

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ГЕОСИСТЕМ
И ТЕХНОЛОГИЙ»
(СГУГиТ)

Кафедра Наносистем и оптотехники
(полное название выпускающей кафедры)

Бакалаврская работа соответствует установленным
требованиям и направляется в ГЭК для защиты

Заведующий кафедрой _____ Д.В. Чесноков
(подпись)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

10.03.01– Информационная безопасность

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПОИСКА ВИДЕОЗАКЛАДНЫХ УСТРОЙСТВ

Выпускник _____ И.П. Молькин
(подпись)

Руководитель _____ А.Н. Поликанин
(подпись)

Нормоконтролёр _____ М.П. Егоренко
(подпись)

Новосибирск - 2016

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОСИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ»
(СГУГиТ)

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой _____ Д.В. Чесноков
«__» _____ 201__ г.

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме _____ Бакалаврской работы _____
(бакалаврской работы, дипломной работы, магистерской диссертации)

Студенту (студентке) _____ Молькину Игорю Павловичу
Группа ОЗИ-41 Институт _____ Оптике и оптических технологий
Направление(специальность) 10.03.01 – Информационная безопасность
(код, наименование)

Код квалификации 10.03.01 Степень или квалификация _____ Бакалавр

Тема ВКР _____ Разработка методики поиска видеозакладных устройств

Руководитель _____ Поликанин Алексей Николаевич

Ученое звание, ученая степень руководителя _____

Место работы, должность руководителя _____ ФГБОУ ВО СГУГиТ,
старший преподаватель

Срок сдачи полностью оформленного задания на кафедру _____ 16 мая 2016г.

Задание на ВКР (перечень рассматриваемых вопросов):

Теоретические основы и краткие характеристики видеозакладных устройств,
особенности поиска закладных устройств, разработка методики поиска
видеозакладных устройств, методика поиска видеозакладных устройств по
оптическому принципу.

Перечень графического материала с указанием основных чертежей и (или)
иллюстративного материала (в виде презентации):

1. цели и задачи ВКР;
2. понятие видеозакладных устройств
3. электронные устройств перехвата информации
4. особенности поиска видеозакладных устройств
5. методы поиска видеозакладных устройств (2 слайда);
6. принцип работы обнаружителя скрытых камер «ОПТИК»;
7. методика поиска видеозакладок по оптическому принципу (2 слайда).

Исходные данные к ВКР (перечень основных материалов, собранных в период преддипломной практики или выданных руководителем) Хорев А.А. Методы и средства поиска электронных устройств перехвата информации - М.: МО РФ, 1998. - 224 с.

Байборodin Ю. В. Основы лазерной техники. Второе издание, переработанное и дополненное. — К.: Высш.шк. Головное изд-во, 1988.— 383с.

ГРАФИК ВЫПОЛНЕНИЯ ВКР

Номер этапа	Этапы ВКР	Срок исполнения
1	Начало выполнения ВКР	16.05.2016
2	Подбор литературы и исходных материалов	18.05.2016
3	Выполнение <u>исследовательских</u> , экспериментальных, расчетных работ (нужное подчеркнуть)	20.05.2016
4	Выполнение графических (иллюстративных) работ	22.05.2016
5	Текстовая часть ВКР (указать ориентировочные названия разделов и конкретные сроки их описания)	24.05.2016
6	1 глава. Теоретические основы и краткие характеристики видеозакладных устройств	26.05.2016
7	2 глава. Разработка методики поиска видеозакладных устройств	28.05.2016
8	Первый просмотр руководителем	30.05.2016
9	Второй просмотр руководителем	3.06.2016
10	Срок сдачи ВКР на кафедру	6.06.2016

«» 201г. Руководитель _____

(подпись)

Задание принял к исполнению и с графиком согласен _____

(подпись студента)

РЕФЕРАТ

Молькин Игорь Павлович. Разработка методики поиска видеозакладных устройств.

Место дипломирования: Сибирский государственный университет геосистем и технологий, кафедра наносистем и оплотехники.

Руководитель – старший преподаватель СГУГиТ Поликанин А.Н.

2016г., специальность 10.03.01 «Организация и технология защиты информации», квалификация – Бакалавр.

53 с., 1 табл., 13 рис., 15 источников.

ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ВИДЕОЗАКЛАДНЫЕ УСТРОЙСТВА, ВИДЕОКАМЕРА, ЗАКЛАДКА, ИНФОРМАЦИЯ, ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ, УГРОЗА, ХИЩЕНИЕ, МЕТОДИКА ПОИСКА.

Целью выпускной квалификационной работы является: разработка методики поиска видеозакладных устройств.

Задачами выпускной квалификационной работы являются:

- изучение видеозакладных устройств и особенностей их поиска
- обзор методов обнаружения закладных устройств;
- разработка методики поиска видеозакладных устройств;
- расчет дальности действия оптического обнаружителя.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И КРАТКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИДЕОЗАКЛАДНЫХ УСТРОЙСТВ	8
1.1 Классификация и краткая характеристика электронных устройств перехвата информации	8
1.2 Особенности поиска закладных устройств	19
1.3 Обзор и краткие характеристики фотокамер и видеокамер	24
1.4 Демаскирующие признаки технических средств.....	26
2 РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПОИСКА ВИДЕОЗАКЛАДНЫХ УСТРОЙСТВ ..	29
2.1 Поиск видеозакладных устройств с помощью нелинейного локатора	29
2.2 Поиск беспроводных видеозакладных устройств с помощью индикатора электромагнитного поля.....	33
2.3 Поиск видеозакладных устройств с помощью средств ПЭМИ.....	37
2.4 Поиск видеозакладных устройств по оптическому принципу	41
2.4.1 Принцип работы устройств, предназначенных для поиска видеозакладок по оптическому принципу.	41
2.4.2 Описание и технические характеристики обнаружителя видеозакладных устройств «ОПТИК».....	43
2.4.3 Поиск видеозакладных устройств с помощью прибора «ОПТИК»	45
2.4.4 Расчет дальности действия обнаружителя «ОПТИК»	49
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	51
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	52

ВВЕДЕНИЕ

Информационная сфера играет все возрастающую роль в обеспечении безопасности государства и общества. Именно через эту сферу реализуется значительная часть угроз национальной безопасности государства.

Основными источниками угроз информационной безопасности являются деятельность иностранных специальных служб, криминальных группировок и организаций, а также противозаконная деятельность отдельных лиц, направленная на сбор, хищение и распространение (продажу) ценной информации, закрытой для доступа посторонних лиц.

Поэтому проблема надежной защиты информации в различных организациях и учреждениях, в том числе военных, в современных условиях является весьма актуальной.

В настоящее время большая часть охраняемой информации может быть получена, благодаря современным техническим средствам радиоэлектронной разведки. Этому способствует уровень высокого развития технологий в разных технических сферах, которые создают высокоэффективные автоматические автономные средства добычи информации в портативном, миниатюрном и сверхминиатюрном исполнении.

Широкий класс создаваемых портативных устройств дает возможность использования разнообразных способов их применения с учетом различных ограничений по территориальной доступности (внутри кабинета или служебного помещения, на охраняемой территории учреждения или закрытого объекта, за пределами охраняемой территории объекта и т.п.).

Самым востребованными техническими средствами, которые используются для несанкционированной добычи информации, являются разнообразные электронные устройства, перехватывающие информацию или так называемые закладные устройства.

Основное место установки таких устройств – всякого рода внутренние помещения. Выявление и нейтрализация таких устройств представляет собой

важнейшую и достаточно сложную задачу в системе мероприятий по защите информации в различных организациях и учреждениях.

Основной задачей выпускной квалификационной работы является изучение закладных устройств, а также разработка методики поиска видеозакладных устройств.

Цель исследования заключается в изучении принципа работы видеозакладных устройств, их характеристик, а также особенности их поиска.

В первой главе настоящей выпускной квалификационной работы будут рассмотрены теоретические вопросы классификации и характеристики электронных устройств перехвата информации, особенности поиска видеозакладных устройств, характеристики фотокамер и видеокамер, а также демаскирующие признаки технических средств.

Во второй главе будет описана разработка методики поиска видеозакладных устройств с помощью различных устройств обнаружения а также произведен расчет расстояния до видеозакладного устройства.

1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И КРАТКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИДЕОЗАКЛАДНЫХ УСТРОЙСТВ

1.1 Классификация и краткая характеристика электронных устройств перехвата информации

Электронными устройствами перехвата информации называются скрытно устанавливаемые малогабаритные специальные электронные устройства несанкционированного съема информации. Такие устройства часто называют закладными устройствами или просто закладками.

Различают несколько видов видеозакладных устройств, которые в зависимости от вида информации, перехватываемой закладными устройствами, делятся на аппаратные, телефонные, акустические, а также закладные видеосистемы. Акустические закладки предназначены для перехвата акустической (речевой) информации.

Закладки акустического типа можно классифицировать по виду исполнения, месту установки, источнику питания, способу передачи информации и ее кодирования, способу управления и т.д.

Перехватываемая акустическими закладками информация может записываться с использованием портативных устройств звукозаписи или передаваться по радиоканалу, оптическому каналу, по электросети переменного тока, по соединительным линиям вспомогательных технических средств, металлоконструкциям зданий, трубам систем отопления и водоснабжения, а также специально проложенным кабелям (линиям) и т.д.

Наибольшим спросом пользуются акустические закладки, которые передают информацию по радиоканалу. Такие устройства называются радиозакладками.

Закладки могут быть выполнены в виде отдельного модуля, обычно в форме параллелепипеда, или закамуфлированы под предметы повседневного обихода: пачку сигарет, калькулятор, электрическую лампочку, зажигалку, часы, авторучку, картину, поясной ремень и т.п.

В зависимости от среды распространения акустических колебаний перехватываемых радиозакладками, последние можно подразделить на акустические радиозакладки и радиостетоскопы.

Акустические радиозакладки предназначены для перехвата акустических сигналов по прямому акустическому (воздушному) каналу утечки информации. Чаще всего, чувствительным элементом в таких устройствах является микрофон.

Радиостетоскопы (контактные микрофоны, конструкционно объединенные с микропередатчиками) перехватывают акустические сигналы по виброакустическому (вибрационному) каналу утечки информации. В качестве чувствительных элементов в них обычно используются пьезомикрофоны, электретные микрофоны или датчики акселерометрического типа.

Питание акустических закладок осуществляется от автономных источников питания (аккумуляторов, батарей), электросети переменного тока, телефонной сети, а также от источников питания радиоэлектронной аппаратуры, в которой они устанавливаются [1].

Обычно время работы таких закладок составляет от нескольких минут до нескольких дней и даже месяцев, в зависимости от мощности излучения и типа источника питания. При питании от сети переменного тока или линии телефона время работы практически неограничено.

В большинстве случаев радиозакладки с автономными источниками питания имеют мощность излучения до 10 мВт и дальность передачи информации до 200 м. Однако встречаются закладки с мощностью излучения в несколько десятков милливатт и дальностью передачи информации до 1000 м.

