

# Содержание

<b>Предисловие</b> .....	xiii
<b>Пролог. Любовь и статистика</b> .....	1
<b>Глава 1. Разберёмся с типами данных</b> .....	13
1. Количественные и качественные данные .....	14
2. Примеры качественных данных .....	20
3. Использование многовариантных ответов на практике .....	28
Упражнение .....	29
Ответ .....	29
Выводы .....	29
<b>Глава 2. Знакомимся с количественными данными</b> .....	31
1. Ряды распределения и гистограммы .....	32
2. Средняя величина .....	40
3. Медиана .....	44
4. Стандартное отклонение .....	48
5. Ряды распределения и величина интервала .....	54
6. Теория оценивания и описательная статистика .....	57
Упражнение .....	57
Ответ .....	58
Выводы .....	58
<b>Глава 3. Знакомимся с качественными данными</b> .....	59
1. Простые статистические таблицы .....	60
Упражнение .....	64
Ответ .....	64
Выводы .....	64
<b>Глава 4. Нормированное отклонение и рейтинг успеваемости</b> .....	65
1. Нормирование и нормированное отклонение .....	66
2. Свойства нормированного отклонения .....	73
3. Рейтинг успеваемости .....	74
4. Что такое рейтинг успеваемости? .....	76
Упражнение .....	78
Ответ .....	79
Выводы .....	80
<b>Глава 5. Вычислим вероятность</b> .....	81
1. Функция распределения плотности вероятности .....	82
2. Нормальное распределение .....	86
3. Стандартное нормальное распределение .....	89
Пример 1 .....	95
Пример 2 .....	97
4. Распределение хи-квадрат .....	99

5. Распределение Стьюдента . . . . .	106
6. Распределение Фишера, или F-распределение . . . . .	106
7. Распределения и Excel. . . . .	107
Упражнение . . . . .	108
Ответ . . . . .	108
Выводы . . . . .	109
<b>Глава 6. Что может связывать две переменные</b> . . . . .	<b>111</b>
1. Коэффициент линейной корреляции . . . . .	116
2. Коэффициент корреляции между данными разных типов . . . . .	121
3. Коэффициент корреляции Крамера. . . . .	127
Упражнение . . . . .	138
Решение. . . . .	139
Выводы . . . . .	142
<b>Глава 7. А что это за проверка гипотезы о независимости?</b> . . . . .	<b>143</b>
1. Проверка гипотезы . . . . .	144
2. Проверка гипотезы о независимости. . . . .	151
Объяснение. . . . .	152
Упражнение. . . . .	157
Размышление . . . . .	158
Вывод. . . . .	160
3. Нулевая и альтернативная гипотезы . . . . .	170
4. Р-значение и порядок проверки . . . . .	175
5. Проверка гипотезы о независимости и гипотезы об однородности . . . . .	184
Упражнение. . . . .	184
Решение. . . . .	185
6. Как выразить словами вывод на основании проверки . . . . .	187
Упражнение. . . . .	188
Ответ . . . . .	188
Выводы . . . . .	189
<b>Приложение. Попробуем вычислить с помощью Excel</b> . . . . .	<b>191</b>
1. Построение таблиц распределения . . . . .	192
2. Вычисление среднего значения, медианы и стандартного отклонения . . . . .	195
3. Построение простой статистической таблицы . . . . .	197
4. Вычисление нормированного отклонения и рейтинга успеваемости . . . . .	199
4.1. Вычисление нормированного отклонения . . . . .	199
4.2. Вычисление рейтинга успеваемости . . . . .	203
5. Вычисление вероятности стандартного нормального распределения . . . . .	204
6. Вычисление значения $\chi$ при распределении хи-квадрат . . . . .	205
7. Вычисление коэффициента линейной корреляции . . . . .	207
8. Проверка гипотезы о независимости. . . . .	208
<b>Предметный указатель</b> . . . . .	<b>212</b>

# Предисловие

Данная книга — наглядное учебное пособие по статистике, которое, в первую очередь, предназначается тем, кому приходится заниматься анализом различных данных, а также тем, кто пока такой анализ не проводит, но хотел бы знать, что же такое статистика.

