

## 2.1 Методика оценки эффективности защиты конфиденциальной информации от утечки по техническим каналам за счет побочных электромагнитных излучений и наводок

Первая часть – инструментальная. Выполняются замеры на каждой частоте частотного спектра сигнала:

- измерить уровень напряженности помех при выключенном тест-сигнале;
- измерительным приемником произвести измерение уровней напряженности шума средств системы активного зашумления и полей по электрической и магнитной составляющим;
- рассчитать значения уровня информативного сигнала;
- произвести расчет реального затухания сигнала генератора шума и коэффициента ослабления информативного сигнала на границе КЗ.

Далее идет расчетная часть.

Поделить частотный спектр на интервалы. Ширина интервала:

$$\Delta F_i = \frac{10^{-3}}{\tau_u},$$

где  $\tau_u$  – длительность импульса тестового сигнала.

Границы (нижняя и верхняя) определяются следующим образом:

$$f_n = \frac{10^{-3} * (i-1)}{\tau_u},$$

$$f_v = \frac{10^{-3} * i}{\tau_u},$$

Значения напряженности электрического и магнитного полей определяются соответственно:

$$Ec_j = \sqrt{E_{ij}^2 - E_{nj}^2}, \quad (2.8)$$

$$pHc_j = \sqrt{pH_{ij}^2 - pH_{nj}^2}, \quad (2.9)$$

где  $E_{иj}$  и  $pH_{иj}$  – измеренные значения напряженности поля смеси сигналов;

$E_{nj}$  и  $pH_{nj}$  – измеренные значения напряженности поля помех.

Произвести расчет нормированного значения показателя  $\Delta_i$  для каждого  $i$ -го частотного интервала для электрического и магнитного полей по формуле (2.10):

$$\Delta_i = \frac{1}{Kш * \sqrt{\sum_{k=1}^{N_i} \left( \frac{Eш_k(pH_{шк})}{K_{ршк}} \right)^2}} \sqrt{\frac{10^{-3}}{2 * F_m * \tau_u} \sum_j \left( \frac{Ec_j}{Kp_j} \right)^2}, \quad (2.10)$$

$$N_i = \frac{10^{-3}}{\tau_u \Delta F n_j},$$

где  $K_{ршк}$  – Коэффициент реального затухания сигнала ГШ;

$Kp_j$  – Коэффициент ослабления информативного сигнала;

$F_m$  – частота тестового сигнала;

$Kш$  – качество шума ГШ;

$\Delta F n_j$  – *полоса пропускания приемника* (зависит от инструмента измерения).

Все полученные значения сравнить с нормальным и сделать вывод о достаточности применяемых мер защиты.

### 2.1.1 Пояснения к оценке эффективности защиты конфиденциальной информации от утечки за счет побочных электромагнитных излучений и наводок

Данный раздел посвящен расчету показателя эффективности защиты, при условии применения средств активной защиты – генераторы шума. Генераторы шума могут располагаться как вблизи ОТСС, так и на удалении. Прежде всего, применение средств активной защиты должно быть грамотно обосновано, нужны веские обстоятельства, вынуждающие их использовать. Так как применение генераторов шума может оказывать влияние на качество связи других устройств коммуникации в области действия шума.

Нормальным значением будет считаться максимально допустимое соотношение сигнал/шум, дающее определенную степень разборчивости перехваченной информации. Показатель  $k = 0,3$  определяет, что в перехваченном информационном потоке, количество посторонней «шумовой» информации составляет около 70%, что очень сильно сказывается на возможности восстановления исходной информации. Данное значение является учебным и используется для сравнения с полученными результатами, чтобы сделать определенный вывод – обеспечивается или нет требуемый уровень эффективности защиты. Для проведения исследования понадобится также набор инструментов снятия характеристик побочного электромагнитного излучения ОТСС и генератора шума, а именно создаваемые им помехи.

Замеры показателей излучения осуществляются инструментальным (подробнее о применяемых инструментах смотри раздел 4.5) путем вблизи ОТСС (порядка 1 м). Затем снимаются показатели на границе КЗ, в местах возможного расположения средств получения информации по каналу побочных электромагнитных излучений. После чего проводятся расчеты. В качестве информативного сигнала используется тест-сигнал с заданными параметрами. Описание и требования к тест-сигналам приведены в следующем разделе

В случае, когда генератор шума расположен вблизи к ОТСС и не имеется средств и возможностей для расчета коэффициента затухания, можно пренебречь им, так как при таком подходе коэффициент затухания информативного сигнала будет постоянным до самой границы КЗ. Тогда весь расчет сводится к замерам напряжения электромагнитного информативного поля  $E_{ci}$  и напряжения поля шума  $E_{wi}$  для каждой обнаруженной частоты на границе КЗ. Затем можно просто посчитать их отношение и получить приближенное значение соотношения сигнал/шум на  $i$ -ой частоте:

$$\Delta_i = \frac{E_{ci}}{E_{wi}}$$

Сравнить с нормальным значением и сделать вывод о необходимости принятия дополнительных мер или о достаточности уровня эффективности защиты. Данный подход рекомендуется применять в месте наименьшего расстояния от ОТСС до границы КЗ.

Расчет  $E_{ci}$  приводится в первом разделе методики.

Близость расположения генератора шума к ОТСС определяется из отношения расстояния между ОТСС и генератором шума к расстоянию от ОТСС до ближайшей точки границы КЗ. Данное значение не должно превышать 0,1.

