

Один из базовых принципов управления качеством - принятие решений на основе фактов.

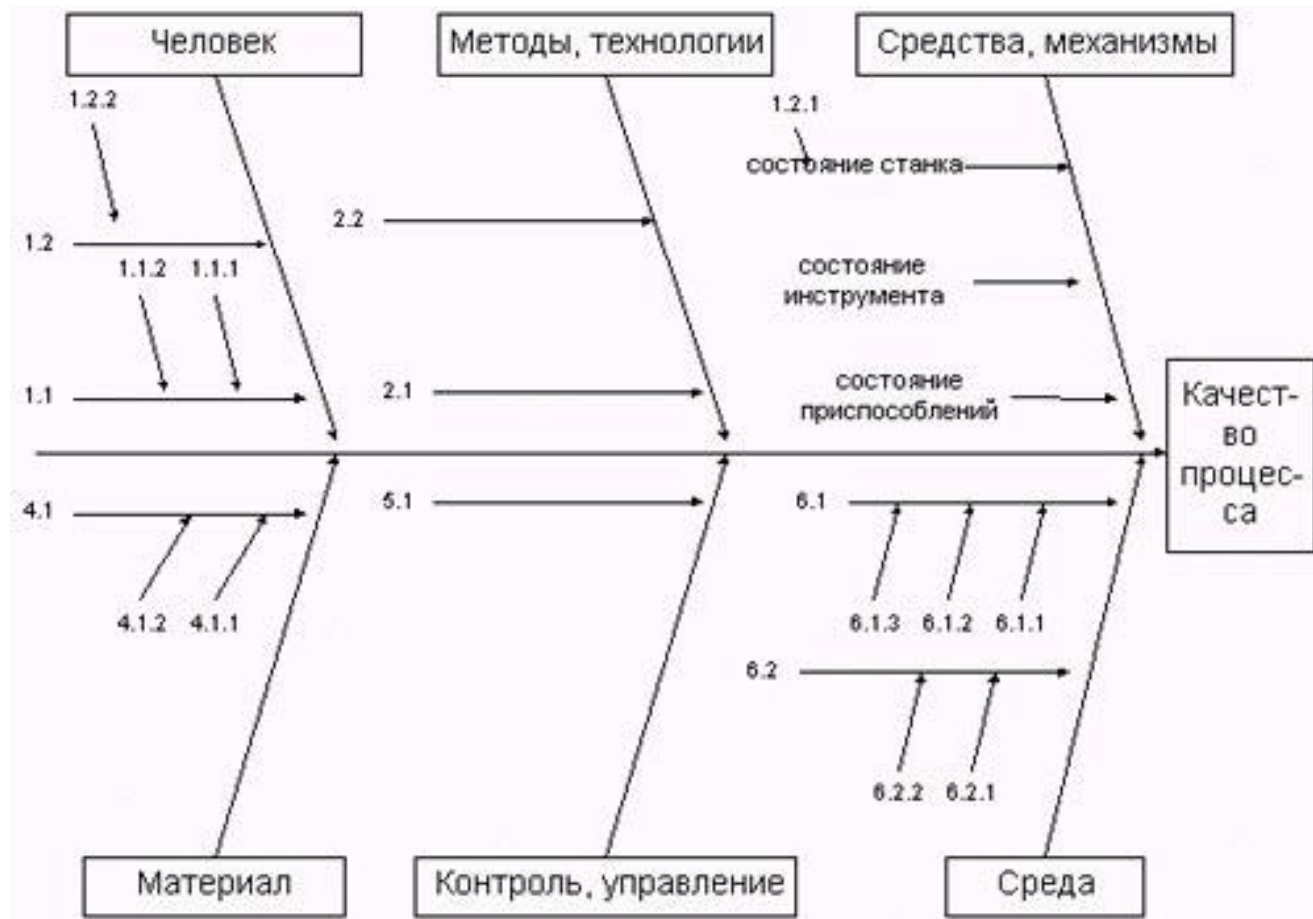
Оптимальный вариант - моделирование производственных и управленческих процессов с использованием математической статистики. Современные статистические методы довольно сложны для восприятия и требуют углубленной математической подготовки всех участников процесса.

К 1979 году Союз японских ученых и инженеров (JUSE) собрал воедино семь простых в использовании и наглядных методов (инструментов) анализа процессов.

Использование этих инструментов позволяет эффективно управлять качеством, в т.ч. решать задачи квалиметрического анализа

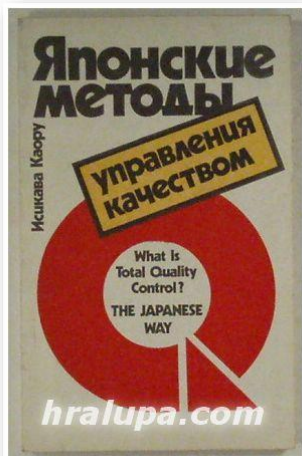
1. Причинно-следственная диаграмма (диаграмма Исикавы)
2. Контрольный листок
3. Контрольные карты Шухарта
4. Гистограмма
5. Анализ (диаграмма) Парето
6. Диаграммы разброса (корреляции)
7. Стратификация (расслаивание)

1. Причинно-следственная диаграмма (диаграмма Исикавы)



Каору Исикава (Kaoru Ishikava) (1915—1990) — выдающийся японский специалист в области качества. Деятельность Исикавы неотделима от истории управления качеством в Японии. В 1939 г. закончил Токийский университет по курсу прикладной химии. В 1949 г. занялся методами управления качеством и помог многим японским фирмам занять ведущие позиции

К. Исикава — автор японского варианта комплексного управления качеством, наиболее характерными его чертами являются: всеобщее участие работников в управлении качеством; введение регулярных внутренних проверок функционирования системы качества; непрерывное обучение кадров; широкое внедрение статистических методов контроля.



По инициативе Исикавы в Японии, начиная с 1962 г., начали развиваться кружки по контролю качества. Он ввел в мировую практику **новый оригинальный графический метод анализа причинно-следственных связей**, получивших название **диаграммы Исикавы («скелет рыбы», Fishbone Diagram)**, которая вошла в состав семи простых инструментов контроля качества. Сегодня практически невозможно найти такие области аналитической деятельности по решению проблем качества, где бы не применялась диаграмма Исикавы.



1. Причинно-следственная диаграмма (диаграмма Исикавы)

Диаграмма Исикавы – вариант реализации дерева свойств объекта или процесса

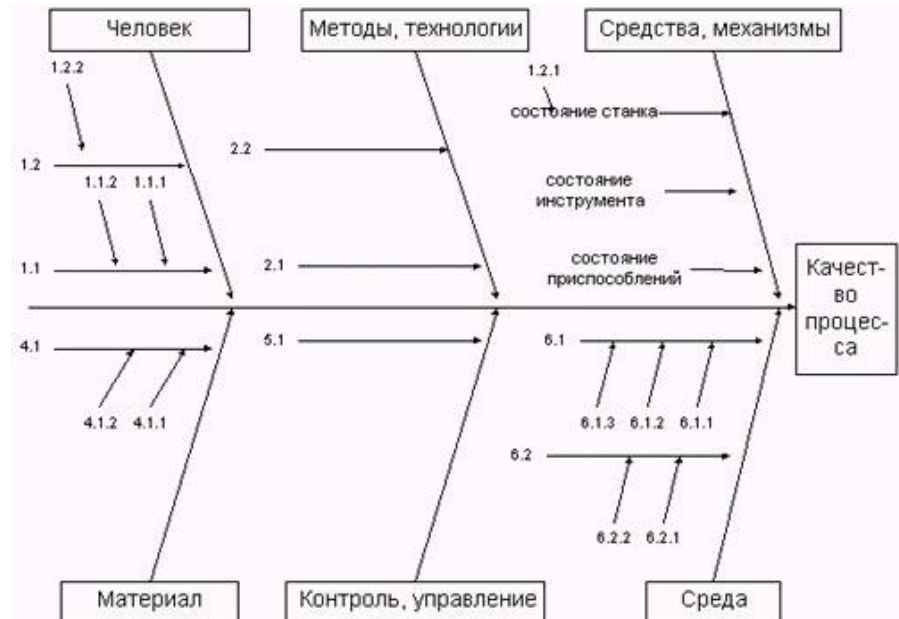


Используется как аналитический инструмент для отбора факторов и нацеливания на наиболее важные, приводящие к конкретному результату причины, поддающиеся управлению, когда требуется исследовать и изобразить все возможные причины определенных проблем или условий

1. Причинно-следственная диаграмма (диаграмма Исикавы)

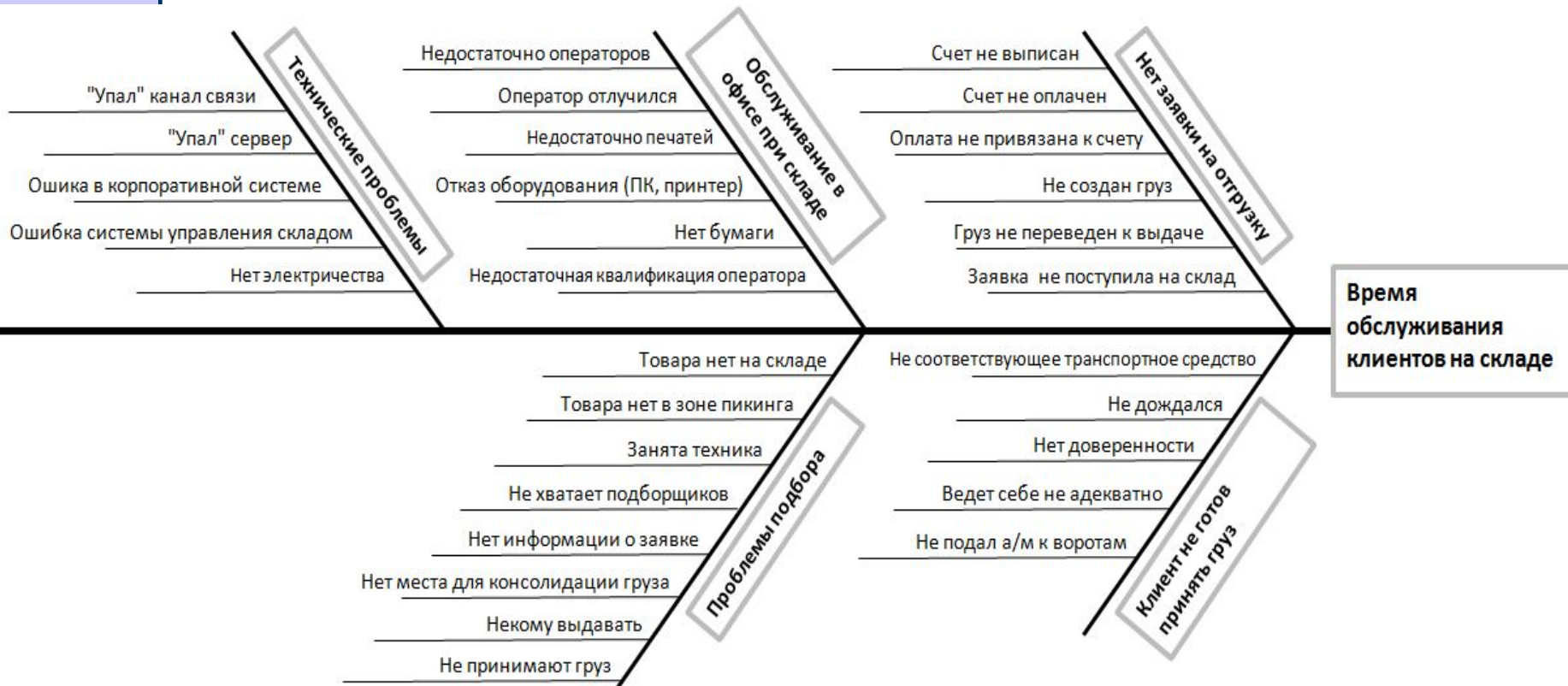
Диаграмма типа «6М» рассматривает компоненты качества:

- Человек (Man)
- Машина (Machine)
- Материал (Material)
- Метод (Method)
- Контроль (измерение) (Measurement)
- Среда (Media)



Применительно к решаемой задаче квалиметрического анализа, для компоненты "человек" необходимо определить факторы, связанные с удобством и безопасностью выполнения операций; для компоненты "машина" - взаимоотношения элементов конструкции анализируемого изделия между собой, связанные с выполнением данной операции; для компоненты "метод" - факторы, связанные с производительностью и точностью выполняемой операции; для компоненты "материал" - факторы, связанные с отсутствием изменений свойств материалов изделия в процессе выполнения данной операции; для компоненты "контроль" - факторы, связанные с достоверным распознаванием ошибки процесса выполнения операции; для компоненты "среда" - факторы, связанные с воздействием среды на изделие и изделия на среду.

1. Причинно-следственная диаграмма (диаграмма Исикавы)



2. Контрольные листки

Контрольный листок - бланк для первичного сбора информации:

- регистрация контролируемых параметров
- облегчение сбора данных
- автоматическое упорядочивания данных

Требования:

- простота фиксации результатов наблюдений
- наглядность полученных результатов
- полнота данных.

Контрольный листок – это бумажный бланк, на котором **заранее** напечатаны контролируемые параметры, с тем, чтобы можно было легко и точно записать данные измерений.

Контрольный листок служит средством сбора и упорядочения первичных данных. Он используется для получения ответа на вопрос: как часто встречается изучаемое событие?

2. Контрольные листки

Наименование Документа		Контрольный листок по видам дефектов
Предприятие: XXX	Изделие: _____	Кол-во Деталей _____
Цех: _____	Операция: _____	
Участок: _____	Контролер: _____	
<i>Типы дефектов</i>	<i>Данные контроля</i>	<i>ИТОГО</i>
Деформации		47
Царапины		42
Трещины		24
Раковины		38
Пятна		53
Разрыв		7
Прочие		12
ИТОГО		

3. Контрольные карты Шухарта

специальный вид диаграммы, впервые предложенный У. Шухартом в 1925 году

Общий подход к построению контрольных карт:

- извлекаются выборки определенного размера из произведенной на предприятии продукции и измеряются характеристики качества
- строятся кривые, соответствующие измеренным характеристикам и оценивается их близость к заданным плановым спецификациям
- если на полученных кривых отчетливо присутствует тренд или выборочные характеристики попадают вне заданных границы допуска, то процесс объявляется вышедшим из-под контроля и оператор должен предпринять меры, чтобы обнаружить причины, вызвавшие нарушение качества

3. Контрольные карты Шухарта

Контрольные карты - **основной инструмент статистического управления качеством**. КК применяют для сравнения получаемой по выборкам информации о текущем состоянии процесса с контрольными границами, представляющими пределы собственной изменчивости (разброса) процесса.

КК используют для оценки того, находится ли производственный процесс, процесс обслуживания или административного управления в статистически управляемом состоянии.

Первоначально КК были разработаны для применения в промышленном производстве. В настоящее время их широко используют в сфере обслуживания и других областях. Их также применяют как в высших уровнях управления, так и непосредственно на рабочих местах (**ГОСТ Р 50779.40-96 (ИСО 7870-93) «СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ. КОНТРОЛЬНЫЕ КАРТЫ. ОБЩЕЕ РУКОВОДСТВО И ВВЕДЕНИЕ»**)

ГОСТ Р 50779.41-96 (ИСО 7873-93) Статистические методы. Контрольные карты для арифметического среднего с предупреждающими границами

ИСО 7966-93 Приемочные контрольные карты

ИСО 8258-91 Контрольные карты Шухарта

Уолтер Эндрю Шухарт (Walter A Shewhart)

У.Э. Шухарт родился в Нью Кэнтоне, шт. Иллинойс в 1891 году. Окончил Университет Иллинойса. Позднее получил докторскую степень по физике в Калифорнийском Университете (1917).

Шухарт разработал своеобразную триаду первоочередных мер по настройке системы управления качеством на предприятии:

выработать специфические, математически обоснованные требования к изготовлению каждой части изделия

согласиться с неизбежностью "дефектов"; в техническом задании должно оговариваться максимальное число невынужденных ошибок совокупное количество "дефектов" в готовом изделии должно изначально закладываться в технологию производства

«Триада Шухарта» должна была минимизировать затраты при поточном производстве. Его разработки предоставили всем менеджерам возможность экономно расходовать наличные ресурсы в производстве, где выпускаемая продукция отвечала допустимым нормам отклонения от стандартов

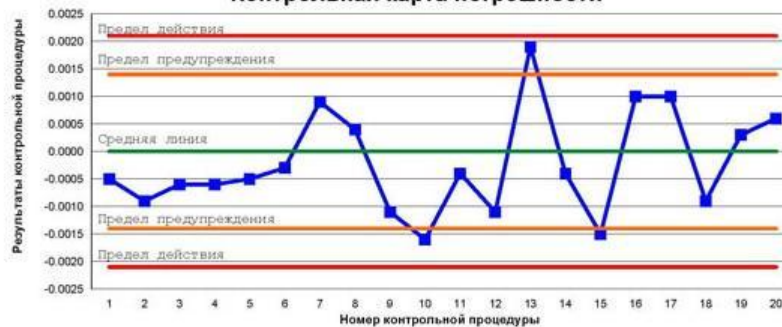


3. Контрольные карты Шухарта

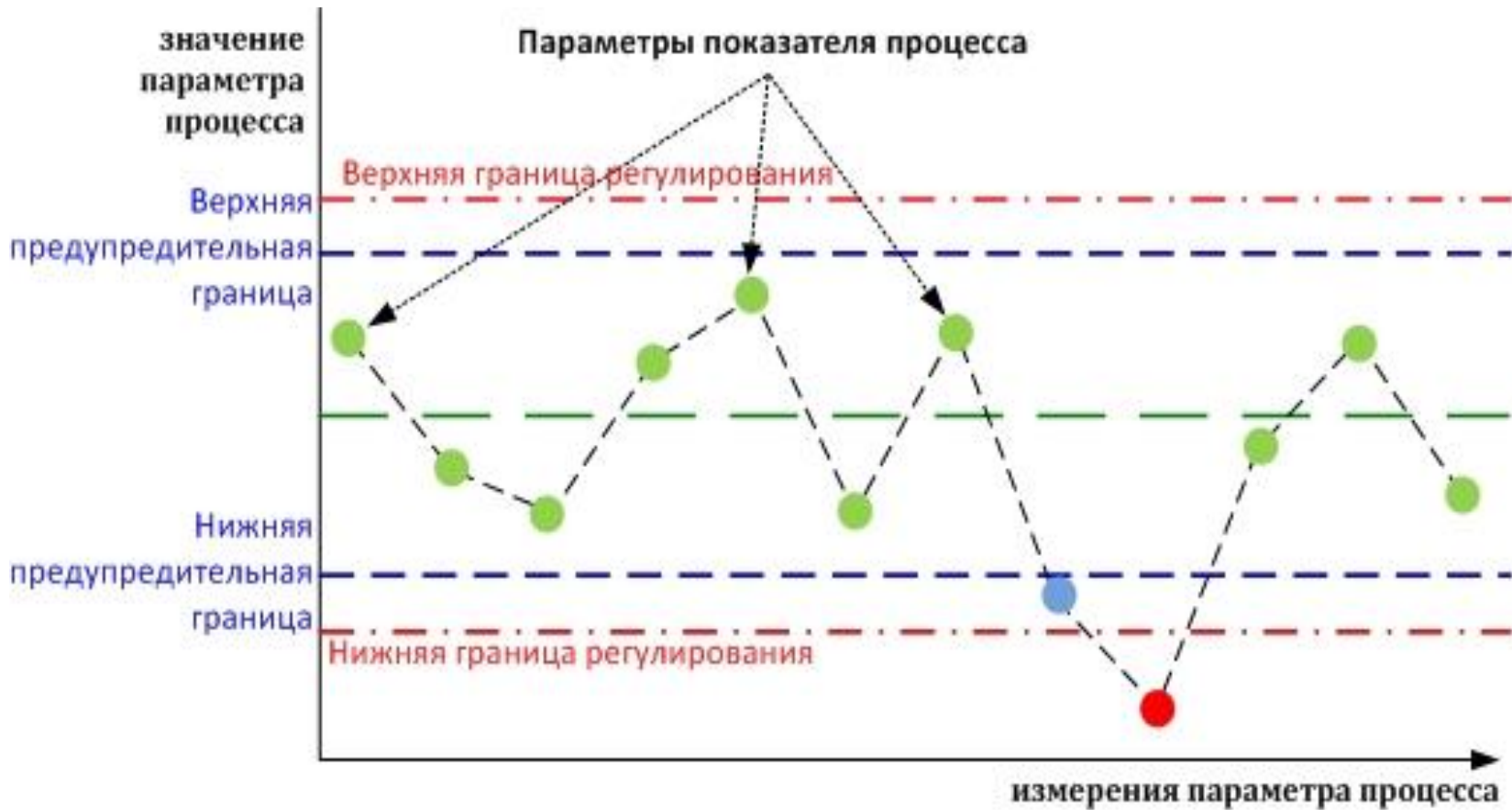
Контрольная карта Шухарта для контроля погрешности с применением ОК

Объект		Вода		
Определяемый компонент		Содержание Zn		
Методика анализа		Цинк		
Единица измерения		мг*дм3		
Период заполнения контрольной карты		20.09.2005 - 25.04.2006		
Аттестованное значение ОК		0.02 ± 1%		
Контрольная карта:				
Пределы предупреждения		0.0014		
Пределы действия		0.0021		
Номер контрольного измерения	Результат контрольного измерения	Результат контрольной процедуры при контроле точности	Выводы о несоответствии результата контрольной процедуры пределам действия или предупреждения	Результаты интерпритации данных контрольных карт, требующие корректирующих действий с целью обеспечения стабильности процедуры анализа рабочих проб
1	0.0196	-0.0005		
2	0.0192	-0.0009		
3	0.0195	-0.0006		
4	0.0194	-0.0006		
5	0.0195	-0.0005		
6	0.0197	-0.0003		
7	0.0208	0.0009		
8	0.0203	0.0004		
9	0.0189	-0.0011		
10	0.0184	-0.0016	Выше предела предупреждения	
11	0.0196	-0.0004		
12	0.0189	-0.0011		
13	0.0219	0.0019	Выше предела предупреждения	
14	0.0196	-0.0004		
15	0.0186	-0.0015	Выше предела предупреждения	2 из 3 точек выше пределов предупреждения
16	0.021	0.001		
17	0.021	0.001		
18	0.0192	-0.0009		
19	0.0202	0.0003		
20	0.0206	0.0006		

Контрольная карта погрешности



3. Контрольные карты Шухарта



3. Контрольные карты Шухарта

Контрольные карты по количественным признакам

Как правило, сдвоенные карты, одна из которых изображает изменение среднего значения процесса, а вторая - разброса процесса

Разброс может вычисляться или на основе размаха процесса R (разницы между наибольшим и наименьшим значением), или на основе среднеквадратического отклонения процесса S .

