УДК 681.518:004.681.3 **Браиловский Н.Н., Орленко В.С., Хорошко В.А.** (ГУИКТ)

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ

Введение

Оценка качества принятия решения в значительной степени аналогична задаче теории связи, учитывающей наличие помех в исходной информации при управлении и функционировании систем защиты информации (СЗИ), в некоторой подсистеме и в панели передачи информации.

Любая сложная автоматизированная система управления, в том числе и система защиты информации, может рассматриваться как сложная информационная система. Процесс управления в данного рода системах связан с различными этапами преобразования информации, которые предшествуют принятию решения.

Решающее значение для определения основных показателей качества СЗИ, таких как точность, эффективность и надежность имеет достоверность информации, представляемой системой. Оценить правильность представления информации в системе представляется возможным на основе последовательной оценки достоверности информации, представляемой различными датчиками, подсистемами и её каналами связи.

Цель работы

Работа посвящена оценке достоверности информации, представляемой датчиками и подсистемами СЗИ (линейными инерциальными устройствами), с целью комплексной оценки качества функционирования системы с учетом как процесса функционирования техническим элементам и средств системы, так и процесса передачи информации.

Основная часть

Оценка достоверности информации подсистем СЗИ осуществляется на основе исследований информационных преобразований сигнала, как материального носителя информации.

Количество информации, соответствующее непрерывному сигналу X, определено положениями теории информации [1] и рассчитывается так:

$$H(x) = -\int_{-\infty}^{\infty} \omega(x) \ln \omega(x) dx \quad (1)$$

где $\omega(x)$ - функция распределения непрерывной случайной величины x.

В статье исследуется происхождение информационного сигнала совместно с помехой типа нормальный «белый» шум через линейные инерционные системы, какими являются подсистемы или узлы СЗИ, с постоянными параметрами, к числу которых относятся одиночные и связанные контура, многокаскадные усилители, линии задержки и др.

Исследование такого режима работы позволяет оценить качество систем в наихудшем случае, поскольку помеха типа нормальный «белый» шум вносит наибольшие искажения в информационный сигнал.

Итак, сигнал, действующий на входе линейной инерционной системы, представляет собой сумму детерминированного сигнала S(t) и помехи N(t):

$$x(t)=S(t)+N(t) \quad (2)$$

Сигнал на выходе инерционной системы можно выразить в общем виде через сигнал на выходе с помощью соотношения:

$$Y(t) = \mu[x(t-\tau)] \quad (3)$$

где x(t) – сигнал на входе сигнала;

μ, τ – величины, характеризующие искажение и врем задержки сигнала.

Соответствующее количество информации на выходе системы может быть выражено через исходное количество информации с помощью известного соотношения [2-3]:

$$I(Y,X) = \overline{H}(Y) - H(Y/X) \tag{4}$$

где I(Y, X) – количество информации, содержащееся в выходном сигнале относительно входного;
H(Y) – количество информации, соответствующее исходному информационному сигналу;
H(Y/X) – количество информации, соответствующее действующей в системе помехе.

Следовательно, для определения информационных преобразований сигнала и достоверности информации линейных инерционных систем следует в первую очередь определить функции распределения случайных процессов на входе и выходе системы. Очевиден тот факт, что даже в случае отсутствия помех в системе, функция распределения сигнала после его преобразования отличается от функции распределения сигнала на входе системы. Это означает, что потери информации в системе происходят не только вследствие помех, но и в результате преобразования сигнала системой.

Количественная оценка величины потерь информации в линейных инерционных системах и оценка достоверности этих систем осуществляется в данном исследовании. В общем виде, погрешность преобразования может быть учтена так:

$$H(Y/x) = H(Y/x)_{пом} + H(Y/x)_{пр} \tag{5}$$

где $H(Y/x)_{пом}$ – количество информации, соответствующее помехе;
$H(Y/x)_{пр}$ – количество информации, потерянное в результате преобразования.