При использовании внешних источников питания (например, электросети или автомобильных аккумуляторов) мощность излучения может составлять более 100 мВт, что обеспечивает дальность передачи информации до нескольких километров.

Если необходимо передать информацию на большие расстояния, то в таком случае используются специальные ретрансляторы.

С технической точки зрения можно установить закладку, которая передает информацию практически в любом радиоволновом диапазоне.

Недостатком радиозакладок является возможность обнаружения их излучений специальным приемником контроля. Для того, чтобы устранить данный недостаток, были разработаны такие закладные устройства, которые передают информацию оптическому каналу в невидимом глазу инфракрасном диапазоне. Такие закладки иногда называются инфракрасными. Инфракрасный передатчик преобразует акустические колебания в световые, используя при этом широтно-импульсную модуляцию. Для приема информации, передаваемой такими закладками, используются приемники оптического излучения. Дальность передачи информации для таких закладок составляет несколько сот метров.

Обнаружить закладку, которая передает информацию в инфракрасном диапазоне, можно только имея специальный приемник оптического излучения. Однако такие системы имеют один очень важный недостаток. Прием информации от инфракрасной закладки возможен только при нахождении ее или переотражающей инфракрасный сигнал поверхности (потолка, оконного стекла) в зоне прямой видимости. То есть в момент снятия информации закладка или переотражающая инфракрасный сигнал поверхность должны наблюдаться через визир приемника оптического излучения. Поэтому такие закладки устанавливаются, как правило, с внешней стороны оконных рам, в вентиляционных отверстиях и т.п., что облегчает задачу их поиска.

Кроме радио и оптического канала для передачи информации используются линии электропитания переменного тока 220В. Закладки, которые используют линии электропитания для передачи информации, называются сетевыми закладками. Они могут быть вмонтированы в сетевые розетки, удлинители, бытовые приборы, которые питаются от силовой линии, или непосредственно от сети переменного тока. Для приема информации, передаваемой сетевыми закладками, используются различного рода приемники, подключаемые к силовой сети в пределах здания (например, силовой подстанции).

В одной электрической сети одновременно могут работать несколько десятков сетевых передатчиков, не оказывающих весомого влияния друг на друга.

Для передачи информации такие закладки чаще всего используют простые сигналы с узкополосной частотной модуляцией. Однако некоторые сетевые закладки используют сигналы сложной формы или псевдослучайную перестройку несущей частоты.

В сетевых закладках могут использоваться устройства с дистанционным управлением, которые передают кодированные сигналы на включение или выключение передатчика закладки также по электрической сети.

Для приема информации от сетевых закладок используются специальные приемники, подключаемые к силовой сети, т.е. в электрическую розетку.

Кроме электросети для передачи информации могут использоваться линии систем охранной и пожарной сигнализации, а также телефонные линии. Также могут использоваться закладки, которые работают аналогично принципу работы сетевых закладок, а также закладки, передающие информацию непосредственно в речевом диапазоне.

Телефонные закладки – это такие закладки, которые предназначены для перехвата информации, передаваемой по телефонным линиям связи. Перехваченная информация может записываться на диктофоны или передаваться по радиоканалу с использованием микропередатчиков.

Телефонные закладки так же, как и акустические, можно классифицировать по виду исполнения, месту установки, источнику питания, способу передачи информации и ее кодирования, способу управления и т.д.

В большинстве случаев они выполнены в виде отдельного модуля, или же камуфлируются под элементы телефонного аппарата, например, конденсатор, телефонный или микрофонный капсюли, телефонный штекер или розетку и т.д.

Также активно используется и комбинированный вид закладок. Такие закладки перехватывают телефонные переговоры, а по окончании разговора автоматически переключаются на перехват акустической информации. Телефонные закладки, выполненные в виде отдельных элементов схемы

телефонного аппарата, впаиваются в схему вместо аналогичных элементов или маскируются среди них. Наиболее часто используются закладки, выполненные в виде различного типа конденсаторов. Для того, чтобы установить такие устройства может потребоваться всего несколько минут. Такую установку можно произвести, например, при ремонте неисправных телефонных аппаратов или профилактическом обслуживании офисной техники.

Также закладное устройство может быть установлено в телефонный аппарат еще до поступления его в назначенное место на предприятии или фирме. Это больше применимо к телефонам зарубежного производства, когда спецслужбы заранее знают, куда именно эти телефонные аппараты поставляются. В таком случае закладные устройства конструируются в виде конкретных деталей схемы или элементов и визуально факт установки такой закладки обнаружить почти невозможно.

Чем меньше закладка, тем легче ее замаскировать. Однако миниатюрного размера закладки в некоторых случаях не обеспечивают требуемой дальности передачи информации на большие расстояния. Поэтому для увеличения дальности передачи информации используются специальные ретрансляторы, которые устанавливаются чаще всего в труднодоступные места или в автомобили в радиусе эффективной работы закладки.

Существует и другой вид закладок – аппаратные. Это такое электронное устройство, которое несанкционированно и скрытно установлено в техническое средство обработки и передачи информации (как правило, в ЭВМ) с целью обеспечить в нужный момент времени утечку информации, нарушение ее целостности, блокирование, или уничтожение [2].

Информация, которая была перехвачена с помощью аппаратных закладных устройств обычно передается в режиме реального времени или же записывается на специальные устройства записи с последующей передачей по беспроводному каналу по команде. Причем команда на сброс информации может передаваться из автомобиля, самолета или наземного центра через специальный спутник связи. Как правило, информация, сбрасываемая по команде, передается с

использованием аппаратуры быстрогодействия. В центре обработки перехваченная информация восстанавливается и анализируется.

Аппаратные закладные устройства собираются из модулей стандартного набора, которые используются в вычислительной технике, с небольшими доработками и устанавливаются так, чтобы был доступ к входной или выходной информации, например информации, выводимой на экран монитора компьютера. В некоторых случаях аппаратные закладки могут быть выполнены в виде отдельных модулей, установленных в корпусе ЭВМ и подключенных к тем или иным его элементам.

Предварительно в упаковку или непосредственно в ЭВМ возможна установка радиомаяков, с помощью которых спецслужбы выясняют куда конкретно, на какие предприятия или в какие учреждения они доставляются, и где предполагается их использование.

Не исключена установка закладных устройств в ЭВМ при устранении неисправностей или доработках, проводимых иностранными фирмами в период сервисного и гарантийного обслуживания.

Аппаратные закладки многофункциональны, они могут использоваться для съема информации, а также для ее повреждения или уничтожения. Такие закладки способны выводить из строя телефоны, офисную технику, компьютеры и т.д.

Как правило, это происходит через определенное время, например, через определенное количество включений ЭВМ, или по команде. Для повреждения или уничтожения информации используются вредоносный код, а вывод из строя вычислительной техники чаще всего происходит за счет электрического повреждения схемы, механического или химического повреждения отдельных ее элементов.

Кроме акустических, телефонных и аппаратных закладок для несанкционированного съема информации могут использоваться портативные скрытно устанавливаемые устройства видеозаписи.

Видеоряд с телевизионных камер записывается на видеомagnetофон или рекордер, или же передается по радиоканалу с использованием специальных

видеопередатчиков. Для того, чтобы сократить полосы частот передаваемого сигнала, обычно применяют амплитудную модуляцию несущей частоты передатчика видеосигналом с передачей только одной боковой полосы (однополосная модуляция).

Если требуется передавать не только видеоизображение, но и звук, то совместно с видеокамерой устанавливается микрофон, соединенный с видеопередатчиком. Для передачи звукового сопровождения, как правило, используется частотная модуляция. Передатчики видеоизображения или выполняются в виде отдельного блока, при этом они имеют небольшие размеры и вес (рисунок 1), или конструкционно объединяются с телевизионными камерами (рисунок 2).

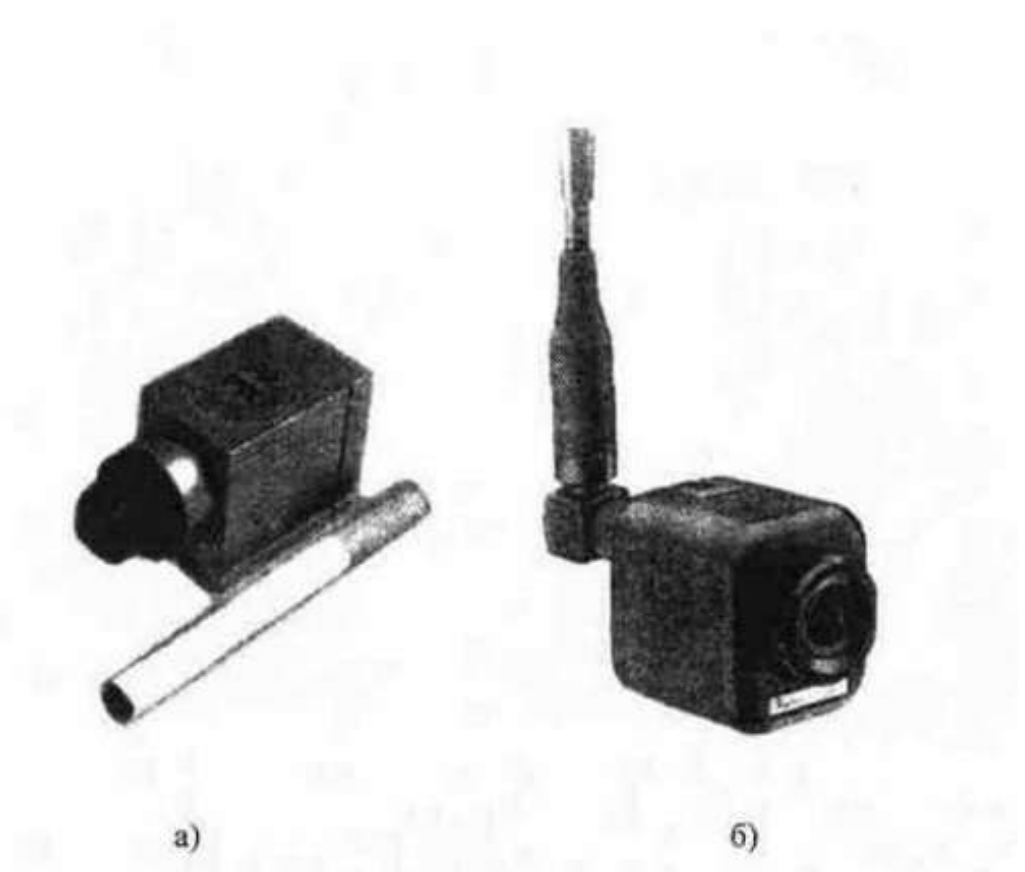


Рисунок 1 –Передатчики видеоизображения: а) портативная телевизионная CCD камера РК-5105; б) портативный телевизионный передатчик WAT-510, конструкционно объединенный с телевизионной камерой

