**Лытаев Михаил Сергеевич Разработка и исследование методов численного решения задачи распространения электромагнитных волн в неоднородной тропосфере**

ОГЛАВЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

кандидат наук Лытаев Михаил Сергеевич

Введение

Глава 1. Анализ методов решения задачи распространения

электромагнитных волн вблизи поверхности Земли

1.1 Исследование исходной математической модели

1.2 Анализ методов моделирования тропосферного распространения электормагнитных волн

1.3 Исследование методов численного решения параболического уравнения

1.4 Поиск аналогичных задач, моделей и методов в других научных областях

1.5 Изучение опыта проведения натурных экспериментов

1.6 Классификация программных комплексов расчета тропосферного распространения

1.7 Постановка научно-технической задачи исследования

1.8 Выводы

Глава 2. Разработка численного метода решения уравнения

Гельмгольца в неоднородной тропосфере

2.1 Формализация постановки задачи

2.2 Аппроксимация оператора пошагового распространения

2.3 Построение разностной схемы по поперечной координате

2.4 Дискретизация условия третьего рода на нижней границе

2.5 Анализ возможности сквозного интегрирования через неоднородности

2.6 Построение дискретных прозрачных граничных условий

2.7 Анализ размера расчетной сетки и порядка аппроксимации

2.8 Обобщение метода на трехмерное уравнение Гельмгольца

2.9 Проведение и анализ результатов численных экспериментов

2.10 Выводы

Стр.

Глава 3. Разработка метода моделирования направленных

источников излучения

3.1 Постановка задачи

3.2 Редукция к объемному источнику

3.3 Учет переменного индекса преломления

3.4 Особенности построения численного решения

3.5 Выводы

Глава 4. Разработка метода моделирования рассеяния

электромагнитных волн на массиве из тонких ребер

4.1 Постановка задачи

4.2 Вывод модельного уравнения

4.3 Исследование свойств системы модельных уравнений

4.4 Усеченное модельное уравнение

4.5 Разрешимость модельного уравнения

4.6 Построение алгоритма численного решения модельного уравнения

4.7 Проведение и анализ результатов численных экспериментов

4.8 Выводы

Глава 5. Синтез архитектуры программного комплекса

5.1 Определение состава комплекса и используемых программных средств

5.2 Разработка объектно-ориентированной модели предметной области

5.3 Разработка вспомогательных модулей

5.4 Пример использования программного интерфейса

5.5 Выводы

Заключение

Список сокращений и условных обозначений

Список литературы

Приложение А. Акт о внедрении результатов работы