**Семь основных инструментов контроля качества**

Анализируя большие массивы данных, мы привычно используем среднее значение, реже среднеквадратичное отклонение, еще реже иные методы обработки. Чем вызвано такое «самоограничение»? ☺ Скорее всего, недостаточными знаниями и опытом в этих вопросах. Откуда современный менеджер может узнать о методах статистической обработки данных? Вряд ли он вспомнит вузовский курс статистики. Да и был ли он включен в учебную программу!?

У меня знакомство со статистикой, точнее с ее использованием в бизнесе, началось около 15 лет тому назад, когда я впервые прочитал о методах менеджмента качества. К сожалению, с первого раза семь основных инструментов мне «не показались»… Я не воспринял их, как «руководство к действию». Скорее, я отнесся к ним, как к чему-то заоблачно заумному. И лишь постепенно в течение нескольких лет, повторно наталкиваясь в литературе на применение того или иного метода, а также в связи с возникновением практических задач, шаг за шагом, я стал понимать смысл этих инструментов и области их применения. Постепенно эти методы я стал использовать в своей практике, даже иногда не вспоминая, что они – часть стройной системы.

Настало время, отдать дань первоисточнику – японскому менеджменту, а также показать, как, казалось бы, книжные знания, становятся мощным инструментом управления реальным бизнесом.

Семь основных инструментов контроля качества[[1]](#footnote-1) используют для *аналитического* решения проблем, то есть, в ситуации, когда данные доступны, и чтобы решить проблему, нужно их проанализировать.

Примеры можно найти в Excel-файле

1. **Диаграмма причин и результатов.** Эта диаграмма используется для выявления факторов процесса, влияющих на результат. Встречаются также названия: «диаграмма Исикавы» или «диаграмма рыбий скелет». В классическом варианте факторы (причины) группируются по категориям по принципу «5М»:

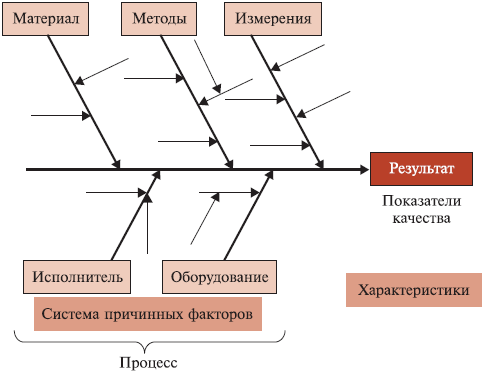
Man (человек) − причины, связанные с человеческим фактором;

Machines (машины, оборудование) − причины, связанные с оборудованием;

Materials (материалы) − причины, связанные с материалами;

Methods (методы, технология) − причины, связанные с организацией бизнес-процессов;

Measurements (измерения) − причины, связанные с методами измерения.



<http://www.inventech.ru/pub/methods/metod-0019/>

Рис. 1. Диаграмма Исикавы. Шаблон.

Понятно, что можно использовать и иную релевантную группировку. Вот, например, какой «скелет» мы нарисовали, анализируя возможности сокращения времени обслуживания клиентов на складе:

