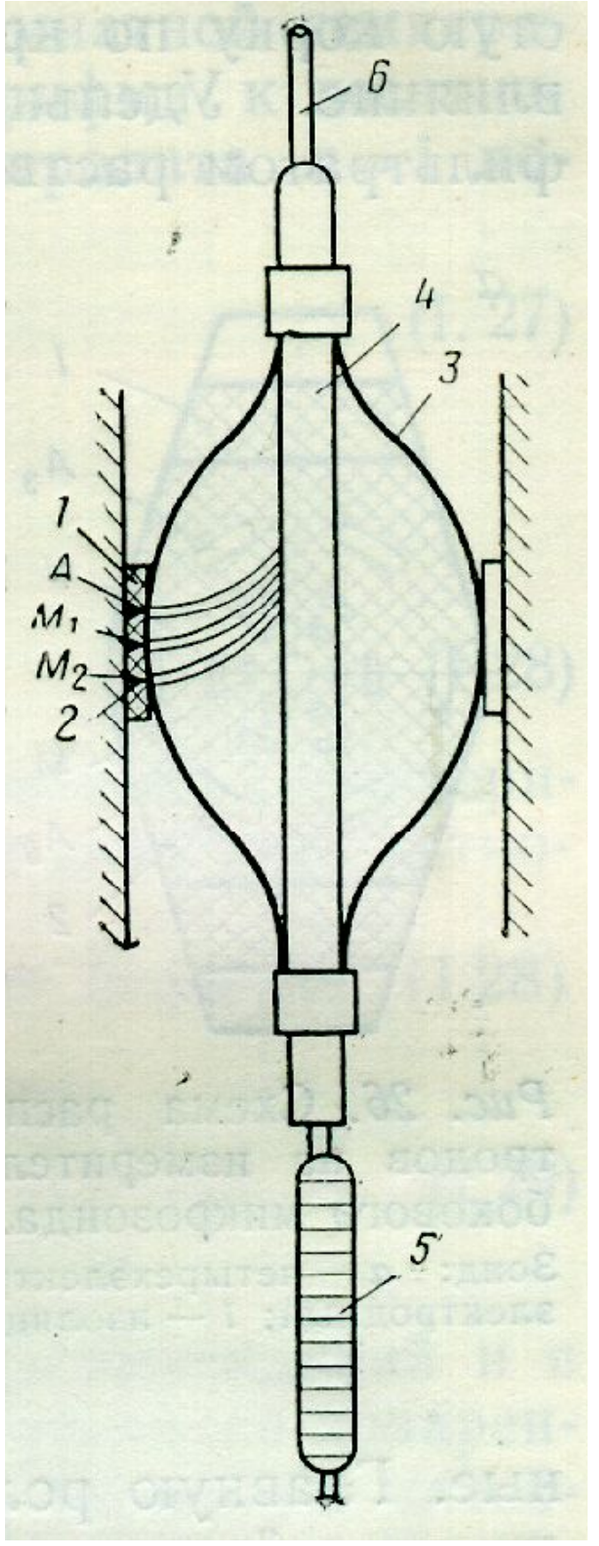
В.И. Исаев

Дисциплина «Интерпретация данных ГИС»

МИКРОЗОНДЫ. БОКОВОЙ КАРОТАЖ

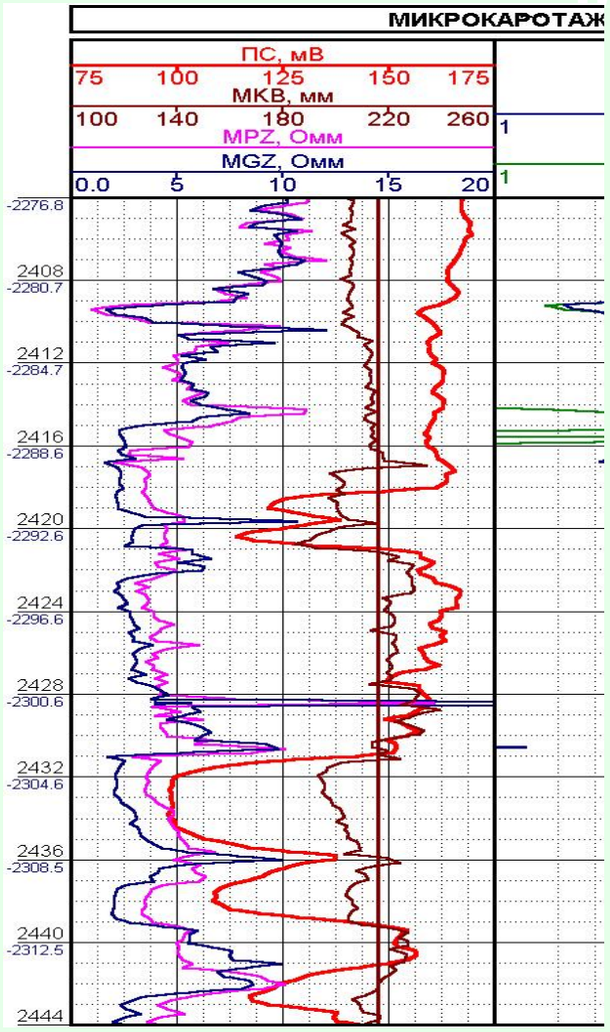
Интерпретация диаграмм микрозондов

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА МИКРОЗОНДА



Задачи микрозондирования

1. Определение границ тонких пластов неразрушаемых пород.
2. Регистрация каверн.
3. Выделение пластов-коллекторов.



