

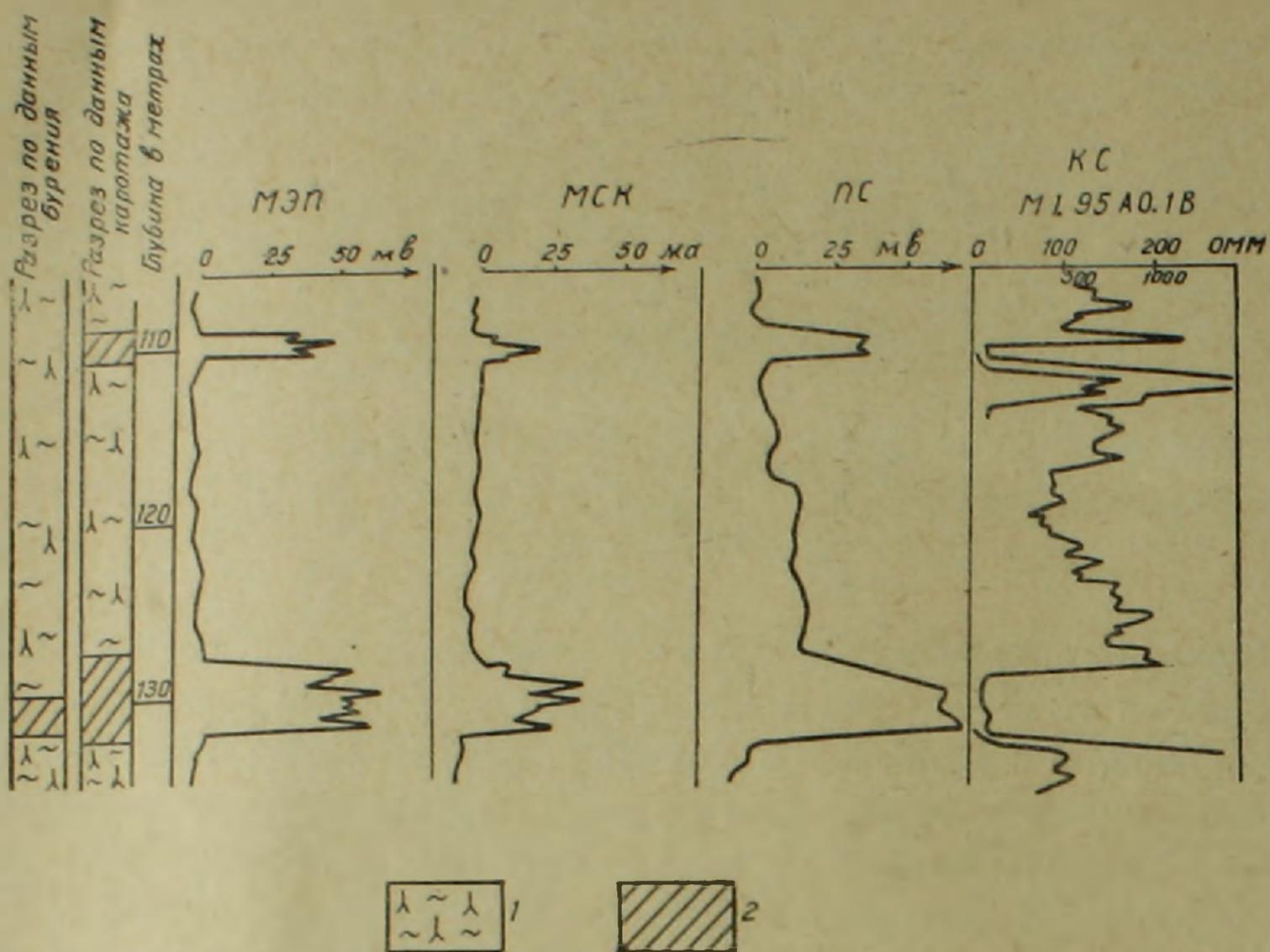
ГЕОФИЗИКА

Р. Т. МИРИДЖАНЫАН

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ
МЕТОДОВ КАРОТАЖА НА РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ
АРМЯНСКОЙ ССР

Каротаж скважин на рудных месторождениях Армянской ССР начал применяться с 1955 г. Основными задачами, стоящими перед исследователями, являлись: уточнение мощности и глубины залегания рудных тел, а также выявление новых рудных тел, не отмеченных буровой документацией. Применялся комплекс скважинных электрометрических измерений, в состав которого входили методы: скользящих контактов (МСК), электродных потенциалов (МЭП), самопроизвольной поляризации (ПС) и каротажа сопротивления (КС). Ниже рассматривается геологическая эффективность применяемого комплекса по отдельным типам месторождений.

