

НЕЛИНЕЙНЫЕ РАДИОЛОКАТОРЫ ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ РАДИОЭЛЕКТРОННЫМ СРЕДСТВАМ ШПИОНАЖА

Э.Рувинова

Проблема противодействия промышленному и экономическому шпионажу – как в частном бизнесе, так и в государственном секторе – приобрела мировой масштаб и стоит весьма остро. Современные передающие и регистрирующие устройства настолько малы, что их можно принести и спрятать практически в любом месте, закамуфлировав в самых различных бытовых приборах и предметах интерьера. Элементы питания с повышенным сроком службы обеспечивают их работу в течение нескольких месяцев, а то и лет. Обнаружить закладки по радиоизлучению крайне сложно, поскольку многие из них дистанционно отключаются.

На помощь приходят нелинейные радиолокаторы. Они способны находить любой тип электронных средств негласного съема информации в любом их состоянии – включенном, выключенном и даже разрушенном, в условиях высокой насыщенности рабочих помещений различными электронными устройствами. Широкая номенклатура современных нелинейных радиолокаторов, заполнивших мировой и отечественный рынок, позволяет выбрать прибор, оптимально пригодный для выполнения конкретной задачи.

Процесс развития специальных средств для обнаружения угроз негласного съема информации, к которым в первую очередь относятся радиоприемные, рентгеновские системы и приборы нелинейной радиолокации, идет непрерывно. Так называемый метод нелинейной радиолокации, основанный на облучении объекта гармоническим сигналом и анализе отраженного от него сигнала, был разработан еще в начале 70-х годов. Несколькими годами позже его использовали в американской системе обнаружения нелинейных соединений Superscout, которая явилась первым коммерческим нелинейным радиолокатором. В типовой состав и первого, и последующих вариантов локаторов входят антенна, приемопередающий блок, индикаторное устройство и источник питания.

Достоинства нелинейных локаторов (НЛ) наиболее отчетливо видны при сравнении с радиоприемными системами, обнаруживающими закладки по радиоизлучению, которое с определенной периодичностью испускают некоторые типы подслушивающих устройств. Возможности таких систем ограничены, поскольку не все устройства излучают сигналы, кроме того, трансляция может происходить в неустановленное время и на неустановленных частотах. Напротив, НЛ детектирует закладки вне зависимости от их активности, даже если в конструкции закладки не предусмотрена передача информации с помощью радиоволн. Сигнал, излучаемый антенной нелинейного радиолокатора, заставляет практически любое известное на сегодняшний день электронное устройство генерировать ответный сигнал. В отличие от радиоприемной системы, которой необходимо контролировать чрезвычайно широкий диапазон длин волн, НЛ определяет местоположение любого полупроводникового прибора независимо от его рабочих частот. И происходит это автоматически, без подключения дополнительных модулей и настройки по частоте.

Если исключить возможность случайного обнаружения в результате физического поиска или с помощью рентгеновского оборудования, нелинейный радиолокатор – единственное средство, способное определять местонахождение неизлучающих электронных устройств, в том числе в разрушенном состоянии или с выгоревшими полупроводниковыми переходами.

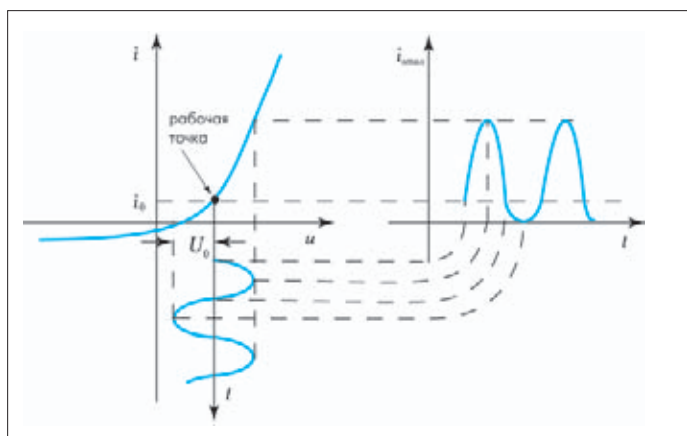


Рис. 1. Статическая вольт-амперная характеристика идеализированного полупроводникового диода, гармонический сигнал и кривая отклика

ПРИНЦИП НЕЛИНЕЙНОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

Работа нелинейного радиолокатора основана на облучении объекта спектрально-чистым СВЧ-сигналом и на способности объекта к прямому спектральному преобразованию зондирующего сигнала и переотражению его на гармониках частоты зондирования. Эти явления возможны при наличии в составе объекта элементов с нелинейными вольт-амперными характеристиками (ВАХ), или, как их обычно называют, просто нелинейных элементов – диодов, транзисторов, интегральных микросхем.

