

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|  |     |
|--|-----|
| <i>Предисловие</i> .....   | 6   |
| <b>Глава 1. Разложения квадратных матриц</b> .....                                   | 8   |
| § 1.1. Виды факторизации .....   | 8   |
| § 1.2. LU-разложение .....   | 11  |
| § 1.3. $U^T U$ - и $U^T D U$ - разложения .....                                      | 17  |
| § 1.4. Преобразование Хаусхолдера и QR-разложение ....                               | 23  |
| § 1.5. QR-разложение на основе преобразований Гивенса                                | 35  |
| <i>Упражнения</i> .....  | 43  |
| <b>Глава 2. Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений</b> ..... | 45  |
| § 2.1. Метод Гаусса (схема единственного деления).....                               | 45  |
| § 2.2. Решение СЛАУ и обращение матриц на основе LU -разложения .....                | 56  |
| § 2.3. Решение симметричных СЛАУ .....   | 63  |
| § 2.4. Метод прогонки .....  | 65  |
| § 2.5. Методы отражений и вращений .....   | 76  |
| <i>Упражнения</i> .....  | 82  |
| <b>Глава 3. Итерационные методы решения СЛАУ</b> .....                               | 85  |
| § 3.1. Некоторые общие сведения об итерационных процессах .....                      | 85  |
| § 3.2. Метод простых итераций .....  | 90  |
| § 3.3. Методы Якоби, Зейделя и ПВП (SOR).....  | 100 |

|  |     |
|--|-----|
| § 3.4. О других подходах к построению итерационных методов .....                           | 120 |
| § 3.5. Итерационное обращение матриц .....   | 131 |
| Упражнения .....   | 138 |
| <b>Глава 4. Задачи на собственные значения</b> .....                                       | 142 |
| §4.1. Собственные пары матриц и некоторые их свойства .....                                | 142 |
| § 4.2. Степенной метод.....  | 151 |
| § 4.3. Метод обратных итераций и RQI-алгоритм.....   | 165 |
| § 4.4. Метод вращений Якоби решения симметричной полной проблемы собственных значений..... | 174 |
| § 4.5. Метод бисекций .....  | 185 |
| Упражнения .....   | 191 |
| <b>Глава 5. QR-алгоритм</b> .....  | 193 |
| § 5.1. Понятие об LU-, $U^T U$ - и QR-алгоритмах.....                                      | 193 |
| § 5.2. Приведение матриц к форме Хессенберга .....   | 202 |
| §5.3. Факторизация матрицы Хессенберга.....  | 206 |
| § 5.4. Сдвиги и понижение размерности в QR -алгоритме.....                                 | 211 |
| § 5.5. Применение QR-алгоритма к вычислению корней многочлена.....                         | 223 |
| Упражнения .....   | 226 |
| <b>Глава 6. Сингулярное разложение прямоугольных матриц</b> .....                          | 228 |
| § 6.1. Сингулярные числа и сингулярное разложение .....                                    | 228 |
| § 6.2. Стратегия получения SVD-разложения.<br>Этап двухдиагонализации .....                | 232 |
| § 6.3. Разложение двухдиагональной матрицы.....  | 239 |
| § 6.4. Понижение размерности, сборка результирующих матриц SVD-разложения .....            | 245 |
| Упражнения .....   | 253 |

|  |     |
|--|-----|
| <i>Глава 7. Применения сингулярных разложений</i> .....                  | 254 |
| § 7.1. Ранг матрицы, модуль определителя, число<br>обусловленности ..... | 254 |
| § 7.2. Решение однородных и неоднородных СЛАУ.....                       | 256 |
| § 7.3. Псевдообратная матрица .....                                      | 261 |
| § 7.4. Некоторые другие применения SVD-разложений ..                     | 266 |
| § 7.5. Два источника линейных задач наименьших<br>квадратов (ЛЗНК) ..... | 271 |
| § 7.6. Особенности и методы решения ЛЗНК .....                           | 280 |
| <i>Упражнения</i> .....  | 295 |
| <i>Глава 8. Факторы, влияющие на выбор метода</i> .....                  | 296 |
| § 8.1. Арифметическая сложность метода.....                              | 296 |
| § 8.2. Численная устойчивость метода .....                               | 302 |
| § 8.3. Обусловленность задачи .....                                      | 307 |
| § 8.4. Способы улучшения обусловленности .....                           | 314 |
| § 8.5. Неустойчивость решения и регуляризация .....                      | 318 |
| <i>Упражнения</i> .....  | 324 |
| <i>Приложение. Некоторые вспомогательные сведения</i> .....              | 326 |
| <i>Список литературы</i> .....   | 340 |
| <i>Предметный указатель</i> .....  | 345 |
| <i>Указатель обозначений и сокращений</i> .....                          | 350 |