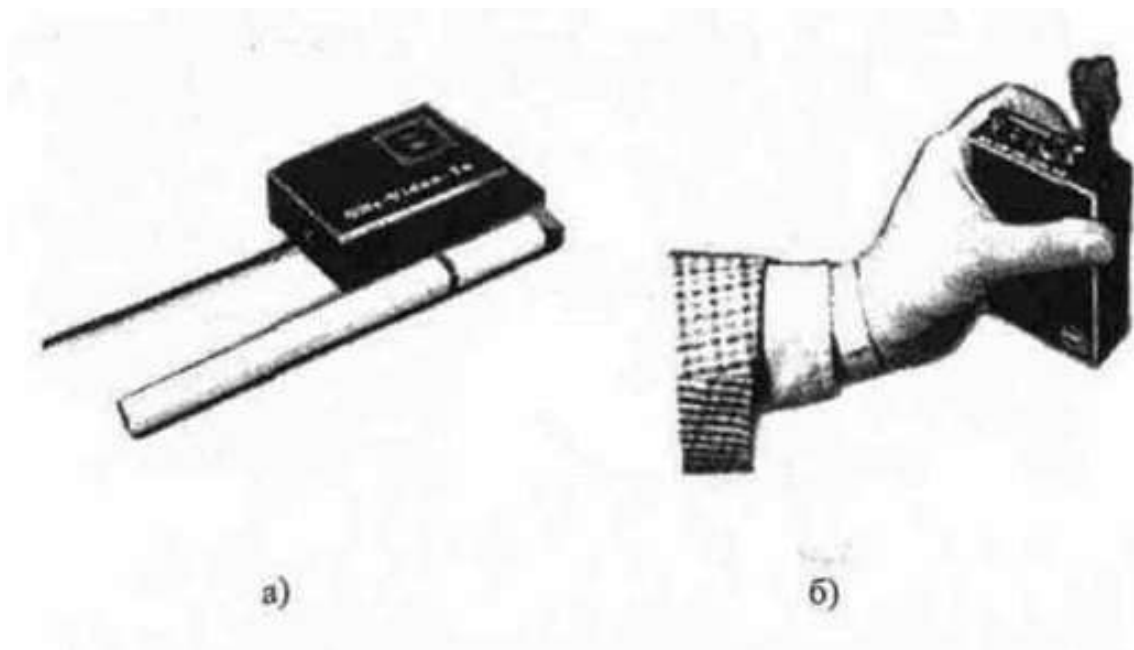


Рисунок 2 –Портативные телевизионные передатчики: а) РК - 1905;
б) РК-1910

Видеопередатчики работают в диапазоне частот от 60 МГц до 2,3 ГГц и даже выше. Их мощность может составлять от 40 мВт до 50 Вт, при этом обеспечивается дальность передачи от нескольких десятков метров до 20 км. Если требуется увеличить дальность передачи, используются специальные видеоретрансляторы.

Видеопередатчики и видеоретрансляторы могут управляться дистанционно. За счет встроенных в них передатчиков дистанционного управления по радиоканалу.

В целях обеспечения скрытности наблюдения видеокамеры вместе с передатчиком могут маскироваться под предметы повседневного обихода, например, книгу, папку-скоросшиватель, огнетушитель и т.п. Они могут быть установлены в радио и электроаппаратуру, а также бытовую технику. Часто используются видеокамеры, встроенные в раму картины, настенные часы, скоросшиватель и т.п. (рисунок 3).

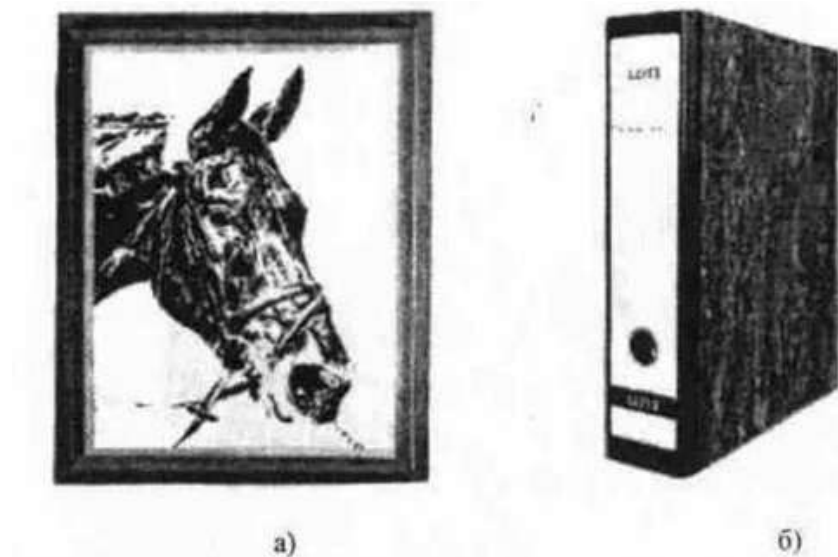


Рисунок 3 –Микровидеокамеры: а) встроенные в картину;
б) встроенные в скоросшивателе

Миниатюрные камеры можно скрытно установить практически в любом месте, например в бамбуковом стержне (Рисунок 4, а)), воткнутом в цветочный горшок и используемом для подвязки комнатного растения (видеомагнитофон или видеопередатчик устанавливается непосредственно в цветочном горшке). Также, видеопередатчик можно установить в маленькую ручную сумку, с помощью которой агент может полностью контролировать процесс видеосъемки и направлять объектив камеры в нужную сторону (рисунок 4, б)).

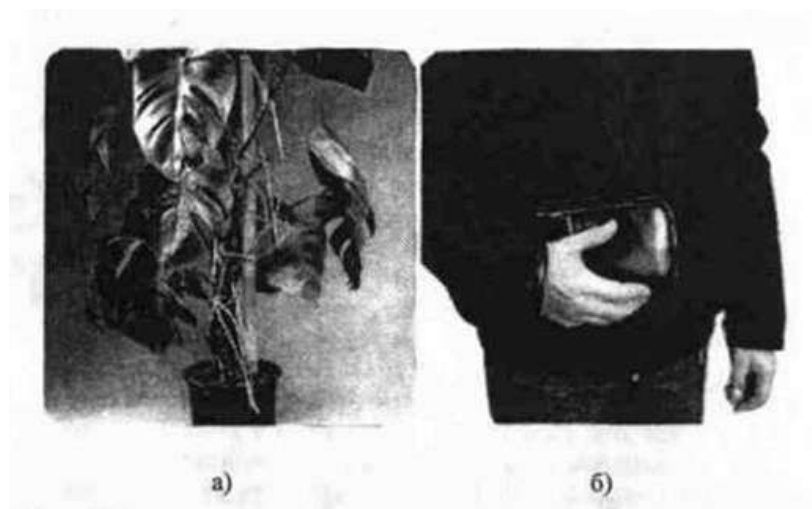


Рисунок 4 –Микровидеокамеры: а) встроенные в бамбуковом стержне;
б) встроенные в сумке

Системы видеонаблюдения также могут быть установлены в импортную и отечественную аппаратуру в период ее ремонта или гарантированного обслуживания.

Питание закладных видеокамер и передатчиков чаще всего отинтегрированных аккумуляторов. Как правило, время работы такой системы не превышает несколько часов. Также видеозакладки могут питаться от электрической сети 220 В, в таком случае время их работы практически не ограничено.

Самым благоприятным периодом для установки видеозакладных устройств является строительство или реконструкция объекта, где обычно свободный и слабо охраняемый доступ в помещение, его системам оповещения, сигнализации, освещения, связи и т.д. В этот промежуток времени могут быть установлены устройства различной сложности, в том числе с дистанционным управлением, которые используют для передачи сложные закодированные сигналы. Чаще всего, это сетевые или радио закладные устройства, которые питаются от электрической сети или от телефонной линии и могут работать практически неограниченное время. С таким же успехом могут быть установлены закладки с инфракрасным каналом передачи данных, а также камеры скрытого наблюдения. Они устанавливаются в труднодоступных местах и хорошо камуфлируются[3].

В период строительства в стены здания могут быть встроены радиостетоскопы длительного времени действия, например, радиостетоскоп Кирпич-2Ст. Этот радиостетоскоп выполнен в виде двух обычных кирпичей, которые устанавливаются в строительные конструкции. Датчики акселерометрического типа перехватывают вибрации, возникающие при ведении разговоров в помещениях, в диапазоне частот от 100 Гц до 10 кГц. Двухканальная система объемного (стереофонического) звучания позволяет улучшить разборчивость речи на 15 %. В радиостетоскопе используются кварцевая стабилизация частоты, дистанционное управление и кодирование передаваемой информации. Дальность передачи информации на частотах 430 - 470 составляет до 500 м. Срок службы радиостетоскопа – до 10 лет.

При условии, что доступ в помещение слабо контролируется, то закладные устройства могут быть вмонтированы в интерьеры помещения, предметы повседневного пользования, бытовую технику, элементы электросети и сигнализации, средства связи и т.п. Наиболее вероятна установка видеозакладных устройств при профилактических работах на системах электропитания, связи, сигнализации или при уборке помещений. Всего пары минут достаточно, чтобы установить вместо обычной электрической розетки – сетевую закладку или радиозакладку в настольной цветочной вазе. А на замену, например, тройника или удлинителя на такое же бытовой прибор, но со встроенной закладкой и вовсе понадобится всего несколько секунд.

Телефонные закладки могут быть установлены: в корпусе телефонного аппарата, телефонной трубке или телефонной розетке, а также непосредственно в тракте телефонной линии. Например, замена обычного микрофонного капсюля на аналогичный, но с установленной в нем телефонной закладкой, занимает не более 10 с. Причем внешне отличить их очень сложно [4].

В такой период времени возможна и установка видеозакладных систем, замаскированных под находящиеся в помещении предметы, например картину или цветочный горшок. Естественно, такие видео закладки имеют малый запас автономной работы, поэтому и устанавливаются, чаще всего, в местах различных совещаний, переговоров, конференций.

Если доступ в помещение контролируется, но там даже в течение короткого времени могут находиться посетители (чаще всего это кабинеты, приемные или комнаты отдыха руководящего состава), то закладки могут быть установлены или путем замены предметов, постоянно находящихся в данном помещении, на аналогичные, но оборудованные закладками, или непосредственно в интерьерах помещения, например под креслом или столом, под подоконником, за занавеской и т.п., или даже в смятой пачке сигарет или куске картона, брошенных в урну.

Закладки могут быть замаскированы в предметах и одежде, а также вещах, якобы случайно забытых посетителем, например в авторучке, калькуляторе, сумке, головном уборе и т.д. Конечно, посетитель через несколько часов или даже

суток вернется за якобы забытыми им вещами, но уже и этого времени хватает для получения важной информации, например, в случае, если такой посетитель находится в помещении, незадолго до проведения важного совещания.

Закладки могут быть установлены в сувенирах или предметах повседневного обихода, подаренных руководителю, в средствах иностранного производства, поставляемым по предварительным заказам предприятий и учреждений. Они также могут быть установлены в импортную и отечественную аппаратуру при ее гарантийном обслуживании или ремонте.

