

# Технологии программирования

Лекция 8

Управление качеством ПО, ч.2

Старичков Н.Ю.

**УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПО / 1**

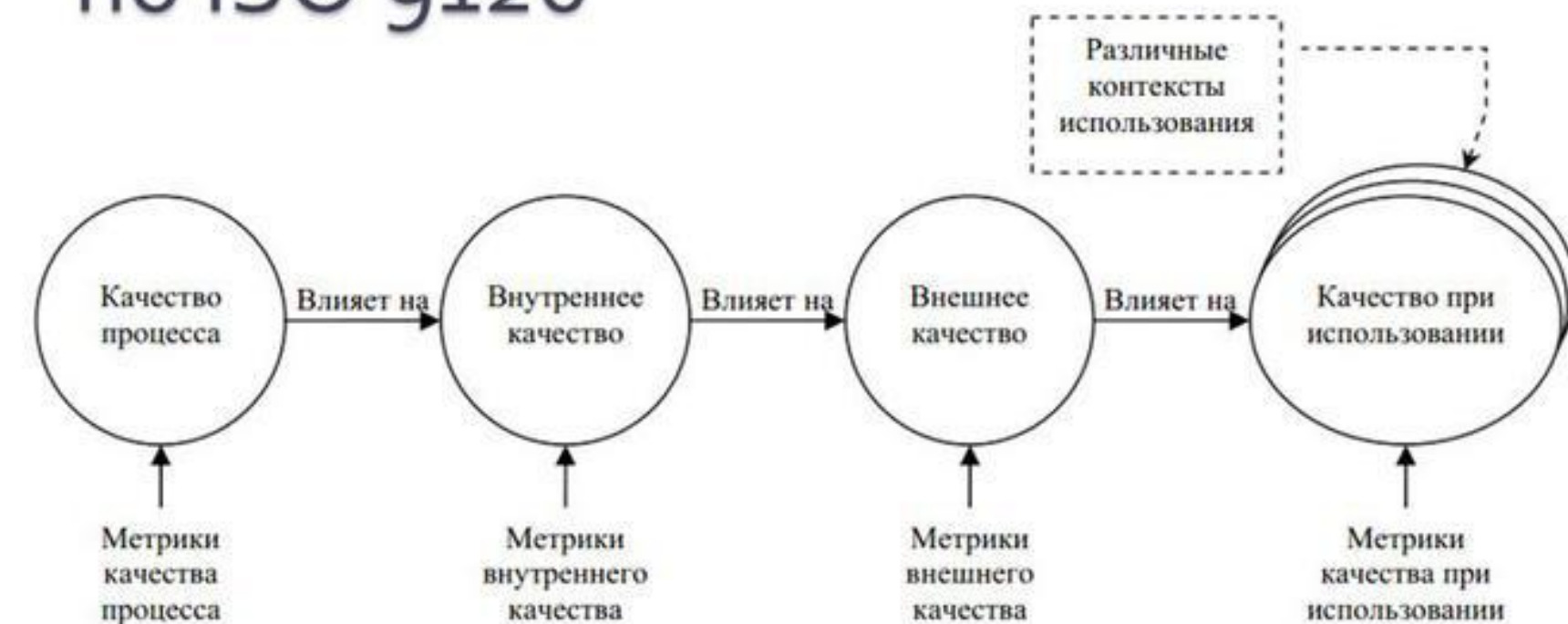
# ЧТО ТАКОЕ КАЧЕСТВО ПО?

- Способность программного продукта при заданных условиях удовлетворять установленным или предполагаемым потребностям (ISO/IEC 25000:2014)

## Характеристики и атрибуты качества ПО по ISO 9126



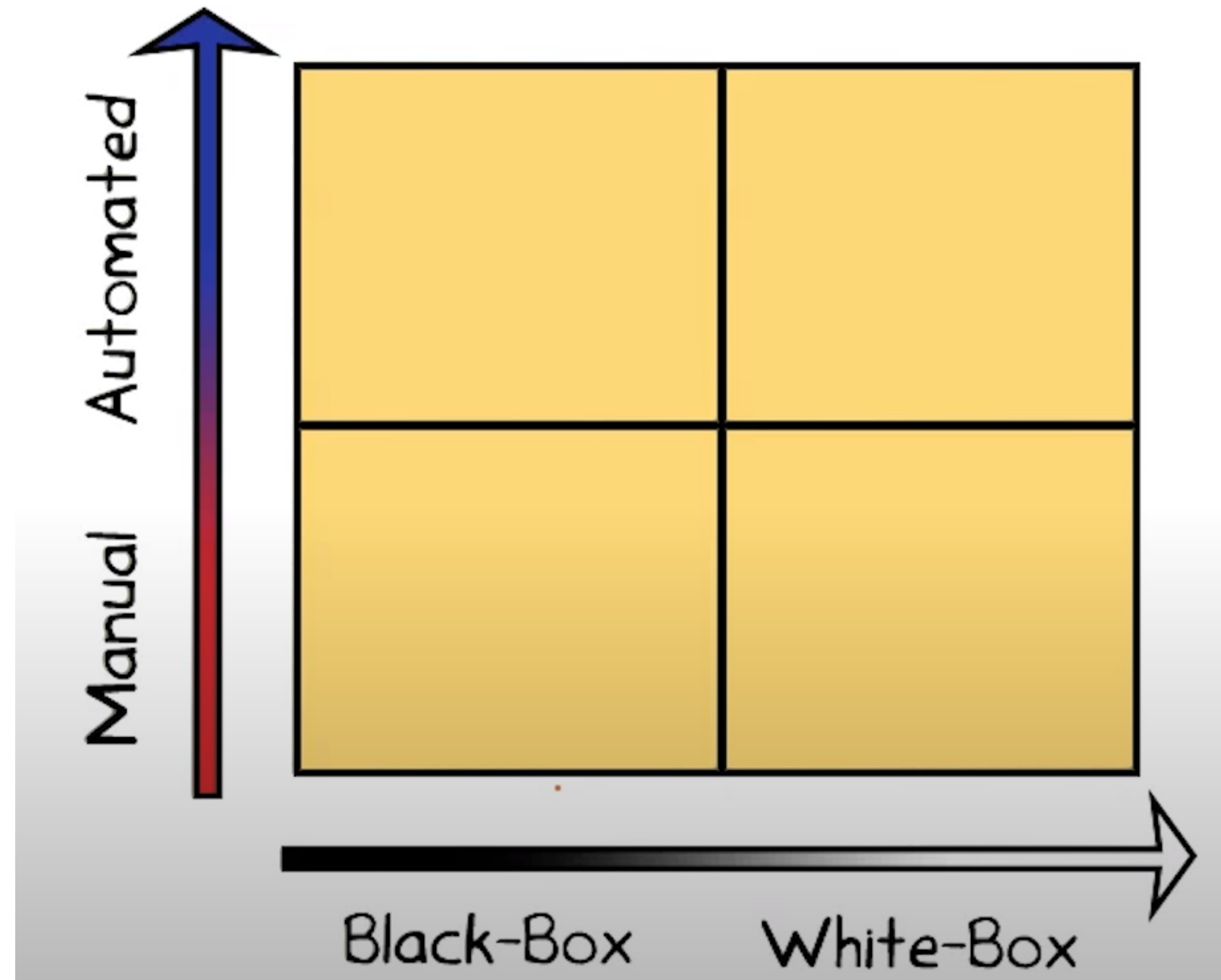
## Основные аспекты качества ПО по ISO 9126



При рассмотрении качества ПО различаются понятия внутреннего качества, связанного с характеристиками ПО самого по себе, без учета его поведения, внешнего качества, характеризующего ПО с точки зрения его поведения, и качества ПО при использовании в различных контекстах — то качество, которое ощущается пользователями при конкретных сценариях работы ПО. Для всех этих взглядов на качество введены метрики, позволяющие оценить его. Кроме того, при создании качественного ПО существенно качество технологических процессов его разработки.

**УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПО / 2**

# РУЧНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ





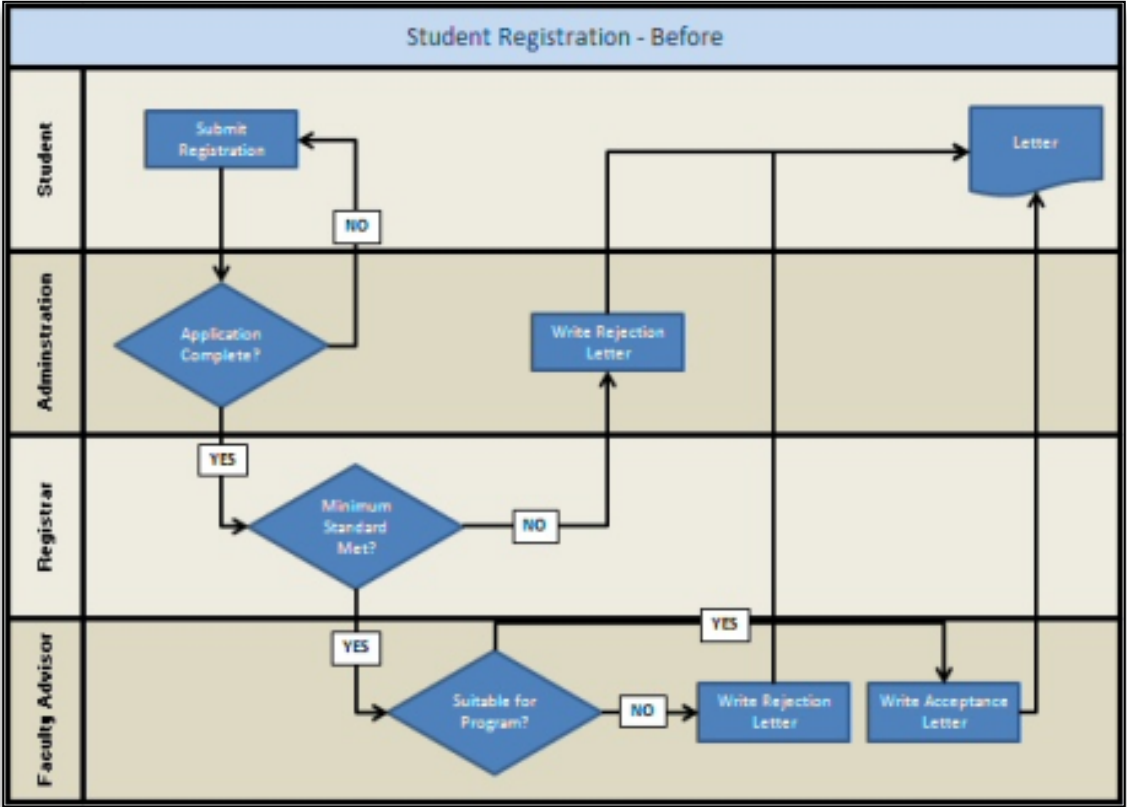
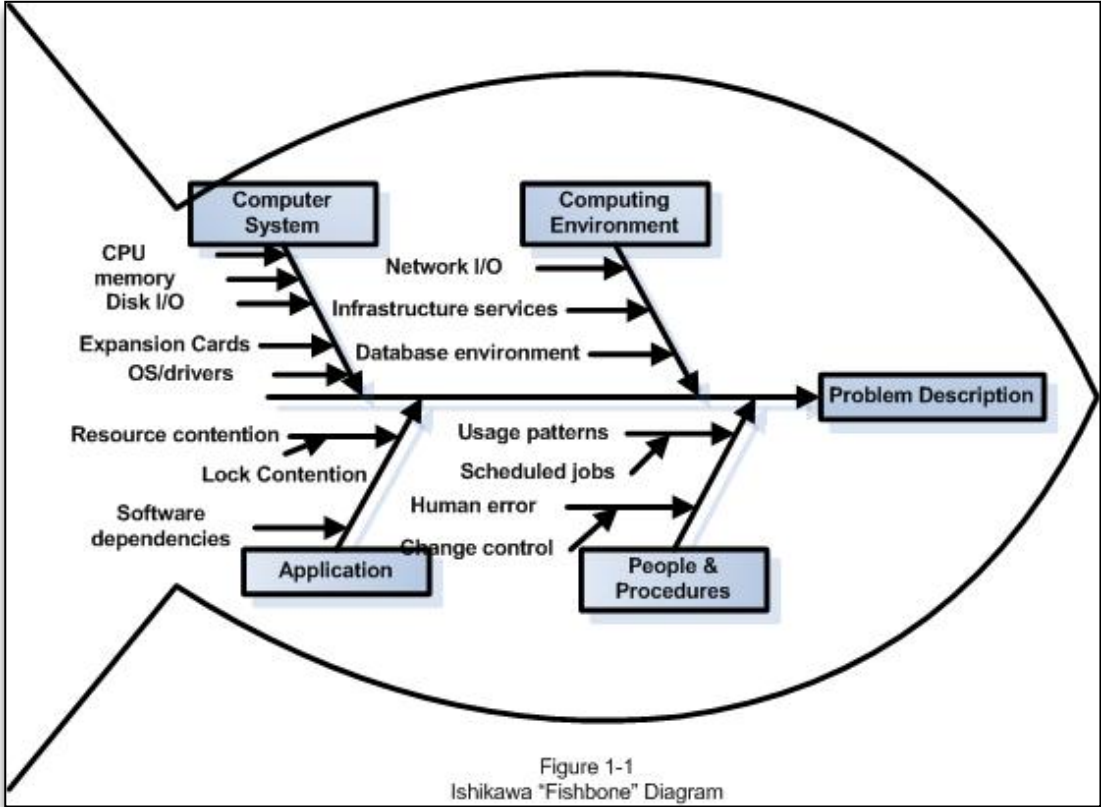
# РУЧНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ

- **Класс эквивалентности** - набор данных, обрабатываемый одинаковым образом и приводящих к одинаковому результату
- **Граничные значения** - значения, находящиеся на границах классов эквивалентности