Микрокаротаж

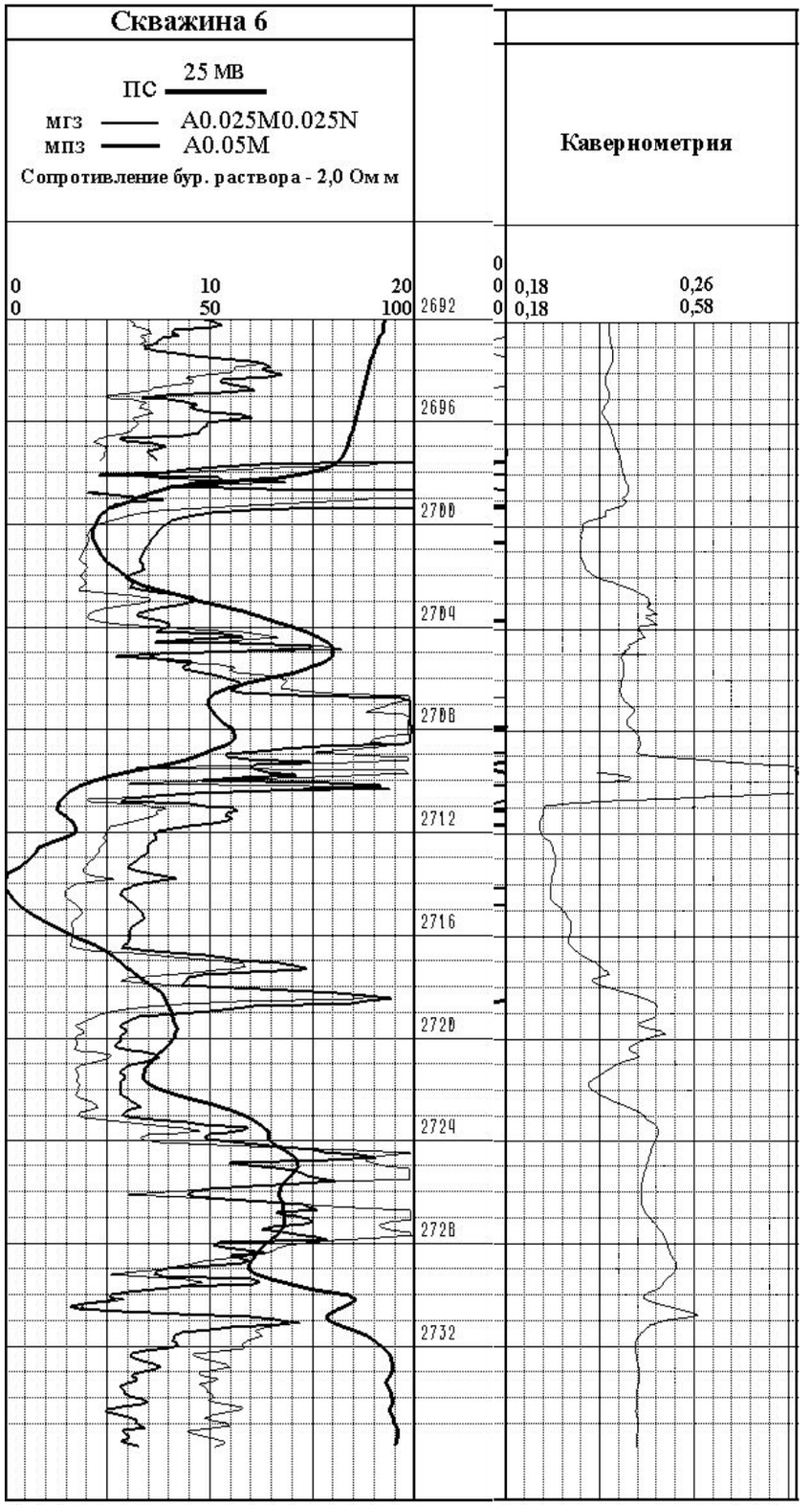
Производится измерение кажущегося электрического сопротивления пластов зондами микрокаротажа (МКЗ), бокового микрокаротажа (МБК), непосредственно в прилегающей к стенкам скважине зоне. Все скважинные приборы микрокаротажа произоводят измерение диаметра скважины микрокаверномером (МКВ).
Измерительные электроды МКЗ (А0.025М0.025N-градиент-зонд, А0.025М-потенциал зонд),
двухэлектродный МБК, расположены на двух башмаках скважинного прибора, прижимаемых к стенке скважины управляемыми рычагами.

