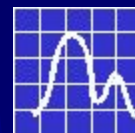
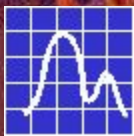


STATISTICA 6 SIS

**Решения StatSoft по
контролю качества.**



StatSoft® Russia



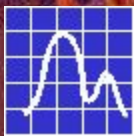
Сертифицированная ISO 9000 система

**качества прежде всего
необходима
предприятиям,
которые претендуют
на иностранные
инвестиции
или стремятся
привлечь**

**По оценкам экспертов
разница в закупочных
ценах
у поставщиков,
имеющих
таковую систему и не
имеющих ее, может
достигать 50%**

**зарубежных
согласно
заказчиков
постановлению
Правительства РФ №
113 от
02.02.1998 г.,
соблюдение
требований ISO 9000 —
необходимое условие
для
получения госзаказа**

**ISO 9000 —
это
основа
современного
о
контроля
качества**



ISO 9000

ISO 9000

особенно выделяет
важность
использования
статистических
методов
в системах
управления
качеством

Управление
процессами
(карты контроля
качества)

Идентификация и
просле-
живаемость
продукта

STATISTICA
идеально
подходит для
этих
стандартов!

требования
SPC
статистическ
й
роль
есса)

статистические
методы
сетка
документация)

Контроль
документов
и данных



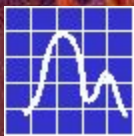
**Впервые на российском рынке
появилась система
полностью на русском языке,
автоматизирующая методы
работы с картами
контроля качества**



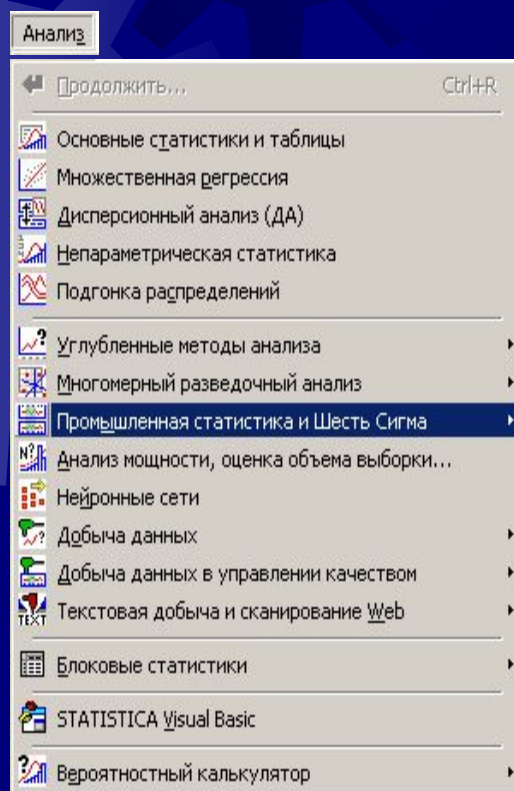
STATISTICA

проста и удобна
для пользования

Осваивается за несколько дней!



Модули SIS - Промышленной статистики



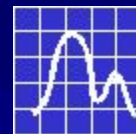
- ☀ Карты контроля качества и интерактивные карты контроля качества
- ☀ Анализ производственных процессов
- ☀ Планирование эксперимента



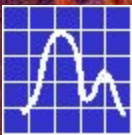
**Проблема потери
качества некоторых
изделий встает
практически для любой
отрасли производства**



**Пример:
производство алюминиевой
фольги на комбинате
ОАО “Саянская фольга”**



StatSoft® Russia



Твердый
алюмини

Жидкий
металл

Плавильные
печи

Спла

Линия
разливки

Руло

Прокатный
цех

Схема
производства

Лист
промежуточн
ой
толщины

Прокатка до
необходимо
й
толщины

Лист с
особым
качеством
поверхности

Отжиг

Готовый
лист



Параметры и факторы потери качества

Параметры сырья:
химический состав,
доля
элементов в %

Параметры производства:
температура,
давление



Параметры, определяющие качество фольги:
число строчных отверстий, прочность материала,
удлинение, смачиваемость, запах, соответствие
заданной
толщине



В чем причины потери качества?

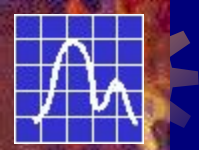
Изменчивость – основной враг качества

- ✦ Изменение материалов, сырья, технологии и т.д.
- ✦ Разладка настроек станков
- ✦ Человеческий фактор
- ✦ Новые методы контроля



Как можно обнаружить потери качества?

- ✦ Отклонение от заданной спецификации
- ✦ Слишком большой разброс показателя около спецификации



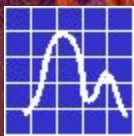
Методика контроля качества





Конечная цель исследования

**Результаты проведения
всех мероприятий по контролю качества,
обнаружению отклонений от стандартов и
поиску причин потери качества
удобно представить в
виде некоторой диаграммы**

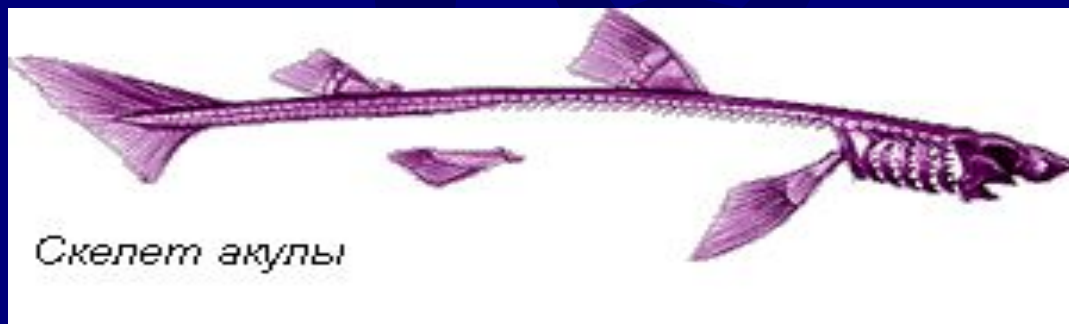


“Рыбий скелет”

Диаграмма носит название
“Диаграмма причин и следствий”.

Иногда ее называют также
“Рыбий скелет”

из-за некоторого визуального сходства
с известным продуктом





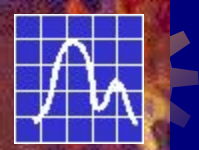
“Рыбий скелет”

**Несмотря на кажущуюся простоту
она имеет очень важное значение:
наглядно представлены все
основные причины, вызывающие
потери качества и факторы,
которые помогают снизить влияние
выявленных причин.**



“Рыбий скелет”

Рассмотрим технологический
процесс на предприятии
“Русская фольга”
группы компаний
“Русский алюминий”



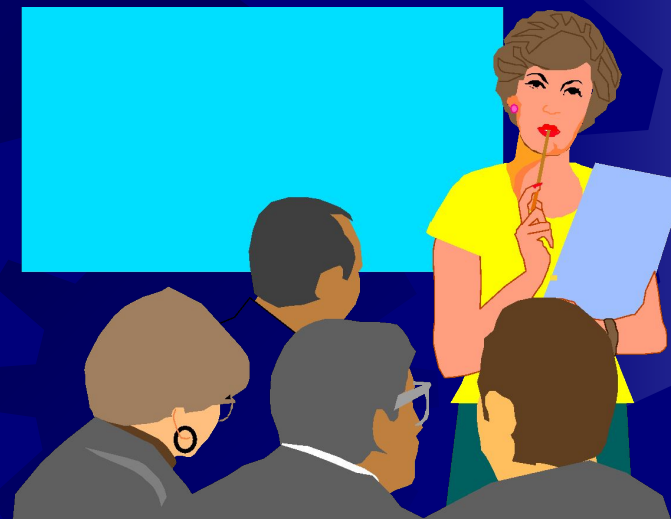
Построение диаграммы

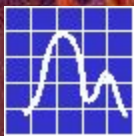




“Рыбий скелет”

Ясное логическое изложение всех взаимосвязей качества продукции и факторов, влияющих на него, дает основание строить план мероприятий по улучшению показателей качества на производстве.





Проведение измерений

- ✦ **выбор измеряемых параметров**
- ✦ **надежность результатов измерений**
- ✦ **организация данных**





Проведение измерений

Проверять каждую деталь - это:

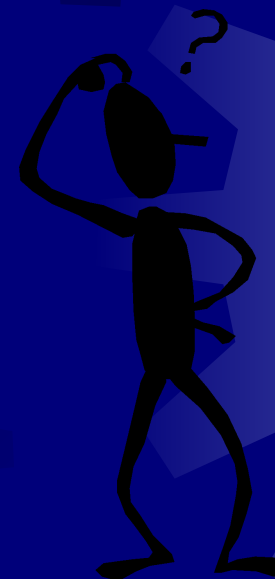
- ✦ **Задерживает производственный процесс**
- ✦ **Занимает много времени**
- ✦ **Большие расходы**





Организация контроля качества

Необходимо построить
эффективный
процесс контроля
качества





Организация контроля качества

Вместо 100% контроля анализируются значения выборок. На контрольной карте откладываются средние.