Медно-колчеданные месторождения. На медно-колчеданных месторождениях (Шамлуг, Алаверди, Кафан, Агви, Анкадзор и др.), оруденение приурочено к вулканогенным толщам и представлено жилами, штоками, гнездами, прожилково-вкрапленными зонами. Основными рудными минералами являются пирит и халькопирит. Руды медноколчеданных месторождений в большинстве случаев отличаются высокой электрохимической активностью и относительно хорошей электропроводностью, что способствует успешному применению электрических методов каротажа. На фиг. 1 приведен пример выделения в разрезе скважины рудных интервалов с помощью каротажа. Скважина прошла по гидротермально сильно измененным порфирирам и на глубине 130—131,1 м вскрыла рудную жилу с богатым медноколчеданным оруденением. По кривым каротажа удалось более точно зафиксировать границы рудной жилы (128,0—131,8 м). Она вызвала интенсивные аномалии на кривых МЭП, МСК, ПС, а на кривой КС отметилась, как пласт с низким электрическим сопротивлением. На глубине 109,4—110,8 м по данным каротажа устанавливается наличие второй рудной жилы, которая, вследствие полного размывания керна в этом интервале была пропущена геологической документацией. Скважиной, заданной несколько позже на той же разведочной линии, было подтверждено наличие рудной жилы. На фиг. 2 с помощью кривых КС и ПС устанавливается наличие рудной зоны, которая отмечается общим повышением естественной поляризации (ПС) и пониженными значениями ρ_k . По аномальным значениям МЭП в этой зоне выделены участки с массивной текстурой руд.



Фиг. 1. Кривые методов электродных потенциалов (МЭП), скользящих контактов (МСК), самопроизвольной поляризации (ПС) и каротажа сопротивления (КС) по скв. № 8 Агвинского месторождения меди.

Следует отметить, что применение указанного комплекса не позволяет уверенно фиксировать вкрапленные руды, которые по своим удельным электрическим сопротивлениям мало отличаются от вмещающих пород. В таких случаях локализация руд в разрезах скважин производится преимущественно по положительным аномалиям самопроизвольной поляризации (ПС). Аномалии ПС того же направления и порядка наблюдаются также против пиритизированных интервалов. Это обстоятельство не позволяет однозначно выделять медные руды по полям ПС, особенно в разрезах, где имеет место обильная пиритизация.