В настоящее время обычно используются \bar{x} - S карты, \bar{x} - R карты используются реже

3. Контрольные карты Шухарта

Контрольные карты по качественным признакам

Карта для доли дефектных изделий (р - карта)

Применяется при переменном объеме выборки

Карта для числа дефектных изделий (np - карта)

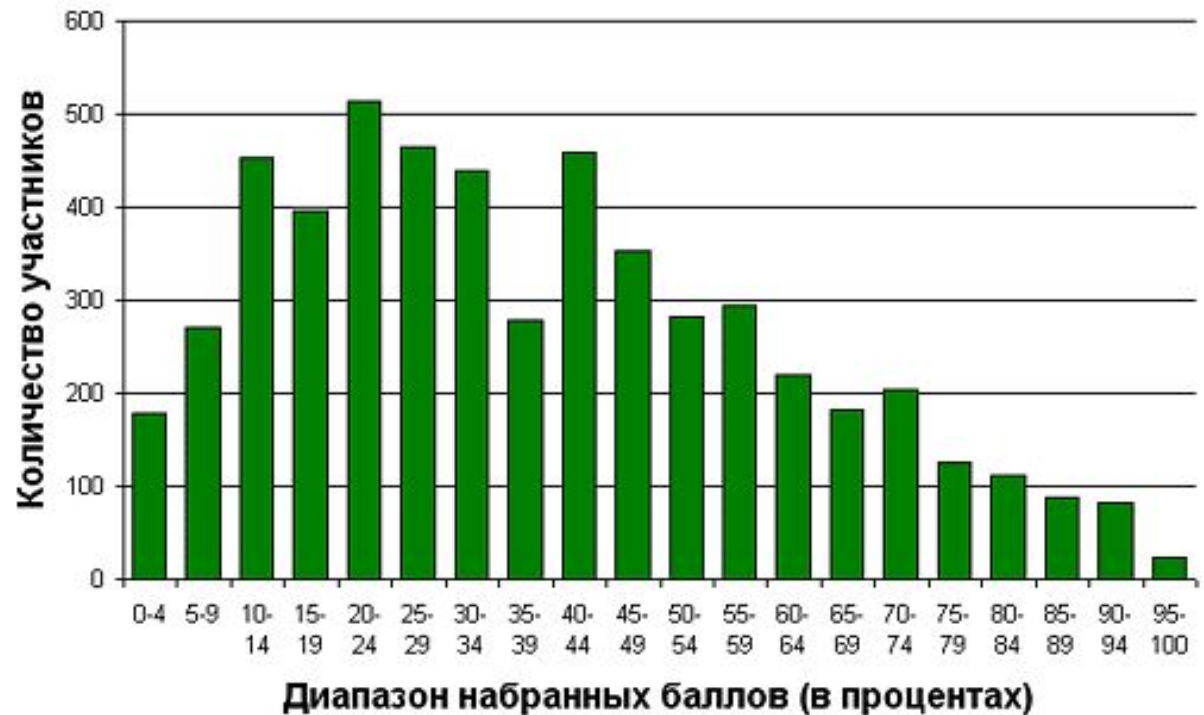
Применяется при постоянном объеме выборки

Карта для числа дефектов в выборке (с - карта)

Карта для числа дефектов на одно изделие (u - карта)

4. Гистограммы

Столбчатая диаграмма, отображающая зависимость частоты попадания параметров качества изделия или процесса в определенный интервал их значений



5. Анализ Парето

Правило Парето - "универсальный" принцип, который применим во множестве ситуаций, особенно в решении проблем качества. Принцип Парето применим к любой группе причин, вызывающих то или иное последствие, причем когда большая часть последствий вызвана малым количеством причин. Анализ Парето ранжирует отдельные области по значимости или важности и призывает выявить и в первую очередь устранить те причины, которые вызывают наибольшее количество проблем (несоответствий)



«20% усилий дают 80% результата, а остальные 80% усилий — лишь 20% результата»

Парето, Вильфредо (1848-1923) — итальянский инженер, экономист и социолог. Один из основоположников теории элит.

По мысли Парето, общество имеет пирамидальную структуру, на вершине которой находится элита — социальный слой, руководящий и направляющий жизнь всего общества. Залог успешного развития — своевременная ротация (обновление) элиты.

Он разработал теории названные его именем: статистическое Парето-распределение и Парето-оптимум, находящие широкое применение в области народного хозяйства и также в других научных дисциплинах



6. Диаграммы разброса (корреляции)

Диаграмма разброса - инструмент, позволяющий определить вид и тесноту связи между парами соответствующих переменных. Эти две переменные могут относиться к:

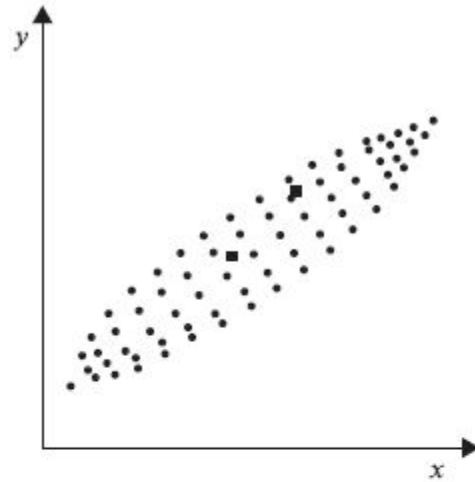
- ❑ характеристике качества и влияющему на нее фактору
- ❑ двум различным характеристикам качества
- ❑ двум факторам, влияющим на одну характеристику качества

При наличии корреляционной зависимости между двумя факторами значительно облегчается контроль процесса с технологической, временной и экономической точек зрения.

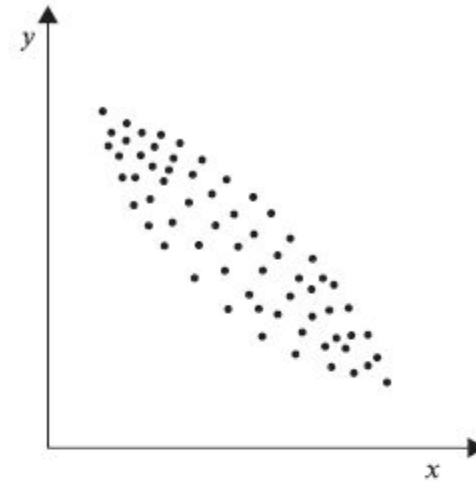
Диаграмма разброса в процессе контроля качества используется также для выявления причинно-следственных связей показателей качества и влияющих факторов.

Применяется в производстве и на различных стадиях жизненного цикла продукции для выяснения зависимости между показателями качества и основными факторами производства. Японский союз ученых и инженеров в 1979 г. включил диаграмму разброса в состав семи методов контроля качества

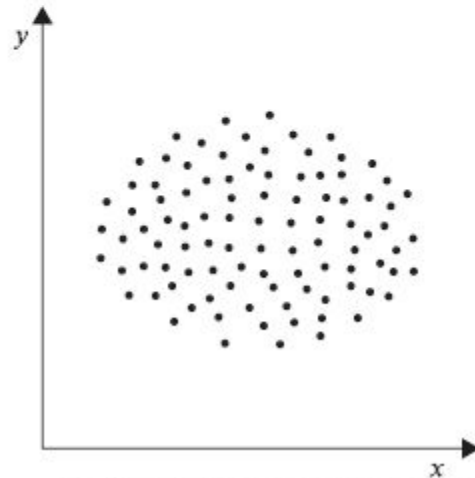
6. Диаграммы разброса (корреляции)



