

## Применение критериев Бартлетта и Кохрена при нарушении предположений о нормальности распределения наблюдаемых величин<sup>1</sup>

Лемешко Б.Ю., Миркин Е.П.  
НГТУ, г. Новосибирск, E-mail: headrd@fpm.nstu.ru

С помощью критериев Бартлетта [1] и Кохрена [2] по выборкам, последовательно отбираемым, например, в ходе технологического процесса, проверяются статистические гипотезы о дисперсии наблюдаемого показателя. Гипотеза о постоянстве дисперсии имеет вид  $H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_m^2$ , а конкурирующая с ней гипотеза  $H_1$  утверждает, что  $\sigma_{i_1}^2 \neq \sigma_{i_2}^2$ , по крайней мере, для одной пары индексов  $i_1, i_2$ . Применение данных критериев предполагает нормальность наблюдаемого закона. Известны распределения статистик или процентные точки для этого случая. С другой стороны, известно, что распределения статистик этих критериев весьма чувствительны к отклонениям от нормальности наблюдаемого закона.

В данной работе методами компьютерного моделирования исследована устойчивость распределений статистик критериев Бартлетта и Кохрена к нарушению предположений о нормальности наблюдаемого показателя. В частности, исследованы распределения статистик в случае принадлежности наблюдаемых выборок экспоненциальному семейству распределений с различными значениями параметра формы  $\lambda$ . Показано, что при законах наблюдений, отличающихся от нормального, распределения статистик Бартлетта (рис. 1) и Кохрена (рис. 2) существенно зависят от вида закона. Распределения статистик критерия Бартлетта становятся зависящими от объема выборки  $n$ . В результате теряется его преимущество по отношению к критерию Кохрена, распределения статистики которого сильно зависят от  $n$  и в случае нормального закона.

Для случая принадлежности наблюдений распределениям экспоненциального семейства на основании результатов статистического моделирования были построены таблицы верхних процентных точек (квантилей) статистики Бартлетта для ряда значений  $\lambda$  и  $n$ . Аналогичные таблицы процентных точек были построены и для распределений статистики Кохрена.

Проведено сравнительное исследование мощности критериев Бартлетта и Кохрена в случае нормального закона. Оказалось, что вопреки утверждению в [1] о более высокой мощности критерия Бартлетта, более высокой мощностью отличается критерий Кохрена. Это оправдывает включение последнего в ГОСТ Р ИСО 5725 (Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. – М.: Изд-во стандартов, 2002).

<sup>1</sup> Работа выполнена при поддержке Минобразования РФ (проект № ТО2-3.3-3356)

Подробные результаты исследований, а также построенные таблицы процентных точек доступны на странице [http://ami.nstu.ru/~headrd/seminar/Kontrol\\_Q/krit\\_zad.htm](http://ami.nstu.ru/~headrd/seminar/Kontrol_Q/krit_zad.htm)