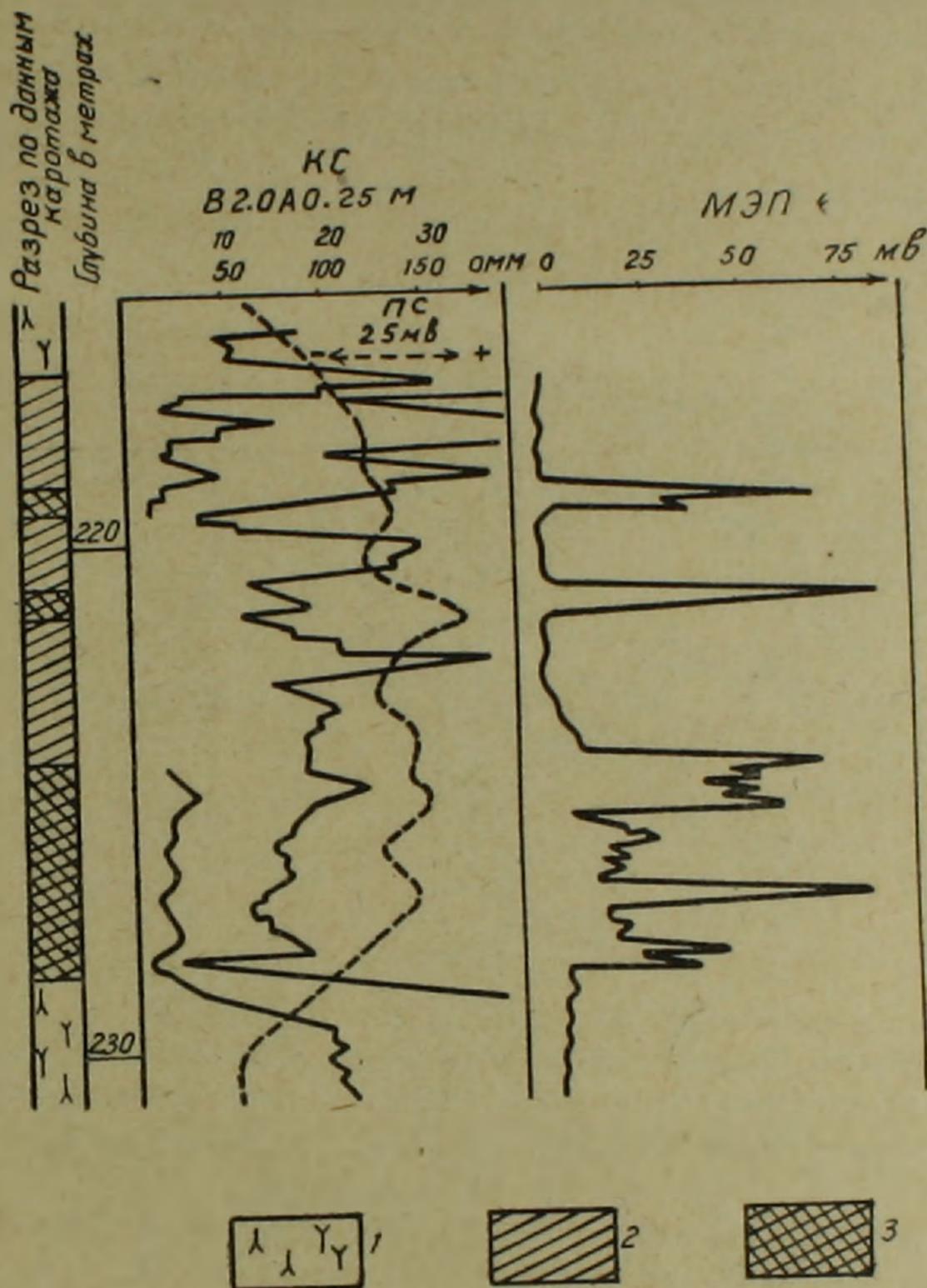
Исходя из опыта применения метода ПС в скважинах медноколчеданных месторождений Армении, в целом можно считать установленным, что сульфидные участки—будь то массивное или вкрапленное оруденение—отличаются высокой электрохимической активностью. Аномалии ПС имеют, как правило, положительный знак и изменяются в пределе от первого десятка до нескольких сот милливольт.

К сожалению, в настоящее время еще не полностью использованы все возможности электрических методов каротажа, в частности, не опробован метод вызванной поляризации (ВП) с целью выделения вкрапленных сульфидных руд [3] и метод дифференциального электрического каротажа для классификации аномалии ПС [2].

Медно-молибденовые месторождения Каджаран, Дастакерт, Анкаван приурочены к интрузивным породам и породам экзоконтакта. Рудные тела имеют в основном форму прожилково-вкрапленных зон, пред-

ставленных тонкими прожилками пирита, молибденита, халькопирита и вкрапленностью тех же сульфидов, пронизывающих породу.

