

Моделирование первичного поля от источника, находящегося на границе двух полупространств.

Алёшкин М.В.¹, Степанов Н.А.²

*1 - Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Геологический факультет, 2 - МГУ - Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Геологический факультет, Москва, Россия
E-mail: mark_aleshkin@mail.ru*

В данной работе решена прямая задача расчета первичного поля от источника, находящегося на границе двух сред для проектирования различных конфигураций георадарных антенн и сравнения их по глубинности исследования геологической среды. При решении прямых задач, обычно источник помещают в однородную область, нами же предложено поместить источник именно на границу, что приводит к тому, что для нижнего полупространства отражающим является верхнее полупространство, а для верхнего – нижнее.

Также, в рамках данной работы, предложен новый для геофизики метод решения уравнений Максвелла – сведение их к системе обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка с использованием преобразования Фурье по времени и горизонтальным координатам. Решение таких систем выражается через экспоненту от матрицы. На основе полученного решения разработана программа расчета всех компонент электромагнитного поля на различных глубинах и для произвольных частот. При этом геометрия источника может быть произвольной. Распределение стороннего тока в источнике также может быть произвольной.

В георадарных методах существенную роль играет диэлектрическая проницаемость как верхнего, так нижнего полупространств. Поскольку решение получено в частотной области, разработанное программное обеспечение позволяет учитывать частотную зависимость электромагнитных параметров (дисперсию) среды.

В данный момент получена зависимость компонент электромагнитного поля во временной частотной области от координат в обоих полупространствах для антенн различной конфигурации и различной частоты, а также зависимость энергии каждой компоненты электромагнитного поля от координат.

Планируется далее развивать решение этой задачи по пути перехода во временную область из частотной, формирования конфигурации самой антенны (материалы и так далее), объемного моделирования поля во времени.

Литература

1. Жданов М. С. Электроразведка. М., 1986.