Из теоретических основ радиотехники известно, что спектр отклика нелинейного элемента всегда отличается от спектра воздействующего сигнала, причем гораздо шире его. Возьмем статическую ВАХ нелинейного элемента $i = f(u)$, например полупроводникового диода (рис. 1). Ее можно развернуть в степенной ряд:

$$i = i_0 + a_1 u + a_2 u^2 + a_3 u^3 + \dots,$$

где i_0 – ток покоя в рабочей точке, a_1 – крутизна ВАХ в рабочей точке, a_2 – первая производная крутизны, a_3 – вторая производная крутизны и т.д. При воздействии на нелинейный элемент гармонического сигнала $u = U_0 \cos \omega t$, где U_0 – амплитуда сигнала, $\omega = 2\pi f$ – круговая частота сигнала, отклик нелинейного элемента будет иметь вид:

$$i_{\text{откл}} = (i_0 + 1/2 a_2 U_0^2) + (a_1 U_0 + 3/4 a_3 U_0^3) \cos \omega t + 1/2 a_2 U_0^2 \cos 2\omega t + 1/4 a_3 U_0^3 \cos 3\omega t + \dots$$

Хотя при воздействии гармонического сигнала на нелинейное соединение ток отклика имеет бесконечный спектр, содержащий все гармоники, на практике ВАХ аппроксимируют конечным степенным многочленом. Причем номер наивысшей гармоники определяется степенью многочлена.

Среди реальных объектов нелинейные свойства сильнее всего выражены у полупроводниковых р-п-переходов, а также прижимных металлических контактов. ВАХ большинства полупроводниковых переходов, входящих во все элементы современной РЭА, близки к квадратичным. Именно эти нелинейные элементы и представляют объект поиска для нелинейного радиолокатора. ВАХ контактов разнородных металлов, а также контактов металл–оксид–металл, возникающих в результате коррозии, аппроксимируются многочленом третьей степени. Такие контакты принято называть “ложными” переходами. Когда локатор облучает полупроводниковый переход, отклик на второй гармонике значительно сильнее, чем на третьей.

При облучении же металлических контактов, напротив, более сильный отклик на третьей гармонике.

Качественные НЛ способны сравнивать интенсивность сигналов на второй и третьей гармониках и тем самым помогают оператору отличать полупроводниковые переходы от ложных. Правда, для этого локатору необходимо два приемника с хорошо изолированными каналами, что повышает стоимость устройства.

ПАРАМЕТРЫ НЕЛИНЕЙНЫХ ЛОКАТОРОВ

Процесс обнаружения объекта в условиях нелинейной радиолокации полностью аналогичен традиционной локации при наблюдении объектов с активным ответом в режиме опознавания. Следовательно, мощность отклика объекта на n -й гармонике (а значит, и эффективность обнаружения) находится в прямой зависимости от мощности излучения локатора и в обратной – от квадрата частоты его излучения и номера принимаемой гармоники. Чем ниже частота излучения НЛ, тем меньше затухание как зондирующего сигнала, так и сигнала отклика от объекта.

Таким образом, *частота излучения* – один из основополагающих параметров НЛ. Для большинства нелинейных локаторов она – около 915 МГц (соответственно, вторая гармоника 1830, а третья – 2745 МГц). Реже используют частоту порядка 888 МГц (соответственно, вторая гармоника – 1776, а третья – 2664 МГц). Как правило, локаторы работают на одной фиксированной частоте, однако некоторые имеют несколько каналов. Поскольку локаторы с ограниченной частотной полосой часто конфликтуют с другими электронными устройствами, предпочтительнее НЛ с достаточно широким диапазоном частот и автоматическим нахождением свободных каналов. Так, в США на частоте 888 МГц возможна интерференция с сигналами сотовых телефонов.

Хотя *мощность излучения* принципиально повышает обнаружительную способность локатора, не менее важна и *чувствительность приемника*. НЛ с низкой мощностью излучения, но с достаточно чувствительным приемником может обладать более высокими характеристиками по обнаружению, чем мощный локатор с малочувствительным приемником. Кроме того, мощный НЛ может ненамеренно вывести из строя электронные устройства, а также нанести вред здоровью людей.

Напрямую с мощностью излучения связан *режим излучения*. Большинство нелинейных радиолокаторов работают в непрерывном режиме и мощность их излучения практически не превышает 3 Вт. Нелинейный локатор с мощностью 2 Вт способен обнаружить подслушивающий аппарат внутри бетонной стены на расстоянии нескольких сантиметров от антенны или запрятанный глубоко в грунте. Локаторы с более низкой мощностью (50–100 мВт) обнаруживают такие приборы только в двух сантиметрах от антенны.

