

# **Статистические методы контроля качества продукции**

Лекция 1

**Система управления качеством  
продукции и место в ней  
статистических методов  
контроля качества**



**РЫНОК**



**Конкуренция**



**Качество продукции**

**Сертификат на систему качества  
служит решающим фактором для  
заключения контракта на поставку  
продукции**

# Сертификация качества - Стандарт ISO 9000

Сертифицированная система качества прежде всего необходима предприятиям, которые претендуют на иностранные инвестиции или стремятся привлечь зарубежных заказчиков

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

Согласно постановлению Правительства РФ № 113 от 02.02.1998 г. соблюдение требований ISO 9000 — необходимое условие для получения госзаказа

ISO 9000 —  
это  
основа  
современного  
контроля  
качества

**Проблема потери  
качества  
изделий возникает  
для любой  
отрасли производства**



# Стандарт ISO 9000

В стандартах ИСО серии 9000 установлен единый, признанный в мире подход к условиям по оценке систем качества; регламентированы отношения между производителями и потребителями продукции.

# Стандарт ISO 9000

**Качество - это совокупность свойств и характеристик продукции или услуги, которые придают им способность удовлетворять обусловленные или предполагаемые потребности.**

# Стандарт ISO 9000

Под **управлением качеством продукции** понимают постоянный, планомерный, целеустремленный процесс воздействия на факторы и условия, обеспечивающие создание продукции оптимального качества и полноценное ее использование .

# Стандарт ISO 9000

## Пирамида качества

Всеобщий менеджмент  
качества

Качество управления

Качество работы

Качество продукции

# Стандарт ISO 9000

- Всеобщий, тотальный менеджмент качества предполагает высокое качество всей работы для достижения требуемого качества продукции.
- Качество управления включает
  - ✓ обоснованность принимаемых управленческих решений,
  - ✓ систему планирования,
  - ✓ обеспечение высокого организационно-технического уровня производства,
  - ✓ обеспечение надлежащих условий труда.
- Качество работы включает
  - ✓ контроль качества технологических процессов,
  - ✓ своевременное выявление брака.
- Качество продукции является составляющей и следствием качества работы.

Оценивается качество годной продукции, мнение потребителя, анализируются рекламации.

# Стандарт ISO 9000

Главная **целевая установка систем качества**, построенных на основе стандартов ИСО серии 9000, –

**обеспечение качества** продукции, требуемого заказчиком,

**и предоставление доказательств** в способности предприятия сделать это.

# В чем причины потери качества?

*Изменчивость* - основной враг качества

Изменение  
материалов,  
сырья,  
технологии  
и т.д.

Разладка  
настроек  
станков

Человеческий  
фактор

# Как можно обнаружить потери качества?

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

# ISO 9000

В стандартах серии ISO 9000  
подчеркивается важность  
использования  
статистических методов  
в системе управления качеством

Методические указания  
по применению статистических методов  
в системе менеджмента качества  
приведены в ИСО/ТО 10017

**Целью методов  
статистического контроля**  
является исключение случайных  
изменений качества продукции.

Такие изменения вызываются конкретными  
причинами, которые нужно установить и  
устранить.

Проверка каждого изделия

Задерживает производственный процесс

Занимает много времени

Приводит к большим расходам



# Организация контроля качества

Необходимо построить  
**эффективный**  
процесс контроля  
качества



# Пример

На заводе контролируется партия изделий, среди которых есть годные и негодные.

Доля брака в данной партии неизвестна. Однако доля брака не является неопределенной величиной в собственном смысле этого слова.

Если ничто не мешает проверить все изделия в данной партии, то долю брака можно точно определить.

Если же, контролируя взятую из партии выборку, можно собрать лишь неполную информацию, имеет место случайность отбора, способная исказить истинную картину.



# Пример (продолжение)

## Проблема

Как оценить по одной выборке, взятой из совокупности, значение той или иной характеристики этой совокупности?

Подобная проблема может возникать в самых различных ситуациях.



# Организация статистического 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.

# Методика контроля качества



# Методика контроля качества

Оперативное управление качеством на предприятии, работающем по моделям ISO 9000, осуществляется с использованием статистических методов, представленных в соответствующих международных и отечественных стандартах.

Исходной информацией для работы процедур, приведенных в этих стандартах, являются результаты измерения параметров производства, определяющих качество конечной продукции.

