**Терехов Андрей Валерьевич Спектрально-разностные алгоритмы для моделирования волновых полей и их реализация на суперЭВМ**

ОГЛАВЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

доктор наук Терехов Андрей Валерьевич

Введение

Глава 1. Рассматриваемые математические модели, постановка задачи и обзор существующих подходов

1.1. Прямая задача расчёта динамики волнового поля в контексте метода глубинного сейсмического зондирования

1.2. Обратная задача восстановления изображений земных недр на основе процедуры волновой миграции сейсмических данных

Глава 2. Вычисление коэффициентов разложения ряда Лагерра

2.1. Постановка задачи и обзор существующих подходов

2.2. Методы разложения функции в ряд Лагерра

2.2.1. Первая вспомогательная задача

2.2.2. Исключение фиктивной периодичности на основе равенства Парсеваля

2.2.3. Вторая вспомогательная задача. Операции "сдвиг" и "сопряжение"

2.2.4. Исключение фиктивной периодичности на основе операции "сопряжения"

2.2.5. Общий метод разложения функции в ряд Лагерра

2.2.6. Алгоритмы устойчивого вычисления функций Лагерра

2.2.7. Экономичный алгоритм для длительных интервалов аппроксимации

2.3. Численные расчёты

2.4. Выводы

Глава 3. Прямые высокомасштабируемые параллельные алгоритмы для решения систем линейных алгебраических уравнений

на суперЭВМ

3.1. Постановка задачи и обзор существующих подходов

3.2. Параллельные алгоритмы для решения систем линейных алгебраических уравнений с трёхдиагональными матрицами

3.2.1. Основные формулы

3.2.2. Разделение системы линейных алгебраических уравнений

на независимые подсистемы

3.2.3. Исследование устойчивости процесса разделения

3.2.4. Оценки вычислительной сложности

3.2.5. Реализация процесса разделения на суперЭВМ

3.2.6. Решение систем линейных алгебраических уравнений с тёплицевыми матрицами

3.3. Параллельные алгоритмы для решения систем линейных алгебраических уравнений с блочно-трёхдиагональными матрицами

3.4. Численные расчёты

3.5. Выводы

Глава 4. Спектрально-разностные алгоритмы для моделирования

акустических и упругих волновых полей на суперЭВМ

4.1. Моделирование динамики акустических и упругих волновых полей

4.1.1. Спектрально-разностный метод для уравнения акустики

4.1.2. Спектрально-разностный метод для уравнений упругости

4.1.3. Аппроксимация криволинейных границ

4.1.4. Поглощающие граничные условия

4.1.5. Алгебраический вариант метода декомпозиции областей

для моделирования динамики акустических волн

4.1.6. Алгебраический вариант метода декомпозиции областей

для моделирования динамики упругих волн

4.2. Численные расчёты

4.3. Выводы

170

Глава 5. Спектрально-разностные алгоритмы экстраполяции волнового поля в глубину на основе решения одностороннего вол-

нового уравнения

5.1. Спектрально-разностный метод для решения одностороннего волнового уравнения

5.1.1. Преобразование Лагерра для одностороннего волнового уравнения

5.1.2. Конечно-разностная аппроксимация пространственных производных

5.1.3. Решение систем линейных алгебраических уравнений

5.1.4. Повышение порядка аппроксимации на основе метода Ричардсона

5.2. Численные расчёты

5.2.1. Волновое поле от точечного источника

5.2.2. Миграционные преобразования временных разрезов

5.2.3. Оценка производительности параллельных процедур экстраполяции волнового поля

5.3. Решение одностороннего волнового уравнения на основе многошаговых схем Адамса

5.3.1. Исследование устойчивости спектрально-разностного метода для модельного уравнения переноса

5.3.2. Сплайн-стабилизация многошаговых схем для модельного уравнения переноса

5.3.3. Сплайн-стабилизация многошаговых схем для одностороннего волнового уравнения

5.3.4. Алгоритм для решения 3Э одностороннего волнового уравнения

5.4. Численные расчёты

5.4.1. Решение модельной задачи для транспортного уравнения

5.4.2. 2D/3D волновое поле от точеного источника

5.4.3. Миграционные преобразования 2D/3D временных разрезов223

5.5. Выводы

Заключение

Список литературы

Приложение А. Описание программного комплекса Horizon 2D/3D267

Приложение Б. Акты о внедрении научных и практических результатов диссертации