

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра геофизики

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студента 4 курса 403 группы
направление 05.03.01 геология
профиль «Нефтегазовая геофизика»
геологического ф-та
Панадеса Терруэла Бенджамина

Научный руководитель

К. г.-м.н., доцент

подпись, дата

Е.Н.Волкова

Зав. кафедрой

К. г.- м.н., доцент

подпись, дата

Е.Н.Волкова

Саратов 2020

Введение. Магнитотеллурическое зондирование (МТЗ) является одним из методов геофизики, используемых для изучения строения земной коры, поиска и разведки месторождений полезных ископаемых. МТЗ входит в обязательный комплекс геофизических методов при изучении земной коры по региональным профилям.

Актуальность выпускной квалификационной работы заключается в исследовании магнитотеллурических зондирований, и их интерпретации.

Целью выпускной квалификационной работы являлось изучение методики интерпретации кривых магнитотеллурических зондирований.

Для достижения этой цели поставлены следующие задачи:

- 1 Изучить теорию метода магнитотеллурических зондирований..
- 2 Сформировать три модели 13-и слойной горизонтально-слоистой среды.
- 3 Рассчитать кривые магнитотеллурических зондирований для построенных геоэлектрических разрезов.
- 4 Вычислить комплексные кажущиеся сопротивления, рассчитать и построить амплитудные и фазовые кривых в методе магнитотеллурических зондирований.
- 5 Для заданных разрезов рассчитать асимптотики кривых магнитотеллурических зондирований и выполнить интерпретацию рассчитанных кривых.

Структура выпускной квалификационной работы:

- 1 Теория метода магнитотеллурических зондирований
 - 1.1 Физические основы метода магнитотеллурических зондирований
 - 1.2 Модель Тихонова -Каньяра
 - 1.3 Система наблюдения (МТЗ)
 - 1.4 Применение метода магнитотеллурических зондирования
 - 1.5 Методика и аппаратура МТЗ
 - 1.6 Математическая модель магнитотеллурического поля

- 2 Формирование трех моделей 13-и слойной горизонтально-слоистой среды
- 3 Численный расчет и интерпретация кривых магнитотеллурических зондирований для построенных геоэлектрических разрезов.

3.1 Построение комплексного кажущегося сопротивления, амплитудных и фазовых кривых в методе магнитотеллурических зондирований.

3.2 Асимптотики и интерпретация кривых магнитотеллурических зондирований.

Основное содержание работы. В бакалаврской работе рассмотрено исследование магнитотеллурических зондирований, и их интерпретации. Методы магнитотеллурического зондирования (МТЗ) основаны на изучении естественного переменного электромагнитного поля Земли, имеющего космическое происхождение. Рассмотрим геоэлектрический разрез состоящий из n горизонтально однородных изотропных слоев в методе магнитотеллурических зондирований. Слои 1,2, $n-1$ характеризуются определенными и постоянными значениями проводимости и мощности. Нижний n -й слой является основанием разреза, мощность его равна бесконечности и характеризуется он только проводимостью. Модель такой среды показана на рисунке 2 .

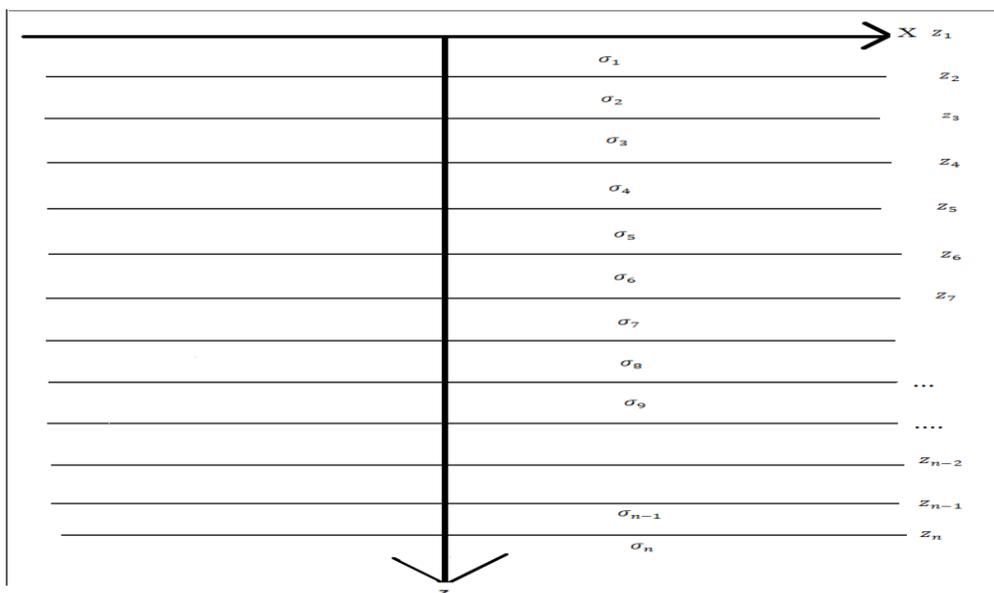


Рисунок 1 – Модель n -слойной горизонтально слоистой среды.

