

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК 004.934

Мацкевич
Владимир Викторович

Методика защиты речевой информации от утечки
по волоконно-оптическим линиям связи

АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ

на соискание степени магистра технических наук

по специальности 1-98 80 01 Методы и системы защиты информации,
информационная безопасность

Научный руководитель
Борботько Т.В.,
доктор технических наук, профессор

Минск 2021

ВВЕДЕНИЕ

В последнее время повсеместно растет спрос на широкополосные услуги связи: высокоскоростной доступ в Интернет, передача высококачественного видео, цифровое телевидение, видеоконференции и т.д. Если раньше предлагаемые широкополосные услуги были востребованы узким кругом потребителей, то в последнее время интерес к широкополосным услугам связи проявляет бизнес, а также и конечные пользователи. Растущий спрос на цифровое телевидение, увеличение спроса на видео контент Интернета являются ключевыми факторами, стимулирующим повсеместное развитие оптических технологий, в том числе и на «последней миле».

В настоящее время все большее применение приобретают волоконно-оптические технологии связи. Переход на волоконно-оптические технологии позволяет существенно улучшить основные технические параметры информационных систем, удовлетворить текущие запросы потребителей информации и иметь значительные возможности для последующего развития. Появляющиеся потребности в таких услугах приводят к проникновению волоконно-оптических технологий на уровень локальных сетей, структурированных кабельных систем в глобальных масштабах. Столь широкое распространение волоконно-оптических линий связи (ВОЛС) создает новые угрозы в защите информации, внимание к которым не является сегодня достаточным. В ВОЛС должна быть сформирована надежная защищенная инфраструктура с использованием различных способов защиты информации.

В процессе эксплуатации структурированных кабельных систем с волоконно-оптическими элементами основное внимание необходимо обращать на защиту трафика информационной системы от несанкционированного доступа (съема) (НСД). При этом первостепенное значение приобретает анализ возможных каналов утечки информации. В сравнении с медными кабелями полагают, что оптическое волокно и оптические кабели обладает большей защищенностью от НСД за счет отсутствия электромагнитного излучения с поверхности оптического кабеля.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Связь работы с приоритетными направлениями научной, научно-технической и инновационной деятельности

Диссертационная работа проводилась в рамках выполнения опытно-конструкторской работы «Исследовать технические каналы утечки информации по волоконно-оптическим линиям связи и разработать устройства контроля защищенности информации».

Работа выполнялась на территории государственного предприятия «НИИ ТЗИ»

Цель и задачи исследования

Цель диссертационной работы заключается в разработке типовой методики по защите речевой информации от утечки по волоконно-оптическим линиям связи.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

1. Изучить принципы и условия формирования акустооптического канала утечки речевой информации.
2. Выбрать критерий оценки защищенности речевой информации от утечки по акустооптическому каналу.
3. По результатам проведения практических исследований разработать методику защиты речевой информации от утечки по волоконно-оптическим линиям связи.

Апробация результатов исследования

Основные положения и результаты диссертации обсуждались на XXVI научно-практической конференции «Комплексная защита информации» (Минск, 2021).

Результаты работы учитывались при разработке и производстве программно-аппаратного комплекса оценки защищенности волоконно-оптических линий связи от утечки речевой информации по акустооптическому каналу.

Опубликованность результатов диссертации

По результатам исследований, представленных в диссертации, опубликовано 2 работы, в том числе 2 статьи в сборниках материалов конференций.

Личный вклад соискателя

Все основные результаты, изложенные в диссертационной работе, получены соискателем как самостоятельно, так и в составе рабочей группы, выполнявшей опытно-конструкторские работы.

Библиотека БГУИР

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1. В первой главе рассмотрены основные параметры речевого сигнала в зависимости от формы акустических колебаний, приведено описание речи тремя группами характеристик. Описан перехват речевой информации, приведена шкала оценок качества перехваченного разговора.

Приведено описание особенностей преобразования акустических волн в оптический сигнал волоконными световодами.