Некоторые отечественные НЛ используют импульсный режим, что имеет свои преимущества. Локатор, работающий в импульсном режиме, потребляет значительно меньше электроэнергии, что снижает требования к источнику питания. Кроме того, при мощности в импульсе, достигающей 300 Вт, средняя мощность облучения, которой подвергается оператор, очень мала – значительно меньше, чем при 3–5 Вт в непрерывном режиме.

Не последнюю роль в работе НЛ играют его *эргономические параметры*. Большинство локаторов имеют тяжелый приемопередатчик, который оператор переносит с помощью ремня на шею или плече. Антенну надо держать в руке. Кабели, соединяющие антенну с приемопередатчиком, часто мешают работе, цепляясь за мебель. На некоторых НЛ дисплей расположен на приемопередатчике, что заставляет оператора следить за его показаниями одновременно с

перемещением антенны. Значительно удобнее, когда дисплей размещен на рукоятке. Однако при ЖК-дисплее сложность считывания сохраняется. Лучше всего располагать дисплей на антенной штанге – при этом оператор может одновременно считывать показания дисплея и перемещать антенну.

РАБОТА НЕЛИНЕЙНОГО ЛОКАТОРА

В процессе работы нелинейные радиолокаторы выполняют три основные функции: *детектирование (обнаружение), определение местоположения и идентификация объекта.*

Детектирование происходит в том случае, если амплитуда ответного сигнала превышает пороговый уровень. При этом световая или звуковая сигнализация информирует оператора, что предполагаемый объект находится в поле воздействия облучающего сигнала антенны.

Определение местоположения объекта производится путем сопоставления амплитуды и пеленга ответного сигнала. Амплитуда ответного сигнала растет по мере приближения антенны к его источнику во время проведения поиска. Анизотропия диаграммы направленности антенны позволяет оператору, изменяя угол направления антенны, определять направление на источник ответного сигнала по его максимальному уровню.

Идентификация объекта проводится по результату анализа ответного сигнала объекта, находящегося в зоне воздействия излучения антенны. В тех моделях НЛ, которые принимают отклик от объекта одновременно на второй и третьей гармониках излучаемого сигнала, идентификация объекта обычно производится путем сравнения уровней сигналов обоих приемных трактов по свечению линейных индикаторов. Как правило, электронные объекты с полупроводниковыми переходами переизлучают сигнал на второй гармонике на 20–40 дБ выше, чем на третьей. Помеховые металлические контакты, напротив, генерируют сигналы на третьей гармонике излучаемого сигнала с уровнем, превышающим уровень второй гармоники на 20–40 дБ.

При работе же с радиолокаторами, принимающими отклик только на второй гармонике, идентификация объекта требует от оператора дополнительных действий. Дело в том, что некоторые объекты с нелинейными металлическими контактами, такие как железобетонные конструкции, опоры любого оборудования, мебельные пружины, контактирующие с головкой винта, гвозди, имеющие контакты с другими металлическими объектами внутри стены, электрические выключатели, контакты люминесцентных ламп, скрепки для бумаги и т.п., дают ложные сигналы не только на нечетных, но иногда и на четных гармониках. Поскольку эти контакты механически нестабильны, их ВАХ также нестабильна и находится в сильной зависимости от механического воздействия. Если к ложному переходу приложить невысокую физическую вибрацию, можно нарушить кристаллическую структуру коррозионных и биметаллических переходов, что приведет к модуляции сигнала отклика с частотой вибрации. На полупроводниковые р-п-переходы вибрация не оказывает воздействия. Используя и индикатор, и наушники, оператор простукивает области поиска, например небольшим резиновым молоточком. Сигнал от электронных устройств в этом случае не изменится, и в наушниках не будет никакого шума. Металлические источники при простукивании вызывают беспорядочные нестабильные показания индикатора и шумящий звук (треск) в наушниках.

Здесь уместно отметить, что любой НЛ должен иметь в своем составе дополнительную аппаратуру – гибкий волоконно-оптический прибор (для визуальных наблюдений), металлодетекторы, зу-

бврачебные зеркала, мягкие молотки, фонарики и даже иногда рентгеновскую аппаратуру.

Как правило, поисковые работы с НЛ начинают с медленного сканирования антенной любой поверхности в зоне поиска при отключенном излучении. Оператор буквально “красит” каждую поверхность, включая стены, пол, потолок, оборудование. Эта процедура предназначена для обнаружения генерирующих электромагнитные поля приборов и поглощает много времени – обычно она протекает со скоростью 0,2–0,4 м²/мин.

Далее уже при включенном облучающем сигнале антенной сканируют стены и остальные поверхности на расстоянии от них по крайней мере 2–3 м, что позволяет обнаружить и изолировать предметы, создающие помехи. После очистки зоны поиска от этих предметов расстояние до НЛ сокращается до 1–1,5 м и процедура повторяется. В конце концов расстояние сокращается до 0,5 м или непосредственного контакта с объектом и проводится несколько операций проверки при постепенном повышении мощности излучения НЛ от минимально возможного уровня до полного значения.