В дальнейшем рассмотрим 13-слойную геоэлектрическую среду. Проводимость первого слоя σ_1 задана и равна $\sigma_1 = 0.2 \text{ См/м}$. Мощности 1 - 12 слоев одинаковы и равны 200 м. Последний 13 слой – основание разреза.

Будем рассматривать три модели 13-слойной горизонтально-слоистой среды, отличающиеся только проводимостью основания разреза (13-й слой). В первой модели $\sigma_{13} = 0.1 \text{ См/м}$, во второй $\sigma_{13} = 0$ и в третьей $\sigma_{13} = \infty$. Таким образом, в первой модели основанием разреза является проводник с конечной проводимостью, во второй – изолятор и в третьей – идеальный проводник. Проводимости 2 - 12 слоев заданы с помощью генератора псевдослучайных чисел.

Для определения импеданса $Z(z_1)$ на дневной поверхности $z = z_1$ геоэлектрического разреза достаточно определить значение $Z(z_n)$ на поверхности $z = z_n$, отделяющей основание разреза (n -й слой) от $n-1$ слоя. Этот импеданс определяется выражением 33.

$$Z(z_n) = \frac{E_x}{H_y} = \frac{\sqrt{-i\omega\mu_0\sigma_n}}{\sigma_n}$$

Согласно с граничными условиями компоненты E_x и H_y на границах слоев непрерывны, и следовательно, непрерывен и импеданс. Поэтому импеданс на кровле нижележащего слоя равен импедансу на подошве вышележащего слоя. Для вычисления импеданса применяется рекуррентная формула. Рассмотрим три случая применения рекуррентной формулы для сформированных нами трех моделей 13-слойной горизонтально-слоистой среды

Одним из наиболее простых и наглядных методов экспрессанализа является метод определения обобщенных параметров разреза по асимптотическим формулам, вытекающим из решения прямой задачи МТЗ над горизонтально-слоистым разрезом. В качестве базовых, в

магнитотеллурических полях применяются три модели геоэлектрического разреза

Модель 1

Рассмотрим сформированный 13- слойный геоэлектрический разрез при $\sigma_{13} = 0.1$ См/м

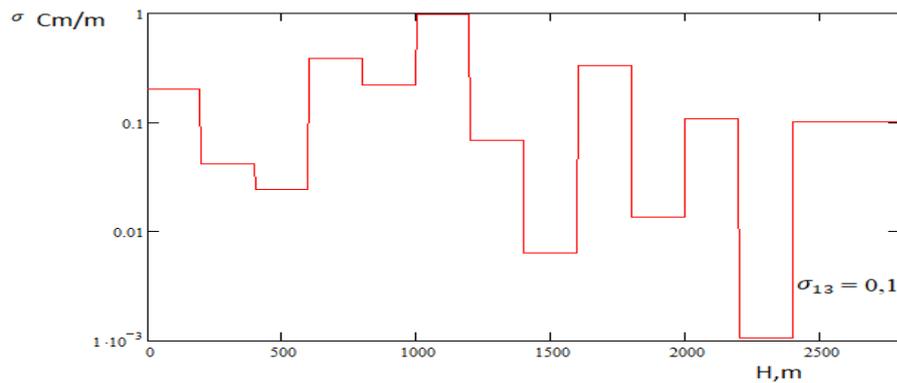


Рисунок 2- зависимость проводимости от глубины в логарифмическом масштабе когда $\sigma_{13} = 0.1$