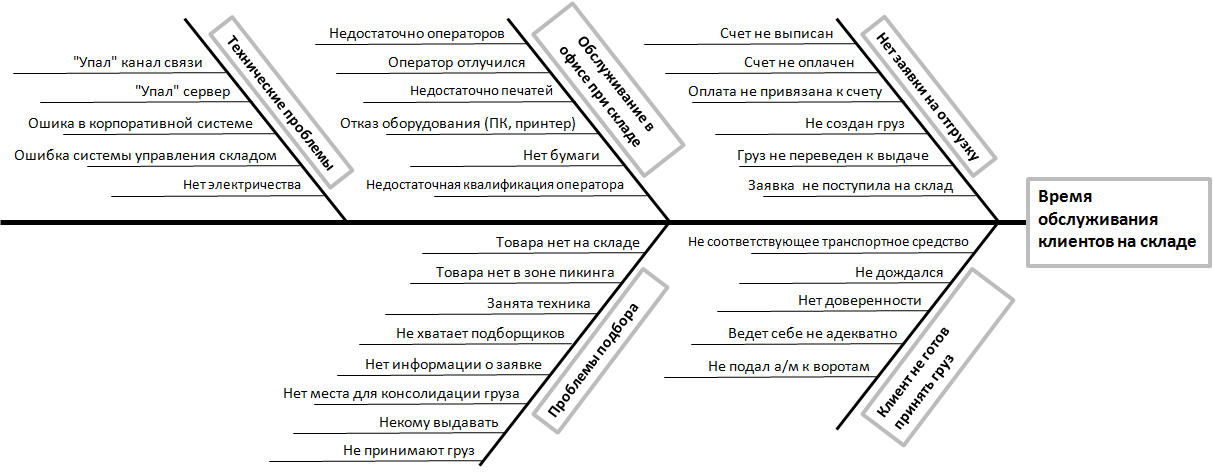


Рис. 2. Диаграмма Исикавы. Время обслуживания клиентов на складе.

1. **Контрольный листок** – инструмент для сбора данных и их автоматического упорядочения для облегчения дальнейшего использования собранной информации.

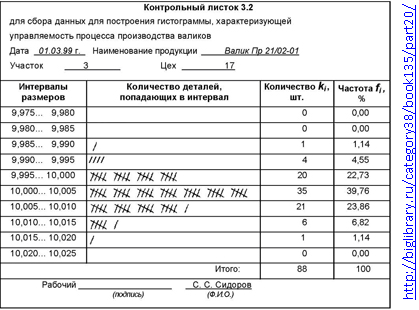


Рис. 3. Контрольный листок. Пример.

Преимущество контрольных листков – возможность их использования сотрудниками, не работающими с компьютером. Если данные для последующую анализа получаются путем измерения непосредственно на рабочих местах, контрольные листки очень эффективны. Понятно, что если данные для анализа извлекаются из баз данных, контрольные листки не нужны, а данные сразу преобразуются в гистограмму, диаграмму Парето или рассеивания (см. ниже).

В моей практике контрольные листки не нашли применения, поскольку процессы, с которыми я имею дело, либо полностью связаны с использованием компьютера, либо стартуют по команде из компьютера, а финиш фиксируется оператором ПК.

1. **Диаграмма Парето.** Эти диаграммы ранжируют проблемы по степени (частоте) влияния на результат. Свое название они получили по имени экономиста Вильфредо Парето[[2]](#footnote-2), который в одной из своих научных работ на рубеже XIX и XX веков показал, что в Италии 20% домохозяйств получают 80% доходов. Термин «принцип Парето» в 40-х годах XX века ввел в обращение американский специалист в области менеджмента качества Джозеф Джуран. Анализ Парето, как правило, иллюстрируется диаграммой Парето, на которой по оси абсцисс отложены причины возникновения проблем качества в порядке убывания их влияния на число несоответствий (объем брака), а по двум осям ординат: а) число несоответствий в штуках; б) накопленная доля (проценты) вклада в итоговое число несоответствий. Например:

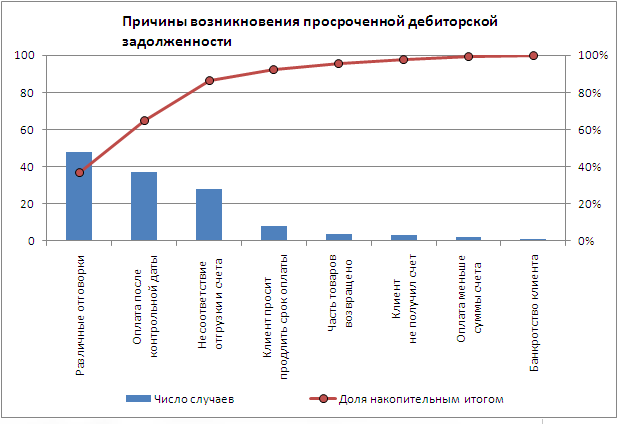


Рис. 4. Диаграмма Парето. Причины возникновения просроченной дебиторской задолженности.

В первую очередь следует работать с причинами, вызывающими наибольшее количество проблем. В нашем примере с первыми тремя.

