**Отчет по этапам НИР, завершенным в 2012 г. в соответствии с планом НИР института**

**Проект НИР I.4.1.** "Математическое моделирование в задачах геофизики, физики океана и атмосферы и охраны окружающей среды".

Номер государственной регистрации НИР 01201002449.

**Раздел 1.** "Математическое моделирование сейсмических и электромагнитных физических полей в средах сложной геометрии и реологии". Руководитель – акад. РАН Михайленко Б. Г.

Создано программное обеспечение для определения атрибутов сети микротрещин в геологической среде. Рассмотрены двумерные модели для идеально упругих и вязкоупругих сред. Проведено конечно-разностное моделирование с помощью измельчения сеток.

Создан метод аналитического моделирования для сложно построенных сред 2.5D геометрии. На основе данного метода созданы алгоритмы точного расчета отдельных типов волн.

Разработан метод регуляризации для задачи моделирования квазистационарного электромагнитного поля в трехмерной неоднородной проводящей среде с помощью векторного МКЭ. Проведено исследование уравнений Максвелла с импедансными граничными условиями с памятью и разработан алгоритм векторного МКЭ для задачи акустического каротажа в осесимметричной постановке.

Разработан метод двумерного моделирования диаграмм зондов ВИКИЗ при электромагнитном каротаже. Созданы двумерные программы прямой задачи магнитотеллурического зондирования.

Разработан высокоточный метод решения динамических задач, основанный на комплексировании преобразования Фурье, конечно-разностного метода и преобразования Лагерра по времени на основе пошаговой модификации, суть которой состоит в использовании преобразования Лагерра на последовательности конечных интервалов по времени. Полученное решение в конце временного отрезка используется в качестве начальных данных для решения задачи на следующем временном отрезке.

Разработан метод оценки влияния мелкомасштабных флуктуаций параметров на средние значения физических величин (плотность тока, напряженности электрического и магнитного полей и т. д.), если о параметрах среды известна лишь статистическая информация.

Разработан алгоритм решения динамической задачи сейсмики для пористой модели среды на основе спектрально-разностного метода