

The background of the slide features a dark, atmospheric scene of an oil field at sunset or sunrise. Several pumpjack structures are silhouetted against a dimly lit sky with a warm, yellowish glow near the horizon. The structures are complex, with tall towers and long, horizontal arms.

# Методы КС

Выполнил: Маслов С. 305

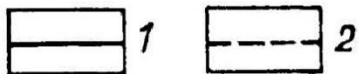
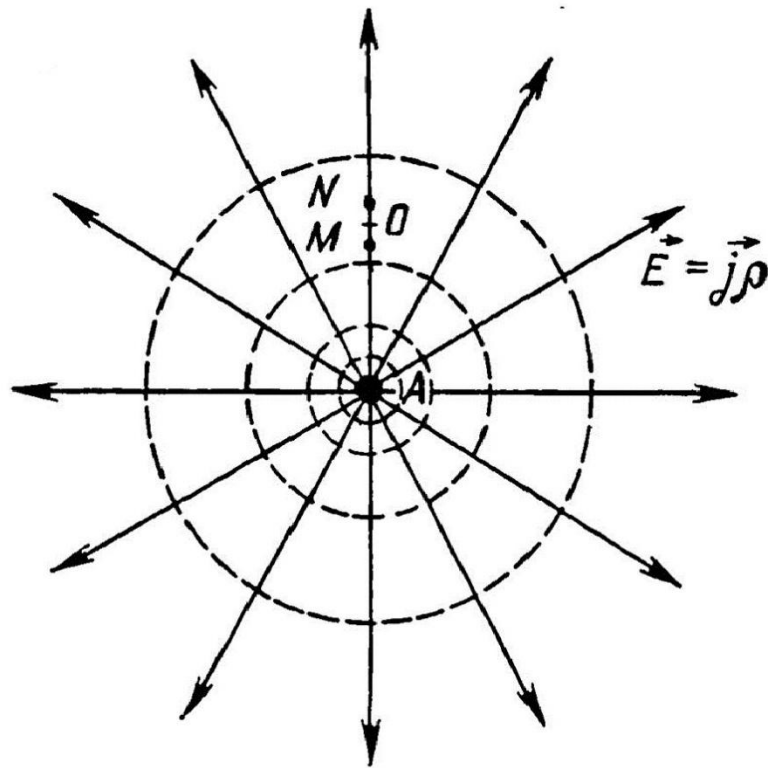
# Методы Кажущегося Сопротивления

Метод обычных зондов КС  
Боковое электрическое зондирование (БЭЗ)



# Физические основы

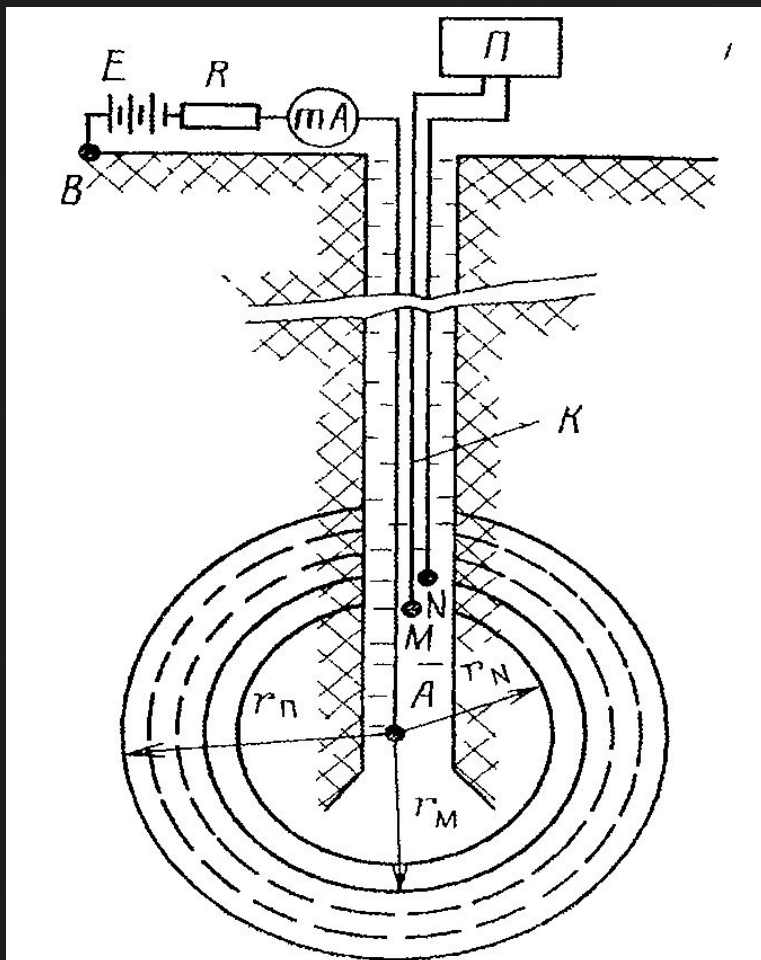
Основаны на распределении искусственного стационарного поля и квазистационарного электрического в горных породах



1-линии тока  
2-линии равных потенциалов

- Удельное электрическое сопротивление горных пород определяется их минеральным составом, пористостью, температурой, давлением, минерализацией пластовых вод, извилистостью поровых каналов, соотношением воды и углеводородов в поровом пространстве. Следовательно, по значению удельного электрического сопротивления можно установить литологию разреза, содержание в разрезе ПИ (нефти, газа, руд, углей) и оценить величину нефтеотдачи.