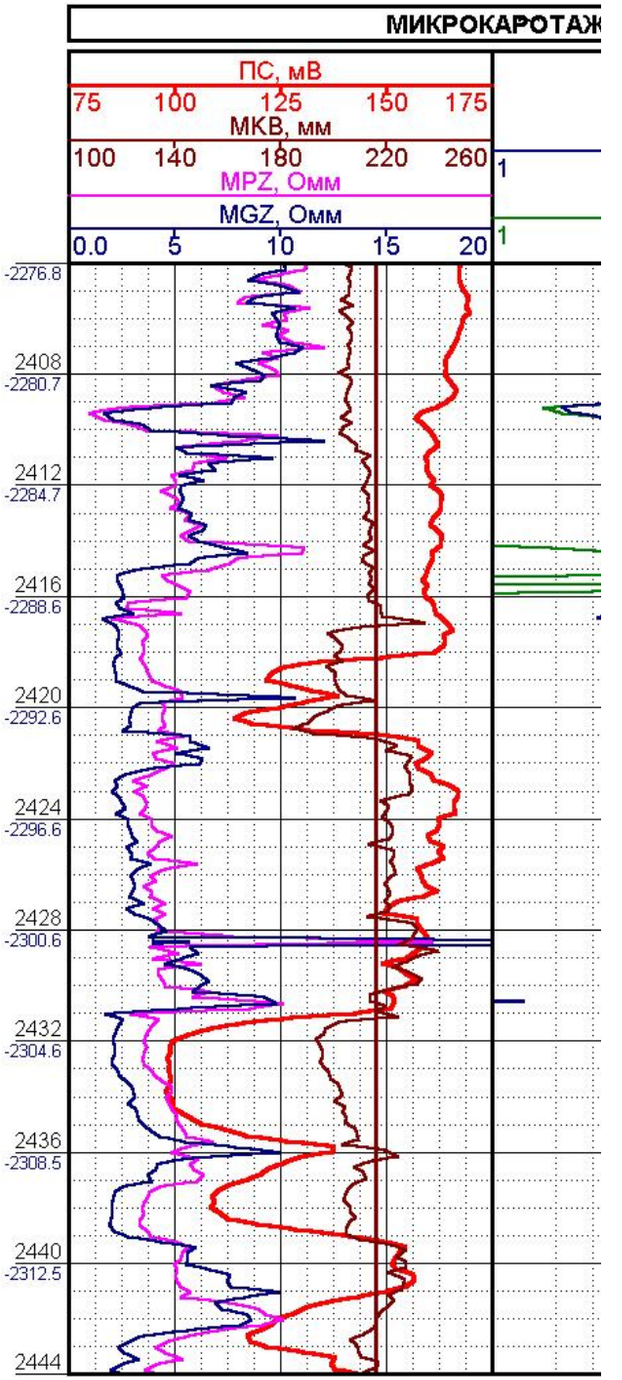
Прибор микрокаротажа МКГ-1

Общие технические данные

Диаметр прибора	110 мм
Диаметр скважины	160 - 340 мм
Давление	120 МП
Температура	150 °С
Длина	4400 м
Масса	125 кг
Скорость записи	1000 м/ч
Диапазон измерений:	
микрозонды	0,1…50 Омм
микробоковой	0,5…600 Омм
микрокаверномер	150…400 Омм

МИКРОЗОНДЫ. ВЫДЕЛЕНИЕ ПЛАСТОВ-КОЛЛЕКТОРОВ, ТОНКИХ ПЛАСТОВ, КАВЕРН



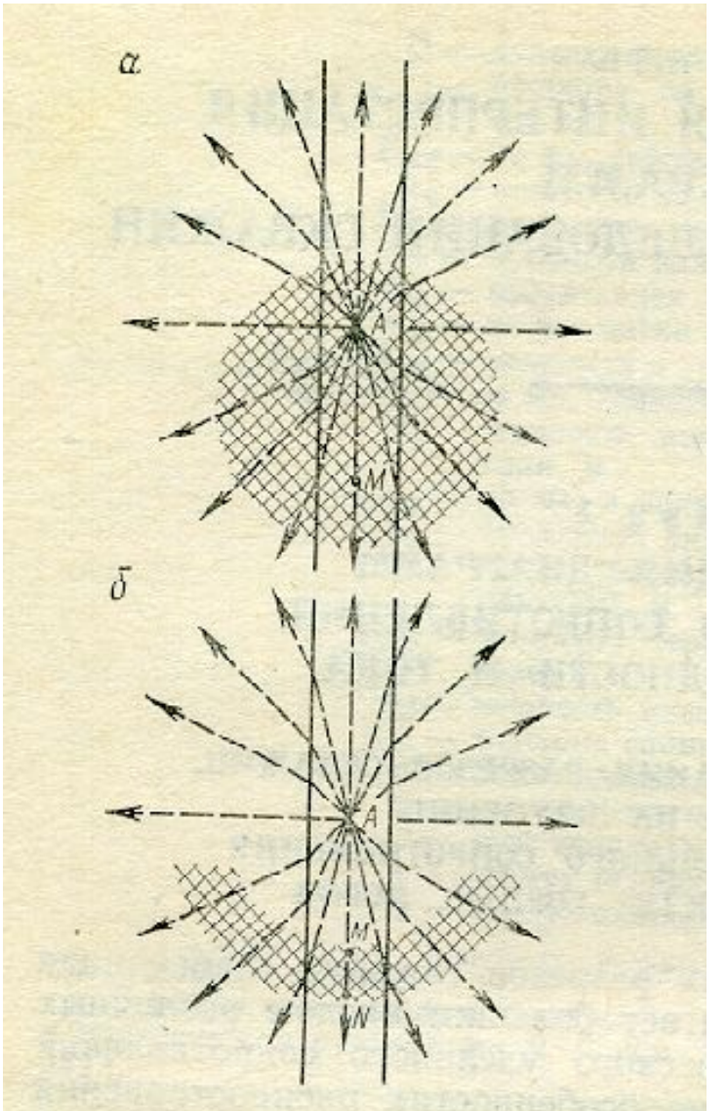


ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ДИАГРАММ ФОКУСИРОВАННЫХ ЗОНДОВ (БОКОВОЙ КАРОТАЖ – БК)

Задачи бокового каротажа

1. Изучение $\rho_п$ тонких пластов ($h < 1{,}2$ м).
2. Изучение $\rho_п$ при $\rho_п / \rho_с > 100$.
3. Изучение $\rho_п$ при $\rho_п / \rho_{вм} > 10$.
4. Изучение $\rho_п$ при $\rho_{вм} / \rho_с > 10$.

ОБЛАСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ ОБЫЧНЫМИ (а, б) И ФОКУССИРОВАННЫМИ (в) ЗОНДАМИ



