Московский технический университет связи и информатики.

Кафедра ЗИиТПС.

Выполнил: Чеканов П.А.

Группа: АУ9901

Преподаватель:

**Дворянкин С.В.**

Москва 2002

# Содержание.

Содержание. 1

Аннотация 2

Введение. 2

Актуальность систем радиоконтроля. 2

Время и место внедрения закладок. 3

Теоретические сведения. 5

Виды закладных устройств. 5

Способы и средства защиты от радиозакладок. 8

Защита от закладных устройств методом радиоконтроля. 9

Практическое применение средств радиоконтроля. 10

Виды устройств, применяемых для радиоконтроля. 10

Частотомеры 10

Анализаторы спектра 11

Нелинейные локаторы 11

Индикаторы электромагнитных полей 13

Комбинированные устройства 14

Примеры аппаратуры поиска акустических закладок 15

Аппаратура поиска закладных устройств. 15

Другие примеры: 19

Заключение 21

Словарь терминов 22

Литература. 24

# Аннотация

В данной работе проводится обзор информационной угрозы, исходящей от акустических закладок, передающих полученную конфиденциальную информацию по радиоканалу, а также рассматриваются методы борьбы с ними при помощи средств радиоконтроля, сканирующие электромагнитный спектр с целью обнаружения исходящего сигнала закладки или ее побочных излучений.

# Введение.

В современном мире все большее значение приобретает защита информации, все больше и больше людей осознают важность безопасности информации. Врач, бизнесмен, бухгалтер или юрист - у всех них есть свои личные секреты, которые ни под каким предлогом они не желают раскрывать. Тем более, если дело касается предприятий - компании предпочитают скрывать и тщательно охранять корпоративные секреты, разработки и другие конфиденциальные материалы. Иногда, эту информацию необходимо предоставлять доверенным лицам, только тем, кому доступ к конфиденциальной информации разрешен "хозяином".

Очень важно правильно подойти к решению вопросов информационной безопасности, грамотно выбрать консультантов по безопасности, поставщиков систем защиты, чтобы не выкидывать "на ветер" средства и, самое важное, утраченную информацию, которую требовалось защитить.

Существует такое понятие, как отношение цена/качество, то есть человек (организация) должен понимать, информацию какой стоимости какой ценой он собирается защищать. Иностранные компании вкладывают до 20% своих средств в информационную безопасность своего предприятия.

Промышленный шпионаж в современном мире получает все большее распространение, и для защиты от него предприятия и фирмы предпринимают все разумные меры, ибо ценность конфиденциальной информации и тяжелые последствия в случае незаконного ознакомления с ней посторонних лиц давно уже стали очевидны всему развитому обществу.

# Актуальность систем радиоконтроля.

Одним из наиболее распространенных средств нелегального добывания информации в настоящее время является использование т.н. закладных устройств (“жучков”). Устанавливаемые скрытно в местах, где постоянно циркулирует конфиденциальная информация, они снимают информацию из акустического канала утечки информации и передают конфиденциальную информацию по электромагнитному (или по другим: электрическому, оптическому и пр.) каналу связи. Таким способом может передаваться не только акустическая информация, но и визуальная (например, скрытые камеры с дистанционной передачей изображения). На первый взгляд надежно защищенное от несанкционированного доступа помещение все же уязвимо для такого рода рисков, защититься от которых непросто. В данной работе рассматривается противодействие закладным устройствам, передающим данные, снятые с каналов утечки информации, по электромагнитному каналу (радиоканалу). Полученная конфиденциальная информация передается с помощью электромагнитных волн высокой частоты злоумышленнику, который может находиться на довольно значительном расстоянии от места съема информации. Особую опасность представляют закладки, не производящие непрерывной передачи информации по радиоканалу, а накапливающие ее в течении продолжительного периода времени (несколько часов или несколько суток), а затем передающие накопленную информацию в течение короткого промежутка времени. Такие устройства обнаружить средствами радиомониторинга очень сложно, поэтому против таких закладок могут помочь только организационно – административные меры или самые современные средства радиоконтроля.

В последнее время появляются “хитрые” закладки, обнаружить которые современные средства радиоконтроля не могут из-за использования закладками сверхвысокого диапазона частот (более 10ГГц), а также радиозакладки, постоянно меняющие частоту несущего сигнала или генерирующие шумоподобные сигналы, размытые по частотному спектру. Так что направлений для развития у средств радиомониторинга достаточно.

Итак, основными из наиболее распространенных технических средств, предназначенных для несанкционированного добывания конфиденциальной информации, по мнению специалистов, являются разнообразные **электронные устройства подслушивания** информации или так называемые **закладки**. Порядок использования электронных устройств подслушивания в интересующих помещениях существенно зависит от возможностей доступа в эти помещения и номенклатуры имеющихся в наличии этих устройств. Поэтому ниже рассматриваются наиболее характерные случаи использования электронных устройств подслушивания (закладок), которые могут иметь место в практической деятельности.

## Время и место внедрения закладок.

**1 . Этап строительства и реконструкции объекта.**

Этап строительства или реконструкции объекта является наиболее благоприятным для установки закладок, поскольку имеется практически свободный и неконтролируемый доступ в помещение, его системам освещения, сигнализации, связи и т.п.

В этот период могут быть установлены довольно сложные устройства, в том числе с дистанционным управлением, использующие для передачи сложные сигналы и криптографическое преобразование информации. Это, как правило, сетевые закладки, радиозакладки, питающиеся от сети переменного тока или от телефонной линии, т.е. закладки с неограниченным временем действия. Они устанавливаются в труднодоступных местах и хорошо камуфлируются.

В период строительства в стены здания могут быть встроены радиостетоскопы длительного времени действия. Используемые в радиостетоскопе датчики акселерометрического типа воспринимают вибрации, возникающие при ведении разговоров в помещениях, в диапазоне частот от 100 Гц до 10 кГц. Дальность передачи информации составляет порядка 500 м, а срок службы - 10 лет.

**2. Этап повседневной деятельности предприятия, когда доступ в помещение не контролируется.**

В этом случае акустические закладки могут быть установлены в интерьерах помещений, предметах повседневного обихода, радиоаппаратуре, розетках электросети и электрических приборах, технических средствах связи и их соединительных линиях и т.п.

Наиболее целесообразно установление закладок при проведении профилактических работ на системах электропитания, связи и сигнализации, а также уборке помещений. При этом установка сетевой закладки вместо обычной розетки занимает несколько минут, а замена обычного удлинителя подобным устройством - несколько секунд.

В этот период могут быть установлены также и телефонные закладки в корпус телефонного аппарата, телефонной трубке, телефонной розетке, а также непосредственно в тракте телефонной линии. При этом замена обычного микрофонного капсюля на аналогичный, но с установленной в нем телефонной закладкой, занимает не более 10 с.