# Физические основы



- Регистрируется сила тока или разность потенциалов. В результате каротажа получают диаграммы, характеризующие изменение силы тока по стволу скважины
- При перемещении зонда вдоль ствола скважины в зависимости от удельного сопротивления окружающих пород изменяется разность потенциалов между измерительными электродами М и N. Кажущееся сопротивление связано с измеренной разностью потенциалов

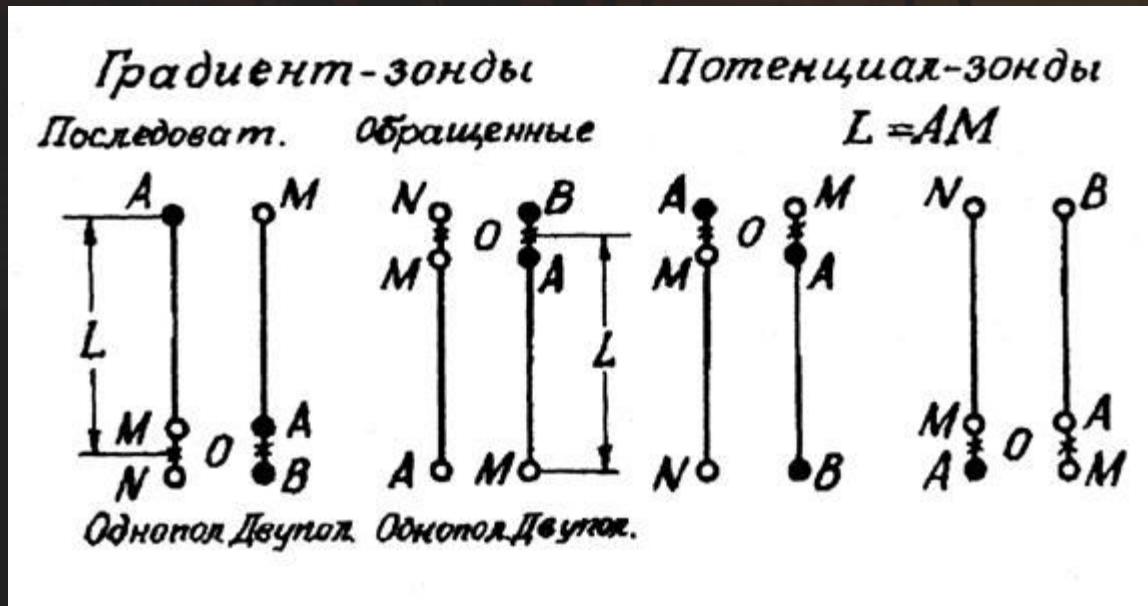
Рис. 1. Схема измерения кажущегося удельного сопротивления

*A, B* и *M, N* — токовые и измерительные электроды; *П* — измерительный прибор, *K* — трехжильный кабель; *E* — источник тока, *R* — сопротивление для установки силы тока в цепи питания, *mA* — миллиамперметр

$$\rho = 4\pi \frac{AM \cdot AN}{MN} \cdot \frac{\Delta U}{I} = K \cdot \frac{\Delta U}{I}$$

# ТИПЫ ЗОНДОВ

- Потенциал-зонд** - зонд, у которого расстояние  $AM$  мало по сравнению с расстоянием между парными электродами  $MN$  ( $AB$ ).  
**Точка записи** – точка к которой относится замер  $\rho_k$  или другого параметра, обозначается через  $O$ , условно расположена между  $A$  и  $M$ , фактически фиксируется значение в точке  $M$ .
- Градиент-зонд** - зонд, у которого расстояние между парными электродами  $M$  и  $N$  или  $A$  и  $B$  мало по сравнению с расстоянием  $AM$  или  $MA$ . Точка записи  $O$  расположена посередине между парными электродами.





# Решаемые задачи

- Метод обычных зондов КС

Изучение геологических разрезов на нефтяных, газовых, угольных, рудных месторождениях, поиск пресных и термальных вод, решение инженерно-гидрогеологических задач.

- Метод БЭЗ

Детальное изучение пластов и получение их количественных характеристик.