Найти закладные устройства, установленные в аппаратуру и замаскированные под типовые блоки и детали, без использования специальной рентгеновской техники почти невозможно. Хотя, конечно, в момент передачи информации радиозакладкой можно установить факт ее наличия в той или иной аппаратуре [5].

1.2 Особенности поиска закладных устройств

Поиск закладок обычно производится в тех местах, где присутствует какая-либо конфиденциальная информация, которая представляет интерес другим лицам. Такими местами могут быть кабинеты руководителей, помещениях для совещаний, комнатах отдыха, саунах, автомашинах. Некоторые организации, которые заботятся о целостности своей коммерческой информации, регулярно проводят профилактические поиски закладных устройств в своих помещениях и тратят на это немалые денежные средства, ибо убытки от украденной информации могут быть в десятки, а то и в сотни раз выше.

Профилактические поисковые мероприятия обычно проводятся непосредственно перед проведением важных совещаний, после посещения офисов или других помещений компании подозрительными лицами или в случаях, когда есть подозрение, что прослушивающие устройства уже установлены. Проверяются помещения, где будут проводиться переговоры, а также соседние и смежные помещения. В случаях, когда становится очевидным, что на объекте

имеется утечка информации, проводится конспиративная чистка, наиболее трудоемкий вид поисковых мероприятий, требующий большой подготовительной работы сотрудников поискового подразделения.

Основной задачей такого мероприятия является не только обнаружение закладных устройств, но и сохранение проводимых операций в тайне. Плановые чистки подразумевает периодически проводимые поисковые мероприятия, которые обычно проводятся совместно с другими организационными мероприятиями. Уже существует много фирм, которые специализируются на поисковых работах в области технической защиты информации. Организации, предоставляющие услуги по поиску закладных устройств должны иметь соответствующие лицензии от Департамента специальных телекоммуникационных систем и защиты информации.

Профессиональный поиск закладок – это весьма дорогостоящее мероприятие, которое, к тому же, еще и отнимает массу времени. Многие компании, которые занимаются поиском и обезвреживанием закладок, никогда не дают реальную стоимость поиска.

Существует несколько методов поиска закладных устройств. Основные из них это визуальный осмотр - поиск закладок с применением специальной техники. Также при осмотре, например, автомобиля, используются специальные средства визуального поиска - различного рода специальные зеркала и телескопические приспособления, фонарики, эндоскопы. Бороскопы - это жесткие эндоскопы, которые предназначены для визуального контроля труднодоступных мест, где невозможно применить иное средство визуального контроля.

Изображение наблюдаемого объекта в бороскопах формируется оптической системой с комбинацией линз, закрепленных во внутренней части эндоскопа. Благодаря этому формируется изображение с высоким разрешением.

Для освещения наблюдаемого объекта используется волоконно-оптический световод, расположенный внутри рабочей части жесткого эндоскопа.

Жесткие эндоскопы могут комплектоваться оптическими переходниками и

фототелевизионным трактом, а также сетевым либо аккумуляторным осветителями.

Визуальный осмотр заключается в тщательном осмотре помещения, строительных конструкций, коммуникаций, элементов интерьера, аппаратуры, канцелярских принадлежностей и т. п. При этом, особое внимание обращается на наличие специфических признаков закладочных устройств. Чаще всего производится демонтаж мебели, техники и оборудования при осмотре. Демонтажу подвергаются и различные средства связи, навесной потолок, каналы и отверстия для проводов и других предметов. Специалист, который осуществляет поиск закладок, должен знать конструкцию закладных устройств, а также иметь большой опыт в радиотехники и схемотехники. Внешний осмотр помещения лучше всего проводить перед началом переговоров или после их завершения, а также в начале рабочего дня и после него. Во время проведения визуального осмотра особое внимание следует уделить таким местам, куда можно скрытно и быстро установить закладку.

Таким образом, можно найти закладки, которые оставлены посетителями в легкодоступных местах: за жалюзи, за мебелью, за радиаторами отопления, под подоконниками, под столами. В процессе визуального осмотра при необходимости используются досмотровые зеркала, осветительные приборы, эндоскопы и пр. Поиск закладных устройств с применением специальной аппаратуры:

- для успешного поиска закладных устройств необходимо прежде всего обеспечить необходимые условия для работы закладных устройств;
- озвучить помещение, в котором производится поиск, т.е. создать разумный естественный шум, чтобы включить закладки, которые реагируют и включаются на голос;
- по возможности включить в сеть бытовую радиоэлектронную аппаратуру и оргтехнику;

– избежать шумов, характерных для поиска и демаскирующих процесс поиска (различные разговоры по теме поиска, выдача зондирующих звуковых сигналов).

Иначе злоумышленник, который установил закладное устройство, имеющее дистанционное управление, может просто выключить ее. К простейшим средствам поиска закладных устройств относятся индикаторы или детекторы поля, частотомеры и некоторые поисковые приемники. Основное их преимущество - способность находить источники излучения или передающие устройства независимо от режима применения в них модуляции [6].

Принцип поиска закладных устройств заключается в выявлении максимума уровня излучения в помещении. Индикаторы поля, как правило, снабжены звуковой и световой индикацией уровня принимаемого сигнала. Многие из них имеют акустический динамик для реализации режима акустозавязки. Хорошие индикаторы поля снабжены частотомерами. Поиск закладных устройств может происходить в различных условиях, и различной электромагнитной обстановке. Труднее осуществлять поиск, когда уровень радиочастотного фона от расположенных вблизи радиовещательных станций, ретрансляторов или телевизионных станций очень высок, многие приборы при этом просто зашкаливают.

Для работы в такой обстановке в индикаторах поля предусмотрена возможность изменения чувствительности вручную. Обычно поиск закладных устройств с использованием индикаторов поля осуществляется следующим образом. Оператор встает на середину исследуемого помещения, то есть в том месте, где предполагается отсутствие закладки, включает устройство поиска, фиксирует уровень поля в данной точке, затем медленно передвигаясь по помещению проносит устройство вблизи предметов мебели, бытовой техники, элементов конструкции стен, потолка, отопления и т.д., тем самым фиксируя изменения уровня поля индицируемого прибором. При этом оператор старается проверять постоянно изменяя ориентацию антенны прибора, чтобы не пропустить закладку с определенной поляризацией антенной системы. Если

находятся места, в которых уровень поля высокий, то исследуют их меняя чувствительность прибора, сокращая размеры антенны и т.д. Демодуляция сигнала жучка, как правило, происходит за счет неравномерности частотной характеристики индикатора и неизбежной небольшой амплитудной модуляции, характерной для большинства закладных устройств. При работе с индикаторами поля следует учитывать, что обнаружение большинства радиозакладок осуществляется с расстояния до 10 см. При обследовании всех возможных мест размещения закладки на расстоянии 40-50 см., вероятность пропуска может быть значительной.

Поиск закладных устройств с использованием нелинейных локаторов - основан на специфическом свойстве полупроводниковых материалов, которое заключается в том, что при их облучении высокочастотным радиосигналом происходит преобразование его частоты в кратные гармоники с последующим переизлучением в окружающее пространство. В отличие от большинства других приборов поиска закладных устройств, нелинейный локатор позволяет обнаруживать:

- неработающие закладные устройства (с отключенным электропитанием);
- закладные устройства с дистанционным управлением, находящиеся в режиме ожидания;
- закладные устройства со специальными технологиями передачи информации, служащими повышению скрытности их работы (узкополосная модуляция, передача сигналов короткими сериями после их предварительного накопления в запоминающем устройстве, использование нескольких несущих частот).

Поиск закладных устройств с использованием сканирующих приемников заключается в узкополосном радиоприеме, в заданном частотном диапазоне, с последовательным передвижением по шкале частот. Идентификация источника радиосигнала производится как правило на слух. Радио сканирование может осуществляться в ручном и компьютерном автоматическом режиме. Ручное радио сканирование, в связи с большой трудоемкостью, применяется для поиска

закладных устройств, частотный диапазон которого известен хотя бы приблизительно. Поиск закладных устройств с использованием приемников - перехватчиков практикуется с недавнего времени благодаря появлению специализированных перехватчиков радиосигналов, принцип действия которых основан на автоматическом сравнении уровня сигнала от радиопередатчика и фоновой уровня с последующей самонастройкой. Поиск закладных устройств в проводных линиях заключается в измерении электрических параметров этих коммуникаций и позволяет обнаруживать закладные устройства, считывающих информацию с линий связи или передающих информацию по проводным линиям.

Например, в телефонных линиях связи контролируется напряжение, электрический ток, активное и реактивное сопротивление линии, наличие высокочастотных сигналов. На основании измерений делается вывод о факте несанкционированного подключения к линии. Существует широкий класс приборов для контроля телефонной линии, связи. Некоторые из них кроме анализа параметров линии осуществляют функцию подавления подключенных закладных устройств [7].

1.3 Обзор и краткие характеристики фотокамер и видеокамер

В современных камерах в качестве преобразователя света в электрический сигнал применяются приборы с зарядовой записью (ПЗС), составляющие основу ПЗС-матриц. На сегодняшний день лидерами производства матриц Sony, Sharp, LG, Samsung.

Формат матрицы (дюйм) – размер диагонали матрицы в дюймах, определяющий угол зрения при использовании объектива с тем или иным фокусным расстоянием. Наиболее распространены камеры видеонаблюдения с форматами 1/2", 1/3", 1/4". Чем больше формат матрицы, тем больше размеры камеры, причем размеры матрицы никоим образом не влияют на показатели качества изображения.

Разрешение –это параметр, характеризующий детальность изображения.Проще говоря, чем больше разрешение, чем лучше детализация мелких объектов. Измеряется в телевизионных линиях (ТВЛ).Причем подразумевается разрешающая способность по горизонтали, так как разрешение по вертикали у видеокамер одного стандарта одинаково и ограничено на одном уровне (400 ТВЛ для стандарта CCIR (Международный консультативный комитет по радиовещанию - МККР)/PAL(англ. PhaseAlternatingLine - построчное изменение фазы - система аналогового цветного телевидения) и 330 ТВЛ для EIA (англ. ElectronicsIndustriesAlliance - Альянс отраслей электронной промышленности)/NTSC(англ. NationalTelevisionStandardsCommittee - Национальный комитет по телевизионным стандартам). Черно-белые камеры видеонаблюдения стандартного разрешения имеют разрешение 380-420 ТВЛ, повышенного разрешения 560-570 ТВЛ, цветные камеры 280-350 ТВЛ, высокого разрешения до 460 ТВЛ, а с цифровой обработкой видеосигнала до 560 ТВЛ по S-VHS (Super-VHS англ. VideoHomeSystem - аналоговый формат видеозаписи) выходу.

