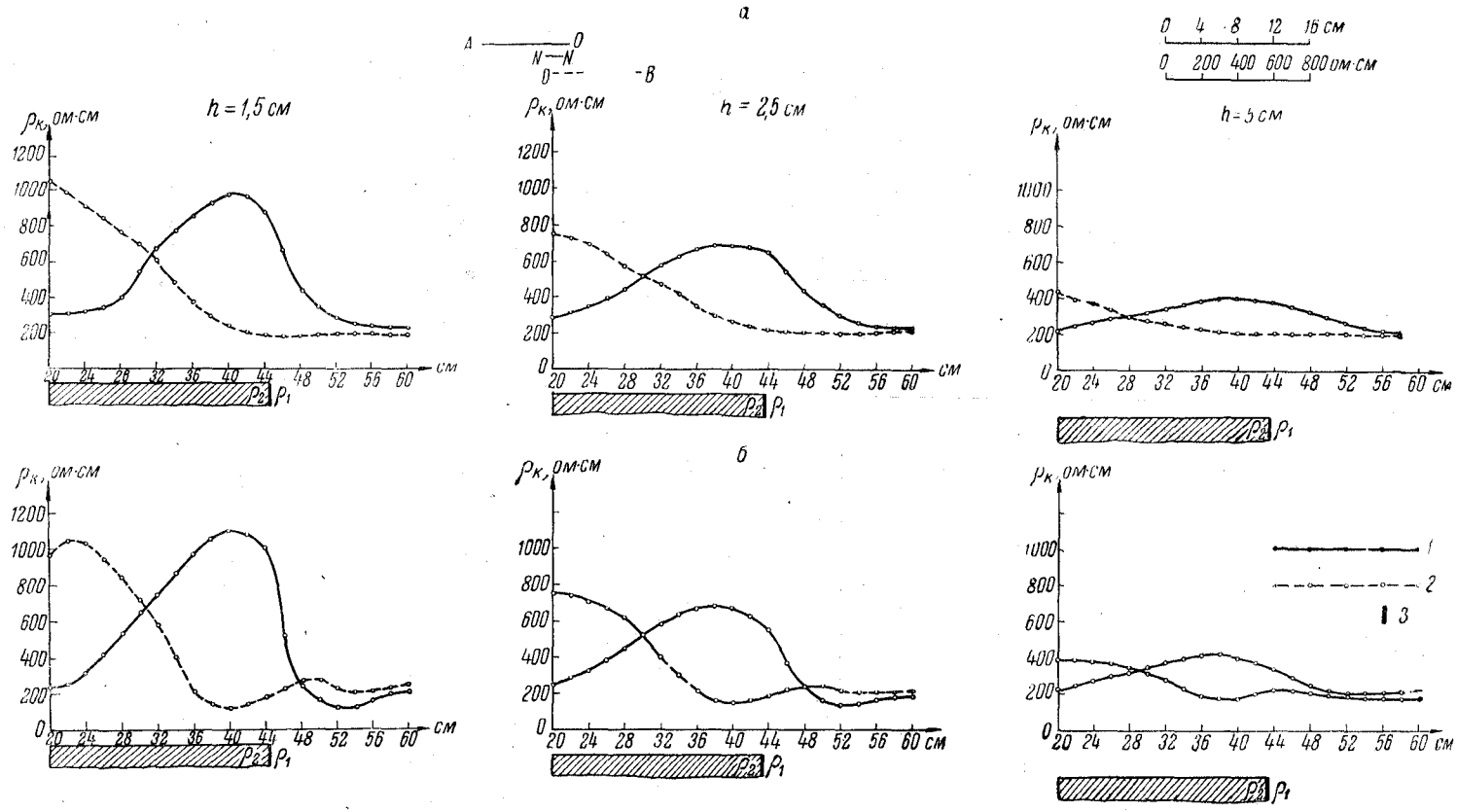


Рис. 1. Графики $\rho_к$ комбинированного профилирования над контактом, $\frac{\rho_2}{\rho_1} = 30$:

а — контакт без проводящей пластины; *б* — контакт с проводящей пластиной (36,5×21×0,04 *см*); *1* — прямая установка; *2* — обратная установка; *3* — металлическая пластина; ρ_1 — сопротивление воды в баке; ρ_2 — сопротивление непроводящего тела; *h* — глубина проводящей пластины

Опытные полевые работы по комбинированному электропрофилированию были проведены в районах рудных тел, характеризующих основные типы полиметаллического оруденения — кварцево-сульфидный (центральный участок) и скарновый (восточный участок). Удельное электрическое сопротивление пород и руд по результатам параметрических замеров в горных выработках и электрокаротажа в скважинах дано в таблице. Рудные тела центрального участка до глубины 18—22 *м* интенсивно окислены. На выходах рудных тел встречаются только охристые разности. На восточном участке глубина окисления рудных тел, как правило, не превышает нескольких первых метров.

Удельное электрическое сопротивление пород и руд

Породы и руды	Число измерений	ρ, *ом/м*		
		минимум	максимум	среднее
Мраморизованные известняки	118	160	5800	1830
Известково-углистые сланцы	34	30	340	190
Осадочно-эффузивные породы	137	40	2400	540
Граниты:				
коренные	96	40	1700	750
кора выветривания	24	10	260	50
Диориты	65	100	3400	1040
Руды кварцево-сульфидного типа:				
сульфидные	13	0,1	5,0	1,6
окисленные	15	70	320	130
Руды скарнового типа:				
сульфидные	23	10	120	40
окисленные	75	10	450	170

Графики $\rho_к$ комбинированного электропрофилирования над рудными телами этих месторождений при оптимальных разносах питающих электродов ($AO=OB=100$ *м*) представлены на рис. 2.