Автору также будет весьма приятно, если книга окажется интересной и для тех, кто уже изучал эту дисциплину.

Статистика — одна из областей математики, тесно связанная с жизнью и работой.

Если овладеть всеми премудростями этой науки, то можно, например:

- предусмотреть, сколько коробок жареной лапши будет продано в студенческом киоске, который планируется открыть на университетском празднике;
- оценить вероятность успешной сдачи квалификационного экзамена;
- сравнить вероятность выздоровления, если принимать лекарство X и не принимать это лекарство.

Книга содержит 7 глав. За некоторым исключением, главы книги построены следующим образом:

- манга (комикс);
- объяснение, дополняющее мангу;
- упражнения и ответы;
- выводы.

Книга написана так, что читатель может усвоить материал, прочитав только мангу. А вот чтобы получить более глубокие знания, придётся прочитать и всё остальное.

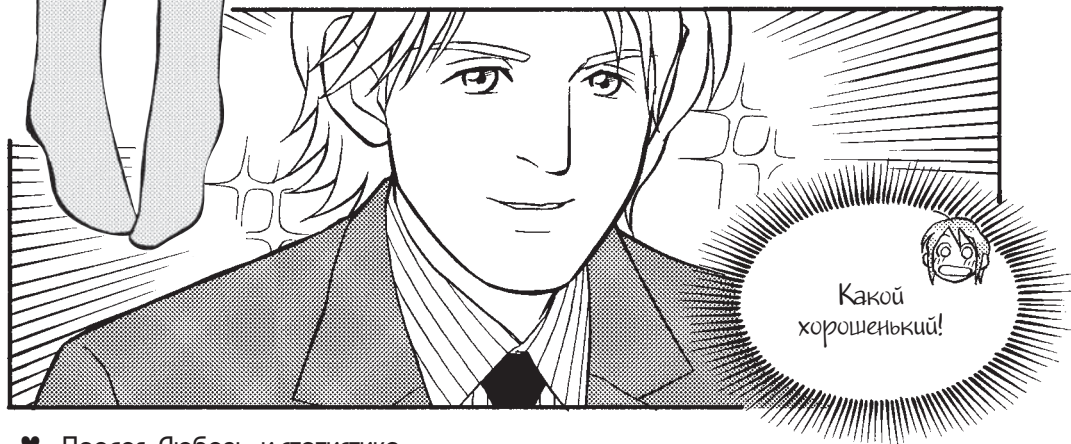
Предел мечтаний автора — читатель, который, перевернув последнюю страницу книги, скажет: «Статистика — это так интересно! Но это ещё и полезно! Да это просто здорово!».

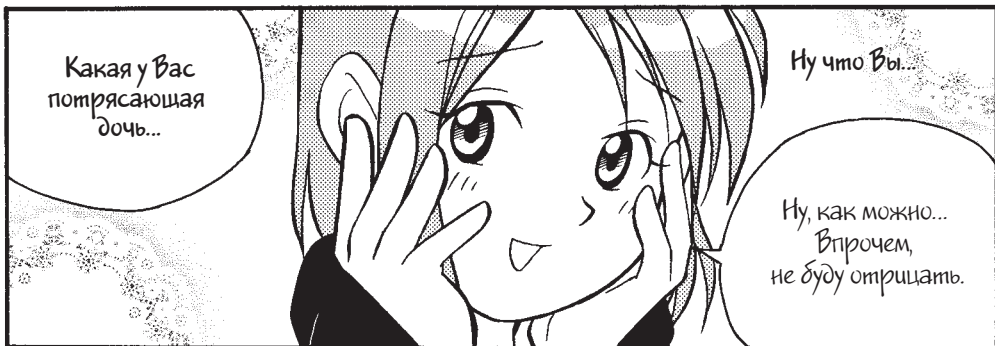
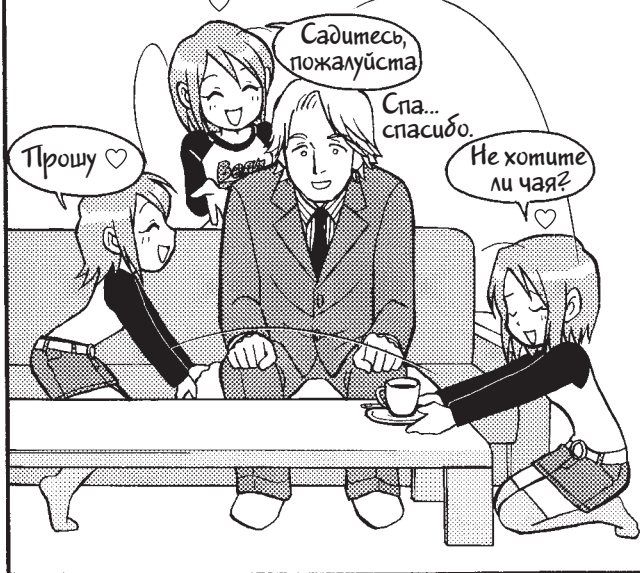
Я бесконечно благодарен всем сотрудникам редакции издательства Ohmsha за предоставленную мне возможность написать эту книгу, а также всем сотрудникам компании Trend-Pro. Я глубоко признателен г-ну Ре Акино, автору сценария, и г-ну Ироха Иноуэ, воплотившему этот сценарий в виде рисунков, за те титанические усилия, которые им пришлось приложить, чтобы на основе моей рукописи создать потрясающий комикс. Я также благодарен г-ну Фумитаке Сакаи (социологический факультет университета Риккё), советами которого я руководствовался во время работы над этой книгой.

