

# МЕТОД КС: ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ, ТЕХНИКА И МЕТОДИКА РАБОТ, ПРИНЦИПЫ ОБРОБОТКИ И ИНТЕРПРЕТАЦИИ ДИАГРАММНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Солошко Вадим Вячеславович, студент 3 курса, кафедры геофизических методов поисков и разведки, специальность: «Технология геологической разведки», 38 группа.

## Физические основы метода

Различные свойства, благодаря которым горные породы и минералы способны проводить электрический ток называют электрическими свойствами горных пород. Среди минералов по электропроводности различают на 3 группы:

1. Проводники (П) – удельная электропроводность  $10^{-1} - 10^4$  См/м.
2. Полупроводники (ПП) – удельная электропроводность  $10^{-1} - 10^{-8}$  См/м.
3. Непроводники (НП) – удельная электропроводность  $< 10^{-8}$  См/м.

Минерал, горная порода	Удельное электрическое сопротивление, Ом·м
Пирит	$10^{-3} - 10^{-1}$
Графит	$10^{-6} - 10^{-4}$
Магнетит	$10^{-4} - 10^{-2}$
Антрацит	$10^{-3} - 1,0$
Уголь каменный	$10^{-4} - 10^4$
Ангидрит	$10^4 - 10^6$
Кальцит	$10^7 - 10^{12}$
Кварц	$10^{12} - 10^{14}$
Полевой шпат	$10^{11} - 10^{12}$
Слюда	$10^{14} - 10^{15}$
Нефть	$10^9 - 10^{16}$
Вода	0,01–10
Алеврит	1,0–400
Аргиллит	6,0–60
Глина	0,8–25,0
Доломит	1,0–5000
Известняк плотный	20,0–70
Известняк рыхлый	2,0–2000
Мергель	6,0–500
Песок	0,3–1000
Песчаник плотный	20–1000
Песчаник рыхлый	0,5–50
Песок и песчаник нефтегазонасыщенный	2,0–2000
Соль каменная	$10^4 - 10^5$
Гранит	$600 - 10^5$

## Модификации метода КС

В группу методов КС входят метод обычных зондов КС, боковое электрическое зондирование (БЭЗ), метод специальных зондов КС, микрозондирование (МКЗ) и резистивиметрия (Р)



Различные схемы специальных зондов

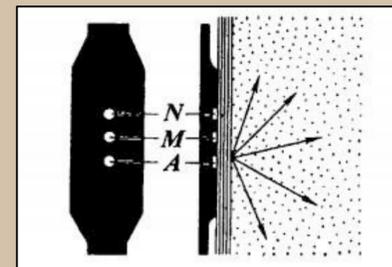


Схема расположения электродов обычного микрозонда

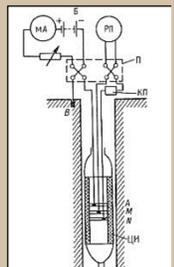


Схема измерения скважинным резистивиметром

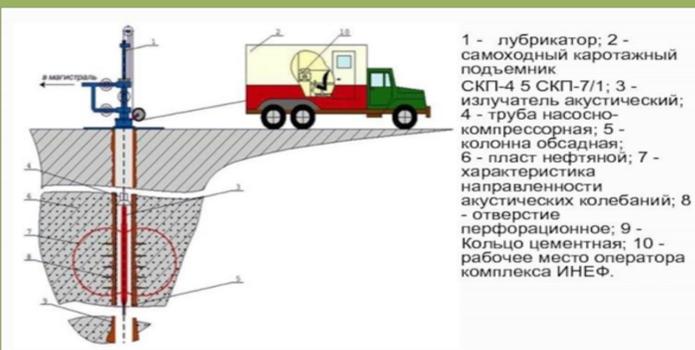
По измеряемой величине электрического поля и расположению электродов зондовые установки делятся на потенциал-зонды и градиент-зонды

Градиент-зонды				Потенциал-зонды			
Последовательный		Обращенный		Последовательный		Обращенный	
Одно-полюсный	Двух-полюсный	Одно-полюсный	Двух-полюсный	Одно-полюсный	Двух-полюсный	Одно-полюсный	Двух-полюсный

## Аппаратура и оборудование, используемые при проведении КС

### Каротажные подъёмники

Подъёмные устройства сконструированы специально для проведения погружных работ в рамках исследований скважинных отверстий. Они являются незаменимыми устройствами при осуществлении подрывных работ, когда используются специальные кабели, покрытые бронированной защитной пленкой.