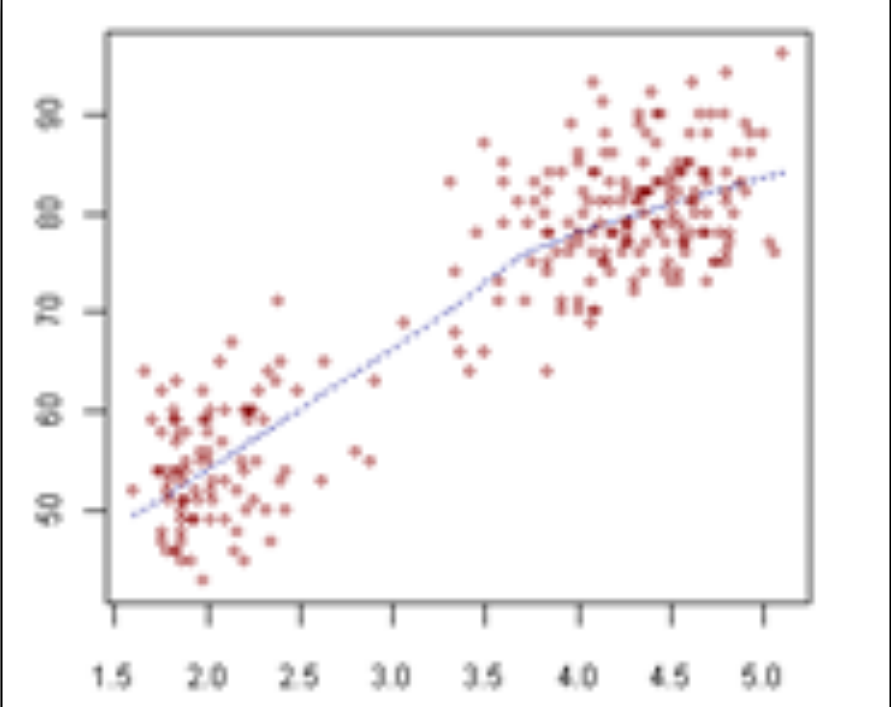
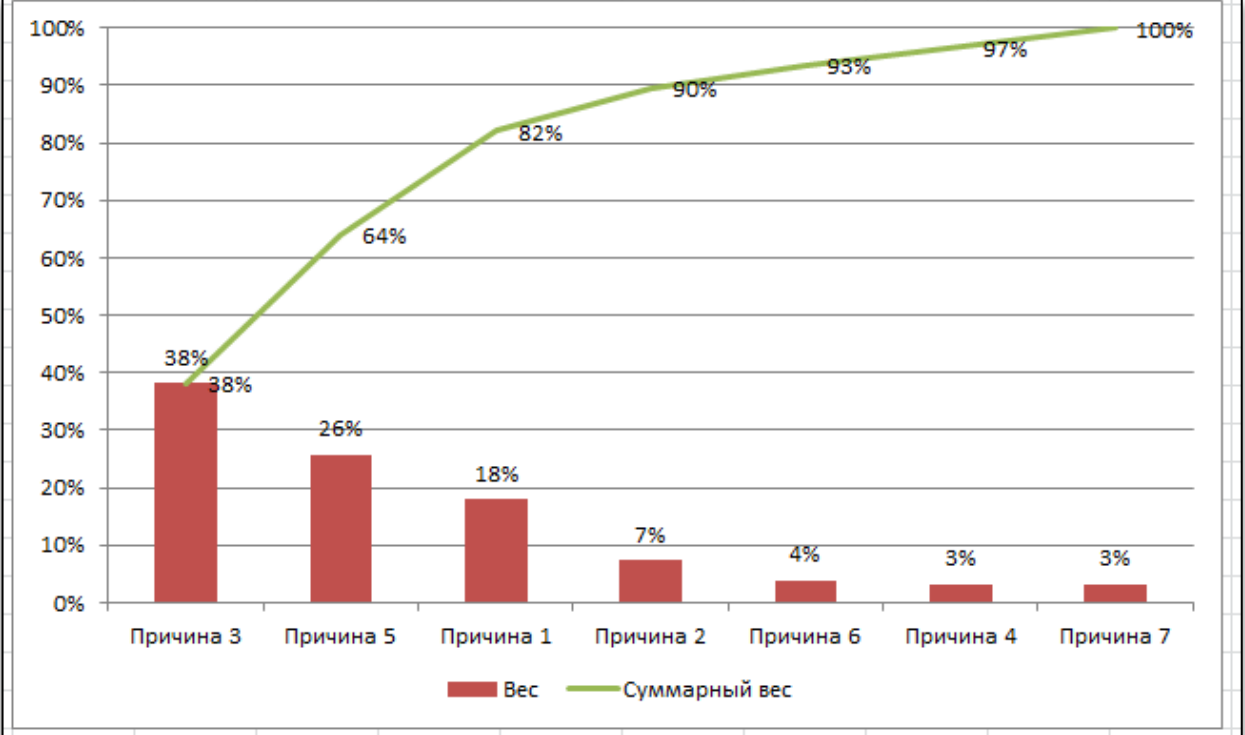
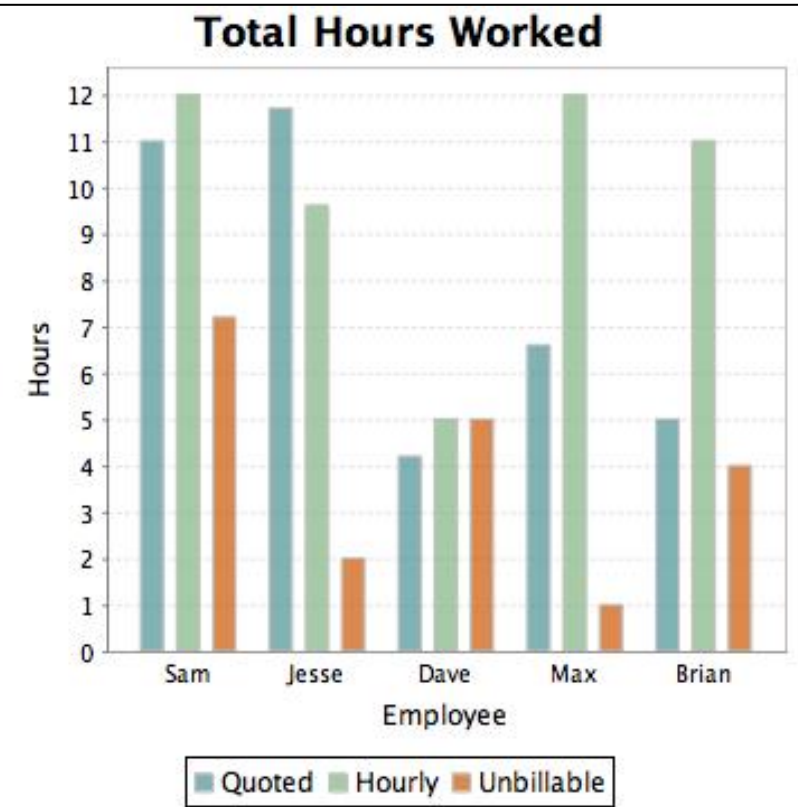
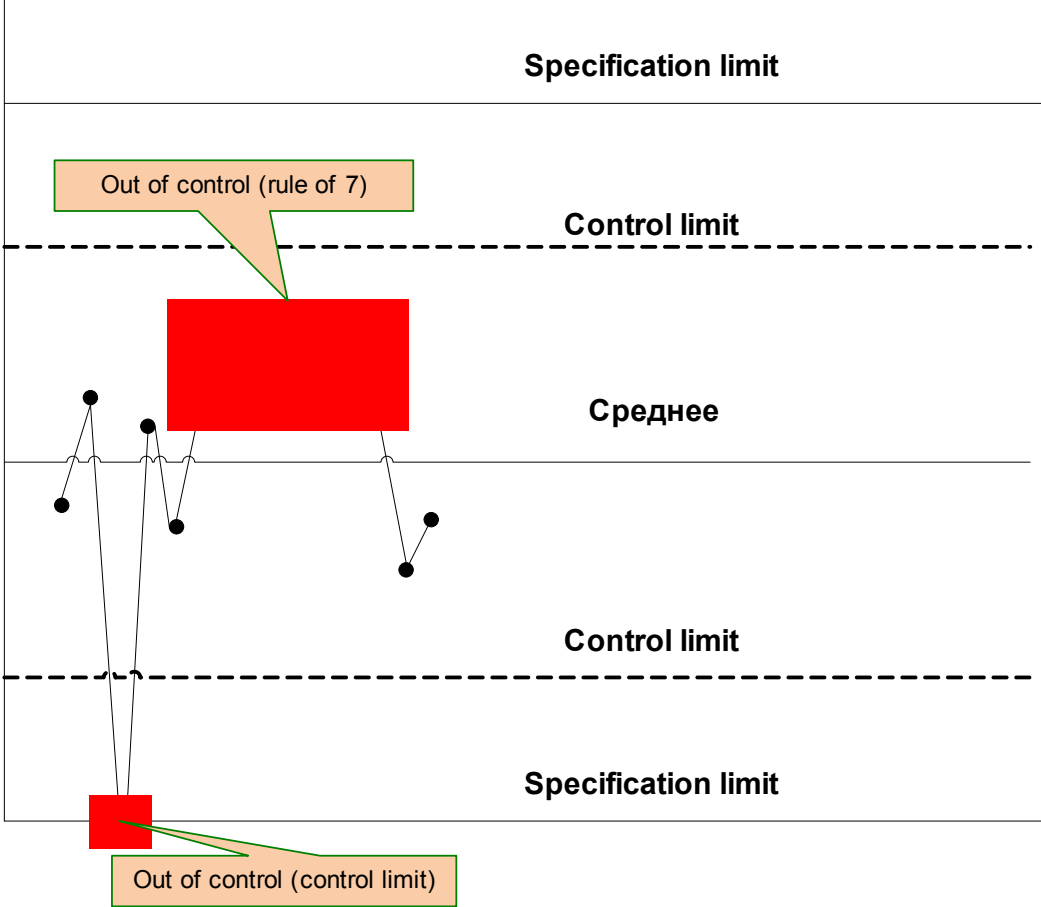


# 7 КЛЮЧЕВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ КАЧЕСТВА





| Измер.<br>знач.<br>$X_i$ | Откл.<br>от<br>ном.<br>$\Delta X_i$ | Результаты измерения |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | Час-<br>тота<br>$m_i$ | Относ.<br>частота<br>$m_i/\sum m_i$ |
|--------------------------|-------------------------------------|----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----------------------|-------------------------------------|
|                          |                                     | 1                    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |                       |                                     |
| 1                        | 2                                   | 3                    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 4                     | 5                                   |
|                          | -7                                  |                      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 0                     | 0                                   |
|                          | -6                                  |                      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 0                     | 0                                   |
| 35,35                    | -5                                  |                      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 1                     | 0,014                               |
|                          | -4                                  |                      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 3                     | 0,043                               |
|                          | -3                                  |                      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 3                     | 0,043                               |
|                          | -2                                  |                      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 4                     | 0,057                               |
|                          | -1                                  |                      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 8                     | 0,114                               |
| 35,40                    | 0                                   |                      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 12                    | 0,171                               |
|                          | 1                                   |                      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 15                    | 0,214                               |
|                          | 2                                   |                      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 9                     | 0,128                               |
|                          | 3                                   |                      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 6                     | 0,086                               |
|                          | 4                                   |                      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 4                     | 0,057                               |
| 35,45                    | 5                                   |                      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 2                     | 0,028                               |
|                          | 6                                   |                      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 2                     | 0,028                               |
|                          | 7                                   |                      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 1                     | 0,014                               |
| Сумма $\sum m_i$         |                                     |                      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 70                    | 1,000                               |





# ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННАЯ ДИАГРАММА ИСИКАВЫ

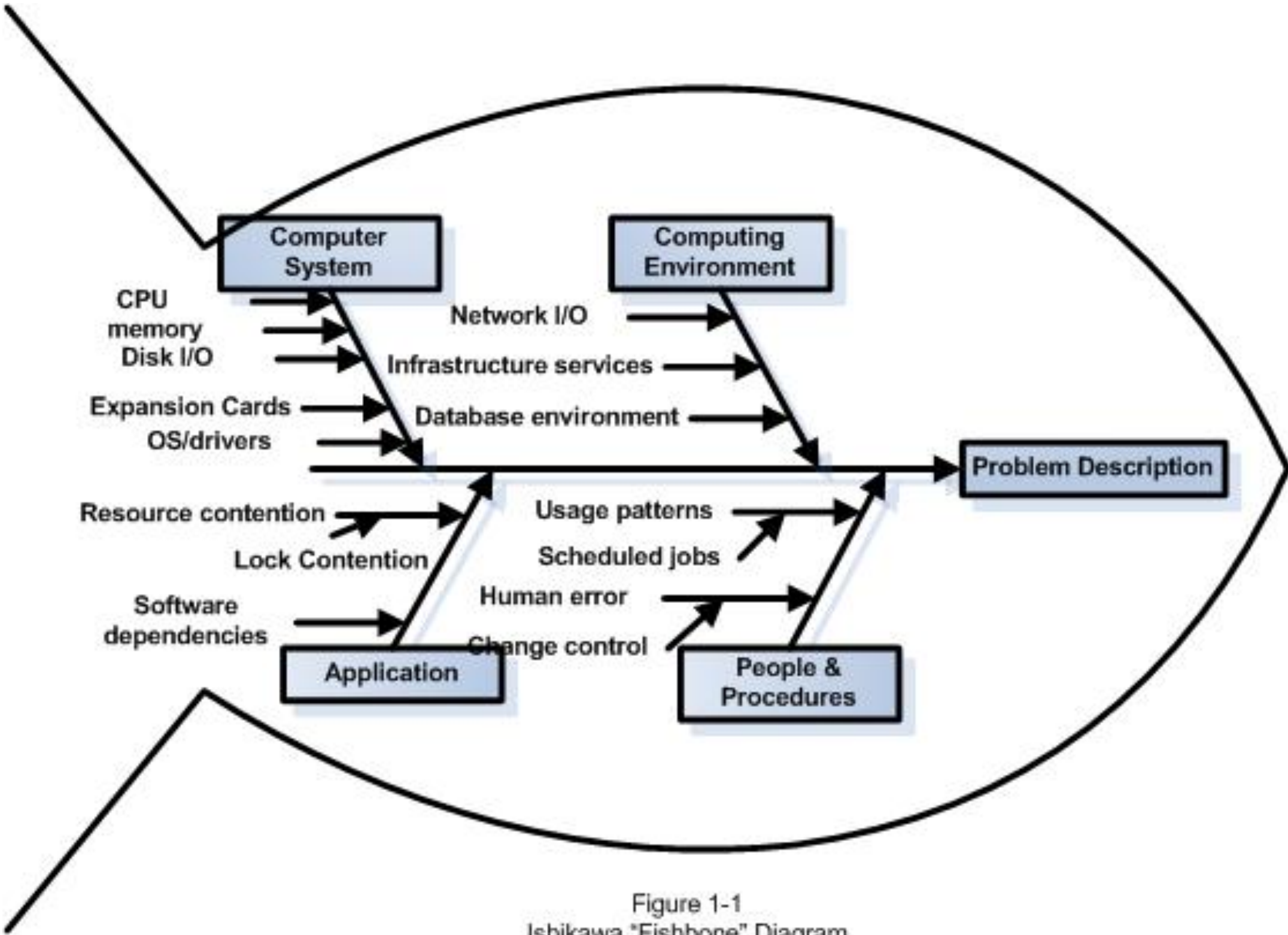
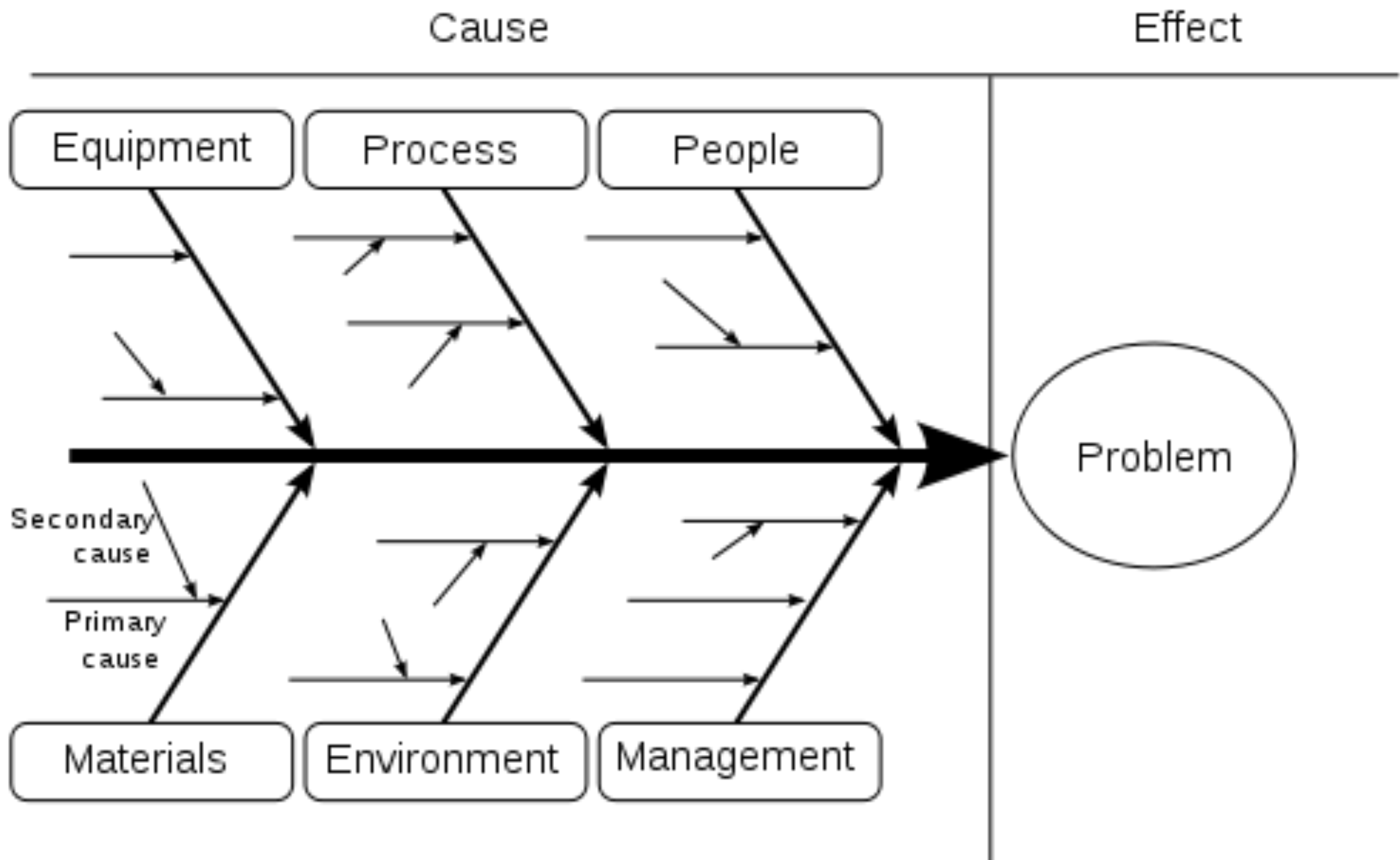
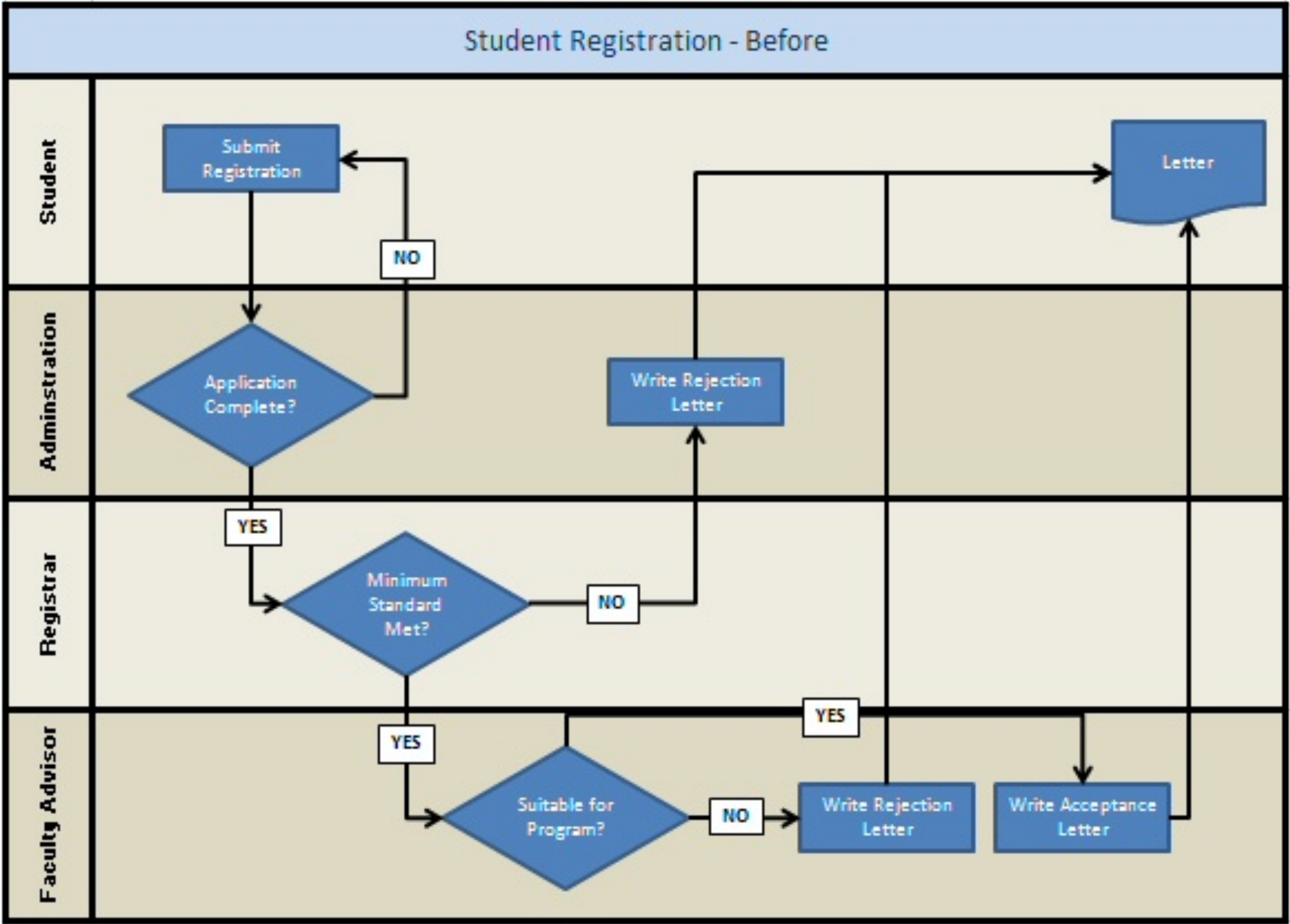


