

# КРИТЕРИЙ ВЫБОРА АНАЛИТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ ПО ОЦЕНКЕ ХАРАКТЕРИСТИК МОДЕЛИРУЕМЫХ ПРОЦЕССОВ

С.В. Скрыль, Ю.Н. Зенин, М.Ф. Сизинцев, М.Е. Фирюлин

Рассматривается критерий выбора аналитических моделей при проведении вычислительных экспериментов по оценке характеристик процессов защиты информации. Приводятся соответствующие расчетные формулы

Ключевые слова: аналитическая модель процесса защиты информации, вычислительный эксперименты по оценке характеристик процессов защиты информации

К настоящему времени в теории и практике информационной безопасности сформировался методический подход к построению вероятностных моделей, описывающих показатели качества обеспечения защиты информации как функции комбинаций двух, трех и четырех случайных величин, описывающих характеристики процесса защиты [1]. Такие модели представляют собой аналитические решения простого, двойного и тройного интегралов выражений моделируемых показателей для комбинаций трех существенно различающихся между собой законов распределения: равномерного, экспоненциального и нормального. Это приводит к необходимости наиболее достоверного, с точки зрения вводимых критериев, варианта моделирования исследуемых процессов различными моделями.

По аналогии с [2, 3] такими критериями являются:

1) максимальное количество значений, имеющих минимальное отклонение от среднего значения выборки результатов моделирования в контрольных точках, полученные при одинаковых характеристиках случайных величин, но при различных законах их распределения;

2) принадлежность значений моделируемых процессов к допустимым интервалам их изменения;

3) варьированность результатов моделирования на множестве моделируемых параметров.

При этом второй и третий критерий являются необходимым, а первый – достаточным условием для выбора варианта моделирования исследуемых процессов различными моделями как достоверного.

Для реализации первого критерия установим интервал  $[x_{\min}, x_{\max}]$  изменения моделируемого параметра  $x$  и разобьем его на  $K$  равных частей:

$$\delta = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{K},$$

где  $x_{\min}$  – минимальное значение  $x$  (левая граница интервала  $[x_{\min}, x_{\max}]$ );

$x_{\max}$  – максимальное значение  $x$  (правая граница интервала  $[x_{\min}, x_{\max}]$ ).

Зададим координаты контрольных точек моделируемого параметра:

$$x_k = x_{k-1} + \delta;$$

$$x_1 = x_{\min};$$

$$x_K = x_{\max};$$

$$k = 2, 3, \dots, K - 1.$$

Определим среднее значение результатов моделирования в контрольных точках:

$$Q(x_k) = \frac{1}{L} \sum_{l=1}^L Q_l(x_k),$$

где  $Q_l(x_k)$  – результат  $l$  – го варианта моделирования при значении аргумента  $x_k$ ;

и величину отклонения результатов от их среднего значения в этих точках:

$$\sigma_l(x_k) = |\overline{Q}(x_k) - Q_l(x_k)|.$$

Скрыль Сергей Васильевич - МГТУ им. Н.Э. Баумана, д-р техн. наук, профессор, e-mail: zi@bmstu.ru

Зенин Юрий Николаевич - ВГТУ, аспирант, тел. (473) 243-77-18

Сизинцев Михаил Филиппович - ВГТУ, аспирант, тел. (473) 243-77-18

Фирюлин Максим Евгеньевич - ВИ МВД России, адъюнкт, тел. (4732) 62-33-76

В соответствующем критерием для каждой контрольной точки определим вариант моделирования, дающий минимальное значение  $\sigma(x_k)$ :

$$m_k = \text{indexmin}(\sigma(x_k)), \\ l=1, 2, \dots, L$$

Для каждого варианта моделирования сформируем счетчик значений  $m_k$ :

$$c_l = \sum_{k=1}^K \mu_{kl},$$

где  $\mu_{kl} = \begin{cases} 1, & \text{если } m_k = l; \\ 0, & \text{в противном случае.} \end{cases}$

Наиболее достоверным, с точки зрения предлагаемого критерия, вариантом моделирования исследуемых процессов различными моделями является вариант:

$$l^{(0)} = \text{indexmax}(c_l). \quad (1) \\ l = 1, 2, \dots, L$$

В отличие от приведенных в /2, 3/ критериев, ориентированных на принятие решения лишь по одному значению отклонения результатов от их среднего значения, критерий (1) является более результативным, так как обеспечивает принятие решения на множестве отклонений.

По этим же соображениям, для рассмотренного класса моделей, критерий (1) превосходит и критерий Колмогорова-Смирнова /4, 5/, так как не предполагает довольно громоздких процедур графового моделирования исследуемых процессов с целью получения статистических выборок оцениваемых параметров этих процессов и

## Литература

1. Оценка защищенности информационных процессов в территориальных органах внутренних дел: модели исследования: монография / под ред. С.В. Скрыля — Воронеж: Воронежский институт МВД России, 2010. — 217 с.

2. Проблемы планирования вычислительных экспериментов при использовании математических моделей защищенности информационных процессов / К.С. Скрыль [и др.] // Информация и безопасность. — Воронеж: ВГТУ, 2009. Вып. 1. — С. 143—145.

3. Методика проведения вычислительных экспериментов по оценке защищенности информационных процессов. / В.К. Джоган, С.В. Скрыль [и др.]. / Техника и безопасность объектов уголовно-исполнительной системы - 2011: сборник материалов Международной научно-практической конференции. — Воронеж: Воронежский институт ФСИН Минюста России, 2011. — С. 200 — 202.

4. Вентцель Е.С. Теория вероятностей: учебник. — 11-е изд. — М.: КноРус, 2010. — 664 с.

5. Сборник научных программ на Фортране. Вып. I: Статистика. / Пер. с англ. — М.: Статистика, 1974. — 316 с.

Воронежский институт МВД России  
The Voronezh Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia

## CRITERION OF THE CHOICE OF THE ANALYTICAL MODELS WHEN UNDERTAKING COMPUTING EXPERIMENT ON ESTIMATION OF THE FEATURES OF THE PROTOTYPED PROCESSES

S.V. Skryl', Yu.N. Zenin, M.F. Sizincev, M.E. Firyulin

The criterion of the choice of the analytical models is considered when undertaking computing experiment on estimation of the features of the processes of protection to information. Happen to the corresponding to accounting formulas

The keywords: analytical model of the process of protection to information, computing experiments on estimation of the features of the processes of protection to information