Действующий в системе процесс представляет собой сумму информационного сигнала и помехи (2). В общей теории связи [4-5] передача сигналов по каналам связи осуществляется путем модуляции. В СЗИ применяются различные виды модуляции, в т.ч. и амплитудная. Поэтому для простоты все исследования проведем на примере АМ.

При АМ модулированное колебание принимает вид:

$$S(t) = C_o[1 + mf(t)]\sin(\omega_0 t + \varphi_0) \tag{6}$$

где Co – амплитуда;
f(t) – модулирующая функция, определяемая так, чтобы $|f(t)| \leq 1$;
m – глубина модуляции;
ω_0 – частота;
φ_0 – начальная фаза.

В случае синусоидальной модуляции:

$$f(t) = \sin \omega t$$

Подстановка в (6) дает следующее

$$S(t) = C_0[\sin(\omega_0 t + \varphi_0) + m\sin(\omega_0 t + \varphi_0)\sin \omega t] =$$
$$C_0\{\sin(\omega_0 t + \varphi_0) + m/2\cos[(\omega_0 - \omega)t + \varphi_0] - m/2(\omega_0 + \omega)t + \varphi_0\}$$

Итак, информационный сигнал представляет собой АМ-колебание. Количество информации I(x), соответствующее сигналу, является максимальным исходным количеством информации и может быть определено по выражению (1). Исходными данными для определения энтропии входного сигнала является его функция распределения. Как известно из теоремы случайных процессов, функцией распределения детерминированного процесса является дельта-функция [6]:

$$W(x) = \delta[x - S(t)] \tag{8}$$

Тогда, количество информации I(x), содержащееся во входном сигнале

$$I(x) = -\int_{-\infty}^{\infty} \delta[x - S(t)] \ln \delta[x - S(t)] dx \tag{9}$$

Исходное количество информации, соответствующее информационному сигналу, изменяется в результате преобразования сигнала линейной инерционной системой и под действием помехи типа гауссового «белого» шума.

Одномерная функция распределения гауссового «белого» шума равна:

$$W(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}} \tag{10}$$

Из совокупности всех функций распределения, имеющих одинаковую дисперсию σ^2, нормальное распределение является наиболее беспорядочным, т.е. обладает максимальной энтропией. Энтропия гауссового «белого» шума равна:

$$H(x) = -\int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}} \left[\ln\frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} - \frac{x^2}{2\sigma^2} \right] dx = \frac{\ln\sqrt{2\pi\sigma^2}}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}} dx + \frac{1}{2\pi\sigma^2\sqrt{2\pi\sigma^2}} \int_{-\infty}^{\infty} x^e e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}} dx = \ln\sqrt{2\pi\sigma^2} + 1/2^0 \tag{11}$$

В инерционной системе значения процесса y(t) на ее выходе зависят не только от значений процесса x(t) , действующего на входе в тот же момент времени t , но и от его значений в другие моменты времени. Линейная инерционная система характеризуется тем , что величина y(t) получается суперпозицией, всех значений x(t) , каждое из которых умножается на весовой коэффициент $h(t,\tau)$, зависящий и от момента приложения τ процесса на входе, и от момента наблюдения процесса на выходе системы.

Для линейных систем с постоянными параметрами процесс y(t) на выходе линейной системы может быть выражен через процесс на входе x(t) с помощью интеграла Дюамеля:

$$y(t) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t-\tau)h(\tau)d\tau \tag{12}$$

Для реальных систем x(t)=0 при t<0 , то:

$$y(t) = \int_{0}^{t} x(t-\tau)h(\tau)d\tau \tag{13}$$

Таким образом , линейная система с импульсной переходной функцией $h(\tau)$ преобразует согласно (13) случайный процесс $\xi_1(t)$, поданный на ее вход , в другой случайный процесс $\xi_2(t)$:

$$\xi_2(t) = \int_{0}^{t} \xi_1(t-\tau)h(\tau)d\tau = \int_{0}^{t} \xi_1(t)h(t-\tau)d\tau \tag{14}$$

Это означает, что переходной процесс $\xi_2(t)$ в линейной системе является нестационарным случайным процессом если даже приложенный и его входы случайный процесс $\xi_1(t)$ стационарен.