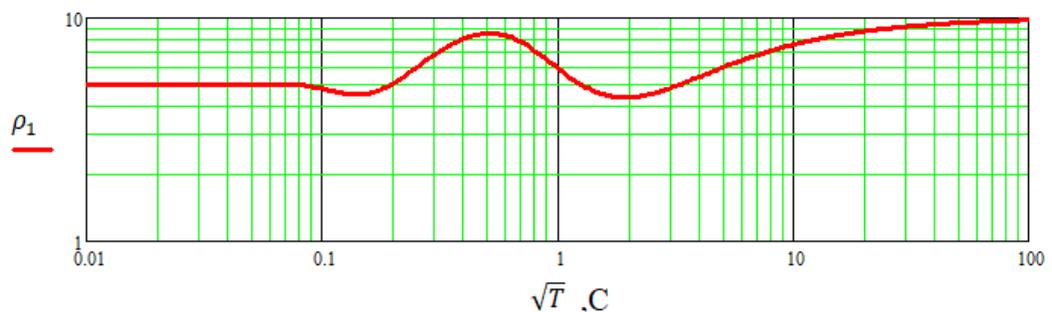


Рисунок 3 – Амплитудных кривых при определении проводимости первого слоя

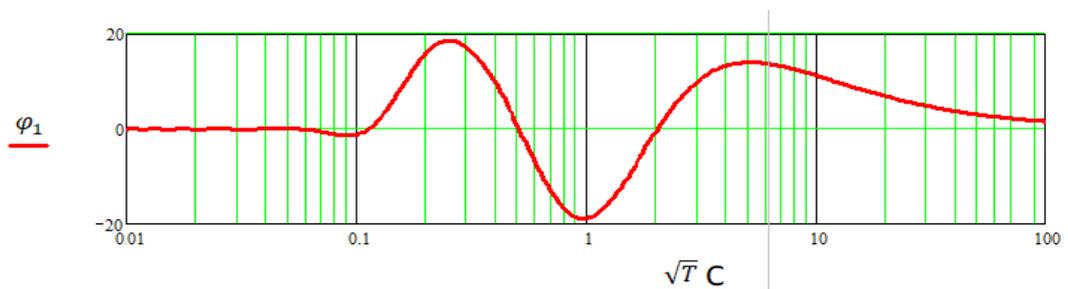


Рисунок 4—фазовой кривая при определении проводимости первого и последнего слоя

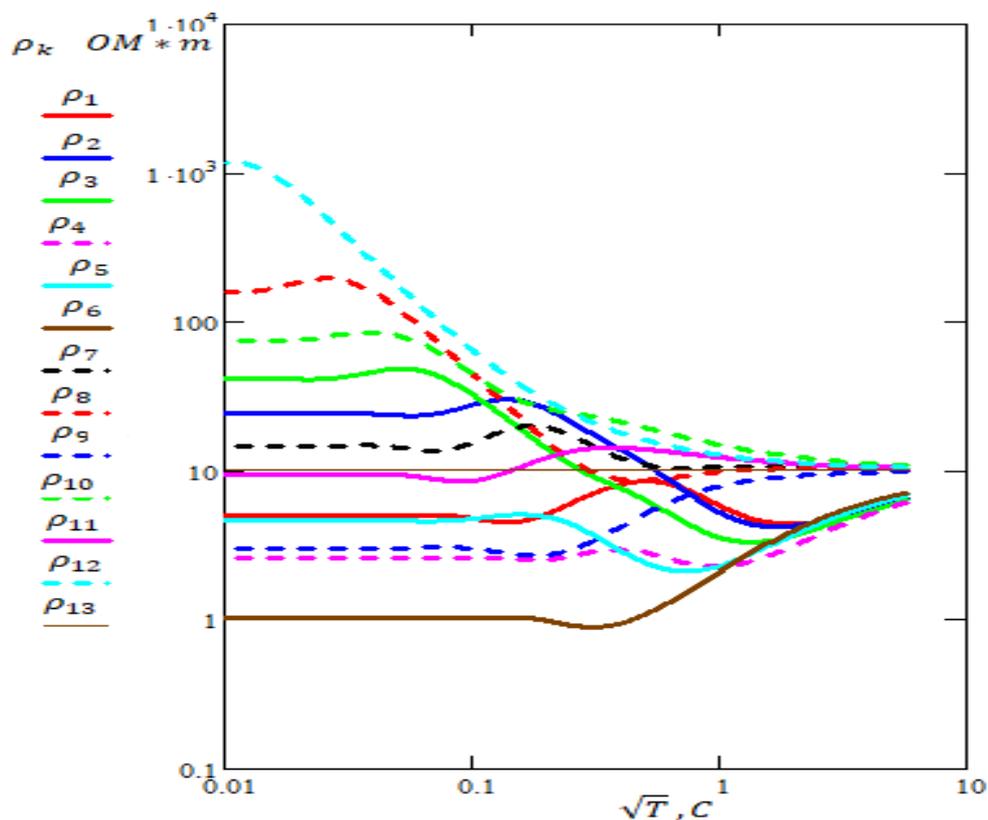


Рисунок 5 - Амплитудные кривых МТЗ С проводящем основании

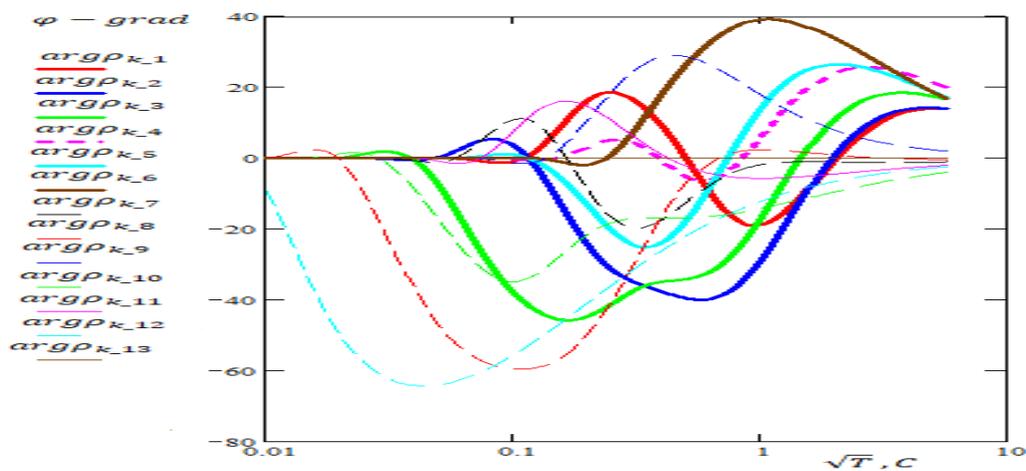