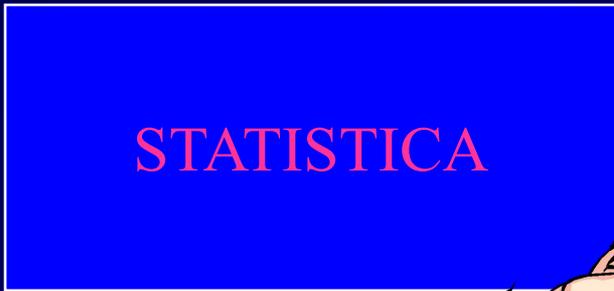
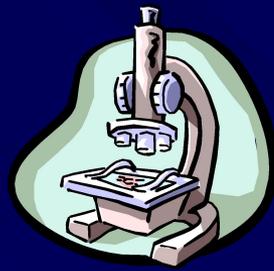
Измерения производятся на различных этапах технологического цикла и консолидируются в базах данных системы управления предприятием.

До недавнего времени широкое применение статистических методов сдерживалось низким уровнем автоматизации сбора и хранения информации о производственных процессах.

За последние годы в информационных технологиях произошел существенный сдвиг - в проектировании и управлении производством появился широкий спектр программных продуктов.

Сегодняшний уровень развития автоматизированных систем управления благоприятствует внедрению статистических методов.

# Автоматизация контроля качества в масштабах всего предприятия



# Наиболее распространенные методы статистического контроля качества

- • описательная статистика;
- • планирование экспериментов;
- • проверка гипотез;
- • анализ измерений;
- • анализ возможностей процессов;
- • регрессионный анализ;
- • анализ надежности;
- • выборочный контроль;
- • моделирование;
- • контрольные карты;
- • построение доверительных интервалов;
- • анализ временных рядов.

# Описательная статистика

- используется для обобщения и описания групп данных

Например,

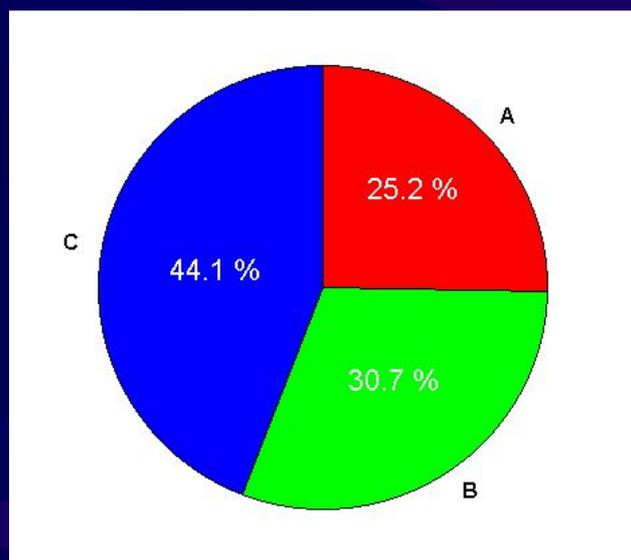
- обобщение основных характеристик параметра продукции (таких как среднее значение и рассеивание);
- описание работы некоторых параметров процесса, таких как температура печи;
- характеристика времени обслуживания в сфере обслуживания;
- обобщение данных, полученных в результате анализа рекламаций потребителей.

# Описательная статистика

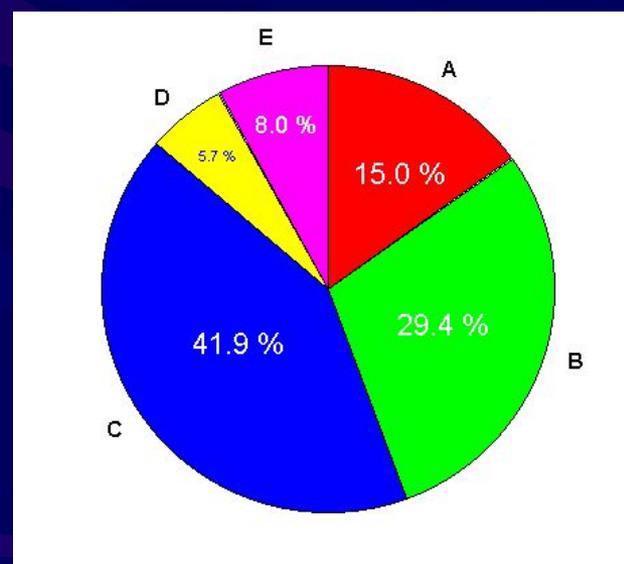
- обычно применяется на начальном этапе количественного анализа данных, что помогает в выборе последующих статистических процедур

# Описательная статистика

- позволяет выявить специфическое поведение данных с помощью графических методов



2000 год



2005 год

Объемы продаж изделия, %

# Описательная статистика

реализуется

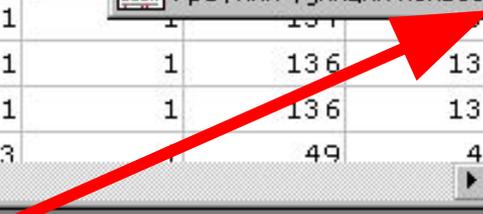
- в электронных таблицах (Excel),
- статистических системах (STATISTICA, SPSS, SAS)

