УДК 303.732

О ДИСКРЕТНОМ КОНФЛИКТЕ В СИСТЕМЕ

С.В. Глущенко

ВОЕННЫЙ УЧЕБНО-НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ВОЕННО-ВОЗДУШНЫХ СИЛ

 «ВОЕННО-ВОЗДУШНАЯ АКАДЕМИЯ ИМЕНИ ПРОФЕССОРА

 Н.Е. ЖУКОВСКОГО И Ю.А.ГАГАРИНА»

SERJVLADIMIR@RAMBLER.RU

В статье рассматривается взаимодействие коррелированных дискретных случайных

величин в системе с точки зрения ее оптимизации. Вводится определение конфликта

между случайными величинами (признаками системы, по которым осуществляется

оптимизация). Доказывается наличие конфликта между признаками в случае отрица-

тельного значения их парного коэффициента корреляции.

Ключевые слова: оптимизация, система, случайная величина, конфликт, парный

коэффициент корреляции, условное математическое ожидание

При решении проблем управления и исследования стохастических систем одной из важнейших является задача анализа возможности достижения заданными признаками (в частности показателями качества) некоторых оптимальных с точки зрения ЛПР значений. Без ограничения общности будем считать, что оптимальным является минимально возможное значение признака. Однако одновременное достижение оптимальных значений несколькими признаками в общем случае невозможно (известная проблема векторной оптимизации), а исследователю приходится работать не с одним решением задачи оптимизации, а с целым множеством Парето, в основе построения которого лежит конфликт рассматриваемых признаков [1,2].

Поскольку исследуемый признак в математической модели представляется случайной величиной, то рассмотрим конфликт дискретных случайных величин, используя статистический подход. Пусть *Х* - случайная величина, принимающая значения возможных состояний признака (системы) *S1: х1,х2,...,хn; Y* - случайная величина, принимающая значения состояний признака (системы) *S2: y1,y2,...,ym*. Будем считать, что значения *х1,х2,...,х*n и *y1,y2,...,yn* упорядочены по убыванию (минимизация значений признаков – стремление к оптимуму для обеих систем). Поскольку с увеличением индексов *i* и *j* значения *хi* и *yj* становятся более желательными с точки зрения ЛПР (их полезность возрастает), то основываясь на приведенных определениях и теоремах, определим конфликт случайных величин следующим образом [3].

*Определение*. Между дискретными случайными величинами *X* и *Y* наблюдается конфликт *(X > Y)*, если

 (1)

При k=m получаем

или

 

что соответствует конфликту случайных событий .

Соотношение (1) описывает такое изменение значений случайных величин *X* и *Y*, при котором меньшим значениям хi соответствуют большие значения  (условное математическое ожидание *Y* при *X = xi*. Другими словами, из *Определения 1* следует, что *X > Y*, когда при возрастании одной случайной величины (в данном случае *Y*) другая (*X*) имеет тенденцию к убыванию в среднем.

 *Теорема*. Дискретные случайные величины *X* и *Y* конфликтуют тогда и только тогда, когда парный коэффициент корреляции RXY < 0.

Доказательство: Необходимость.

Рассмотрим выражение коэффициента корреляции

 (2)

Здесь *mX* и m*Y* - математические ожидания соответственно *Х* и *Y*.

. Определим центрированные случайные величины

. (2) перепишем в виде

   (3)

Перепишем (3) следующим образом

 (4)

В (4) сделаем подстановку  Существует такое значение *k*, для которого *z1 > 0,...,zk > 0, zk+1< 0,..., zn < 0*. Запишем  Тогда выражение (4) перепишется в виде



Это выражение имеет отрицательное значение в силу того, что каждое слагаемое меньше нуля, поскольку *{gi}* - возрастающая последовательность, а *z1> 0,...,zk > 0, zk+1< 0,...,zn < 0*.

 Прямая часть теоремы доказана. Достаточность.

 Пусть *rXY < 0*. Тогда по [4] при возрастании одной из случайных величин (в нашем случае *Y*) вторая (*X*) имеет тенденцию к убыванию. А в этом случае *X > Y* согласно *Определению*.

Теорема полностью доказана.

Конфликт такого рода назовем дискретным вероятностным конфликтом.

Литература

1. Статистические модели и многокритериальные задачи принятия решений / Под ред. И.Ф. Шахнова. - М. : Статистика, 1979, -184 с.

2. Сысоев В.В. Системное моделирование многоцелевых объектов // Методы анализа и оптимизации сложных систем.- М.: РАН,ИФТП, 1993. - С. 80 - 88.

3. Десятов Д.Б., Глущенко С.В. Анализ конфликта в стохастических системах // Математическое моделирование технологических систем: Сб. науч. тр. /Воронеж. гос. технол. акад. - Воронеж, 1995. - Вып. - С. 47-53

4. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. – М: Гос. издат. физ. – мат. литературы, 1962. - 564 с.

ABOUT DISCRETE CONFLICT IN THE SYSTEM

MILITARY TRAINING AND RESEARCH CENTER OF THE AIR FORCE

"AIR MILITARY ACADEMY NAMED AFTER PROFESSOR

NOT. ZHUKOVSKY AND Y.A.GAGARIN"

The article examines the interaction of correlated discrete random quantities in the system from the point of view of its optimization. Definition of conflict introduced between random variables (features of the system by which optimization). It is proved that there is a conflict between the signs in the case of a negative the real value of their pair correlation coefficient.

Keywords: optimization, system, random variable, conflict, paired correlation coefficient, conditional mathematical expectation