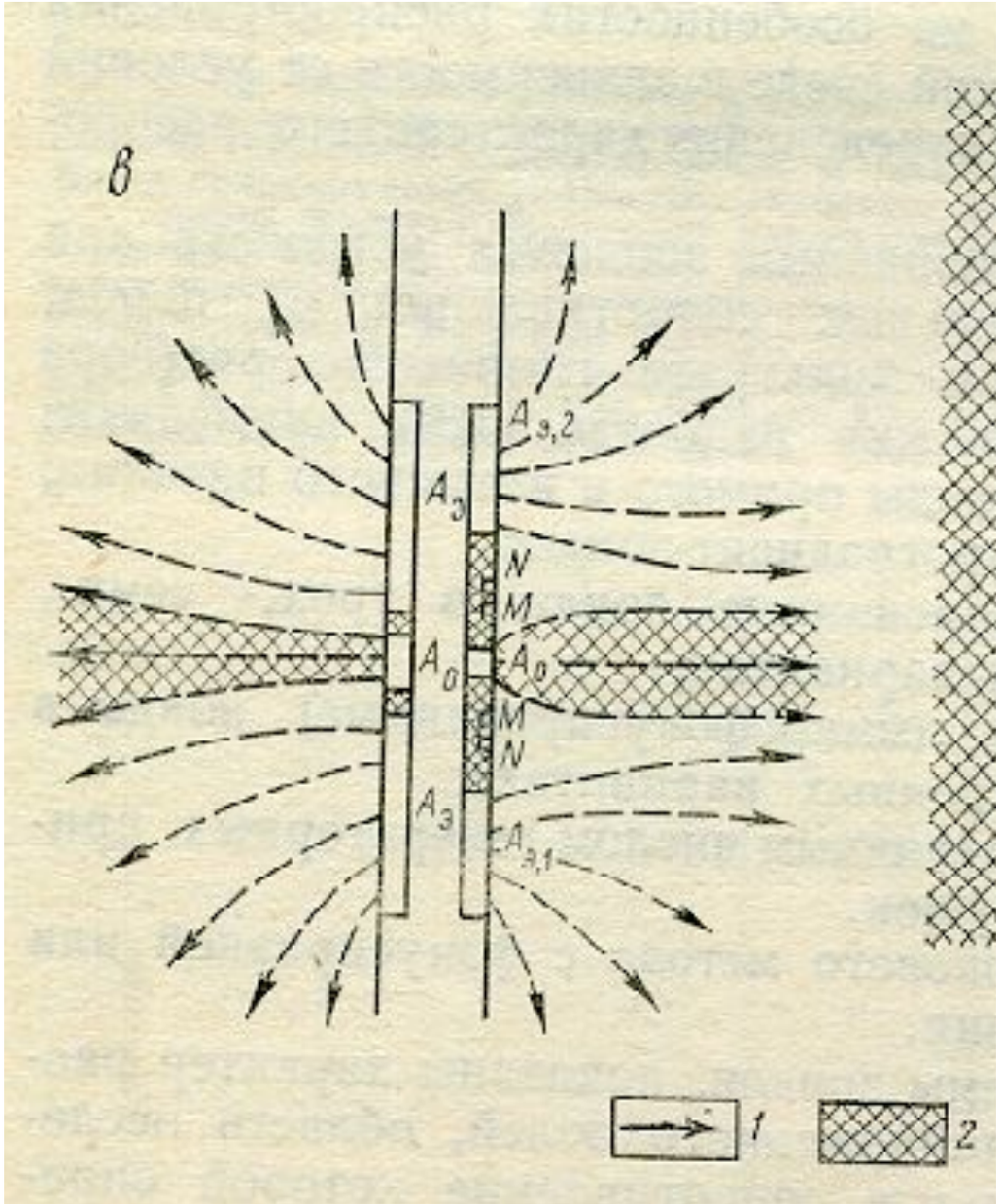
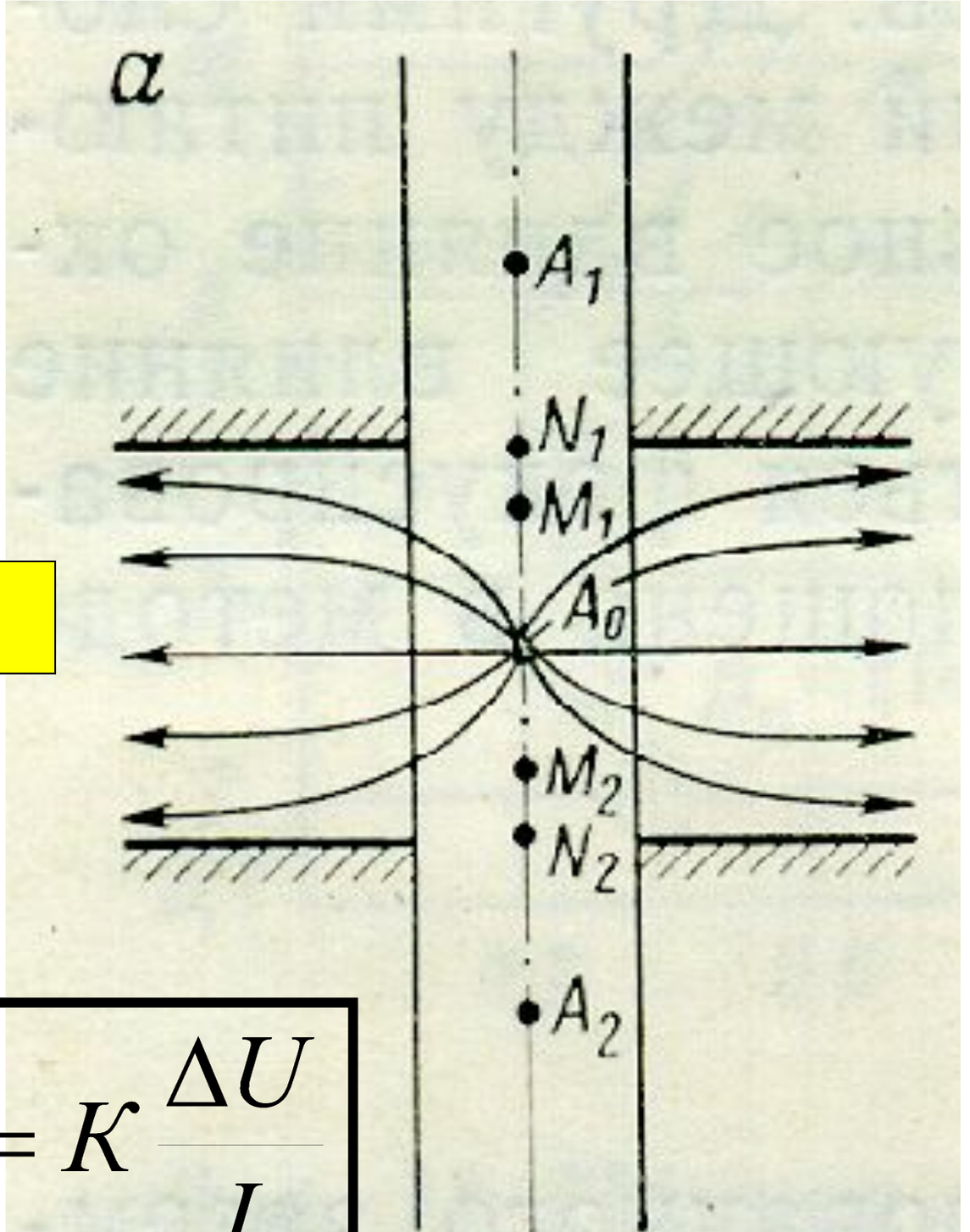


