

ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ МАНГА

СТАТИСТИКА

Син Такахаши
Ироха Иноуэ



OHM
Ohmsha

ОДЭКА

DMK
издательство

Занимательная статистика

Манга

マンガでわかる

統計学

高橋 信 / 著
トレンド・プロ / マンガ制作



ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ МАНГА

ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ

СТАТИСТИКА

Син Такахаси

Иноуэ Ироха

Перевод с японского
Захаровой Е. А., Кози Муцуми

3-е издание, электронное



Москва
Додэка, ДМК Пресс, 2023

УДК 311
ББК 60.6
Т15

Такахаси, Син.

Т15 Занимательная статистика : манга / Син Такахаси (автор), Иноуэ Ироха (худож.) ; пер. с яп. Е. А. Захарова, Муцуми Коги. — 3-е изд., эл. — 1 файл pdf : 225 с. — Москва : ДМК Пресс, Додэка-XXI, 2023. — (Образовательная манга). — Систем. требования: Adobe Reader XI либо Adobe Digital Editions 4.5 ; экран 10". — Текст : электронный.

ISBN 978-5-89818-558-9

Если тебя интересует статистика, или тебе просто нужно как-то обработать данные, то «Занимательная статистика» поможет тебе преодолеть чувство, что «ты плохо знаешь математику». Этот иллюстрированный путеводитель легко и непринуждённо проведёт тебя по пути познания статистики. А полученные знания ты сможешь закрепить с помощью упражнений, без которых, как известно, не обходится ни одна книга по математике.

Последуй за всегда невозмутимым Ямамото и ты увидишь, как он научит Руи:

- рассчитать среднее значение, медиану и стандартное отклонение результатов игры в боулинг;
- построить гистограмму цен на китайскую лапшу рамэн;
- определить вероятность получения проходного балла на экзаменах по математике;
- вычислить коэффициент Крамера, чтобы узнать, как предпочитают признаваться в любви юноши и девушки;
- узнать, как нормируются результаты тестов, когда учителя оценивают успеваемость.

Эти и другие примеры из реальной жизни позволят тебе с лёгкостью усвоить то, что многие находят трудным для понимания.

Если ты хочешь разобраться в статистике, но от обычных учебников статистики у тебя пухнет голова и клонит в сон, или если тебе просто нужно освежить забытые знания, пусть Ямамото-сан и Руи будут твоими гидами.

Книга будет полезна учащимся старших классов средних школ и колледжей, студентам вузов, а также всем, кто интересуется статистикой и хочет, чтобы обучение было лёгким и увлекательным.

УДК 311
ББК 60.6

Электронное издание на основе печатного издания: Занимательная статистика : манга / Син Такахаси (автор), Иноуэ Ироха (худож.) ; пер. с яп. Е. А. Захарова, Муцуми Коги. — 2-е изд., испр. — Москва : ДМК Пресс, Додэка-XXI, 2016. — 224 с. — (Образовательная манга). — ISBN 978-5-97060-179-2. — Текст : непосредственный.

Издательство выражает благодарность *В. О. Панфилову*

Все права защищены. Никакая часть этого издания не может быть воспроизведена в любой форме или любыми средствами, электронными или механическими, включая фотографирование, ксерокопирование или иные средства копирования или сохранения информации, без письменного разрешения издательства.

В соответствии со ст. 1299 и 1301 ГК РФ при устранении ограничений, установленных техническими средствами защиты авторских прав, правообладатель вправе требовать от нарушителя возмещения убытков или выплаты компенсации.

ISBN 978-5-89818-558-9

© 2005 by Shin Takahashi and Trend-Pro Co., Ltd.
© Перевод, Издательский дом «Додэка-XXI», 2011
© Издание, ДМК Пресс, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	xiii
Пролог. Любовь и статистика	1
Глава 1. Разберёмся с типами данных	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
Глава 2. Знакомимся с количественными данными	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
Глава 3. Знакомимся с качественными данными	59
1. Простые статистические таблицы	60
Упражнение	64
Ответ	64
Выводы	64
Глава 4. Нормированное отклонение и рейтинг успеваемости ..	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
Глава 5. Вычислим вероятность	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
Глава 6. Что может связывать две переменные	111
1. Коэффициент линейной корреляции	116
2. Коэффициент корреляции между данными разных типов	121
3. Коэффициент корреляции Крамера	127
Упражнение	138
Решение	139
Выводы	142
Глава 7. А что это за проверка гипотезы о независимости?	143
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
Приложение. Попробуем вычислить с помощью Excel	191
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 χ при распределении хи-квадрат	205
7. Вычисление коэффициента линейной корреляции	207
8. Проверка гипотезы о независимости	208
Предметный указатель	212

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.