1. **Гистограмма** – инструмент, позволяющий зрительно оценить распределение статистических данных, сгруппированных по частоте попадания в определенный (заранее заданный) интервал. В классическом варианте гистограмма используется для определения проблем при помощи анализа формы разброса значений, центрального значения, его близости к номиналу, характера рассеивания:[[3]](#footnote-3)

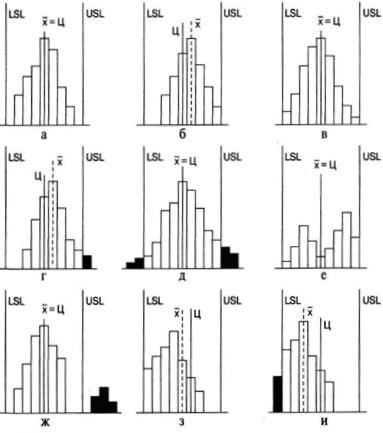


Рис. 5. Варианты расположения гистограммы по отношению к технологическому допуску

Краткие комментарии: а) всё хорошо: среднее совпадает с номиналом, вариабельность в пределах допусков; б) следует сместить среднее для совпадения с номиналом; в) следует уменьшить рассеивание; г) следует сместить среднее и уменьшить рассеивание; д) следует значительно уменьшить рассеивание; е) смешаны две партии; следует разбить на две гистограммы, и проанализировать их; ж) аналогично предыдущему пункту, только ситуация более критичная; з) необходимо понять причины такого распределения; «обрывистый» левый край, говорит о каких-то действиях в отношении партий деталей; и) аналогично предыдущему.

Вот какие гистограммы мы строили в течение нескольких лет для изучения времени обслуживания клиентов на складе:

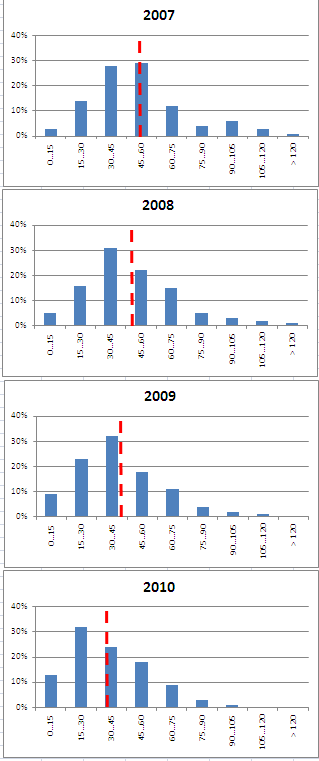


Рис. 6. Гистограмма. Время обслуживания клиентов на складе.

По оси абсцисс – 15-минутные диапазоны времени обслуживания клиентов на складе; по оси ординат – доля заявок обслуженных в выделенном диапазоне времени от общего числа заявок за год. Красная пунктирная линия показывает среднее время обслуживания в течение года.

1. **Диаграмма разброса** (рассеивания) – инструмент, позволяющий определить вид и тесноту связи (корреляцию) между парами соответствующих переменных. Такие диаграммы содержат две совокупности данных, нанесенных на график в виде точек. Взаимосвязь между этими точками показывает зависимость между соответствующими данными. В Excel такая диаграмма имеет тип – «точечная». Вот, например, как я ранее [проиллюстрировал](http://baguzin.ru/wp/?p=190) полезность точечных диаграмм:

