

УДК [519.23/.25:004.382.7](075.8)
ББК 22.172я73-1+32.971.3-015я73-1
К52

Рецензенты:

Кафедра общепрофессиональных дисциплин
Ульяновского института гражданской авиации
им. Главного маршала авиации Б. П. Бугаева
(зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент В.В. Брокерт);

А.С. Андреев,
д-р физ.-мат. наук, профессор
(Ульяновский государственный университет)

Клячкин В.Н., Кувайскова Ю.Е., Алексеева В.А.
К52 Статистические методы анализа данных: учеб. пособие. —
Эл. изд. — 1 файл pdf: 240 с. — М.: Финансы и статистика,
2021. — Текст: электронный.

ISBN 978-5-00184-057-2

Рассмотрены дисперсионный, корреляционный, регрессионный анализ, элементы анализа случайных процессов, некоторые методы многомерного анализа. По каждой из рассматриваемых тем кратко изложены основные теоретические положения, примеры решения задач, приведены задачи для самостоятельного решения, компьютерные методы решения соответствующих задач и задания для типового расчета.

Для студентов, изучающих курс статистических методов анализа программы бакалавриата по техническим и экономическим направлениям.

УДК [519.23/.25:004.382.7](075.8)
ББК 22.172я73-1+32.971.3-015я73-1

© Клячкин В.Н., Кувайскова Ю.Е.,
Алексеева В.А., 2016, 2021

© ООО «Издательство «Финансы
и статистика», 2021

ISBN 978-5-00184-057-2

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ ВЕРОЯТНОСТНО- СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ	5
1.1. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ	5
1.1.1. Случайные события	5
Краткие теоретические сведения	5
Примеры	10
Задачи	12
1.1.2. Случайные величины	18
Краткие теоретические сведения.	18
Примеры	24
Задачи	26
1.1.3. Законы <i>распределения</i>	28
Краткие теоретические сведения.	28
Биномиальное распределение	29
Распределение Пуассона	29
Экспоненциальное распределение	30
Нормальное распределение	31
Распределение хи-квадрат	35
Распределение Стьюдента	36
Распределение Фишера	37
Примеры	38
Задачи	41
Компьютерные технологии.	42
Нормальное распределение	42

Экспоненциальное распределение	44
Биномиальное распределение	46
Распределение Пуассона	48
Квантили распределений	50
<i>Контрольные вопросы.</i>	53
1.2. Методы математической статистики	54
1.2.1. Оценка параметров.	54
Краткие теоретические сведения	54
Примеры	60
Задачи	64
Компьютерные технологии.	65
1.2.2. Проверка статистических гипотез.	70
Краткие теоретические сведения.	70
Критерии значимости при нормальном распределении	72
Критерии значимости при биномиальном распределении	74
Критерии согласия.	74
Примеры	75
Задачи	79
Компьютерные технологии.	81
Гипотеза о равенстве дисперсий.	81
Гипотеза о равенстве средних	83
Гипотеза о виде распределения	84
<i>Контрольные вопросы.</i>	88
 РАЗДЕЛ 2. СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА	90
2.1. Дисперсионный анализ	90
Краткие теоретические сведения.	90
Примеры	93

Задачи	96
Компьютерные технологии	97
Контрольные вопросы.	99
2.2. Корреляционный анализ.	100
Краткие теоретические сведения.	100
Примеры	102
Задачи	104
Компьютерные технологии	104
Контрольные вопросы.	107
2.3. Регрессионный анализ	108
2.3.1. Парная линейная регрессия	108
Краткие теоретические сведения.	108
Примеры	111
Задачи	113
2.3.2. Парная нелинейная регрессия.	114
Краткие теоретические сведения.	114
Примеры	116
Задачи	118
Компьютерные технологии	119
Электронные таблицы Excel.	119
Основы работы в системе Statistica.	124
Подготовка исходных данных	124
Определение числовых характеристик	127
Построение гистограммы.	129
Корреляции	129
Парная регрессия.	130
2.3.3. Множественная регрессия	131
Краткие теоретические сведения.	131
Компьютерные технологии	133

Электронные таблицы Excel.	133
Система Statistica	135
Контрольные вопросы.	144
2.4. АНАЛИЗ СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ	145
2.4.1. Характеристики случайных процессов	145
Краткие теоретические сведения.	145
Примеры	149
Задачи	150
2.4.2. Анализ временных рядов	150
Краткие теоретические сведения.	150
Примеры	155
Задачи	160
Компьютерные технологии.	161
Электронные таблицы Excel.	161
Система Statistica	164
2.4.3. Марковские процессы	172
Краткие теоретические сведения	172
Примеры	178
Задачи	180
Контрольные вопросы.	181
2.5. Методы многомерного анализа	183
2.5.1 Метод главных компонент	183
Краткие теоретические сведения	183
Примеры	188
Компьютерные технологии	190
2.5.2. Дискриминантный анализ	194
Краткие теоретические сведения	194
Примеры	197
Компьютерные технологии	199

2.5.3. Кластерный анализ	202
Краткие теоретические сведения	202
Примеры	204
Компьютерные технологии	207
Контрольные вопросы	209
ТИПОВОЙ РАСЧЕТ	210
Методические указания	210
Варианты заданий	211
Задание 1. Методы математической статистики	211
Задание 2. Дисперсионный анализ	213
Задание 3. Парная регрессия	215
Задание 4. Множественная регрессия	217
Задание 5. Анализ временных рядов	219
Задание 6. Методы многомерной классификации	220
Оформление	224
Приложения	229
Функция стандартного нормального распределения	229
Квантили нормального распределения	230
Квантили распределения хи-квадрат	230
Квантили распределения Стьюдента	231
Квантили распределения Фишера при $p = 0,95$	232
ЛИТЕРАТУРА	233