Чувствительность (люкс) – минимальный уровень освещенности (в люксах), при котором камера видеонаблюдения даёт распознаваемый видеосигнал. Это пожалуй самый запутанный параметр, поскольку он не имеет чёткого определения. Наиболее чаще под чувствительностью подразумевают минимальную освещённость на объекте, измеряемую при светосиле 1,4.

Для обычных чёрно-белых камер она составляет 0,4~0,01 люкс (сумерки), для высокочувствительных до 0,00015 люкс (тёмная ночь), для цветных 0,2~3 люкс. Иногда производители указывают минимальную освещённость на матрице, которая в 10 раз выше.

Также стоит сказать, что чувствительность чёрно-белых видеокамер затрагивает не только спектр видимого света, но инфракрасную область, что позволяет применять инфракрасную подсветку в условиях плохой освещённости.

Отношение сигнал-шум (S/N) (дБ) – выражает соотношение амплитуд видеосигнала и шума в логарифмической шкале.
$$N=20 \log (\text{видеосигнал/шум}).$$

Одним словом $S/N=50$ дБ говорит о том, что амплитуда видеосигнала больше амплитуды шума в 316 раз. Это позволяет наблюдать четкую картинку, при значении $S/N=40$ дБ заметны мелкие помехи, особенно в условиях низкой освещенности. При $S/N=20$ дБ на экране уже будет сплошная "рябь".

Электронный затвор (секунды) – другими словами это время экспозиции матрицы, которая обеспечивает среднюю яркость изображения в динамически изменяемой световой обстановке. Это достигается за счет времени накопления заряда в ячейках ПЗС-матрицы, которое при ярком освещении может достигать $1/100000$ секунды, таким образом, имитируя автоматическую диафрагму объектива.

Нормальное и максимальное значение время экспозиции матрицы для сигнала CCIR/PAL составляет $1/50$ секунды, для EIA/NTSC $1/60$ секунды.

Компенсация заднего света - аппаратная функция, позволяющая наблюдать за объектом, находящимся на фоне яркого света [8].

Цифровая обработка видеосигнала в камерах видеонаблюдения позволяет значительно расширить динамический диапазон, применять детектор движения, осуществлять переключение дневного или ночного режима, черно-белого и цветного режима, применить функции панорамирования, наклона и масштабирования (смещение зон наблюдения).

1.4 Демаскирующие признаки технических средств

Обнаружение электронных устройств, так же как и любых других объектов, производится по их демаскирующим признакам, наиболее информативными из них являются:

- тонкий провод неизвестного назначения, подключенный к малогабаритному объекту (часто закамуфлированному и скрытно установленному) и выходящий в другое помещение;

- наличие в линии (проводе) неизвестного назначения постоянного (в несколько вольт) напряжения и низкочастотного информационного сигнала.

Демаскирующие признаки автономных некамуфлированных средств включают признаки внешнего вида:

- малогабаритный предмет (часто в форме параллелепипеда) неизвестного назначения;
- одно или несколько отверстий малого диаметра в корпусе;
- наличие автономных источников питания (например, аккумуляторных батарей);
- наличие полупроводниковых элементов, выявляемых при облучении обследуемого устройства нелинейным радиолокатором;
- наличие в устройстве проводников или других деталей, определяемых при просвечивании его рентгеновскими лучами.

Камуфлированные средства по внешнему виду, на первый взгляд, не отличаются от объекта имитации, особенно если устройство устанавливается в корпус бытового предмета без изменения его внешнего вида. Такие закладки можно выявить путем разборки предмета.

Закладки, устанавливаемые в малогабаритные предметы, ограничивают возможности последних. Эти ограничения могут служить косвенными признаками закладных устройств. Чтобы исключить возможность выявления закладки путем ее разборки, места соединения разбираемых частей склеивают.

В ряде случаев закамуфлированное устройство обнаруживается по наличию в обследуемом предмете не свойственных ему полупроводниковых элементов (выявляемых при облучении его нелинейным радиолокатором).

Наличие портативных звукозаписывающих и видеозаписывающих устройств в момент записи можно обнаружить по наличию их побочных электромагнитных излучений (излучений генераторов подмагничивания и электродвигателей)

Дополнительные демаскирующие признаки:

- радиоизлучение (как правило, источник излучения находится в ближней зоне) с модуляцией радиосигнала информационным сигналом;

- наличие (как правило) небольшого отрезка провода (антенны), выходящего из корпуса устройства.

Вследствие того, что при поиске устройств последние находятся в ближней зоне излучения и уровень сигналов о них, как правило, превышает уровень сигналов от других радиоэлектронных средств, у большинства обнаруживаются побочные излучения и, в частности, излучения на второй и третьей гармониках, субгармониках и т.д.

Дополнительные демаскирующие признаки сетевых акустических закладок:

- наличие в линии электропитания высокочастотного сигнала (как правило, несущая частота от 40 до 600 кГц, но возможно наличие сигнала на частотах до 7 МГц), модулированного информационным низкочастотным сигналом;

- наличие тока утечки (от единиц до нескольких десятков мА) в линии электропитания при всех отключенных потребителях;

- отличие ёмкости линии электропитания от типовых значений при отключении линии от источника питания (на распределительном щитке электропитания) и отключении всех потребителей.

2 РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПОИСКА ВИДЕОЗАКЛАДНЫХ УСТРОЙСТВ

2.1 Поиск видеозакладных устройств с помощью нелинейного локатора

Принцип работы нелинейного локатора.

Нелинейный локатор состоит из приемника, передатчика, приемо-передающей антенной системы и устройства индикации.

Нелинейный локатор может распознавать объекты, которые содержат электронные составляющие, а формируется это следующим образом. Любые радиоэлектронные устройства (РЭУ) состоят из печатных плат с проводниками (антеннами), к которым подключены полупроводниковые элементы: диоды, транзисторы, микросхемы, представляющие для высокочастотного зондирующего сигнала локатора набор нелинейных отражателей (НО). В результате облучения на этих антеннах наводятся переменные электродвижущая сила (ЭДС). Элементами с нелинейной вольт - амперной характеристикой они преобразуются в высокочастотные сигналы кратных частот (гармоники), переизлучаемые в пространство. Переизлученный сигнал поступает на вход приемного устройства локатора, настроенного на частоты гармоник 2-го или 3-го порядка. По наличию в спектре принимаемого сигнала высших гармоник частоты собственного передатчика устанавливается факт присутствия в зоне зондирования любого РЭУ независимо от того, включено оно или выключено [9].

Шумом для нелинейного локатора может стать отражение от соприкасающихся металлических поверхностей. При соединении таких подслоев возникнет полупроводниковый нелинейный элемент, который характеризуется неустойчивым «р-п» переходом. В физике такое образование называют металл-окисел-металл, а появившийся элемент – МОМ-диод. МОМ-структура преобразовывает спектр зондирующего сигнала в частотный спектр, отличающийся от спектра сигнала, отраженного от электронного элемента.

Различие обусловлено временной и механической нестабильностью МОМ-структуры и проявляется в соотношении уровней компонентов спектра, являющихся продуктами нелинейных преобразований второго и третьего порядка. Источником помех могут служить и радиопередатчики, работающие на частотах, близких или кратных частоте зондирующего сигнала.

Нелинейные локаторы способны найти электронные схемы как включенные так и выключенные, но так же есть и минус-это большое число «ложных» обнаружений.

Методика поиска с помощью нелинейного локатора.

Зондирующее излучение беспрепятственно проникает во многие материалы, очень слабо проходит через перегородки помещений, бетонные стены. Обнаружительная характеристика нелинейного локатора нормируется только для свободного пространства. При поиске скрытых закладных устройств речь идет не о дальности, а о максимальной глубине обнаружения объектов в маскирующей среде. Оценка дается по уровню отклика, растущему при близости к объекту, что позволяет определить точное местоположение средств съема информации.

Импульсные локаторы позволяют обеспечить более высокую дальность обнаружения, чем непрерывные локаторы на открытых площадках или на крупных объектах. В следствие чего возможно значительно уменьшить время обследования.

При работе в офисах наибольшая дальность локаторов обоих типов почти не используется из-за насыщенности выделенных и соседних помещений электронной техникой и контактными помеховыми объектами [10].

Втаких случая дальность действия получается примерно пол метра для локаторов любого типа. Дальность действия регулируется оператором-поисковиком с учетом помех путем понижения мощности передатчика или снижения чувствительности приемного устройства до минимума, что позволяет различать, от какого объекта пришел сигнал. Дальность обнаружения зависит также и от типа искомого устройства (если длина антенны закладки

существенная, то и обнаружится она на более дальнем расстоянии) и условий его расположения (за преградами бетона, кирпича, деревьев).

Для того, чтобы установить местоположение закладного устройства требуется сделать следующее:

- включив нелинейный локатор, обнаружить и по возможности устранить источники мешающих сигналов;
- установить максимальный уровень чувствительности приемного устройства и максимальный уровень мощности передатчика зондирующего сигнала;
- провести обследование помещения на наличие помеховых объектов, мешающих сканированию помещения, как «коррозийных», так и электронных (в основном электронная оргтехника и радиоаппаратура), путем сканирования ограждающих конструкций и предметов интерьера с расстояния примерно 1 м. При этом предназначение объектов должно быть правильно установлено и они должны быть либо удалены из помещения, или не приниматься во внимание при дальнейшем поиске. Важно учесть, что объекты, которые создают помехи, могут располагаться очень близко (на других этажах здания или в соседней комнате), которые следует по возможности и при необходимости осмотреть;
- после того как удалили из помещения источники помех, производим повторный осмотр помещения с расстояния 30 см и меньше. Замечая и помечая подозрительные зоны.

Определение местоположения происходит путем оценки пеленга и уровня сигнала отклика. Пеленгом называется направление, которое соответствует максимальному уровню получаемого сигнала. Нужно брать во внимание, все что отраженные и зондирующие сигналы переотражаются к близлежащим объектами. Эффективными отражателями являются сетки, арматура, зеркало. При их облучении можно фиксировать сигналы, переотраженные от нелинейных отражателей, находящиеся оператора.

Для установления более точного местоположения устройств съема информации нужно:

- уменьшить уровень излучаемой мощности и чувствительность приемника;
- перемещая антенну около подозрительных зон, анализировать показания светового индикатора и частоту тонального сигнала в головных телефонах;
- определить направление прихода отраженного сигнала максимального уровня, взять пеленг по ориентации антенны;
- определив точное местоположение, приступить к идентификации объекта.

Для минимализации ошибки при сравнении показаний индикаторов необходимо по мере достижения любым из светодиодных столбцов максимальной высоты снижать чувствительность приемника или уменьшать мощность передатчика так, чтобы засвеченный шлейф не доходил на 1-3 сегмента до предела шкалы.

В приборах, принимающих сигналы отклика одновременно на второй и третьей гармониках зондирующего сигнала, идентификация объекта производится путем сравнения уровней сигналов на выходах обоих трактов приема. При облучении полупроводникового соединения возникает сильное переотражение на частоте 2-й гармоники и слабое на частоте 3-й.