Задача определения функций распределения процесса $\xi_2(t)$ на выходе линейной системы является достаточной сложной . Только в одном частном случае, когда процесс $\xi_1(t)$ на входе системы нормальный, эта задача решается относительно просто. Случайный процесс в этом случае является пределом интегральной суммы:

$$\xi_2(t) = \sum_{k=0}^{N} \xi_1(t-\tau_k)h(\tau_k)(\tau'_{k+1} - \tau'_k), \text{ где } \tau'_k < \tau_k < \tau'_{k+1} \text{ при } \left|\tau'_{k+1} - \tau'_k\right| \to 0.$$

Случайные величины $\boldsymbol{\xi_1(t), \xi_1(t-\tau_1), \ldots, \xi_1(t-\tau_n)}$ в рассматриваемом случае связаны N+1 – мерным нормальным законом распределения.

Задача о преобразовании функций распределения в линейной инерционной системе, когда на входе ее действует случайный процесс, отличный от нормального, чрезвычайно трудная. Существует несколько приближенных методов решения этой задачи, каждый из которых базируется на специальных предположениях относительно статистических характеристик входного случайного процесса и свойств самой линейной системы.

В нашем случае на входе линейной системы действует случайный процесс, представляющий собою сумму детерминированного сигнала S(t) и нормального белого шума N(t) , то есть нормальный случайный процесс. Поскольку для линейных систем справедлив принцип суперпозиции, то исследование прохождения сигнала и помехи через линейные системы можно осуществлять независимо.

Передаточная функция и импульсная переходная функция линейной системы с постоянными параметрами связаны парой преобразований Фурье:

$$k(i\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} h(u)e^{-i\omega u}du \tag{15}$$

$$h(t) = \frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty} k(i\omega)e^{i\omega t}\, d\omega \tag{16}$$

На практике, при эксплуатации СЗИ чаще пользуются частотной С (ω) и фазовой φ (ω) характеристиками линейной системы, представляющими собой соответственно модуль и аргумент передаточной функции k ($i\omega$).

Связь импульсной переходной функции с частотной и фазовой характеристиками линейной системы выражаются интегралом

$$h(t) = \frac{1}{\pi}\int_{-\infty}^{\infty} c(\omega)cos[\omega t + \varphi(\omega)]\, d\omega \tag{17}$$

Рассмотрим наиболее общий случай линейной инерционной системы – идеальный фильтр исследуем информационные преобразование сигналов при прохождении через линейную систему с характеристикой идеального фильтра. Определим достоверность информации, предоставляемой такой линейной инерционной системой.

Уравнение частотной характеристики идеального фильтра имеет вид

$$C(\omega) = \begin{cases} 1, & |\omega - \omega_0| \le \frac{\Delta c}{2} \\ 0, & |\omega - \omega_0| > \frac{\Delta c}{2} \end{cases} \tag{18}$$

При $\Delta C \ll \omega 0$ фильтр представляет узкополосную линейную систему. Прямоугольная частотная характеристика линейной системы представляет собой математическую идеализацию, неосуществимую физически. Реальный фильтры с сосредоточенными параметрами могут иметь, частотные характеристики, достаточно близкие к прямоугольным.

