

Башкирский государственный университет
Кафедра геофизики

Выпускная квалификационная работа по программе
бакалавриата на тему:

Решение прямой задачи бокового каротажного зондирования методами численного моделирования

Докладчик:
ст.гр. 4Ф-3, Кадыров А.В.

Научный руководитель:
к.ф.-м.н., доцент, Ремеев И.С.

2020 г.

Постановка задачи

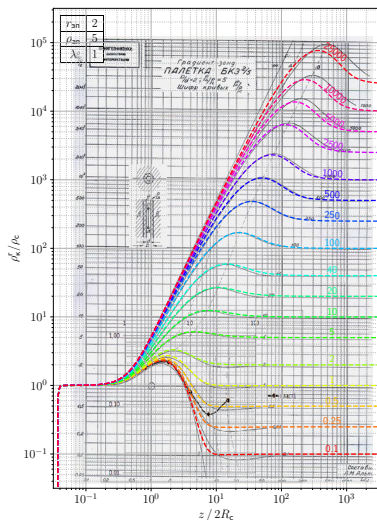
- Задачи электрокаротажа нелинейны, а обратная задача определения параметров по измерениям некорректна (неоднозначна). Решение задач в полных постановках весьма ресурсоемко и плохо подходит для промышленного применения
- На практике возникает необходимость в палетках с такими параметрами, которые не опубликованы. Поэтому была поставлена задача разработки метода решения прямой задачи БКЗ, которая позволила бы задавать необходимые параметры модели для построения палеток
- Решение краевой задачи в математической постановке прямой задачи БКЗ неэффективно уже имеющимися средствами

Способ решения

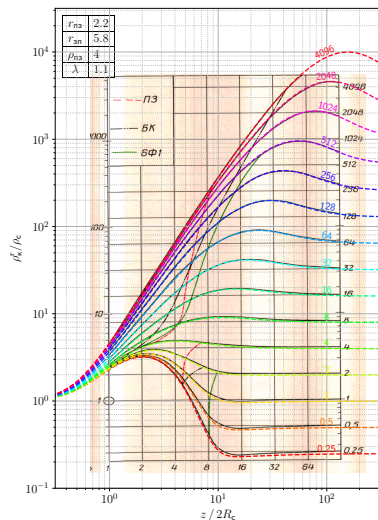
Инструменты:

- Язык программирования Python с программными пакетами для параллельных вычислений
- FEniCS — популярная вычислительная платформа с открытым исходным кодом (LGPLv3) для решения уравнений в частных производных (ДУЧП). Основано на методе конечных элементов, имеет интерфейс на Python
- Библиотека на Python triangle для триангуляции Делоне
- Компьютер: операционная система Ubuntu 18.04 LTS, процессор Intel Pentium 4415U 2.30 ГГц с 4 логическими процессорами

Модель 1



Модель 2



Анализ результатов

Модель 1:

- Время вычисления расчетной палетки $18 \text{ с} \pm 159 \text{ мс}$, 7 проходов

Модель 2:

- Время вычисления расчетной палетки $16.5 \text{ с} \pm 176 \text{ мс}$, 7 проходов

Наблюдается совпадение, означает, что способ решения верный и точный

Заключение

- Освоены пакеты программ для параллельных вычислений: вычислительная платформа для автоматического решения ДУЧП FEniCS, библиотека Python для векторных вычислений Numpy
- Проведены расчеты и сопоставление с известными результатами в литературе
- Показана применимость метода решения прямой задачи БКЗ с приемлимой точностью
- Все вычисления произведены на компьютере: операционная система Ubuntu 18.04 LTS, процессор Intel Pentium 4415U 2.30 ГГц с 4 логическими процессорами (1 физический процессор × 2 ядра в физическом процессоре × 2 потока в каждом ядре)