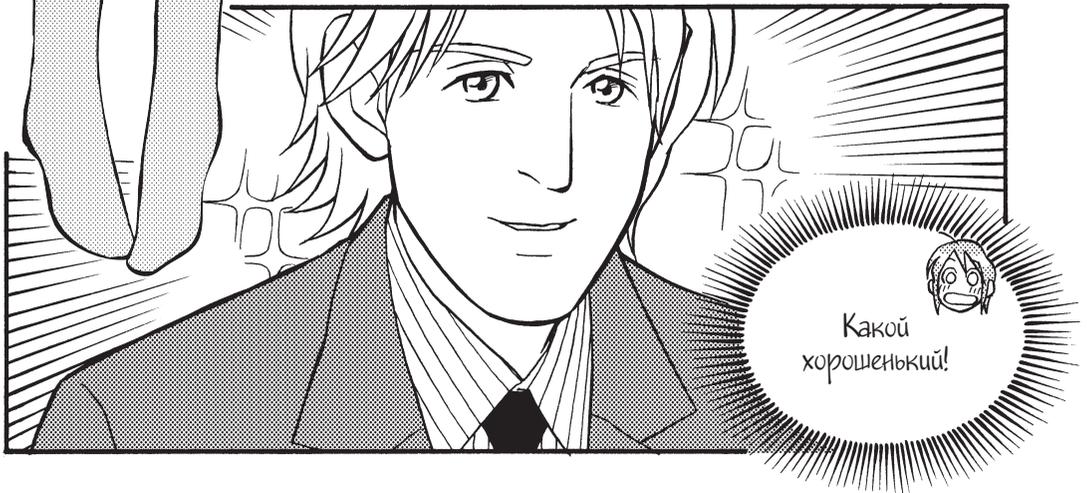
Предел мечтаний автора — читатель, который, перевернув последнюю страницу книги, скажет: «Статистика — это так интересно! Но это ещё и полезно! Да это просто здорово!».

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 re_akino, 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 Фумитакэ Сакаи (социологический факультет университета Риккё), советами которого я руководствовался во время работы над этой книгой.

Син Такахаси
Июль, 2004 год

ПРОЛОГ

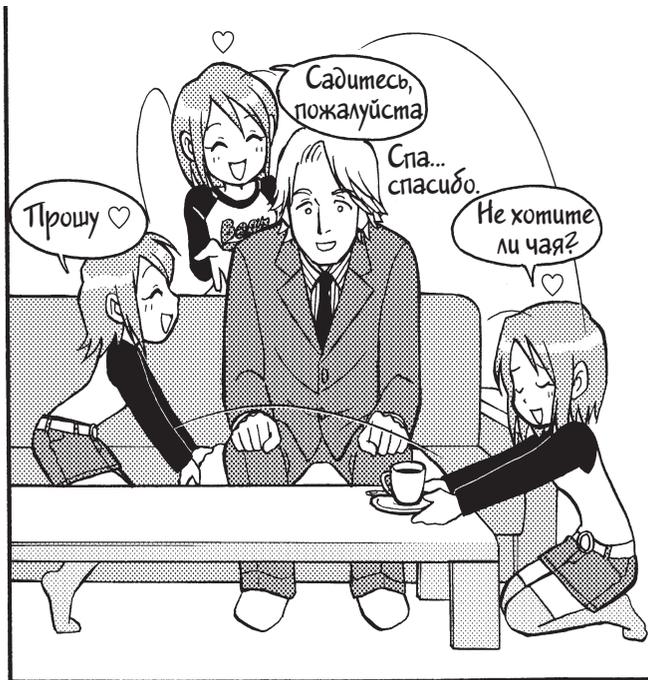
ЛЮБОВЬ
И СТАТИСТИКА





Ну, я пришёл!
Это наш сотрудник,
Игараси-сан.

Добрый
вечер.



Садитесь,
пожалуйста

Спа...
спасибо.

Прошу ♡

Не хотите
ли чая?



Какая у Вас
потрясающая
дочь...

Ну что Вы...