Согласно(17) импульсная переходная функция идеального фильтра может быть определена и описана как

$$h(\tau) = \frac{1}{\pi}\int_{\omega_0-\frac{\Delta c}{2}}^{\omega_0+\frac{\Delta c}{2}} \cos\omega\tau d\omega = \frac{1}{\pi\tau} sin\omega\tau \Bigg|_{\omega_0-\frac{\Delta c}{2}}^{\omega_0+\frac{\Delta c}{2}} = \frac{2}{\pi\tau} sin\frac{\Delta c}{2}\tau cos\omega_0\tau \tag{19}$$

Случайный процесс на выходе идеального фильтра связан с процессом на выходе соотношением(14). Поскольку анализируемый случайный процесс (гауссовый белый шум) не зависит от времени, так как любые два значения этого нормального случайного процесса вне совпадающие моменты времени не коррелированные, то одномерная функция распределения такого процесса на входе идеального фильтра имеет вид

$$W_{1(\xi_1}, t) = W_{1(\xi_1}, t+\tau) = W_{1(\xi_1}),$$

$$W_{1(\xi_1)} = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}} \tag{20}$$

Случайный процесс на выходе идеального фильтра с учетом(19) и (14) примет вид

$$\xi_2(t) = \int_0^t \xi_1 \frac{2}{\pi\tau} sin\frac{\Delta c}{2}\tau cos\omega_0\tau d\tau = \frac{\xi_1}{\pi}\int_0^t \frac{\sin(\frac{\Delta c}{2}+\omega_0)\tau}{\tau}d\tau + \frac{\xi_1}{\pi}\int_0^t \frac{\cos(\frac{\Delta c}{2}-\omega_0)\tau}{\tau}d\tau \tag{21}$$

Следовательно случайный процесс типа нормального белого шума в результате преобразования его идеальным фильтром может быть выражен через процесс на входе с помощью соотношения

$$\xi_2(t) = \frac{\xi_1}{\pi}[S_i(t_1) - S_i(t_2)] \tag{22}$$

где

$$t_1 = \left(\omega_0 + \frac{\Delta C}{2}\right)t, \qquad t_2 = \left(\omega_0 - \frac{\Delta C}{2}\right)t$$

Функция распределения помехи на выходе идеального фильтра равно

$$W(\xi_2) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_2^2}} e^{-\frac{\xi^2}{2\sigma_2^2}} \tag{23}$$

Проследим как изменяется детерминированный сигнал представляющий в анализированном случае амплитудно-модулированное колебание (7). Согласно (14) сигнал на выходе идеального фильтра с импульсной переходной функцией (19) может быть выражен следующим выражением

$$S_2(t) = \int_0^t C_o \{sin[\omega_0(t-\tau) + \varphi_0] + m sin[\omega_0(t-\tau) + \varphi_0] \times sin\Omega(t - \tau)\} \frac{1}{\pi\tau}\left[\sin\left(\omega_0 + \frac{\Delta C}{2}\right)\tau - \sin\left(\omega_0 - \frac{\Delta C}{2}\right)\tau\right] dr$$

Полученный интеграл может быть представлен в виде сумы интегралов

$$S_2(t) = \frac{C_0}{\pi}\left\{\int_0^t sin(\omega_0 t - \omega_0\tau + \varphi_0)\frac{sin\left(\omega_0 + \frac{\Delta C}{2}\right)\tau}{\tau}d\tau + m\int_0^t sin(\omega_0 t - \omega_0\tau + \varphi_0)\, sin(\Omega t - \Omega\tau)\frac{sin\left(\omega_0 + \frac{\Delta C}{2}\right)\tau}{\tau}d\tau - \int_0^t sin(\omega_0 t - \omega_0\tau + \varphi_0)\frac{sin\left(\omega_0 - \frac{\Delta C}{2}\right)\tau}{\tau}d\tau - m\int_0^t sin(\omega_0 t - \omega_0\tau + \varphi_0)\, sin(\Omega t - \Omega\tau)\frac{sin\left(\omega_0 - \frac{\Delta C}{2}\right)\tau}{\tau}d\tau\right\} \tag{24}$$