Рисунок 6- фазовые кривые (МТЗ),С проводящем основании

Модель 2

В этом случае, рассмотрим сформированный 13 - слойный геоэлектрический разрез при $\sigma_{13} = 0$ См/м, в основании разреза лежит слой-изолятор.

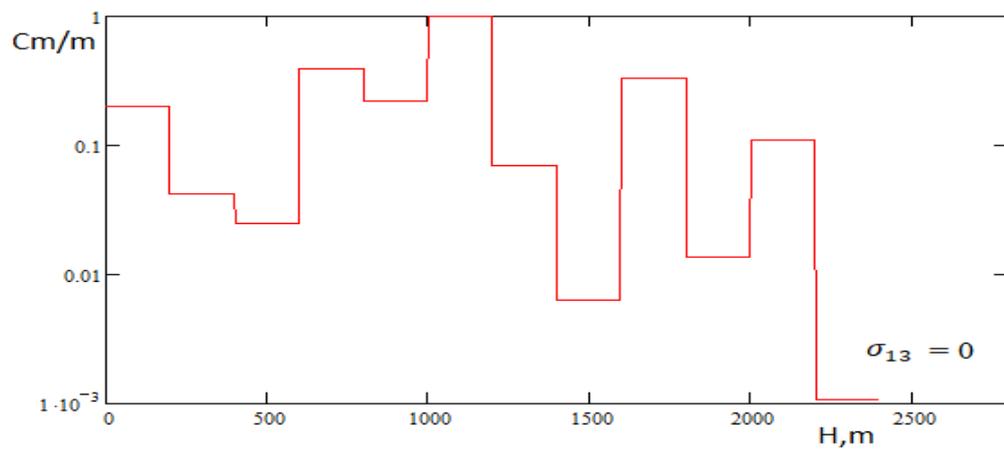


Рисунок 7- зависимость проводимости от глубины в логарифмическом масштабе когда $\sigma_{13} = 0$