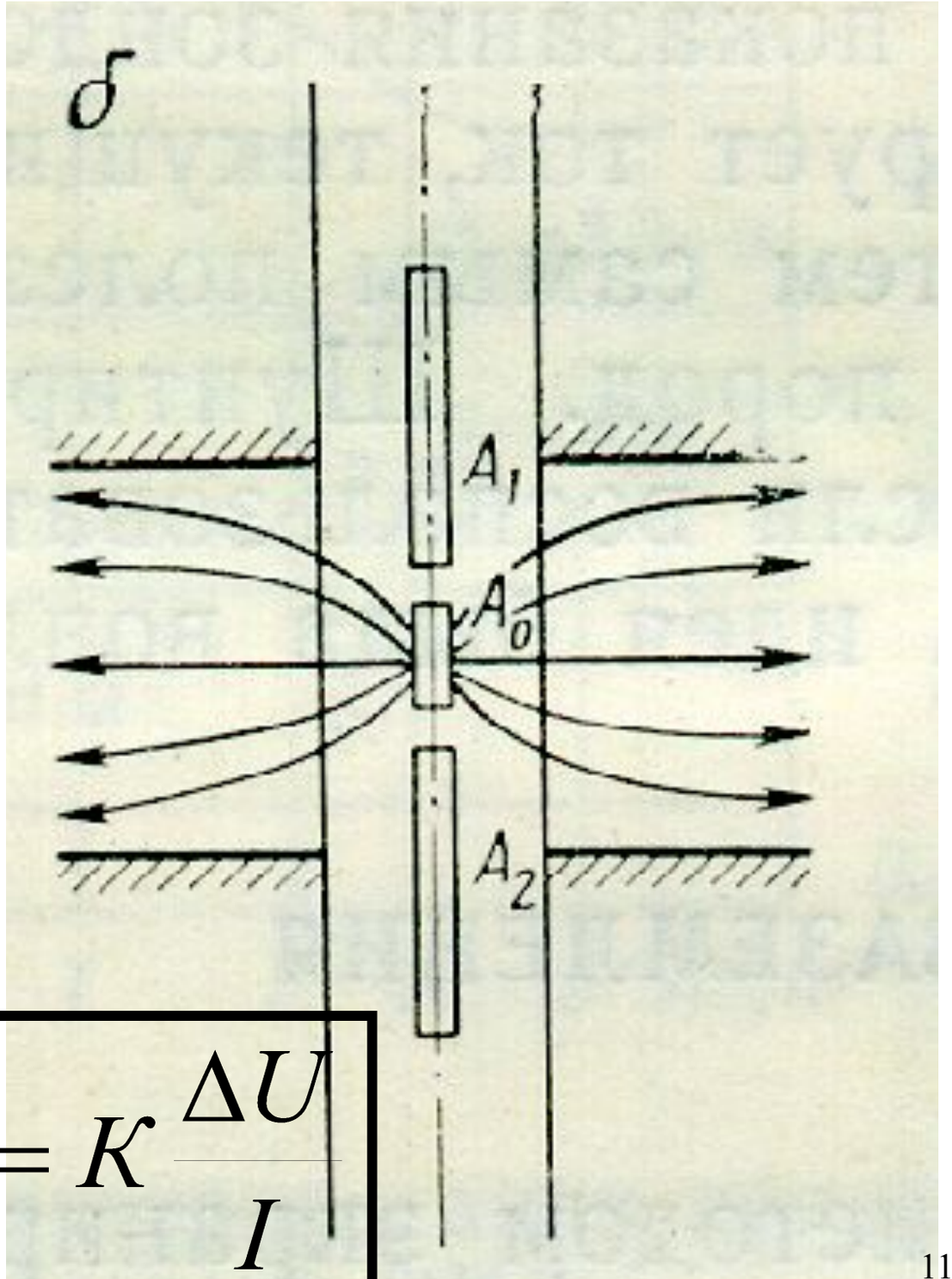
СХЕМА
СЕМИЭЛЕКТРОДНОГО
ЗОНДА



$$\Delta U_{M1N1} = \Delta U_{M2N2} = 0$$

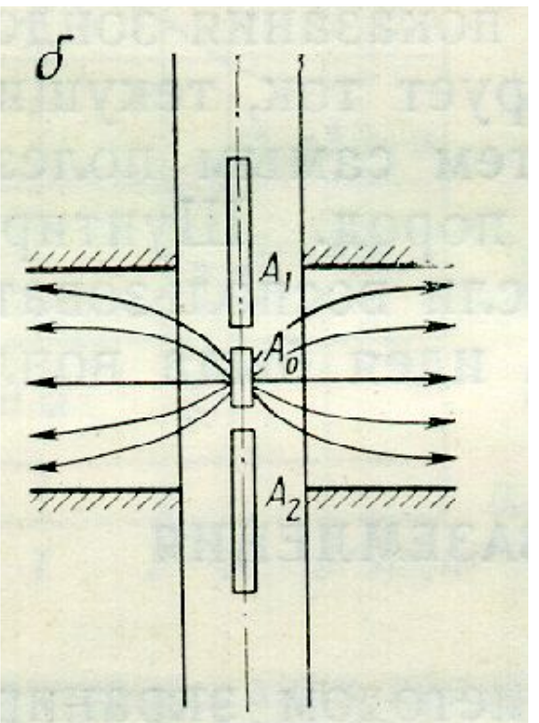
$$\rho_э = K \frac{\Delta U}{I}$$

СХЕМА
ТРЕХЭЛЕКТРОДНОГО
ЗОНДА



$$\rho_э = K\frac{\Delta U}{I}$$

СКВАЖИННЫЙ ПРИБОР КС, БЭЗ И **БК (ТРЕХЭЛЕКТРОДНЫЙ ЗОНД)**



ГИС в процессе бурения

ГИС в процессе бурения разведочных и эксплуатационных скважин выполняют комплексные партии.