**3. Этап повседневной деятельности предприятия, когда доступ в помещение контролируется, но в нем в течение короткого времени могут находиться посетители.**

Указанная ситуация характерна для кабинетов, приемных или комнат отдыха руководящего состава.

В этом случае наиболее целесообразно установление закладок непосредственно в интерьерах помещения, например, под креслом или столом, под подоконником, за занавеской, или использование закладок, закамуфлированных под смятую пачку сигарет или кусок картона, которые могут быть брошены в урну. Кроме того, закладки могут быть установлены путем замены предметов, постоянно находящихся в данном помещении, на аналогичные, но оборудованные закладками.

**4. Этап повседневной деятельности предприятия, когда доступ в помещение невозможен, но не исключен доступ в соседние помещения.**

В этом случае для доступа к информации целесообразно использовать радиостетоскопы, которые позволяют осуществлять получение интересующей информации путем съема акустических сигналов со стен помещения, внешних оконных стекол, труб систем отопления и водоснабжения.

Кроме того, могут быть установлены телефонные закладки в тракте телефонной линии до распределительной коробки, находящейся, как правило, на одном этаже с помещением, где установлен контролируемый телефонный аппарат, или в тракте телефонной линии от распределительной коробки до распределительного щитка здания, располагаемого обычно на первом этаже или в подвале.

Для доступа к информации, обрабатываемой в ПЭВМ, без непосредственного подключения к ПЭВМ, могут использоваться специальные системы, позволяющие осуществлять восстановление выводимой на экран монитора информации в результате анализа и соответствующей обработки перехваченных побочных электромагнитных излучений. К таким системам относится системы 4625-COM-INT, РК-6630, которые имеют сравнительно малые габариты и вес (например, система 4625-COM-INT имеет размеры 25x53x35 см, а вес - 18 кг), но достаточно большие возможности.

# Теоретические сведения.

## Виды закладных устройств.

В зависимости от вида воспринимаемой информации, представляется возможным разделить закладки на **акустические, телефонные и аппаратные**.

**Акустические закладки** предназначены для подслушивания акустической (речевой) информации.

Подслушиваемая акустическими закладками информация может записываться с помощью портативных устройств звукозаписи или передаваться по радиоканалу, оптическому каналу, по электросети переменного тока, по соединительным линиям вспомогательных технических средств (например, телефонной линии), металлоконструкциям зданий, трубам систем отопления и водоснабжения. В данной работе особое внимание уделяется именно радиопередающим акустическим закладным устройствам. При этом закладки могут быть выполнены в виде отдельного модуля обычно в форме параллелепипеда или закамуфлированы под предметы повседневного обихода: пепельницу, электрическую лампочку, зажигалку, наручные часы, авторучку, вазу и т.п.

Если в акустической закладке, передающей информацию по радиоканалу, чувствительным элементом является электретный микрофон, воспринимающий акустические колебания, распространяющиеся по прямому акустическому (воздушному) каналу, то эта закладка называется радиозакладкой, если же чувствительным элементом является контактный микрофон, воспринимающий акустические колебания, распространяющиеся по виброакустическому каналу, то эта закладка называется радиостетоскопом. С целью увеличения времени работы эти акустические закладки могут оборудоваться системами управления включением радиопередатчика от голоса (системами VAS или VOX), а также системами дистанционного управления. Для приема информации, передаваемой радиозакладками и радиостетоскопами, применяются сканерные приемники и программно-аппаратные комплексы контроля.

Кроме акустических закладок, осуществляющих передачу информации по радиоканалу, на практике широко используются закладки, в которых для передачи информации применяются линии электропитания силовой сети 220 В. Такие акустические закладки называются сетевыми. Для приема информации, передаваемой сетевыми закладками, используются специальные приемники, подключаемые к силовой сети в пределах здания (силовой подстанции). При этом в одной электросети одновременно могут работать десятки таких закладок, не оказывая существенного влияния друг на друга.

На практике возможно также применение акустических закладок, осуществляющих передачу информации по линиям систем охранной и пожарной сигнализации, а также телефонным линиям. Наиболее простым устройством, осуществляющим передачу информации по телефонной линии, является так называемое устройство "телефонное ухо".

Рассмотренные особенности акустических закладок, а также их достаточно малые размеры и вес, (например, акустическая закладка HKG-2000 фирмы Helling имеет размеры 59x39( 17 мм, вес 55 г и обеспечивает дальность передачи информации, равную 1000 м) позволяют их размещать в интерьерах помещений, конструкциях зданий, предметах повседневного обихода, радиоаппаратуре, розетках электросети и электронных приборах, удлинителях, технических средствах связи и их соединительных линиях, а также непосредственно в силовых линиях.

**Телефонные закладки** предназначены для подслушивания информации, передаваемой по телефонным линиям связи. Подслушанная информация может записываться с помощью портативных устройств звукозаписи, передаваться по радиоканалу или телефонной линии.

Телефонные закладки выполняются в виде отдельного модуля или камуфлируются под элементы телефонного аппарата, например, конденсатор, телефонный или микрофонный капсюли, телефонный штекер или розетку.

Для съема информации в таких закладках используются как контактный , так и бесконтактный способы. В последнем случае съем информации осуществляется с помощью миниатюрного индукционного датчика, что исключает возможность установления факта подслушивания информации.

Как правило, передача информации с помощью такой закладки начинается в момент поднятия трубки абонентом, причем передача информации в большинстве случаев осуществляется по радиоканалу. Поэтому для приема информации от таких телефонных закладок используются такие же средства, как и для обычных радиозакладок.

**Аппаратные закладки** устанавливаются в технические средства обработки и передачи информации (как правило, в ПЭВМ) и предназначены для обеспечения в нужный момент времени дистанционного съема информации, нарушения ее целостности и блокирования.

Аппаратные закладки собираются из стандартных модулей, используемых в ЭВМ, с небольшими доработками и устанавливаются в ЭВМ таким образом, чтобы имелся доступ к входной или выходной информации, например, информации, выводимой на экран монитора ПЭВМ.

Такие особенности аппаратных закладок позволяют их размещать в ПЭВМ при осуществлении сборки ПЭВМ по заказу интересующего предприятия, а также при устранении неисправностей или доработках, проводимых в период сервисного или гарантийного обслуживания.

Аппаратные закладки представляют собой устанавливаемые в ТСОИ (технических средствах обработки информации) микропередатчики, излучения которых модулируются информационным сигналом и принимаются за пределами контролируемой зоны.

Параметрический канал утечки информации формируется путем высокочастотного облучения ТСОИ, при взаимодействии электромагнитного поля которого с элементами ТСОИ происходит переизлучение, промодулированное информационным сигналом.

Анализ возможных каналов утечки и несанкционированного доступа показывает, что существенную их часть составляют технические каналы утечки акустической информации. В зависимости от среды распространения акустических колебаний, способов их перехвата и физической природы возникновения информационных сигналов, технические каналы утечки акустической информации можно разделить на воздушные, вибрационные, электроакустические, оптико-электронные и параметрические.

