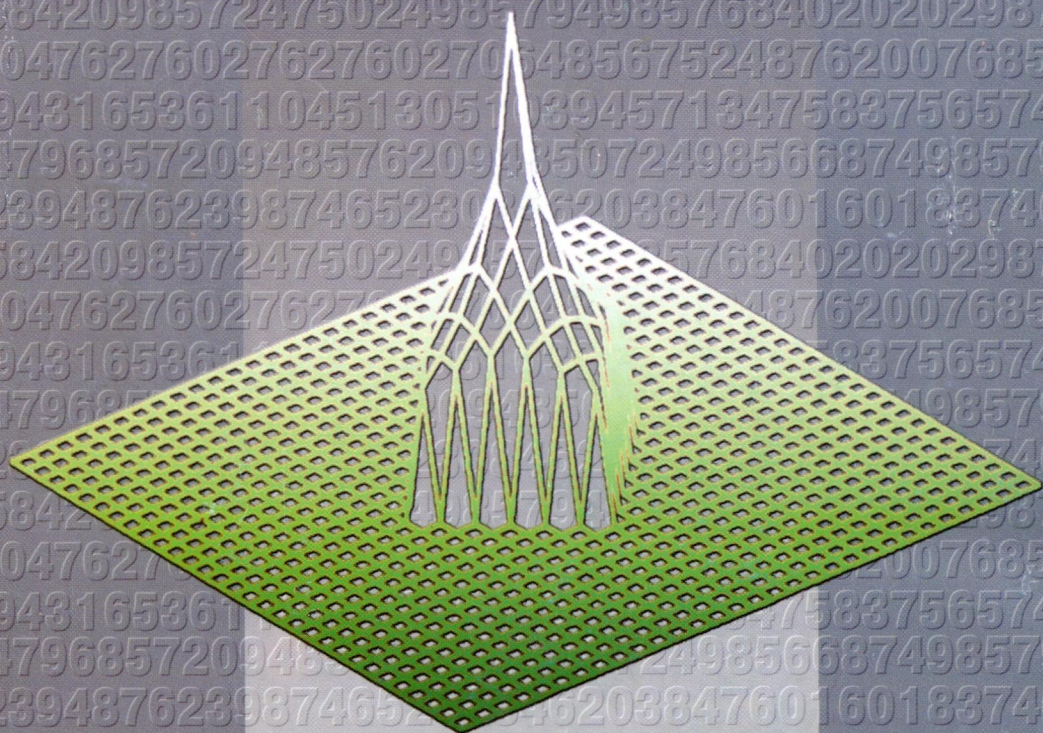


Д.Ж.ДЕММЕЛЬ

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА

ТЕОРИЯ И ПРИЛОЖЕНИЯ



Издательство «МИР»

Дж. ДЕММЕЛЬ

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА

ТЕОРИЯ И ПРИЛОЖЕНИЯ

Перевод с английского Х. Д. Икрамова



Москва «Мир» 2001

УДК 519.852.6
ББК 22.193
Д 30

Деммель Дж.
Д 30 Вычислительная линейная алгебра. Теория и приложения.
Пер. с англ. — М.: Мир, 2001. — 430 с., ил.

ISBN 5-03-003402-1

Книга известного американского математика-вычислителя представляет собой учебник повышенного уровня по вычислительным методам линейной алгебры, рядом особенностей выделяющийся среди изданий этого типа:

— знакомит с современными методами решения линейных систем, задач наименьших квадратов, вычисления собственных значений и сингулярных разложений;

— прививает читателям навыки эффективного решения реальных задач путем выбора наилучших алгоритмов;

— содержит упражнения и задачи, облегчающие усвоение материала;

— изложение сопровождается многочисленными ссылками на Интернет-ресурсы по реализации конкретных алгоритмов (Matlab, LAPACK);

— материал книги самодостаточен, от читателя требуется только знакомство с основами линейной алгебры.

Для студентов и аспирантов вузов и университетов, изучающих вычислительную математику и ее приложения.