В открытом стволе:

- Стандартный каротаж, ПС, резистивиметрия (К1А-723)
- Боковое каротажное зондирование (К1А-723)
- Боковой каротаж (К1А-723)
- Индукционный каротаж (К1А-723, АИК-5М, ИК-КАС)
- Высокочастотное индукционное каротажное изопараметрическое зондирование (ВИКИЗ)
- Микрозондирование, микрокавернометрия (МКГ)
- Кавернометрия, профилеметрия (СКПД-3, СКПД-Ц)
- Радиоактивный каротаж естественной и наведенной активности (РКС-3, РК5-76)
- Плотностной гамма-гамма каротаж (СГП-2 АГАТ)
- Волновой широкополосный акустический каротаж (АКВ-1, АКШ-42)
- Инклинометрия (ИОН, ИОН-ГК)
- Термометрия

В обсаженном стволе:

- Акустический контроль определения качества цементирования (АКВ-1, АКШ-42)
- Плотностная центометрия (ЦМ-8-12, СГДТ-НВ)
- Радиоактивный каротаж (РКС-3, РК-5-76, СРК-М)
- Инклинометрия (ИОН, ИОН-ПК)
- Термометрия

Электрический каротаж

Стандартный каротаж

Выполняется тремя стандартными зондами (А2.0М0.5N, N0.5M2.0A, N6.0M0.5A) в комплексе с кривой ПС. Регистрация выполняется во всех скважинах с целью сопоставления разрезов скважин, стратиграфического расчленения пород, пересеченных скважинной, выделения проницаемых интервалов.

Боковое каротажное зондирование (БКЗ)

Представляет собой измерение в скважине кажущегося сопротивления горных пород пятью градиент-зондами разной длины (А0.4М0.1N, А1.0М0.1N, А2.0М0.5N, А4.0М0.5N, А8.0М1.0N). БКЗ проводят в комплексе с измерением диаметра скважины, сопротивления бурового раствора (резистивиметрия) и записью ПС.

решаемые задачи:

- определение границ пластов
- выделение коллекторов
- определение пористости пластов
- определение нефтегазонасыщенности

Боковой каротаж

Отличается от каротажа обычными трехэлектродными зондами, применением двух симметрично расположенных экранирующих электродов с регулируемой силой тока в них. Применение этой схемы уменьшает влияние вмещающих пород и промывочной жидкости на результаты измерения. Получаемые значения КС близки к удельному электрическому сопротивлению горных пород.

решаемые задачи:

- расчленение разреза, в том числе определение границ маломощных пластов
- определение УЭС пластов в скважинах с минерализованным буровым раствором
- определение УЭС в высокоомных разрезах

ПС (собственный потенциал)

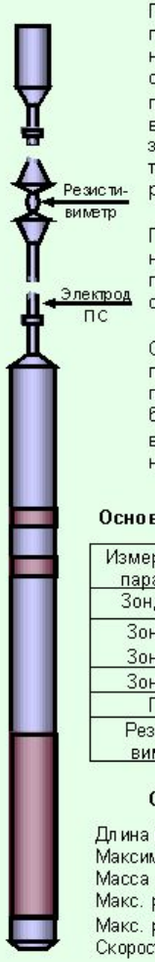
Решаемые задачи:

- расчленение разреза, выделение коллекторов
- определение коллекторских свойств пластов
- определение степени глинизации коллекторов
- определение коэффициента пористости

Резистивиметрия бурового раствора:

данные по сопротивлению бурового раствора используются при обработке БКЗ.

Прибор комплексного электрического каротажа К1А-723-М



Предназначен для проведения геофизических исследований в нефтяных и газовых скважин. Прибор обеспечивает возможность за один проход по интервалу исследований выполнить измерения комплексом зондов БКЗ, зондом КС, зондом трехэлектродного БК, зондом ИК, резистивиметром, ПС.

Применяется для исследования необсаженных скважин, заполненных промывочной жидкостью на водной основе.

Отличается малым диаметром, что позволяет его использовать при проведении исследований через буровой инструмент, обладает высокой производительностью и надежностью, удобен в эксплуатации.

Основные технические характеристики

Измеряемый параметр	Единица измерения	Диапазон
Зонд БКЗ	Ом. м	0,2 – 5000
Зонд КС Зонд БК	Ом.м Ом.м	0,2 – 1000 0,2 – 1000
Зонд ИК	МСМ/м	10 – 2500
ПС	В	-0.5 - +0,5
Резисти-виметр	Ом. м	0,05 - 5

Общие технические данные

Длина (с зондом)	20470 мм
Максимальный диаметр	73 мм
Масса	80 кг
Макс. рабочая температура	120°С
Макс. рабочее давление	80 МПа
Скорость каротажа	2000 м/ч

Россия 634061 г.Томск пр-т Фрунзе 77
тел: (3822) - 26-23-83 / факс: 52-05-83 / E-mail: tggf@posttomica.ru