Далее будет рассмотрен случай, когда значением коэффициента затухания нельзя пренебречь.

Первый этап, как и в любой другой части методики – подготовительный. Включается тестовый режим. Затем инструментальным путем необходимо определить спектральный набор частот излучения ПЭМИ от ОТСС (набор  $f_j$ ). В данном случае необходимо поделить полученный набор на интервалы  $i$ .

Ширина каждого интервала –  $\Delta F_i = \frac{10^{-3}}{t_u}$ , где  $t_u$  – длительность импульса тестового сигнала, например, для телефонного сигнала длительность импульса может составлять 0,3 мсек. Затем для каждой частоты определить значения напряженности электрического и магнитного полей  $E_{ij}$  и  $pH_{ij}$ . Затем тестовый режим выключается и для тех же частот определяются значения напряженностей полей помех (без информационного сигнала) –  $E_{pij}$  и  $pH_{pij}$ . Затем по формулам (2.8) и (2.9) произвести расчет значения напряженностей с учетом поля помех.

При выключенном же тест-сигнале проводится замер значений напряженности полей, создаваемых генераторами шума, которые нужно предварительно включить, получаем  $E_{шк}$  и  $pH_{шк}$ . Замеры выполняются на границе КЗ. Рекомендуется убедиться, что создаваемый шум превышает значение помех хотя бы на пару дБ.

Определяются коэффициенты реального затухания сигнала генератора шума и затухания информативного сигнала –  $K_{\text{ршк}}$  и  $K_{\text{рj}}$ . Коэффициент затухания определяется следующим образом. Выбирается точка измерения параметров на расстоянии  $R$  от ОТСС. Согласно разделу 1 методики распространяемое излучение делится на три зоны: ближняя, промежуточная и дальняя. Значение  $K$  выбирается из следующего соотношения, при условии, что измерение параметров излучения ОТСС проводится на расстоянии 1 м от источника:

$$K = \begin{cases} R^3, & \text{для ближней зоны} \\ \frac{\lambda}{2\pi} R^2, & \text{для промежуточной зоны} \\ \frac{6\lambda^2}{2\pi} R, & \text{для дальней зоны} \end{cases},$$

где  $\lambda = \frac{3 \cdot 10^5}{f}$  – длина волны сигнала, в зависимости от частоты и скорости света (постоянная величина).

После чего определяется реальное затухание как отношение:

$$K_p = \frac{E_c K_c}{E_R K_R},$$

где  $K_p$  – коэффициент реального затухания на расстоянии  $R$ ;

$E_c$  – значение напряженности поля вблизи источника;

$E_R$  – значение напряженности поля на расстоянии  $R$ ;

$K_c$  – рассчитанный коэффициент затухания вблизи источника;

$K_R$  – рассчитанный коэффициент затухания на расстоянии  $R$ .

Для упрощения расчетов, в сухом остатке коэффициентами  $K_c$  и  $K_R$  можно пренебречь. Получив примерный уровень ослабления сигнала. Но только в том случае, когда измерение проводится на минимальном расстоянии от ОТСС до границы КЗ.

Затем для каждого частотного интервала по формуле (2.10) определяются значения показателя защищенности для электрического и магнитного полей отдельно. Берется максимальное значение и сравнивается с нормальным. В

данном случае  $k = 0,3$ . По результатам расчетов составляется протокол. Пример протокола приведен в прил. В.

Качество шума приводится в технической документации устройства измерения. Если этот параметр не освещен, рекомендуется принять его равным 0,6.

Импульсом сигнала называется быстрое появление и исчезновение тока или напряжения.

### Пример

Для более комплексного рассмотрения в качестве примера выступает вариант, когда нельзя пренебречь затуханием сигнала. Средство активной защиты одно и расположено вблизи к ОТСС, так как создает достаточно слабые помехи, чтобы не оказывать сильное влияние на другие технические устройства.

Положим частоту излучения  $f_j = 30$  МГц – единственная частота в интервале, при напряженности электрического поля  $E_{nj} = 40$  дБ. Уровень напряженности создаваемых помех –  $E_{nj} = 8$  дБ. Таким образом, рассчитанное значение напряженности электрического поля  $E_{cj} = \sqrt{E_{uj}^2 - E_{nj}^2} = \sqrt{1600 - 64} \approx 39,2$  дБ. Далее определяются характеристики тестового сигнала и генератора шума. Длительность импульса = 11 мкс, частота тестового сигнала  $F_m = 75$  МГц, качество шума = 0,3. Напряженность электрического поля генератора шума – 20 дБ. Ширина частоты спектра измерителя = 9 кГц для частоты до 30 МГц. Таким образом получаем один интервал для измерений параметров поля шума:

$$N_i = \frac{10^{-3}}{\tau * \Delta F_{nj}} = 1$$

Коэффициент затухания примем равным 1 – затухания не происходит (для упрощения расчетов).

Таким образом, рассчитаем показатель защищенности:

$$\Delta = \frac{\sqrt{\frac{10^{-3}}{2 * 75 * 10^6 * 11 * 10^{-6}} * 39,2^2}}{0,3 * \sqrt{80^2}} = 0,00125$$

Полученное значение намного меньше максимального нормального (0,3), следовательно, должный уровень эффективности защиты обеспечивается.