На центральном участке оруденение контролируется зоной дробления в горизонте углистых сланцев, залегающих в мраморизованных известняках, вблизи контакта их с осадочно-эффузивными породами. Наряду с ясно выраженным горизонтом углистых сланцев в лежачем боку рудных тел среди мраморизованных известняков отмечаются прослои известково-углистых сланцев. Как видно из рис. 2, *а*, рудные тела четко отмечаются в качестве проводника, залегающего в контакте высокоомных мраморизованных известняков и более низкоомных известняков с прослоями известково-углистых сланцев, причем в сторону последних точка пересечения встречных установок смещена от середины рудного тела не менее чем на 20 *м*.

В районе восточного участка (рис. 2, *б*) рудное тело залегает в контакте известняков и гранитов. Известняки имеют резко повышенное, по сравнению с гранитами, сопротивление. Этот контакт пород с различным сопротивлением, где располагается рудное тело, в полном соответствии с вышеописанными результатами лабораторных экспериментов, наиболее четко отмечается на кривой установки (см. рис. 2, *б*), перемещающейся от пород с высоким к породам с низким сопротивлением при расположении приемных электродов впереди питающего. Положение контакта приближенно совпадает с серединой ниспадающей ветви этой кривой. Наличие рудных тел в контакте вызывает пересечение кривых $\rho_к$ встречных установок, которое также смещено от рудного тела в сторону пород с более низким сопротивлением. Проводник выделен менее

четко в этом примере, чем в предыдущем. Это объясняется более низкой проводимостью рудных тел скарнового типа, чем рудных тел кварцево-сульфидного типа.

Для условий восточного участка применение комбинированного профилирования затруднено вследствие развития мощной коры выветривания по гранитам (до 5 — 10 *м*) с низким сопротивлением (см. таблицу). Поэтому рудное тело вместе с выветрелыми гранитами выделяется как один мощный проводник. В этом случае необходимо комплек-

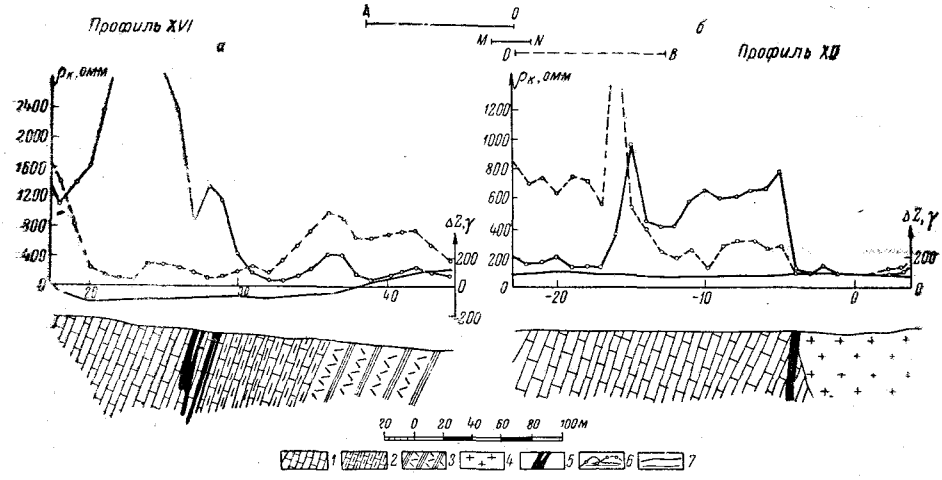


Рис. 2. Графики комбинированного электропрофилирования $\rho_к$ и магниторазведки ΔZ центрального (*а*) и восточного (*б*) участков:

1 — мраморизованные известняки; *2* — известняки с прослоями известково-углистых сланцев; *3* — осадочно-эффузивные породы; *4* — граниты; *5* — рудные тела; *6* — графики $\rho_к$; *7* — графики ΔZ

сирование комбинированного профилирования с эманационной съемкой, выделяющей скарновые рудные тела в контакте гранитов и известняков аномалиями по радону [4].

Приведенные примеры расположения рудных зон в контакте пород с различным сопротивлением типичны для описываемого района. Обычно это контакт мраморизованных известняков с осадочно-эффузивными породами и гранитами.

Кроме мраморизованных известняков высокими сопротивлениями среди других пород района четко выделяются диориты. Однако отличить диориты от мраморизованных известняков можно с помощью магниторазведки: над мраморизованными известняками величина ΔZ колеблется около нуля, обычно находясь в пределах $\pm 100\gamma$, над диоритами она достигает 1000γ и более. Это позволяет методами электропрофилирования и магниторазведки надежно выделять приконтактные зоны мраморизованных известняков, где наиболее перспективны поиски полиметаллического оруденения.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Семенов** А. С. Комбинированное профилирование в применении к проводящим жилам. «Разведка недр», 1947, № 6.
2. **Григорьева** Н. П. *Метод комбинированного профилирования.* Труды ВИРГ, 1950, вып. III.
3. **Дахнов** В. Н. Интерпретация результатов геофизических исследований разрезов скважин. Гостоптехиздат, 1955.
4. **Цигельман** И. С. Опыт применения радоновой съемки при поисках полиметаллического оруденения. Зап. ЛГИ, 1954. т. XXXVI, вып. 2.