В воздушных технических каналах утечки информации средой распространения акустических сигналов является воздух, и для их перехвата используются миниатюрные высокочувствительные и направленные микрофоны, которые соединяются с диктофонами или специальными микропередатчиками. Подобные автономные устройства, объединяющие микрофоны и передатчики, обычно называют закладными устройствами или акустическими закладками. Перехваченная этими устройствами акустическая информация может передаваться по радиоканалу, по сети переменного тока, соединительным линиям, посторонним проводникам, трубам и т.п. Особого внимания заслуживают закладные устройства, прием информации с которых можно осуществить с обычного телефонного аппарата. Для этого их устанавливают либо непосредственно в корпусе телефонного аппарата, либо подключают к телефонной линии в телефонной розетке. Подобные устройства, конструктивно объединяющие микрофон и специальный блок коммутации, часто называют "телефонным ухом". При подаче в линию кодированного сигнала или при дозвоне к контролируемому телефону по специальной схеме блок коммутации подключает микрофон к телефонной линии и осуществляет передачу акустической (обычно речевой) информации по линии практически на неограниченное расстояние.

**Радиозакладки** являются подвидом перечисленных выше видов закладок. Эти закладки передают снятую информацию злоумышленнику по радиоканалу.

Радиозакладки бывают:

- простейшие, т.е. непрерывно излучающие;

- с включением на передачу при появлении в контролируемом помещении разговоров или шумов (с режимом акустомата);

- дистанционно управляемые, т.е. включающиеся и выключающиеся при помощи передатчика дистанционного управления на время, необходимое для контроля объекта;

- приспособленные для ношения на теле человека и одежде;

- закамуфлированные под предметы обихода.

Радиозакладки можно классифицировать по следующим признакам:

- диапазону используемых частот (от 40 МГц до 10 ГГц);

- долговременности работы (от 5 часов до 1 года, в зависимости от емкости элементов питания);

- дистанции передачи (от 15м до 10 км, в зависимости от мощности передатчика (1мВт -10 Вт));

- виду модуляции (АМ, NFM, WFM, SSB, широкополосная шумоподобная).

Бывают радиозакладки с закрытием (шифровкой канала передачи), с использованием ретранслятора, т.е. приемника, совмещенного с передатчиком. Его задачей является прием излучения от маломощной радиозакладки и передача этой информации на другой частоте на гораздо большие расстояния. Обычно каналы передачи ретрансляторов закрываются для уменьшения вероятности случайного или преднамеренного перехвата.

Применение радиопередающих средств предполагает обязательное наличие приемника, при помощи которого осуществляется прием информации от радиозакладки. Приемники также бывают разные - от бытовых (диапазон 88-108 Мгц) до специальных (сканирующих). Иногда применяются так называемые автоматические станции. Они предназначены для автоматической записи информации на диктофон в случае появления на объекте акустической информации.

## Способы и средства защиты от радиозакладок.

1) Организационно – административные мероприятия : ограничение доступа в помещения, где циркулирует конфиденциальная информация (кабинет директора фирмы, местная АТС, серверное помещение), проведение работ с персоналом по предотвращению внедрения ими закладных устройств, контроль за обстановкой в информационно важных помещениях (новая мебель, вентиляция и пр.) .

2) Проведение специальных проверок служебных помещений, целью которых является выявление внедренных в эти помещения электронных устройств подслушивания. Специальные проверки должна проводиться по специальным методикам и включать следующие виды работ:

* + - специальное обследование и проверку с использованием технических средств поверхности стен, потолков, полов, дверей и оконных рам, а также мебели, предметов интерьера, сувениров и т.п. Для его проведения используется следующая аппаратура и техника: нелинейный локатор, переносной рентгеновский комплекс, металлоискатель, обнаружитель пустот, индикатор электромагнитного поля, радиочастотомер, а также вспомогательное досмотровое оборудование;
    - визуальный осмотр и проверку с использованием технических средств находящихся электронных приборов. При этом используются: переносной рентгеновский комплекс, индикатор электромагнитного поля, радиочастотомер и набор луп;
    - визуальный осмотр и проверку с использованием технических средств проводных линий (электросети, абонентской телефонной сети, системы часофикации, систем пожарной и охранной сигнализации и т.д.). Для проведения этого вида работ используются средства контроля проводных линий, индикатор электромагнитного поля и радиочастотомер;
    - радиоконтроль (радиомониторинг) помещений. Этот вид работ проводится с использованием программно-аппаратных комплексов контроля или обычных сканерных приемников. Для анализа структуры сигналов применяются анализаторы спектра. Для исключения подслушивания при проведении особо важного мероприятия (совещания, переговоров, встречи и т.п.) целесообразно осуществлять радиоконтроль выделенного для этой цели помещения перед проведением и в ходе проведения этого мероприятия, а также постановку с помощью специальных средств прицельных и шумовых помех во время проведения мероприятия;
  + сбора и правильного реагирования на информацию о имеющих место попытках различных контактов с сотрудниками предприятия, направленных на получение конфиденциальной информации.

## Защита от закладных устройств методом радиоконтроля.

Закладные устройства с передачей конфиденциальной информации по радиоканалу (ЗУР) излучают в пространство электромагнитную энергию, как правило, в виде узкополосной высокочастотной электромагнитной волны. Применяя специальные устройства радиоконтроля – анализаторы спектра, частотомеры, индикаторы электромагнитного поля, возможно перехватить передаваемую по радиоканалу информацию и тем самым установить факт наличия закладного устройства. Сканируя всю полосу частот, можно найти на некоторых из них повышенный уровень сигнала (выше шумового) и тем самым обнаружить факт наличия закладного устройства. Затем можно уже обнаружить источник излучения и тем самым найти само закладное устройство.

# Практическое применение средств радиоконтроля.

Среди средств противодействия техническим средствам разведки (ТСР) с использованием ЗУР можно отметить следующие виды устройств (с примерами реальных моделей).

## Виды устройств, применяемых для радиоконтроля.

Для целей радиоконтроля могут применяться следующие виды устройств: частотомеры, анализаторы спектра, нелинейные локаторы, индикаторы электромагнитных полей. В данной работе будут кратко рассмотрены все эти виды, а также будут приведены примеры таких устройств, взятые из рекламы средств защиты информации.

### Частотомеры

Традиционно этот вид средств контроля за электромагнитными излучениями появился первым ввиду своей простоты и с успехом применяется и по сей день, однако область его применения снижается, в основном из-за все более широкого применения анализаторов спектра и нелинейных локаторов.

Как правило, частотомер предназначен для измерения частоты, периода, длительности импульса и скважности сигнала или только некоторых из этих характеристик.