Прожилково-вкрапленный характер оруденения и низкая электропроводность молибденита являются неблагоприятными факторами для

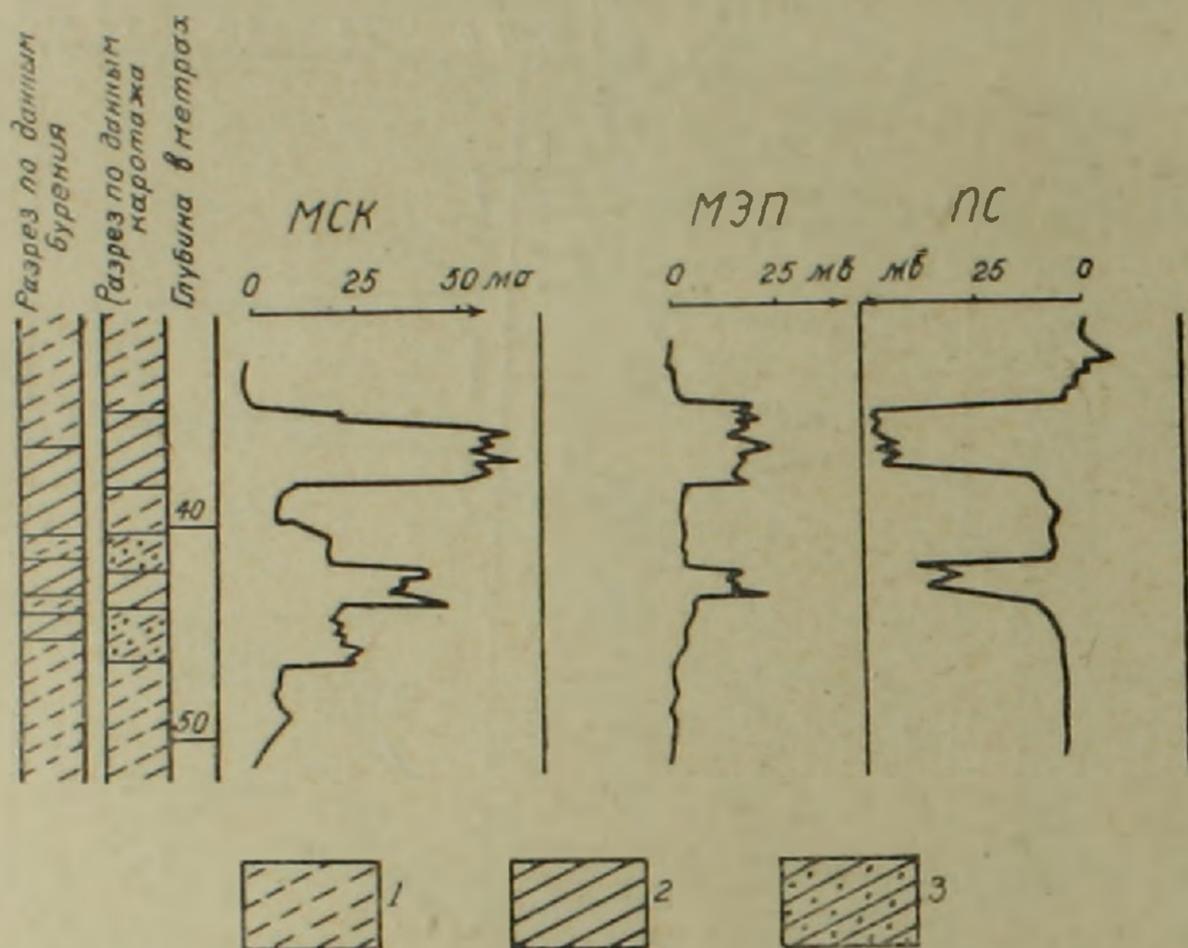


Фиг. 2. Кривые каротажа сопротивления (КС), самопроизвольной поляризации (ПС) и электродных потенциалов (МЭП), по скв. № 9 Алавердского месторождения меди.
1—порода Алавердской рудонесной зоны; 2—рудная зона;
3—массивная руда.

применения электрического каротажа. Применение комплекса электрических методов каротажа привело к отрицательным результатам, ввиду чего каротажные работы на медно-молибденовых месторождениях были временно приостановлены. Они будут возобновлены по мере внедрения более эффективных для данных типов месторождений радиоактивных методов каротажа [1].

