

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

А.Н. Ветров, А.Л. Борисов, Ю.Г. Козлова

Статистические программные системы

Учебное пособие

Допущено Учебно-методическим объединением по образованию
в области прикладной информатики в качестве учебного пособия
для студентов высших учебных заведений, обучающихся
по направлению «Прикладная информатика»

Тверь 2014

УДК 004.9:519.25
ББК 32.973.26-018.2

Рецензенты: зав. кафедрой экономики факультета прикладной математики и кибернетики ТвГУ, д. э. н., профессор Горшенина Е.В., декан факультета международного сотрудничества ТвГТУ, д. т. н., профессор Матвеев Ю.Н.

Ветров, А.Н. Статистические программные системы: учебное пособие / А.Н. Ветров, А.Л. Борисов, Ю.Г. Козлова. Тверь: Тверской государственный технический университет, 2014. 152 с.

Содержит учебный курс по методам компьютерной обработки статистических данных и может служить практическим пособием для решения прикладных задач в различных отраслях экономики. Рассматриваются основные аспекты получения, хранения, обработки и анализа статистической информации, а также способы ее графического представления. Описание методов сопровождается конкретными примерами использования инструментальных средств MS Excel и Statistica фирмы Statsoft. Иллюстративный материал способствует изучению методов анализа с помощью статистических программных систем.

Представлены материалы, используемые в дисциплинах «Статистические программные системы», «Статистика», «Информационные технологии» и «Эконометрика» для направления подготовки бакалавров 09.03.03 Прикладная информатика и направления подготовки магистров 09.04.03 Прикладная информатика.

ISBN 978-5-7995-0744-2

© Тверской государственный
технический университет, 2014
© Ветров А.Н., Борисов А.Л.,
Козлова Ю.Г., 2014

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
Глава 1. Некоторые сведения из теории вероятностей	7
1.1. Выборочное пространство и случайные события.....	7
1.2. Вероятность случайного события.....	8
1.3. Основные формулы теории вероятностей.....	9
1.4. Случайная величина и закон распределения.....	10
1.5. Числовые характеристики случайной величины.....	11
1.6. Выборочный метод.....	12
1.7. Статистическая оценка параметров распределения.....	13
1.8. Проверка статистических гипотез.....	14
Глава 2. Работа с данными: таблицы, диаграммы и графики	16
2.1. Электронные таблицы.....	16
2.2. Интерфейс системы Statistica. Создание и сохранение файла...	25
2.3. Интегрированная работа в MS Excel и Statistica.....	40
Глава 3. Элементарные статистические выводы	42
3.1. Исключение выбросов.....	42
3.2. Определение основных числовых характеристик и частотная обработка исходных данных.....	43
3.3. Вычисление описательных статистик для группированных данных.....	53
3.4. Таблицы сопряженности и таблицы флагов и заголовков.....	55
Глава 4. Наиболее употребительные одномерные распределения ...	58
4.1. Биномиальный закон распределения.....	58
4.2. Закон распределения Пуассона.....	59
4.3. Полиномиальное распределение.....	59
4.4. Равномерный закон распределения случайной величины.....	59
4.5. Нормальный закон распределения случайной величины (закон Гаусса).....	59
4.6. Распределение «хи-квадрат».....	61
4.7. Т-распределение Стьюдента.....	61
4.8. F-распределение Фишера.....	62
4.9. Показательный (экспоненциальный) закон распределения.....	63
4.10. Бета-распределение.....	64
4.11. Работа с распределениями с помощью статистических программных систем.....	66
4.12. Генерация случайных чисел.....	72
4.13. Подбор закона распределения.....	74

Глава 5. Проверка статистических гипотез на основе двухвыборочных критериев.....	78
5.1. Проверка гипотезы о равенстве средних двух нормальных распределений с известными дисперсиями.....	78
5.2. Проверка гипотезы о равенстве средних двух нормальных распределений с неизвестными дисперсиями.....	81
5.3. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормальных распределений.....	83
5.4. Проверка гипотезы о разности между математическими ожиданиями.....	84
5.5. Проверка гипотез о равенстве средних двух нормальных распределений в системе Statistica.....	86
Глава 6. Дисперсионный анализ.....	87
6.1. Основные понятия дисперсионного анализа.....	87
6.2. Однофакторный дисперсионный анализ.....	90
6.3. Двухфакторный дисперсионный анализ без повторений и с повторениями.....	96
Глава 7. Множественная линейная регрессия.....	102
7.1. Модель множественной линейной регрессии и метод наименьших квадратов.....	102
7.2. Проверка качества подгонки регрессионной модели к наблюдаемым данным.....	103
7.3. Дисперсионный анализ.....	104
7.4. Проверка статистической значимости коэффициентов уравнения регрессии.....	105
7.5. Инструменты регрессионного анализа в системе Excel.....	106
7.6. Инструменты регрессионного анализа в системе Statistica.....	108
Глава 8. Методы многомерного статистического анализа.....	114
8.1. Общие положения.....	114
8.2. Основные этапы факторного анализа.....	115
8.3. Пример проведения факторного анализа.....	116
8.4. Интерпретация результатов факторного анализа.....	119
Глава 9. Классификационный анализ.....	120
9.1. Общие положения.....	120
9.2. Этапы кластерного анализа.....	121
9.3. Пример проведения кластерного анализа.....	121
9.4. Оценка надежности и достоверности.....	130
Глава 10. Непараметрическая статистика.....	131
10.1. Понятие непараметрической статистики.....	131
10.2. Применение непараметрической статистики на примерах.....	131
Библиографический список.....	151