Figure 1-1  
Ishikawa "Fishbone" Diagram

# БЛОК-СХЕМА

- Применяется в планировании и контроле





# КОНТРОЛЬНЫЙ ЛИСТОК

| Контрольный листок          |             |         |       |         |         |       |
|-----------------------------|-------------|---------|-------|---------|---------|-------|
| Дефекты покраски            | Понедельник | Вторник | Среда | Четверг | Пятница | Всего |
| Просветы                    |             |         |       |         |         | 16    |
| Перенасыщенный цвет         |             |         |       |         |         | 19    |
| Избыток лака при распылении |             |         |       |         |         | 10    |
| Наплыв краски               |             |         |       |         |         | 9     |
| Пузыри                      |             |         |       |         |         | 3     |
| Всего:                      | 10          | 9       | 14    | 13      | 11      | 57    |

КОНТРОЛЬНЫЙ ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

Наименование детали ..... № .....

Участок ..... станок ..... оператор .....

Контролируемая величина ..... номинальное значение .....

Границы допуска ..... Документ-основание .....

..... /чертеж, техн. карта/

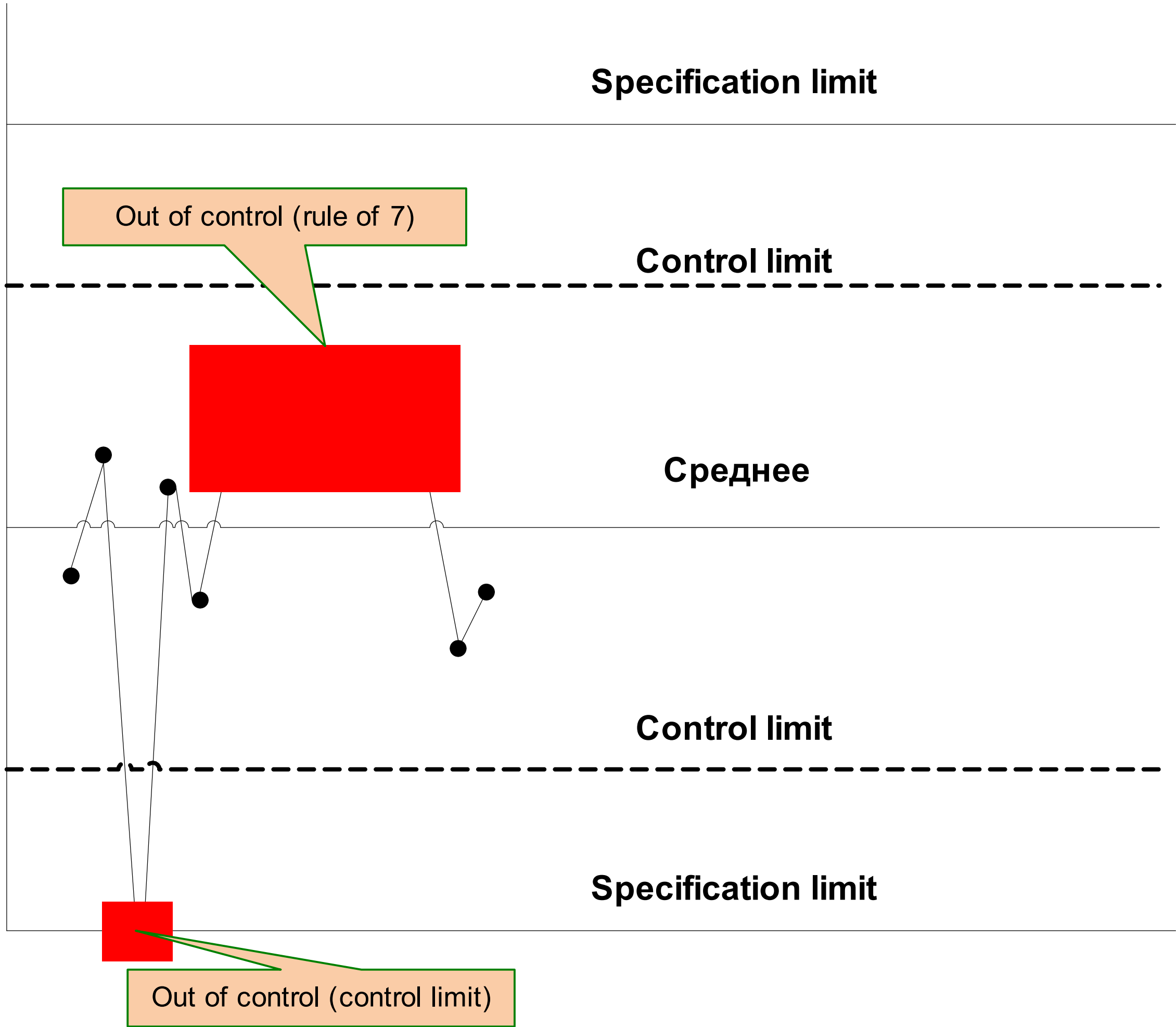
Дата измерений ..... 200..г.

