

С. И. Солодушкин
И. Ф. Юманова

ПРИКЛАДНАЯ СТАТИСТИКА

Учебное пособие



ФЛИНТА



УрФУ

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина

С. И. Солодушкин
И. Ф. Юманова

ПРИКЛАДНАЯ СТАТИСТИКА

Учебное пособие

2-е издание, стереотипное

Москва
Издательство «ФЛИНТА»
2024

Екатеринбург
Издательство Уральского университета
2024

УДК 519.2(075.8)

ББК 22.172я73

С60

Р е ц е н з е н т ы:

кафедра прикладной математики и технической графики
Уральского государственного архитектурно-художественного
университета (зав. кафедрой д-р физ.-мат. наук, проф. С. С. Титов);
А. Б. Ложников, канд. физ.-мат. наук, доцент,
старший научный сотрудник отдела дифференциальных уравнений
Института математики и механики УрО РАН

Солодушкин С. И.

С60 Прикладная статистика : учеб. пособие / С. И. Солодушкин,
И. Ф. Юманова. – 2-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА ; Екатеринбу-
бург : Изд-во Урал. ун-та, 2024. – 100 с. : ил.

ISBN 978-5-9765-5410-8 (ФЛИНТА)

ISBN 978-5-7996-3829-0 (Изд-во Урал. ун-та)

Рассматриваются вопросы сбора и первичной обработки информации, общие подходы к тестированию статистических гипотез. Для некоторых классов задач показано, как производится анализ статистических связей и делаются статистические выводы. Для каждого класса приведены формальные постановки и содержательные примеры, показаны методы решения. Большинство примеров, представленных в пособии, являются реальными и взяты авторами из собственной практики.

Для студентов и аспирантов высших учебных заведений, использующих прикладную статистику в качестве инструмента анализа данных.

УДК 519.2(075.8)

ББК 22.172я73

ISBN 978-5-9765-5410-8 (ФЛИНТА)

ISBN 978-5-7996-3829-0 (Изд-во Урал. ун-та)

© Уральский федеральный
университет, 2024

© Солодушкин С. И.,
Юманова И.Ф., 2024

Оглавление

Предисловие	3
1. Выборочный метод	4
1.1. Предмет и задачи статистики	4
1.2. Основные понятия выборочного метода: генеральная совокупность и выборка	5
1.3. Понятие случайной величины	7
1.4. Формализация понятий выборочного метода	11
2. Сбор и первичная обработка данных	14
2.1. Шкалы измерений в статистике	14
2.2. Работа с пропущенными значениями	19
2.3. Возможность автоматического вычисления значений в базе	24
2.4. Суррогатные группировки	25
2.5. Ошибки в формировании групп	26
3. Проверка статистических гипотез	31
3.1. Понятия статистической гипотезы, ошибок первого и второго рода	31
3.2. Основные этапы проверки статистических гипотез	33
3.3. Мощность критерия и некоторые дополнительные замечания	39
3.4. Проверка статистических гипотез в пакетах прикладных программ	41

3.5.	Заключительные замечания	42
4.	Корреляционный анализ	44
4.1.	Введение и основные идеи	44
4.2.	Линейная и нелинейная зависимость, корреляция	47
4.3.	Ранговая корреляция	53
4.4.	Ложная корреляция	54
4.5.	Использование пакетов программ для проведения корреляционного анализа	54
5.	Регрессионный анализ	60
5.1.	Уравнение линейной регрессии. Теоретико-вероятностный подход	61
5.2.	Выборочное уравнение линейной регрессии. Случай линейной связи	65
5.3.	Пример построения парной линейной регрессии	69
5.4.	Множественная линейная регрессия	73
5.5.	Нелинейная связь величин	77
6.	Логистическая регрессия	80
7.	Анализ выживаемости	83
7.1.	Введение в проблематику и основные понятия	83
7.2.	Анализ таблиц времен жизни	86
8.	Дизайны исследования	89
8.1.	Описательные исследования	89
8.2.	Клинические исследования	90
	Список библиографических ссылок	97