Из железорудных месторождений каротажным исследованиям подверглись скважины Разданского (Судагянского) железорудного месторождения, которое связано со скарнированным контактовым ореолом гранодиоритовой интрузии с вулканогенными породами. Оруденение представлено пластообразными телами магнетита. Встречаются руды как с массивной, так и с вкрапленной текстурой. Массивные руды обла-

дают хорошей электрической проводимостью, в то время, как проводимость вкрапленных руд изменяется в большом диапазоне—от хорошо проводящих до практически непроводящих (по мере уменьшения вкрапленности в общей массе). Вмещающие оруденение скарны отличаются высокими значениями удельного электрического сопротивления. Вышеуказанные обстоятельства создают благоприятные условия для выделения в разрезе проводящих руд, которые на месторождении имеют доминирующее значение.



Фиг. 3. Кривые методов скользящих контактов (МСК), электродных потенциалов (МЭП) и самопроизвольной поляризации (ПС) по скв. № 9 Разданского железорудного месторождения.

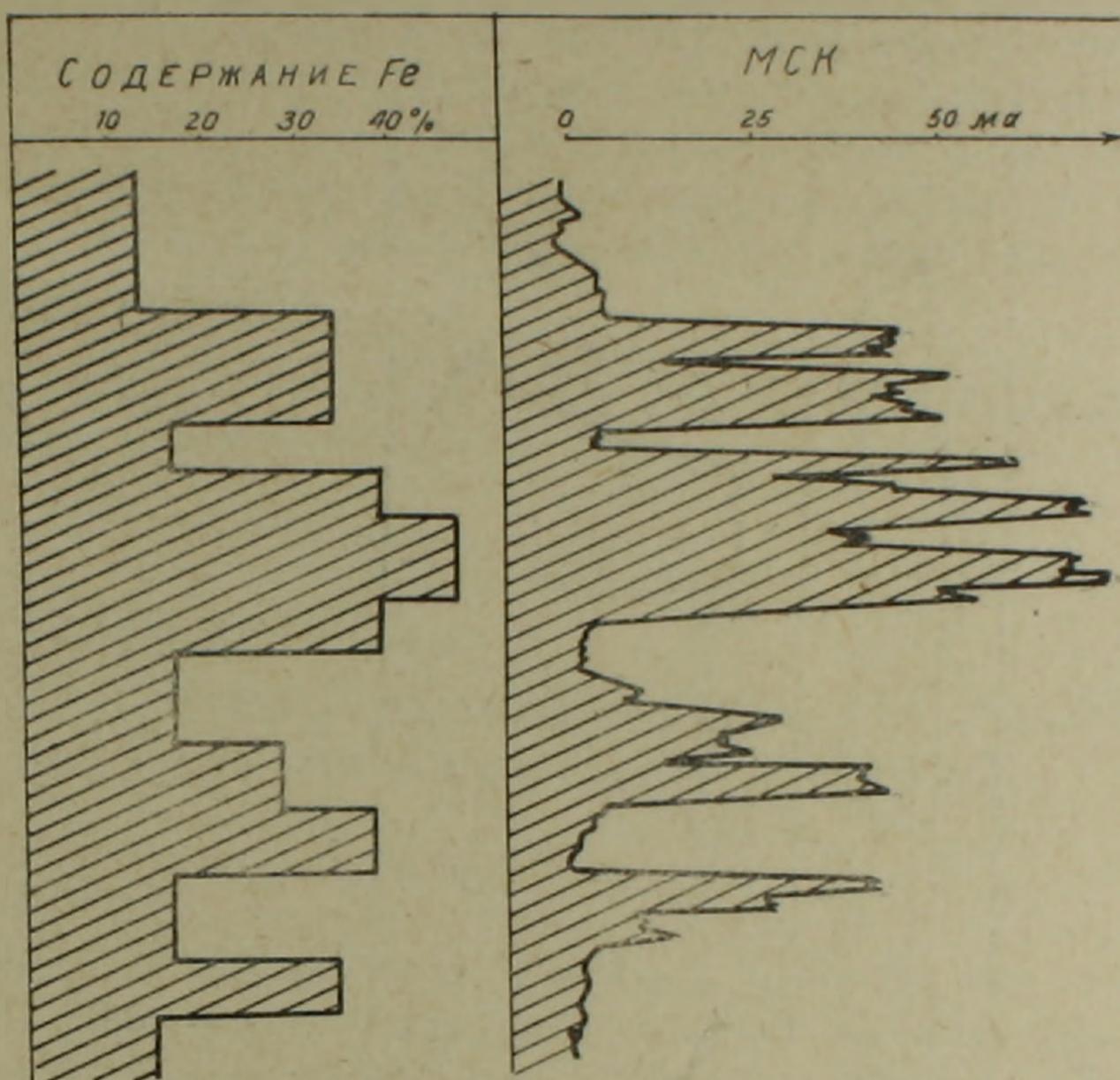
1—скарны; 2—массивная железная руда; 3—вкрапленная железная руда в скарнах.

