

ОЦЕНКА ЗАЩИЩЕННОСТИ КАНАЛОВ УТЕЧКИ РЕЧЕВОЙ ИНФОРМАЦИИ ПО ЕДИНОМУ КРИТЕРИЮ – РАЗБОРЧИВОСТИ РЕЧИ

В.К. ЖЕЛЕЗНЯК, К.Я. РАХАНОВ

*Учреждение образования «Полоцкий государственный университет»,
Новополоцк, 211440, Республика Беларусь*

Защита информации – многокритериальная (многоцелевая) задача. Физические информационные поля рассеивания, наведенные токи и напряжения этими полями, их взаимные преобразования формируют каналы утечки информации. Для каждого канала утечки научно обоснованы нормативные величины, имеющие различную физическую природу, размерность, величину в зависимости от ценности информации.

Задача заключается в том, чтобы многокритериальную оценку защищенности и оптимизацию эффективности принятых мер защиты информации представить однокритериальной. Таким критерием целесообразно выбрать величину разборчивости речи для каналов утечки информации речевых сигналов [1-2]. Преимущества однокритериального показателя:

- сравнение каналов утечки по величине разборчивости речи;
- выбор наилучшей альтернативы для достижения максимального качества защиты информации;
- установление весового коэффициента канала утечки путем сопоставления величины разборчивости речевого сигнала;
- оценка эффективности принятых мер защиты информации;
- определение параметров сигналов, искаженных помехами или средой распространения;

По достигнутым значениям нормируемого показателя (разборчивость речи) оценивают альтернативы и выбирают, наилучшую для достижения должного качества и максимальной эффективности мер защиты информации. Показатели качества защиты информации должны отображать признаки, по которым производится сравнительная оценка альтернатив и выбор альтернативы, наилучшей для достижения должного качества защиты информации.

Основные принципы формирования критерия качества защиты информации основаны на выборе существенных (рациональных) показателей, однозначности их оценки, широте области применения, пригодности для интерпретации в технике, экономике, простоте математической модели и возможности объективного измерения.

Упорядоченные показатели качества и их физические значения, объединенные интегральным показателем (критерием), определяют качество защиты информации. Задача заключается в том, чтобы определить, какие показатели следует положить в основу разрабатываемого критерия. Показатели, объединенные общей целью с четко сформулированной и очерченной задачей, устанавливаются (на основании отношения предпочтения) пригодность той или иной системы защиты информации, которая в большей мере соответствует критерию качества защиты информации. В результате эффективность защищенности будет описываться вектором показателей:

$$П = \{П_1, П_2, ..., П_m\},$$

где $m = \overline{1..n}$, $\Pi_1, \Pi_2, \dots, \Pi_m$ – показатели качества, характеризующих защищенность информации; Π – интегральный показатель качества – критерий качества защищенности информации.

Показатели качества для средств оценки защищенности и принятых мер защиты информации определены в работе [1]:

- схемно-конструктивные решения средств обеспечения защищенности;
- финансовые затраты реализации защищенности;
- временные затраты реализации защищенности;
- показатель, характеризующий информативности каналов утечки информации;
- показатель, учитывающий надежность характеристики средства обеспечения защищенности и достоверности оценок;
- показатель, учитывающий пределы оценок (предельную чувствительность).

В этом случае решение задачи векторной оптимизации [3], состоит в подборе такого варианта реализации (параметров) защищенности каналов утечки, который соответствует глобальному максимуму целевой функции:

$$K_{\Sigma} = \sum_{i=1}^n K_i \rightarrow \max ,$$

где K_{Σ} – интегральный критерий качества защищенности объекта информатизации; K_i – критерий качества защищенности i -го канала утечки.