Во многих приборах предусмотрена возможность «прослушивания» демодулированных сигналов гармоник, позволяющая идентифицировать объект, используя эффект изменения уровня шума. По мере приближения нелинейный локатор к р-п переходу отмечается значительное понижение уровня шума, достигающего минимума непосредственно над объектом. При облучении МОМ-диодов этот эффект практически не наблюдается.

Тем не менее существуют ложные соединения, также снижающие уровень шума, как и р-п переход. Для их выявления рекомендуется произвести механическое воздействие на подозрительное место.

Однако данный метод является малоэффективным при обнаружении волоконно-оптических систем наблюдения и видеокамер, закамуфлированных в предметы, содержащие штатную электронику: бытовая техника, электронные

датчики, электронные часы и т.д. Примером нелинейного локатора может послужить локатор «Лорнет», изображенный на рисунке 5.



Рисунок 5– Нелинейный локатор «Лорнет»

2.2 Поиск беспроводных видеозакладных устройств с помощью индикатора электромагнитного поля

Принцип работы индикатора электромагнитного поля.

Индикаторы (детекторы) электромагнитного поля позволяют находить закладки, которые были внедрены в помещения и на объекты информатизации, использующие для работы радиоканал. Также индикаторы способны искать диктофоны и видео закладные устройства.

Принцип действия индикаторов электромагнитного поля основан на интегральном методе измерения уровня электромагнитного поля в точке их расположения. Типовой индикатор поля состоит из фильтра высокой частоты, усилителя высокой частоты, диодного детектора, усилителя постоянного тока с логарифмической зависимостью коэффициента усиления, а также звукового

генератора с изменяющейся частотой и устройство индикации уровня входного сигнала[11].

Принцип работы такого индикатора состоит в следующем. Сигнал, наводимый в антенне, через фильтр высокой частоты поступает на широкополосный апериодический усилитель, нагрузкой которого служит эмиттерный повторитель, а затем - на диодный детектор. Высокочастотные составляющие фильтруются RC-фильтрами, а низкочастотный сигнал поступает на усилитель постоянного тока, коэффициент усиления которого определяется сопротивлением резистора в цепи отрицательной обратной связи. Чувствительность индикатора регулируется изменением сопротивления резистора на выходе эмиттерного повторителя. С выхода усилителя сигнал поступает на устройство индикации уровня сигнала и звуковой генератор. Звуковой генератор формирует прямоугольные импульсы, частота следования которых возрастает с увеличением напряжения на выходе усилителя постоянного тока. Прямоугольные импульсы преобразуются пьезокерамическим преобразователем в звуковые. Следовательно, увеличивая уровень входного сигнала произойдет повышение тональности звукового сигнала. Относительный уровень сигнала входного изобразится на световом, стрелочном или жидкокристаллическом индикаторе.

Световые индикаторы производят в виде линейки из 5-10 светодиодов, которые последовательно загораются при повышении уровня входного сигнала на некоторую величину, как правило, в соответствии с логарифмической шкалой. Яркость свечения светодиодов или поддерживается постоянной, или увеличивается при повышении уровня входного сигнала. Светодиоды могут быть одного или разных цветов. При использовании светодиодов разного цвета последние 2-4 диода, как правило, выбираются красного цвета[12].

На жидкокристаллическом индикаторе относительный уровень сигнала отображается в цифровом виде или на (10 - 32)-сегментной линейке, при этом очередной сегмент загорается при повышении уровня сигнала на некоторую величину (чаще всего - на 3 дБ). Нулевой относительный уровень сигнала

устанавливается оператором с помощью регулятора чувствительности индикатора или автоматически при калибровке прибора.

Современные индикаторы поля оснащаются блоком измерений частот сигнала. Основу работы составляет принцип «захвата» частот с наивысшим уровнем радиосигнала (как правило, уровень такого сигнала на 10 - 15 дБ превышает интегральный уровень других сигналов) и с последующим анализом характеристик микропроцессора.

Микропроцессор производит запись сигнала во внутреннюю память, цифровую фильтрацию, проверку на стабильность и когерентность сигнала и измерение его частоты. Значение частоты в цифровой форме отображается на жидкокристаллическом экране. Приборы, у которых измерение частоты сигнала является основной функцией, а относительного уровня сигнала -дополнительной, часто называют радиочастотомерами. По сравнению с индикаторами поля они имеют большую точность измерения частоты сигнала.

Методика поиска с помощью индикатора поля.

Перед процедурой поиска радиозакладок нужно установить пороговое значение активации чувствительности индикатора поля. Для этого оператор-поисковик должен встать на максимальное удаление от предполагаемых мест установки закладных устройств. Обычно это середина проверяемого помещения. Далее оператор должен установить регулировку чувствительности таким образом, чтобы стрелочные и световые индикаторы находились на грани срабатывания или частота следования звуковых сигналов была бы минимальная. Для этого оператор вращает регулятор и добивается срабатывания индикаторов, а затем медленно вращает его в обратную сторону, тем самым выключая их. Если регулятор уровня чувствительности отсутствует, то порог срабатывания устанавливают путем уменьшения длины телескопической антенны.

При работе в сложной помеховой обстановке (например, в крупном городе) часто используются индикаторы поля, имеющие режекторные и полосовые фильтры. Центральная частота режекторного фильтра, как правило, совпадает с частотой излучения одной из мощных станций, работающих в данном районе

(телевизионной, радиовещательной, радиорелейной станции или центральной станции системы сотовой связи и т.д.). Выбором того или иного режекторного фильтра оператор добивается максимального ослабления помехового сигнала. Но при этом надо помнить, что частота радиозакладки может находиться в полосе режекции фильтра.

Полосовые фильтры подавляют принимаемые сигналы на частотах выше и ниже граничных частот фильтров и значительно повышают чувствительность к индикатору поля. Но тогда время поиска намного возрастает, т.к. обход помещения требуется производить несколько используется полосовых фильтров.

Примером индикатора поля может послужить прибор «ST007», изображенный на рисунке 6.



Рисунок 6— Индикатор поля «ST007»

Интерфейс программы индикатора поля «ST007» изображен на рисунке 7.

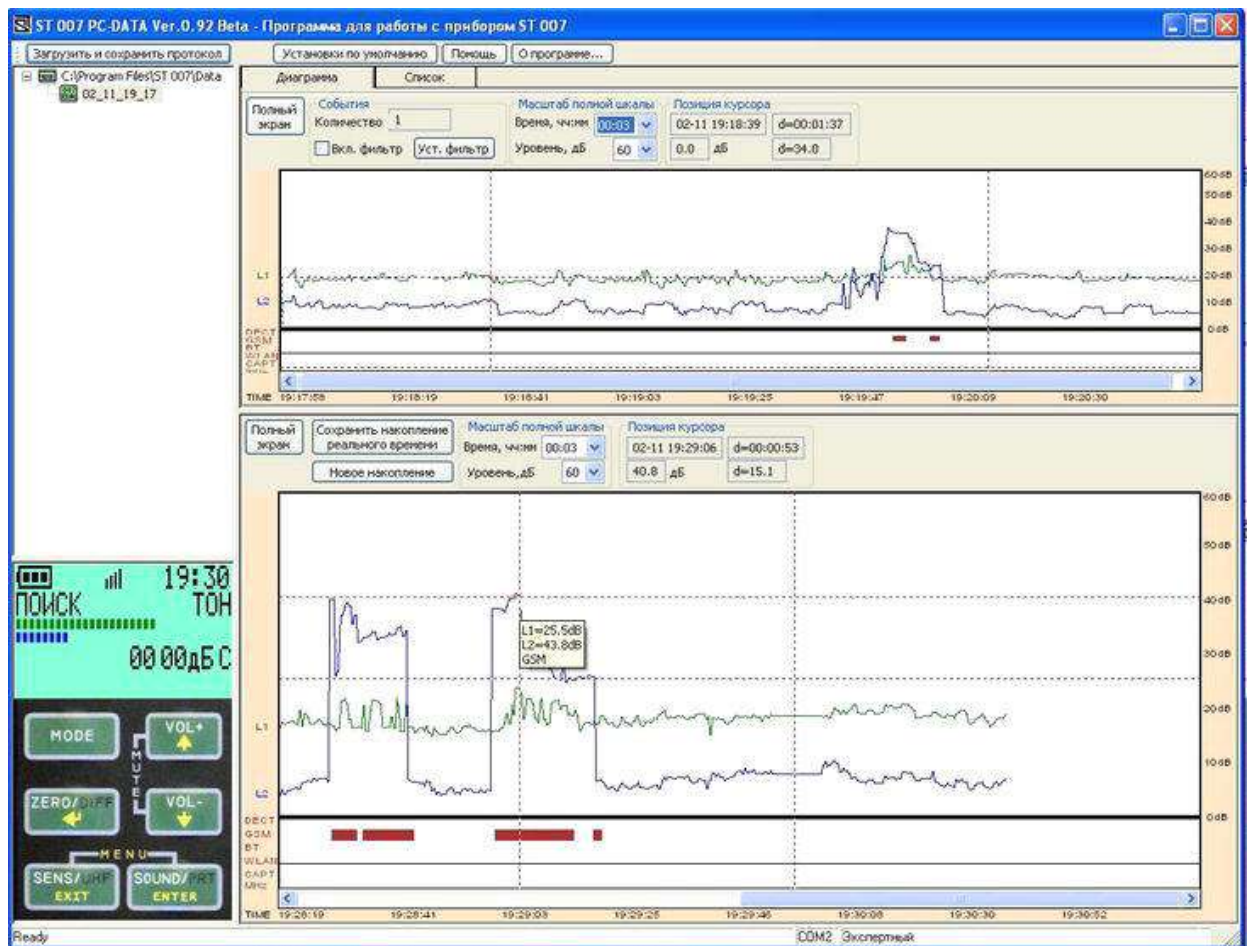


Рисунок 7– Вид интерфейса программы для работы с индикатором поля
«ST 007»

2.3 Поиск видеозакладных устройств с помощью средств ПЭМИ

Принцип работы средств ПЭМИ.

ПЭМИ – побочные электромагнитные излучения.

Принцип работы электромагнитных обнаружителей скрытых видеокамер основан на отличительных особенностях строения скрытых видеокамер.

В подавляющем большинстве современных скрытых видеокамер в качестве фотоприемника (устройство для трансформации светового сигнала в электрический) используется ПЗС-матрица (прибор с зарядовой связью). ПЗС-матрица обслуживается процессором, т. е. считывателем сигнала, который потом формирует видеосигнал. В составе процессора имеется осциллятор, который излучает на какой-то фиксированной частоте. Осциллятор на определенной

частоте излучает на небольшое расстояние, однако он имеет побочные излучения, складывающиеся из гармоник основной частоты, которые кратны основной частоте и также излучают на небольшие расстояния (чем выше гармоника, тем меньше расстояние), однако среди них есть гармоники, которые очень хорошо проникают сквозь корпус видеокамеры. Скрытая видеокамера определенного типа излучает на определенных гармониках, это обычно определяется опытным путём, и затем полученный образ излучения записывается в память обнаружителя видеокамер. Количество записанных в память гармоник для каждого типа камер может быть различным.

