

КОМПЬЮТЕРНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СТАТИСТИЧЕСКИХ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ

Лемешко Б.Ю., д.т.н., профессор, НГТУ

В развиваемом направлении исследований основное внимание уделяется компьютерным методам анализа и математического моделирования при исследовании статистических закономерностей, возникающих в задачах математической и прикладной статистики.

Робастное оценивание. Показано, что высокой устойчивостью к отклонениям от предположений и наличию аномальных наблюдений обладают оценки максимального правдоподобия (ОМП) по группированным данным [1]. Повышению качества таких оценок способствует применение асимптотически оптимального группирования, минимизирующего потери в информации Фишера. Предложены оптимальные L-оценки параметров, построенные на выборочных оценках квантилей, соответствующих асимптотически оптимальному группированию. Показана эффективность параметрической отбраковки аномальных наблюдений с использованием предложенных робастных методов оценивания [2].

Исследование вопросов применения критериев типа χ^2 . Методами компьютерного моделирования исследованы распределения статистик χ^2 Пирсона и отношения правдоподобия при оценивании параметров наблюдаемого закона по негруппированным наблюдениям [3]. Исследовано влияние способа группирования наблюдений на распределения статистик при верной проверяемой и верной альтернативной гипотезах. Показано, что мощность критериев при близких альтернативах максимальна при асимптотически оптимальном группировании [4-5]. Исследованы распределения статистики типа χ^2 Никулина. Исследована зависимость мощности критериев типа χ^2 от числа интервалов. Показано, что мощность критериев χ^2 Пирсона и отношения правдоподобия против близких конкурирующих гипотез чаще всего оказывается максимальной, если выборку разбивать на минимально возможное число интервалов группирования. С ростом числа интервалов мощность критериев падает. Показано, что при конкретных альтернативах для критериев χ^2 Пирсона, отношения правдоподобия и критерия Никулина может быть найдено "оптимальное" значение числа интервалов. На основе полученных результатов разработаны и изданы методические рекомендации [6].

Исследование распределений статистик непараметрических критериев согласия. При проверке сложных гипотез распределения статистик критериев типа Колмогорова, Смирнова, типа ω^2 и Ω^2 Мизеса зависят от наблюдаемого закона, количества и типа оцениваемых параметров, иногда от конкретного значения параметра. Построение предельных распределений статистик аналитическими методами – задача чрезвычайно сложная. Законы распределения статистик непараметрических критериев согласия при проверке про-

стных и сложных гипотез исследованы методами компьютерного моделирования и анализа. Установлена существенная зависимость распределений статистик от выбираемого метода оценивания параметров. Исследована зависимость распределений статистик при проверке простых и сложных гипотез от объема выборок. Исследовано влияние на распределения статистик точности оценивания параметров. Построены аналитически простые модели распределений статистик и таблицы процентных точек для законов случайных величин, наиболее часто встречающихся в приложениях [7-9]. На основе полученных результатов разработаны и изданы методические рекомендации [10].

Исследование свойств оценок при цензурированных наблюдениях.

Показано, что в сильно цензурированных выборках часто сохраняется достаточно много информации Фишера, что дает возможность даже при очень сильно цензурированных выборках достаточно точно оценивать параметры модели. Показана существенная асимметричность и смещенность оценок. Показана возможность построения поправок на смещение.

По результатам исследований в развиваемом направлении в течение отчетного периода опубликовано и принято в печать более 40 работ. Техническим комитетом ТК 125 "Стандартизация статистических методов управления качеством" готовятся на утверждение Госстандартом России 2 части методических рекомендаций, подготовленных на основе [6,10]. Проект "Компьютерные методы исследования статистических закономерностей" поддержан Российским фондом фундаментальных исследований (проект № 00-01-00913).

Литература

1. Лемешко Б.Ю. / Надежность и контроль качества. - 1997. - № 5. - С. 26-35.
2. Лемешко Б.Ю. / Заводская лаборатория. - 1997. - Т.63. - № 5. - С. 43-49.
3. Лемешко Б.Ю., Постовалов С.Н. / Заводская лаборатория. 1998. Т. 64. - № 5. - С.56-63.
4. Лемешко Б.Ю. / Надежность и контроль качества. - 1997. - № 8. - С. 3-14.
5. Лемешко Б.Ю. / Заводская лаборатория. -1998. Т. 64. - №1. - С.56-64.
6. 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.
7. Лемешко Б.Ю., Постовалов С.Н. / Заводская лаборатория. - 1998. Т. 64. - № 3. - С. 61-72.
8. Лемешко Б.Ю. Постовалов С.Н. / Надежность и контроль качества. - 1997. - № 11. - С. 3-17.
9. Лемешко Б.Ю., Постовалов С.Н. / Методы менеджмента качества. Надежность и контроль качества. - 1999. № 11. - С. 34-43.
10. 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.