ББК 22.193



Издание осуществлено при поддержке Российского фонда
фундаментальных исследований по проекту № 00-01-14024

Редакция литературы по математическим наукам

Copyright © 1997 by the Society for Industrial
and Applied Mathematics
© перевод на русский язык,
оформление, «Мир», 2001

ISBN 5-03-003402-1 (русск.)
ISBN 0-89871-389-7 (англ.)

Оглавление

От переводчика	5
Предисловие к русскому изданию	6
Предисловие	7
Глава 1. Введение	9
1.1. Основные обозначения	9
1.2. Стандартные задачи вычислительной линейной алгебры	10
1.3. Общие аспекты	11
1.4. Пример: вычисление многочлена	15
1.5. Арифметика с плавающей точкой	18
1.6. Еще раз о вычислении многочлена	24
1.7. Векторные и матричные нормы	28
1.8. Литература и смежные вопросы к главе 1	32
1.9. Вопросы к главе 1	33
Глава 2. Решение линейных уравнений	40
2.1. Введение	40
2.2. Теория возмущений	41
2.3. Гауссово исключение	47
2.4. Анализ ошибок	53
2.5. Улучшение точности приближенного решения	70
2.6. Блочные алгоритмы как средство повышения производительности	73
2.7. Специальные линейные системы	86
2.8. Литература и смежные вопросы к главе 2	103
2.9. Вопросы к главе 2	104
Глава 3. Линейные задачи наименьших квадратов	111
3.1. Введение	111
3.2. Матричные разложения для решения линейной задачи наименьших квадратов	115
3.3. Теория возмущений для задачи наименьших квадратов	127
3.4. Ортогональные матрицы	129
3.5. Задачи наименьших квадратов неполного ранга	135
3.6. Сравнение производительности методов для решения задач наименьших квадратов	143
3.7. Литература и смежные вопросы к главе 3	144
3.8. Вопросы к главе 3	144
Глава 4. Несимметричная проблема собственных значений	149
4.1. Введение	149
4.2. Канонические формы	150
4.3. Теория возмущений	159
4.4. Алгоритмы для несимметричной проблемы собственных значений	165
4.5. Другие типы несимметричных спектральных задач	185
4.6. Резюме	196
4.7. Литература и смежные вопросы к главе 4	199
4.8. Вопросы к главе 4	199
Глава 5. Симметричная проблема собственных значений и сингулярное разложение	206
5.1. Введение	206

5.2.	Теория возмущений	209
5.3.	Алгоритмы для симметричной проблемы собственных значений	222
5.4.	Алгоритмы вычисления сингулярного разложения	251
5.5.	Дифференциальные уравнения и задачи на собственные значения ...	267
5.6.	Литература и смежные вопросы к главе 5	273
5.7.	Вопросы к главе 5	274
Глава 6.	Итерационные методы для линейных систем	278
6.1.	Введение	278
6.2.	Интернет-ресурсы для итерационных методов	279
6.3.	Уравнение Пуассона	280
6.4.	Краткая сводка методов для решения уравнения Пуассона	289
6.5.	Основные итерационные методы	292
6.6.	Методы крыловского подпространства	313
6.7.	Быстрое преобразование Фурье	335
6.8.	Блочная циклическая редукция	342
6.9.	Многосеточные методы	345
6.10.	Декомпозиция области	362
6.11.	Литература и смежные вопросы к главе 6	371
6.12.	Вопросы к главе 6	371
Глава 7.	Итерационные методы для задач на собственные значения	376
7.1.	Введение	376
7.2.	Метод Рэлея—Ритца	377
7.3.	Алгоритм Ланцоша в точной арифметике	381
7.4.	Алгоритм Ланцоша в арифметике с плавающей точкой	391
7.5.	Алгоритм Ланцоша с выборочной ортогонализацией	398
7.6.	Другие возможности	400
7.7.	Итерационные алгоритмы для несимметричной проблемы собствен- ных значений	402
7.8.	Литература и смежные вопросы к главе 7	402
7.9.	Вопросы к главе 7	403
Список литературы		404
Работы на русском языке		421
Предметный указатель		422