Данные: RACK\_STA 19п

ЧИСЛ ЗНАЧ	1 НОМЕР_П	2 ПОЛ
1	1	1
2	2	2
3	3	1
4	4	1
5	5	2
6	6	1
7	7	2
8	8	1
9	9	1
10	10	1
11	11	2
12	12	2
13	13	1

- Статистические 2М графики
- Статистические 3М последовательные графики
- Статистические XYZ графики
- Статистические матричные графики...
- Статистические пиктографики...
- Статистические категоризованные графики
- Размещение нескольких графиков
- Пустые графические окна
- Пользовательские графики
- Блочные статистические графики
- Статистические графики пользователя
- Связи данных и графика...

- Гистограммы...
- Диаграммы рассеяния...
- Диаграммы рассеяния с гистограммами...
- Диаграммы рассеяния с диаграммами размаха...
- Нормальные вероятностные графики...
- Графики квантиль-квантиль...
- Графики вероятность-вероятность...
- Диаграммы диапазонов...
- Диаграммы размаха...
- Столбчатые диаграммы...
- Линейные графики (для переменных)...
- Линейные графики (профили наблюдений)...
- Последовательные/наложенные графики...
- Круговые диаграммы...
- Диаграммы пропущенных значений и интервалов...
- Графики функции пользователя...