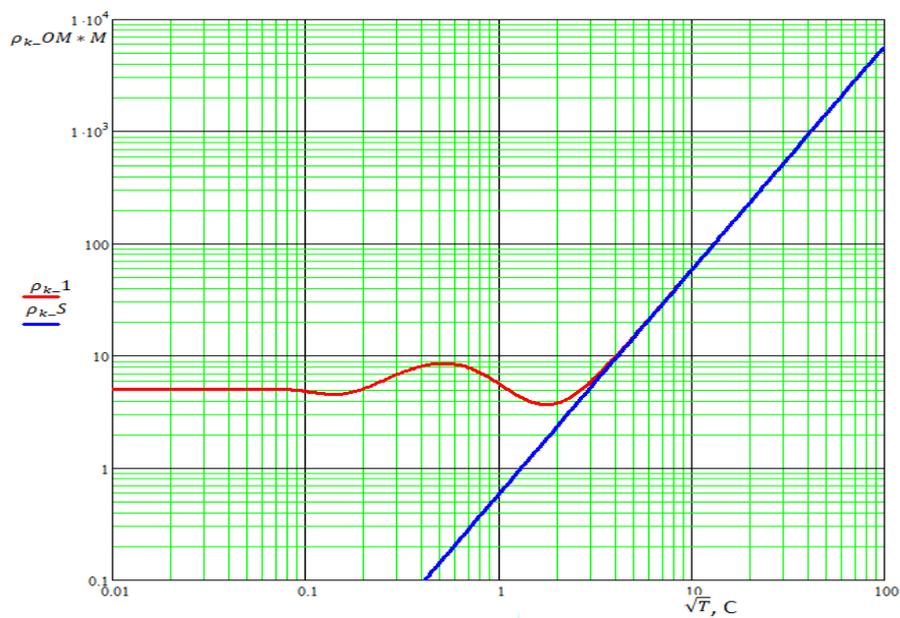


Рисунок 8 - Амплитудные кривые кажущееся сопротивление с изображением линию S

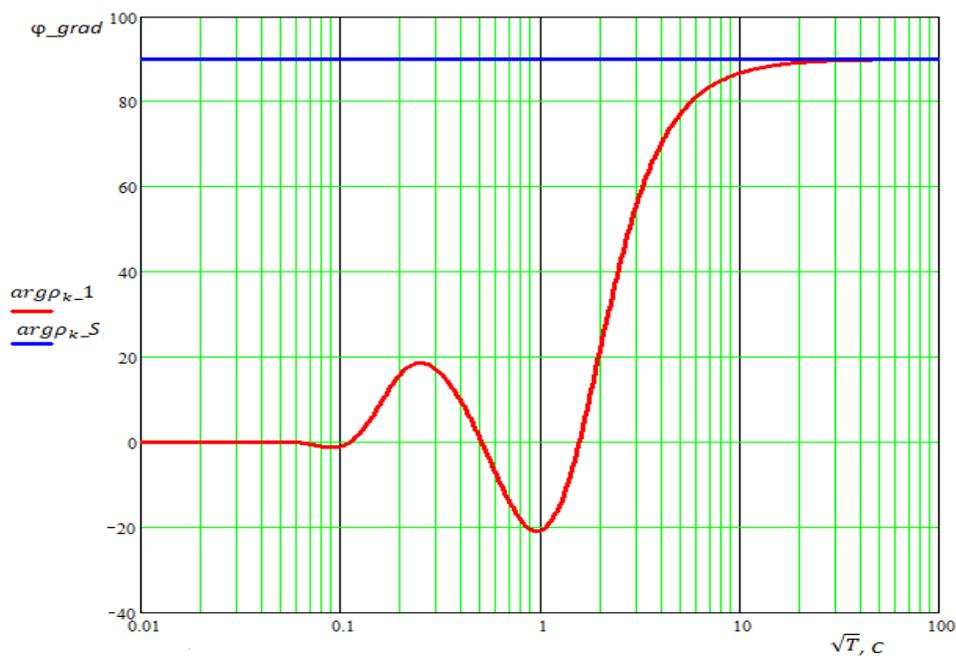


Рисунок 9 – Фазовые кривые кажущееся сопротивление с изображением линию S.

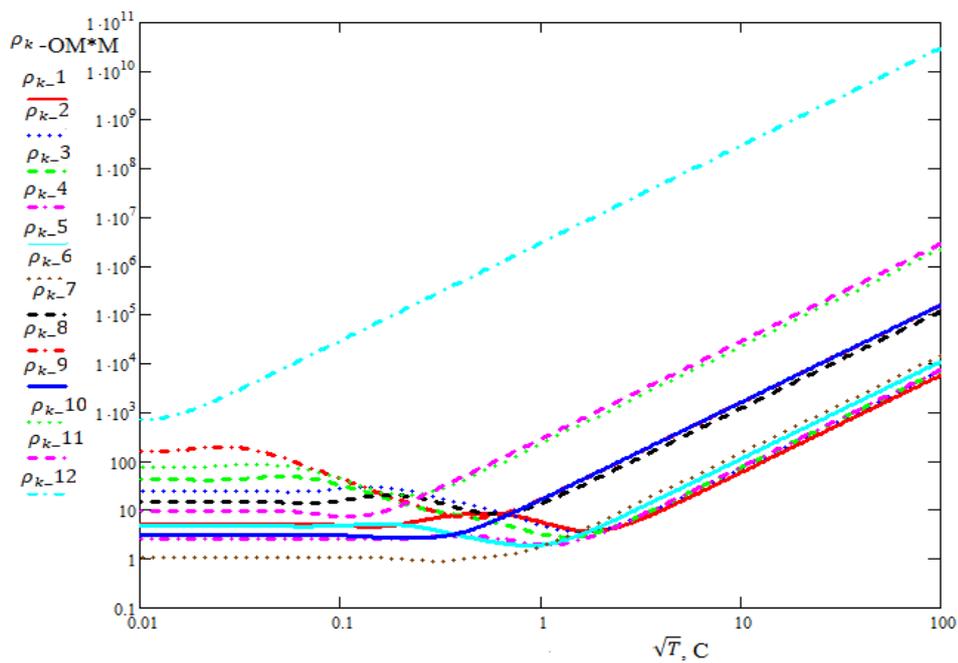


Рисунок 10- Амплитудные кривые кажущееся сопротивление в случае когда $\sigma_{13} = 0$.