Частотомеры служат для замера и контроля частоты передающих устройств. Замеренная частота отражается на дисплее частотомера, локализация источников излучения ведется с помощью сегментных индикаторов уровня сигнала, по тому же принципу, как и в детекторе поля. Измерение девиации и относительной величины сигналов позволяет определять местоположение передатчиков. Например, портативный частотомер Scout измеряет частоту передатчика, различая случайные шумы, и автоматически записывает ее в память на 400 частот. Scout предоставляет возможности управления сканирующими приемниками и другой приемной аппаратурой, а также загрузки данных измерений в компьютер.   
Для обнаружения и определения конкретного местонахождения в помещении радиомикрофонов и телефонных микропередатчиков немаловажна способность индикатора поля или частотомера работать с маломощными источниками излучения (2-5 мВ на расстоянии нескольких метров). Наличие автозахвата частоты у частотомера позволяет работать в двух режимах: режиме автозахвата и режиме непрерывного измерения. Цифровой фильтр, проверяющий сигнал на когерентность, исключает случайные, побочные результаты измерений без потери чувствительности частотомера.

### Анализаторы спектра

Этот уже достаточно развитый, но еще перспективный вид средств радиоконтроля предназначен для сканирования частотных спектров модулированных сигналов в различных частотных диапазонах и отображения на экране дисплея/осциллографа этих спектров. В случае, если в спектре появляется новый сигнал, анализатор спектра может обнаружить его и сообщить об этом. Эти виды устройств сложнее, чем частотомеры, и могут обнаруживать радиозакладки более эффективно.

### Нелинейные локаторы

Для обнаружения радиомикрофонов и телефонных радиозакладок существуют различные методы. Чаще всего с этой целью контролируют радиоэфир с помощью различных радиоприемных устройств или ищут передатчик с помощью широкополосных индикаторов поля, регистрирующих имеющиеся радиоизлучения. Одним из существенных недостатков этих способов является трудность обнаружения радиомикрофонов, включаемых дистанционно по радиоканалу только во время съема информации или автоматически по акустическому сигналу (с системой акустопуска). Кроме того, при использовании этих методов требуется постоянный и длительный контроль радиоэфира или применение сложных и дорогостоящих специальных автоматических аппаратно-программных комплексов радиоконтроля.

Менее известным, но весьма эффективным способом обнаружения радиоэлектронных устройств является метод нелинейной локации. Он основан на физическом свойстве всех нелинейных компонентов (транзисторы, диоды и др.) радиоэлектронных устройств излучать в эфир, при их облучении сверхвысокочастотными сигналами, гармонические составляющие, кратные частоте облучения. При этом процесс преобразования не зависит от того, включен или выключен облучаемый объект (активный или пассивный режим). Прием нелинейным локатором любой гармонической составляющей поискового сигнала свидетельствует о наличии в зоне поиска радиоэлектронного устройства независимо от его функционального назначения (радиомикрофон, телефонная закладка, диктофон, усилитель, микрофон с усилителем и т. п.).

В настоящее время на рынке представлена широкая номенклатура нелинейных локаторов как отечественного производства, так и импортных. По каким же критериям необходимо выбирать тип нелинейного локатора, приобретаемого, например, службой безопасности? К числу основных параметров, определяющих тактико-технические характеристики (ТТХ) нелинейных локаторов, относятся мощность, частота и режим излучения, а также метод регистрации гармонических составляющих частоты. Немаловажную роль играет и стоимость приобретаемого прибора. Необходимо отметить, что импортные нелинейные локаторы при высокой стоимости ($18000-55000) по своим параметрам подчас уступают аналогичным отечественным приборам.

Рассмотрим основные параметры нелинейных локаторов. Мощность их излучения колеблется от сотен милливатт (локаторы "Обь", "Родник") до сотен ватт (150-350 Вт - локаторы NR-900M, "Циклон"). Наиболее предпочтительны нелинейные локаторы с большей мощностью излучения, имеющие лучшую обнаружительную способность, т. е. большее допустимое расстояние до объекта поиска. С другой стороны, при высокой частоте большая мощность излучения прибора представляет опасность для здоровья оператора. Согласно ГОСТ 12.1.006-84, при непрерывной работе в течение 8 ч в сутки энергетическая нагрузка на организм человека не должна превышать 200 мкВт ч/см2, что соответствует плотности потока мощности в месте нахождения оператора не более 25 мкВт/см2. Это требование напрямую связывает мощность и режим излучения нелинейного локатора. Для достижения высоких ТТХ, и в первую очередь мощности излучения, в современных нелинейных локаторах используют режим импульсного излучения сигнала. При этом мощность сигнала в импульсе может достигать 300-400 Вт, однако средняя мощность излучения остается небольшой. Например, в отечественном локаторе NR-900M максимальная средняя мощность составляет всего 0,09 Вт, а в локаторах "Циклон" - 0,12 Вт.

Использование импульсного излучения, а также применение специальных антенных устройств позволяет до минимума свести вредное воздействие излучения на оператора. Весьма совершенной антенной системой оборудован нелинейный локатор NR-900M. В этом устройстве, имеющем компактную и удобную конструкцию, реализованы следующие основные параметры: ширина диаграммы направленности главного лепестка мощности излучения - не более 40 град., подавление задних лепестков диаграммы направленности для передающей и приемной антенн - не менее 20 дБ.

Частота излучения передающей части нелинейных локаторов, используемых в настоящее время, лежит в пределах 650-1000 МГц. Выбор частоты излучения связан с некоторой зависимостью затухания излучаемого и принимаемого сигналов в среде распространения: наблюдается экспоненциальный рост затухания поискового сигнала в зависимости от его частоты. Следовательно, при понижении частоты сигналов ТТХ локаторов повышаются. Однако при этом усложняется их конструкция и увеличиваются габариты антенной системы.

При проведении поисковых работ с применением нелинейных локаторов различных типов возможны ложные срабатывания индикатора вследствие помеховой коррозионной нелинейности металлических изделий (ржавых частей в железобетонных конструкциях, резьбовых и сварных соединениях трубопроводов и т. п.). Уменьшению числа ложных срабатываний индикатора локатора в некоторой степени способствует регистрация помимо второй еще и третьей гармонической составляющей отраженного сигнала. Однако, как показывает практика, регистрация третьей гармоники также не гарантирует надежную селекцию электронных изделий. К тому же нелинейный локатор, регистрирующий вторую и третью гармоники, имеет чрезвычайно сложные схему и конструкцию антенной системы и, как следствие, высокую стоимость. Так, отечественный нелинейный локатор "Энвис", работающий на второй и третьей гармониках, стоит порядка $11000.

Дополнительным параметром, характеризующим ТТХ нелинейного локатора, является его обнаружительная способность. В конце 1994 - начале 1995 гг. были проведены сравнительные испытания ряда отечественных нелинейных локаторов ("Октава-М", "Родник", "Обь", "Люкс", "Лотос", NR-900M) и локатора Broom производства Великобритании. В результате испытаний был сделан вывод о существенном превышении энергетического потенциала и пространственной избирательности нелинейного локатора NR-900M над остальными изделиями благодаря повышенной дальности обнаружения объекта (от 2 до 10 раз), лучшему обнаружению объектов на фоне помеховой коррозионной нелинейности и более совершенной антенной системы (коэффициент усиления антенны 9 дБ, ширина диаграммы направленности 40 град.). По своим параметрам NR-900M не уступает, а по направленности антенной системы превосходит известные локаторы серии "Циклон". При этом его стоимость на 20% ниже стоимости последних.