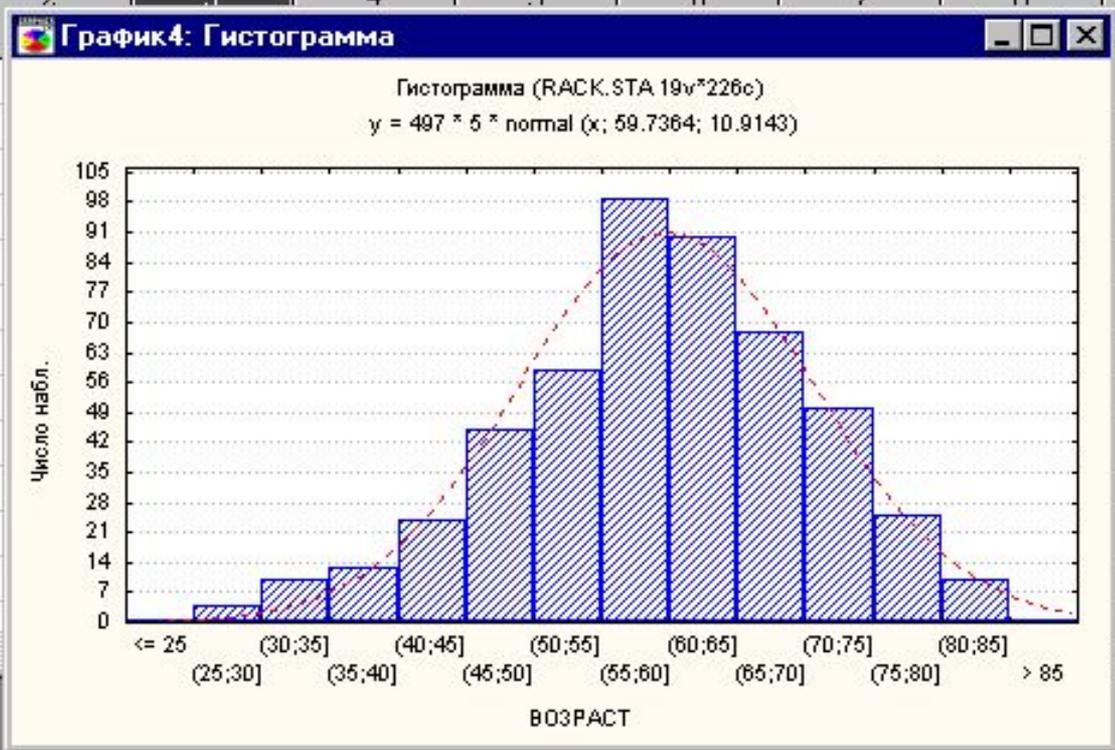


60	2	1
62	2	1
54	2	1
63	3	1
73	3	3

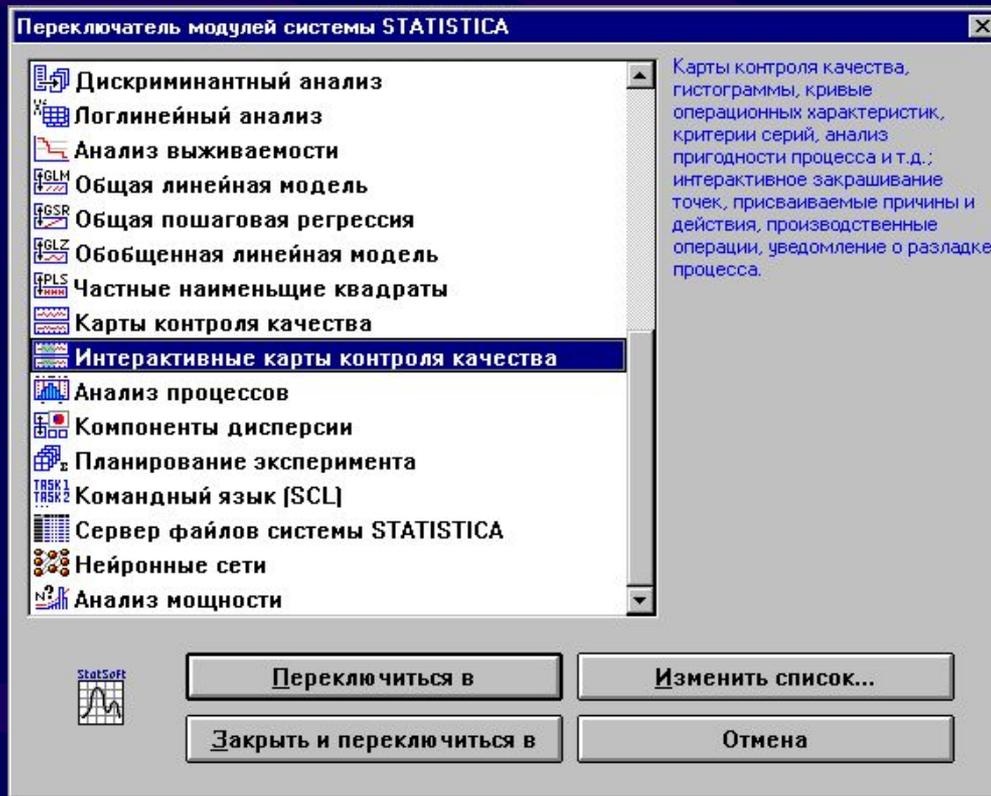


Данные: RACK\_STA 19п \* 226н

1	2	3	4	5	6	7	8	9
НОМЕР_П								ВЫК_БЕЗ
2	2							14
3	3							14
4	4							14
5	5							14
6	6							6
7	7							14
8	8							13
9	9							2
10	10							13
11	11							13
12	12							13
13	13							4
14	14							13