Нет необходимости проверять каждую деталь.

Сглаживаются возможные случайные колебания.

Распределение среднего ближе к нормальному.



Статистические методы

**Инструментом статистического
контроля качества являются
контрольные карты**

**Впервые контрольные карты были
предложены
Шухартом (Shewhart)
Bell Telephone Laboratories
в 1924 году**



Статистические методы

Основная цель использования контрольных карт - **отделить случайные отклонения** измеряемой величины от **постоянных отклонений**, вызванных некоторой причиной.



Контроль качества

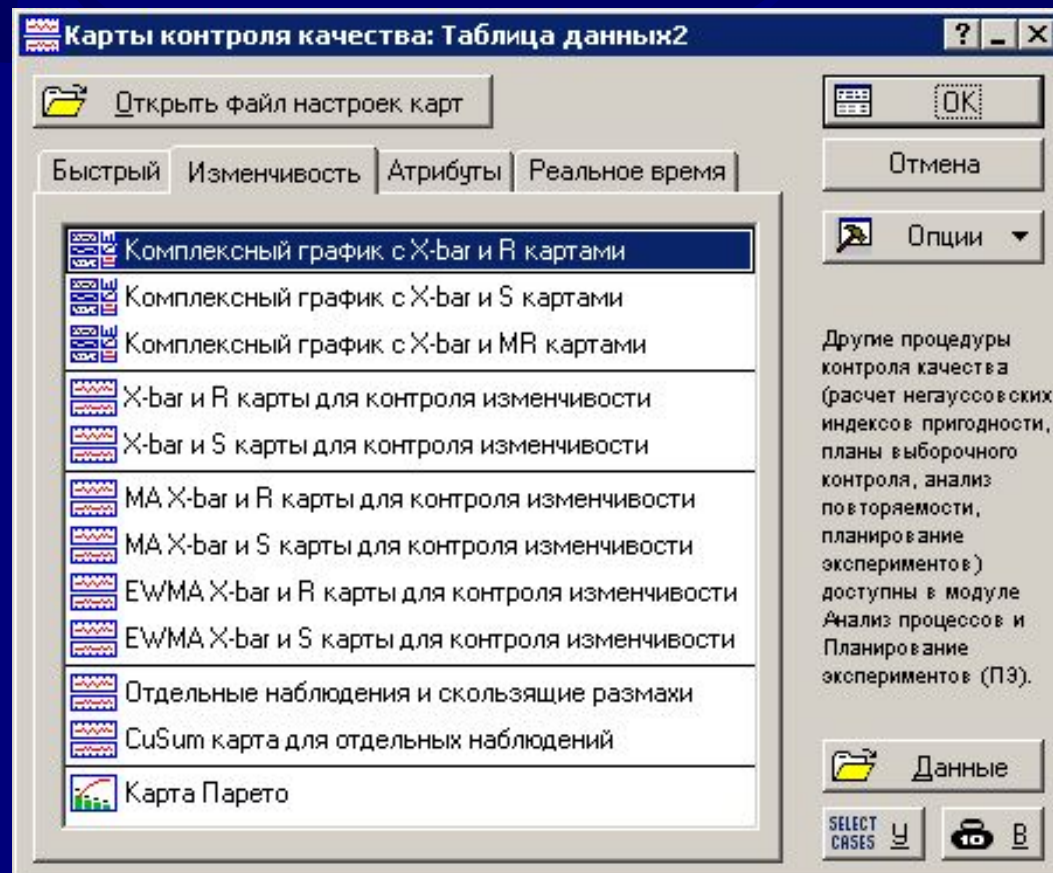
Общая схема контроля качества:

- ✦ В процессе производства проводится выборочные измерения параметров изделий
- ✦ Строятся и анализируются различные типы контрольных карт, на которых откладываются различные тестовые характеристики процесса



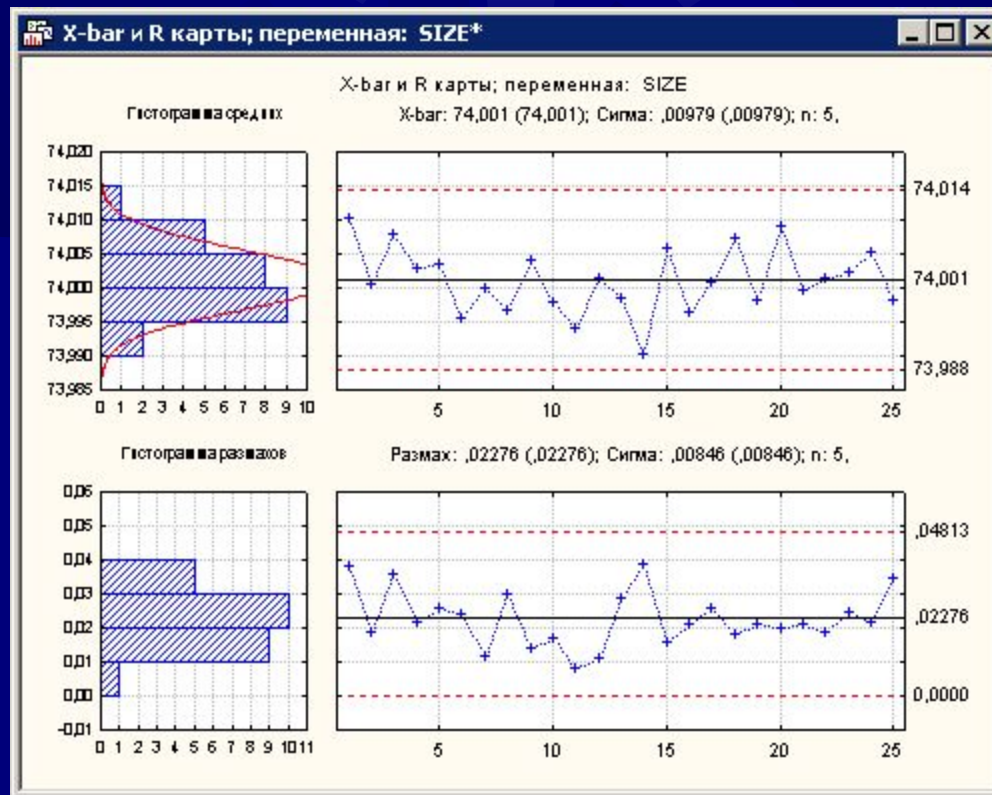
Контроль качества

Типы контрольных карт:

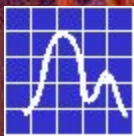




Контроль качества



“Рабочие лошадки” контроля качества
Х- картой, а другая – R картой.



Общий подход

Х-карта



Отложены **средние значения** выборок.
Позволяет судить об отклонении процесса от значения, указанного в спецификации

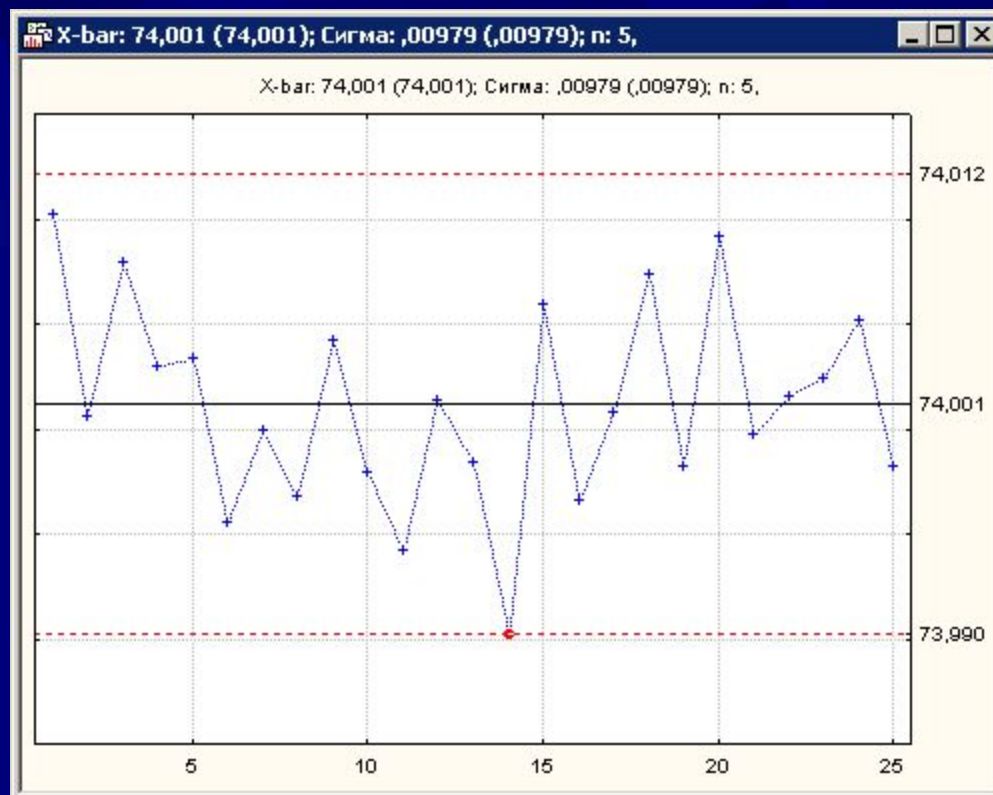
R-карта



Отложены **размахи** выборок - разность между максимальным и минимальным значениями.
Позволяет судить о разбросе значений показателя около значениям спецификации