Опыт использования в АОЗТ "Безопасность бизнеса" нелинейного локатора NR-900M подтвердил его высокую эффективность при поиске радиоэлектронных устройств.

В заключение отметим, что в настоящее время применение нелинейных локаторов в практике служб безопасности гарантирует самое высокое качество обследования помещений и безошибочное выявление скрытно установленных радиоэлектронных устройств любого назначения.

## Индикаторы электромагнитных полей

Эти устройства не сканируют всю полосу частот в поисках информационного сигнала радиопередающей закладки, а анализируют общий электромагнитный фон помещения, ловя побочные излучения закладок. Данный вид устройств обладает меньшей чувствительностью, чем анализаторы спектра и частотомеры, так как требует достаточно сильного сигнала закладки, зато он эффективен для поиска “хитрых” закладок, которые умеют динамически менять частоту несущего сигнала и “размывать” свой сигнал по широкой полосе частот.

Принцип действия индикаторов поля основан на индикации увеличения уровня сигнала "жучка"-радиопередатчика по мере приближения к нему. Рядом с антенной передатчика величина электромагнитного поля максимально велика, на что и реагирует поисковая аппаратура. Если сигнал на выходе детектора превышает некий пороговый уровень (значение которого устанавливается с таким расчетом, чтобы прибор не реагировал на фоновый шум), то срабатывает световая и звуковая сигнализация. Приближение к источнику сигнала сопровождается индикаций возрастания уровня сигнала на светодиодном (жидкокристаллическом и проч.) индикаторе. Работа таких детекторов поля, как D006, D008 основана на широкополосном детектировании электрического поля, что позволяет обнаруживать передающие устройства вне зависимости от их модуляции. Для того, чтобы повысить чувствительность индикатора поля применяются режекторные фильтры, "обрезающие" излучения мощных источников - радио- и телестанций и т.д.

    Встроенная "акустическая завязка" позволяет поисковому устройству идентифицировать находящиеся в помещении радиомикрофоны, и отличить их излучение от остальных источников по характерному звуковому сигналу. Этот эффект реализуется при наличии в приборе амплитудного детектора, усилителя низкой частоты и динамика. В тот момент, когда продетектированный и усиленный сигнал подается на динамик, между ним и микрофоном радиопередатчика устанавливается обратная акустическая связь. По мере приближения оператора с индикатором поля к месту расположения закладки, низкочастотный усилитель индикатора самовозбуждается и динамик воспроизводит возрастающий "свист". Несмотря на то, что этот режим не всегда срабатывает при обнаружении некоторых профессиональных закладок, индикаторы поля могут эффективно использоваться для детектирования радиопередатчиков с шумоподобным (шифрованным) сигналом, когда другая техника становится бессильной.

## Комбинированные устройства

В последние годы наблюдается тенденция к разработке многофункциональных приборов, совмещающих в себе достоинства индикаторов поля, частотомеров, сканирующих приемников (анализаторов спектра) и перехватчиков сигнала. Так, например, отечественный частотомер РИЧ-2 измеряет частоту и уровень ВЧ сигнала, работает в режиме акустической завязки и в сторожевом режиме. Его можно назвать детектором поля с интегрированным частотомером. Микропроцессор фиксирует уровень шумового фона, порог срабатывания регулируется.

Другая отечественная разработка, поисковый приемник Скорпион, для обнаружения сигнала радиозакладки сканирует диапазон от 30 до 2000 МГц. При этом он может быть переведен в дежурный режим путем удаления из сканируемых частот легальных сигналов, при этом сканирование всего диапазона будет занимать не более 10 секунд. В этом случае прибор работает в качестве широкополосного индикатора поля. Также прибор может работать как измеритель уровня поля радиосигналов в контролируемом диапазоне частот.

Многофункциональный приемник ближнего поля Xplorer сканирует за 1 секунду диапазон от 30 до 2000 МГц, автоматически захватывает радиосигнал, регистрирует его в памяти, показывает его частоту, демодулирует и воспроизводит на встроенный динамик. Таким образом, этот приемник одновременно сочетает в себе достоинства сканера, приемника и детектора. Чувствительность приемника удобна для определения местонахождения передатчика на больших, чем обычно, расстояниях. Более дешевая модель, приемник-перехватчик сигнала R11, включает в себя многие характеристики Xplorer`a, позволяет вырезать из рабочего диапазона до 1000 легальных частот, однако не имеет встроенного частотомера.

Основным достоинством перечисленных приборов является сравнительная простота в использовании, сравнительно низкая цена и возможность локализации местонахождения закладки. Однако использованы они могут быть только для детекции сигнала в непосредственной близости, то есть для того, чтобы обнаружить источник, необходимо находится в проверяемом помещении. При работе с индикатором поля или частотомером оператор находится в нескольких метрах от предполагаемых мест расположения закладок (предметы интерьера, телефонные аппараты, розетки и выключатели и т.д.). При этом регулятор чувствительности индикатора поля (отсутствие которого может заменить укорочение или удлинение антенны) ставится в пороговое значение на грани срабатывания. В ходе работы оператор обходит помещение, при этом расстояние от обследуемых объектов до антенны детектора или частотомера должно быть около 10-15 см. Для локализации закладки при работе с детектором поля используется акустическая завязка или показания измерительной шкалы, с частотомером - уровень сигнала на дисплее; при этом по мере приближения к зоне расположения передатчика чувствительность прибора уменьшается оператором.

Поиск с помощью приемников-перехватчиков, типа Xplorer или R11, дает возможность детектировать излучение без утомительного обхода всех углов помещения, однако также на небольшом расстоянии. Подобные приборы позволяют захватить наиболее сильный сигнал, а его идентификация производится с помощью того же режима акустической завязки (если прибор оборудован динамиком), или при отчетливом прослушивании на наушники созданного акустического фона.

Следует помнить, что для обнаружения акустических закладок,

работающих по VOX (системе, включающей устройство при появлении акустического сигнала), необходимо создать постоянный акустический фон. Для обнаружения телефонных радиозакладок на время проверки следует снять трубки у телефонных аппаратов.

## Примеры аппаратуры поиска акустических закладок

### Аппаратура поиска закладных устройств.

В данном разделе приведены примеры реальных устройств, реализующих противодействие акустическим закладкам с передачей информации по радиоканалу.

Зарубежными и отечественными фирмами созданы целые серии носимых и настольных приборов для поиска подслушивающих устройств (радиозакладок), которые широко используются службами безопасности коммерческих организаций, банков и офисов.