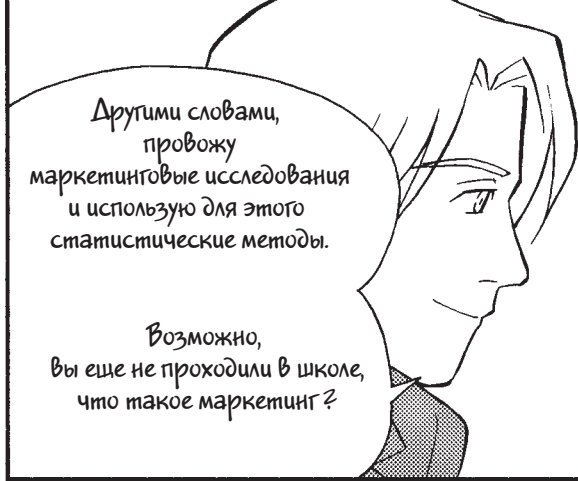
Син Такахаси  
Июль, 2004 год

Пролог

**Любовь  
и статистика**







Другими словами,  
провожу  
маркетинговые исследования  
и использую для этого  
статистические методы.

Возможно,  
вы еще не проходили в школе,  
что такое маркетинг?

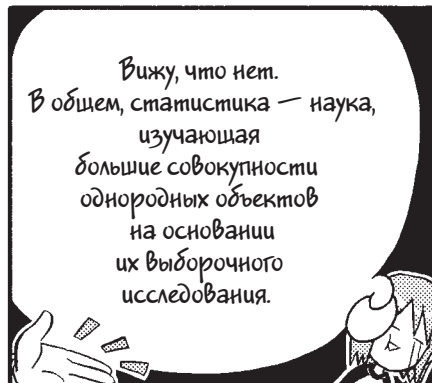


Не помню...  
Кажется, нет.



Честная девочка.  
Ну, а что такое статистика,  
знаешь?

Э-э-э...



Вижу, что нет.  
В общем, статистика — наука,  
изучающая  
большие совокупности  
однородных объектов  
на основании  
их выборочного  
исследования.



Что-то  
я слишком  
затнул.

НЕПОСТИЖНО...

Эй, Руи!  
Что с тобой?

А, кстати, ...



... как раз  
в сегодняшней газете  
есть информация о рейтинге  
кабинета министров.



