

Моделирование на супер ЭВМ морских мобильных зондирований с движущимся приёмником и с донными станциями

И.С. Барашков

Кафедра математической физики факультета ВМК МГУ, e-mail: baraskov@cs.msu.ru

АННОТАЦИЯ

В настоящее время важной задачей является исследование строения шельфа и обнаружение месторождений углеводородов в шельфовой зоне. Именно поэтому последнее время развиваются методы морских электромагнитных зондирований. При морских зондированиях с донными станциями в качестве источника электромагнитного поля обычно используется электрический кабель, который передвигается по поверхности моря, буксируемый судном. Электрическое и магнитное поле измеряется на морском дне с помощью всплываемых датчиков. С помощью математического моделирования исследован вопрос о том, какие из компонент электромагнитного поля наиболее чувствительны к неоднородностям среды. Разработан метод решения обратной задачи определения глубины залегания неоднородности и её проводимости.

При мобильном методе морских зондирований в качестве источника электромагнитного поля используется электрический кабель, который передвигается под поверхностью моря на заданной глубине, буксируемый судном, а вслед за ним на фиксированном расстоянии на той же глубине буксируется приёмник электрического поля. Цель моделирования – определить чувствительность мобильного электромагнитного зондирования для случая зондирования горизонтальным электрическим диполем и вертикальным магнитным диполем. Так как мобильное зондирование используется для поиска месторождений углеводородов, то основной задачей является поиск плохо проводящей неоднородности.

Основные результаты

Горизонтальные компоненты электрического поля при зондировании с донными станциями обладают достаточной чувствительностью для определения границ и глубины залегания залежи.

При мобильном зондировании по вертикальной компоненте аномального электрического поля хорошо определяются границы неоднородности. Математическое моделирование обосновывает эффективность мобильного метода морских зондирований, поскольку при прохождении приёмника над границей неоднородности наблюдается возмущение измеряемого поля как для случая хорошо проводящей неоднородности, так и для случая изолятора. Следовательно, мобильный метод морских зондирований позволяет оконтурить неоднородность и получить хорошее начальное приближение для решения обратной задачи обнаружения месторождений углеводородов в шельфовой зоне.

Разработана программа расчёта сложных моделей на больших сетках для многопроцессорных супер ЭВМ Bluegene, SKIF-MGU Chebyshev и Lomonosov.

Ключевые слова: электромагнитное зондирование, контрастная среда, метод интегральных уравнений, тензор Грина.