Основной особенностью таких приборов является способность работать на близких расстояниях от радиозакладок. Например, индикаторы поля служат для поиска подслушивающих устройств, уровень сигнала которых на 10-15 дБ выше фонового радиоизлучения. Зона действия этих условий находится близко от антенны передатчика, где величина электромагнитного поля высока, но быстро падает с увеличением расстояния. Противоположной этой области является удаленная зона, где величина поля мала, но сохраняется практически постоянной на огромных расстояниях.

Первым инструментом для определения частоты радиосигналов в ближней зоне были ручные частотомеры. Теперь к ним добавились новые устройства: сканеры, интерсепторы, декодеры, индикаторы поля, определители дальности до радиопередатчика (дальномеры), нелинейные локаторы, а также различные комбинированные приборы - например, универсальное устройство ТАНТАЛ-1000, объединившее в себе все необходимые функции по поиску и локализации подслушивающих устройств.

Широкодиапазонный автоматизированный поисковый приемник ТАНТАЛ-1000 предназначен для обнаружения, демодуляции (приема) и оценки параметров радиосигналов в диапазоне от 20 до 1000 МГц и ориентирован на автоматизированное обнаружение и местоопределение радиозакладок. Его отличительные особенности следующие:

- адаптивный алгоритм сканирования по частоте, обеспечивающий ускоренный анализ радиоизлучений в условиях мощных помех, характерных для больших городов;

- наличие корреляционного анализатора радиосигналов для автоматического распознавания излучения активных акустических радиозакладок;

- наличие высокоточного дальномера, обеспечивающего эффективное решение задачи местоопределения скрытно установленных акустических радиозакладок.

Расскажем о некоторых моделях зарубежных сканеров.

AX 700 ($1090) - сканирующий приемник с панорамным индикатором, позволяющим вести визуальное наблюдение за активностью диапазона шириной 100 кГц, 250 кГц или 1 МГц (выбирается программно). Имеется возможность оперативной перестройки сканера на частоту с обнаруженной несущей.

Сканирующий приемник XR 100 ($580) по сути аналогичен модели YUPITERU MVT 7010. В нем предусмотрена работа с сигналами пяти типов модуляции: AM, FM, WFM, USB, LSB. Имеется встроенный аттенюатор, индикатор уровня принимаемого сигнала и индикатор разряда элементов питания. Предусмотрен ряд режимов сканирования, среди которых приоритетное сканирование и SKIP-сканирование, незаменимое при поиске необходимого сигнала среди множества других. Возможно задание до 10 непрерывных участков частот для сканирования. При этом для каждого участка задаются свои вид модуляции, шаг и начальная частота.

Модель AR 3000 A. На сегодня этот высококачественный сканер является самым широкополосным, перекрывающим диапазоны длинных, коротких и ультракоротких волн. В нем предусмотрен прием сигналов с одной боковой полосой (SSB) - основного вида сигналов современных КВ-радиостанций. Чрезвычайно высокое качество усилителя высокой частоты достигнуто применением 13-звенного фильтра, включенного перед арсенид-галиевым полевым транзистором ВЧ-усилителя, - в отличие от большинства других приемников, в которых используются просто широкополосные усилители. Такое техническое решение гарантирует высокую чувствительность во всем диапазоне частот, хороший динамический диапазон и отсутствие интермодуляционных эффектов.

На дисплее отображается разнообразная информация, включая индикацию режима поиска, сканирования, частоту, уровень сигнала, аттенюатор высокой частоты, банк данных и т. д. В сканере имеются также часы реального времени, таймер и выход записи для необслуживаемого режима работы. Вся память и введенная программная информация сохраняются и при выключениях благодаря встроенной литиевой батарее. Последовательный порт RS-232 обеспечивает возможность дистанционного управления от компьютера.

Теперь уделим немного внимания технике защиты информации, применяемой лишь профессионалами из-за ее узкой специализации и дороговизны.

Спектроанализатор SDU 5000, входящий обычно в состав сканирующих приемников, предназначен для анализа спектра принимаемых сигналов в полосе частот до 10 МГц и осуществляет перехват слабых радиосигналов.

OSC-500 или OSC OR - сканирующий всеспектральный коррелятор, управляемый встроенным микрокомпьютером. Он может просматривать аудиодиапазон (20 Гц- 15 кГц), сканирует радиодиапазон от коротковолнового (10 кГц - 300 МГц) до инфракрасного (850-1070 нм), использует пассивное сравнение со "звуковым образом" для автоматического обнаружения "жучков" в любых местах, даже в сети 220 В.

Комплексы АРК-ДО, CPM-700, ARS-NB, спектральный анализатор PSA-65A, спецкомплексы АТ-2, АТ-3, нелинейные локаторы "Oктава-M", "Люкс", "Обь", "Родник", "Энвис" - уже техника для "крутых" профессионалов: очень дорогая, но весьма эффективная в борьбе с радиозакладками.

Рассмотрим ручные частотомеры.

Модель Optoelectronics М1 ($400) представляет собой широкодиапазонный (от 10 Гц до 2,8 ГГц) карманный инструмент высочайшего класса, обладающий гораздо большей чувствительностью, чем обычные частотомеры, особенно на радиочастотах. Примененный в нем счетчик М1 имеет встроенный микроконтроллер и мощную интегральную схему ОЕ-10, что и обеспечило реализацию таких важных функций, как цифровая фильтрация, цифровой автозахват, сохранение данных и последовательный вывод данных. Порт для цифровой связи позволяет подключать устройство к персональному компьютеру для записи частотной информации.

Модель 3300 миничастотомер ($220) - последнее достижение среди новейших серий счетчиков фирмы Optoelectronics. Ее 10-разрядный цифровой ЖК-дисплей (вместо обычных 8-разрядных) обладает прекрасными зрительными характеристиками на улице и при прямом солнечном свете. Модель 3300 содержит схему ОЕ-10, обеспечивающую все современные функции, упомянутые выше. Непосредственный счет частот до 250 МГц позволяет осуществлять высокоточные измерения, которые можно приравнять к измерениям с помощью настольных лабораторных приборов. Частотомеры 3300 в 256 быстрее предыдущих моделей в диапазоне 250 МГц и в 4 раза быстрее в диапазоне 2,8 ГГц. Более долгий срок службы батарей, меньшие размеры и низкая цена сделали модель 3300 весьма популярной.

Модель 3000 А ($540) продолжает традицию модели 3000 и является наиболее передовым носимым частотомером в мире. Он представляет собой многофункциональный прибор с возможностью измерения не только частоты, но и периода, скважности, а также временных интервалов. Этот частотомер сочетает в себе все функции модели 3000 и, кроме того, содержит микропроцессор, обеспечивающий выполнение таких функций, как цифровая фильтрация, автоматический цифровой захват и подключение к компьютеру. Цифровая фильтрация сильно снижает уровень случайных шумов без потери чувствительности антенны или уменьшения расстояния приема. Из дополнительных особенностей следует отметить возможность прибора без участия оператора захватить частоту сигнала и записать ее во внутреннюю память. Встроенное программное обеспечение проверяет приходящие сигналы на стабильность и когерентность.