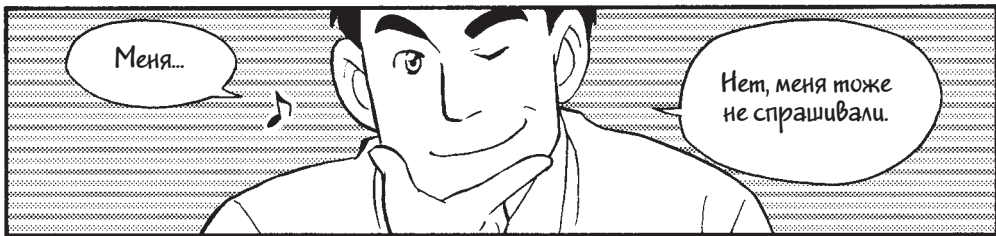
По исследованиям, проведённым газетой "Ведомости", рейтинг кабинета министров среди избирателей 39%.

И что это значит?



Но сотрудники газеты моего мнения не спрашивали.

А как насчет Вас, Такацу-сан?



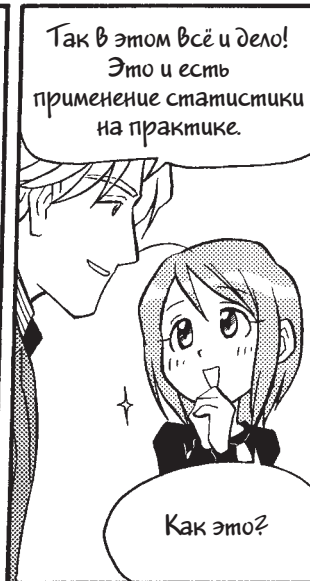
Меня...

Нет, меня тоже не спрашивали.



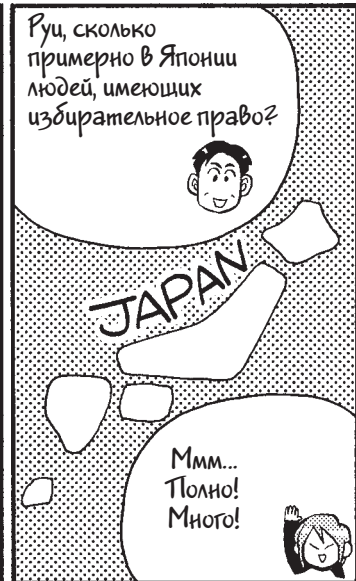
Хм-м... Мнением двоих не поинтересовались, а рейтинг опубликовали. Как такое может быть?

Между тем, избирательного права вас никто не лишал. Более чем странно...



Так в этом всё и дело! Это и есть применение статистики на практике.

Как это?

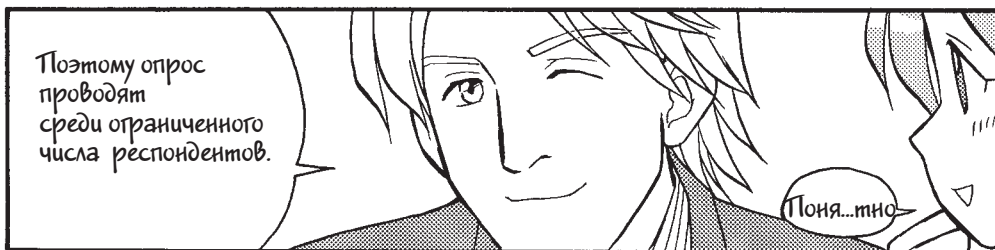
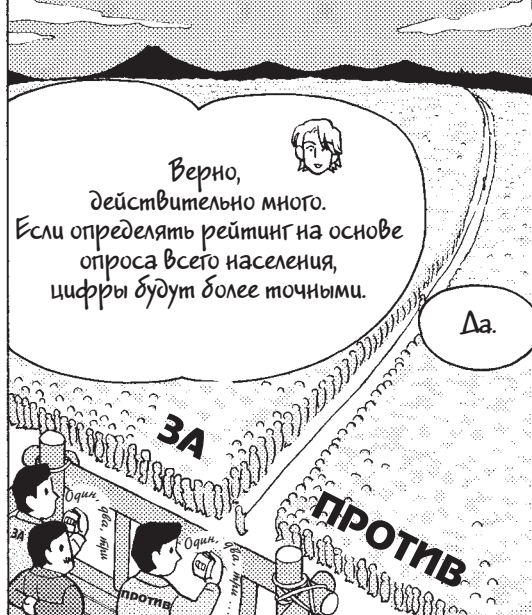


Ну, сколько примерно в Японии людей, имеющих избирательное право?