# Модуль системы STATISTICA «Контроль качества»

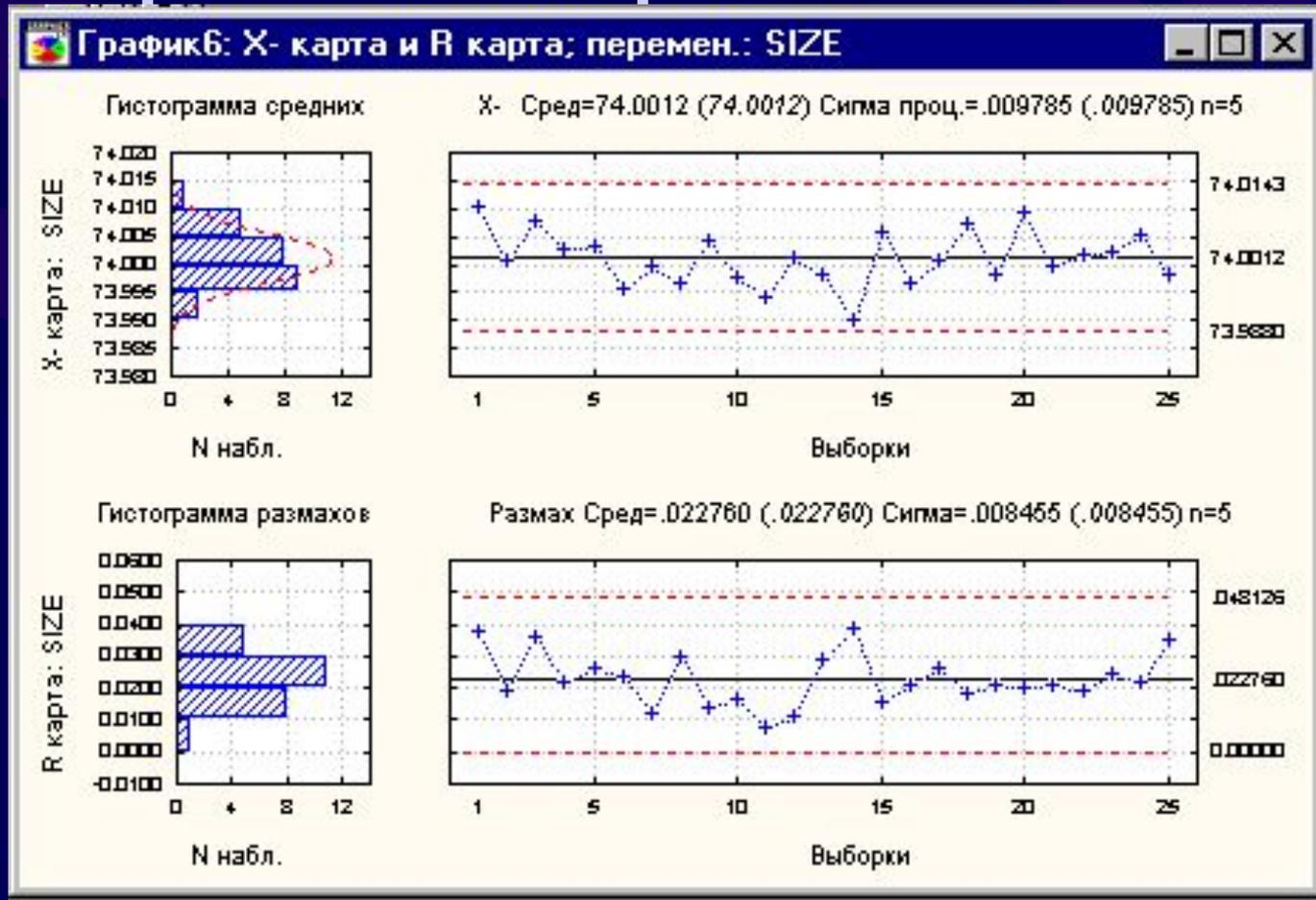


- Карты контроля качества
- Анализ производственных процессов
- Планирование эксперимента

# Контрольные карты

- основная цель – **отделить случайные отклонения** измеряемой величины **от постоянных отклонений**, вызванных некоторой причиной

# Карты контроля качества



В компьютерном варианте контрольных карт, наиболее часто встречается ситуация, когда на экране находятся две карты (и две гистограммы).

# 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

# Анализ процессов

проводится для определения способности процесса производить продукцию, соответствующую установленным требованиям,

и оценки ожидаемого количества несоответствующей продукции.

# Назначение модулей

## Выборочный контроль

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

Выборочный контроль обеспечивает существенную экономию времени и средств по сравнению со сплошным контролем



# Назначение модулей

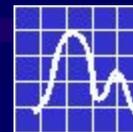
## Анализ пригодности процесса

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**.



# SEWSS

Новое приложение, разработанное компанией StatSoft для интеграции системы STATISTICA с внешними источниками данных, такими как системы мониторинга и сбора данных в режиме реального времени



StatSoft® Russia

# Категории пользователей

- **Операторы**

- Ввод данных и наблюдение за определенным набором процессов и продукции

- **Инженеры, технологи**

- Наблюдение за всеми уровнями процесса из офиса или непосредственно
  - Просмотр данных в реальном времени профильтрованных операторами

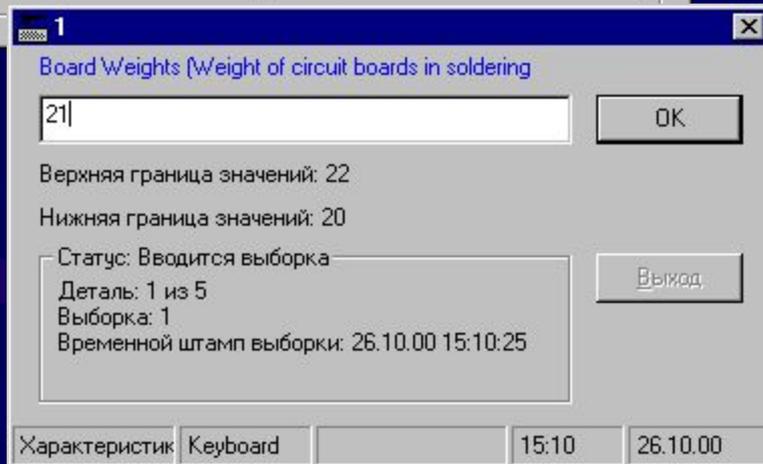
- **Менеджеры**

- Просмотр ежедневных отчетов сгенерированных SEWSS в удобном формате (MS Word, HTML)

# Операторы

## Подключение

У каждого пользователя имеется имя и пароль. SEWSS знает их статус и предоставляет соответствующий уровень доступа интерфейс.



## Ввод данных

Экраны ввода данных созданы так, чтобы максимально упростить процесс заполнения неискушенному пользователю ПК.