Для решения полученных интегралов применяем операции интегрирования по частям, замены переменных интегрирования, а также ряд тригонометрических преобразований. Процесс вычисления интегралом (24) весьма трудоемкий, однако не представляет принципиальных трудностей, поэтому приводим окончательные результаты преобразования амплитудно-модулированного колебания идеальным фильтром

$$\begin{aligned}
S_2(t) = \frac{C_0}{\pi}\Big\{&\frac{1}{2}cos(\omega_0 t + \varphi_0)\Big\{C_i\left(2\omega_0 + \frac{\Delta C}{2}\right)t - C_i\left(2\omega_0 - \frac{\Delta C}{2}\right)t + \frac{m}{2}sin\Omega t\Big[C_i\left(2\omega_0 + \frac{\Delta C}{2} + \Omega\right)t - C_i\left(\frac{\Delta C}{2} + \Omega\right)t + C_i\left(\frac{\Delta C}{2} + \Omega\right)t - C_i\left(2\omega_0 - \frac{\Delta C}{2} + \Omega\right)t + C_i\left(2\omega_0 + \frac{\Delta C}{2} - \Omega\right)t - \\
&C_i\left(\frac{\Delta C}{2} + \Omega\right)t + C_i\left(\frac{\Delta C}{2} - \Omega\right)t - C_i\left(2\omega_0 - \frac{\Delta C}{2} - \Omega\right)t - \frac{m}{2}cos\Omega t\Big[-S_i\left(2\omega_0 + \frac{\Delta C}{2} + \Omega\right)t - \\
&S_i\left(\frac{\Delta C}{2} - \Omega\right)t - S_i\left(\frac{\Delta C}{2} + \Omega\right)t + S_i\left(2\omega_0 - \frac{\Delta C}{2} + \Omega\right)t - S_i\left(2\omega_0 + \frac{\Delta C}{2} - \Omega\right)t - S_i\left(\frac{\Delta C}{2} + \Omega\right)t - \\
&S_i\left(\frac{\Delta C}{2} - \Omega\right)t + S_i\left(2\omega_0 - \frac{\Delta C}{2} - \Omega\right)t\Big\} + \frac{1}{2}sin(\omega_0 t + \varphi_0)\Big\{S_i\left(2\omega_0 + \frac{\Delta C}{2}\right)t + 2S_i\frac{\Delta C}{2}t - \\
&S_i\left(2\omega_0 - \frac{\Delta C}{2}\right)t + \frac{m}{2}cos\Omega t\Big[C_i\left(2\omega_0 + \frac{\Delta C}{2} + \Omega\right)t - C_i\left(\frac{\Delta C}{2} - \Omega\right)t + C_i\left(\frac{\Delta C}{2} + \Omega\right)t - \\
&C_i\left(2\omega_0 - \frac{\Delta C}{2} + \Omega\right)t - C_i\left(2\omega_0 + \frac{\Delta C}{2} - \Omega\right)t + C_i\left(\frac{\Delta C}{2} + \Omega\right)t - C_i\left(\frac{\Delta C}{2} - \Omega\right)t + C_i\left(2\omega_0 - \frac{\Delta C}{2} - \Omega\right)t\Big] + \frac{m}{2}sin\Omega t\Big[S_i\left(2\omega_0 + \frac{\Delta C}{2} + \Omega\right)t + S_i\left(\frac{\Delta C}{2} - \Omega\right)t + S_i\left(\frac{\Delta C}{2} + \Omega\right)t - S_i\left(2\omega_0 - \frac{\Delta C}{2} + \Omega\right)t + \\
&S_i\left(2\omega_0 + \frac{\Delta C}{2} - \Omega\right)t + S_i\left(\frac{\Delta C}{2} + \Omega\right)t + S_i\left(\frac{\Delta C}{2} - \Omega\right)t - S_i\left(2\omega_0 - \frac{\Delta C}{2} - \Omega\right)t\Big]\Big\}
\end{aligned} \tag{25}$$