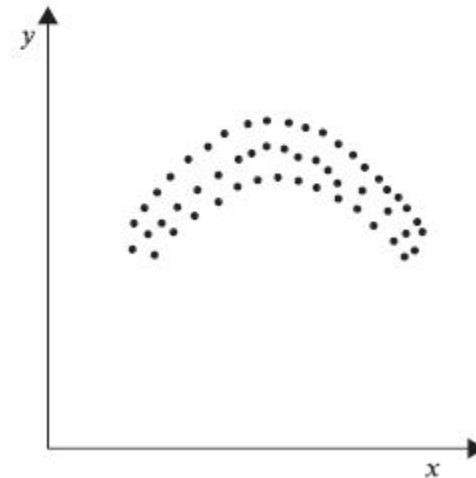
а. Прямая корреляция



б. Отрицательная корреляция



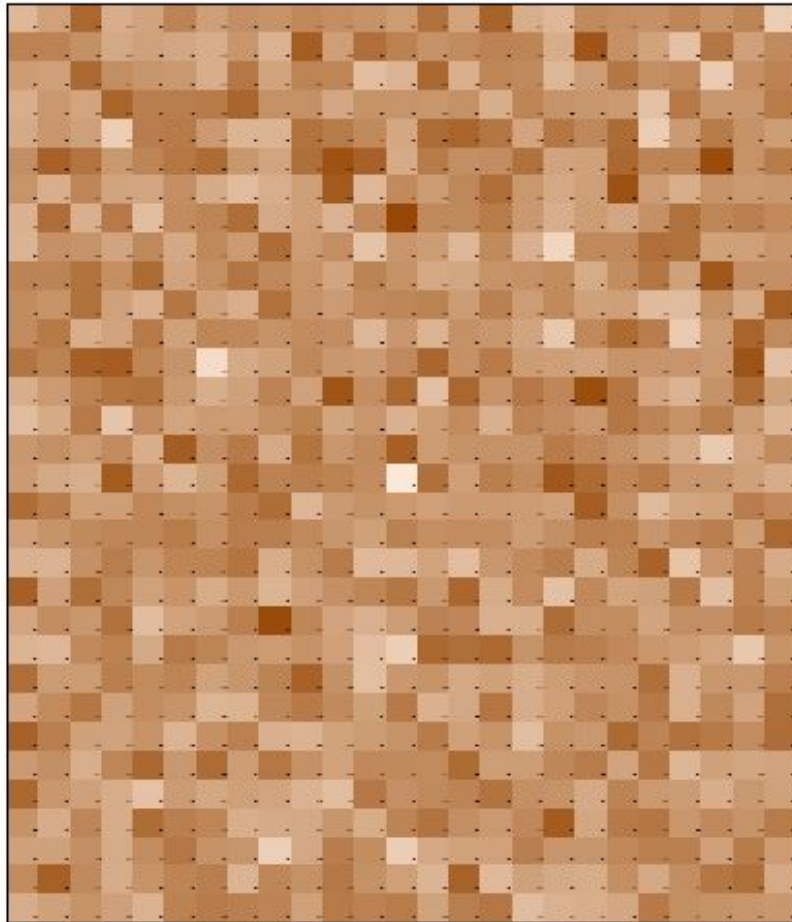
в. Отсутствие корреляции



г. Криволинейная корреляция

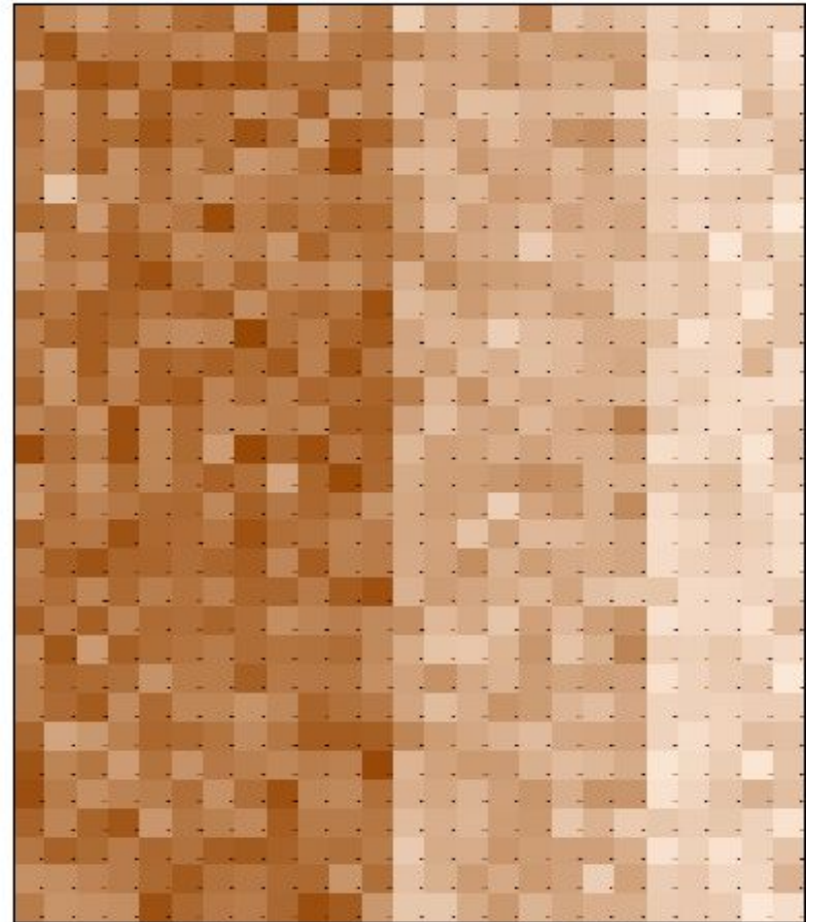
6. Диаграммы разброса (корреляции)

Зона приемки / отгрузки



а) Номенклатура не сгруппирована

Зона приемки / отгрузки



б) Номенклатура разбита на ABC-группы

7. Стратификация (расслаивание)

В основном, стратификация - процесс сортировки данных согласно некоторым критериям или переменным, результаты которого часто показываются в виде диаграмм и графиков

Мы можем классифицировать массив данных в различные группы (или категории) с общими характеристиками, называемыми переменной стратификации. Важно установить, которые переменные будут использоваться для сортировки.

Стратификация - основа для других инструментов, таких как анализ Парето или диаграммы рассеивания. Такое сочетание инструментов делает их более мощными.

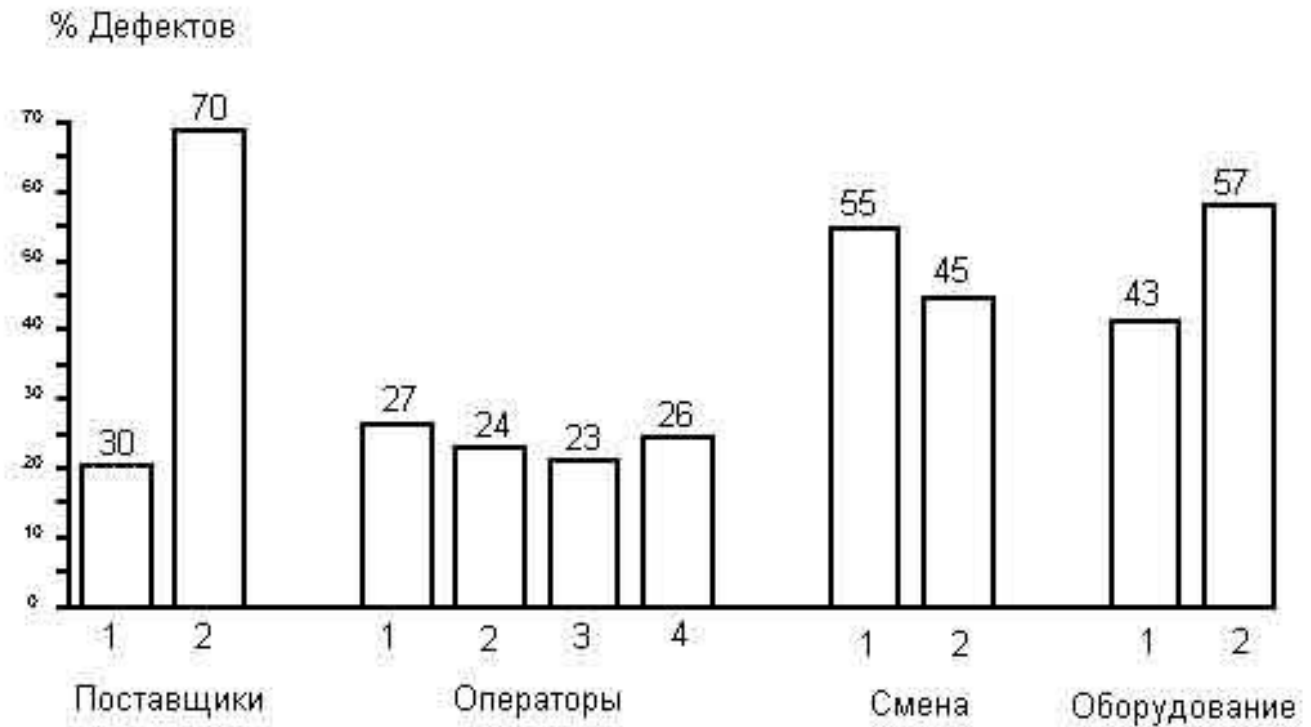
Производят расслоение данных, то есть группируют их в зависимости от определенных условий и производят обработку каждой группы в отдельности.

Например:

- расслоение по исполнителям – по работающим, по полу, по стажу работы и т.д.
- расслоение по машинам и оборудованию – по новому и старому оборудованию, по марке оборудования, по конструкции и т.д.
- расслоение по материалу – по месту производства, по фирме-производителю, по партии, по качеству сырья и т.д.
- расслоение по способу производства – по температуре, по технологическому приему, по месту производства работ

При расслоении данных следует стремиться к тому, чтобы различие внутри группы было как можно меньше, а различие между группами – как можно больше.

7. Стратификация (расслаивание)



1. **Диаграмма родственных связей** (affinity diagram)
2. **Диаграмма взаимоотношений (связей)** (interrelationship diagram)
3. **Древовидная диаграмма** (tree diagram)
4. **Линейная (стрелочная) диаграмма** (arrow diagram)
5. **Матричная диаграмма** (matrix diagram)
6. **Матрица приоритетов** (matrix data analysis)
7. **Диаграмма процесса осуществления программы** (Process Decision Program Chart – PDPC)

1. Диаграмма родственных связей (affinity diagram)

Инструмент, позволяющий выявить основное путём объединения устных данных (голосов потребителя)
Иногда называют КJ–методом (Джиро Кавакита)

Диаграмма афинности – средство уменьшения количества объектов в совокупности путем адекватных обобщений.

Таблица «голоса» потребителя (VOCT– Voice of the customer table) – инструмент, специально разработанный для уточнения исходной необработанной и плохо организованной вербальной информации, ее конкретизации и представления в более удобной для дальнейшей работы форме

Применяется, когда имеется большое число идей, точек зрения и информации, которые необходимо сгруппировать для выяснения их взаимоотношений. Часто используется вслед за мозговой атакой для того, чтобы соотнести те идеи, которые были высказаны

1. Диаграмма родственных связей (affinity diagram)

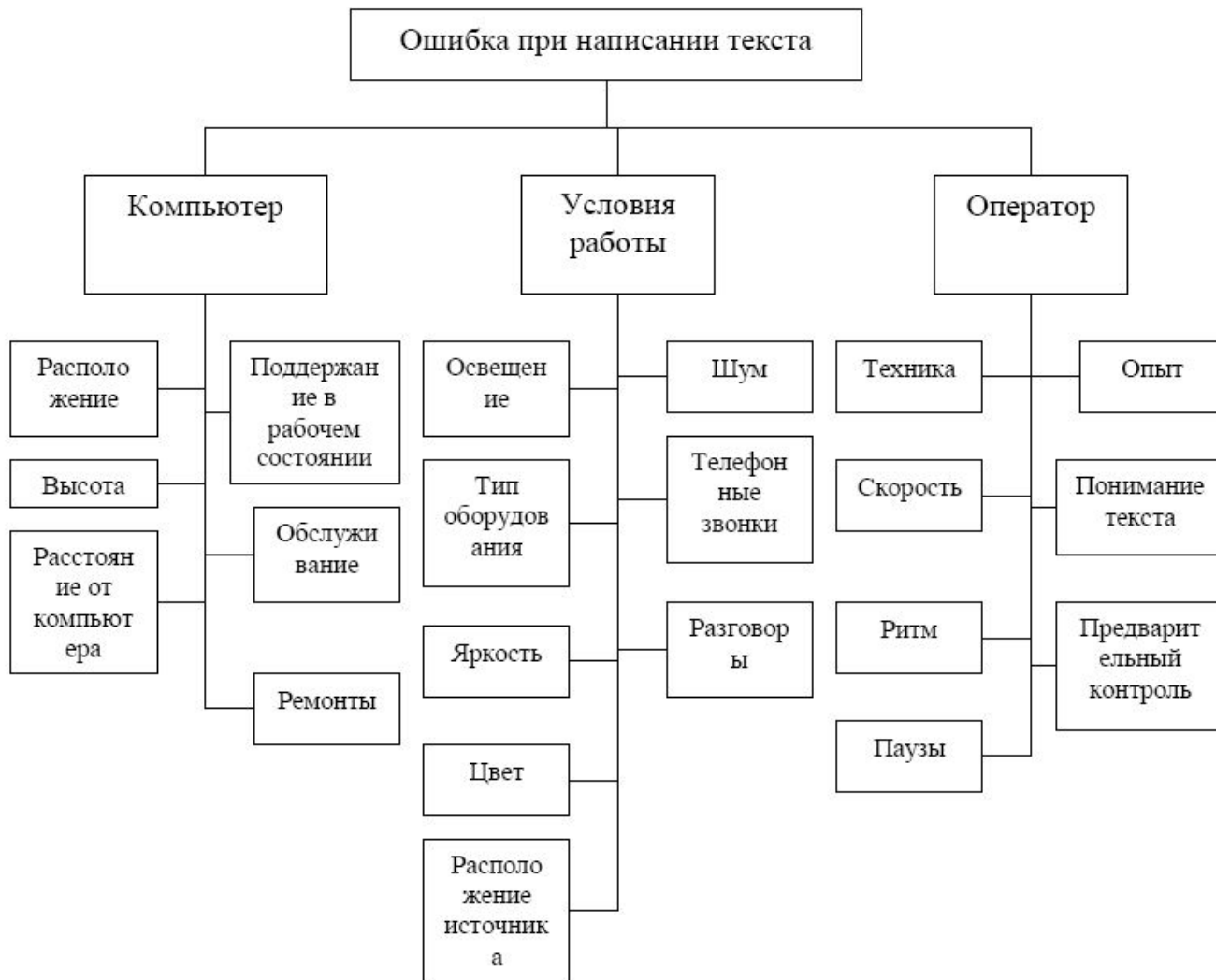
QFD (Quality Function Deployment) – Структурирование функции качества – до предела формализованная процедура идентификации требований потребителя и последующего их перевода в технические характеристики продукции или услуги, состоящая в последовательном заполнении серии логически связанных таблиц и бинарных матриц, привлекающая для совместной работы над единым проектом и в единой команде специалистов самых различных подразделений организации

