

# Оглавление

Введение .....	10
Глава 1. Программная платформа для разработки параллельных численных моделей .....	18
1.1. Требования к программной платформе.....	19
1.1.1. Стандартная технологическая цепочка .....	19
1.1.2. Диаграмма зависимости модулей.....	21
1.1.3. Формирование программной платформы .....	22
1.2. Анализ современных подходов и существующих программных средств .....	22
1.2.1. Библиотека FMDB .....	22
1.2.2. Библиотека MOAB .....	23
1.2.3. Библиотека MSTK .....	24
1.2.4. Библиотека STK .....	24
1.2.5. Пакет Salome .....	25
1.2.6. Пакет OpenFOAM .....	26
1.2.7. Другие сеточные пакеты .....	27
1.2.8. Распределение и перераспределение данных .....	27
1.2.9. Выводы .....	29
1.3. Базовые операции с сеточными данными .....	31
1.3.1. Сеточные элементы .....	31
1.3.2. Связность сеточных элементов .....	34
1.3.3. Упорядоченность сеточных элементов .....	36
1.3.4. Сеточные данные .....	38
1.3.5. Ярлыки .....	39
1.3.6. Функции для элементов .....	42
1.3.7. Функции для множества элементов .....	43
1.3.8. Функции для сетки .....	44
1.4. Работа с распределенными сеточными данными .....	46
1.4.1. Свойства распределенных элементов .....	46
1.4.2. Работа с распределенными элементами .....	47
1.4.3. Упаковка, распаковка, синхронизация и аккумуляция данных .....	51

1.4.4. Упаковка и распаковка множества .....	55
1.4.5. Сборка распределенных элементов .....	58
1.4.6. Обмен слоями фиктивных ячеек.....	61
1.4.7. Перераспределение и балансировка данных.....	62
1.4.8. Основные функции для работы с сеточными данными .....	64
<b>1.5. Формирование и решение линейных систем .....</b>	<b>64</b>
1.5.1. Общие требования к решателям линейных систем.....	65
1.5.2. Библиотека PETSc .....	68
1.5.3. Библиотеки из пакета Trilinos .....	69
1.5.4. Прямое решение систем с плотными матрицами .....	70
1.5.5. Прямое решение систем с разреженными матрицами....	71
1.5.6. Другие средства решения систем с разреженными матрицами .....	73
1.5.7. Выводы .....	73
1.5.8. Пример использования пакета PETSc для решения краевой задачи.....	74
<b>1.6. Реализация программной платформы .....</b>	<b>77</b>
1.6.1. Использование дистрибутива программной платформы.....	77
1.6.2. Иерархия классов программной платформы .....	78
<b>Глава 2. Графическая среда для разработки параллельных численных моделей .....</b>	<b>81</b>
2.1. Обзор современных подходов и существующих программных средств с открытым кодом .....	83
2.1.1. IBM OpenDX .....	83
2.1.2. Visualization Library (VL) .....	84
2.1.3. Visualization ToolKit (VTK) .....	85
2.1.4. ParaView .....	86
2.1.5. VisIt .....	86
2.1.6. Другие пакеты научной визуализации .....	87
2.2. Выбор технологической платформы для создания графической среды численного моделирования.....	90
2.2.1. Платформа Qt .....	91
2.2.2. Пакет VTK .....	93
2.3. Графическая среда и интерфейс пользователя.....	94
2.3.1. Модель 3D-графики .....	94
2.3.2. Модель данных.....	96
2.3.3. Алгоритмы визуализации .....	99
2.3.4. Взаимодействие с пользователем .....	106

2.4. Особенности визуализации при расчетах на суперкомпьютерах.....	109
<b>Глава 3. Применение технологического комплекса INMOST для решения задач геофильтрации.....</b>	<b>116</b>
3.1. Постановка задачи геофильтрации.....	116
3.2. Технологическая цепочка приближенного решения задачи геофильтрации .....	118
3.3. Использование функционала программной платформы при создании программного комплекса GeRa.....	122
3.4. Использование функционала графической среды при создании пользовательского интерфейса программного комплекса GeRa .....	124
<b>Список ссылок на источники .....</b>	<b>132</b>
<b>Предметный указатель .....</b>	<b>138</b>