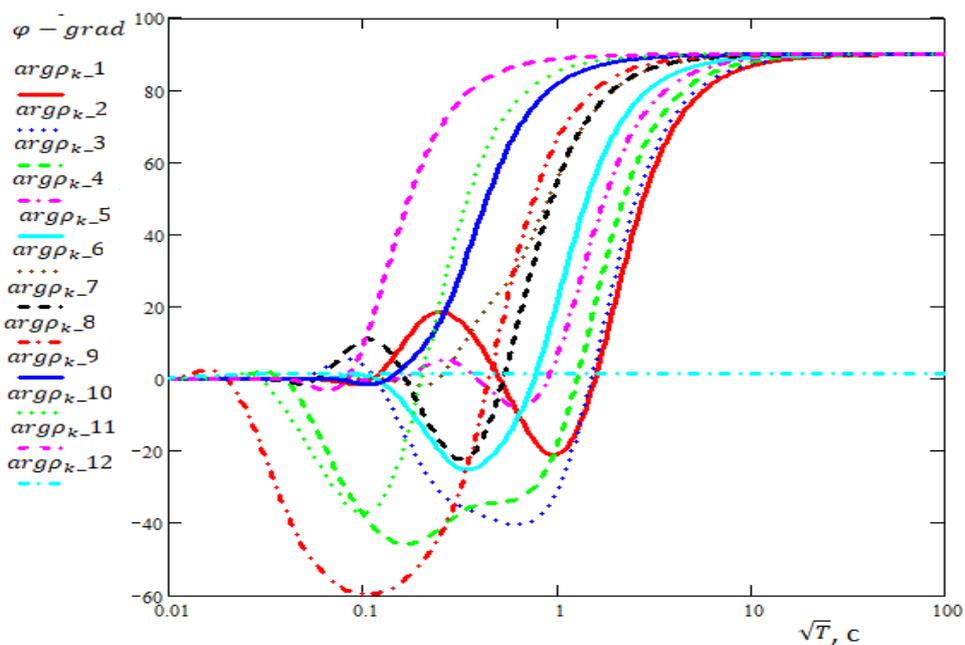


Рисунок 11 – Фазовые кривые кажущееся сопротивление в случае когда $\sigma_{13} = 0$

Модель 3

В основании разреза лежит идеальный проводник ($\sigma_N = \infty$).

В этом случае, рассмотрим сформированный 13 - слойный геоэлектрический разрез при $\sigma_{13} = \infty$.

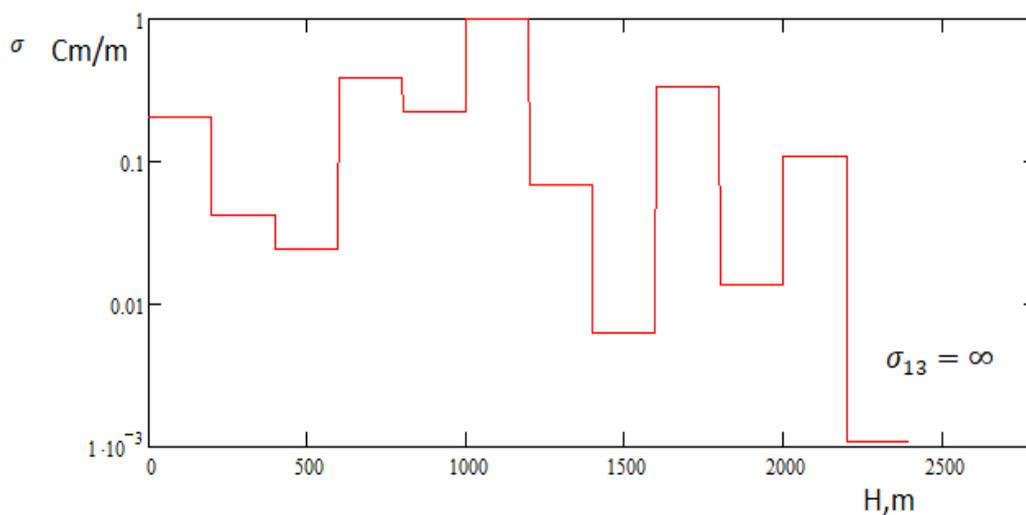


Рисунок 12- зависимость проводимости от глубины в логарифмическом масштабе когда $\sigma_{13} = \infty$