ДИАГРАММЫ ФОКУСИРОВАННЫХ ЗОНДОВ

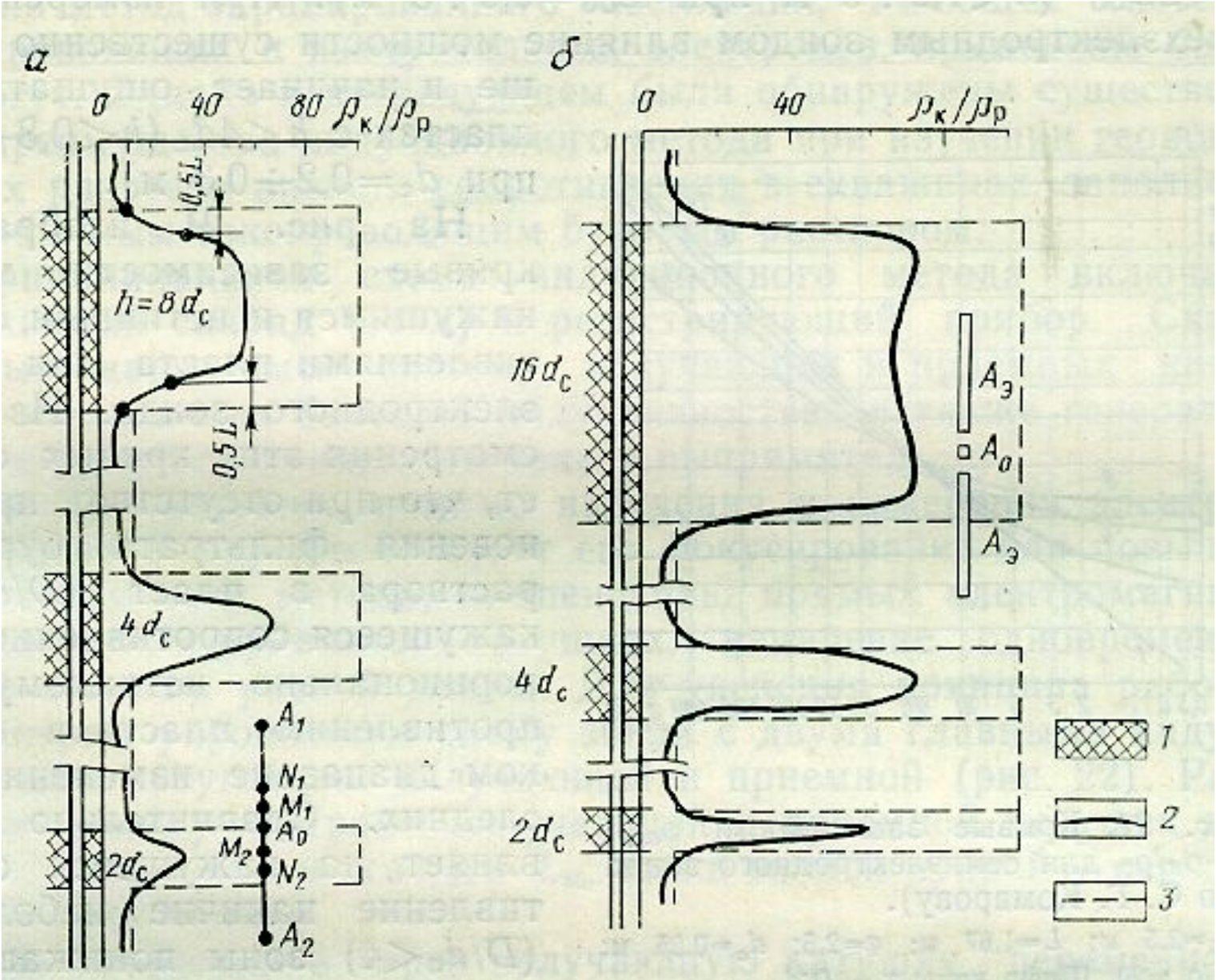


Рис. 20. Кривые кажущегося сопротивления против пластов высокого сопротивления ограниченной мощности, полученные на моделях пластов.

Фокусированные микрозонды

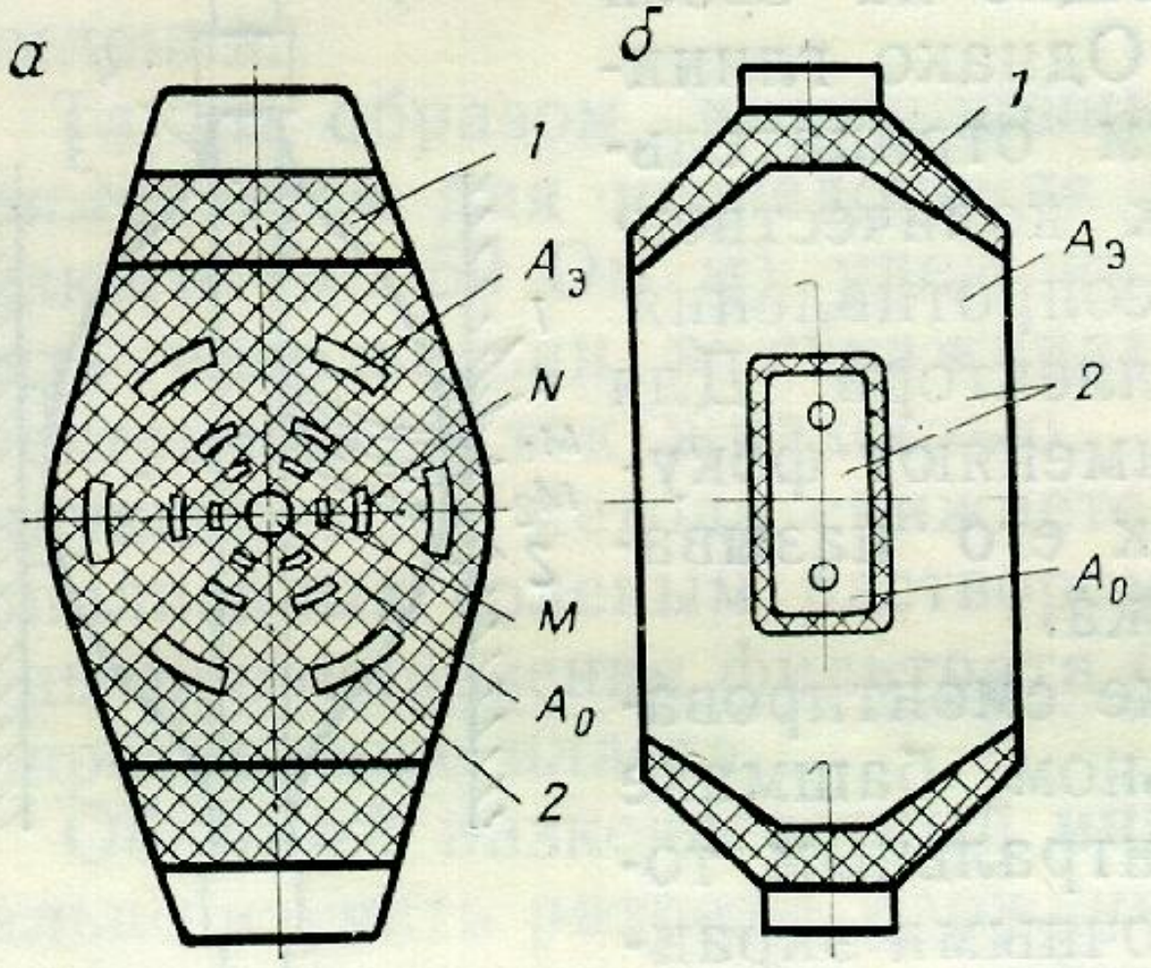
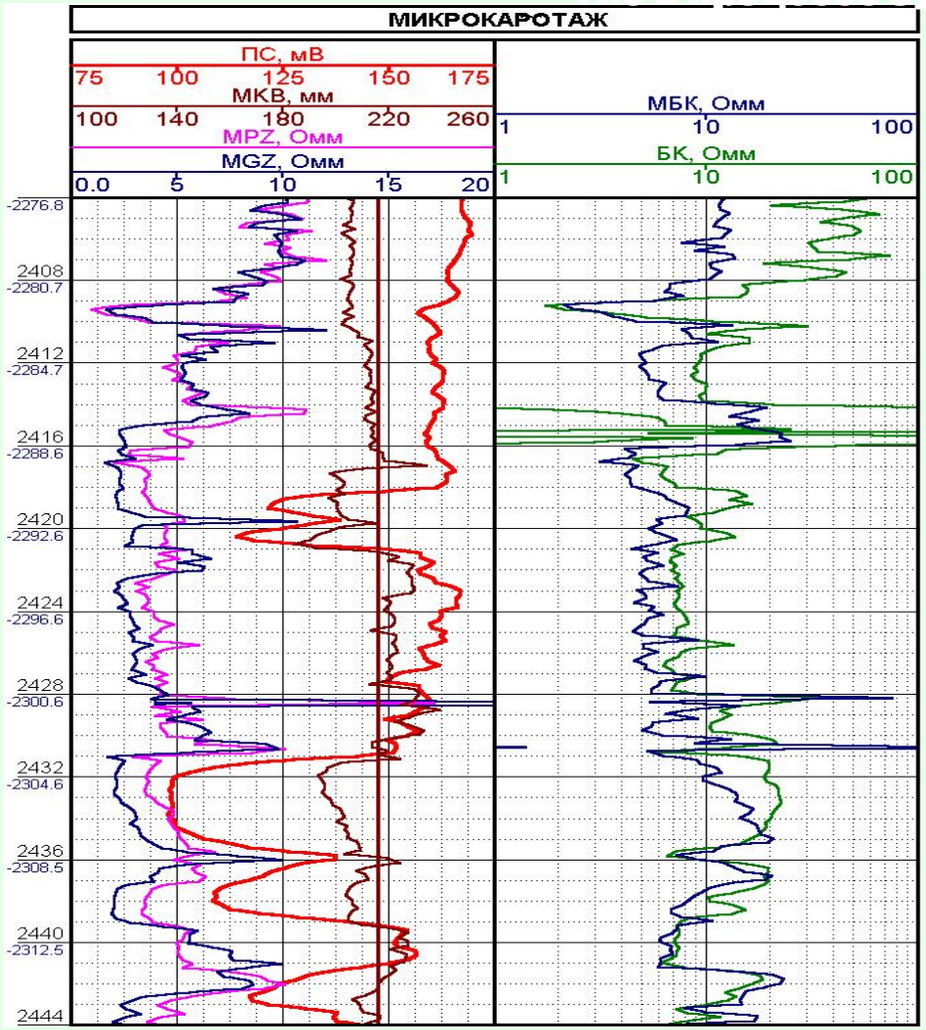