Проведен анализ методов и средств защиты речевой информации. Определено, что наиболее эффективной является помеха типа «розовый» шум и шумовая «речеподобная» помеха.

2. Во второй главе приведены практические исследования акустооптического канала утечки речевой информации на примере программно-аппаратного комплекса «Мангуст».

Эксперименты показали, что максимальное акустическое ОСШ наблюдается при достаточно малых оптических мощностях, вводимых в линию, и дальнейшее увеличение оптической мощности, не приводит к повышению акустического ОСШ. Таким образом, можно сделать вывод, что увеличение оптической мощности, подаваемой в исследуемую линию, не влечет за собой увеличение акустического ОСШ.

Кроме этого, условия возникновения утечки речевой информации через оптические элементы вследствие акустооптического преобразования существенно зависят от положения ВОЛС и воздействий на нее. Вследствие этого невозможно повторить в различные временные интервалы измерения одной и той же схемы с одинаковыми результатами.

3. В третьей главе выполнена оценка защищенности информации, циркулирующей в волоконно-оптических линиях связи на основе методики проведения инструментального контроля оценки защищенности информации, циркулирующей в ВОЛС.

По результатам проведения практических исследований по формированию акустооптического канала утечки речевой информации типовую методику защиты речевой информации от утечки по волоконно-оптическим линиям связи можно представить в следующем виде:

- обследование объекта информатизации;
- выбор места воздействия и точек коммутации к ВОЛС;
- выбор критерия степени защищенности речевой информации (например, заданное значение (порог) разборчивости речи);

– определение целей, преследуемых при организации защиты (например, скрыть смысловое содержание ведущегося разговора, скрыть его тематику или скрыть сам факт ведения переговоров);

– определение спектра информационного сигнала в исследуемой ВОЛС, измерение уровней его спектральных составляющих и выполнение расчета коэффициента разборчивости речи;

– выбор методов и средств, необходимых для защиты речевой информации от утечки по акустооптическому каналу;

– внедрение методов и средств с целью снижения разборчивости речи в канале утечки информации (например, ослабление уровня излучаемого сигнала, увеличение затухания среды распространения, увеличение уровня маскирующих шумов, ограничение распространения промодулированного звуковой волной оптического сигнала за пределы защищаемого помещения);

– повторное проведение измерений (оценка эффективности внедрения методов и средств защиты на объекте).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По итогам проведения экспериментальных исследований зафиксированы следующие результаты наблюдений:

– условия возникновения утечки речевой информации через оптические элементы вследствие акустооптического преобразования существенно зависят от расположения ВОЛС относительно источника звука, уровня звукового воздействия на нее, типа ВОЛС, длины волны вводимого оптического излучения, наличия (отсутствия) в разрыве ВОЛС оптических соединительных элементов, целостности защитной оболочки ВОЛС;

– акустооптическим преобразованиям подвержены все используемые в рамках эксперимента типы оптических волокон и разъемов.

Материалы, применяемые для изготовления защитных оболочек типовых оптических кабелей ВОЛС, способы монтажа, соединения и фиксации ВОЛС при создании локальных вычислительных сетей не ограничивают (не защищают) в полной мере от влияния на распространяемый в гибком световоде оптический сигнал от внешних воздействующих факторов (например, стороннее акустическое воздействие и вибрации от движения воздушного потока, перемещения людей, техники, строительного инструмента и т.п.), источники которых располагаются в том числе за пределами исследуемого помещения (здания).

СПИСОК СОБСТВЕННЫХ ПУБЛИКАЦИЙ

1–А. О.Ю. Кондрахин, В.В. Мацкевич, Н.В. Журавский. Волоконно-оптический канал утечки информации / Комплексная защита информации: материалы XXIV науч.-практ. конф., Витебск, 21-23 мая 2019 г. – Витебск: ВГТУ, 2019. 406 с.

2–А. В.В. Мацкевич, О.Ю. Кондрахин. Условия возникновения акустооптического канала утечки речевой информации / Комплексная защита информации: материалы XXVI науч.-практ. конф., Минск, май 2021 г.

Библиотека БГУИР