**1 слайд:**

Уважаемые Председатель и члены комиссии! Вашему вниманию предлагается доклад на тему «Устройство обнаружения несанкционированного съема данных при передаче информации по волоконно-оптическому каналу связи»

В современном мире волоконно-оптические линии связи пользуются популярностью благодаря хорошей пропускной способности. Следовательно, задачи обеспечения конфиденциальности, целостности и доступности информации при передаче ее по волоконно-оптическим линиям связи является как никогда актуальной.

**2 слайд**

Целью данной дипломной работы является исследование принципов работы и разработка структурной схемы устройства обнаружения несанкционированного съема данных при передаче информации по волоконно-оптическому каналу связи.

Задачи дипломной работы:

− изучение особенностей передачи информации по оптическим волокнам и методов несанкционированного вывода информации с боковой поверхности оптического волокна;

− разработка устройства обнаружения несанкционированного съема данных при передаче информации по волоконно-оптическому каналу связи;

− проведение технико-экономических обоснований исследования и разработки устройства обнаружения несанкционированного съема данных при передаче информации по волоконно-оптическому каналу связи.

**3 слайд**

На основании выполненного аналитического обзора литературы источников определены методы несанкционированного вывода информации с боковой поверхности оптического волокна. Они делятся на два вида: методы получения оптического излучения с боковой поверхности ОВ за счет устройств, не создающих в ОВ локальных неоднородностей и на методы получения оптического излучения с боковой поверхности ОВ за счет устройств, создающих в ОВ локальную неоднородность.

Выделяют следующие способы реализации данного метода:

– поперечное сжатие ОВ;

– локальное температурное воздействие ОВ;

– акустическое воздействие на ОВ;

– изгиб ОВ.

На слайде представлены примеры реализации вышесказанных методов.

**4 слайд**

Методы без внесения локальной неоднородности с точки зрения технической реализации очень сложны. Их главное преимущество – отсутствие или минимальное влияние на ОВ и передаваемые сигналы. Такие устройства достаточно трудно обнаружить Выделяют два основных метода получения оптического излучения с боковой поверхности ОВ без создания локальной неоднородности: за счет концентрации рэлеевского рассеяния и за счет распределенной связи двух ОВ.

На слайде представлены примеры реализации вышесказанных методов.

Однако, методы вывода информации за счет создания локальной неоднородности считаются наиболее простыми и надежными. Поэтому в моей дипломной работе разработанное устройство работает за счет формирования макроизгиба, то есть за счет внесения локальной неоднородности.

**5 слайд**

На слайде представлена разработанная структурная схема устройства обнаружения несанкционированного съема данных при передаче информации по волоконно-оптическому каналу связи.

Рассмотрим условные обозначения к представленной схеме:

И1 и И2 – источники оптического излучения;

СМ – оптический смеситель;

ОВ – оптическое волокно;

Мх – монохроматор;

ФП – фотоприемник;

СФ – счетчик фотонов;

Д – амплитудный дискриминатор.

Для предложенной системы используются две длины волны излучения. Наибольшей чувствительностью к макроизгибам ОВ обладает оптическое излучение с длиной волны 1625 нм, которая в данной работе используется для передачи синхроимпульсов и обнаружения несанкционированного доступа к передаваемой информации. Передача данных осуществляется на длине волны 850 нм, поскольку в этом случае конфиденциальность передаваемой информации будет выше. Это обусловлено тем, что на длине волны оптического излучения 850 нм наименьшая вероятность потери, следовательно возможный несанкционированный доступ, осуществляемый посредством макроизгиба ОВ, может привести к утечке наименьшего количества информации.

Принцип работы устройства обнаружения состоит в том, что источник оптического излучения И1 с длиной волны λ1 передает синхроимпульсы, а источник оптического излучения И2 с длиной волны λ2 используется для передачи данных при помощи импульсов малой мощности. Оптические излучения от источников И1 и И2 поступают на оптический смеситель, после чего направляются в оптическое волокно. С выхода оптического волокна излучения подаются на монохроматор, который разделяет оптические излучения в зависимости от длины волны. Излучение с длиной волны λ1 направляется на фотоприемник, а излучение с длиной волны λ2 подается на счетчик фотонов.