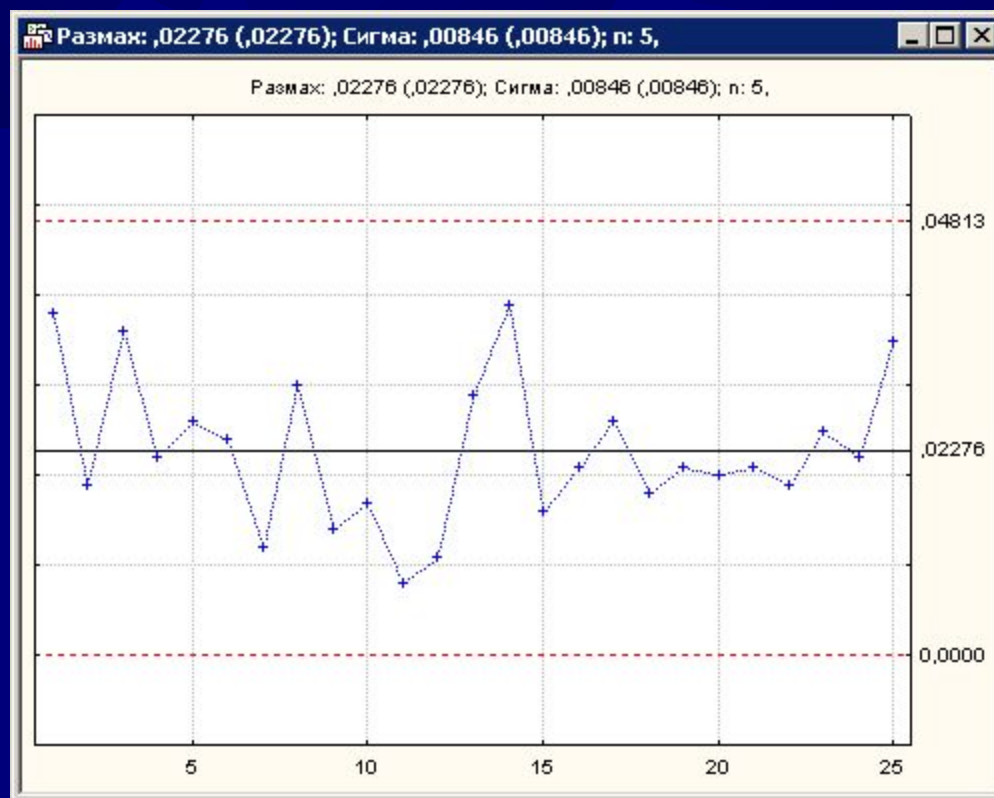


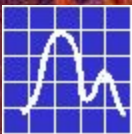
Х- карта





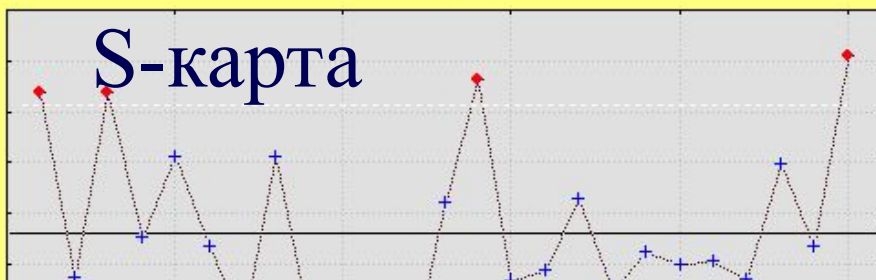
R- карта





Ст.откл. Сред= .009240 (.009240) Сигма=.003354 (.003354) n=5

S-карта



S2 Сред= .000097 (.000097) p=.0010,9990 n=5

S^2 - карта

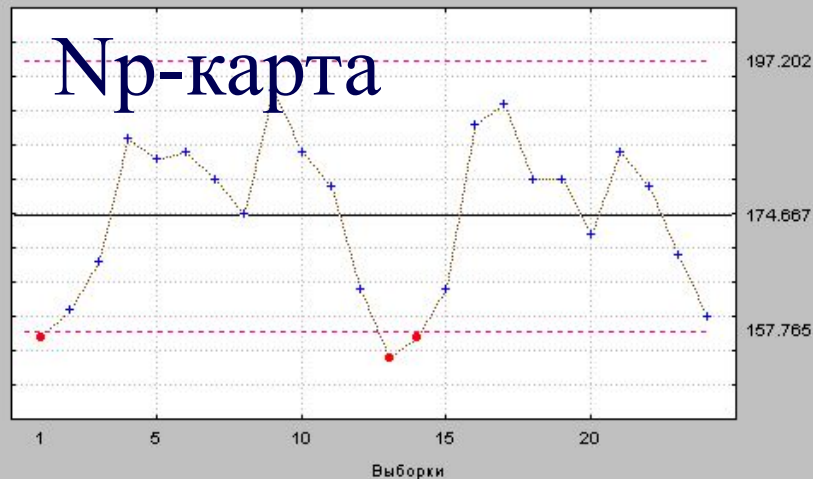


С-карта; Сред=639.458



Выборки

Нр карта; Сред=174.667 (174.667) Сигма=11.2675 (11.2675) n=639.5

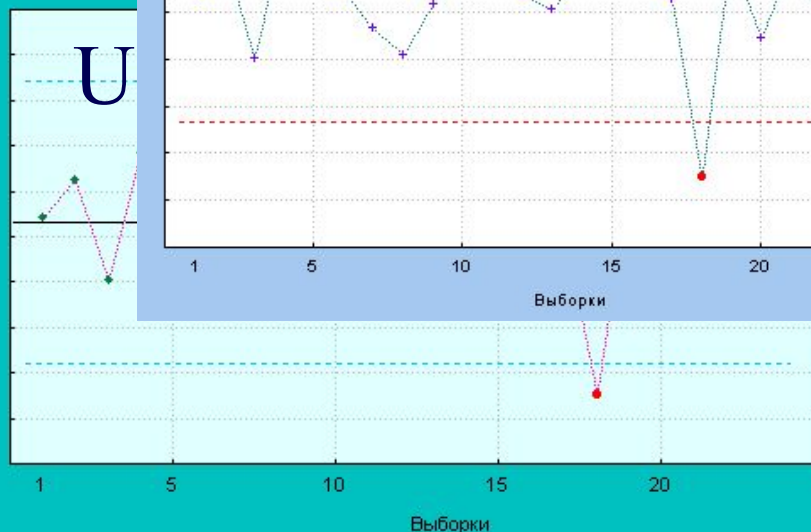


Выборки

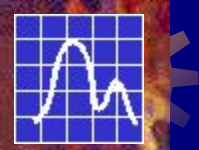
U



Выборки

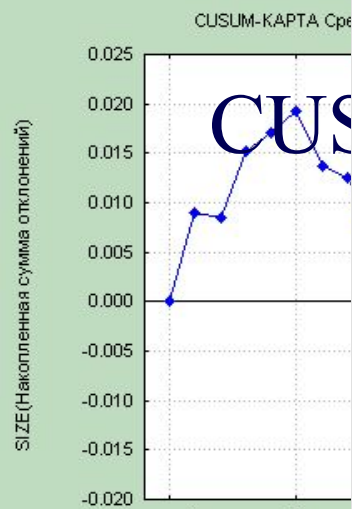
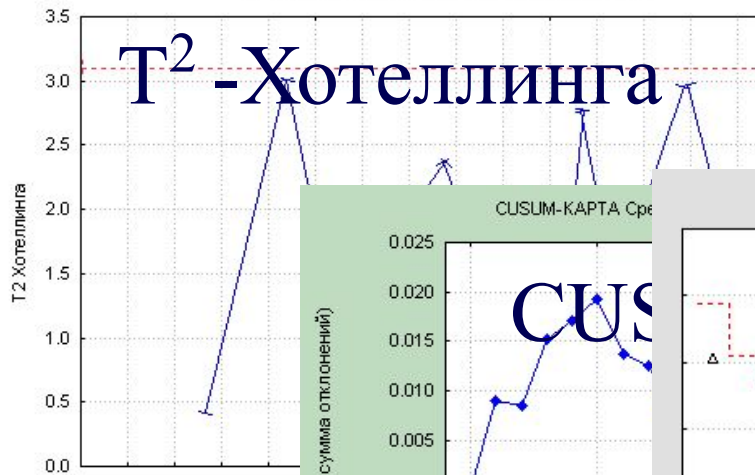


