

Оглавление

Предисловие	9
0.1. Структура учебника	9
0.2. Ориентирующий пример	11
Глава 1. Измерение и шкалы	13
1.1. Введение в теорию измерений	13
1.1.1. Измерение как расширение поля возможных операций	13
1.1.2. Типы шкал	16
1.1.3. Измерение с практической точки зрения	20
1.2. Чем интервальная шкала отличается от порядковой	21
1.3. Статистический анализ данных на компьютере. Пакет SPSS	24
Глава 2. Постановка проблемы: случайность, вероятность и принятие решений	29
2.1. Элементарные сведения	29
2.1.1. Что такое «случайность»? Что в психологии может считаться случайным?	29
2.1.2. Генеральная совокупность и распределение	30
2.1.3. Случайность и вероятность	33
2.1.4. Выборки и выборочные распределения	34
2.2. Точные определения и техника обращения с вероятностями	35
2.2.1. Элементарные события и классическая вероятность	35
2.2.2. Ситуации с отсутствием равновозможности	36
2.2.3. Формулы алгебры событий. Несовместимые и независимые события	37
2.2.4. Биномиальные вероятности	39
2.3. Вероятности и частоты в SPSS	41
Глава 3. Случайные величины	47
3.1. Элементарные сведения о случайных величинах	47
3.1.1. Случайная величина. Распределение	47
3.1.2. Математическое ожидание и выборочное среднее	49
3.1.3. Выборочная дисперсия	51
3.1.4. Случайная величина и генеральная совокупность	51
3.1.5. Непрерывные случайные величины. Распределения и их характеристики	52

3.1.6. Зачем нужны математическое ожидание и дисперсия . . .	54
3.1.7. Простейшие операции над случайными величинами и выборками. Стандартизация.	55
3.2. Случайные величины (уточняющее продолжение)	57
3.2.1. Операции над случайными величинами	57
3.2.2. Математическое ожидание и выборочное среднее	58
3.2.3. Дисперсия и среднеквадратическое отклонение	59
3.2.4. Стандартизация случайной величины	62
3.2.5. Сумма случайных величин	63
3.3. Случайные величины. Практикум	68
Глава 4. Нормальное распределение	75
4.1. Начальные сведения о нормальном распределении	75
4.1.1. Стандартное нормальное распределение	75
4.1.2. Нормальное распределение в общем виде	77
4.1.3. Задачи на нормальное приближение распределений	78
4.2. Нормальное распределение. Преобразования шкал и соответствующие преобразования плотностей	80
4.2.1. Изменение единиц измерения	80
4.2.2. Перенос начала координат	83
4.3. Нормальное распределение. Практикум	85
Глава 5. Статистическое оценивание средних.	89
5.1. Одновыборочный критерий Стьюдента и доверительный интервал для среднего	89
5.1.1. Стандартное отклонение как единица измерения индивидуального результата	89
5.1.2. Стандартная ошибка как единица измерения точности оценки по выборке	90
5.1.3. Определения основных понятий. Одновыборочный Т-критерий (Стьюдента)	91
5.1.4. Значимость 0.05 как социально закреплённая граница принятия решения в психологии	95
5.1.5. Статистическая значимость — не единственное, что нам нужно от результата. Другие виды значимости	97
5.2. Одновыборочная статистика Стьюдента и доверительные интервалы	98
5.2.1. Среднее выборочное как случайная величина	98
5.2.2. Доверительный интервал для среднего и значимость. Точные формулы	100
5.2.3. Доверительный интервал для среднего. Точный смысл	101
5.3. Практикум. Доверительный интервал	103

Глава 6. Оценивание средних. Продолжение	107
6.1. Т-критерий: сравнение средних	107
6.1.1. Т-критерий для парных выборок. Что такое парные, или связанные, выборки	107
6.1.2. Т-критерий для независимых выборок. Что такое независимые выборки	109
6.2. Т-критерий. Углубление в тему	112
6.2.1. Дополнительные замечания о Т-критерии для парных выборок	112
6.2.2. Условия применимости Т-критерия для независимых выборок	112
6.3. Практикум. Сравнение средних	114
Глава 7. Однофакторный дисперсионный анализ	125
7.1. Однофакторный дисперсионный анализ. Примеры и разъяснения	125
7.1.1. Почему недостаточно парных сравнений	125
7.1.2. Числовой пример. Сравнение условий обучения	126
7.1.3. Зависимость значимости от объема выборки	130
7.1.4. Апостериорные сравнения	132
7.1.5. Односторонние и двухсторонние критерии	132
7.2. Эквивалентность Т-критерия и дисперсионного анализа для двух выборок	135
7.3. Однофакторный дисперсионный анализ. Практикум	136
Глава 8. Двухфакторный дисперсионный анализ	143
8.1. Двухфакторный дисперсионный анализ. Примеры и качественные разъяснения	143
8.1.1. Двухфакторная схема эксперимента. Пример сложения воздействий	143
8.1.2. Двухфакторная схема эксперимента. Пример сильного взаимодействия	144
8.1.3. Двухфакторная схема эксперимента. Комбинация влияния факторов и взаимодействия. Интерпретация	146
8.1.4. Пример. Доминантность	147
8.1.5. Пример. Закон Йеркса-Додсона	148
8.2. Расчеты статистических оценок	149
8.2.1. Пример расчета межгрупповых сумм квадратов	149
8.2.2. Расчеты степеней свободы	152
8.3. Двухфакторный дисперсионный анализ в SPSS. Практикум	152
Глава 9. Гипотезы о связи переменных	157
9.1. Коэффициент корреляции и линейная регрессия	157