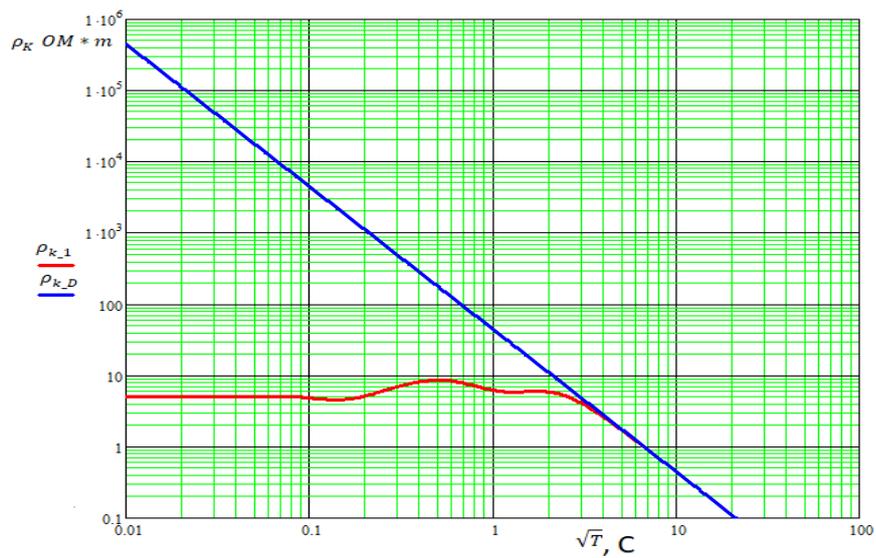


Рисунок 13 - Амплитудные кривые кажущееся сопротивление с изображением мощность почки D .

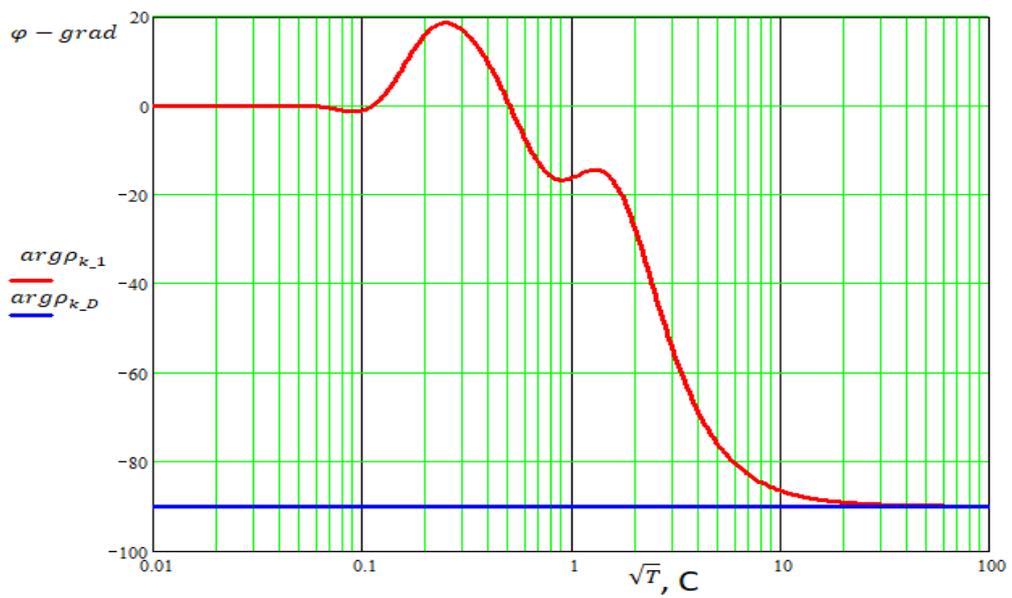


Рисунок 14 – Фазовые кривые кажущееся сопротивление с изображением мощность почки D