Выборки



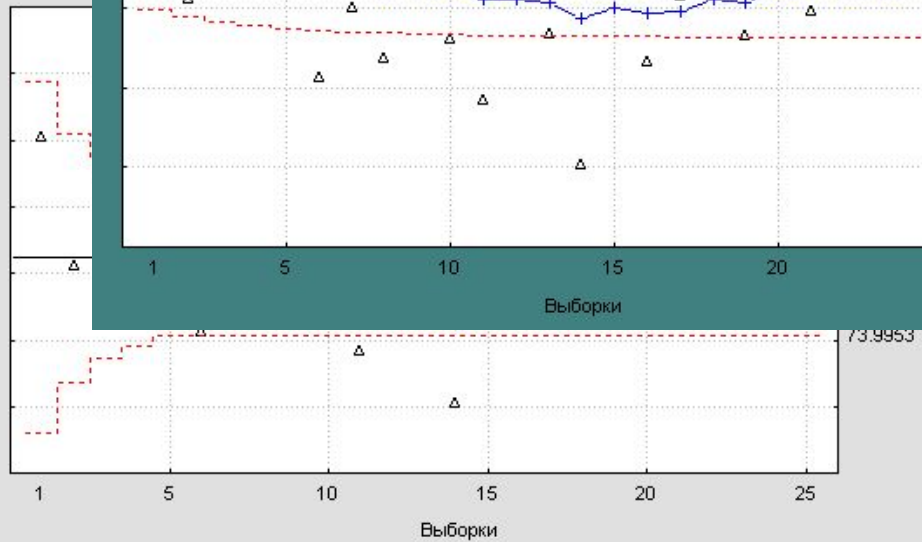
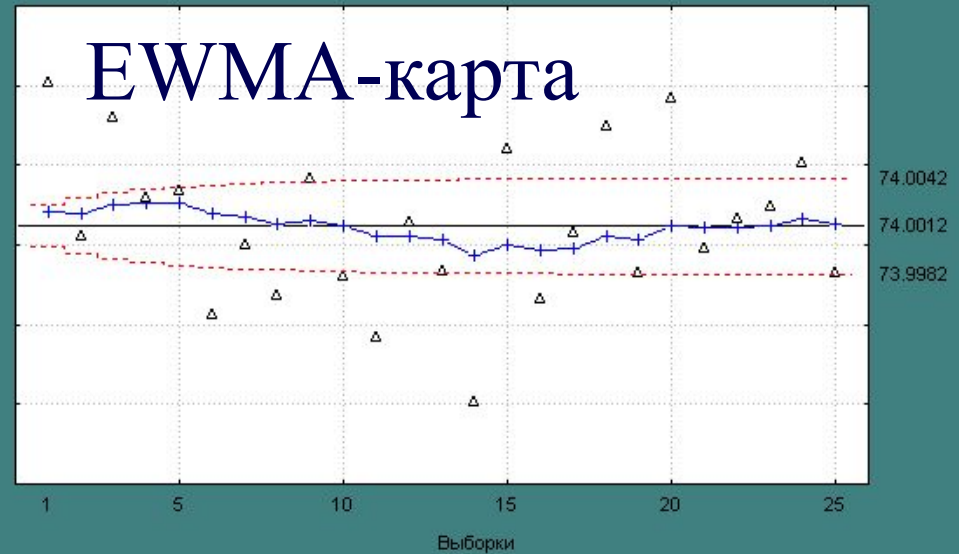
Специальные виды карт

T2 карта: ВКП: $p=0.05000$ $F(2,122)=3.0705$ $T2=3.0957$



EWMA-KAPTA: Сред=74.001 (74.001) Сигма проц: .00983 (.00983) n=5

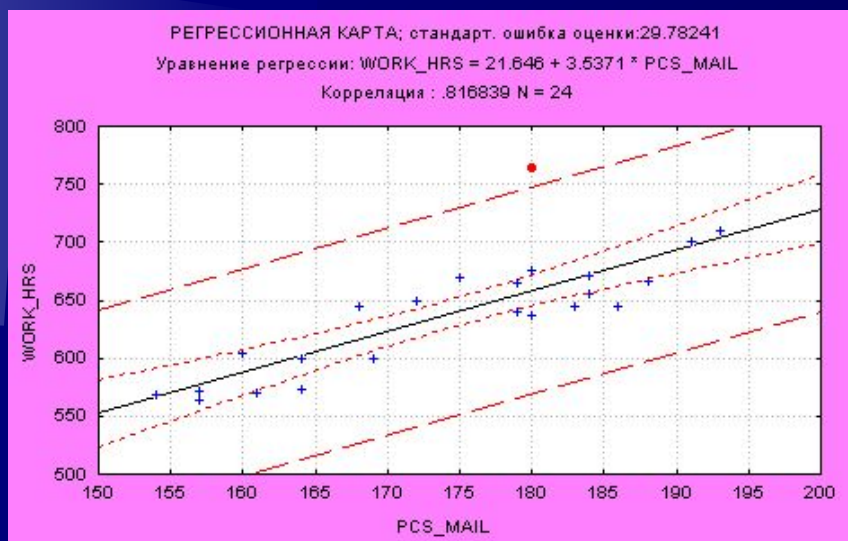
EWMA-карта





Регрессионная контрольная карта

Предназначена для
контроля
взаимосвязи
между двумя
переменными -
характеристиками
процесса.





Регрессионная контрольная карта

Например,
расход сырья в
производственном цикле
некоторой детали можно
контролировать двумя
параметрами: **число деталей и
общий расход материала**



Регрессионная контрольная карта

При неизменной технологии
производства
должно сохраняться некоторое
постоянное соотношение,
которое можно проверить
с помощью
регрессионной
контрольной карты

Регрессионная контрольная карта

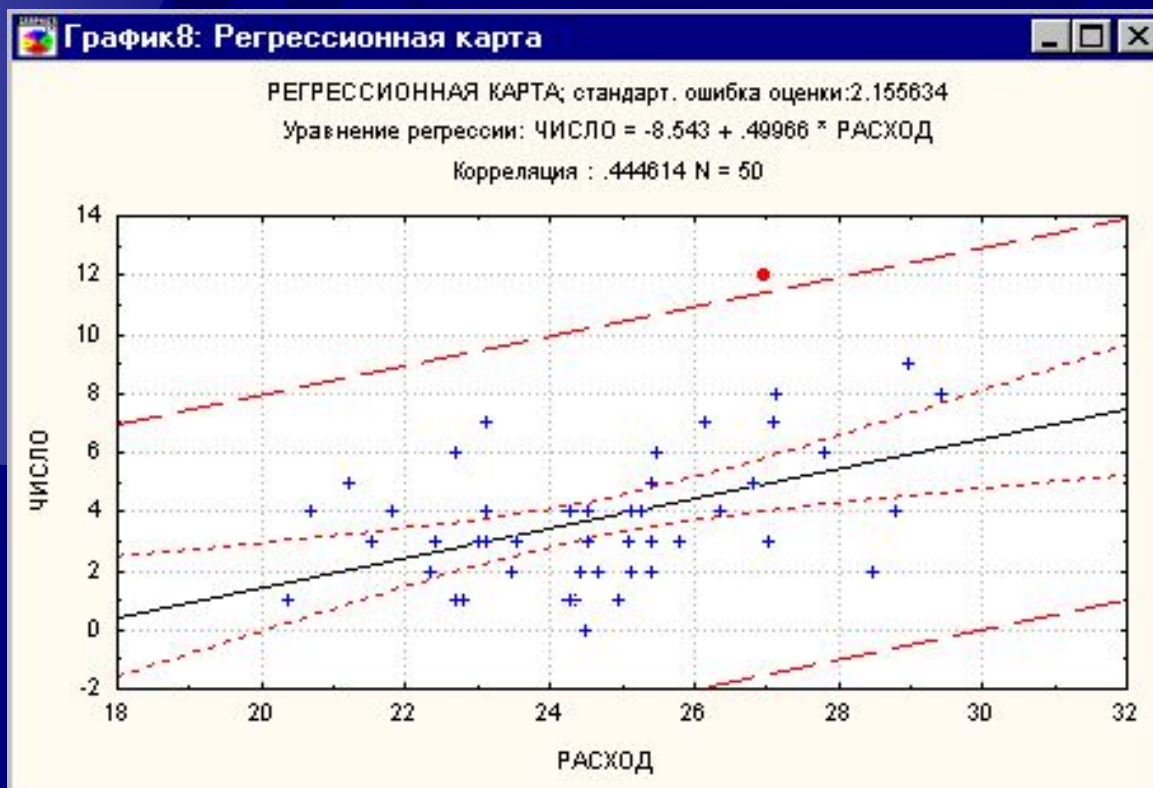


Диаграмма
иллюстрирует
взаимосвязь
между
переменными
Число и
Расход



Карта Парето

Карта Парето используется для поиска распределения проблем качества.