Ну, как можно...
Впрочем,
не буду отрицать.



Игараси-сан,
а чем Вы занимаетесь?

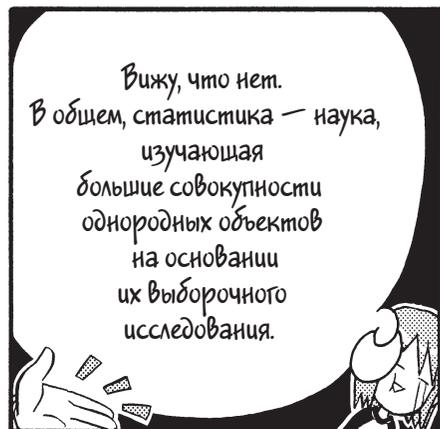


Работаю
в одной компании
с твоим отцом.



Проще говоря,
занимаюсь
маркетингом.

Маркетингом?





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?



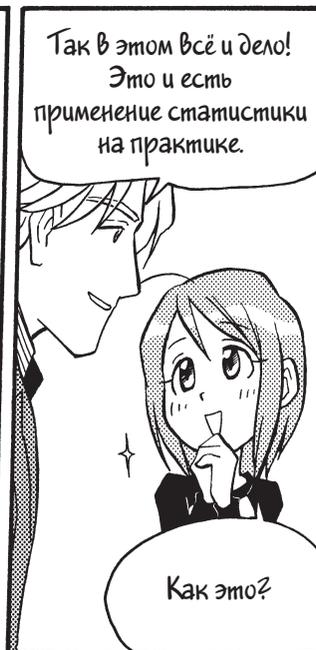
Меня...

Нет, меня тоже не спрашивали.



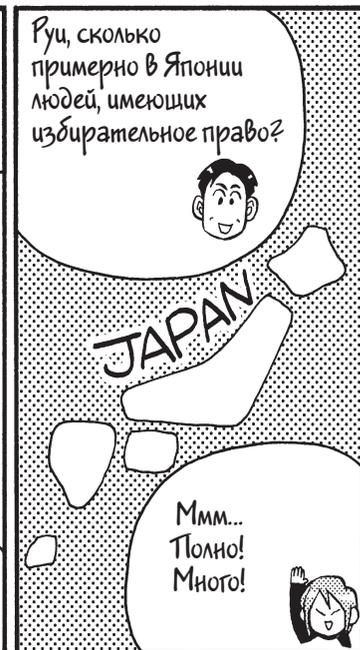
Хм-м... Мнением двоих не поинтересовались, а рейтинг опубликовали. Как такое может быть?

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



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

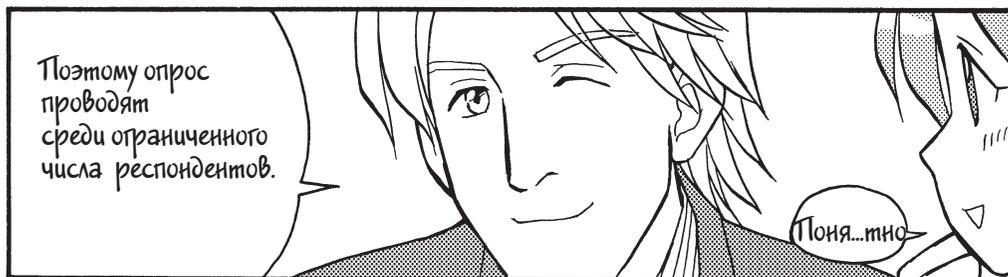
Как это?



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

JAPAN

Ммм... Полно! Много!



Подожди, всё не так сложно. Смотри, если вернуться к разговору о рейтинге кабинета министров, генеральная совокупность — это все люди, обладающие избирательным правом.

Было опрошено 2000 человек, и, следовательно, они представляют выборочную совокупность.

Все, имеющие избирательное право.

Выборка

Вот теперь понятно!

2000 человек

Генеральная совокупность

Выборочная совокупность

В идеале хорошо бы исследовать всю совокупность.

Какой травы больше на этом участке?...

100 м²

Но это почти невозможно. Что же делать?

Еще бы! Это займёт уйму времени... Довольно утомительно!

100 м²

Это очень сложно!

Как получить представление о всей совокупности? И хорошо бы сделать это как можно точнее, но не проверяя все травинки!

100 м²

Что же делать?

