

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Красносельских Андрея Андреевича

"Физическое моделирование зонда электромагнитного каротажа, предназначенного для определения коэффициента электрической анизотропии горных пород"

Диссертационная работа А. А. Красносельских представляет описание физического моделирования электромагнитного зонда с электрическим приемным диполем, электрически анизотропной геологической среды и процесса каротажа. В работе экспериментально исследуется возможность оценки анизотропии УЭС по измерениям новым зондом с целью обоснования методики. Автор создал макет зонда, физическую модель слоистой среды, пересеченной скважиной под разными углами между скважиной и плоскостью границ, и провел серию измерений.

С увеличением глубины разрабатываемых коллекторов усиливается разница физических свойств осадочных отложений в вертикальном направлении и в горизонтальной плоскости. Анизотропия удельного электрического сопротивления (УЭС) фиксируется сигналами электрометрии, но возможность ее оценки в значительной степени зависит от способа и условий измерения электромагнитного отклика от среды. Поэтому при большом разнообразии уже разработанных методов каротажа способы определения этого параметра до сих пор недостаточны.

Для решения задачи экспериментального обоснования методики определения коэффициента электрической анизотропии автор создает лабораторные макеты зонда электромагнитного каротажа и модель анизотропной среды, проводит измерения и их количественную интерпретацию с определением коэффициента анизотропии. По приведенным геометрическим характеристикам можно сказать, что макет зонда примерно в 10 раз меньше, чем его возможный скважинный вариант. Предлагаемый зонд, теоретически обоснованный научным руководителем соискателя, из-за особенностей конструкции работает при ненулевом угле между скважиной и нормалью к плоскости тонкой слоистости, поэтому эксперименты проведены для угла 30 и 45°.

Замечания

1. Не приведены как оценки допустимых погрешностей измерения, хотя говорится про их теоретический анализ, так и статистические характеристики измеренных сигналов.

2. Не приведены критерии подобия. В эксперименте используются довольно низкие частоты при малых геометрических размерах (длины зонда и приемных диполей, диаметре скважины и размерах бака) и низких значениях электропроводности. Какие параметры должны быть у реального скважинного зонда?

3. Модель из слоев "мебельного картона" пропитана водопроводной водой, в ней же в "скважине" находится зонд и проводятся измерения. УЭС воды оценивается как 30 Ом·м. Такое УЭС много больше, чем УЭС часто используемых буровых и промысловых жидкостей. При бурении наклонных и горизонтальных скважин применяются растворы с низким УЭС (0.02–0.5 Ом·м). Останутся ли выводы автора справедливыми для таких условий? Как будет влиять неровность стенки скважины и эксцентриситет прибора при большом контрасте УЭС раствора и породы?

4. Методика определения коэффициента анизотропии тестируется на моделях, электрические свойства которых не подтверждены независимыми измерениями.