Электромагнитный обнаружитель камер исследует электромагнитную ситуацию в помещении, открывает какие-то частоты и ассоциирует их с видами, занесенными в память. Так как гармоника осциллятора камеры располагаться в некоем интервале диапазона, обнаружитель в режиме розыска разрушает полосу диапазона на отдельные маленькие куски, в каких проводит наиболее детализированное исследование, равномерно увеличивая аффекация.

Далее обнаружитель должен принять решение, является ли частота частотой процессора видеокамеры или это случайная помеха. Для отсека случайных помех может, применяться двойной цикл верификации и подтверждения, а в некоторых приборах каждый подозрительный участок спектра обследуется 4 раза, и только после этого пользователю выдается окончательное решение о принадлежности частоты осциллятору видеокамеры.

На сегодняшний день на рынке видеонаблюдения представлены видеокамеры различных типов, однако в России в большинстве своем используются видеокамеры типа PAL, реже NTSC; есть и другие типы, но они редко встречаются на практике.

Производители электромагнитных обнаружителей видеокамер по-разному решают проблему систематизации образов камер в памяти прибора.

В некоторых приборах м/б заложена возможность регистрации и запоминания образов видеокамер, найденных в процессе поиска, чтобы в последующем использовать эти данные.

В других приборах данные регистрации и запоминания образов видеокамер после проведения проверки сбрасываются. Это связано с тем, что частота осциллятора может изменяться в зависимости от температуры окружающей среды и электронных компонентов самой видеокамеры. Скрытые видеокамеры, работающие не от сети, чаще всего включаются дистанционно для экономии заряда, а при включении видеокамера начинает медленно нагреваться, ее частота меняется, соответственно, в ранее найденном участке спектра камера уже не излучает. Таким образом, теряется смысл запоминания такого образа, потому что через некоторое время камера может пропасть и этот участок будет исследоваться зря[13].

Для локализации местонахождения видеокамеры пользуются отображением уровня излучения на экране обнаружителя, причем в одних приборах на дисплее виден интегральный уровень излучения, в других отображается уровень самой большой гармоники. Последний вариант предпочтительнее, так как нередко одна из гармоник, из которых складывается интегральный уровень, может пропасть, т.е. оказаться в так называемой мертвой зоне. Происходит это из-за того, что излучения вследствие интерференции наложения волн и отражения от поверхностей могут увеличиваться, а могут и полностью пропадать, что приведет к значительному изменению интегрального уровня, а значит, к принятию неправильного решения, что в той стороне видеокамеры нет.

Методика поиска с помощью средств ПЭМИ.

Принцип действия детекторов видеокамер основан на приёме и анализе побочных электромагнитных излучений (ПЭМИ), возникающих при работе миниатюрных телевизионных камер. Различные типы видеокамер имеют свой характерный спектр («портрет») побочных электромагнитных излучений, представляющий собой ряд спектральных составляющих (узкополосных сигналов). Для каждой видеокамеры количество спектральных составляющих ПЭМИ и их частоты зависят от многих факторов: производителя и модели видеокамеры, используемых схемы и компонентов, конструктивного исполнения и др.

Типовой детектор видеокамер состоит из сканирующего приёмника, блока цифровой обработки сигналов (БЦОС) и устройства управления. Частоты спектральных составляющих ПЭМИ («портреты» спектров видеокамер) вводятся в виде специализированной базы данных в постоянное запоминающее устройство ПЗУ БЦОС. В базе данных для каждого типа видеокамеры хранится некоторый «эталонный образ» в виде перечня частот информативных составляющих спектра ПЭМИ.

В режиме обнаружения работающих видеокамер устройство управления последовательно настраивает сканирующий приёмник на частоты спектральных составляющих «эталонных образов», хранящихся в ПЗУ. При превышении уровнем принимаемого сигнала установленного порога принимается решение об обнаружении спектральной составляющей ПЭМИ на соответствующей частоте. По результатам сканирования БЦОС формируется «текущий образ», который в цифровом виде сохраняется в оперативной памяти устройства (ОЗУ). «Текущий образ» сравнивается с эталонными, и рассчитывается функция подобия (мера сходства) «текущего образа» с каждым из эталонных. При превышении рассчитанного значения функции подобия установленного порога принимается решение об обнаружении работающей видеокамеры соответствующего типа. Информация о времени обнаружения и типе скрытой камеры записывается во внутреннюю память прибора и доступна для последующего анализа. Дальность обнаружения телевизионных камер при оптимальных условиях составляет до 3 - 7 м. В режиме поиска устройство управления настраивает сканирующий приёмник на частоту составляющей спектра ПЭМИ, амплитуда которой максимальна, и оператор осуществляет поиск видеокамеры амплитудным методом. Внешний вид некоторых детекторов видеокамер представлен на рисунке 8.



Рисунок 8—Детекторы видеокамер: а) SEL SP-101 «Аркан»; б) «Айрис»; в) «Амулет»

2.4 Поиск видеозакладных устройств по оптическому принципу

2.4.1 Принцип работы устройств, предназначенных для поиска видеозакладок по оптическому принципу.

Оптические обнаружители видеокамер работают на основе эффекта световозвращения.

Поскольку все оптические приборы наблюдения содержат светочувствительный элемент (например, ПЗС-матрицу), луч, направленный на этот элемент, отразится от него и вернется обратно к источнику, т. е. к обнаружителю. Таким образом, посылая зондирующий луч на место предполагаемого размещения скрытой видеокамеры, и в случае, если камера действительно установлена, будет виден блик, отраженный от светочувствительного элемента. Однако помимо нужного сигнала в поле зрения будут попадать излучения от других элементов, для избавления от них в оптические обнаружители включена система отсеивания шумов (в некоторых приборах для этого используется ИК-пропускающий фильтр).

Параметры лазерного луча (или светодиодной подсветки) играют большую роль при обнаружении, и подбираются при производстве обнаружителя опытным путем.

Преимущества и недостатки оптических обнаружителей:

- прибор позволяет обнаруживать оптические устройства различного типа (от снайперских винтовок до биноклей);
- выпускаются средства противодействия оптическим обнаружителям – специальные светофильтры для отсеивания световых волн, имеющих определенную длину.

Методика поиска с помощью устройств, предназначенных для поиска видеозакладных устройств по оптическому принципу.

Наиболее универсальные и эффективные устройства для поиска скрытых видеокамер. Позволяют обнаружить камеры, установленные в ограждающих конструкциях помещения, мебели, элементах интерьера, электронной технике и т.д.

Позволяют обнаруживать камеры как с обычным объективом, так и с объективом типа pin-hole. Эффективность обнаружения не зависит от типа передачи сигнала (по проводам, по радиоканалу, автономные видеорекордеры) и от состояния камеры (включена или выключена) на момент проверки.

Принцип работы данных изделий основан на «эффекте световозвращения» или «обратного блика», заключающемся в способности оптических объектов отражать зондирующее излучение в обратном направлении под углом, близким к углу его падения. При этом яркость отраженного луча от объектива камеры, как правило, на несколько порядков выше яркости диффузных вторичных источников.

Источником зондирующего излучения служат мигающие ИК-диоды или лазерная подсветка. Отраженный сигнал воспринимается визуально через окуляр (окно с фильтром) на приборе[14].

Оптические обнаружители выпускаются в виде монокуляров и бинокуляров (рисунок 9).

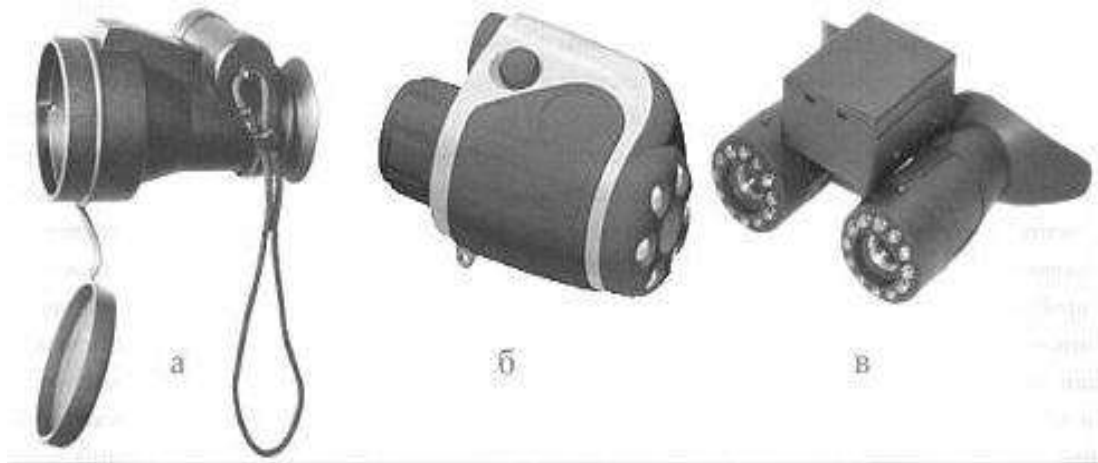


Рисунок 9 – Детекторы видеокамер: а) «Алмаз»; б) «Чистильщик»;
в) «Оптик»

2.4.2 Описание и технические характеристики обнаружителя видеозакладных устройств «ОПТИК»

Профессиональный обнаружитель скрытых видеокамер «ОПТИК» предназначен для поиска и локализация скрытых (камуфлированных в интерьер) видеокамер типа «пинхол» независимо от их состояния (включено/выключено) и типа передачи видеосигнала.

Способ обнаружения основан на оптической локации и позволяет обнаружить объектив видеокамеры за счет эффекта световозвращения или «обратного блика», характеризующегося тем, что отраженное излучение распространяется в узком телесном угле и точно в направлении на зондирующий излучатель при однопозиционной локации.

Органы управления прибором состоят из двух кнопок позволяющих выбрать режим работы прибора (непрерывный или импульсный). Прибор имеет вид бинокля, внешний вид изображен на рисунке 10.



Рисунок 10 – Внешний вид прибора «ОПТИК»

Технические характеристики обнаружителя видеозакладных устройств «ОПТИК» приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Технические характеристики прибора «ОПТИК»

Характеристика	Значение
Фирма-производитель (страна)	«Аналитика» (РФ)
Вид прибора	Бинокляр
Тип облучателя	Светодиоды зеленого цвета
Режим работы	Непрерывный, подсветка работает постоянно; импульсный, подсветка мигает с частотой 2 Гц
Мощность облучателя, мВт	10
Дальность обнаружения видеокамеры, м	1-15 (средняя 6)
Максимальная освещённость комнаты, лк	15000
Угол обзора, град	15
Масса, г	350
Питание	Три элемента АА 4,5 В
Время автономной работы, ч	4-7
Напряжение питания, В	4,5

2.4.3 Поиск видеозакладных устройств с помощью прибора «ОПТИК»

Перед началом работы с прибором, нужно установить в него элементы питания и проверить его работоспособность. Рекомендуется использовать алкалиновые элементы питания, так как использование солевых батарей значительно снижает время непрерывной работы прибора. Следует заметить, что, обнаружитель не предназначен для работы от аккумуляторов. Для того, чтобы установить элементы питания, нужно без усилия снять крышку прибора и вставить элементы питания, соблюдая полярность, указанной на корпусе, как показано на рисунке 11.



