

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

П.Н. Клепиков, М.В. Куркина, Д.Н. Оскорбин,
С.В. Пастухова, И.В. Пономарев, Е.Д. Родионов,
В.В. Славский, О.П. Хромова

СИМВОЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ

В ЗАДАЧАХ

ГЕОМЕТРИИ И АНАЛИЗА

Монография



Барнаул

Издательство
Алтайского государственного
университета
2015

УДК 514+519.7
ББК 22.151.6+22.18
С 37

Рецензенты:

доктор физ.-мат. наук, профессор **А.А. Папин** (АлтГУ)
доктор физ.-мат. наук, доцент **Г.В. Пышнограй** (АлтГПА)

С 37 **Родионов, Е.Д.**

Символьные вычисления в задачах геометрии и анализа [Текст] : монография / Клепиков П.Н., Куркина М.В., Оскорбин Д.Н., Пастухова С.В., Пономарев И.В., Родионов Е.Д., Славский В.В., Хромова О.П. – Барнаул : Изд-во Алт. ун-та, 2015. – 156 с.

ISBN 978-5-7904-2019-1

В монографии приводятся первоначальные сведения о системах компьютерной математики. Рассматриваются возможности данных программ для геометрического и символического моделирования, строятся примеры их применения для решения задач (псевдо)римановой геометрии, теории изображений геометрических фигур, нечеткого математического моделирования, при исследовании социально-экономических систем и процессов.

Издание предназначено для студентов и аспирантов, изучающих методы математического моделирования в геометрии и анализе, теорию однородных пространств, а также может быть полезно всем, кто интересуется вопросами применения пакетов символьных вычислений в научных исследованиях.

УДК 514+519.7
ББК 22.151.6+22.18

ISBN 978-5-7904-2019-1

© Авторский коллектив, 2015
© Оформление. Издательство
Алтайского государственного
университета, 2015

Оглавление

Глава 1 Обобщенные базисы Милнора 4-мерных вещественных метрических алгебр Ли (Клепиков П.Н., Оскорбин Д.Н.)	6
1 Базисы Милнора	6
2 Основные обозначения и факты	7
3 Сведения об операторах кривизны групп Ли с левоинвариантной римановой метрикой	8
4 Обобщенный базис Милнора для алгебры $4A_1$	9
5 Обобщенный базис Милнора для алгебры $2A_2$	10
6 Обобщенный базис Милнора для алгебры $A_2 \oplus 2A_1$	13
7 Обобщенный базис Милнора для алгебры $A_{3,1} \oplus A_1$	17
8 Обобщенный базис Милнора для алгебры $A_{3,2} \oplus A_1$	19
9 Обобщенный базис Милнора для алгебры $A_{3,3} \oplus A_1$	22
10 Обобщенный базис Милнора для алгебры $A_{3,4} \oplus A_1$	26
11 Обобщенный базис Милнора для алгебры $A_{3,5}^\alpha \oplus A_1$	28
12 Обобщенный базис Милнора для алгебры $A_{3,6} \oplus A_1$	30
13 Обобщенный базис Милнора для алгебры $A_{3,7}^\alpha \oplus A_1$	34
14 Обобщенный базис Милнора для алгебры $A_{3,8} \oplus A_1$	37
15 Обобщенный базис Милнора для алгебры $A_{3,9} \oplus A_1$	40
16 Обобщенный базис Милнора для алгебры $A_{4,1}$	42
17 Обобщенный базис Милнора для алгебры $A_{4,2}^\beta$	45
18 Обобщенный базис Милнора для алгебры $A_{4,3}$	47
19 Обобщенный базис Милнора для алгебры $A_{4,4}$	49
20 Обобщенный базис Милнора для алгебры $A_{4,5}^{\alpha,\beta}$	51

21	Обобщенный базис Милнора для алгебры $A_{4,6}^{\alpha,\beta}$	54
22	Обобщенный базис Милнора для алгебры $A_{4,7}$	58
23	Обобщенный базис Милнора для алгебры $A_{4,8}$	60
24	Обобщенный базис Милнора для алгебры $A_{4,9}^{\beta}$	62
25	Обобщенный базис Милнора для алгебры $A_{4,10}$	65
26	Обобщенный базис Милнора для алгебры $A_{4,11}^{\alpha}$	68
27	Обобщенный базис Милнора для алгебры $A_{4,12}$	72

Глава 2 Применение систем компьютерной математики к исследованию тензорных полей на 4-мерных римановых многообразиях
(*Клепиков П.Н., Пастухова С.В., Хромова О.П.*) 77

1	Предварительные сведения.	78
2	Четырехмерные действительные алгебры Ли групп Ли с левоинвариантной римановой метрикой и гармоническим тензором конциркулярной кривизны.	80

Глава 3 О факторах конформно-плоских метрик неотрицательной одномерной кривизны
(*Куркина М.В., Родионов Е.Д., Славский В.В.*) 122

Глава 4 Нечеткое моделирование социально-экономических процессов
(*Пономарев И.В.*) 135

1	Регрессионный анализ	135
2	Модель нечеткой линейной регрессии	139
3	Алгоритмы нахождения функционала α_{∞} в двумерном случае	141

4	Сравнение функционалов качества α_∞ и α_2 регрессий	144
5	Нечеткие временные ряды	148
	Библиографический список	155