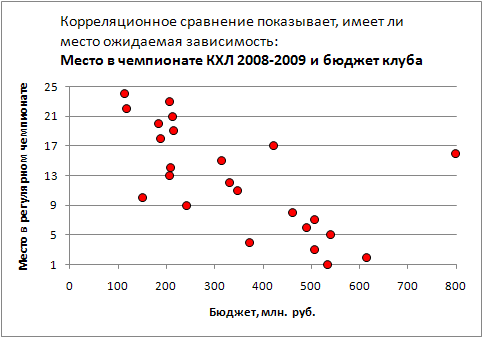
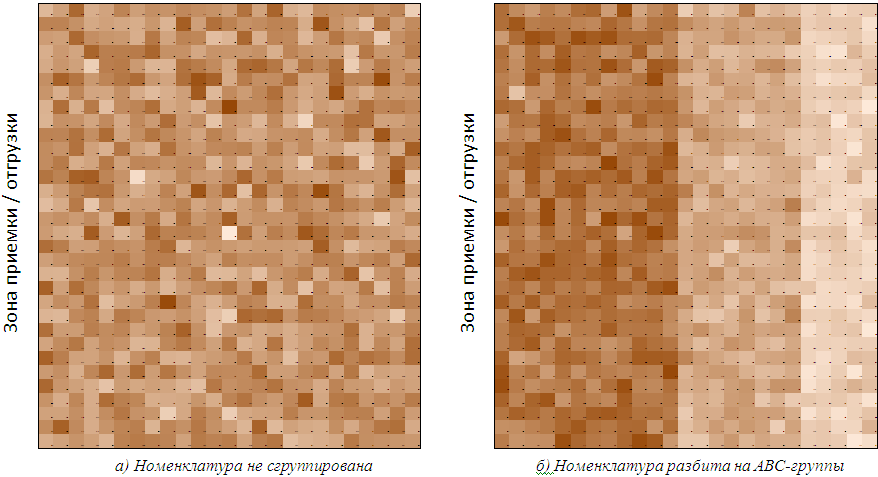


Рис. 7. Выявление корреляционной зависимости на основе точечной диаграммы.

Подробнее см. «[Корреляционный анализ для бизнеса](http://baguzin.ru/wp/?p=368)».

Вот любопытный пример использования корреляционного анализа для управления размещением товаров на складе:



Современный склад имеет весьма внушительные размеры. В глубину он может достигать 100-150 метров (расстояние от погрузочных ворот до задней стенки). Понятно, что располагая товары с высокой оборачиваемостью ближе к воротам, можно сэкономить время на перемещения по складу. На рисунках выше показана частота обращений к отдельным ячейкам; слева – для случайного размещения товаров; справа – для товаров, разбитых на АВС-группы. Чем интенсивнее цвет, тем чаще обращение к ячейке. Видно, что без АВС-распределения обращение к ячейкам практически случайное, при АВС-разбиении номенклатуры можно наблюдать границы зон. Левый фронт каждого рисунка обращен к зоне приемки. Таким образом, в ситуации, изображенной на рис. б, суммарный путь кладовщиков / техники будет меньше, чем на рис. а

1. **Графики** – инструмент, позволяющий провести анализ данных по различным срезам. Формы и цели анализа могут диктовать использование различных видов графиков. Подробнее об этом можно прочитать в книге Джина Желязны «[Говори на языке диаграмм](http://baguzin.ru/wp/?p=190)». Покомпонентное сравнение данных лучше всего демонстрируется при помощи круговой диаграммы. Для иллюстрации позиционного сравнения лучше всего подходит линейчатая диаграмма. Если покомпонентное и позиционное сравнение показывают взаимосвязи в определенный момент времени, то временнóе сравнение отражает динамику изменений; временнóе сравнение лучше всего иллюстрировать гистограммой или графиком.

Например, вот какими диаграммами мы анализируем сразу три параметра по каждому клиенту: динамику дебиторской задолженности, просроченной дебиторской задолженности, лимитов по кредитной линии:

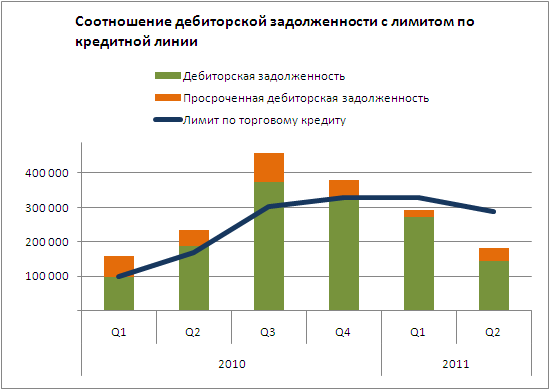


Рис. 8. Пример использования графика для анализа данных.