# Операторы



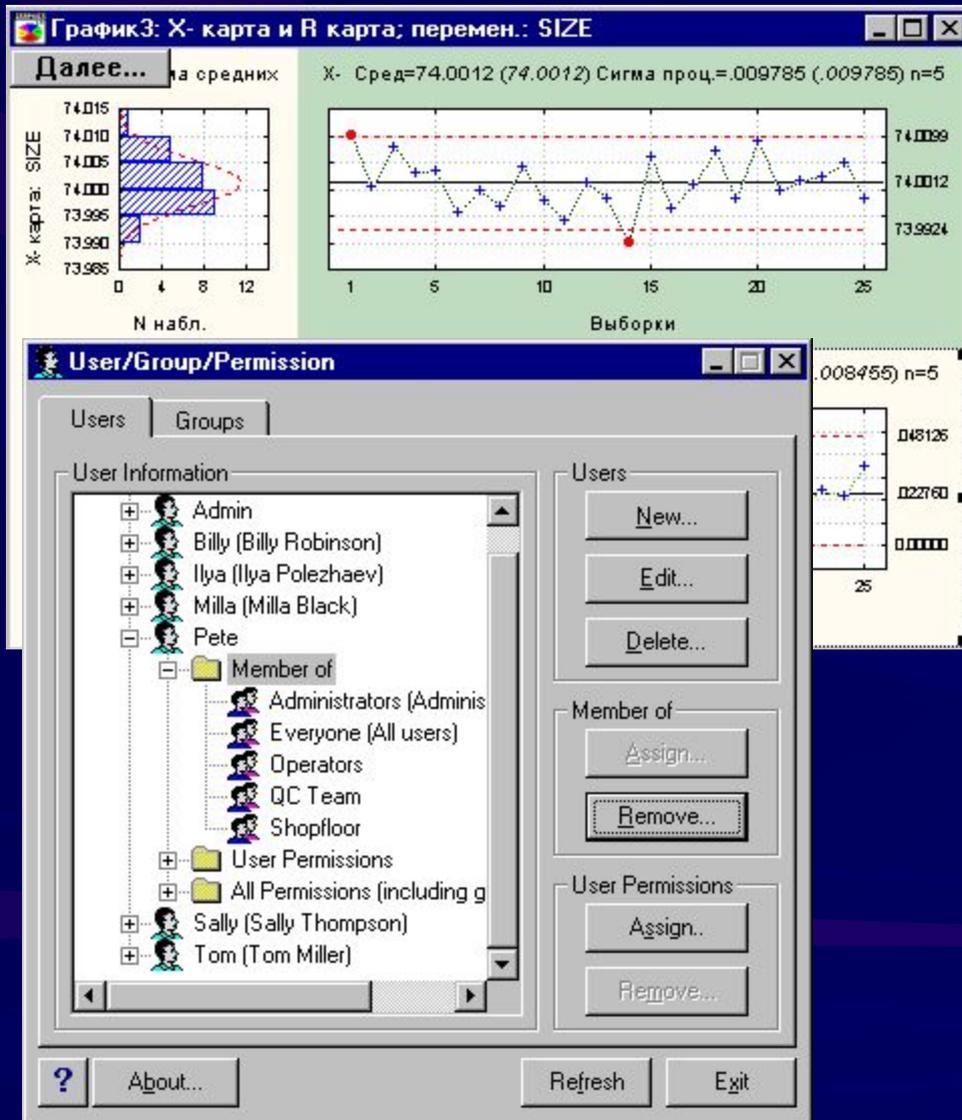
Операторы наблюдают за изменениями карт контроля качества в режиме реального времени.

При обнаружении «нежелательного» события срабатывают всевозможные системы предупреждения.