### Скважинные зонды

При каротаже с помощью приборов, спускаемых в скважину на каротажном кабеле, измеряются геофизические характеристики, зависящие от одного или совокупности физических свойств горных пород и их расположения в разрезе скважины.



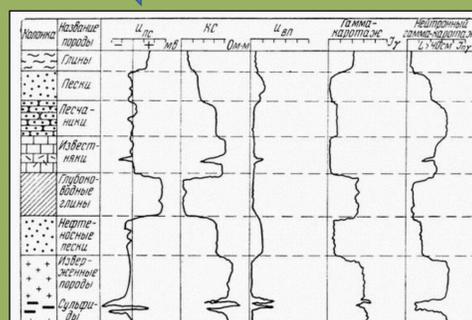
### Метрологическое обеспечение электрического каротажа

Метрологическая поверка аппаратуры электрического каротажа К1А-723М, проводится согласно инструкциям по калибровке данных приборов с применением магазинов эквивалентных сопротивлений, имитирующих сопротивление горных пород в измерительном диапазоне скважинных приборов. Аппаратура микрометодов проверяется в емкости большого диаметра, для исключения влияния окружающих пород с применением растворов с разным удельным сопротивлением, в свою очередь контролируемым с помощью лабораторного резистивиметра. Метрологическое обеспечение аппаратуры индукционного и высокочастотного электромагнитного каротажа

## Практическое применение метода КС

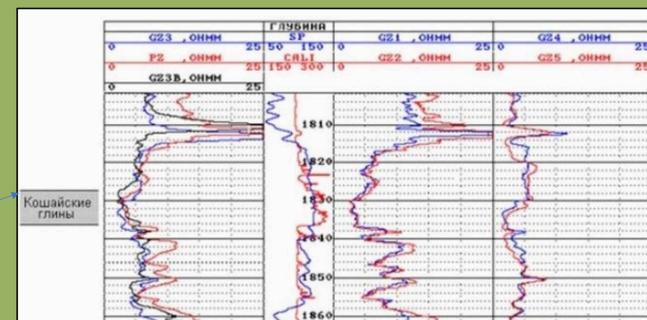
Метод применяется для:

- сопоставления разрезов скважин;
- геологической характеристики скважин, выделения пластов разного литологического состава;
- определения их глубины залегания и мощности;
- оценки пористости и других коллекторских свойств пород;
- выявления полезных ископаемых, нефтегазонасыщенных и водоносных пластов



Типичные диаграммы каротажей

Пример записи диаграммы БКЗ



Косаяйские глины

Из этих данных можно заключить, что этот метод имеет широкое применения для решения задач исследования разреза скважины. Хотя существуют различные модификации метода, для решения конкретных задач, но общей особенностью всех модификаций является применение фокусирующих электродов, что позволяет значительно сузить толщину токовых линий и направить их непосредственно в изучаемый пласт. Так же с помощью некоторых модификаций можно наоборот уменьшить зону исследования зонда или придать токовым линиям определённую форму. Боковой каротаж целесообразно применять при бурении на сильноминерализованных растворах, так как хорошо проводящий раствор оказывает значительно меньшее влияние на показания бокового каротажа, чем на результаты измерения установками других типов. При проникновении в пласт раствора большой минерализации велика вероятность понижающего проникновения, которое мало сказывается на кривых бокового каротажа. Также хорошие результаты получаются при применении бокового каротажа в разрезах, представленных малопористыми породами, для которых наблюдается большее отношение удельного сопротивления пород к удельному сопротивлению бурового раствора. В этом случае боковой каротаж обеспечивает хорошее расчленение разреза. Метод мало эффективен при изучении пластов с повышающим проникновением.