JAPAN

Ммм... Полно! Много!

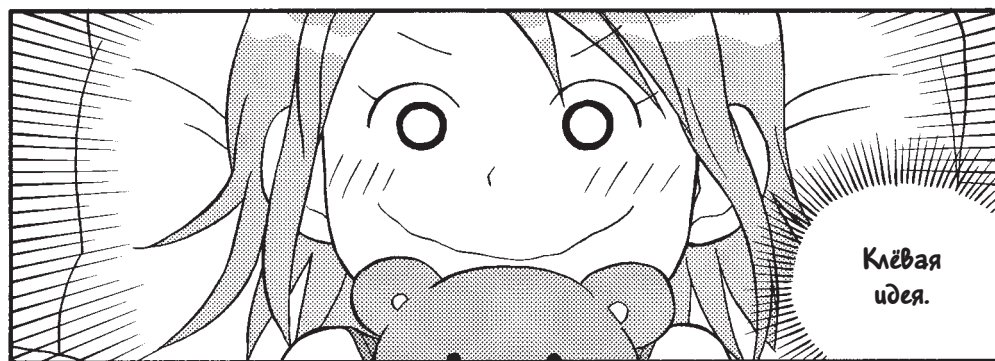
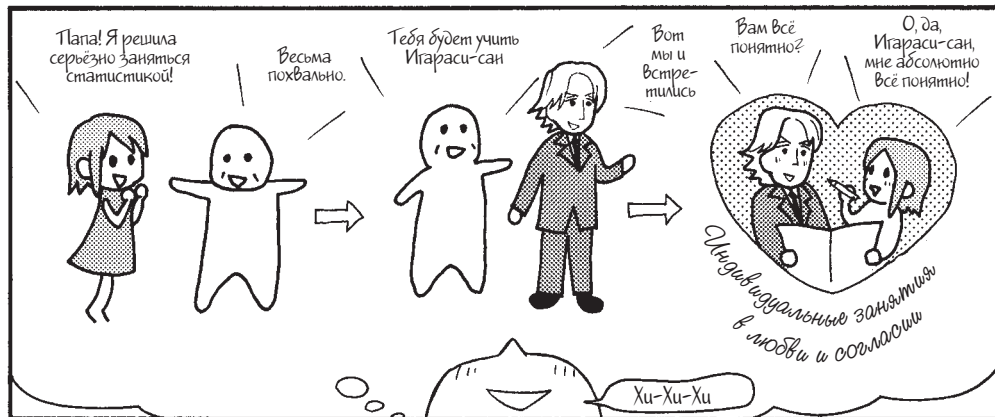
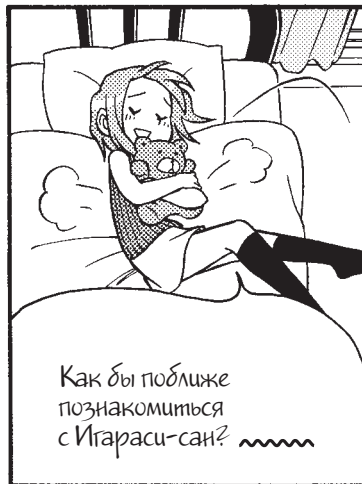