Она основана на принципе Парето:
за большинство возможных
проблем качества отвечает
относительно небольшое число
причин



Карта Парето

**Рассмотрим задачу -
есть перечень причин потерь
качества рулонов фольги
на производстве.**

**Необходимо выделить
основные по двум критериям -
количественному
и
финансовому**



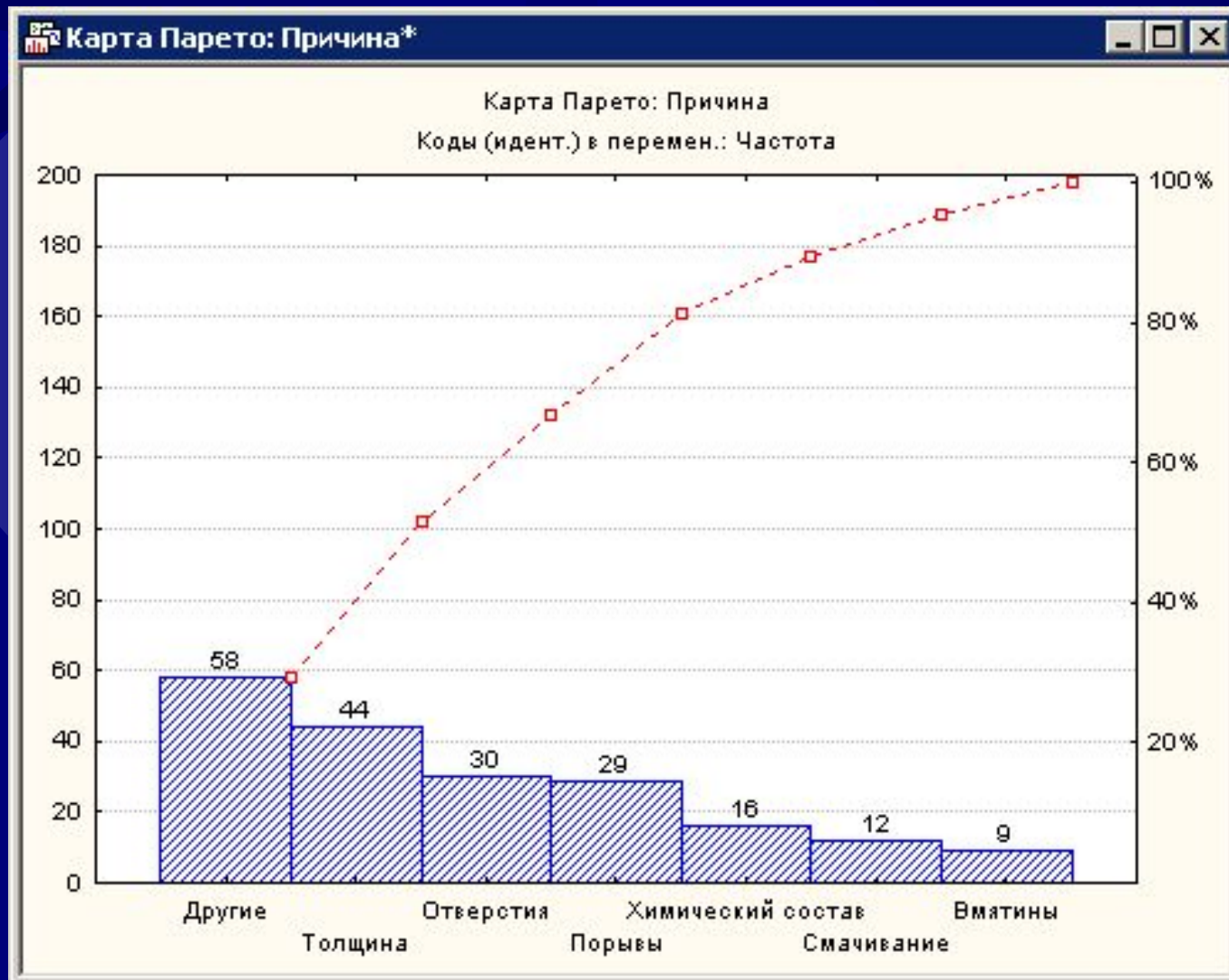
Карта Парето

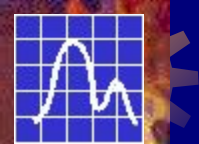
Причины потери качества:

- ✱ Отверстия
- ✱ Толщина
- ✱ Порывы
- ✱ Химический состав
- ✱ Смачивание
- ✱ Вмятины
- ✱ Другие

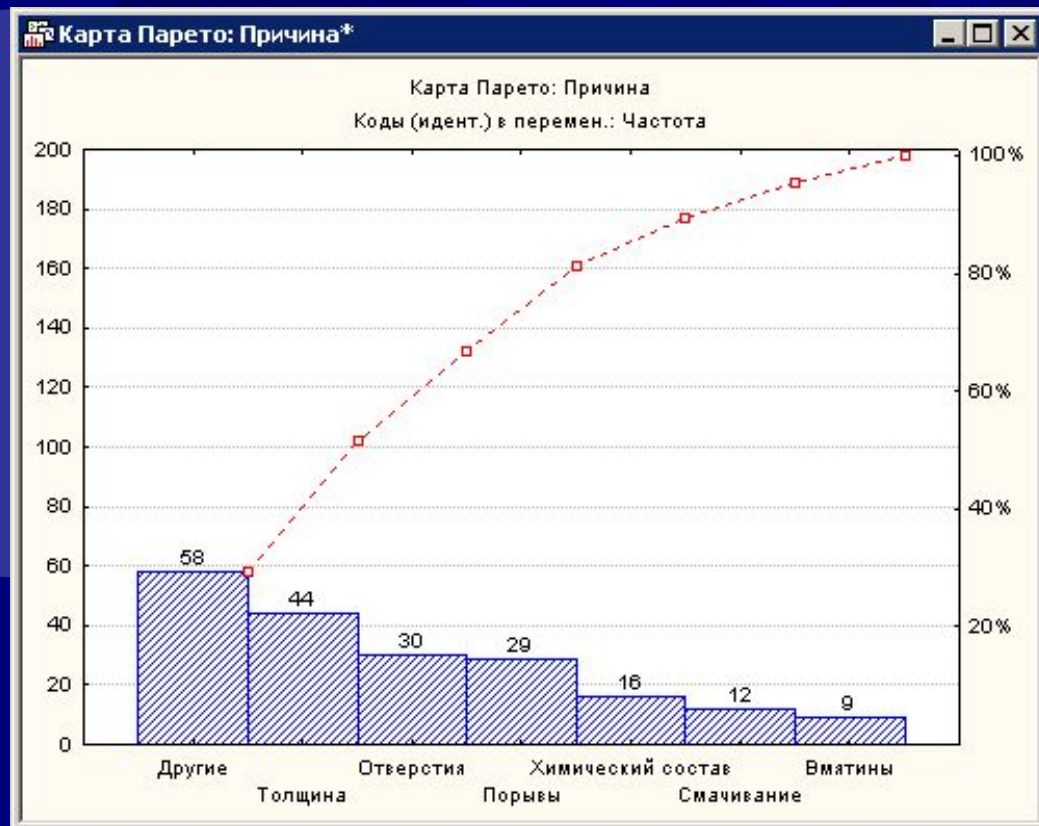


Карта Парето

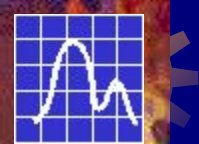




Карта Парето



В качестве
основных
количественных
причин потерь
качества
можно назвать
толщину,
отверстие и
смачивание



Итоги карты

Данные: Карта Парето: (Таблица данных2)*

Карта Парето: (Таблица данных2)
Коды (идент.) в перемен.: Var6

Категория	Частота	Кумул. Частота	Процент	Кумул. Процент
Другие	58,00000	58,0000	29,29293	29,2929
Толщина	44,00000	102,0000	22,22222	51,5152
Отверстия	30,00000	132,0000	15,15152	66,6667
Порывы	29,00000	161,0000	14,64646	81,3131
Химический состав	16,00000	177,0000	8,08081	89,3939
Смачивание	12,00000	189,0000	6,06061	95,4545
Вмятины	9,00000	198,0000	4,44444	100,0000

