

АНАЛИЗ ФОРМИРОВАНИЯ КАНАЛОВ УТЕЧКИ МЕТОДОМ ОПТИЧЕСКОГО ТУННЕЛИРОВАНИЯ ОПТОВОЛОКОННЫХ ЛИНИЙ СВЯЗИ ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ДОСТУПА

Плец Алексей Александрович

ГВУЗ «Национальный горный университет», <http://www.nmu.org.ua/>, vtsstspi@gmail.com

При недостаточной изоляции оптоволоконных линий связи возможно появление дополнительных каналов утечки информации.

Ключевые слова – несанкционированный доступ; оптоволоконные линии связи; оптическое туннелирование;

ВВЕДЕНИЕ

Данный способ позволяет захватить часть электромагнитного излучения выходящего за пределы линии оптоволоконной линии связи.

Уникальность этого способа в том, что он не вносит дополнительных потерь.

ОПТИЧЕСКОЕ ТУННЕЛИРОВАНИЕ

Явление оптического туннелирования состоит в прохождении оптического излучения из среды с показателем преломления n_1 через слой с показателем преломления n_2 меньшим n_1 в среду с показателем преломления n_3 при углах падения больших угла полного внутреннего отражения. [2]

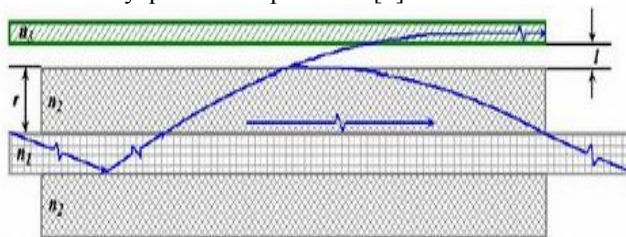


Рисунок 1. Формирование канала утечки информации оптическим туннелированием

n_1 , n_2 – показатели преломления сердцевины и оболочки оптоволоконна.

n_3 – показатель преломления дополнительного оптоволоконна. [1]

При распространении света в оптоволоконне часть светового потока проходит за сердцевину оптоволоконна. Интенсивность излучения вышедшего из сердцевины в оболочку оптоволоконна на расстоянии

$$r = \frac{(D - d)}{2}, \quad (1)$$

в зависимости от угла падения на границе сердцевина-оболочка φ определяется выражением:

$$I = I_0 \cdot (-4\pi n_1 (r / \lambda) \sqrt{\sin^2 \varphi - \sin^2 \varphi_r}), \quad (2)$$

Это приводит к тому, что у оптоволоконна оболочка занимает значительную часть объема. [1] Причём у одномодового волокна оболочка занимает гораздо больший объём, чем у многомодового. Это следует из приведённой формулы проникновения света из сердцевины в оболочку. При уменьшении угла падения φ к углу полного отражения φ_r показатель степени экспоненты стремится к нулевому значению, свет распространяется по всей структуре волокна – сердцевине и оболочке. Это приводит к тому, что часть интенсивности из основного оптоволоконна может перейти в дополнительное оптоволоконно (рис.1). Интенсивность излучения переходящего в дополнительное волновод определяется выражением

$$I = I_0 \cdot \sin^2(k \cdot s), \quad (3)$$

где k – коэффициент связи оптических волокон, S – длина оптического контакта двух волокон. Максимум значения коэффициента связи достигается при нулевом расстоянии между оболочкой и дополнительным оптоволоконном ($l=0$) и показателе преломления дополнительного волокна $n_3=n_1$. Как видно из выражения, излучение из основного оптического волновода переходит в дополнительный волновод полностью при некотором значении длины оптического контакта $S=\pi/2k$. При дальнейшем увеличении длины оптического контакта происходит обратный процесс. [1] Таким образом, излучение периодически переходит из одного волновода в другой, если не учитывать потери на поглощение, рассеяние.

Отличительной особенностью оптического туннелирования является отсутствие обратно рассеянного излучения, что затрудняет детектирование несанкционированного доступа к каналу связи. Этот способ съёма информации наиболее скрытный. [1]

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. В.В. Гришачев, В.Н. Кабашкин, А.Д. Фролов факультет защиты информации, ИИНиТБ, РГГУ физический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова
2. С. Попов, В. Шубин, С. Ивченко, А. Волков, А. Курило, Н. Зайцев, И. Кращенко О защите информации в волоконно-оптических системах. Вопросы защиты информации: Науч.-практ.журн. / ФГПУ «ВИМИ», 1(24), 1993. С. 39-43. (Times New Roman; 9; нумерований список).