В приведенном примере (фиг. 3) скважина по буровой документации прошла по скарнам и на глубинах 36,5—40,3 и 44,0—45,0 м пересекла магнетитовую руду. На кривой МСК наблюдаются две четкие аномалии: первая на глубине 34,6—38,4 м порядка 75 ма при фоне 5—10 ма; вторая на глубине 42,4—43,6 м с величиной тока 50 ма. Указанные интервалы отмечаются также на диаграммах МЭП и ПС, что говорит о наличии в этих интервалах хорошо проводящей руды. На глубинах 40,4—42,0 и 43,6—46,5 м на кривой МСК наблюдаются сравнительно небольшие повышения тока, что вероятно обусловлено присутствием вкрапленности магнетита.

При сравнении диаграмм каротажа с результатами химического анализа кернового материала установлено усиление интенсивности аномалий МСК с увеличением процентного содержания железа (фиг. 4).

На месторождении массивные магнетитовые руды в скважинах часто создают отрицательные естественные электрические поля (ПС) порядка 20—80 мв. Периодические наблюдения ПС против пересеченного скважиной рудного тела, в течение 20 суток после ее остановки, показали,

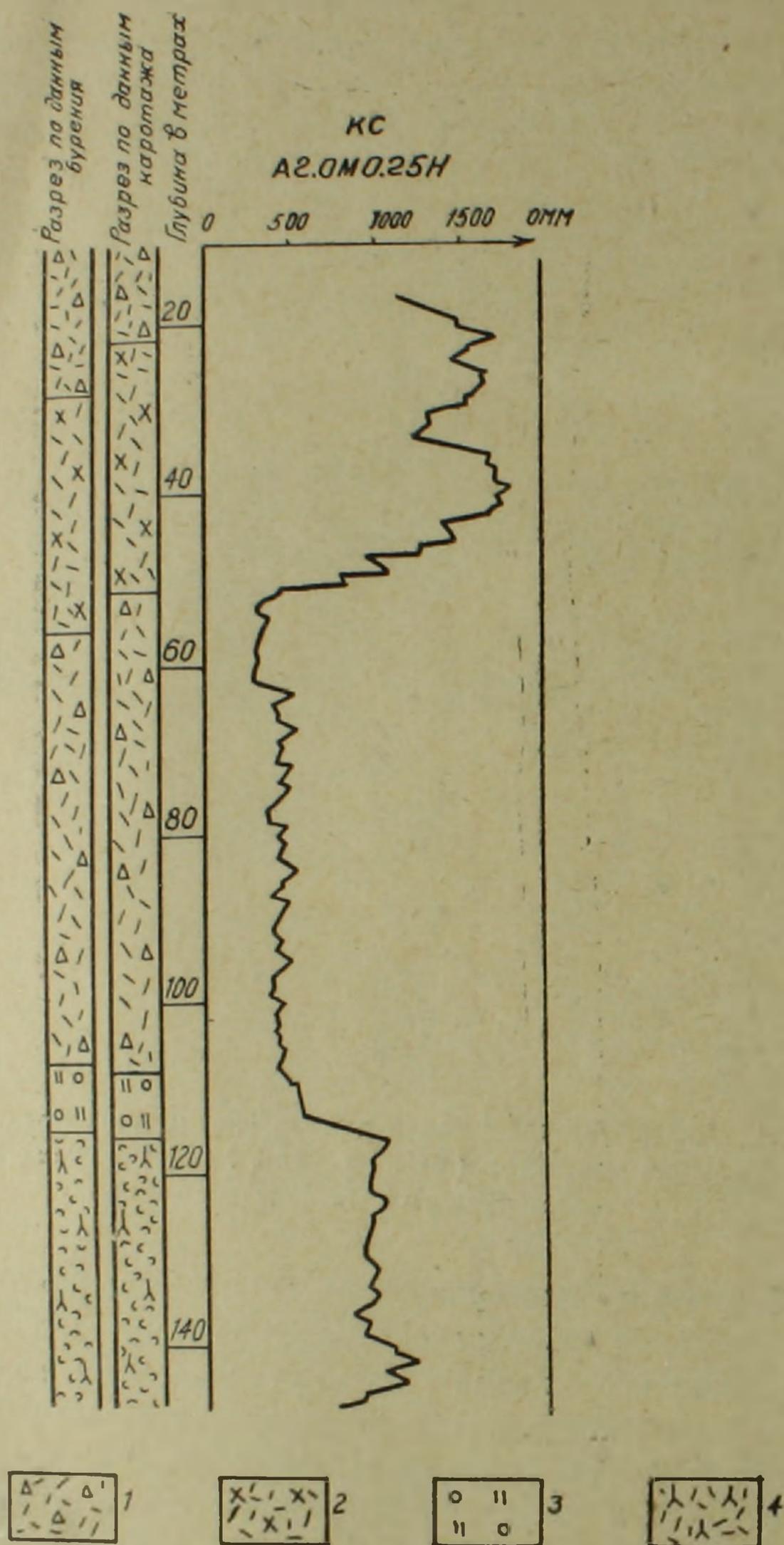
что со временем интенсивность отрицательной аномалии увеличивается. Здесь, по всей вероятности, важную роль играют электрохимические процессы, происходящие на границе магнетитовой руды и бурового раствора, которые создают электрические поля с горизонтальной осью поляризации.