**Частота
дефектов**

**Накопленным
итогом**

**Процент
дефектов**

**Накопленный
процент**



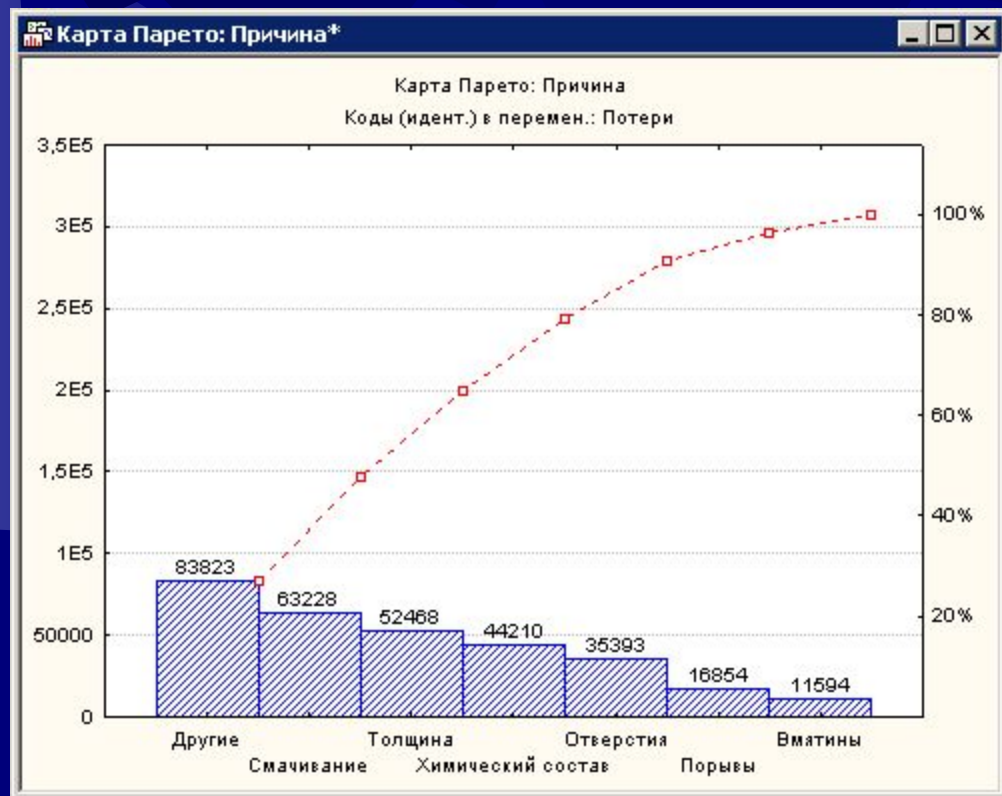
Карта Парето

Выясним, как изменится
вклад причин потери
качества, если мы будем
учитывать количество
тонн, которое теряется
на каждом
бракованном рулоне
фольги



Карта Парето

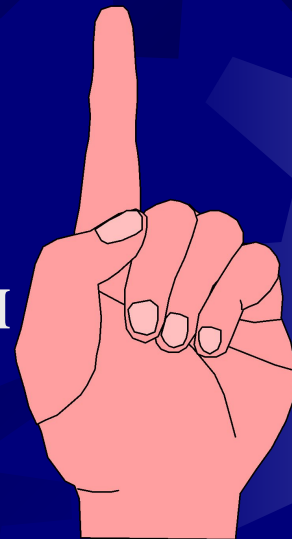
Учет
финансовых
потерь
выводит на
первый план
причину
смачивание,
толщина и
хим. состав





Карта Парето

**Карта Парето позволяет
определить, на что
в первую очередь
направить усилия
по улучшению
качества продукции**





Использование контрольных карт

Х- и R-карты обычно используются в паре. По Х-карте судят об отклонении процесса от спецификации, R-карта позволяет наблюдать размах отклонения.



Пример

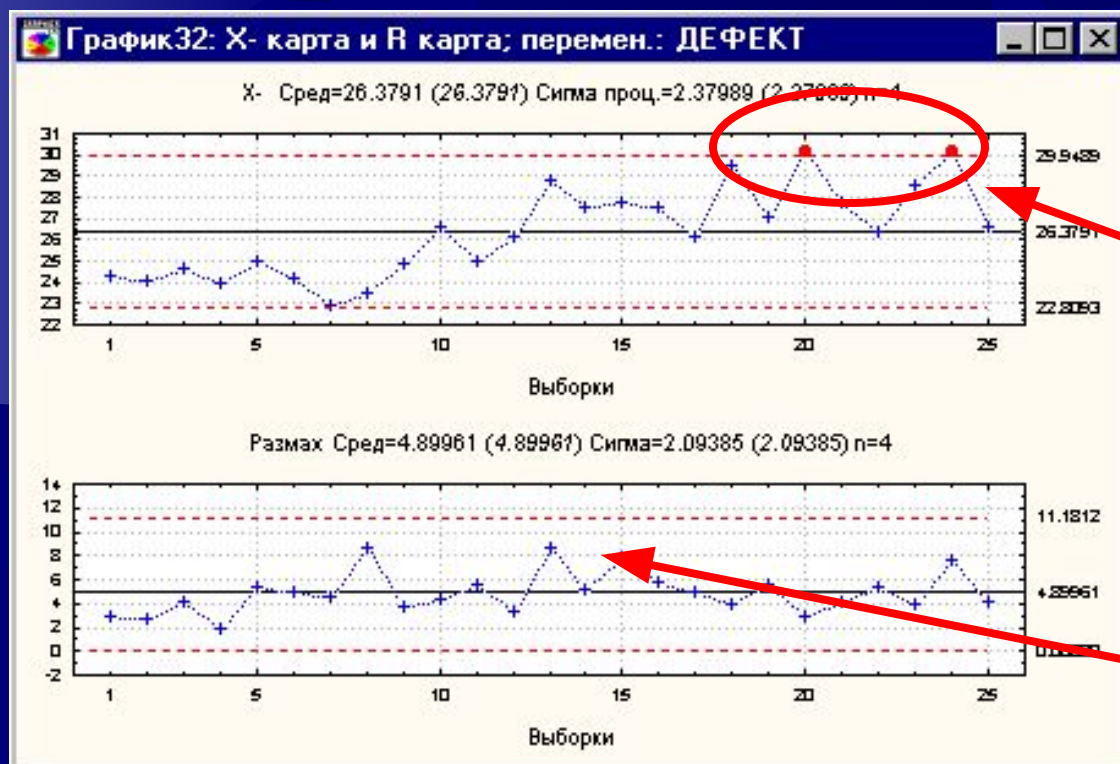
На производстве проводится
контроль качества **ТОЛЩИНЫ ЛИСТОВ**
прокатной фольги.

С некоторой
периодичностью
делаются замеры
в партии
по 4 образца.



Пример

Строим карты контроля качества:



Две точки вне
контрольных
пределов

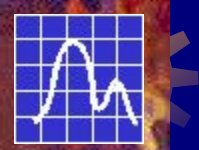
Все точки
внутри
контрольных
пределов



Пример

**Тот факт, что на X-карте точки
находятся вне контрольных пределов,
позволяет сделать вывод о нарушении
стандартов качества.**

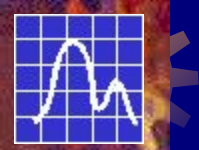
**Отклонение от
спецификации недопустимо
большое.**



Пример

**Интересно, что точки, находящиеся
вне контрольных пределов
на X-карте, не выходят на R-карте
за контрольные пределы.**





Пример

Результаты анализа X- и R-карт
позволяют сделать
предположение о том, что **с партии №13**
среднее для контролируемого процесса
меняется, но **разброс** около
нового значения
остается постоянным.



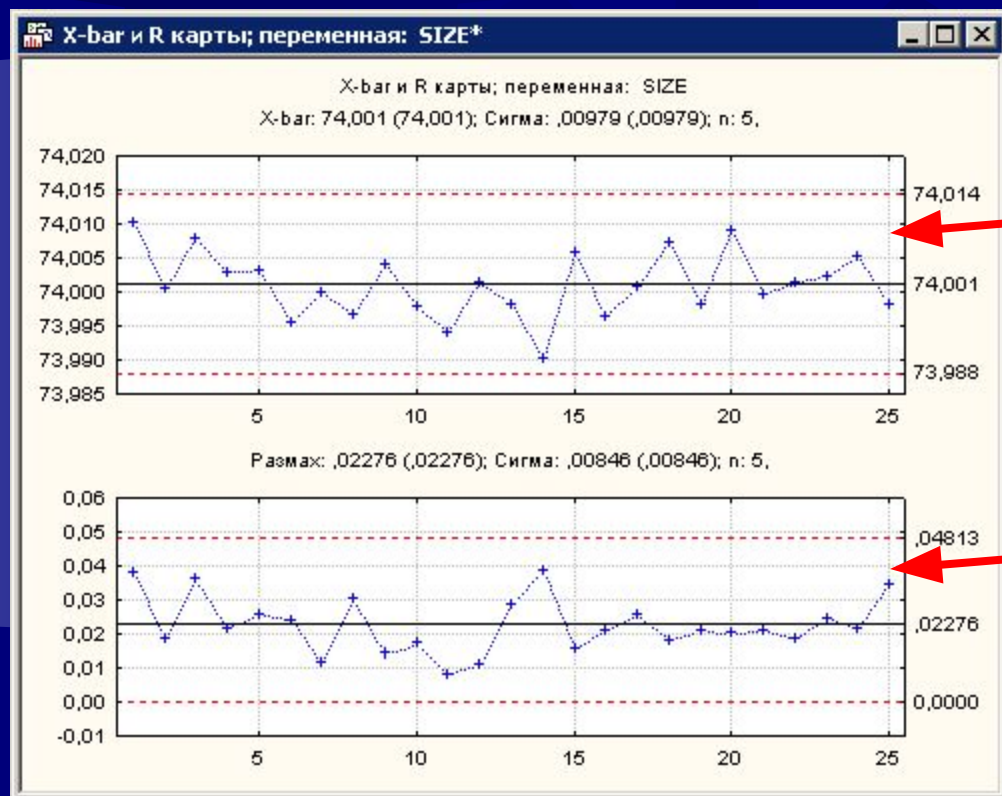
Дальнейший анализ

Проведем анализ качества продукции, учитывая тот факт, что измерения проводились для двух разных смен.