Исходя из показателей качества критерий качества защищенности i -го канала утечки будет представлен выражением:

$$K_i = \gamma_i + \alpha_i + \tau_i + \beta_i + p_i + \delta_i \rightarrow \max , \quad (1)$$

где $\gamma_i = \frac{R_{\max i} - R_{\det i}}{R_{\min i} - R_{\det i}}$ – схемно-конструктивный показатель средства защиты информации по i -му каналу утечки; $R_{\max i}$ – максимальный радиус области, ограничивающий информационное пространство по i -му каналу утечки, без принятых мер защиты информации; $R_{\min i}$ – минимально достижимый радиус области, ограничивающий информационное пространство по i -му каналу утечки, после реализации мер защиты информации; $R_{\det i}$ – заданный технической документацией для объекта защиты радиус области, ограничивающей заданное информационное пространство по i -му каналу утечки; $i = \overline{1..n}$, где n – количество каналов утечки информации; $\alpha_i \leq \alpha_{i\Sigma} / \alpha_{i\text{дон}} \leq 1$ – сложность реализации защиты i -го канала утечки, где $\alpha_{i\Sigma}, \alpha_{i\text{дон}}$ – суммарные финансовые затраты на реализацию защиты i -го канала утечки и допустимые затраты; $\tau_i \leq \tau_{i\Sigma} / \tau_{i\text{дон}} \leq 1$ – временные затраты на реализацию защиты i -го канала утечки, где $\tau_{i\Sigma}, \tau_{i\text{дон}}$ – суммарные временные затраты на реализацию защиты i -го канала утечки и допустимые временные затраты; $\beta_i \leq W_{i\max} / W_{i\text{дон}} \leq 1$ – вес канала утечки информации по информативности, где $W_{i\max} / W_{i\text{дон}}$ – максимальная разборчивость речи в i -м канале утечки информации без принятых мер защиты информации и допустимая разборчивость речи; p_i – вероятность безотказной работы средств защиты информации i -го канала утечки; $\delta_i \leq \delta_{0i} / \delta_{ni} \leq 1$ –

порог чувствительности оценки защищенности i -го канала утечки, где δ_{0i}, δ_{ni} – порог чувствительности средства оценки защищенности i -го канала утечки и нормативный порог чувствительности.

На практике возникает необходимость разделения по значимости компонент, входящих в выражение в (1). С учетом значимости компонент значение функции (1) определяется:

$$K_i = \omega_1 \gamma_i + \omega_2 \alpha_i + \omega_3 \tau_i + \omega_4 \beta_i + \omega_5 p_i + \omega_6 \delta_i \rightarrow \max,$$

где $\omega_i, i=1..6$ – весовые коэффициенты, которые должны быть подчинены, например, условию нормировки $\sum_{i=1}^5 \omega_i = 1$. При этом весовые коэффициенты могут быть одинаковыми ($\omega_1 = \omega_2 = \omega_3 = \omega_4 = \omega_5 = \omega_6$), либо различными с учетом значимости показателей, которые могут быть получены, например, с привлечением экспертов (используя метод экспертных оценок).

При использовании выбранного базиса целесообразно применять векторный критерий оптимизации защищенности каналов утечки информации. Применение предложенной целевой функции позволит наиболее полно исследовать альтернативы построения системы защиты информации, обосновано определять предпочтительный вариант и сократить время на разработку средств защиты информации.

Список литературы

1. Железняк, В.К. Защита информации от утечки по техническим каналам: учеб. пособие / В.К. Железняк. – СПб.: ГУАП, 2006. – 188 с.
2. Железняк, В.К., Раханов К.Я., Широкополосная линейно-частотная модуляция сигнала для оценки разборчивости речи в каналах утечки информации. // Известия национальной академии наук Беларуси: серия физико-технических наук; редкол.: П.А. Вицязь (гл. ред.) [и др.]. – Минск: «Беларуская навука», 2014. – С. 88-95.
3. Лазарев, И.В. Метод векторной оптимизации устройств классификации по критерию «эффективность — интегрированные затраты — надежность» в условиях априорной неопределенности // Вестник Воронежского института МВД России. 2013. № 4. С. 149-154.

Сведения об авторах

Железняк В.К. доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой радиоэлектроники УО «Полоцкий государственный университет».

Раханов К.Я. кандидат технических наук, доцент кафедры вычислительных систем и сетей.

Адрес для корреспонденции

211440, Республика Беларусь,
г. Новополоцк, ул. Блохина, 29
Учреждение образования «Полоцкий государственный университет»
+375 (29) 5160989 (МТС)
Email: k.rakhanau@gmail.com

Раханов Константин Яковлевич