

С.Ю. Бутузов
ИНФОРМАЦИОННО-ЭНТРОПИЙНЫЙ МЕТОД ОЦЕНКИ
ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНТЕГРАЦИИ КОМПЛЕКСНЫХ
СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ

При увеличении степени интеграции систем безопасности разработчики столкнулись с проблемой, которая до настоящего времени не решена и которая связана с тем, что при сведении подсистем в единый комплекс будет превышен некоторый информационно-энтропийный порог, характеризующий эффективность функционирования технической системы [1]. При превышении данного порога эффективность функционирования любой системы резко снижается.

Проведённый анализ показал, что отсутствуют количественные методы оценки уровня степени интеграции. Разработаны методы оценки информационной эффективности [1-4], основанные на различных подходах: вероятностно-целесообразный; подход, основанный на составлении структурно-упорядоченной последовательности систем безопасности; прагматический подход, предполагающий оценивание количества информации по разности значений целевой функции, достигаемых при получении информации и без неё; а также подходов, использующих элементы теории массового обслуживания.

Однако, данные подходы могут быть использованы только для оценки незначительного количества подсистем (2, 3 подсистемы), ибо при их дальнейшем увеличении в интегрированной системе оценка величины информационной энтропии системы значительно затрудняется вследствие увеличения сложности вычислений. Также в настоящее время отсутствуют эффективные вычислительные программные продукты, способные выполнять такие расчёты. При этом задачи по определению величины информационной энтропии К. Шеннона могут быть аналитически решены только для незначительного количества подсистем.

Автором разработаны методы количественной оценки эффективности комплексной системы безопасности при увеличении числа подсистем на основе функционального поведения информационной энтропии системы.

Для достижения данной цели предлагается проводить аналитическое вычисление информационной энтропии системы, используя понятие свертки функций, характеризующих информационную составляющую каждой отдельной подсистемы.

Для этого необходимо использовать преобразование Лапласа [5]. В этом случае можно получить зависимость, связывающую значения вели-

чин информационных энтропий ($s_1 \dots s_n$) различных подсистем:

$$\psi(t) = (s_1 s_2 s_3 \dots s_n)(t) = \left(\int_0^t s_n(t-\tau) \dots \left(\int_0^t s_3 \left(\int_0^t s_1(\tau) \cdot s_2(t-\tau) d\tau \right) d\tau \dots \right) d\tau \right).$$

По характеру зависимости $\psi(t)$ можно судить об эффективности интеграции систем безопасности. В том случае, если зависимость имеет линейный характер, то эффективность интеграции в информационном плане удовлетворительна.

Если вид зависимости отличен от линейной, то можно сделать вывод о том, что информационные каналы комплексных систем безопасности не могут осуществить функционирование в необходимом режиме. В таком случае интеграция подсистем может быть признана неэффективной.

Для того, чтобы система функционировала в штатном режиме, необходимо произвести программно-аппаратную оптимизацию [6] составляющих комплексных систем безопасности. При этом программная оптимизация заключается в применении алгоритмических языков программирования более высокого уровня, а аппаратная – в использовании другой схемы построения подсистем, базирующуюся на принципах теории фракталов.

Таким образом, применение данного метода позволяет оценивать эффективность работы комплексных систем безопасности.

Литература

1. Куликовский Л.Ф., Мотов В.В. Теоретические основы информационных процессов. –М.: Высшая школа, 1987.
2. Ловцов Д.А. Введение в информационную теорию АСУ. Монография. –М.: ВА им. Ф. Э. Дзержинского, 1996.
3. Топольский Н.Г., Мосягин А.Б. Оценка информационной эффективности автоматизированных систем безопасности // Материалы VI Международной конференции "Информатизация правоохранительных систем". –М.: Академия управления МВД России, 1997.
4. Абдурагимов Г.И., Таранцев А.А. Теория массового обслуживания в управлении пожарной охраной. Монография. –М.: Академия ГПС МВД России, 2000.
5. Ефимов А.В. Математический анализ (специальные разделы), т. 1 –М.: Высшая школа, 1980.
6. Топольский Н.Г., Бутузов С.Ю. Основы создания проводящих сред для сверхскоростных информационных модулей автоматизированных систем безопасности. –М.: Академия ГПС МВД России, 2001.