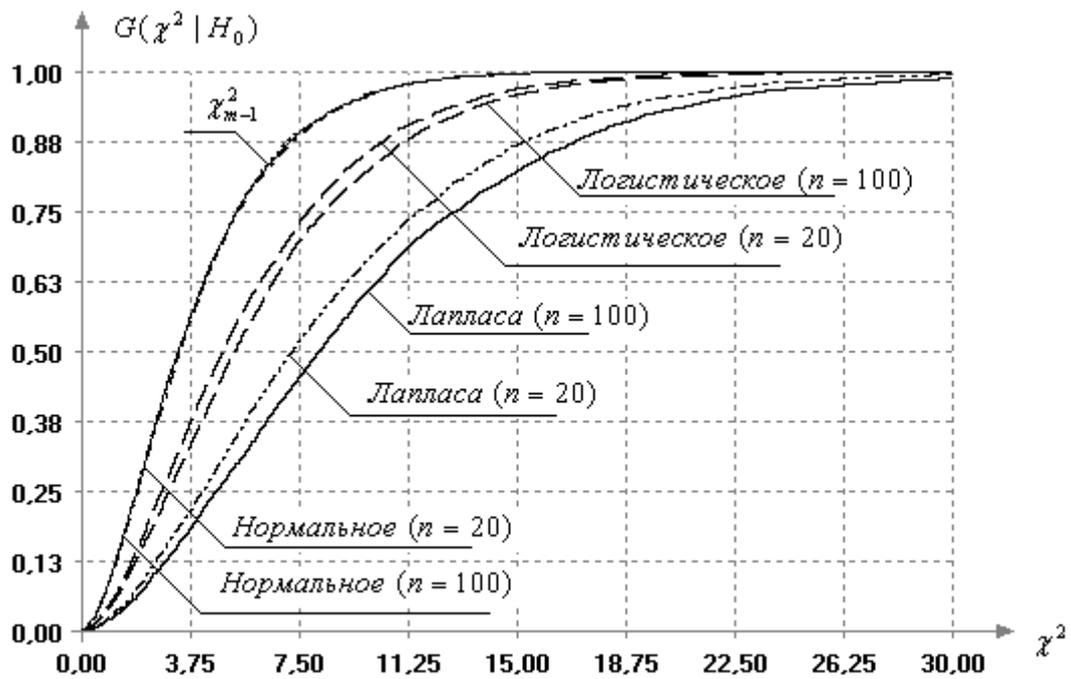


Рис.1

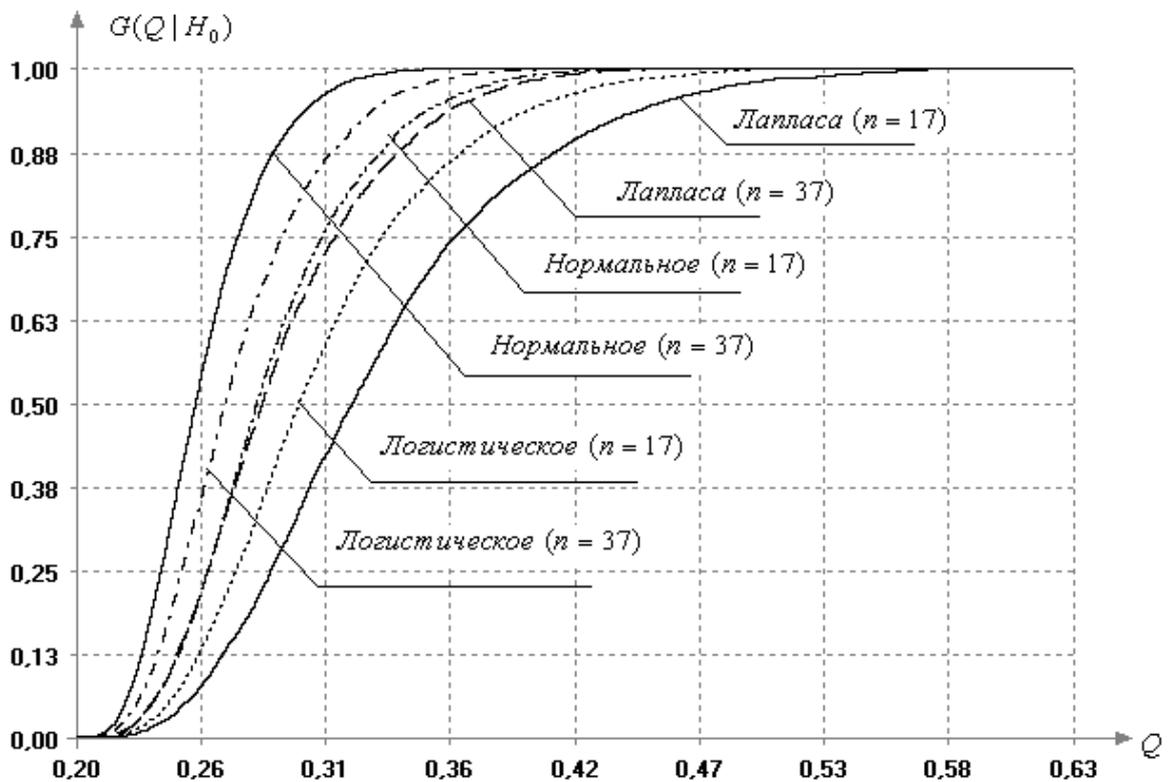


Рис. 2

1. Большев Л.Н., Смирнов Н.В. Таблицы математической статистики. – М.: Наука, 1983. - 416 с.

2. Миттаг Х.-Й., Ринне Х. Статистические методы обеспечения качества. – М.: Машиностроение. 1995. – 600 с.