

## **ОЦЕНКА ЗАЩИЩЁННОСТИ СВТ ПУТЁМ МОДЕЛИРОВАНИЯ КАНАЛА ПЭМИН**

**Л.С. Носов**

доцент, к.ф.-м.н., заведующий кафедрой информационной безопасности,  
e-mail: nosov@syktsu.ru

Институт точных наук и информационных технологий, Сыктывкарский  
государственный университет

**Аннотация.** В работе приведён подход к оценке защищённости СВТ путём математического моделирования распространения электромагнитных волн от СВТ.

**Ключевые слова:** ПЭМИН, оценка защищённости, технические каналы утечки информации.

### **Введение**

Побочные электромагнитные излучения и наводки (ПЭМИН), создаваемые СВТ (например, узлами и схемами блоками ПЭВМ, коммуникационным и офисным оборудованием), наводятся на сигнальные кабельные линии, линии электропитания и заземления и могут распространяться по ним на большие расстояния. Наводки, если они достаточно высокого уровня, могут также переизлучаться. Наибольшую опасность утечки информации через ПЭМИН представляют узлы и устройства ПЭВМ, обрабатывающие информацию в последовательном коде (VGA, USB, SATA и др.).

### **1. Оценка защищённости по каналу ПЭМИН**

Согласно действующим нормативно-методическим документам при проведении специальных исследований требуется измерение информативного сигнала по каналу ПЭМИН. Такие излучения составляют лишь малую долю от всего спектра излучений технического средства. Все прочие излучения не должны фиксироваться при измерениях. Для того чтобы выделить информационный ПЭМИН, на исследуемом техническом средстве предусматривают специальные тестовые режимы его работы. Требования к тестам определяются в соответствующих ГОСТ и методиках. В соответствии с методикой проведения специальных исследований технических средств по измерению их собственного электромагнитного излучения проводятся следующие операции:

1. Контролируемое устройство включается в тестовый режим.

2. На определённом расстоянии (обычно 1 м) от устройства устанавливаются поочерёдно антенны для приёма электрической и магнитной составляющих поля, излучаемого анализируемым устройством.
3. Электрический сигнал с выхода антенны подаётся на вход приёмно-регистрирующего измерительного устройства, с помощью которого по результатам измерений по определённой методике производится расчёт опасных зон [1].

Практически все методики сводятся к разделению канала ПЭМИН на три зоны: ближнюю, промежуточную и дальнюю. Они исходят из аппроксимации зависимостей уровня информативного сигнала от расстояния зависимостями  $1/r$ ,  $1/r^2$  и  $1/r^3$  и «стыковки» этих зависимостей на границах соответствующих зон. Современный уровень развития вычислительной техники позволяет производить более точное моделирование канала ПЭМИН.

## 2. ПЭМИН как канал распространения электромагнитной волны

Рассмотрим элементарный электрический излучатель (диполь Герца) в сферической системе координат [1] (Рис. 1).

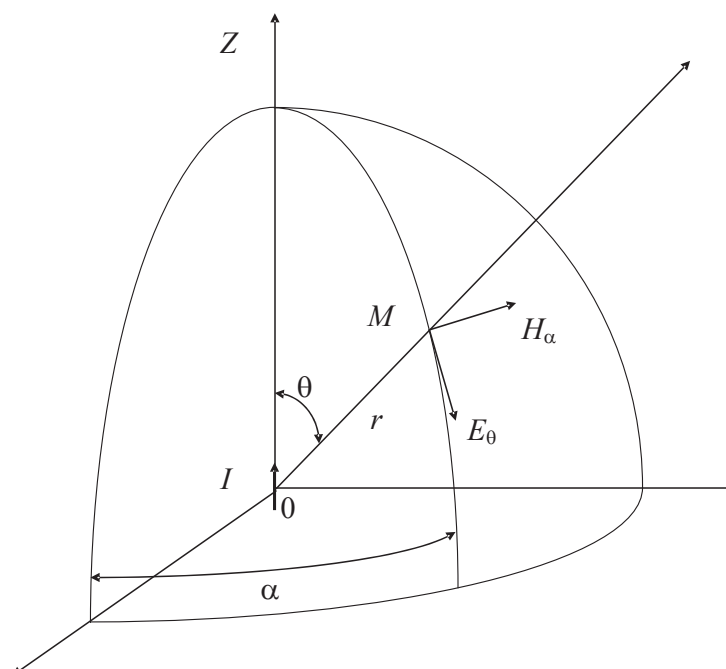


Рис. 1. Элементарный электрический диполь в сферической системе координат [1]

Зависимость электрической и магнитной составляющих электромагнитного поля от времени и расстояния может быть определена как:

$$H_{\alpha} = \frac{k l I_m}{4\pi r} \left[ \frac{1}{kr} \cos(\omega t - kr) - \sin(\omega t - kr) \right] \sin(\vartheta);$$

$$E_r = \frac{k l I_m}{2\pi\omega\epsilon r^2} \left[ \frac{1}{kr} \sin(\omega t - kr) + \cos(\omega t - kr) \right] \cos(\vartheta);$$

$$E_{\vartheta} = \frac{k^2 l I_m}{4\pi\omega\epsilon r} \left[ \left( \frac{1}{k^2 r^2} - 1 \right) \sin(\omega t - kr) + \frac{1}{kr} \cos(\omega t - kr) \right] \sin(\vartheta);$$

$$H_r = H_{\vartheta} = E_{\alpha} = 0;$$

где:  $k$  — волновой вектор,  $l$  — размеры электрического диполя,  $I_m$  — амплитуда колебаний тока в диполе,  $\epsilon$  — абсолютная диэлектрическая проницаемость среды.

Не трудно показать, что амплитуда напряжённости электрической  $E_m$  и магнитной  $H_m$  составляющих электромагнитного поля, которые измеряются с использованием электрических и магнитных антенн будут иметь вид:

$$E_m = \frac{k l I_m}{4\pi\omega\epsilon r} \sqrt{\left( \frac{3}{k^2 r^4} + \frac{5}{r^2} \right) \cos^2(\vartheta) + k^2 \sin^2(\vartheta) + \frac{1}{k^2 r^4} - \frac{1}{r^2}};$$

$$H_m = \frac{k l I_m}{4\pi r} \sqrt{\frac{1}{k^2 r^2} + 1} \cdot \sin(\vartheta).$$

Параметры электрического диполя, стоящие перед корнем в уравнениях для  $E_m$  и  $H_m$ , могут быть определены из измерений электрической и магнитной составляющей электромагнитного поля канала ПЭМИН. Таким образом, оценка защищённости СВТ по каналу ПЭМИН может быть сведена к численному решению уравнений вида  $E_m = E_n$  и  $H_m = H_n$ , где величины  $E_n$  и  $H_n$  определяются нормативно-методическими документами из соотношения «сигнал/шум» [1].

## Заключение

В работе предложен подход к оценке защищённости СВТ по каналу ПЭМИН путём численного решения уравнений для электромагнитных волн.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Зайцев А.П., Шелупанов А.А., Мещеряков Р.В. и др. Технические средства и методы защиты информации. М.: Машиностроение, 2009. 508 с.

**ESTIMATION OF SECURITY BY MODELING THE TEMPEST CHANNEL OF  
COMPUTER**

**L.S. Nosov**

Associate Professor, Ph.D. (Math.), Head of Department of Information Security,  
e-mail: nosov@syktsu.ru

Syktyvkar State University

**Abstract.** The paper presents a security assessment approach to computer by mathematical modeling of electromagnetic waves from computer.

**Keywords:** tempest, estimation of security, technical channels of information leakage.