

СИСТЕМА СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА НАБЛЮДЕНИЙ И ИССЛЕДОВАНИЯ СТАТИСТИЧЕСКИХ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ

Лемешко Б.Ю., д.т.н., профессор, НГТУ

Постовалов С.Н., к.т.н., доцент, НГТУ

Система предназначена для обработки и анализа наблюдений, исследования статистических закономерностей в экспериментальных данных в различных приложениях (исследования надежности, контроль качества, метрологическое обеспечение, задачи стандартизации, обработка данных научных экспериментов). Новая версия программной системы статистического анализа одномерных наблюдений [1] разработана на C++ Builder 5.0 с использованием объектно-ориентированного подхода. Особенности версии являются:

1. Широкий выбор моделей теоретических законов распределения, включающий порядка 30 стандартных законов и распределений, получаемых с помощью операций над этими стандартными моделями: операций сдвига, масштаба, смеси законов, произведения, усечения, логарифмирования.

2. Универсальный вид представления входных данных: негруппированные, группированные, цензурированные, частично группированные и интервальные выборки.

3. Группирование выборки в задачах оценивания и проверки гипотез может осуществляться четырьмя способами: в соответствии с асимптотически оптимальным (минимизирует потери информации Фишера при группировании), равновероятным, равночастотным и равномерным группированием.

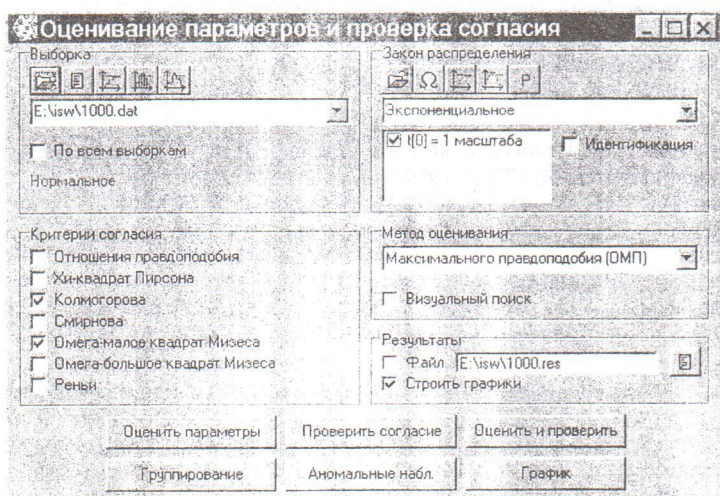


Рис. 1. Статистический анализ одномерных наблюдений

4. Для проверки согласия эмпирического распределения с теоретическим используются восемь критериев: отношения правдоподобия, χ^2 Пирсона, χ^2 Пирсона с поправкой Никулина, типа Колмогорова, Смирнова, ω^2 и Ω^2 Мизеса, Реньи. На базе полученных результатов авторов проверка согласия гарантируется как при проверке простых, так и проверке сложных гипотез.

5. Оценивание параметров может осуществляться различными методами: максимального правдоподобия, максимального правдоподобия с предварительной группировкой наблюдений, MD-оценивания с минимизаций расстояния, измеряемого статистиками типа Колмогорова, статистиками типа ω^2 и Ω^2 Мизеса, с использованием предложенных авторами оптимальных L-оценок по выборочным квантилям.

6. На базе разработанных робастных методов оценивания реализована эффективная параметрическая процедура отбраковки аномальных наблюдений.

7. Графическая подсистема позволяет просматривать функции распределения, плотности, гистограммы, ядерные оценки плотности, оперативные характеристики, функции влияния Хампеля (см. рис. 2).