Ограничимся 1 м² и воспользуемся помощью статистики!

Кажется, я начинаю понимать. И что дальше?

1 м²

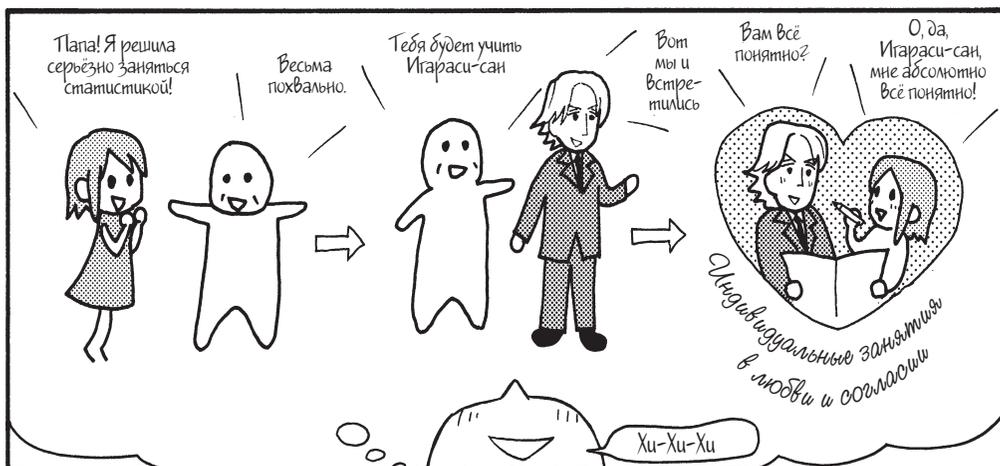
Нет-нет. Это в следующий раз.