Фиг. 4. Диаграмма содержания железа (Fe) и кривая метода скользящих контактов (МСК) по скв. № 11 Разданского железорудного месторождения.

Полиметаллические месторождения. В небольшом объеме электрокаротажные измерения проводились также на полиметаллических месторождениях (Привольное, Газма). Из-за ограниченного количества прокаротированных скважин пока не удалось окончательно выяснить геологическую эффективность применяемых методов каротажа. В комплексе наиболее эффективным оказался МСК, но его результативность зависит от наличия в достаточном количестве в руде электропроводящих минералов (в основном, галенита и халькопирита).

На рудных месторождениях при благоприятных соотношениях удельных электрических сопротивлений пород данные каротажа (КС, ПС) используются также для литологического расчленения разрезов скважин. В качестве примера приведены результаты измерений КС по скважине 277 Шамлугского месторождения (фиг. 5). При сопоставлении полученных электрических горизонтов с разрезом, составленным по буровой документации выяснилось, что самым высоким кажущимся удельным электрическим сопротивлением (ρ_k) отмечаются кератофиры (в среднем 1500 ом. м), средними значениями (порядка 1000 ом. м) — туфы



Фиг. 5. Кривая каротажа сопротивления (КС) по скв. № 277 Шамлугского месторождения меди.

1—кератофиры; 2—альбитофиры; 3—лапиллиевые туфы андезитовых порфиритов; 4—туфы андезитовых порфиритов.

порфиритов и самыми меньшими значениями (400—500 ом. м) — альбитофиры. На Алавердском месторождении породы Алавердской рудоносной зоны обычно выражаются более низкими значениями ρ_k (150—200 ом. м), чем соседние туфы порфиритов (800—900 ом. м.).

Опыт работ по электрокаротажу рудных скважин приводит к следующим выводам:

1. Наибольшая эффективность электрического каротажа отмечена на медноколчеданных и железорудных месторождениях. С помощью каротажа возможно получение точных, детальными вполне объективных данных о разрезах рудных скважин, дополняющих буровую документацию.

2. Электрический каротаж в отдельных конкретных случаях оказывается применимым для решения некоторых специальных вопросов, представляющих практический интерес, как, например—определение трещиноватых участков, выделение даек, установление места притока.