1. Диаграмма родственных связей (affinity diagram)

Процедура создания:

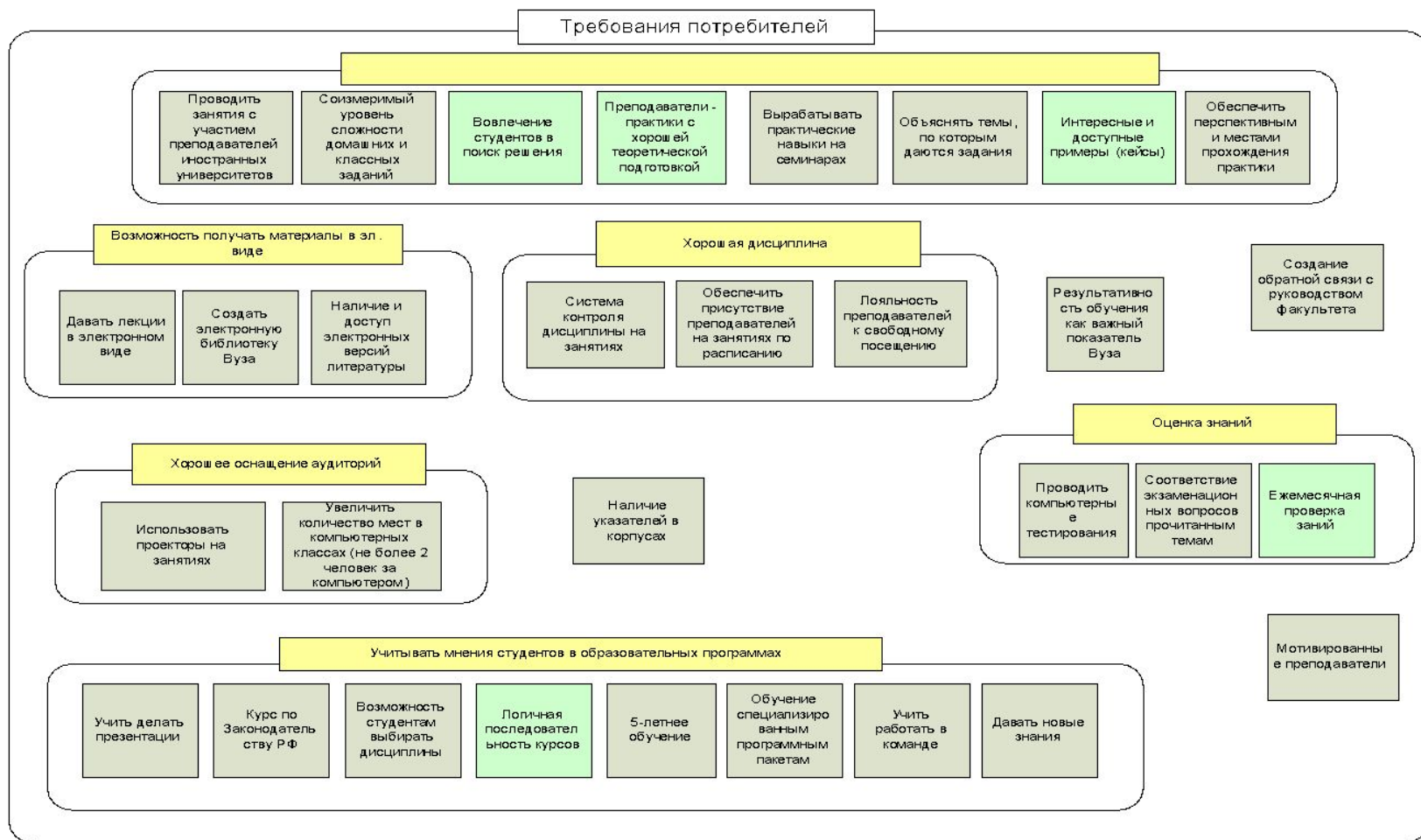
1. Определить предмет или тему, которая станет основой для сбора данных.
2. Собрать данные, которые группа выскажет во время «мозговой атаки» (голоса потребителя). Важно, чтобы эти данные были собраны беспорядочно. Каждый «голос» может регистрироваться на карточке участником
3. Сгруппировать родственные данные вместе по направлениям различных уровней

1. Диаграмма родственных связей (affinity diagram)



№ п/п	Курс	"Голос" потребителя	Требования потребителей (предварительно)	Требования потребителей (этап 1)	Примечание
1	2	В расписании не нравятся занятия, заканчивающиеся в 19 часов, так как не удастся посмотреть футбол.	занятия не должны заканчиваться в 19.00	Учиться до 19 часов	
2	2	Лекции многие считают вообще не нужными, так как на них тупо зачитывается непонятный материал.	давать понятный материал на лекциях.	давать материал в простой форме	
		Лекции многие считают вообще не нужными, так как на них тупо зачитывается непонятный материал. Занятия английского не выдерживают никакой критики. Скучно и ничему не учат.	материал не просто зачитывать на лекциях	пояснять лекционный материал на интересных примерах	
		Занятия английского не выдерживают никакой критики. Скучно и ничему не учат.	занятия не должны быть скучными	давать больше интересной информации на занятиях	
		Мало книг в библиотеках (некоторых по одному экземпляру)	на занятиях должны давать новые знания	давать новые знания	
		В столовых всегда играет убогая музыка	достаточное количество книг в библиотеках	достаточное количество книг в библиотеках	
		Кипяток в столовых какой-то уж очень кипяченый	хорошая музыка в столовых	учитывать мнение студентов при выборе музыки в столовых	
		два выходных	давать не крутой кипяток в столовых	оптимальная температура воды в столовых	
3	2	первая смена	наличие двух выходных	5-ти дневная учебная неделя	
		давать первую смену	учиться в первую смену	учиться в первую смену	
4	2	первая смена	наличие двух выходных	5-ти дневная учебная неделя	
		не учиться по субботам	учиться в первую смену	учиться в первую смену	
5	2	пары в первую смену	не учиться по субботам	5-ти дневная учебная неделя	
		чтобы не было очереди в столовую	учиться в первую смену	учиться в первую смену	
		чтобы не было очереди в библиотеку	не должно быть очереди в столовую	отсутствие очередей в столовых	
		чтобы не было пар в субботу	не должно быть очереди в библиотеку	отсутствие очередей в библиотеках	
6	2	чтобы лекции были интересные	не учиться по субботам	5-ти дневная учебная неделя	
		чтобы лекции были интересные чтобы пары были в первую смену	читать интересные лекции	информация в доступной форме (лекции)	
			читать интересные лекции учиться в первую смену	практические примеры на лекциях	
				умение преподавателя интересно давать материал	
чтобы в аудиториях было тепло	теплые аудитории	постоянная комфортная температура в аудиториях			

1. Диаграмма родственных связей (affinity diagram)



2. Диаграмма взаимоотношений (связей) (interrelationship diagram)

Диаграмма связей (граф взаимозависимости) позволяет выявить логические связи между основной идеей, проблемой или различными данными. В ее основе лежит примерно тот же подход, что и при построении диаграммы сродства.

Берётся центральная идея, вопрос или проблема и определяются звенья, которые связывают отдельные факторы, имеющие отношение к вопросу или проблеме.

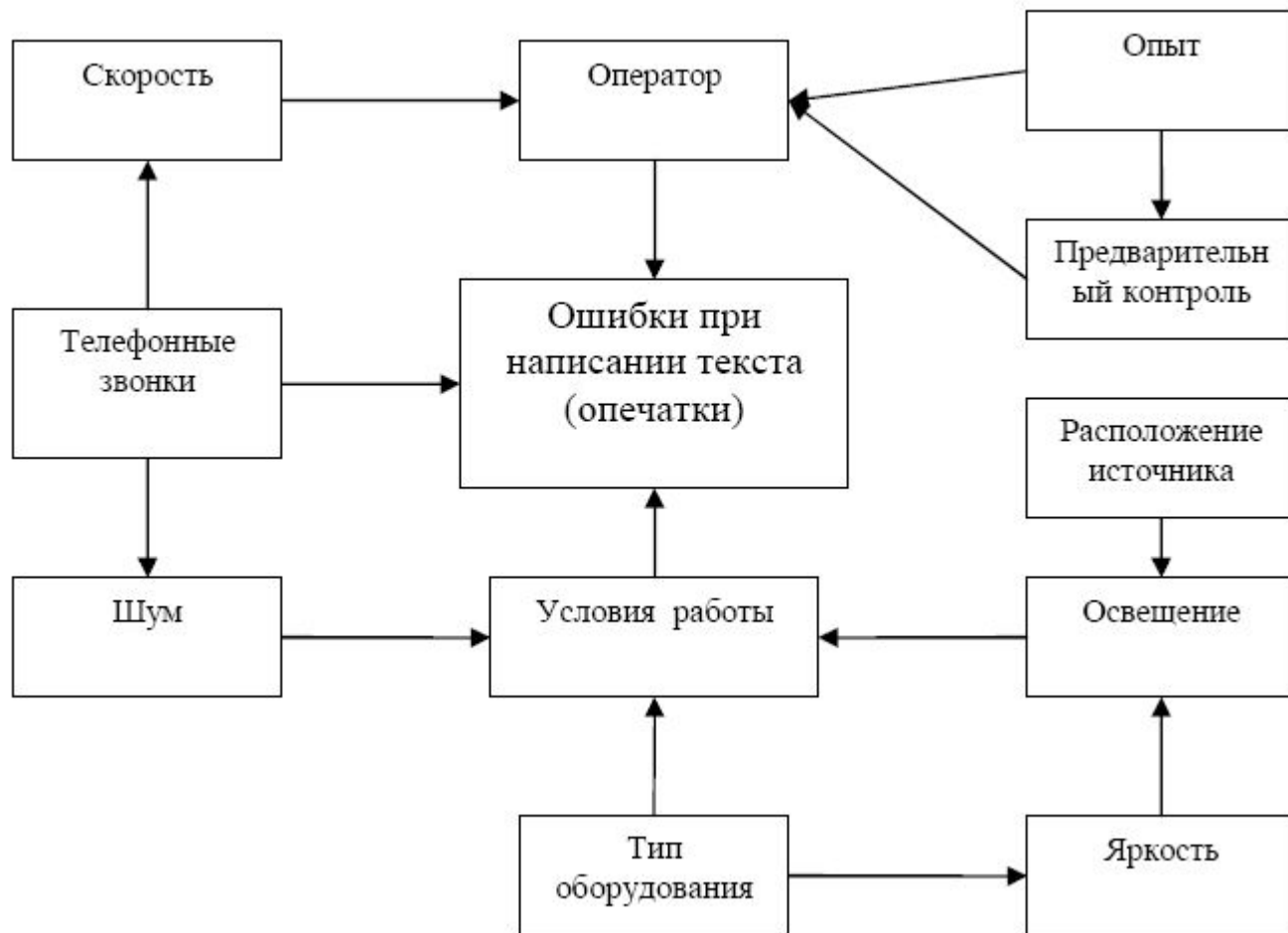
Диаграмма связей является главным образом логическим инструментом, противопоставленным диаграмме сродства, которая сама по себе творческая.

