ОЦЕНКА ИНФОРМАЦИОННОЙ ЦЕННОСТИ КРИТЕРИЯ РАЗЛИЧИМОСТИ МНОГОМЕРНЫХ РАСПРЕДЕЛЕНИЙ СЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИН В ЗАДАЧЕ ИДЕНТИФИКАЦИИ СОСТОЯНИЯ

Раскин Л.Г., Серая О.В.

Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», г. Харьков

Для различения вероятностных распределений традиционно используется мера Кульбака-Лейблера [1]. При этом степень различия между распределением $f_1(x)$и $f_2(x)$определяется по формуле

$$I=\int\limits_{-\infty}^{\infty} f_1(x) ln \frac{f_1(x)}{f_2(x)} dx. (1)$$

Значение критерия равно нулю, только если $f_1(x)= f_2(x)$ и положительно в противном случае. Известны недостатки этого критерия. Во -первых, для многих практически важных распределений интеграл (1) не вычисляется в квадратурах. Во-вторых, критерий не метризован, то есть если сравниваемые распределения различны, он может принимать произвольно большое значения. Наконец, в-третьих, критерий не симметричен, то есть численное его значение зависит от того, как распределения $f_1(x)$ и $f_2(x)$входят в конструкцию (1). Эти обстоятельства инициировали разработку альтернативного критерия

$$J=1-\int\limits_{-\infty}^{\infty}\left(f_1(x) f_2(x)\right)^{\frac{1}{2}} dx. (2)$$

Этот критерий симметричен и метризован. Его численное значение равно нулю, если сравниваемые распределения равны и приближается к единице тем более, чем сильнее они отличаются.

В докладе рассматривается обобщение соотношения (2) на случай сравнения многомерных распределений. В простейшем частном случае сравнения двумерных распределений соответствующее соотношение имеет вид

$$J=1-\int\limits_{-\infty}^{\infty}\int [f_1(x,y) f_2(x,y)]^{\frac{1}{2}} dxdy.$$

Показано, что принципиальные достоинства критерия (2) при сравнении многомерных распределений сохраняются. Приводится пример расчета критерия для случая, когда сравниваемые распределения гауссовы.

Литература: 1Kullback S., Leibler R. A. On informstion and sufficiency // The Annals of Mathematical Statistics. – 1915, N.22, N.1.-p. 79-86