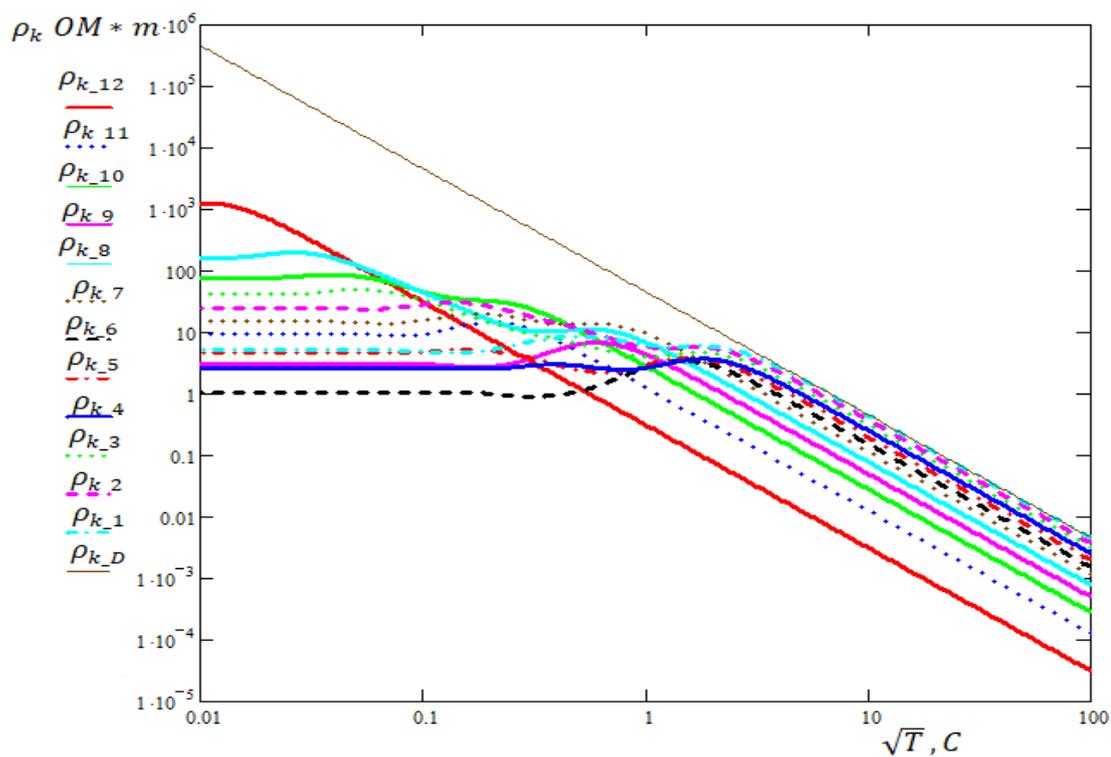


Рисунок 15- Амплитудные кривые кажущееся сопротивление в случае когда

$$\sigma_{13} = \infty$$

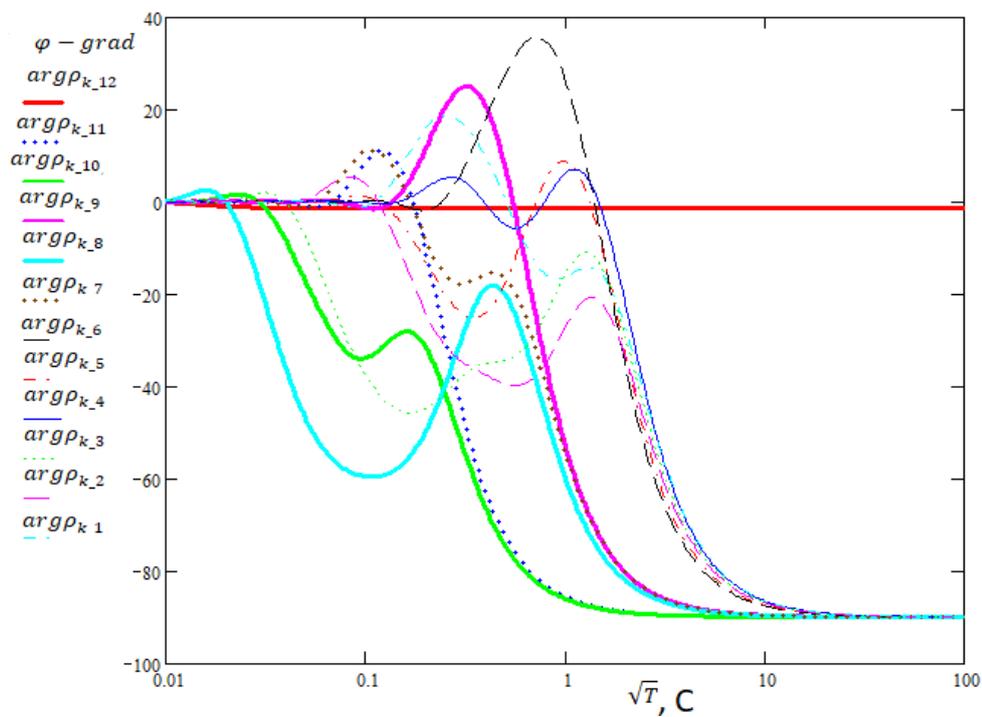


Рисунок 16- Фазовые кривые кажущееся сопротивление в случае когда $\sigma_{13} = \infty$

Заключение. В настоящей выпускной квалификационной работе рассмотрены вопросы расчет и интерпретации данных кривых магнитотеллурических зондирований. Изложены различные применения решения геологических задач. Получены следующие результаты:

1. Изучение теорию магнитотеллурических зондировании
2. Применяя генератор случайных чисел, построен нормальный геоэлектрический разрез и соответствующие ему вспомогательные аномальные разрезы.
3. Изложен метод комплексного кажущегося сопротивления для амплитудных и фазовых кривых МТЗ.
4. Для изучения разреза были рассчитаны асимптотики кривых магнитотеллурических зондирований и выполнили интерпретацию рассчитанных кривых.
5. Численный расчет для построения геоэлектрического разреза.