Рис. 26. Схема расположения электродов на измерительных башмаках бокового микрозонда.

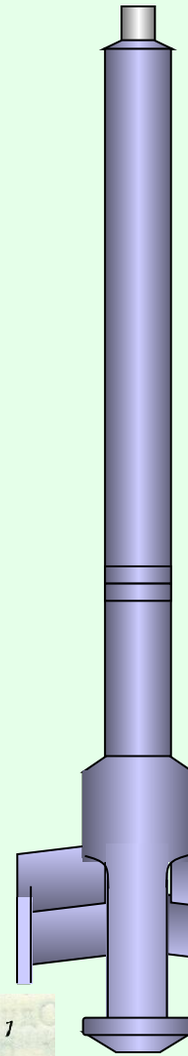
Зонд: *а* — четырехэлектродный; *б* — двухэлектродный; *1* — изоляция; *2* — металл

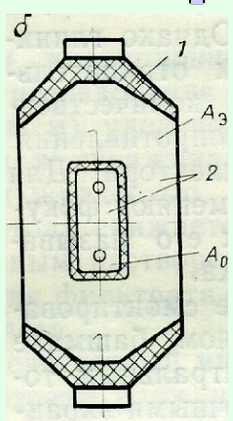
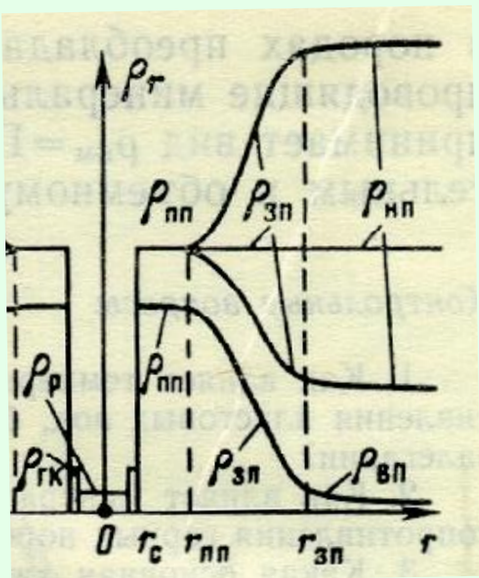


Микрокаротаж

Производится измерение кажущегося электрического сопротивления пластов зондами микрокаротажа (МКЗ), бокового микрокаротажа (МБК), непосредственно в прилегающей к стенкам скважине зоне. Все скважинные приборы микрокаротажа производят измерение диаметра скважины микрокаверномером (МКВ).
Измерительные электроды МКЗ (А0.025М0.025N-градиент-зонд, А0.025М-потенциал зонд),
двухэлектродный МБК, расположены на двух башмаках скважинного прибора, прижимаемых к стенке скважины управляемыми рычагами.

Прибор микрокаротажа МКГ-1



Общие технические данные

Диаметр прибора	110 мм
Диаметр скважины	160 - 340 мм
Давление	120 МП
Температура	150 °С
Длина	4400 м
Масса	125 кг
Скорость записи	1000 м/ч
Диапазон измерений:	
микрозонды	0,1…50 Омм
микробоковой	0,5…600 Омм
микрокаверномер	150…400 Омм