Воспользуемся **краткими картами**, которые используются для групп переменных.



Краткие карты



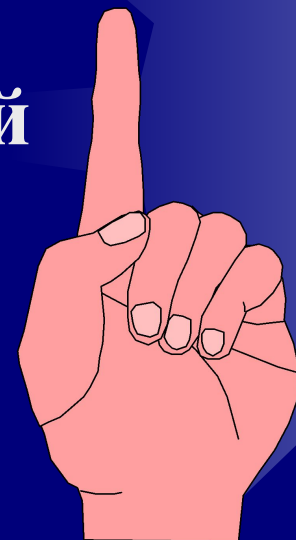
X-карта

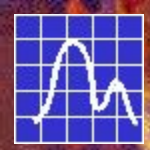
R-карта



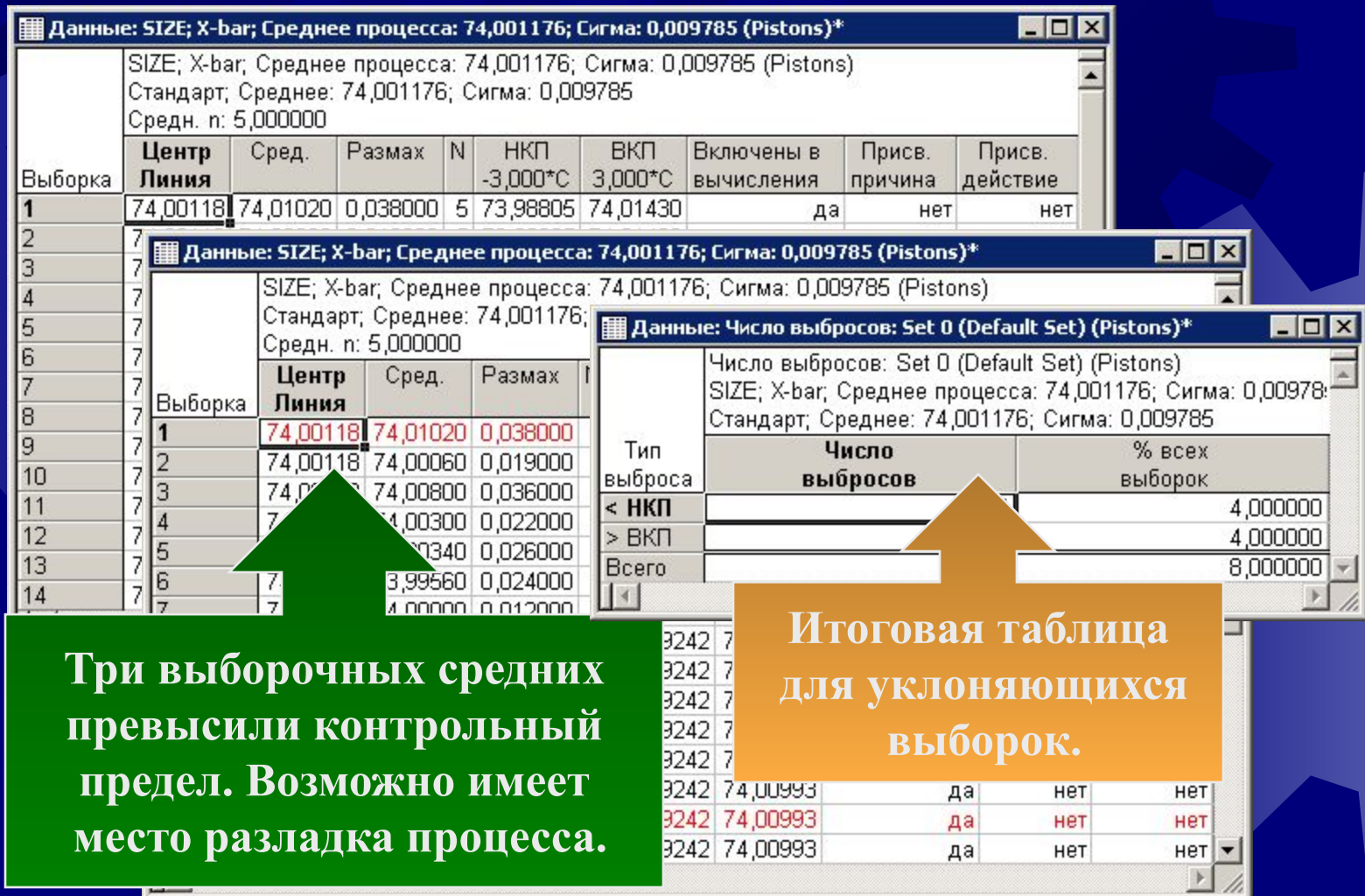
Краткие карты

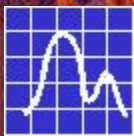
**На кратких картах все значения
находятся внутри контрольных пределов,
что подтверждает предположение о
наличии систематического
смещения в толщине
во время работы второй
смены.**



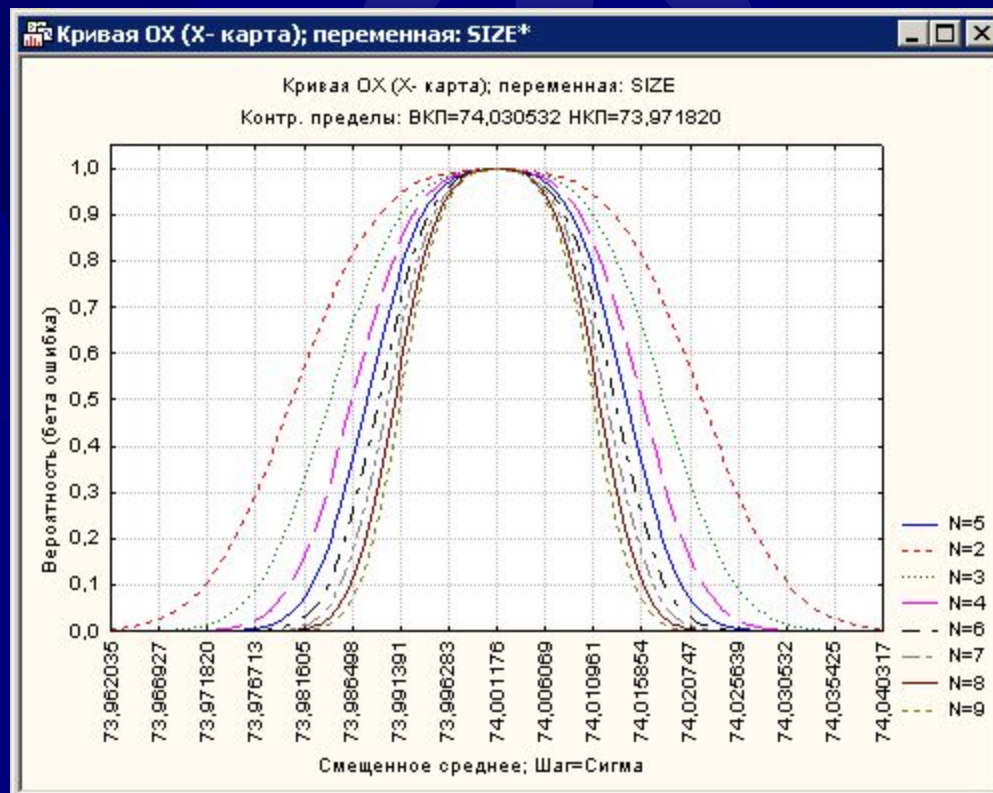


Просмотр карт с помощью таблиц результатов

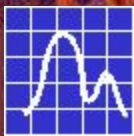




Кривая характеристик



Вероятность ошибочного принятия решения о том, что процесс соответствует стандартам качества



Критерий серий

Для того чтобы обнаружить систематические тенденции расположения точек контрольной карты рекомендуется проверить выполнение стандартного набора критериев серий для контролируемой величины. Эти критерии помогают заранее обнаружить разладку производственного процесса.