Синхроимпульсы применяются для синхронизации работы счетчика фотонов и источника И2. Синхронизация работы счетчика фотонов и источника И2 осуществляется при помощи фотоприемника и амплитудного дискриминатора. Фотоприемник регистрирует синхроимпульсы от источника И1. Электрические импульсы с выхода фотоприемника поступают на вход амплитудного дискриминатора, который сравнивает их амплитуду с некоторым заранее заданным значением. Если амплитуда синхроимпульса превышает заданное значение, то на первом выходе амплитудного дискриминатора формируются импульсы стандартной амплитуды и длительности, которые поступают на второй вход счетчика фотонов, управляя его работой. Счетчик фотонов регистрирует оптическое излучение только при наличии управляющих импульсов на его втором входе. В случае, когда амплитуда синхроимпульса, поступающего на вход амплитудного дискриминатора, не превышает заданное значение, импульсы на первом выходе амплитудного дискриминатора отсутствуют, а на его втором выходе формируется сигнал тревоги, подаваемый на второй вход источника оптического излучения И2, и передача и прием информации прекращаются.

Поступающая входная последовательность данных, состоящая из двоичных символов «0» и «1», подается на первый вход источника оптического излучения И2. При отсутствии сигнала «Тревога» на втором входе И2 и наличии на первом входе И2 символа («0» или «1») на первом выходе И2 формируются электрические импульсы, а на втором – оптические при передаче символов «1»; при передаче символов «0» оптические импульсы на втором выходе И2 отсутствуют. Электрические импульсы с первого выхода И2 поступают на вход источника оптического излучения И1. Источник И1 формирует оптическое излучение при наличии на его входе электрических импульсов. В результате на выходе И1 формируется оптическое излучение при передаче символа («0» или «1»).

При передаче символа «1» на втором выходе И2 формируются маломощные оптические импульсы. Таким образом, несанкционированному пользователю для перехвата информации необходимо создать такой макроизгиб оптического волокна, при котором из каждого передаваемого оптического импульса изымается не менее одного фотона. В зависимости от общего количества фотонов в одном импульсе при несанкционированном изъятии из каждого такого импульса одного фотона доля потерь мощности будет различна.

Потерю 1 % от передаваемой мощности обнаружить сложнее, чем потерю 10 % от передаваемой мощности. Потеря 10 % от передаваемой мощности достаточно просто может быть обнаружена при помощи мощных оптических синхроимпульсов: при наличии макроизгиба оптического волокна контролируемая амплитуда синхроимпульса становится меньше некоторого заданного значения, что позволяет выявить наличие несанкционированного доступа к информации и прекратить ее передачу и прием.

Также стоит учесть, что представленная система имеет преимущество по скорости передачи информации по оптическому каналу связи, содержащему в качестве приемного модуля счетчик фотонов, зависит от мощности оптического излучения. С увеличением мощности оптического излучения увеличивается скорость передачи информации при постоянном значении длительности времени передачи бита информации. Увеличение СПИ с ростом мощности оптического излучения ограничивается только быстродействием счетчика фотонов. В то время как, существуют системы с низкой СПИ из-за трудности генерации и приема импульсов, следовательно возникает большая вероятность ошибки регистрации данных.

**6 слайд**

В настоящей дипломной работе было разработано устройство, которое позволяет обнаружить несанкционированный съем данных при передаче по волоконно-оптической линии связи. Данное устройство позволяет обнаруживать компенсационный метод съема данных. Предложенное устройство характеризуется низкой вероятностью ошибочной регистрации данных что обеспечивается за счет передачи пользовательской информации с помощью стандартных оптических импульсов и контроля наличия несанкционированного съема данных с помощью контрольных импульсов.

**7 слайд**

Благодарю за внимание!