| Измер.<br>знач.<br>$X_i$ | Откл.<br>от<br>ном.<br>$\Delta X_i$ | Результаты измерения |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | Час-<br>тота<br>$m_i$ | Относ.<br>частота<br>$m_i/\sum m_i$ |
|--------------------------|-------------------------------------|----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----------------------|-------------------------------------|
|                          |                                     | 1                    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |                       |                                     |
| 1                        | 2                                   | 3                    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 4                     | 5                                   |
|                          | -7                                  |                      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 0                     | 0                                   |
|                          | -6                                  |                      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 0                     | 0                                   |
| 35,35                    | -5                                  |                      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 1                     | 0,014                               |
|                          | -4                                  |                      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 3                     | 0,043                               |
|                          | -3                                  |                      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 3                     | 0,043                               |
|                          | -2                                  |                      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 4                     | 0,057                               |
|                          | -1                                  |                      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 8                     | 0,114                               |
| 35,40                    | 0                                   |                      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 12                    | 0,171                               |
|                          | 1                                   |                      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 15                    | 0,214                               |
|                          | 2                                   |                      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 9                     | 0,128                               |
|                          | 3                                   |                      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 6                     | 0,086                               |
|                          | 4                                   |                      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 4                     | 0,057                               |
| 35,45                    | 5                                   |                      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 2                     | 0,028                               |
|                          | 6                                   |                      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 2                     | 0,028                               |
|                          | 7                                   |                      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 1                     | 0,014                               |
| Сумма $\sum m_i$         |                                     |                      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 70                    | 1,000                               |

Измерения проводил .....  
..... /подпись, фамилия и.о./

Расчеты выполнил .....  
..... /подпись, фамилия и.о./

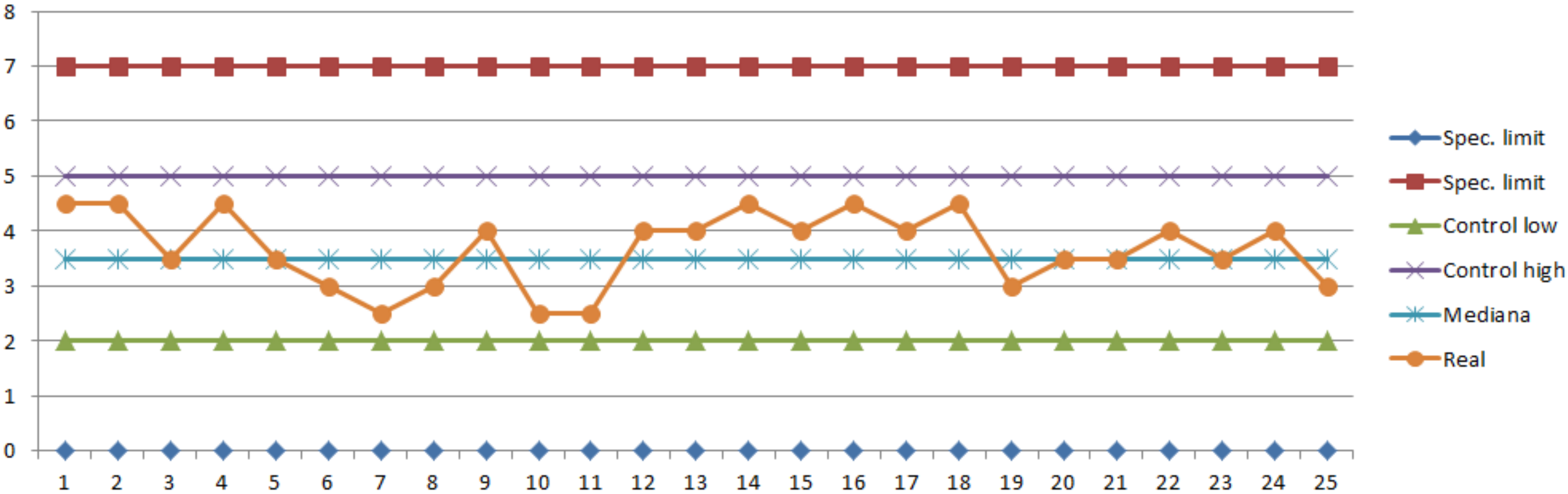
# КОНТРОЛЬНАЯ КАРТА (КАРТА ШУХАРТА)





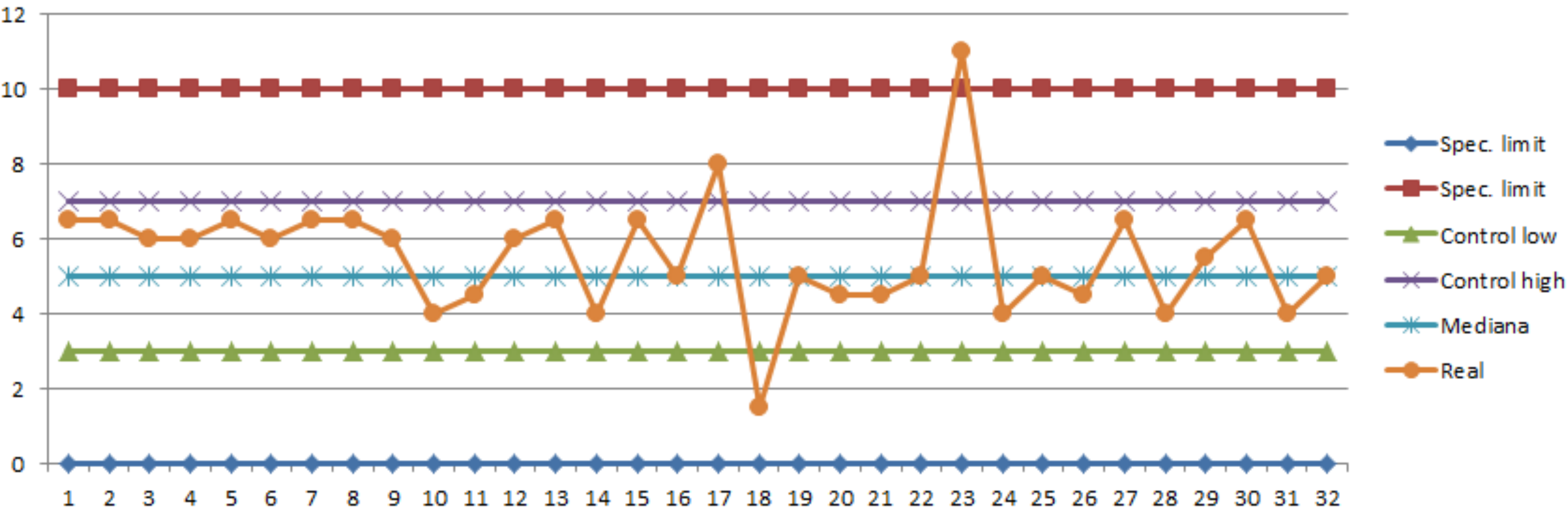
# КОНТРОЛЬНАЯ КАРТА / ПРИМЕР №1

■ День 12-18 - «Правило 7»