~~Отключить систему~~

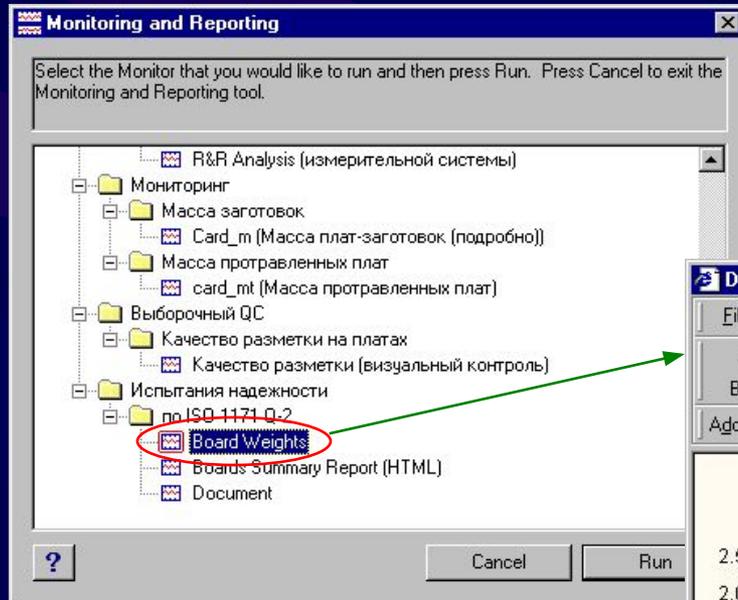
# Инженеры, технологи



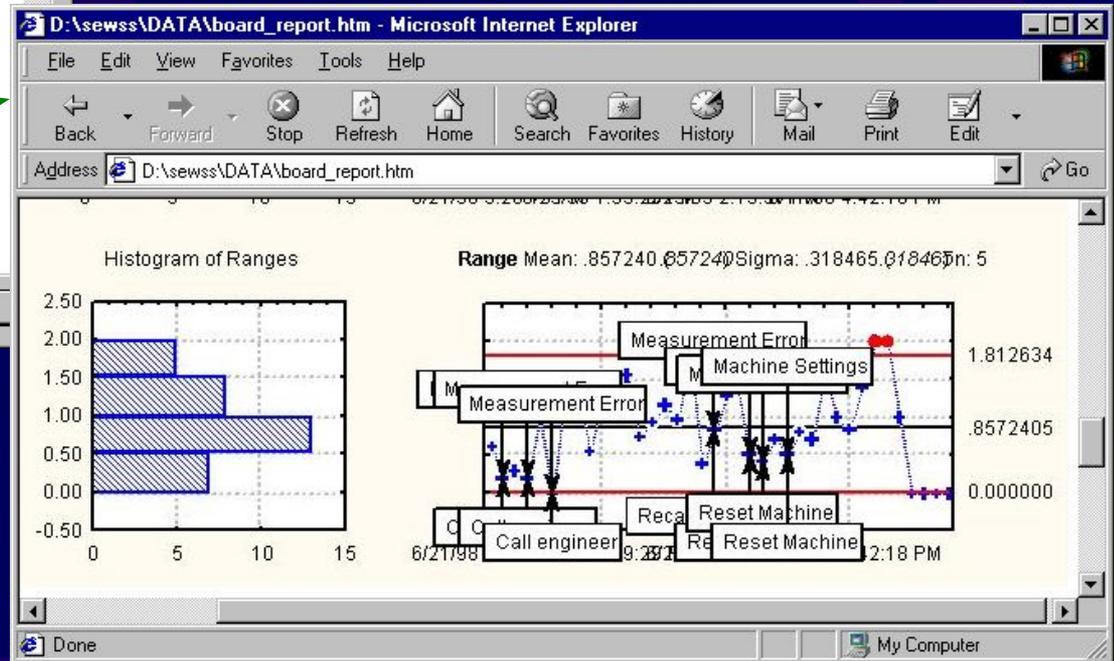
Мгновенный доступ ко всем необходимым измерениям, которые требуются инженеру из офиса и с любой рабочей станции.

- Сложные запросы к БД легко построимы с помощью команд меню.
- Полный набор методов SPC-анализа

# Менеджеры



Быстрый доступ к  
ИТОВОМ ОТЧЕТАМ



SEWSS способен  
генерировать  
большое количество  
отчетов различного  
формата (Word, Html  
и др.)

