

УДК 519.6
ББК 22.19
Ч 671

**Монография создана при финансовой поддержке
Министерства образования и науки РФ
(государственное задание вузов, базовая часть, проект 1420)**

*Печатается по решению комитета при ученом совете ЮФУ
по естественнонаучному и математическому направлению
науки и образования (протокол № 6 от 15 сентября 2017 г.)*

Рецензенты:

доктор физико-математических наук, главный научный сотрудник
Института аридных зон Южного научного центра
Российской академии наук *А. Л. Чикин*

доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой
информатики и вычислительного эксперимента Института математики,
механики и компьютерных наук им. И. И. Воровича
Южного федерального университета *В. С. Пилиди*

Авторский коллектив:

Л. А. Крукиер, Г. В. Муратова, Л. Г. Чикина, Т. С. Мартынова,
Е. М. Андреева, С. А. Виноградова, Б. Л. Крукиер, О. А. Пичугина

Численное решение стационарных задач конвекции-диф-
фузии / Л. А. Крукиер [и др.] ; Южный федеральный универси-
тет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного феде-
рального университета, 2017. – 134 с.

ISBN 978-5-9275-2615-4

В монографии изложены современные численные методы решения ста-
ционарных задач конвекции-диффузии. Большое внимание уделено кососимме-
трическим итерационным методам, многосеточным методам, методам подпро-
странства Крылова, а также методике переобусловливания. Обсуждаются детали
реализации методов и область их применимости.

Книга может представлять интерес как для специалистов по численным
методам, так и для студентов и аспирантов, обучающихся по специальности «Вы-
числительная математика».

УДК 519.6
ББК 22.19

ISBN 978-5-9275-2615-4

© Южный федеральный университет, 2017
© Оформление. Макет. Издательство
Южного федерального университета, 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	7
Глава 1. МОДЕЛЬНЫЕ СТАЦИОНАРНЫЕ ЗАДАЧИ КОНВЕКЦИИ-ДИФФУЗИИ	10
1.1. Формы записи оператора конвективного переноса	10
1.2. Типы матриц и их основные свойства	12
1.3. Конечно-разностная аппроксимация стационарной задачи конвекции-диффузии	17
Глава 2. ИТЕРАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ СЛАУ	22
2.1. Лемма Келлога и ее обобщение	25
2.2. Базовые кососимметрические методы	30
2.3. Двухпараметрические итерационные методы	34
2.3.1. Спектральный подход к исследованию двухпараметрических итерационных методов	36
2.3.2. Энергетический подход к исследованию двухпараметрических итерационных методов	53
2.4. Беспараметрические кососимметрические методы	58
2.5. Кососимметрические переобусловливатели и их сравнение	61
2.6. Двухшаговые косоэрмитовы итерационные методы	75

Глава 3. МНОГОСЕТОЧНЫЕ МЕТОДЫ ДЛЯ ЗАДАЧ КОНВЕКЦИИ-ДИФФУЗИИ	88
3.1. Геометрический многосеточный метод	91
3.2. Алгебраический многосеточный метод.....	95
Глава 4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ ПРИ КОМПЬЮТЕРНОМ МОДЕЛИРОВАНИИ КОНВЕКТИВНО-ДИФFUЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В АНИЗОТРОПНОЙ СРЕДЕ	107
4.1. Метод неполного LU-разложения	108
4.2. Комбинированный метод CG + ILU.....	111
4.3. Трехмерная модель лесного пожара как пример моделирования физических процессов в анизотропной среде	114
4.4. Численный эксперимент по моделированию поднятия термика в газовой фазе.....	120
Заключение.....	125
Литература.....	127