Помимо удобных в использовании карманных частотомеров, фирма Optoelectronics выпускает настольные частотомеры с более высокими характеристиками, представляющие интерес только для профессионалов. Упомянем лишь две модели, представленные на рынке.

Модель SSB 220A ($640) - стационарный частотомер общего назначения, предназначенный для работы с сигналами трех типов модуляции: AM, FM и SSB.

Модель 8040 ($1400) - стационарный многофункциональный прибор позволяющий измерять частоту, период, скважность и временные интервалы.

Отдельную нишу занимает серия интерсепторов (индикаторы поля).

Коммуникационный интерсептор R10 FM ($550), в отличие от обычных приемников и сканеров благодаря своей широкополосности принимает любые сильные (относительно фона) сигналы. Индикатор величины сигнала может использоваться для обнаружения местоположения скрытых радиопередатчиков (или радиозакладок), установленных в офисе или в автомобиле.

Модель R20 AM ($200) позволяет, используя индикатор величины сигнала, производить:

- измерение величины электромагнитного поля (т. е. выполнять функции детектора поля);

- локализацию скрытых радиозакладок;

- проверку выходной мощности радиопередатчика;

- проверку паразитных излучений микроволновой печи.

Из выпускаемых фирмами-производителями детекторов поля (индикаторов) можно отметить появившийся на рынке в 1996 г. отечественный индикатор ИПШ-012 ("Анна Дизайн"), который вобрал в себя все лучшие разработки, существовавшие ранее. На сегодня он является лучшей моделью по соотношению качество/цена ($110). Благодаря современной элементной базе он быстро обнаруживает и локализует подслушивающие устройства независимо от вида модуляции. Встроенный аттенюатор, диапазон выше 1 ГГц, система акустической обратной связи ("акустозавязки"), логарифмическая светодиодная шкала, тональная идентификация приближения к радиозакладке (по принципу приемников для "охоты на лис" - "горячо-холодно") - делают этот прибор мощным средством поиска акустических радиозакладок. В нем исключены ложные срабатывания при работе в сложной электромагнитной обстановке, исключена необходимость последовательных приближений к радиозакладке.

Такова в общих чертах техника, используемая сегодня для защиты от радиозакладок. Но разработка новых моделей продолжается, и новейшие решения производителей не заставят себя ждать в ответ на выпады информационных шпионов.

## Другие примеры:

АСН-1300 универсальный частотомер



Универсальный частотомер АСН-1300 предназначен для измерения частоты, периода, длительности импульса и скважности сигнала. Встроенный микропроцессор обеспечивает возможность пересчета измеряемого значения с использованием операций нормировки, масштабирования или сдвига, а также другие математические операции с полученными данными. Наличие последовательного интерфейса RS-232 позволяет подключать прибор к персональному компьютеру, что обеспечивает возможность удаленного управления прибором в системах автоматизированных измерений, а также обработку и архивирование результатов измерений.

Технические характеристики:

* 3 канала
* Диапазон частот 0,05 Гц... 1,3 ГГц
* 9-разрядный светодиодный индикатор
* Измерение частоты, периода, длительности импульса, скважности, скорости вращения
* Измерение разности и отношения частот
* Кварцевая стабилизация частоты
* Режим относительных измерений
* Функция удержания показаний
* Фиксация минимального/ максимального/ среднего значений
* Режимы часов и секундомера
* Интерфейсы RS-232 для связи с ПК

1. Температурная стабильность 10-5/°С
2. Питание 220 В/ 50 Гц
3. Габаритные размеры 275100297 мм
4. Масса 1,9 кг

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Канал** | Диапазон частот | **Чувствительнос-ть** | **Тип входа, импеданс** | **Максимальное входное напряжение** |
| А | 0,05 Гц...120 МГц | от 25 мВскз. | открытый, 1 МОм/ 40 пФ | до 300 В |
| В | 5 Гц... 2,5 МГц | ТТЛ-уровень | закрытый, <100 кОм/ 100 пФ | до 300 В |
| С | 50 МГц... 1,3 ГГц | от 15 мВ | закрытый, 50 Ом | до 3 В |
| **Измеряемые величины** | | Диапазон | **Погрешность** | **Диапазон частот** |
| Период (канал А) | | 0,0083... 19999999,9 мкс | ± 0,1 нс | 0,05 Гц... 120 МГц |
| Суммирование (А) | | 0... 199999999 отсчетов | ± 1 отсчет | 0,05 Гц... 120 МГц |
| Отношение частот (А/В) | | — | ± 0,01 | А: 1 Гц... 120 МГц В: 10 Гц... 2,5 МГц |
| Разность частот (А-В) | | — | ± 1 Гц | А: 1 Гц... 120 МГц В: 10 Гц... 2,5 МГц |
| Скорость вращения (А) | | 3... 20999994 об/мин | ± 1 об/мин | — |
| Длительность импульса (А) | | 0,1... 66666,6 мкс | ± 1% | 15 Гц... 1 МГц |
| Скважность (А) | | 15... 85% | ± 1% | 15 Гц... 1 МГц |
| Время | | 2 с... 99 дней | ± 2 с | — |
| Секундомер | | 0,2 с... 100 ч | ± 0,2 с | — |

**ECR-2 - анализатор спектра с режимами обнаружения подслушивающих устройств.**



Прибор позволяет обнаруживать передатчики подслушивающих устройств с низкой мощностью, а также передатчики с нестандартной модуляцией. Простота управления позволяет эксплуатировать ECR-2 персоналом без специальной подготовки.

Узкополосный и широкополосный ЧМ и АМ демодуляторы позволяют быстро идентифицировать подозрительный сигнал. Прослушивание осуществляется на встроенный динамик или наушники. ECR-2 имеет видеовыход для просмотра TV сигналов на мониторе.

Обладая высокой чувствительностью, ECR-2 позволяет обнаруживать передатчики на площади в несколько тысяч квадратных футов. Это позволяет оператору эффективно и качественно проводить поиск. Спектрограмма радиочастотного спектра может быть распечатана на встроенном принтере, и использоваться в дальнейшем для сравнения при следующих проверках.

Упаковка ECR-2 в кейсе позволяет использовать прибор для работы в полевых условиях.

Питание прибора осуществляется от сети 110/220 В, встроенной батареи12 В, внешнего источника 12 В ( бортовая сеть автомобиля)

ECR-2 комплектуется всеми необходимыми аксессуарами для работы. Подробно составленное руководство пользователя позволяет быстро освоить методы работы с прибором. Через шнур питания ECR-2 осуществляет поиск передатчиков, транслирующих информацию по силовым линиям.