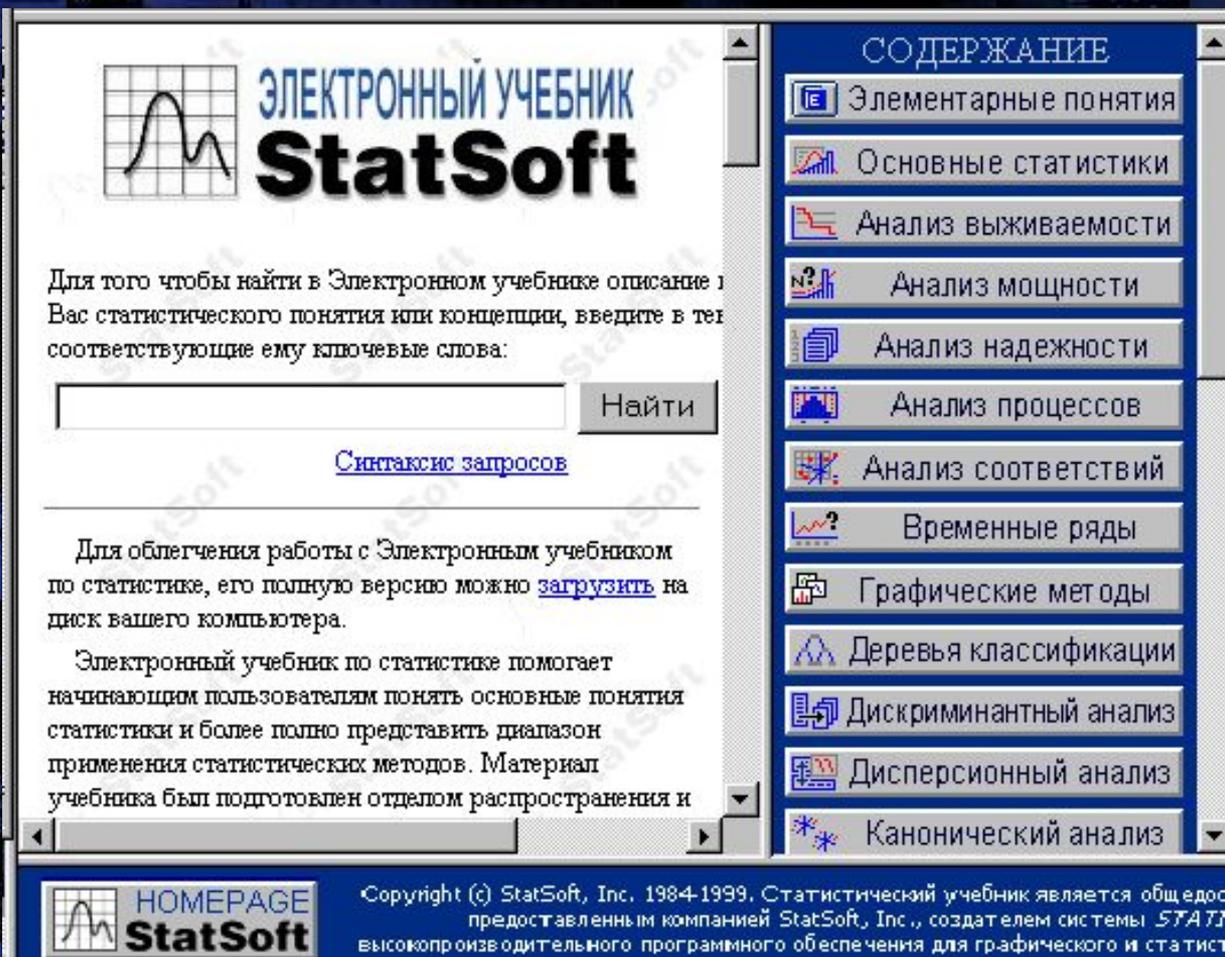
# Статистический контроль качества

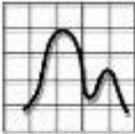
- Быстро
- Просто
- Удобно
- Эффективно
- Доступно
- Красиво



Важные  
результаты

# Бесплатный электронный учебник по статистике и статистическим методам контроля качества доступен в интерактивном режиме и в виде архива на сайте [www.statsoft.ru](http://www.statsoft.ru)



 **ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНИК**  
**StatSoft**

Для того чтобы найти в Электронном учебнике описание и  
Вас статистического понятия или концепции, введите в тек  
соответствующие ему ключевые слова:

[Синтаксис запросов](#)

Для облегчения работы с Электронным учебником  
по статистике, его полную версию можно [загрузить](#) на  
диск вашего компьютера.

Электронный учебник по статистике помогает  
начинающим пользователям понять основные понятия  
статистики и более полно представить диапазон  
применения статистических методов. Материал  
учебника был подготовлен отделом распространения и

**СОДЕРЖАНИЕ**

- Элементарные понятия
- Основные статистики
- Анализ выживаемости
- Анализ мощности
- Анализ надежности
- Анализ процессов
- Анализ соответствий
- Временные ряды
- Графические методы
- Деревья классификации
- Дискриминантный анализ
- Дисперсионный анализ
- Канонический анализ

 **HOME PAGE**  
**StatSoft**

Copyright (c) StatSoft, Inc. 1984-1999. Статистический учебник является общедоступным  
предоставленным компанией StatSoft, Inc., создателем системы STATISTICAL  
высокопроизводительного программного обеспечения для графического и статистического анализа данных.

Учебник содержит  
разделы по методам  
статистического  
анализа данных и  
предназначен в  
первую очередь для  
тех, кто не является  
специалистом по  
математической  
статистике.

# Полезные сайты

[www.statsoft.ru](http://www.statsoft.ru)

[www.statistica.ru](http://www.statistica.ru)

[www.sps-consulting.ru](http://www.sps-consulting.ru)

# Полезные книги

Елисеева И.И. Общая теория статистики: Учеб. – М.: «Финансы и статистика», 2003. – 360с.

Боровиков В. STATISTICA. Искусство анализа данных на компьютере: Для профессионалов. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2003. – 688с.

Государственный стандарт Российской Федерации.  
Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь: ГОСТ Р ИСО 9000-2001 (2001-08-31): Принят и введен в действие Постановлением Госстандарта России от 15 августа 2001г. №332-ст.

Благодарю за внимание!