Случайный процесс на выходе идеального фильтра представляет собой сумму

$$y(t) = \xi_2(t) + S_2(t), \text{ где}$$
$$\xi_2(t) \text{ и } S_2(t)$$

Определены формулами (22) и (25), соответственно. Функция распределения суммы двух независимых случайных величин определяется по формуле

$$W(y) = \int_{-\infty}^{\infty} \omega(u)\omega(y-u)du \tag{26}$$

Поскольку функция распределения детерминированной части процесса представляет собой дельта -функцию, то используя фильтрующие свойства дельта – функции, преобразуем выражение (25) к виду

$$W(y) = \int_{-\infty}^{\infty} \omega(u)S[y - S - u]\,du = \omega(y - S) \tag{27}$$

где $\omega(y)$ - функция распределения чисто случайной части процесса, то есть помехи. С учетом выражений (10) и (27) функция распределения случайного процесса на выходе идеального фильтра может быть представлена как

$$W(y) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_2^2}} e^{-\frac{(y-S_2)^2}{2\sigma_2^2}}$$

Количество информации H(y) на выходе идеального фильтра

$$H(y) = -\int_0^{\infty} \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_2^2}} e^{-\frac{(y-S_2)^2}{2\sigma_2^2}} ln\left[\frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_2^2}} e^{-\frac{(y-S_2)^2}{2\sigma_2^2}}\right] dy =$$
$$F\left(\frac{S_2}{\sigma_2^2}\right) ln\sqrt{2\pi e\sigma_2^2} - \frac{1}{2\sqrt{2\pi\sigma_2^2}} e^{-\frac{(y-S_2)^2}{2\sigma_2^2}} y \Bigg|_{-S_2}^{\infty} \tag{28}$$

Поскольку сигнал $S_2(t)$ на выходе идеального фильтра отличен от сигнала S(t) на его входе, то погрешность преобразования не ровна нуля. Количество информации $H(y/x)$, количественно оценивающее величину погрешности преобразования сигнала с учетом помехи, действующей в канале связи определено как количество информации, соответствующие сигналу

$$y = (x_2 + S_2) - S$$

$$\mathrm{H(y/x)} = -\int_0^{\infty} \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_2^2}} e^{-\frac{(y+S-S_2)^2}{2\sigma_2^2}} ln\left[\frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_2^2}} e^{-\frac{(y+S-S_2)^2}{2\sigma_2^2}}\right] \mathrm{dy} = \frac{\ln\sqrt{2\pi\sigma_2^2}}{\sqrt{2\pi\sigma_2^2}} \int_{-(S-S_2)}^{\infty} \mathrm{e}^{-\frac{x_2^2}{2\sigma_2^2}} \mathrm{dx} +$$
$$\frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_2^2 2\sigma_2^2}} \int_{-(S-S_2)}^{\infty} \mathrm{e}^{-\frac{x_2^2}{2\sigma_2^2}} \mathrm{dx} \tag{29}$$

Общее количество информации I(y, x), которая содержит сигнал на выходе идеального фильтра относительно входного сигнала равно

$$\mathrm{I(y,x)} = \mathrm{F}\left(\frac{\mathrm{S_2}}{\sigma_2}\right) \ln\sqrt{2\pi\sigma_2^2} - \frac{1}{2\sqrt{2\pi\sigma_2^2}} e^{-\frac{y^2}{2\sigma_2^2}} y \Bigg|_{-S_2}^{\infty} - F\left(\frac{S_2}{\sigma_2}\right) ln\sqrt{2\pi e\sigma_2^2} + \frac{1}{2\sqrt{2\pi\sigma_2^2}} e^{-\frac{(y-S_2)^2}{2\sigma_2^2}} y \Bigg|_{-S_2}^{\infty} =$$
$$\left[F\left(\frac{S_2}{\sigma_2}\right) - F\left(\frac{S_2 - S}{\sigma_2}\right)\right] ln\sqrt{2\pi e\sigma_2^2} - \frac{1}{2\sqrt{2\pi\sigma_2^2}}\left[e^{-\frac{{S_2}^2}{2\sigma_2^2}} S_2 - e^{-\frac{(S-S_2)^2}{2\sigma_2^2}} (S - S_2)\right] \tag{30}$$