Технические характеристики:

Диапазон частот:

10 кГц-1000 МГц ; 10 кГц-3000 МГц (с MDC-5) ; 10 кГц-7000 МГц (c MDC-4) ;

Чувствительность: 0,1 мкВ (-110 дБм) в режиме настройки

Ширина полосы: 1 кГц, 9 кГц, 120 кГц, 2 МГц

Размер дисплея: 2,75’X3.5”

Габариты: 7,5”X13”X20.5”

Вес: 15 кг

Питание: 110\220 В, 50-60 Гц

встроенная батарея 12 В, внешнее12 В

Условия эксплуатации: 0о – 55 оС, до 95% влажности.

# Заключение

Рассмотренные в данной работе средства обеспечения предотвращения утечек конфиденциальной информации по электромагнитному каналу связи существуют не только в виде проектов и опытных образцов, но и широко применяются на практике.

Риск потери конфиденциальной информации вследствие получения ее злоумышленником, использующим для этого акустическую закладку, очень велик и не собирается снижаться в настоящее время. Пока существуют люди, заинтересованные в несанкционированном доступе к информации (нет оснований предполагать, что таких людей когда-нибудь не станет), будут разрабатываться и внедряться акустические и другие закладки, передающие снятую информацию по радиоканалу и другим каналам связи. Следовательно, будут развиваться и средства борьбы с ними, важной частью которых являются средства радиоконтроля, так как они способны обнаружить такую закладку, расположенную где угодно, замаскированную под детали интерьера, вмонтированную в стену или потолок.

В настоящее время большинство средств радиоконтроля ограничивают сканируемый спектр частот верхней частотой 3 ГГц, но уже появились радиозакладки, работающие на частотах 10 ГГц и выше. Значит, современные устройства радиоконтроля должны сканировать широкую полосу частот, которая должна расширяться с течением времени. Также появляются и активно внедряются радиозакладки, передающих импульсные или шумоподобные сигналы. Обнаружить такие закладки сложно ввиду отсутствия четкого сигнала от них. Помочь здесь могут только индикаторы поля и нелинейные локаторы. Современные радиозакладки умеют накапливать полученную конфиденциальную информацию в течение продолжительного периода времени, а затем передавать ее по радиоканалу за несколько секунд или даже миллисекунд. Средства противодействия таким закладкам должны успевать просматривать весь свой достаточно широкий спектр частот за ограниченное время, чтобы успевать отслеживать факт передачи информации такими закладками и пеленговать их. Это дополнительное условие вместе с предыдущими сильно усложняет конструкцию устройств радиоконтроля и приводит к их удорожанию.

Так что специалистам, разрабатывающим и внедряющим новые средства радиоконтроля работы хватает, а значит, эта отрасль обширной индустрии защиты информации остается еще весьма перспективной и многообещающей. Таким образом, системам радиоконтроля не грозит скорое устаревание, а лишь прогресс и дальнейшее развитие.

# Словарь терминов

**Информация** - сведения о лицах , предметах , событиях , явлениях и процессах (независимо от формы их представления), используемые в целях получения знаний, принятия решений.

**Коммерческая тайна** - конфиденциальная информация, преднамеренно скрываемые по коммерческим соображениям экономические интересы и сведения о различных сторонах и сферах производственно-хозяйственной, управленческой, научно-технической, финансовой деятельности фирмы, охрана которых обусловлена интересами конкуренции и возможными угрозами экономической безопасности фирмы. Коммерческая тайна возникает тогда, когда она представляет интерес для коммерции.

**Частотомер** – это прибор для измерения частоты периодических процессов (колебаний). Для измерения частоты электрических колебаний применяют электромеханические, электродинамические, электронные, электромагнитные, магнитоэлектрические Ч. Частоту электромагнитных колебаний в диапазоне радиочастот и СВЧ измеряют при помощи электронных частотомеров (волномеров) *-* резонансных, гетеродинных, цифровых и др.

Действие резонансного частотомера основано на сравнении измеряемой частоты с частотой собственных колебаний электрического контура (или резонатора СВЧ), настраиваемого в резонанс с измеряемой частотой. Резонансный частотомер состоит из колебательного контура с петлёй связи, воспринимающей электромагнитные колебания (радиоволны), детектора, усилителя и индикатора резонанса. В гетеродинных частотомерах измеряемая частота сравнивается с известной частотой (или её гармониками) образцового генератора – гетеродина. При подстройке частоты гетеродина к частоте измеряемых колебаний на выходе смесителя (где происходит сравнение частот) возникают биения, которые после усиления индицируются стрелочным прибором, телефоном или осциллографом. Широкое применение получили цифровые частотомеры, принцип действия которых заключается в подсчёте числа периодов измеряемых колебаний за определённый промежуток времени. Электронно-счётный частотомер состоит из формирующего устройства, преобразующего синусоидальное напряжение измеряемой частоты в последовательность однополярных импульсов, временного селектора импульсов, открываемого на определённый промежуток времени (обычно от 10-4 до 10 *сек*), электронного счётчика, отсчитывающего число импульсов на выходе селектора, и цифрового индикатора. Современные цифровые частотомеры. работают в диапазоне частот 104 - 109 *гц.*

**Анализатор спектра частот** - измерительный прибор, предназначенный для исследования частотных спектров импульсно- и амплитудно-модулированных колебаний в различных диапазонах волн,.

**Промышленный шпионаж** - незаконный сбор сведений, составляющих коммерческую тайну, незаконное использование секретной информации лицом или предприятием, не уполномоченным на то ее владельцем. Объектом промышленного шпионажа могут выступать любые материальные или нематериальные объекты, содержащие коммерческую тайну предприятия: документы, чертежи, образцы продукции, неоформленные патенты, технические проекты, информация о ценах, контрактах, поставщиках, маркетинговых исследованиях и иных сведениях, представляющих предпринимательский интерес.

**Индикатор поля**, иначе магнитометр **–** этоприбор для измерения характеристик магнитного поля и магнитных свойств веществ (магнитных материалов). В зависимости от определяемой величины различают приборы для измерения: напряжённости поля (эрстедметры), направления поля (инклинаторыидеклинаторы), градиента поля (градиентометры), магнитной индукции (тесламетры), магнитного потока (веберметры, или флюксметры), коэрцитивной силы (коэрцитиметры), магнитной проницаемости (мю-метры), магнитной восприимчивости (каппа-метры), магнитного момента.

В более узком смысле индикаторы поля - приборы для измерения напряжённости, направления и градиента магнитного поля.

# Литература.

1. http://encycl.yandex.ru/
2. http://www.bnti.ru/dbtexts/ipks/Ivanfeb/Concep/Concep.htm/
3. http://www.eliks.ru/home.htm
4. http://www.elsea.bryansk.ru/ecr2.htm
5. http://www.jetinfo.ru/1998/5-6/1/article1.5-6.199816.html
6. http://www.pps.ru/bib/p4/online/0001.html
7. http://www.pps.ru/bib/p4/online/0014.html
8. http://www.spbstat.comprice.ru:8101/n9/save/tech.htm