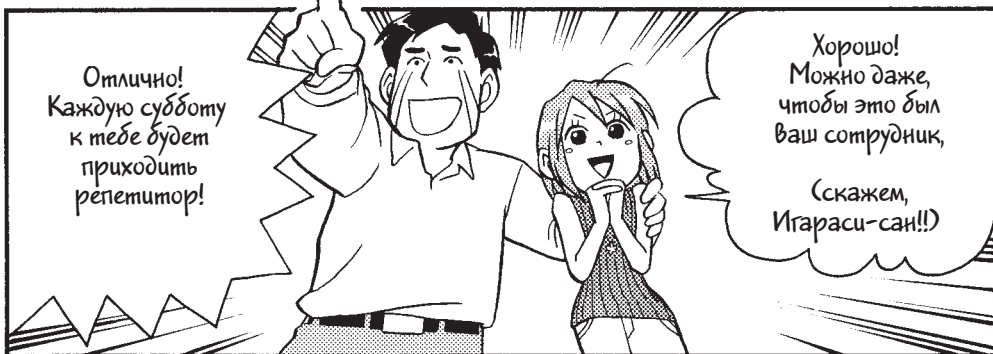


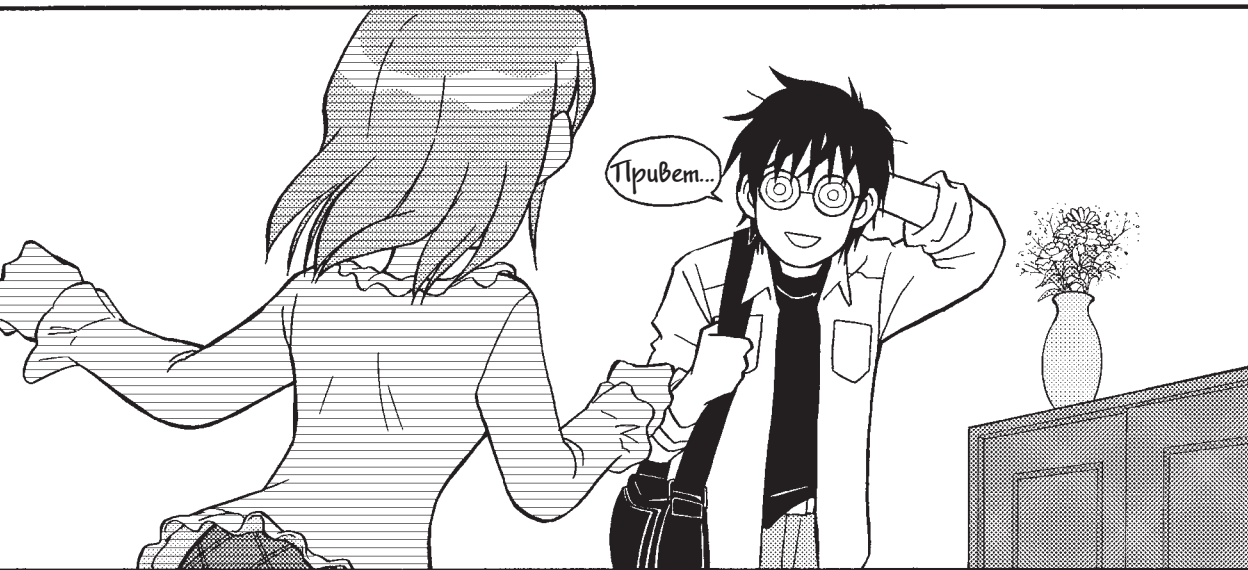
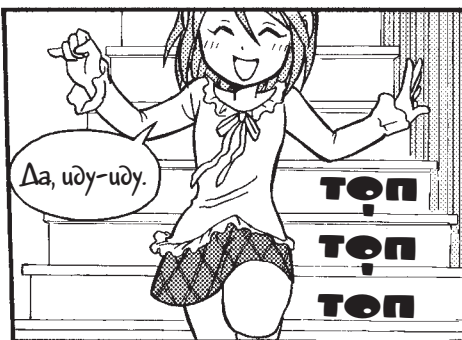


На следующий день

Мечтает









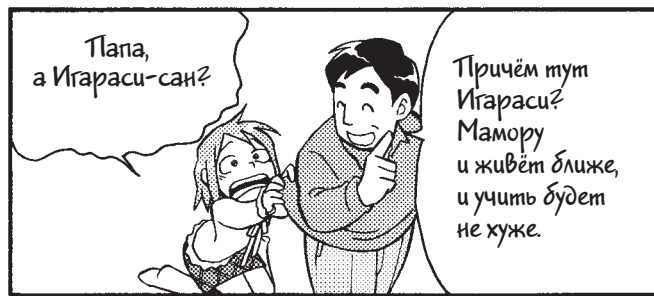
Кто этот парень?!!



Ру, это наш сотрудник, Мамору Ямамото.

Какой-то расстрепанный!

Очень приятно!



Папа, а Игараси-сан?

Причём тут Игараси? Мамору и живёт ближе, и учить будет не хуже.



Ну, я пошёл, счастливо позаниматься.

Хе-хе-хе!