Достоверность информации, представляемой линейной инерционной системой с характеристикой (18), может быть определена как степень соответствия информации на выходе системы I(y, x) исходной информации I(x), то есть

$$\alpha = \frac{I(y,x)}{I(x)} \tag{31}$$

где I(y, x) определенно формулой (30), а I(x) формулой (9).

Выводы

Результаты исследования информационных преобразований сигнала при его прохождении через линейные инерционные системы совместно с помехой типа гауссового белого шума, позволяющее количественно оценить величину погрешности преобразования и достоверность информации линейных инерциальных систем таких как СЗИ.

Полученные аналитические зависимости отличаются общностью и могут быть использованы для расчета характеристик широкого класса линейных инерционных систем с постоянными параметрами.

Список литературы

1. Советов Б.Я. – Теория информации. Теоретические основы передачи информации в АСУ /Советов Б.Я. – Л. : изд. Ленинградского Университета, 1977. – 184 ст.
2. Евланов Л.Г. – Контроль динамических систем / Евланов Л.Г. – М. : Наука, 1999. – 432 ст.
3. Игнатов В.А. – Метод ранжирования и цензурирования показателей качества функционирования сложных систем / Игнатов В.А., Гузий Н.Н. // Защита Информации, №3 2004. – 83 – 94.ст.
4. Левин Б.Р. – Теоретические основы статистической радиотехники. Том.1 / Левин Б.Р. – М. : Сов. Радио, 1974. – 550 ст.
5. Зернов Н.В. – Теория Радиотехнических цепей / Зернов Н.В., Карпов В.Г.- Л. : Энергия, 1972. – 816 ст.

Рецензент: Ленков С.В.
Надійшла 12.08.2010

УДК 004.621.381 **Берназ Н.М., Браіловський М.М.** (ДУІКТ)

ОСОБЛИВОСТІ МОБІЛЬНИХ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ

Вступ

Системи захисту і особливо мобільні системи захисту інформації, представляють собою певний додаток або надбудову до функціональної системи, яку передбачається захищати. Таким чином, стає актуальним питання про те, щоб такі додатки не погіршували експлуатаційних параметрів функціональних систем. Одним з найважливіших параметрів цього типу являється параметр, котрий характеризує швидкодію системи. У випадку мобільних систем захисту цей параметр має особливе значення оскільки мобільні системи повинні бути, у відповідності зі змістовним значенням терміну "мобільність", переносимими, а це означає, що вони повинні надавати користувачу можливість оцінювати ступінь мобільності, оскільки на основі такої оцінки може бути прийнято рішення про можливості використання мобільної системи. Слід відмітити, що у випадку інших підходів до побудови систем захисту, таких як декларативні чи цільові, ця проблема розв'язується на стадії розробки відповідної системи захисту, оскільки в цих підходах система захисту, при розробці орієнтується на захищувану систему і цей параметр враховується з самого початку.

Основна частина

У зв'язку з цим, формальний опис засобів захисту у вигляді логічних послідовностей необхідно розширити компонентами, зв'язаними з параметрами, що характеризують час роботи відповідних складових [1]. Кожна логічна складова, що реалізує фрагмент мобільних засобів захисту, володіє деяким часовим параметром τ_i. Цей часовий параметр означає інтервал часу, котрий є необхідним для її реалізації. Одним з принципових питань в цьому випадку є питання про вимірювання такого параметру, оскільки мова йде про мобільні системи. Будемо ці параметри визначати кількістю циклів роботи відповідних фрагментів. В цьому випадку, в залежності від базових технічних засобів, котрі забезпечують фізичну