2. Диаграмма взаимоотношений (связей) (interrelationship diagram)

Ситуации применения диаграммы:

1. Тема (предмет) настолько сложна, что связи между различными идеями не могут быть установлены при помощи обычного обсуждения
2. Временная последовательность, согласно которой делаются шаги, является решающей
3. Есть подозрение, что проблема, затронутая в вопросе, является исключительно симптомом более фундаментальной незатронутой проблемы

2. Диаграмма взаимоотношений (связей) (interrelationship diagram)



3. Древоподобная диаграмма (tree diagram)

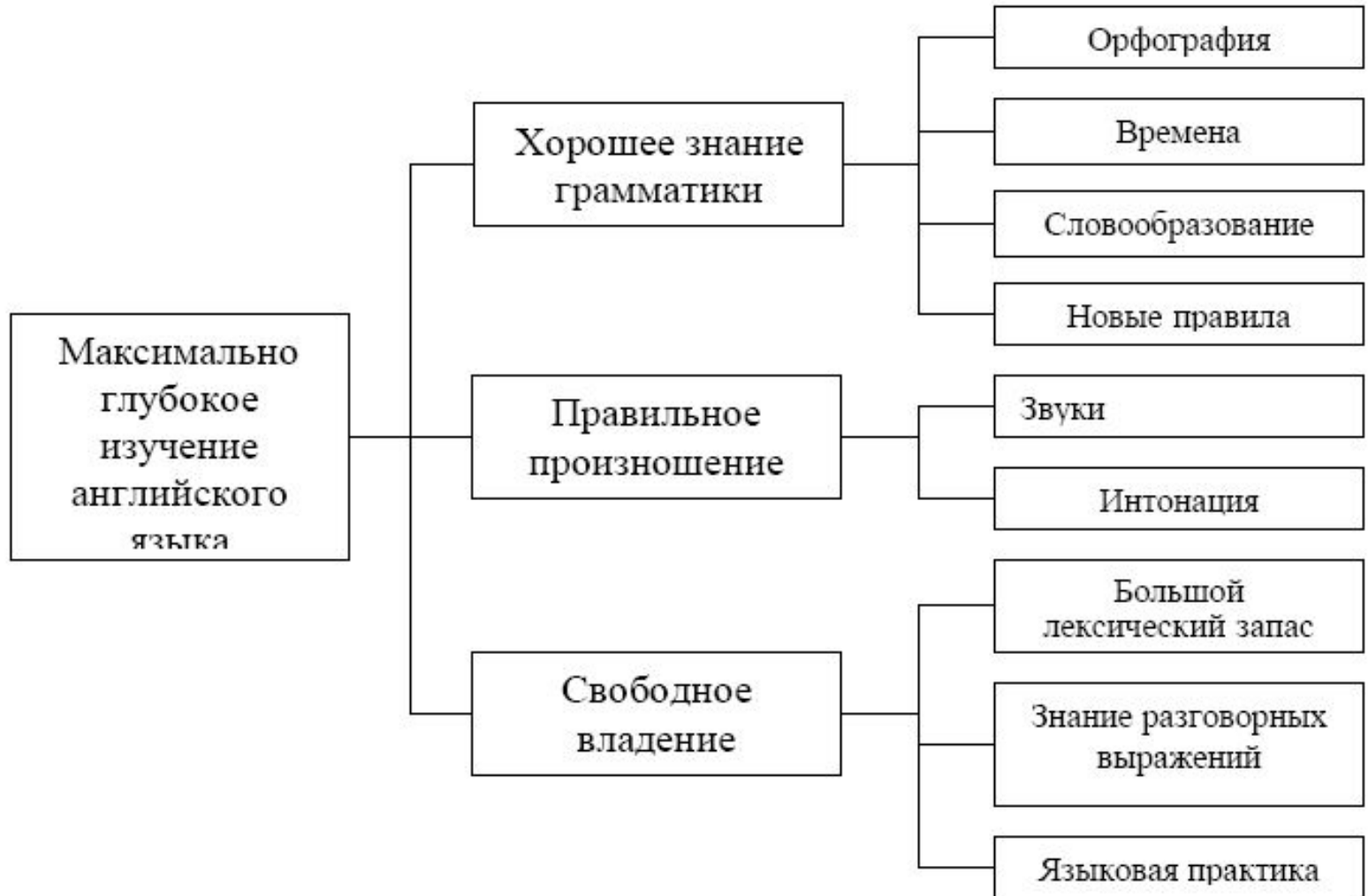
Древоподобная (систематическая диаграмма) обеспечивает путь разрешения существенной проблемы или удовлетворения нужд потребителей, представленных на различных уровнях

Древоподобная диаграмма может быть рассмотрена как продолжение диаграммы связей

Случаи применения:

1. Когда неясно сформированные пожелания потребителя преобразуются в пожелания на управляемом уровне
2. Когда необходимо исследовать все возможные части, касающиеся проблемы
3. Когда краткосрочные цели должны быть достигнуты раньше результатов всей работы, т.е. на этапе проектирования

3. Древоподобная диаграмма (tree diagram)



4. Линейная (стрелочная) диаграмма (arrow diagram)

Позволяет спланировать оптимальные сроки выполнения всех работ для скорейшей реализации цели
Особенно широко применяется при разработке различных проектов и планировании производства

Традиционным методом такого планирования является метод, использующий стрелочную диаграмму либо в виде так называемой диаграммы Ганта (Gantt), либо в виде сетевого графа

5. Матричная диаграмма (matrix diagram)

Позволяет выявить логические связи между основной идеей, проблемой или различными данными.

Служит для организации огромного объема данных так, что логические связи между различными элементами могут быть графически проиллюстрированы

Целью является изображение контура связей и корреляций между задачами, функциями и характеристиками с выделением их относительной важности

Такие матричные диаграммы называют матрицами связей. Они показывают наличие и тесноту связей компонентов, например А и В. Связь между компонентами изображается с помощью специальных символов, характеризующих степень ее тесноты

5. Матричная диаграмма (matrix diagram)

A	B					
	b_1	b_2	b_3	b_4	b_4	b_5
a_1	○					
a_2						●
a_3			●			
a_4						■
a_5		■				
a_6						

$a_1, a_2 \dots a_i$ и $b_1, b_2 \dots b_j$ – компоненты объектов A и B,
теснота связей: ● - сильные, ■ - средние, ○ - слабые.

5. Матричная диаграмма (matrix diagram)

Номер ряда	Требования клиента (что)		Важность	Сотовый телефон NOKIA 6210																		
				Технические характеристики (как)																		
				Дисплей			Сигналы вызова			Функции памяти				Батарея			Передача		Встроенный модем			
				Количество строк дисплея	Количество уровней индикации	Анимационная графика	Количество уровней громкости	Количество мелодий (установленных)	Количество мелодий (собственных)	Количество номеров на карте SIM	Количество номеров в памяти аппарата	Количество голосовых меток	Память на текстовые сообщения	Работа в режиме ожидания	Работа в режиме разговора	Емкость батареи	Максимальная мощность передатчика	Коэффициент усиления антенны	Скорость передачи данных	Скорость загрузки данных		
номер колонки				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
1	Удобный дисплей	Удобство представления информации	4	●		●							○									
2		Индикаторы уровня сигнала и заряда батареи	4	■	●														■			
3		Многострочный графический дисплей	5	●	○	●									■	■						
4	Удобство вызова	Регулировка громкости звонка	3				●															
5		Обширный выбор мелодий звонка	4					●	●													
6	Расширенные функции памяти аппарата	Записная книга	5	■						●		●	○									
7		Органайзер	4	■							●		○									
8		Память на текстовые сообщения	3											●								
9		Голосовой набор	3											●								
10	Расширенные возможности аппарата	Должен долго работать в режиме разговора/ожидания	5											●	●	●	○	○				
11		Хороший прием	5												○	○		●	●			
12		Работа в нескольких диапазонах связи	4																			
13		Расширенные возможности беспроводной связи	3								■	■									●	●

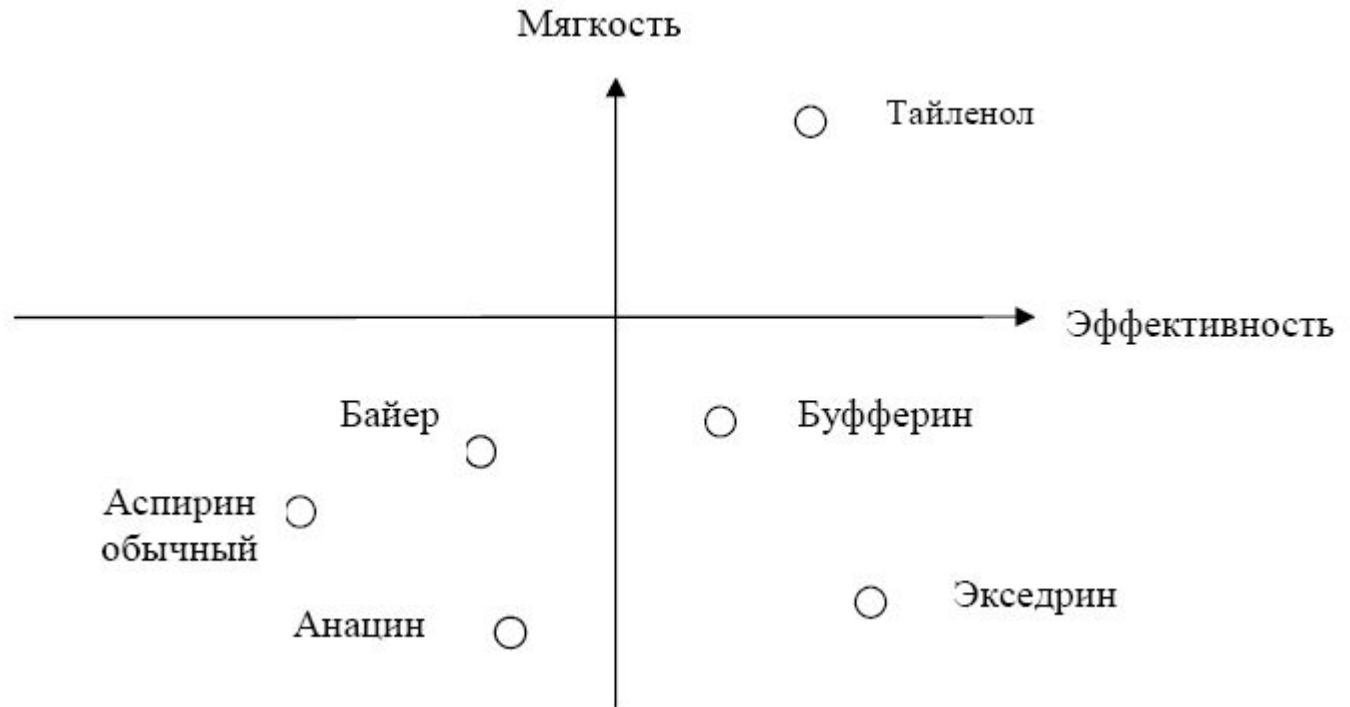
6. Матрица приоритетов (matrix data analysis)