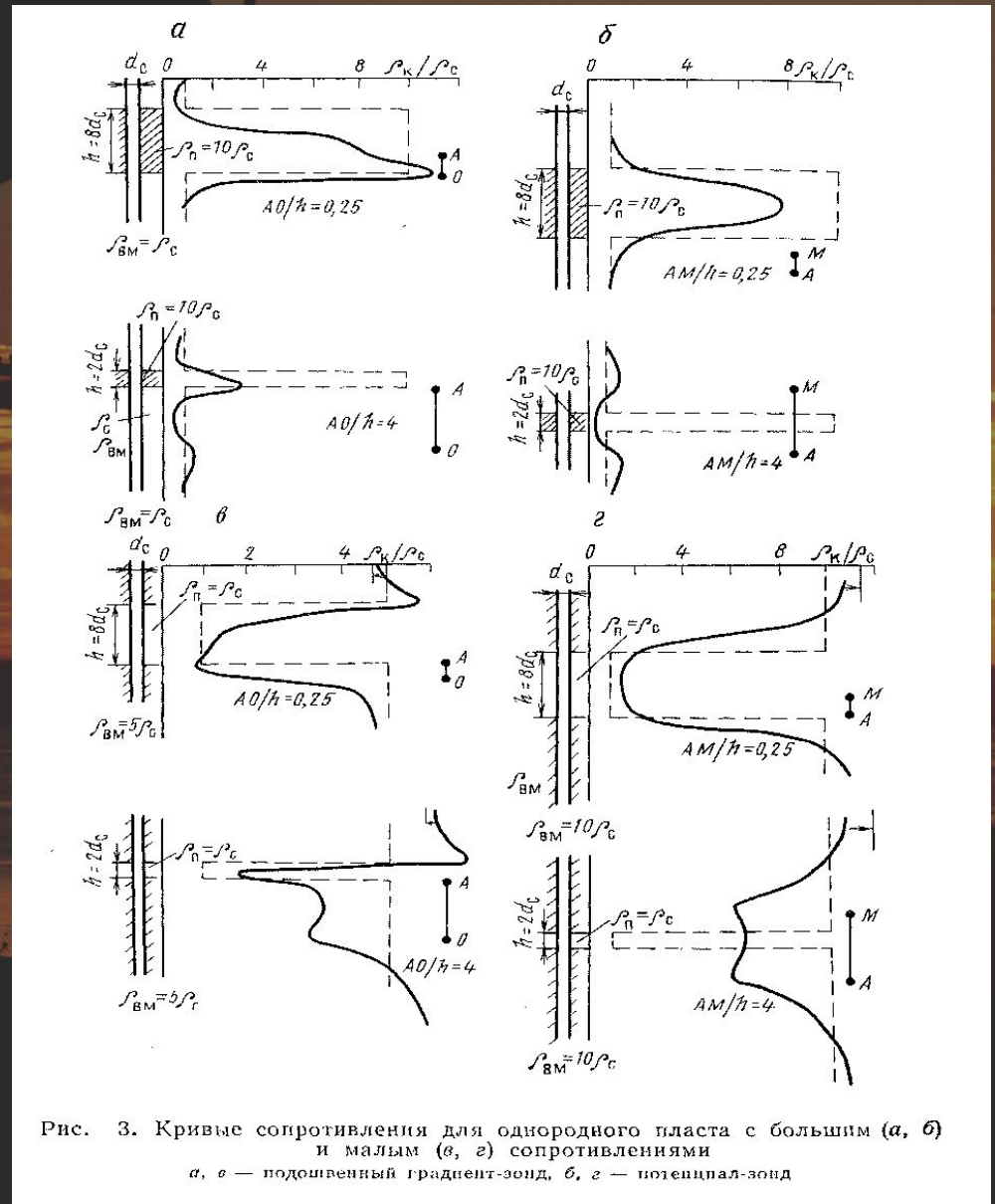


Рис. 3. Кривые сопротивления для однородного пласта с большим (а, б) и малым (в, г) сопротивлениями  
а, в — подошвенный градиент-зонд, б, г — потенциал-зонд

# Ограничения методов

## Методы не могут применяться

- в скважинах незаполненными буровыми растворами и скважинах, заполненных непроводящими буровыми растворами
- при сопротивлении бурового раствора  $< 0.2 \text{ Ом}^* \text{ м}$
- диапазон измерений —  $0,2-5000 \text{ Ом}^* \text{ м}$

Метод обычных зондов КС с уменьшением сопротивления пласта аномалии  $\rho_k$  на каротажной диаграмме становятся менее выразительны и выделить маломощный пласт ( $h \geq L_{\text{ПЗ}}$ ) высокого сопротивления на кривой КС потенциал-зонда СЛОЖНО

Метод БЭЗ невозможно выделить потенциал-зондом тонкие пласты высокого сопротивления

# Глубинность исследования

- У градиент-зонда примерно соответствует размеру зонда
- У потенциал-зонда - двум размерам зонда.
- Чем больше длина зонда, тем больше радиус его исследования





# Список литературы

- Дьяконов Д.И., Леонтьев Е.И, Кузнецов Г.С. Общий курс геофизических исследований скважин, М. Недра, 1984
- Запорожец В.М. (ред.) Геофизические методы исследования скважин. Справочник геофизика, М.: Недра, 1983
- Дахнов В.Н –Промысловая геофизика