

УДК 519.62(075.8)+004.056.5(075.8)

ББК 22.193я73+32.97я73

Ц349

Печатается по решению кафедры информационно-аналитических систем безопасности Института компьютерных технологий и информационной безопасности Южного федерального университета (протокол № 7 от 27 апреля 2021 г.)

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой информатики
Таганрогского института им. А. П. Чехова (филиал) РГЭУ (РИНХ)

Я. Е. Ромм

доктор технических наук, профессор, профессор кафедры
информационно-аналитических систем безопасности
Южного федерального университета *А. В. Боженюк*

Целых, А. Н.

Ц349 Применение временных рядов для анализа больших данных : учебное пособие по курсу «Математические методы анализа больших данных» / А. Н. Целых, В. С. Васильев, Э. М. Котов ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2021. – 83 с.

ISBN 978-5-9275-3983-3

Пособие посвящено рассмотрению теоретических подходов к разработке «быстрых» алгоритмов, пригодных для обработки массивов больших данных, и соответствующих структур данных. Практический аспект включает корреляционный анализ, спектральный анализ, выделение трендов и циклических составляющих, оценивание параметров моделей ARIMA, GARCH и прогнозирование на их основе значений временных рядов.

Пособие предназначено для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям 09.04.03 "Прикладная информатика" (направленность программы: "Машинное обучение и технологии больших данных") по курсу "Математические методы анализа больших данных" и 10.03.01 "Информационная безопасность" (направленность программы: "Информационно-аналитические системы безопасности") по курсу "Методы интеллектуального анализа данных".

УДК 519.62(075.8)+004.056.5(075.8)

ББК 22.193я73+32.97я73

ISBN 978-5-9275-3983-3

© Южный федеральный университет, 2021

© Целых А. Н., Васильев В. С., Котов Э. М., 2021

© Оформление. Макет. Издательство

Южного федерального университета, 2021



СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЛАВА 1. ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ СИСТЕМ ЛИНЕЙНЫХ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВЛЕНИЙ	6
1.1. Прямые, стационарные и нестационарные итерационные методы	6
1.2. Стационарные итерационные методы решения СЛАУ	7
1.3. Метод Зейделя	8
1.4. Метод релаксации	9
1.5. Предиктор-корректор схемы и схемы с весами	11
1.6. Соответствие между задачей минимизации квадратичного функционала и задачей решения СЛАУ с симметричной матрицей	13
1.7. Метод простых итераций	14
1.8. Аналогия методов решения СЛАУ и методов решения ОДУ ...	16
1.9. Макроитерации	17
1.10. Полиномы Чебышёва	19
1.11. Чебышёвский итерационный метод	21
1.12. Нестационарные итерационные методы решения СЛАУ	23
1.13. Метод скорейшего спуска	24
1.14. Метод минимальных невязок	25
1.15. Метод сопряжённых направлений	27
Глава 2. ЧАСТИЧНАЯ ПРОБЛЕМА СОБСТВЕННЫХ ЗНАЧЕНИЙ	35
2.1. Решение частных проблем собственных значений	35
2.2. Процесс ортогонализации Грама-Шмидт	37
Глава 3. ПРОЦЕДУРЫ IMSL АНАЛИЗА ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ	41
3.1. Процедуры IMSL автокорреляционного и кросс-корреляци- онного анализа	41
3.1.1. Процедура ACF	41

Содержание

3.1.2. Процедура PACF	42
3.1.3. Процедура CCF	43
3.1.4. Процедура MCCF	45
3.2. Процедуры IMSL спектрального и кросс-спектрального анализа	46
3.2.1. Процедура DIRIC	46
3.2.2. Процедура FEJER	47
3.2.3. Спектральные окна	48
3.2.4. Процедура PFFT	49
3.2.5. Процедура SSWD	51
3.2.6. Процедура SSWP	53
3.2.7. Процедура SWED	53
3.2.8. Процедура SWEP	55
3.2.9. Процедура CPFFT	56
3.2.10. Процедура CSSWD	58
3.2.11. Процедура CSSWP	62
3.2.12. Процедура CSWED	64
3.2.13. Процедура CSWEP	67
Глава 4. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНКИ МОДЕЛЕЙ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ	70
4.1. Процедура ARMME	70
4.2. Процедура MAMME	71
4.3. Процедура nspe	72
4.4. Процедура KALMN	75
КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ	79
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	80
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	81