Для обработки большого количества числовых данных, полученных при построении матричных диаграмм, с целью выявления приоритетных данных

Этот инструмент эквивалентен статистическому методу «Анализ важнейших компонент» (principal component analysis), одному из основных методов анализа многовариантных данных

Он применяется в основном в тех случаях, когда необходимо представить численные данные из матричных диаграмм в более наглядном виде

6. Матрица приоритетов (matrix data analysis)



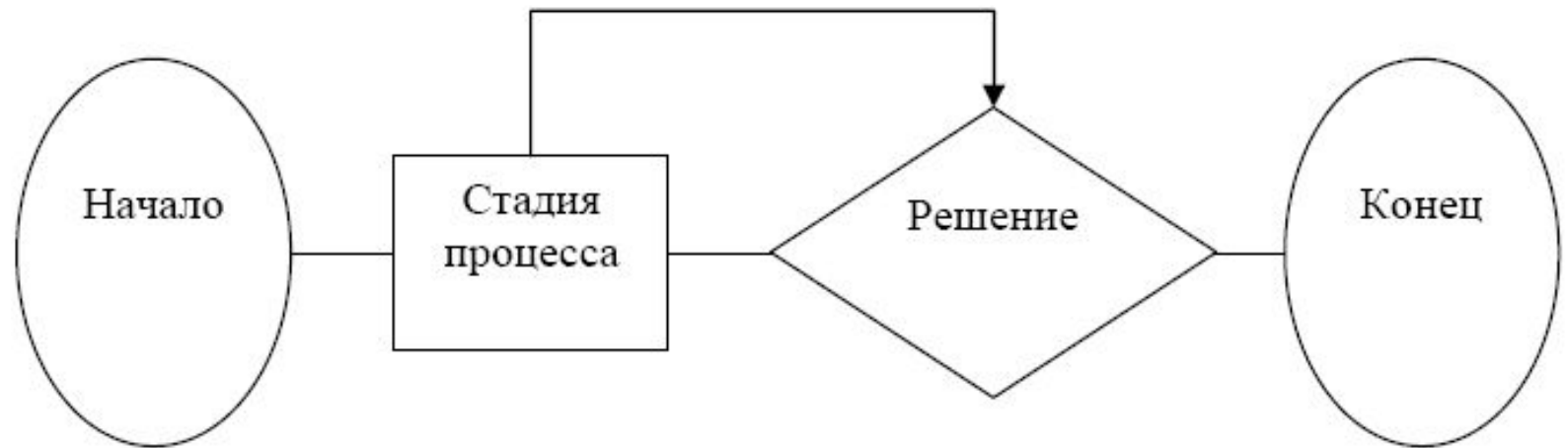
7. Диаграмма процесса осуществления программы (Process Decision Program Chart – PDPC)

Инструмент для оценки сроков и целесообразности проведения работ по выполнению программы в соответствии со стрелочной диаграммой с целью их корректировки в ходе выполнения.

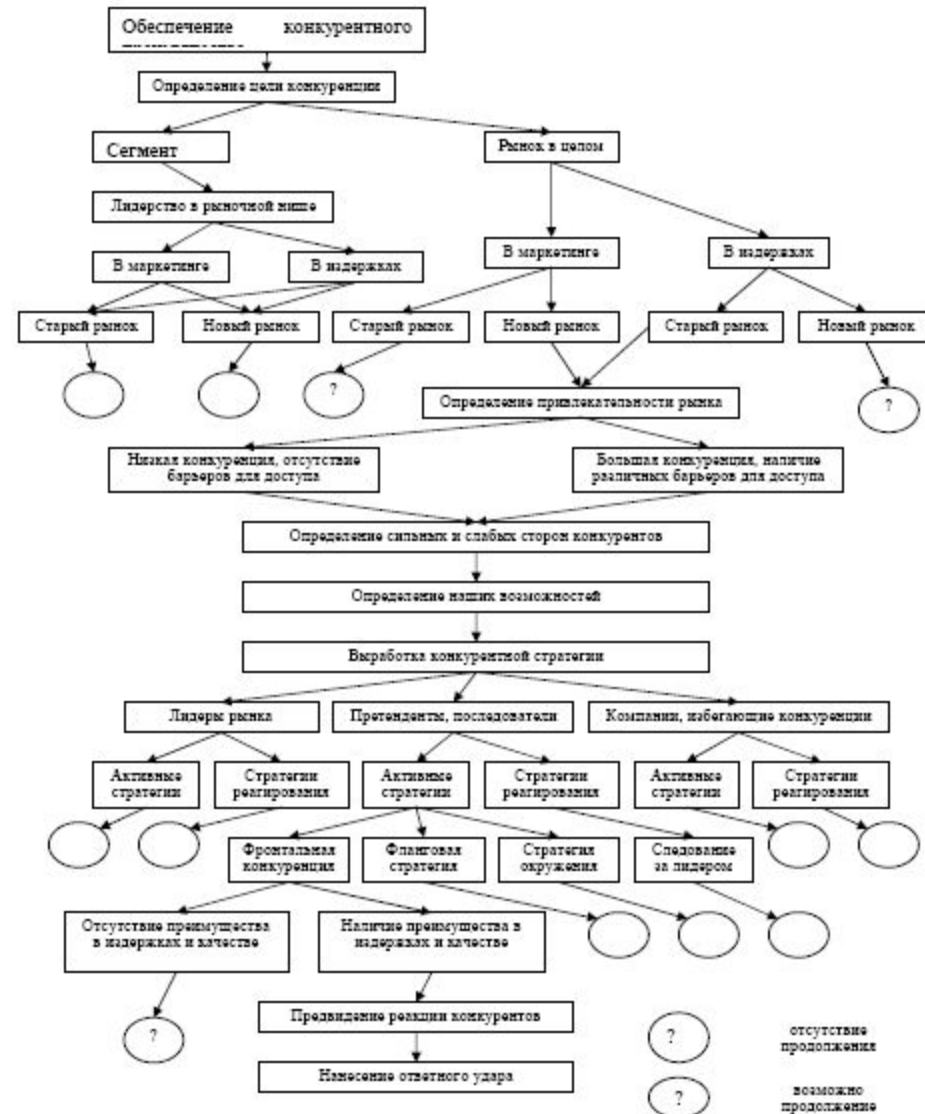
PDPC - отражает последовательность действий при переходе от постановки задачи к её решению.

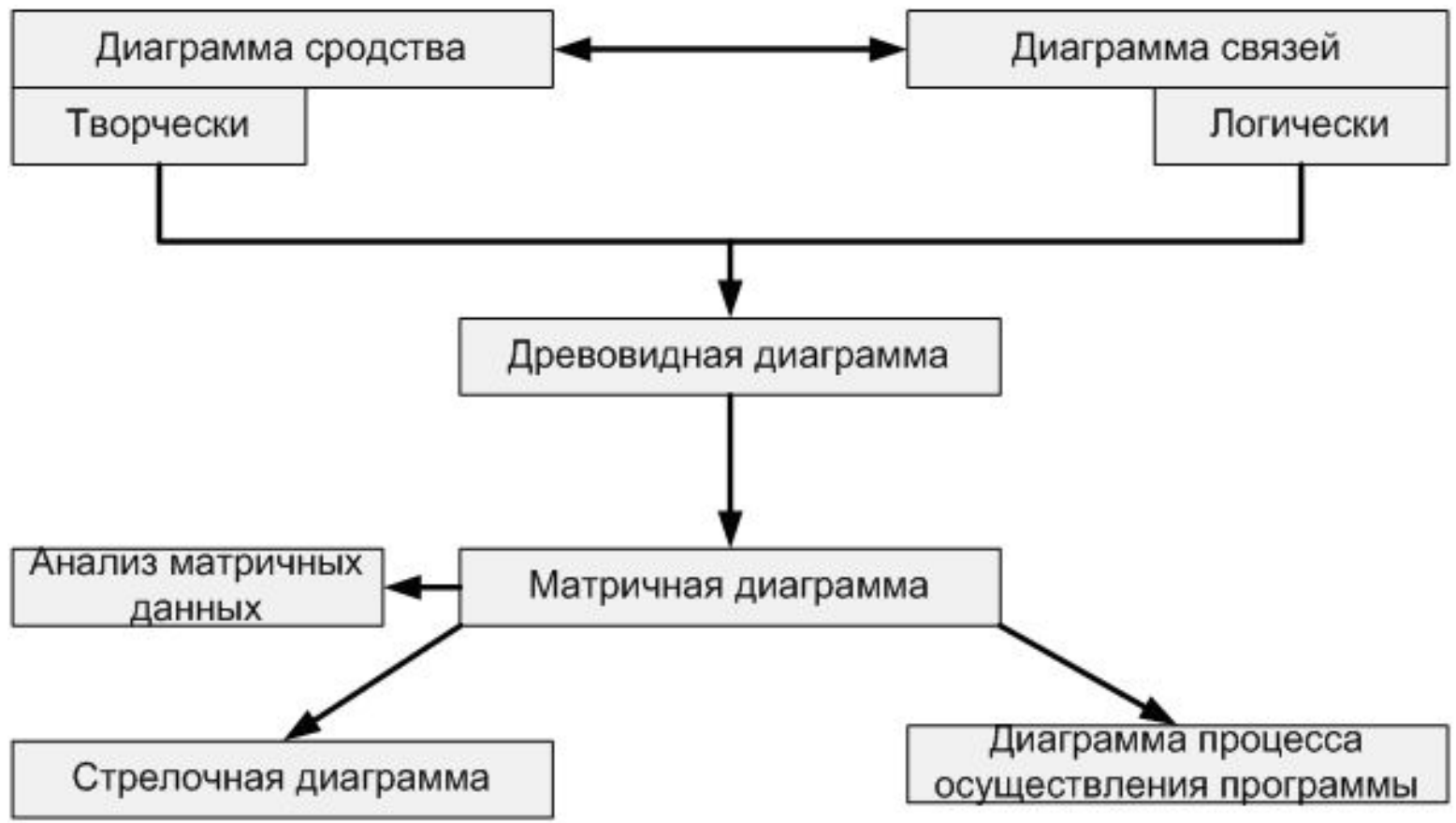
1. Когда разрабатывается новая программа достижения результата. PDPC обеспечивает возможность предварительного планирования и отслеживания последовательности действий, анализируя проблемы, которые могут возникнуть в ходе выполнения работы.
2. Когда возможны "катастрофы" при планировании процесса. PDPC помогает избежать "планирования катастроф", высвечивая последовательность действий; в результате тщательного анализа этих действий нежелательный исход прогнозируется, что позволяет заранее осуществить соответствующие корректировки.