9.1.1. Коэффициент корреляции Пирсона	157
9.1.2. Проверка статистических гипотез о связи переменных	160
9.1.3. Простая линейная регрессия	162
9.1.4. Определение регрессионной прямой	163
9.1.5. Стандартизованный регрессионный коэффициент. Значимость	165
9.1.6. Корреляция, регрессия и причинность	166
9.2. Корреляция и регрессия. Продолжение	166
9.2.1. Корреляция и регрессия. Степени свободы. Сравнение с дисперсионным анализом. Мощность критерия	166
9.2.2. Ковариация и корреляция между случайными величинами	169
9.2.3. Гипотезы, связанные с ненулевой теоретической корреляцией. Преобразование Фишера	171
9.3. Линейная регрессия. Практикум	173
Глава 10. Регрессия в случае многих переменных	183
10.1. Регрессионная модель для нескольких независимых переменных (множественная регрессия)	183
10.1.1. Трехмерный пример	183
10.1.2. Значимость для модели множественной регрессии в целом	183
10.2. Иерархическая регрессия, анализ медиации и модерации	185
10.2.1. Основные идеи и примеры	185
10.2.2. Иерархическая регрессия (расчеты)	189
10.2.3. Анализ модерации (расчеты)	190
10.2.4. Медиация, модерация и опосредствование	192
10.3. Регрессия в случае многих переменных. Практикум	193
Глава 11. Непараметрические критерии	209
11.1. Основные сведения о наиболее часто используемых непараметрических критериях	209
11.1.1. Критерий знаковых рангов Вилкоксона	209
11.1.2. Критерий Манна-Уитни для независимых выборок	211
11.1.3. Критерий Краскелла-Уоллиса для n независимых выборок	213
11.1.4. Критерий Джонкхиера	214
11.1.5. Коэффициент корреляции Спирмена	215
11.1.6. Таблицы сопряженности	217

11.1.7. Таблицы сопряженности более высоких размерностей	220
11.2. Условия применимости параметрических и непараметрических критериев и последствия их нарушения . . .	222
11.2.1. Критерий согласия	223
11.2.2. Проверка нормальности распределения перед применением дисперсионного анализа	224
11.2.3. Другие методы проверки применимости дисперсионного анализа.	225
11.3. Расчет непараметрических критериев в SPSS	227
11.3.1. Критерий Вилкоксона — непараметрический аналог Т-критерия для парных выборок	227
11.3.2. Критерий Манна-Уитни	228
11.3.3. Критерии Краскелла-Уоллиса и Джонкхиера	230
11.3.4. Коэффициент корреляции Спирмена	232
11.3.5. Таблицы сопряженности	232
Заключительные методологические замечания	237
Приложение 1. Основы работы в SPSS.	241
Приложение 2. Дисперсия суммы независимых случайных величин.	255
Приложение 3. Степени свободы	257
П3.1. Двумерное стандартное нормальное распределение	258
П3.2. Свойства двумерного стандартного распределения	259
П3.3. Свойства случайной величины, являющейся квадратом модуля двумерной стандартной нормальной случайной величины	260
П3.4. Оценка дисперсии.	261
П3.5. Разложение сумм квадратов в случае больших размерностей.	261
П3.6. Оценка дисперсии. Последнее замечание	261
П3.7. Другие разложения сумм квадратов	262
Приложение 4. Величина статистического эффекта	263
П4.1. Зачем и как оценивать статистический эффект	263
П4.2. Статистический эффект как оценка силы связи	265
П4.3. Статистический эффект как стандартизованная разница между средними	267
П4.4. Величина эффекта в случаях непараметрических статистик	271

Приложение 5. Гипотезы и их вероятности.	
Формула полной вероятности. Формула Байеса	273
П5.1. Условная вероятность. Формула полной вероятности	273
П5.2. Формула Байеса	275
П5.3. Геометрическая интерпретация формулы полной вероятности и формулы Байеса.	276
П5.4. Обобщение байесовского подхода	276
П5.5. Методологическое замечание	278
Приложение 6. Комбинаторика. Бином Ньютона.	279
П6.1. Размещения	279
П6.2. Сочетания	280
П6.3. Бином Ньютона	282
Список литературы.	285