Рисунок 11 –Установка элементов питания в прибор

При частом использовании допускается хранение элементов питания в приборе. Разряда элементов питания при этом не происходит. Цепи питания замыкаются только при нажатии одной из кнопок включения и размыкаются при ее отпускании. При длительном хранении необходимо вынуть элементы питания из батарейного отсека.

Для проверки работоспособности прибора после установки исправных элементов питания следует нажать на кнопку непрерывного режима работы – загорится светодиодная подсветка. После отпускания кнопки нужно нажать на кнопку импульсного режима – светодиодная подсветка загорится и начнет мигать. Затем следует установить на расстоянии 2-3 метра тестовый объектив pinhole таким образом, чтобы объектив был направлен на то место, куда встанет оператор с прибором. Включив подсветку и наблюдая в окуляры должно быть видно зеленое точечное пятно в отверстии объектива. Аналогично будет видна и скрытая камера при проверке помещения. Теперь прибор готов к работе.

Работа с прибором заключается в равномерном осмотре с помощью прибора проверяемого помещения. Для обнаружения видеокамеры оператор должен находиться в том месте, которое предположительно является объектом скрытого видеонаблюдения. Если ходить по помещению и просто осматривать интерьер через прибор, то камера может быть не обнаружена. Например, если предполагается ведение скрытого видеоконтроля стола руководителя, необходимо оператору сесть в кресло руководителя и вести поиск именно с этой точки.

При обнаружении бликующего точечного пятна необходимо осмотреть это место с близкого расстояния и определить источник блика.

Основной режим работы прибора – непрерывный. Импульсный режим является дополнительным и используется при проверке в обычной световой обстановке. В затемненном помещении рекомендуется использовать непрерывный режим. На рисунках 12 и 13 показан пример выявленной видеокамеры.



Рисунок 12 – Вид через окуляры прибора на скрытую видеокамеру в сумке.
Прибор выключен



Рисунок 13 – Вид через окуляры прибора на скрытую видеокамеру в сумке.
Прибор включен

Основным правилом при обнаружении скрытых камер является то, что необходимо находиться в месте, которое вероятнее всего интересует лиц, установивших камеру (или между предполагаемым местом установки видеокамеры и местом съемки).

Вероятнее всего такими местами являются: места работы (столы с сидящими за ними людьми), места отдыха (кресла, диваны, кровати). В случае, если интерес может представлять, посещало ли то или иное лицо помещение – камера может быть направленно на дверной проем.

Необходимо учитывать, что видеокамер может быть несколько. Обнаружение одной или двух видеокамер не дает право сделать вывод, что помещение проверенно. Для этого необходимо проверить все места, из которых возможен видеоконтроль.

Наиболее сложен поиск в помещениях с большим количеством бликующих объектов – большое количество зеркал, стекла и т.д. В случае обнаружения блика мешающего осмотру какой либо поверхности необходимо сменить угол под которым осматривается поверхность. Зачастую достаточно переместиться на шаг и блик исчезнет. При этом блик от объектива останется.

Необходимо при проверке помещений стараться не стоять под прямым углом к бликующей поверхности.

Видеокамеры могут быть установлены в любую деталь интерьера подходящую для такой установки это может быть подвесной потолок, видео и аудио аппаратура, картины, декоративные украшения и т.д.

Поиск значительно облегчается и яркость видимого пятна от засветки объектива возрастает, если в помещении нет прямых солнечных лучей. Нет необходимости «делать темноту» - достаточно создать нормальную для работы световую обстановку. При необходимости можно работать и практически в сторону солнца, но при этом глаз оператора способен различить пятно объектива с 1-2 метров.

2.4.4 Расчет дальности действия обнаружителя «ОПТИК»

Существует несколько методов расчета дальности действия лазерных обнаружителей, но все они, ввиду турбулентной природы существенно нестационарной среды – канала связи (атмосферы) с характеристиками, случайными во времени и пространстве, дают весьма приближенную оценку искомой дальности. Наличие множества параметров, совокупное действие которых носит случайный характер, усложняет процесс расчета. Поэтому вероятная концепция учета действующих факторов, основанная на статистической оценке экспериментальных данных и допустимых значений различных шумов, является наиболее приемлемой. В этом случае отклонение расчетных значений дальности от натуральных измерений на 20-30 процентов можно считать большим достижением теории.

Оценку дальности импульсного обнаружителя (D , км) можно проводить, используя формулу (1), справедливую при условии, что размеры объекта малы по сравнению с расстоянием и объект переизлучает энергию подобно точечному источнику [2]:

$$D = \sqrt{\frac{P_{изл} d_o^2 \tau_1 \tau_2 k_r \rho(\lambda)}{4P_{np}(P_C/P_{III})}} e^{2K_\lambda} \quad (1)$$

где $P_{изл}$ – выходная мощность лазера, Вт;

d_o – диаметр объектива приемного канала, м;

τ_1 – коэффициент пропускания оптических элементов передающего канала;

τ_2 – коэффициент пропускания оптических элементов приемного канала;

k_r – коэффициент, характеризующий пространственное распределение отраженного сигнала;

$\rho(\lambda)$ – спектральный коэффициент отражения диффузно-отражающей поверхности;

P_{np} —мощность излучения, попавшая на вход приемника излучения, Вт;

P_c — мощность сигнала, Вт;

P_u — мощность шума, Вт;

K_λ — коэффициент ослабления лазерного излучения в атмосферу;

e — постоянная величина, равная 2,71.

При известных параметрах это выражение позволяет произвести инженерный расчёт дальности до объекта практически любого импульсного обнаружителя:

$$- P_{изл} = 0,01 \text{ Вт};$$

$$- d_o = 0,05 \text{ м};$$

$$- \tau_1 = 0,8;$$

$$- \tau_2 = 0,8;$$

$$- k_r = 0,5;$$

$$- \rho(\lambda) = 0,9;$$

$$- P_{np} = 0,004 \text{ Вт};$$

$$- P_c = 1 \text{ Вт};$$

$$- P_u = 1 \text{ Вт};$$

$$- K_\lambda = 1;$$

$$- e = 2,71.$$

$$D = \sqrt{\frac{0,01 * 0,005^2 * 0,8 * 0,8 * 0,5 * 0,9}{4 * 0,004 (1/1)}} * 2,71^{2*1} = 0,00574 \text{ км}.$$

Из вышеприведенного расчета получается искомая дальность импульсного обнаружителя, которая равна 5,7 м.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения данной выпускной квалификационной работы были рассмотрены методы обнаружения закладных устройств, была описана методика поиска видеозакладных устройств с помощью оптического обнаружителя, а также произведены расчеты по определению расстояния до видеозакладного устройства.

С помощью оптических обнаружителей невозможно вести скрытый поиск и это может послужить серьезным аргументом в пользу приборов электромагнитного типа. Проверка помещения при помощи оптического обнаружителя не останется незамеченным, что может быть нежелательным. Поиск видеокамер с использованием оптических обнаружителей требует времени и предельной внимательности оператора-поисковика. При этом оптические обнаружители, в отличие от электромагнитных обнаружителей, способны выявлять все виды видеокамер в независимости от того, выключены они или включены.

При выборе типа обнаружителя необходимо прежде всего отталкиваться от задачи, которую требуется выполнять: в ситуации, когда быстрота и скрытность поиска не играют особо важной роли, можно применять оптические обнаружители, цена которых как минимум в два раза ниже, чем стоимость обнаружителей электромагнитного типа, а также гораздо проще в применении.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Андрианов, В.И.«Шпионские штучки» и устройства для защиты объектов и информации [Текст] : справ.пособие / В.И. Андрианов, В.А. Бородин, А.В. Соколов. - СПб.: Лань, 1996. - 272 с.
- 2 Байбородин, Ю.В. Основы лазерной техники [Текст] : учеб.пособие / Ю.В. Байбородин.2-е изд., перераб. и доп. - К.: Высш.шк. Головное изд-во, 1988. - 383 с.
- 3 Барсуков, В.С. Интегральная безопасность [Текст] : инф.-справ.пособие /В.В. Марущенко, В.А. Шигин.- М.: РАО "Газпром", 1994.-170 с.
- 4 Брусницин, Н.А. Открытость и шпионаж [Текст] : справ.пособие / Н.А. Брусницин.- М.: Воениздат, 1991.-56 с.
- 5 Бокшанский, В.Б.Лазерные приборы и методы измерения дальности [Текст] : учеб.пособие / В.Б Бокшанский, Д.А. Бондаренко, М.В Вязовых. - М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012, - 92 с.
- 6 Гавриш, В.Ф. Практическое пособие по защите коммерческой тайны [Текст] : справ.пособие /В.Ф Гавриш. - М.: Таврида, 1994. - 112 с.
- 7 Гришина, Н.В. Информационная безопасность предприятия [Текст]: учеб.пособие / Н.В. Гришина. - М.: ИНФРА-М, 2015. - 240 с.
- 8 Жукова, М.Н. Управление информационной безопасностью [Текст]: учеб.пособие / М.Н. Жукова, В.Г. Жуков, В. В. Золотарев. - Красноярск: СибГАУ, 2012. - 100 с.
- 9 Литвиненко, В.А.Средства ночного видения [Текст] : учеб.пособие / В.А Литвиненко, М.А Шахлин.- М.: Зарубежное военное обозрение, 1990. –95с.
- 10 Лунегов, А.Н. Технические средства и способы добывания и защиты информации [Текст] : справ.пособие / А.Н. Лунегов, А.Л. Рыжов. - М.: ВНИИ "Стандарт", 1993. –95с.
- 11 Мироничев, С.В. Коммерческая разведка или промышленный шпионаж в России и методы борьбы с ним [Текст] : справ.пособие / С.В. Мироничев.- М.: Дружок, 1995. -223с.

12 Торокин, А.А. Инженерно-техническая защита информации [Текст]: учеб.пособие / А.А. Торокин. - М.: Гелиос АРВ, 2005. - 960 с.

13 Черешкин, Д.С. Концепция информационной безопасности Российской Федерации [Текст] : справ.пособие / Д.С. Черешкин, В.А. Виртковский.- М.: Институт системного анализа РАН, 1994.- 44 с.

14 Хорев, А.А. Методы и средства поиска электронных устройств перехвата информации [Текст] : учеб.пособие / А.А. Хорев. - М.: МО РФ, 1998. - 224 с.

15 Хорев, А.А. Техническая защита информации [Текст]: учеб.пособие / А.А. Хорев. - М.: НПЦ «Аналитика», 2008. - 436 с.