7. Диаграмма процесса осуществления программы (Process Decision Program Chart – PDPC)



7. Диаграмма процесса осуществления программы (Process Decision Program Chart – PDPC)





	Определение возможностей	Анализ процесса	Разработка оптимальных решений	Внедрение	Анализ результатов
Диаграмма средства	●	●			
Диаграмма связей		●			
Древовидная диаграмма		●	●		
Матричная диаграмма		●			
Анализ матричных данных		●			●
Стрелочная диаграмма			●		
PDPC				●	

QFD – это систематизированный путь развертывания нужд и пожеланий потребителя через развертывание функций и операций деятельности компании по обеспечению такого качества продукта, которое бы гарантировало получение конечного результата, соответствующего ожиданиям потребителя.

QFD помогает сосредоточить внимание на важнейших характеристиках продуктов или услуг с точки зрения отдельного клиента, сегмента рынка, компании, или технологии развития. Результатами применения QFD являются понятные схемы и матрицы, которые могут быть повторно использованы

Первый ключевой элемент – уточнение требований потребителя.

Эти требования необходимо перевести на уровень дерева потребительской удовлетворенности, когда эти требования потребителя могут быть поставлены в прямую взаимосвязь с общими характеристиками продукта, т.е. могут быть измерены.

Насколько успешно будет решена эта задача, зависит от понимания производителем в первую очередь двух проблем:

1. что требует потребитель от продукта;
2. как продукт будет использоваться потребителем

Второй ключевой элемент - это перевод требований потребителя в общие характеристики продукта (параметры качества продукта).

Необходимо ответить на вопрос «Как сделать?», иначе говоря, как воплотить в жизнь перечень пожеланий потребителя («Что сделать?»).

Благодаря этому процессу преобразования **«что»** в **«как»** возможно успешное обеспечение достижения поставленной цели. При этом необходимо так выбирать компоненты **«как»**, **чтобы большинство из них было бы измеряемыми.**

Третий ключевой элемент – это выявление тесноты (силы) связи между соответствующими компонентами «что» и «как».

Теснота связи зависит от того, насколько существенный вклад вносит та или иная характеристика продукта («как») в удовлетворение конкретного пожелания потребителя («что»).

Четвертым ключевым элементом в развертывании функции качества является выбор *цели*, т.е. выбор таких значений параметров качества создаваемого продукта, которые по мнению производителя, не только будут соответствовать ожиданиям потребителя, но и обеспечат конкурентоспособность создаваемого продукта в планируемом секторе рынка.

Пятым ключевым элементом является установление (по результатам опроса потребителей) **рейтинга важности** компонента **«что»** и на основе этих данных определение рейтинга важности соответствующих компоненту **«как»**.

Для того, чтобы провести это преобразование, необходимо присвоить символам, характеризующим связи, соответствующий вес. Присвоение символам веса «9 – 3 – 1» дает ощутимое различие между важными компонентами рассматриваемых связей.

Для каждой колонки (для каждого **«как»**) оценка потребителя (важности компонента **«что»**) умножается на вес, соответствующий степени связи **«как»** с **«что»** и результат выставляется в конце колонки, показывая важность той или иной характеристики

Рассмотренные выше пять ключевых элементов Развертывания Функции Качества являются основой, от которых в большой степени зависят прочность и долговечность того **Дома Качества**, построенного производителем в виде конечного продукта, которым может воспользоваться будущий его потребитель.

Содержание большинства комнат **Дома Качества** составляют рассмотренные нами выше ключевые элементы Развертывания Функций Качества.

Алгоритм построения Дома Качества.

1. Первый блок – потребительские требования.

Представляются в форме описания ожидаемых выгод, которые покупатель может получить от продукта, на основании описанного выше изучения потребностей и желаний пользователей.

- Проводится группировка по принципу «средства»
- Присваивается общее название для каждой группы
- Строится дерево потребительской удовлетворенности

Алгоритм построения Дома Качества.

Первый блок – потребительские требования.

Представляются в форме описания ожидаемых выгод, которые покупатель может получить от продукта, на основании описанного выше изучения потребностей и желаний пользователей.

- Проводится группировка по принципу «средства»
- Присваивается общее название для каждой группы
- Строится дерево потребительской удовлетворенности

Пристройка – ранжирование. Результаты рейтинга компонент дерева удовлетворенности и их важность для потребителя сводится в таблице.

Надстройка – инженерные характеристики.

Признаки конструкции. Потребности покупателей переводятся на язык измеримых требований к конструкции. Эти требования измеряются в физических единицах и становятся целью дальнейших НИОКР, но еще не являются решением технической проблемы. Их роль показана в верхней части

Технические параметры продукта - это результаты измерения конкретных характеристик (нижняя часть) конкурирующего продукта в тех же физических величинах, которые выше были использованы для описания признаков проектируемого продукта.

Алгоритм построения Дома Качества.

Второй блок – вычисление зависимостей потребительских требований и инженерных характеристик. Строится матрица связей. Удовлетворение тех или иных потребностей пользователя связано с определенными характерными признаками конструкции продукта

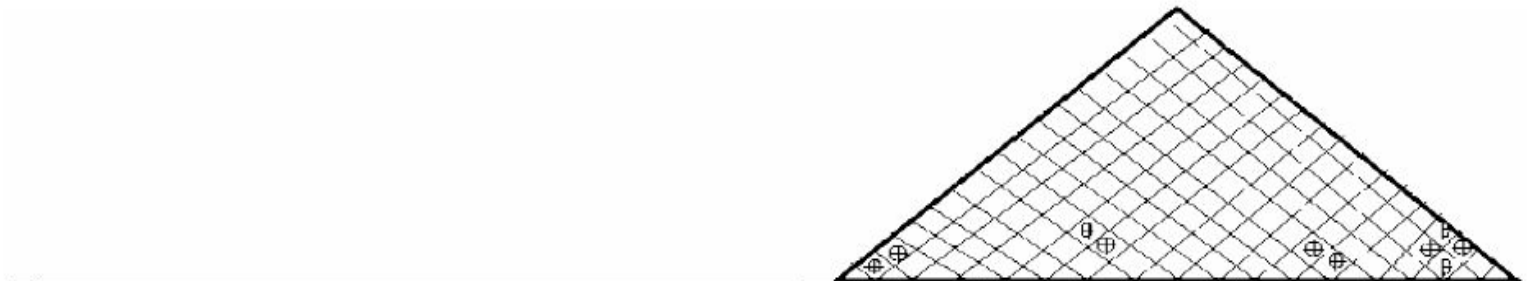
Крыша – взаимосвязи инженерных характеристик

Подвал – оценка технической конкуренции

Веранда – оценка продукции конкурентов

Алгоритм построения Дома Качества.





Номер ряда	Требования клиента (что)		Важность	Сотовый телефон NOKIA 6210 Технические характеристики (как)																	Оценка конкурентов						
				Дисплей			Сигналы вызова		Функции памяти			Батарея		Передача		Встроен. модем											
				Количество строк дисплея	Количество уровней индикации	Анимационная графика	Количество уровней громкости	Количество мелодий (установ. + планш.)	Количество мелодий (собств. файлы)	Количество номеров на карте SIM	Количество номеров в памяти аппарата	Количество голосовых сообщений	Память на текстовые сообщения	Работа в режиме ожидания	Работа в режиме разговора	Емкость батареи	Максимальная мощность передатчика	Коэффициент усиления антенны	Скорость передачи данных	Скорость загрузки данных	предыдущие проблемы						
			номер колонки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	5	4	3	2	1		
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13	Короче функционал за время эксплуатации	Удобный дисплей	Удобство предоставления информации	4	●	●							○														
			Индикаторы уровня сигнала и заряда батареи	4	●	●																					
			Многоцветный графический дисплей	5	●	○	●										□	□									
		Удобство вызова	Регулировка громкости звонка	3				●																			
			Обширный выбор мелодий звонка	4					●	●																	
		Расширенные функции памяти аппарата	Записная книга	5	□						●			●	○												
			Организатор	4	□							●		○													
			Память на текстовые сообщения	3											●												
		Расширенные возможности аппарата	Голосовой набор	3												●											
			Должен долго работать в режиме разговора/ожидания	5												●	●	●	○	○							
			Хороший прием	5													○	○		●	●						
			Работа в нескольких диапазонах связи	4																							
					Расширенные возможности беспроводной связи	3							□	□								●	●				
Техническая трудность				4	4	3	3	2	2	4	4	4	1	1	1	1	3	4	4	3							
Единица измерения				шт.	шт.	в ест. раз/г	шт.	шт.	шт.	шт.	шт.	шт.	шт.	часов	МИНУТ	мАч	мВт	дБ	кбит/с	кбит/с							
Цели (требуемые значения параметра качества)				5	5	20*40	6	30	100	250	1000	10	200	200	270	1500	2	5	14	43							
Оценка конкурентов				6																							
Предыдущие проблемы																	×	×									
Важность				04	51	72	27	36	45	39	39	72	66	65	65	45	60	60	27	27							
Относительный вес(%)				0,8	5,8	0,2	3,1	4,1	5,11	4,43	4,43	0,2	7,5	7,4	7,4	5,11	6,9	7	3,1	3,1							
Техническая важность							×						×				×	×									

Nokia 6210
 Siemens S35
 Ericsson T28

Крыша:
 Положительная
 Силь: Вес:
 Средняя
 Слабая
 Стрелки:
 Увеличение
 Номинал

Алгоритм построения Дома Качества.

- ❑ **Первый «Дом»** связывает потребности покупателей с признаками продукта и таким образом приводит к концепции выполнимой конструкции или определению продукта.
- ❑ **Второй «Дом».** На этой стадии характерные признаки продукта связываются с конструктивными решениями, которые обеспечивают их получение. Характерные свойства конструкции помещают на левой стороне схемы, а решения помещают в верхней части. Поэтому второй «Дом» является полезным инструментом на стадии детального изучения и стадии разработки процесса создания нового продукта.
- ❑ **Третий «Дом».** Конструктивные решения третьего «Дома» связываются с технологическими операциями (здесь координируется маркетинг, НИОКР, производство и поставка). При этом конструктивные решения помещаются на левой стороне, а технологические операции размещаются в верхней части «Дома».
- ❑ **Четвертый «Дом»** связывает операции процесса с требованиями к производству и тем самым завершает цикл проектирования продукта.