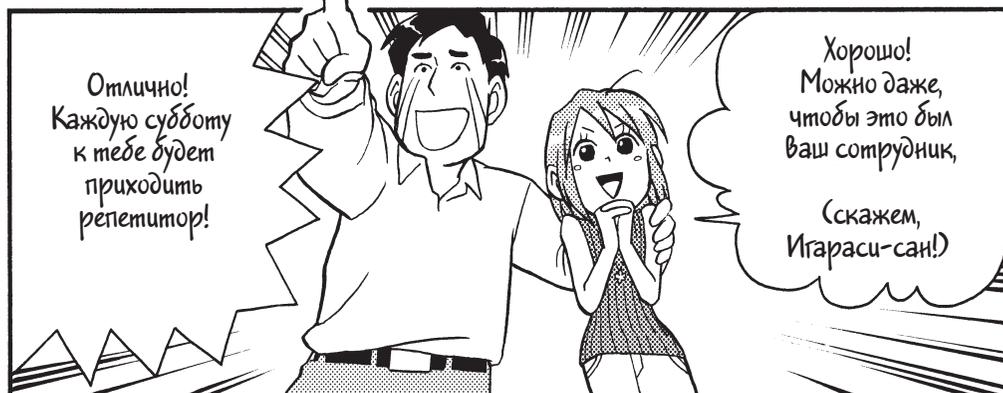
Улыбается

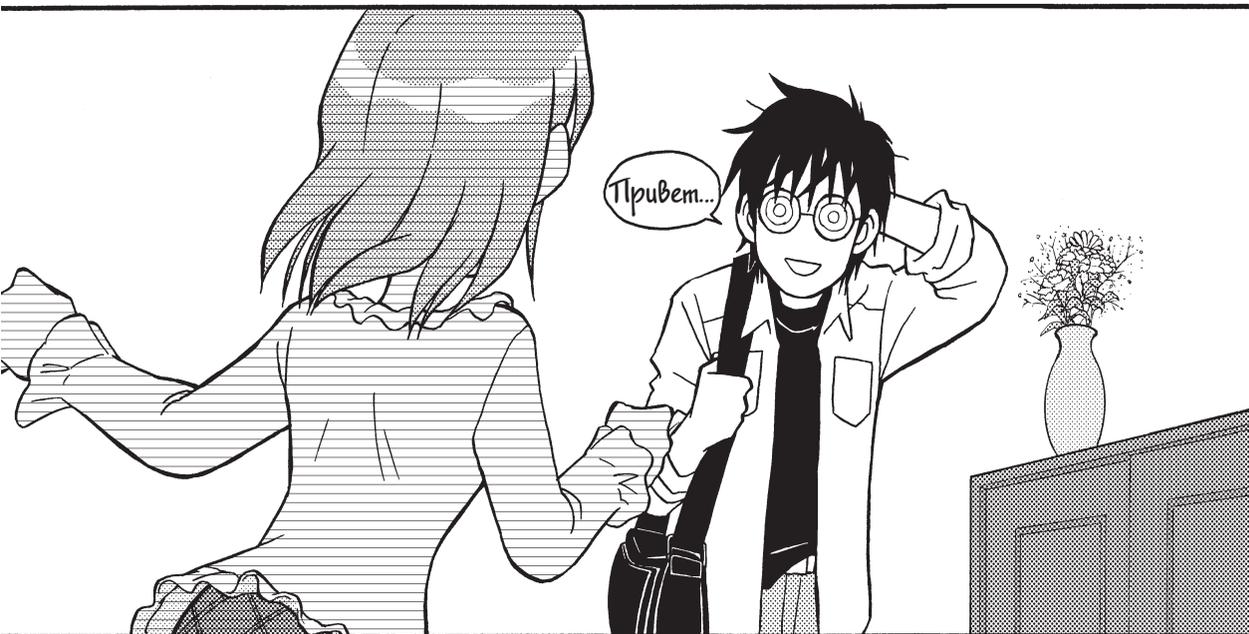
Какой же он симпатяга...

На следующий день

Мечтает









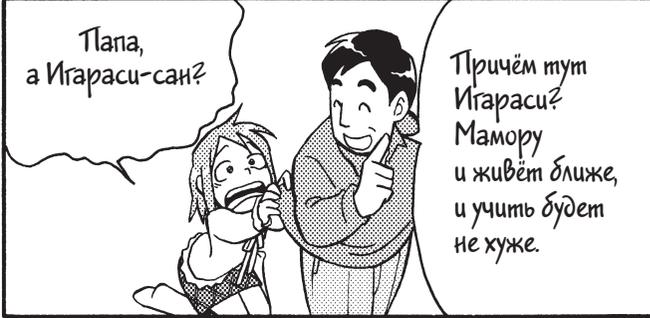
Кто этот парень?!



Ну, 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.

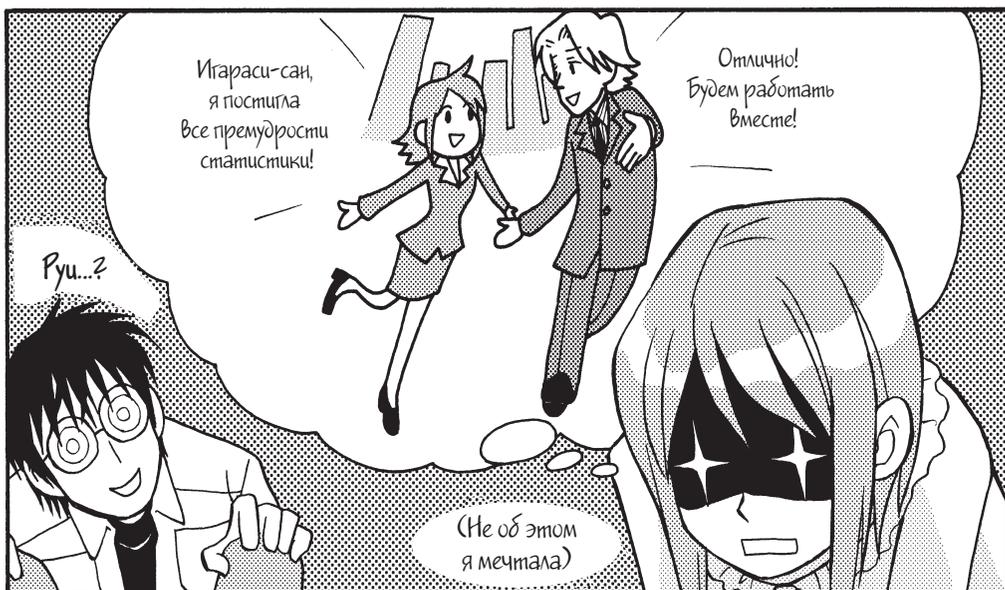


О, нет!



Ну, я пошёл, счастливо позаниматься.

Хе-хе-хе!



ГЛАВА 1

РАЗБЕРЁМСЯ С ТИПАМИ ДАННЫХ