

менении напряжений под действием механических нагрузок или структурных изменений металла (деформация трубы, внутренняя и наружная коррозия, провисы, оползневые нагрузки и т.п.). Аналогичный принцип лежит в основе выявления дефектов по регистрации полей (насыщения) при работе контактного магнитного внутритрубного снаряда-дефектоскопа. Эффективность выявления дефектов металла при этом сопоставима с аналогичным показателем внутритрубной дефектоскопии и составляет не менее 70%.

Диагностику осуществляют в режиме реального времени с использованием электронного магнитометра с оригинальным программным обеспечением разработки. Глубину тиснения определяют с помощью индикатора часового типа по ГОСТ 577. Стойкость к быстрому распространению трещин определяют маломасштабным и полномасштабным методами.

УДК 621.0

Недень И.А.

## **МЕТОДИКА РАСЧЁТА СТАТИСТИЧЕСКИХ АНАЛИЗОВ ДАННЫХ В СИСТЕМЕ STATISTICA**

*БНТУ, Минск, Республика Беларусь  
Научный руководитель: Иванов И.А.*

Цель работы: изучение порядка работы в системе STATISTICA при анализе статистических данных.

Математическая статистика является мощнейшим инструментом решения исследовательских задач. Важной областью применения статистических методов является современное высокотехнологичное производство. Обычно любая машина или станок, используемые на производстве, позволяет операторам производить настройки, чтобы воздействовать на качество производимого продукта. Изменяя настройки, инженер стремится добиться максимального эффекта, а также выяснить, какие факторы играют наиболее важную роль в улучше-

нии качества продукции. Использование этой информации позволяет достигнуть оптимального качества в условиях данного производства.

В настоящее время разработано большое число пакетов прикладных программ, позволяющих эффективно использовать аппарат математической статистики при анализе сложных явлений, не поддающихся простому математическому описанию. Среди этих пакетов прикладных программ система STATISTICA, производимая фирмой StatSoft Inc. (США), является несомненным лидером.

STATISTICA – это интегрированная система анализа и управления данными. STATISTICA – это инструмент разработки пользовательских приложений в бизнесе, экономике, финансах, промышленности, медицине, страховании и других областях. STATISTICA легка в освоении и использовании.

STATISTICA предлагает широкий набор методов для разведочного анализа. Программа вычисляет практически все используемые описательные статистики общего характера: медиану, моду, квартили, заданные пользователем процентиля, среднее значение и стандартное отклонение, квартильный размах, доверительные интервалы для среднего, асимметрию и эксцесс (и их стандартные ошибки), гармоническое и геометрическое среднее, а также многие специальные описательные статистики. Как и во всех других модулях системы STATISTICA, в разведочном анализе данных доступны разнообразные графики и диаграммы, в т.ч. различные виды диаграмм размаха и гистограмм, гистограммы двумерных распределений (трехмерные и категоризованные), двух- и трехмерные диаграммы рассеяния с помеченными подмножествами данных, нормальные и полунормальные вероятностные графики и графики с исключенным трендом, *K-K* и *B-B* графики и т.д. Имеется набор критериев для подгонки нормального распределения к данным (критерии Колмогорова-Смирнова, Лилиефорса и Шапиро-Уилкса).

Система STATISTICA обладает очень большими возможностями, но целью моей работы является следующее: изложить методику расчета описательных статистик. В результате обработки исходных данных при помощи той или иной статистической процедуры на выходе пользователь получает совокупность численной, текстовой и графической информации, которая содержит в себе результаты анализа. Наличие развитого инструментария для удобного вывода, структурирования и представления этой информации является важной составной частью комплексной системы статистической обработки.

Статистический анализ данных в системе STATISTICA состоит из следующих основных этапов:

1) Ввод данных в электронную таблицу исходных данных и их предварительное преобразование (построение необходимых выборок, ранжирование и т.д.).

2) Визуализация данных с помощью одного из типов графиков.

3) Применение конкретной процедуры статистической обработки.

4) Вывод результатов анализов в виде графиков и электронных таблиц с численной и текстовой информацией.

5) Подготовка отчета.

6) Если требуется, можно вывести на печать.

В результате имеем, что система STATISTICA работает с четырьмя различными типами документов. Это:

- Электронная таблица Spreadsheet, предназначенная для ввода исходных данных и их преобразования.

- Электронная таблица Scrollsheet для вывода численных и текстовых результатов анализа.

- График – документ в специальном графическом формате для визуализации и графического представления численной информации.

- Отчёт – документ в формате RTF (расширенный текстовый формат) для вывода текстовой и графической информации.

Вывод: рассмотрев методику анализа статистических данных в системе STATISTICA, можно с уверенностью сказать, что она является несомненным лидером. Во-первых, она легка в освоении и использовании. Во-вторых, STATISTICA может работать в режиме как одного приложения, так и нескольких, что очень удобно для работы. В-третьих, STATISTICA обладает очень большими возможностями, которые я изложила выше.

УДК 671.768.3

Нычко В.Ю.

## **СОВРЕМЕННЫЕ ВАКУУМНЫЕ ПЛАЗМЕННЫЕ И ИОННО-ПЛАЗМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

*БНТУ, Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Асташинский В.М.*

Физическая основа вакуумных ионно-плазменных технологий заключается в энергетическом воздействии заряженных частиц на материал мишени в вакууме и/или переносе материала мишени в результате воздействия на подложку. Вакуумные ионно-плазменные технологии позволяют проводить химико-термическую обработку поверхности (например, ионное азотирование, хромирование и др.). Этот процесс заключается в насыщении обрабатываемой поверхности легируемым веществом. Одним из основных достоинств этого метода является глубокое проникновение внедряемого элемента в приповерхностный слой, что не вызывает коробления детали и разупрочнение основного материала [1-4].

В настоящее время достаточно широкое распространение в технологиях нанесения тонкопленочных покрытий получили