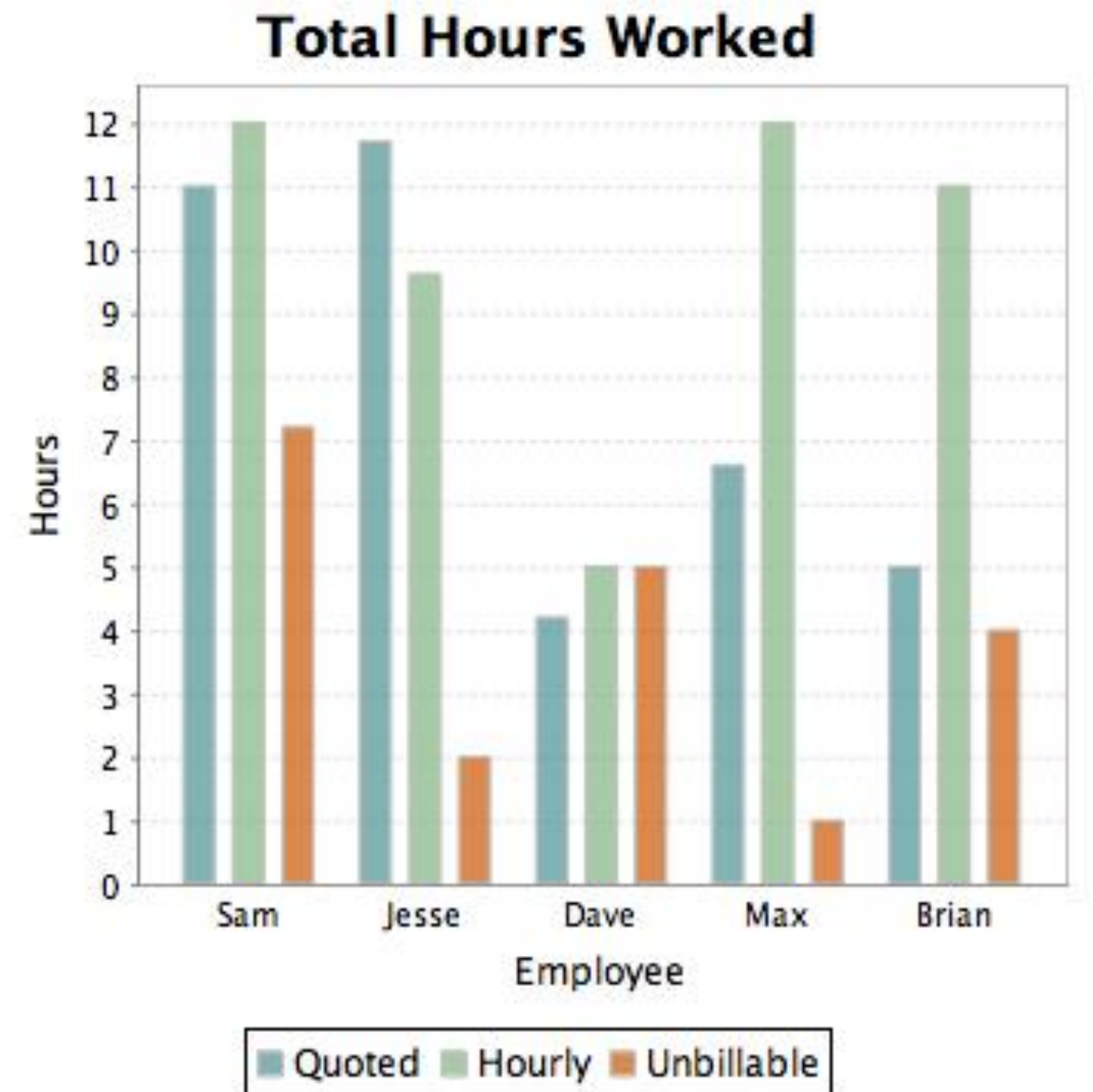
# КОНТРОЛЬНАЯ КАРТА / ПРИМЕР №2

- 1-9 - «Правило 7»
- 17 - превышен control limit, 18 - ниже control limit
- 23 - выше specification limit



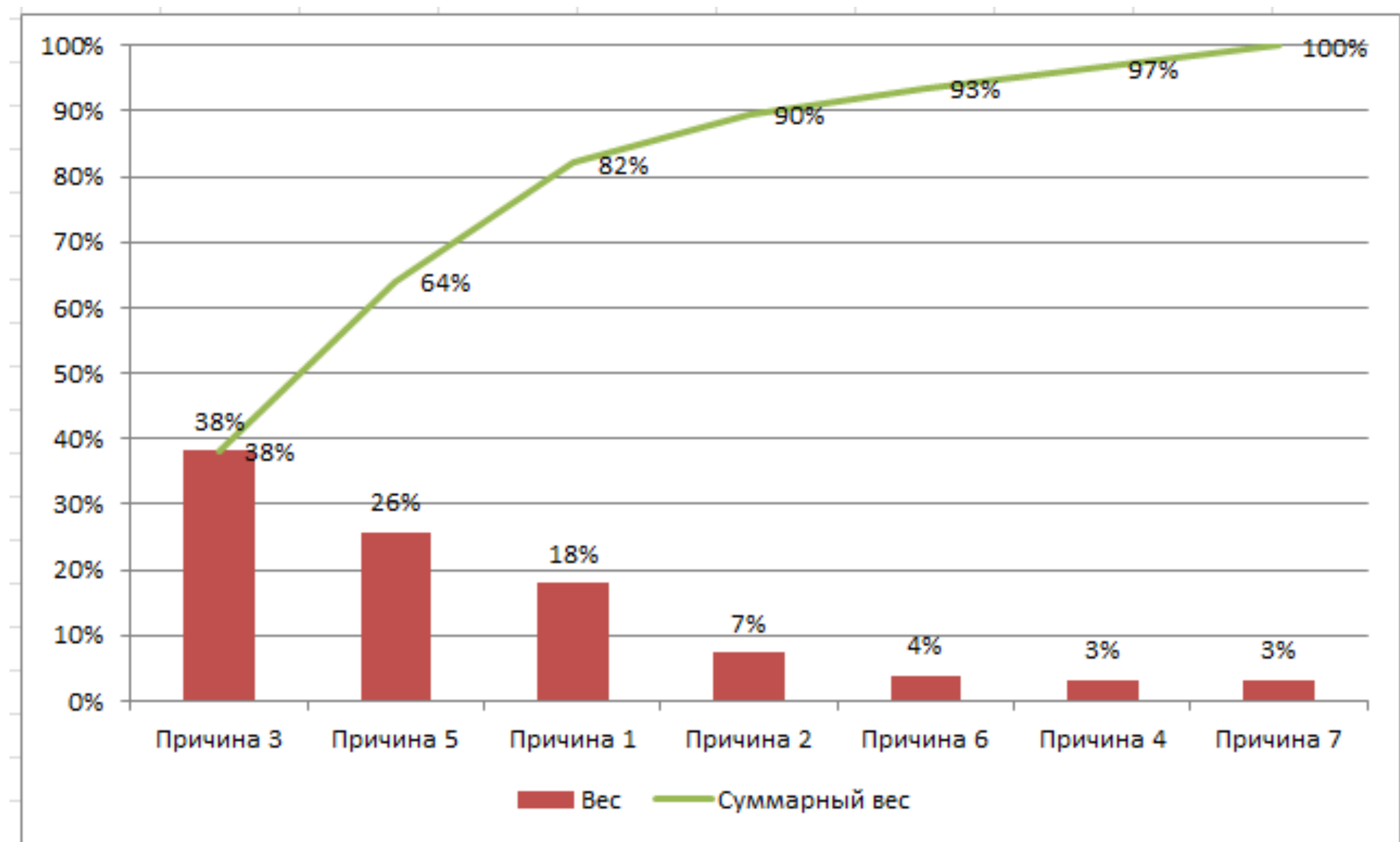
# ГИСТОГРАММА

- Позволяет что-то удобно проиллюстрировать
- Например, с чем связаны главные проблемы