1. **Контрольная карта** – инструмент, позволяющий отслеживать ход протекания процесса и воздействовать на него, предупреждая отклонения от предъявленных к процессу требований (или реагируя на отклонения). Существует два типа вариаций: *естественные*, связанные с разбросом значений вокруг номинала, присущие процессу; и *специальные*, появление которых можно объяснить конкретными причинами. Подробнее об этом можно прочитать в книге Д. Уилера и Д. Чамберса «[Статистическое управление процессами](http://baguzin.ru/wp/?p=236). Оптимизация бизнеса с использованием контрольных карт Шухарта». Контрольные карты служат для выявления специальных вариаций. На график наносятся точки, соответствующие отдельным данным, линия средних значений (μ), верхняя и нижняя контрольные границы (µ ± 3σ). Если точки лежат в пределах контрольных границ, реагировать на отклонения от средней линии не нужно. Если хотя бы одна точка вышла за контрольные границы, требуется провести анализ возможных причин отклонения. См., например, «[Управление размещением товаров на складе с использованием контрольных карт Шухарта](http://baguzin.ru/wp/?p=610)», «[Использование методов менеджмента качества в работе оптовой торговой компании](http://baguzin.ru/wp/?p=1301)».

Использование контрольных карт для анализа объема дебиторской задолженности:

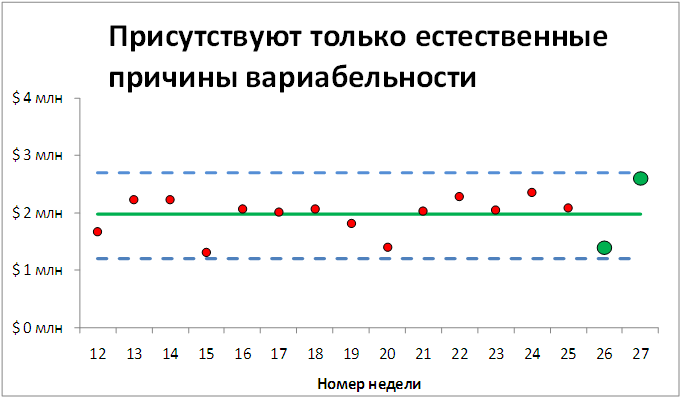


Рис. 9. Контрольная карта. Естественные причины вариаций.

На 27-й неделе задолженность выросла с $ 1,4 млн. до $ 2,6 млн. Тем не менее, управленческое воздействие не требуется, так как точки разместились в пределах контрольных границ.

На следующей диаграмме показано среднее (по неделе) время выхода в рейс машин:

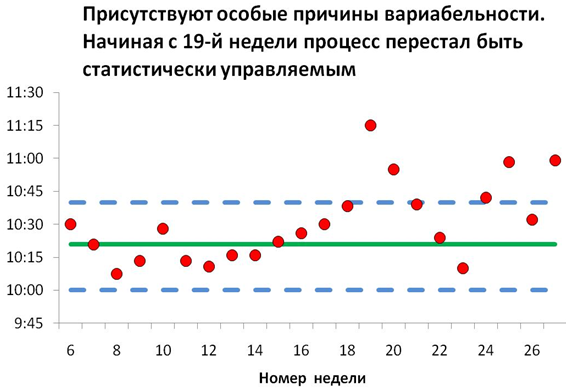


Рис. 10. Контрольная карта. Специальные причины вариаций.

Видно, что, начиная с 19-й недели, точки выходят за контрольные границы. Требуется вмешательство в процесс для выявления специальных причин вариаций.

Я надеюсь, что мои примеры помогут вам осознать, что семь основных инструментов контроля качества могут служить реальным подспорьем для анализа бизнес-процессов.

1. Излагаются по варианту, приведенному в книге М.Имаи «Кайдзен. Ключ к успеху японских компаний». Я расположил эти методы в том порядке, который мне представляется наиболее логически последовательным. [↑](#footnote-ref-1)
2. Подробнее см., например, «[АВС-анализ и принцип Парето для бизнеса](http://baguzin.ru/wp/?p=310)» [↑](#footnote-ref-2)
3. См. раздел «[Гистограмма](http://biglibrary.ru/category38/book135/part20/)» в книге С.В.Пономарева и В.Я.Мищенко «Управление качеством продукции. Инструменты и методы менеджмента качества (2005)» [↑](#footnote-ref-3)