

# Оглавление

## Предисловие

<b>1</b>	<b>Математическое моделирование и вычислительный эксперимент</b>	<b>9</b>
1.1	Вычислительный алгоритм	11
1.2	Требования к вычислительным методам	14
<b>2</b>	<b>Численное решение систем линейных алгебраических уравнений</b>	<b>17</b>
2.1	Элементы теории к главе 2	17
2.2	Упражнения к главе 2	28
<b>3</b>	<b>Интерполирование</b>	<b>61</b>
3.1	Элементы теории к главе 3	61
3.2	Задачи к главе 3	68
<b>4</b>	<b>Численное интегрирование</b>	<b>89</b>
4.1	Элементы теории к главе 4	89
4.2	Задачи к главе 4	98
<b>5</b>	<b>Задача Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений</b>	<b>133</b>
5.1	Элементы теории к главе 5	133
5.2	Задачи к главе 5	141
<b>6</b>	<b>Разностные методы решения краевых задач</b>	<b>159</b>
6.1	Элементы теории к главе 6	159
6.2	Задачи к главе 6	164
<b>7</b>	<b>Решение нелинейных уравнений</b>	<b>201</b>
7.1	Элементы теории к главе 7	201
7.2	Примеры к главе 7	212
7.2.1	Метод простой итерации	212
7.2.2	Метод Ньютона	224
7.3	Задачи к главе 7	226
<b>8</b>	<b>Численное решение дифференциальных уравнений</b>	<b>265</b>
8.1	Примеры использования метода Эйлера	265
8.2	Задача о колебании маятника	270
8.2.1	Постановка задачи	270

8.2.2	Аналитическое решение задачи . . . . .	272
8.2.3	Разностное решение задачи. . . . .	273
8.3	Затухающие гармонические колебания . . . . .	282
8.3.1	Численное решение задачи о затухающих колебаниях методом Эйлера . . . . .	284
8.3.2	Численное решение задачи о затухающих колебаниях двухшаговым методом Адамса . . . . .	288
9	Дальнейшие примеры разностных аппроксимаций . . . . .	291
9.1	Анализ некоторых формул численного дифференцирования . . . . .	291
9.1.1	Вывод формул разностного дифференцирования . . . . .	291
9.1.2	Анализ погрешности. . . . .	294
9.2	Разностные схемы для уравнения конвективной диффузии . . . . .	303
9.2.1	Математическая постановка задачи . . . . .	303
9.2.2	Разностная аппроксимация. Примеры расчетов. . . . .	305
9.2.3	Анализ результатов расчетов . . . . .	308
10	Распараллеливание алгоритмов . . . . .	313
10.1	Предварительные сведения . . . . .	314
10.1.1	Структура компьютера . . . . .	314
10.1.2	Представление вещественных чисел . . . . .	317
10.1.3	О структуре многопроцессорных вычислительных систем . . . . .	320
10.2	Распараллеливание вычислений . . . . .	323
10.2.1	Примеры параллельных алгоритмов . . . . .	323
10.2.2	Оценка эффективности распараллеливания . . . . .	327
10.3	Распараллеливание прогонки . . . . .	330
10.3.1	Исходная система уравнений и разбиение на группы . . . . .	330
10.3.2	Предварительное описание алгоритма . . . . .	331
10.3.3	Прямая прогонка в первой группе уравнений . . . . .	332
10.3.4	Прямая прогонка в последней группе уравнений . . . . .	334
10.3.5	Прямая прогонка в третьей группе . . . . .	339
10.3.6	Межпроцессорная прогонка и обратная внутригрупповая прогонка . . . . .	340
10.4	Распараллеливание прогонки: общий случай . . . . .	343
10.4.1	Прямая прогонка в первой и в последней группах . . . . .	343
10.4.2	Вывод формул прямой прогонки во внутренней группе . . . . .	344
10.4.3	Прямая прогонка во внутренней группе: формулы в исходных индексах . . . . .	348
10.4.4	Результатирующая система уравнений . . . . .	349
10.4.5	Межпроцессорная прогонка . . . . .	350
	Литература . . . . .	355
	Предметный указатель . . . . .	362