4. Для дальнейшего расширения области применения рудного каротажа в Армении и увеличения его разрешающей способности, следует наряду с электрическими методами широко применять также радиоактивные методы каротажа.

Геофизическая экспедиция Управления геологии и охраны недр при СМ АрмССР

Поступила 2.XI. 1960.

Ռ. Տ. ՄԻՐԻՋԱՆՅԱՆ

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՄԵՏԱՂԱՅԻՆ ՀԱՆՔԱՎԱՅՐԵՐՈՒՄ ԿԱՐՈՏԱԺԻ ԷԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐԻ ԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ԷՖԵԿՏԻՎՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հայաստանի մետաղային հանքավայրերում հորատման անցքերի կարոտաժը (հորատման անցքերի կտրվածքների գեոֆիզիկական հետազոտումներ) սկսել է կիրառվել վերջին ժամանակներս: Կարոտաժի էլեկտրական մեթոդների կոմպլեքսի (ՄՍԿ, ՄէՊ, ՊՍ և ԿՍ), օգնությամբ տարբեր հանքավայրերում ստացվել է երկրաբանական տարբեր էֆեկտիվություն:

Հայաստանի սլոնձակոլչեդանային հանքավայրերի (Ալավերդի, Շամլուղ, Ղափան և ուրիշներ) հանքաքարերը աչքի են ընկնում իրենց բարձր էլեկտրաբիմիական ակտիվությամբ և լավ էլեկտրահաղորդականությամբ: Այդ հանգամանքը ստեղծում է բարենպաստ պայմաններ կարոտաժի էլեկտրական մեթոդների հաջող կիրառման համար: Կարոտաժի օգնությամբ ճշտվում են հանքային մարմինների տեղադրման սահմանները և հզորությունները:

Ներփակումային հանքայնացումը կարոտաժի փորձարկված կոմպլեքսի միջոցով հորատման անցքերի կտրվածքներում դժվարությամբ է առանձնացվում: Նրանք որպես կանոն վատ էլեկտրահաղորդիչ են, մեծ մասամբ տարբերվում են միայն իրենց ստեղծած բնական դաշտով (ՊՍ):

Ռեհսպուրիկայի պղինձ-մոլիբդենային հանքավայրերում կարոտաժի կիրառումը տվել է բացասական արդյունք, որը պայմանավորված է առաջին հերթին մոլիբդենիտի վատ էլեկտրահաղորդականությամբ:

Հրազդանի երկաթային հանքավայրում, որտեղ առկա է մագնետիտային հանքաքարի և ներփակող ապարների էլեկտրահաղորդականության բավական մեծ տարբերություն, կարոտաժի միջոցով ստացվում են բավարարիչ և վստահելի արդյունքներ: Որոշ գեոֆիզիկական հանքաքարում երկաթի պարունակության և ՄՍԿ-ի հոսանքի ուժի միջև նկատվում է ուղղակի կապ:

Այսպիսով, Հայաստանի մետաղային հանքավայրերում կարոտաժի էլեկտրական մեթոդների կիրառման փորձը ցույց է տալիս, որ առավել մեծ երկրաբանական էֆեկտիվություն ստացվում է պղնձակուլչեղանային և երկաթային հանքավայրերում: Կարոտաժի օգնությամբ կարելի է ստանալ ճշգրիտ և օբյեկտիվ տվյալներ նաև հորատման անցքերի երկրաբանական կտրվածքների մասին:

Հանքային կարոտաժի օգտագործման շրջանակների և խնդիրների հետագա ընդլայնման համար անհրաժեշտ է էլեկտրական մեթոդների հետ մեկտեղ կիրառել նաև կարոտաժի ռադիոակտիվ մեթոդները:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Дахнов В. Н. Современное состояние и перспективы развития радиометрических скважин. „Разведка и охрана недр“, № 10, 1956.
2. Коломбо У., Салимбени Дж., Сирони Дж. и Венициани И. Дифференциальный каротаж. ОНТИ, ВИМС (перевод), 1959.
3. Плюснин М. И., Постельников А. Ф. Каротаж разведочных скважин на полиметаллических месторождениях Южного Казахстана. Известия высших учебных заведений. Геология и разведка, № 3, 1958.