

Численное моделирование импульсных зондирований

ШТАБЕЛЬ НАДЕЖДА ВИКТОРОВНА

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН (Новосибирск), Россия

e-mail: orlovskayanv@ipgg.sbras.ru

ШУРИНА ЭЛЛА ПЕТРОВНА

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН (Новосибирск), Россия

ШТАБЕЛЬ ЕВГЕНИЙ ПАВЛОВИЧ

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН (Новосибирск), Россия

Задачи импульсной электроразведки, возникающие в геофизике, описываются нестационарным уравнением второго порядка относительно вектора напряженности электрического поля. Математическое моделирование электромагнитного поля при импульсном возбуждении в задачах электроразведки требует больших вычислительных затрат, потому что импульсы в генераторной петле могут иметь достаточно большую длину (до нескольких секунд) и основное время вычислений тратится на выполнение шагов временной схемы при нестационарной постановке задачи.

В работе предлагается способ уменьшения времени вычислений электрического поля с помощью прямого и обратного преобразования Фурье. Для этого выполняется разложение генерирующего импульса по частотам и решается серия задач уравнений Гельмгольца в частотной области. В отличие от нестационарной задачи, где каждый шаг временной схемы зависит от результатов предыдущих шагов, задачи в частотной области не имеют такой зависимости, а обладают естественным параллелизмом по частотам. Это позволяет производить вычисления параллельно, что существенно ускоряет время счета. Результаты решений уравнений Гельмгольца с помощью обратного быстрого преобразования Фурье преобразовываются во временную область. В качестве временной схемы для нестационарного уравнения используется трехслойная неявная схема. В работе используется векторный метод конечных элементов на неструктурированных тетраэдральных разбиениях в качестве метода дискретизации по пространству.

Работа поддержана интеграционными проектами СО РАН № 98 и 130.