Данные: SIZE ; Критерии серий (Pistons)*		
SIZE ; Критерии серий (Pistons)		
X-bar карта		
Центр: 74,001176 Сигма: 0,004		
Зоны A/B/C: 3,000/2,000/1,000 * Сигма		
Критерии против альтернатив спец. вида		
от		
до		
выборки		
выборки		
9 точек по одну сторону от центра		
6 точек в возр./уменьш. ряду		
14 точек в "шахматном порядке"		
2 из 3 точек в зоне А или вне ее		
4 из 5 точек в зоне В или вне ее		
15 точек в зоне С		
8 точек вне зоны С		

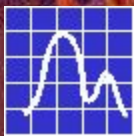
ни один из критериев серий не указал на выход процесса из-под контроля



Анализ процессов

Модуль **Анализ производственных процессов** (или кратко, **Анализ процессов**) содержит вычислительные процедуры для:

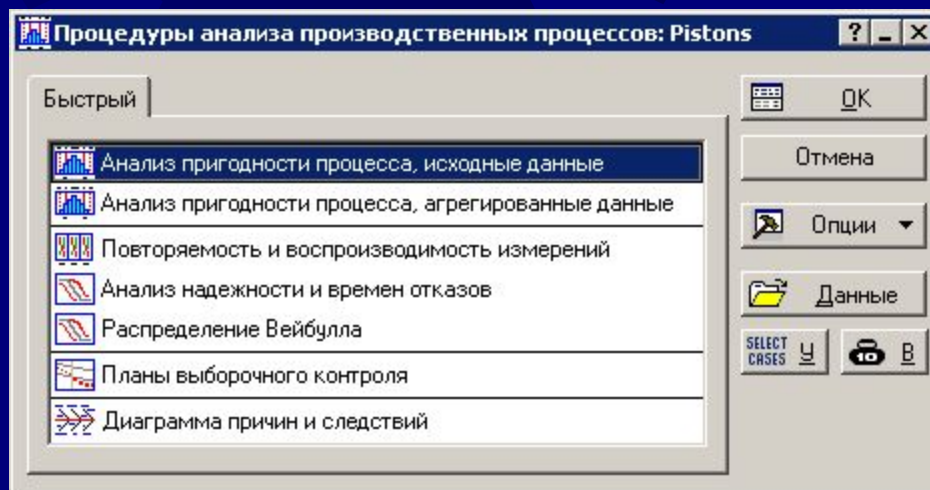
- ☀ оценивания объема выборок при контроле с фиксированным объемом выборки и при последовательном выборочном контроле
- ☀ изучения пригодности процессов или механизмов
- ☀ изучения повторяемости и воспроизводимости измерений (метрология)
- ☀ подгонки к данным распределения Вейбулла и анализа надежности

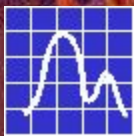


Назначение модулей

Анализ пригодности процесса

Как только процесс становится управляемым, возникает следующий вопрос: “в какой степени долговременное поведение процесса удовлетворяет техническим условиям и целям, поставленным руководством?” Ответ на этот вопрос можно получить с помощью методов **Анализа процессов**.



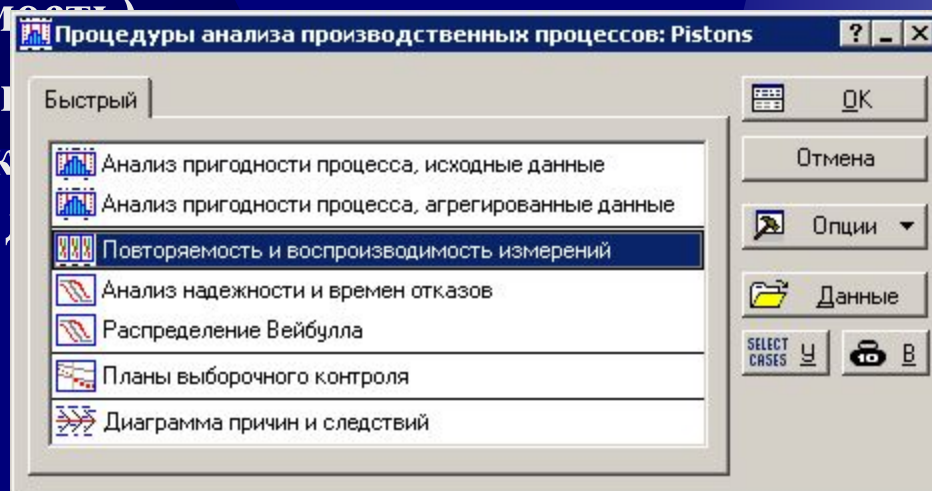


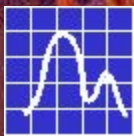
Назначение модулей

Повторяемость и воспроизводимость измерений

Цель анализа повторяемости и воспроизводимости – определить, какая часть изменчивости результатов измерений вызвана:

- ★ различием измеряемых изделий или деталей (изменчивость деталей),
- ★ различием операторов или приборов, осуществляющих измерения (воспроизводимость),
- ★ ошибками (погрешностями) операторов при нескольких измерениях одним прибором, приборами одних и тех же операторов.



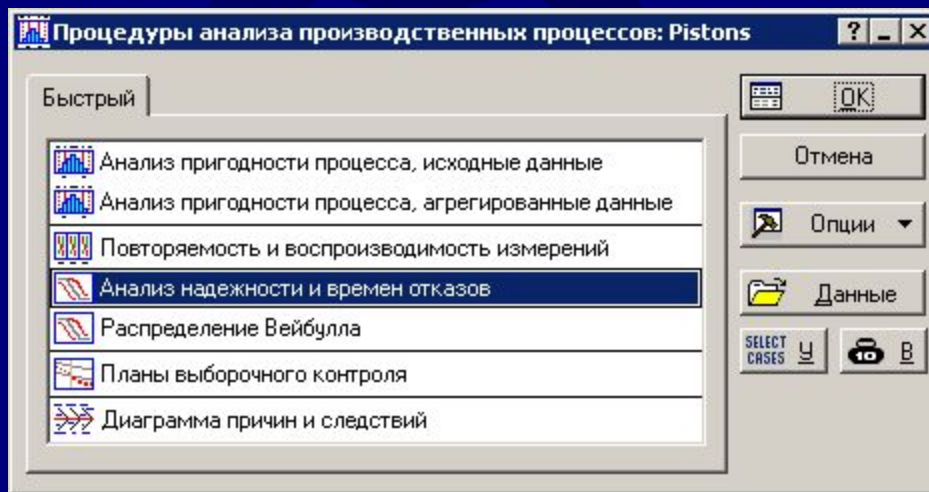


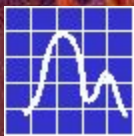
Назначение модулей

Анализ надежности и времен отказов

Цель анализа надежности – определить, сколько времени прослужит до отказа наша продукция, выявить основные факторы влияющие на данный процесс:

количественная оценка надежности, позволяющая оценить ожидаемое время жизни или, в инженерных терминах, время безотказной работы прибора.





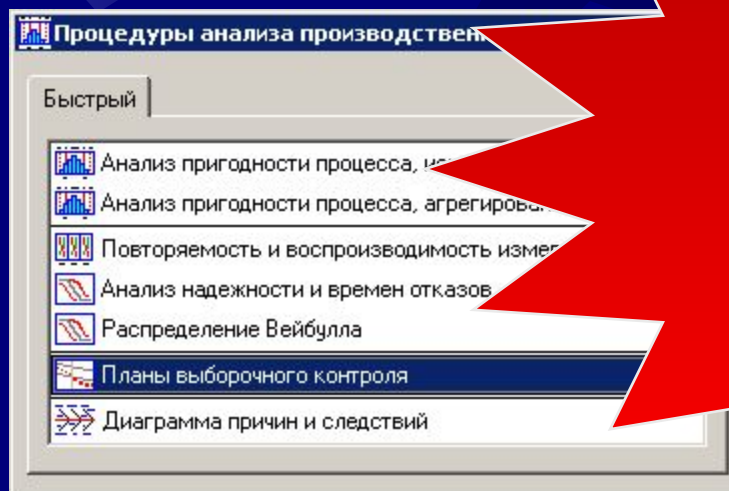
Назначение модулей

Выборочный контроль

Сколько изделий из партии необходимо исследовать, чтобы быть уверенными в том, что изделия этой партии обладают приемлемым

Выборочный контроль

**обеспечивает
существенную
экономии времени
и средств по
сравнению
со сплошным
контролем**





Планирование экспериментов

Модуль **Анализ и планирование эксперимента** содержит вычислительные процедуры для:

- ✦ построения оптимальных планов проведения эксперимента с наименьшими затратами
- ✦ оценивания значений влияния факторов производства на качество выпускаемой продукции
- ✦ выявить причины потери качества и оценить их количественные показатели
- ✦ оптимизации, нахождения наиболее «желательных» значений показателей производства и выявления необходимых условий для этого



Промышленная статистика

**Совокупность изученных методов
статистической обработки
промышленных
данных позволяет
организовать процесс
контроля качества
на производстве**

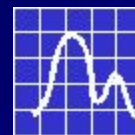


Промышленная *STATISTICA*

- ✴ Быстро
- ✴ Просто
- ✴ Удобно
- ✴ Эффективно
- ✴ Доступно
- ✴ Красиво



Полезные
возможности



StatSoft® Russia