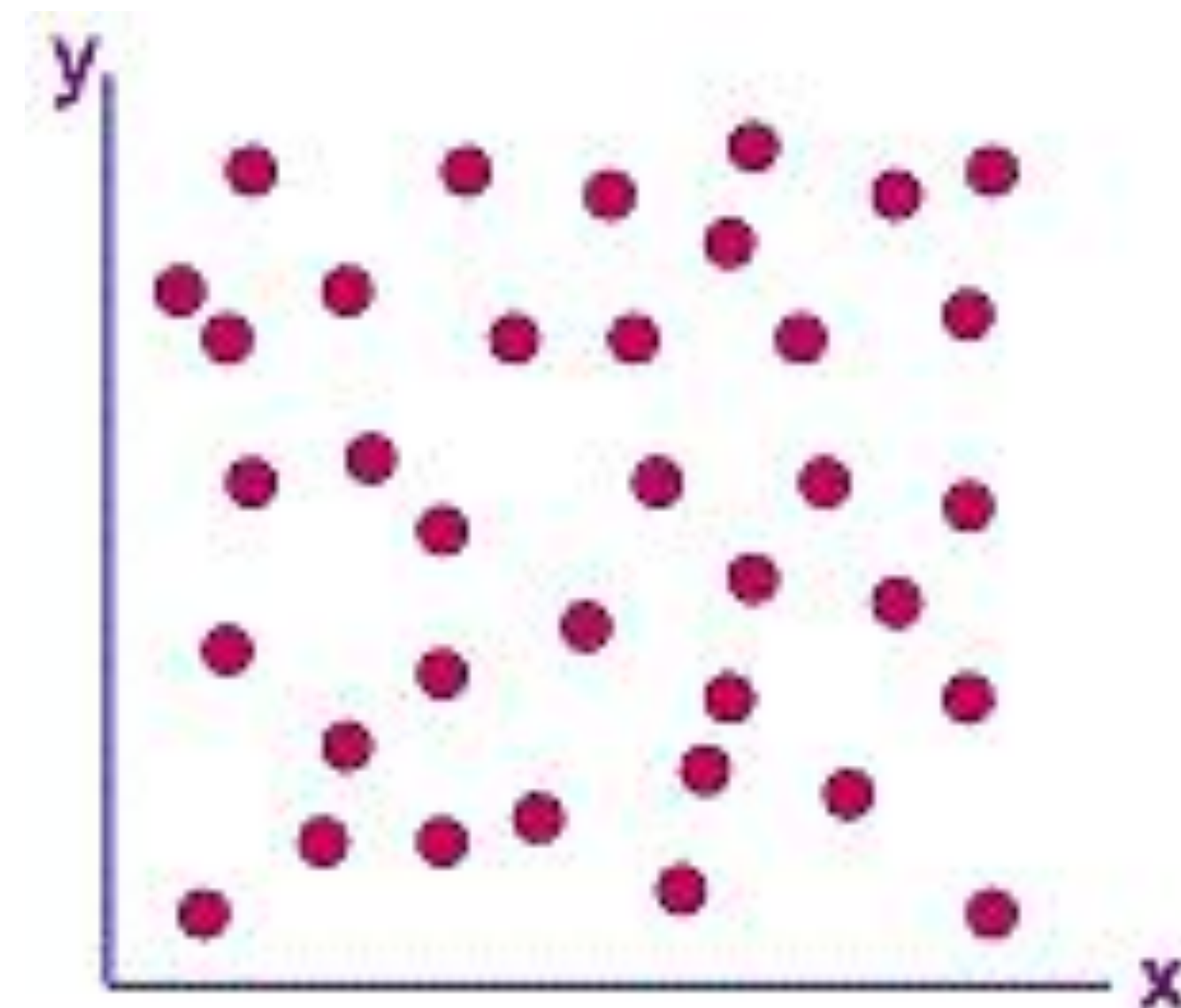
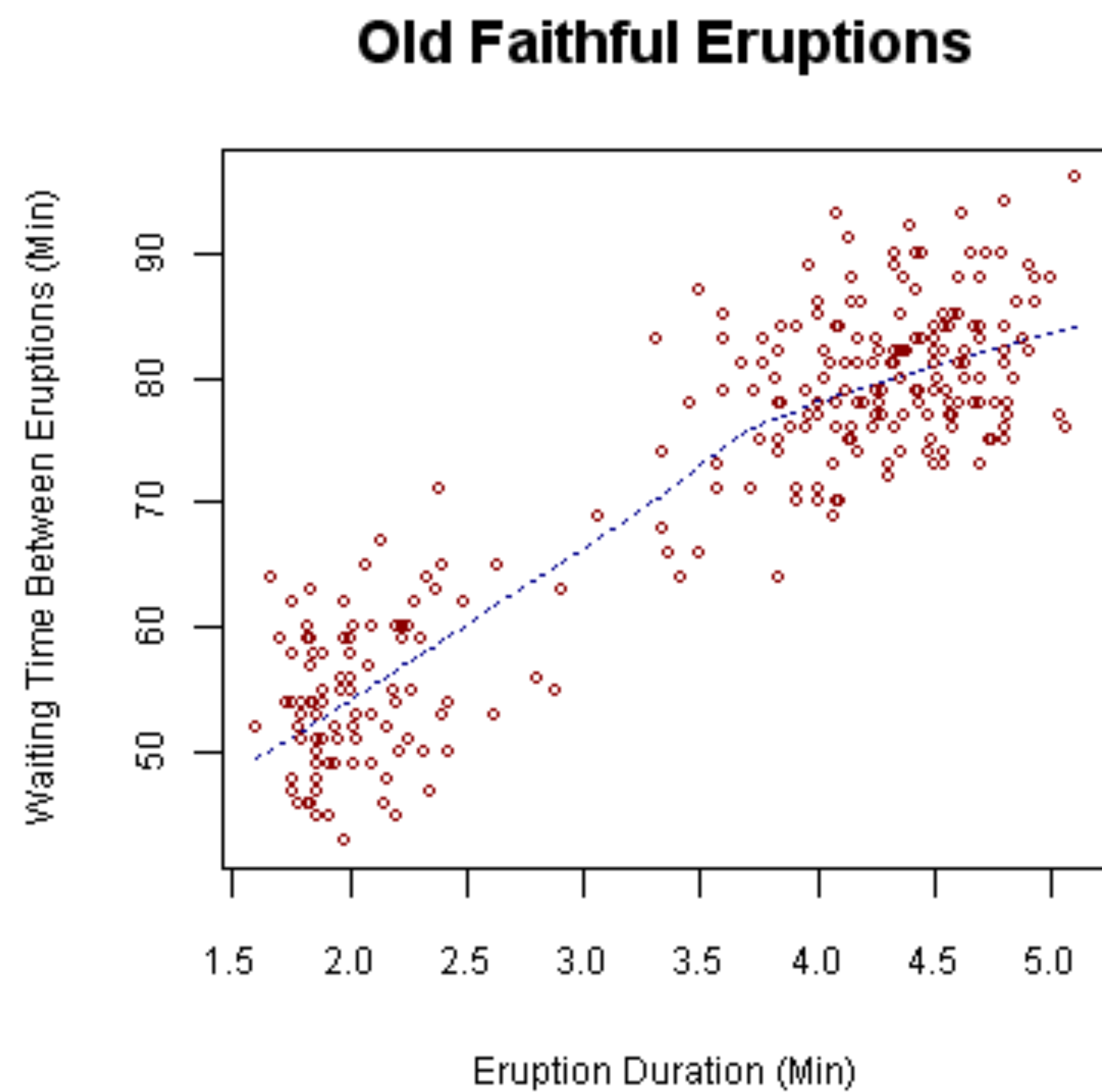
# ДИАГРАММА ПАРЕТО

- Правило Парето: 80% дефектов возникает из-за 20% причин





# ДИАГРАММА РАЗБРАСЫВАНИЯ



# РУЧНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ - ПРАКТИКА

- Во всех компаниях - чек-листы, тест-планы, тест-сьюты и тест-кейсы
- Ручное тестирование в обозримом будущем не будет заменено автоматизированным:
  - Исследовательское тестирование человек делает лучше
  - Тестирование своего кода - пожалуй, лучший способ повысить его качество
- Может быть:
  - Проверка соответствия спецификации
  - Ручное тестирование перед автоматическим
  - Ручное тестирование и автоматическое параллельно

# АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ - ТЕОРИЯ

- Чем автоматизированное тестирование лучше ручного:
  - Позволяет быстрее находить ошибки
  - Цикл тестирования гораздо дешевле
- Чем ручное тестирование лучше автоматизированного:
  - Оно эффективнее
  - Гораздо гибче
- Тестирование **всегда** нужно начинать с ручных сессий! Дальше, когда сессии тестирования начнут повторяться, стоимость автоматизации и планируемое количество сессий подскажут, что нужно автоматизировать в первую очередь
- Идеальная ситуация - когда используется эффективная комбинация ручного и автоматизированного тестирования

# АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ - ТЕОРИЯ

- Жизненный цикл автотеста:





# АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ - ПРАКТИКА

- Автотесты - это не только и не столько автоматизация ручных тестов
- Разработка автоматизации тестирования - это полноценная разработка ПО
- При написании автотестов нужно следовать стандартам и идиомам программирования
- Помните о затратах на внедрение автотестов и их обслуживание!
- Делайте автотесты независимыми друг от друга
- Внедряйте логгирование и отчеты с самого начала
- Боритесь за тестируемость и автоматизируемость продукта с самого начала
- Не попадайте в ловушку невозвратных затрат
- Посмотрите, не существует ли готовых аналогов
- Никогда не делайте тестовые данные зависимыми от временных данных!

# КАК БЫВАЕТ НА ПРАКТИКЕ?

- Свой фреймворк/фреймворки для тестирования
- Гигантские мощности в датацентрах для автотестирования
- И даже «старые» компьютеры и компьютеры разработчиков по ночам!

>>: tbc...