

## Исследование влияния закона распределения ошибок на распределения статистик дисперсионного анализа<sup>1</sup>

Лемешко Б.Ю., Пономаренко В.М.  
НГТУ, г. Новосибирск, e-mail: [ponomarenkov@mail.ru](mailto:ponomarenkov@mail.ru)

Основные результаты, полученные в рамках классических дисперсионного и ковариационного анализов, опираются на предположение нормальности распределения ошибок наблюдений. На практике это условие выполняется далеко не всегда, что приводит к невозможности корректного применения привычных схем построения статистических выводов. Целью настоящей работы является исследование с помощью методики компьютерного анализа статистических закономерностей распределений статистик дисперсионного анализа в случае нарушения предположений о нормальности ошибок.

Рассматриваемая статистика отношения правдоподобия имеет вид [1]:

$$\lambda = \max_{\omega} p(\bar{y}) / \max_{\Omega} p(\bar{y}) = \max_{\omega} \prod_{i=1}^N p(y_i) / \max_{\Omega} \prod_{i=1}^N p(y_i), \quad (1)$$

где  $p(y_i)$  – плотность распределения отдельного отклика  $y_i$ , а  $\max_{\omega} p(\bar{y})$  и  $\max_{\Omega} p(\bar{y})$  – максимум плотности распределения вектора откликов (наблюдений)  $\bar{y}$  по оценкам неизвестных истинных параметров модели при справедливости предположений  $\omega$  и  $\Omega$  соответственно. Основные предположения  $\Omega$  в классическом случае имеют вид [2]:

$$\Omega: \bar{y} = \bar{X}\bar{\theta} + \bar{e}, \quad \text{rg}(\bar{X}) = r, \quad \bar{e} \sim N(0, \sigma^2 I),$$

где  $\bar{\theta}$  – вектор параметров,  $\bar{X}$  – матрица планирования,  $\bar{e}$  – вектор ошибок наблюдений. В предположениях  $\Omega$  при проведении данных исследований меняется только закон распределения вектора ошибок. Через  $\omega$ -предположения обозначена совокупность  $\Omega$ -предположений и условий проверяемой гипотезы  $H_0$ , которую можно записать в виде системы линейных уравнений  $\bar{K}^T \bar{\theta} = \bar{b}$ .

Проверяемая гипотеза формировалась на основе контрастов традиционного вида (сравнений эффектов уровней фактора с последним из них). На данном этапе рассматривались два закона распределения ошибок наблюдений: нормальный и Лапласа, как существенно отличающийся от нормального. Исследования показали работоспособность применяемой методики. Темой доклада являются результаты, полученные для модели простейшего вида (с одним фактором с тремя постоянными уровнями и сбалансированным планом) и показывающие изменения в распределении статистики (1), связанные с законом распределения ошибок.

<sup>1</sup> Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 00-01-00913)

1. Шеффе Г. Дисперсионный анализ. – М.: Физматгиз, 1963. – 628 с.
2. Денисов В.И. Математическое обеспечение системы ЭВМ-экспериментатор. – М.: Наука, 1977. – 252 с.