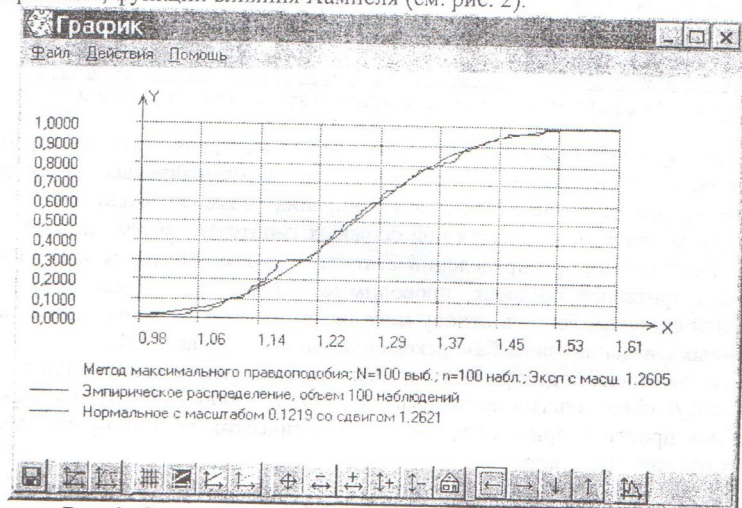


Рис. 2. Система графического отображения распределений

8. Разработаны средства для моделирования распределений статистик критериев согласия (см. рис. 3) при различных сложных гипотезах и различных альтернативах. Это позволяет исследовать распределения статистик при различных сложных проверяемых гипотезах, строить приближенные математические модели этих распределений, исследовать мощность критериев относительно различных близких альтернатив.

9. На базе системы возможна организация исследований законов распределений различных статистик, вычисляемых при анализе одномерных и многомерных наблюдений.

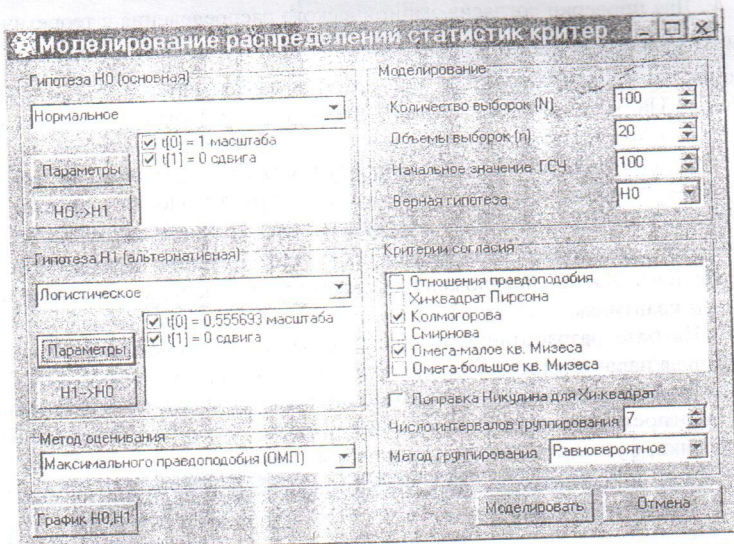


Рис. 3. Моделирование распределений статистик критериев согласия

По широте спектра строящихся моделей законов, возможности обработки точечных, цензурированных, группированных и интервальных наблюдений, количеству используемых методов оценивания, возможностью корректного применения критериев согласия при сложных гипотезах система не имеет аналогов. Исследования распределений статистик параметрических и непараметрических критериев согласия, проводимые с помощью разработанной программной системы, легли в основу методических рекомендаций [2,3] и подготовленных к изданию на их базе рекомендаций Госстандарта РФ.

Новая версия подготовлена в рамках проекта, поддержанного Российским фондом фундаментальных исследований (проект № 00-01-00913), используется в учебном процессе, при исследовании статистических свойств различных оценок, статистик, критериев.

Литература

1. Лемешко Б.Ю. Статистический анализ одномерных наблюдений случайных величин: Программная система. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 1995. – 125 с.
2. Денисов В.И., Лемешко Б.Ю., Постовалов С.Н. Прикладная статистика. Правила проверки согласия опытного распределения с теоретическим. Методические рекомендации. Часть I. Критерии типа χ^2 . – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 1998. – 126 с.
3. Лемешко Б.Ю., Постовалов С.Н. Прикладная статистика. Правила проверки согласия опытного распределения с теоретическим. Методические рекомендации. Часть II. Непараметрические критерии. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 1999. – 85 с.