Сканирование плоских поверхностей происходит со скоростью 0,03 м²/с, сложных – с еще меньшей. В результате для проверки небольшого офиса (менее 20 м²) необходимо 2–3 ч, офиса среднего размера – 3–4 ч, а для более крупных учреждений – 6–8 ч или даже несколько дней.

Методы нелинейной радиолокации применимы также для дистанционного обнаружения малоразмерных объектов. Здесь объектами поиска могут стать различные радиоуправляемые устройства, устройства промышленного шпионажа, стрелковое оружие, обломки самолетов и вертолетов, переносные радиостанции (в том числе и выключенные) и т.д. Объектами поиска могут быть также специальные нелинейные метки, используемые для скрытого обозначения различных объектов и участков местности, а также людей (например, спасателей в труднодоступных местах). Эксперименты показали, что для дистанционного поиска нелинейных объектов оптимальная частота не должна превышать 1 ГГц, а для увеличения дальности действия локатора целесообразно использовать мощные радиоимпульсы с большой скважностью. При мощности в импульсе 50 кВт и скважности 1000 дальность обнаружения с воздуха малоразмерных объектов, замаскированных на поверхности грунта, составит 300–350 м. Если объект установлен в грунт на глубину 0,1–0,2 м, дальность обнаружения – 80–100 м.

СОВРЕМЕННЫЕ МОДЕЛИ НЕЛИНЕЙНЫХ ЛОКАТОРОВ

В мире создана уже широкая номенклатура нелинейных радиолокаторов, различающихся параметрами и эффективностью в обнаружении объектов (см. табл.). Рассмотрим наиболее известные модели НЛ.

Модель Orion NJE-4000 американской фирмы Research Electronics Inc. (REI) предназначена для обнаружения активных и пассивных электронных устройств – магнитофонов, видеокамер с полупроводниковыми формирователями изображения, подслушивающих устройств с дистанционным управлением и других видов разведывательной аппаратуры, скрытой в стенах, потолках, мебели, цветочных горшках и т.п. НЛ работает на второй и третьей гармониках с алгоритмами дискриминации, обеспечивающими минимизацию ложных тревог и прослушивание сигнала каждой из принимаемых гармоник. Цифровая обработка сигнала повышает чувствительность прибора, благодаря чему возрастает дальность обнаружения.

Мощность излучения может автоматически и вручную изменяться от 10 мВт до 1 Вт. Если на приемник поступает слишком силь-



ный сигнал, мощность автоматически снижается с тем, чтобы оператор смог оценить отклик от нелинейного элемента. При ослаблении сигнала отклика мощность передатчика уменьшается.

Приемопередатчик обеспечивает частотную стабильность и быстрый автоматический поиск свободной частоты в диапазоне 902–928 МГц для устройств, работающих в США, и 850–1000 МГц для экспортных моделей. Антенна с круговой поляризацией снижает вероятность пропуска истинного отклика и сокращает время поиска.

Локатор выполнен в виде цельной конструкции, состоящей из приемопередатчика, телескопической штанги, антенны и дисплея (рис.2). Графический дисплей и радионаушники одновременно предоставляют звуковую и визуальную информацию. Передающие и приемные сигналы проходят в режиме уплотнения по одному скрытому кабелю, что освобождает конструкцию от спутанных проводов. Компактность конструкции позволяет переносить НЛ в кейсе. Масса локатора не превышает 1,8 кг.

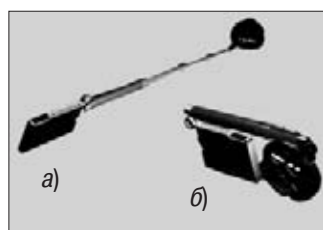


Рис.2. Нелинейный локатор модели Orion:

а) в рабочем состоянии;
б) в сложенном состоянии для транспортировки

Питается НЛ от двух автоматически перезаряжаемых стандартных батарей с напряжением 7,2 В. Внешнее зарядное устройство обеспечивает 1 ч работы локатора при максимальной мощности.

НЛ Orion комплектуется вспомогательными инструментами, позволяющими проверять наличие электронных устройств шпионского назначения. Инструменты хорошо подогнаны к совместному использованию с локатором. Это бороскоп со встроенной лампочкой, обеспечивающий наблюдение под прямым углом внутри стен, мебели и т.п.; мультиметр для проверки различных кабелей и электронных приборов; металлодетектор для неразрушающего контроля; молоток для проверки устойчивости полупроводникового перехода под воздействием механической вибрации; небольшая дрель для использования с бороскопом и многофункциональная отвертка; различные зеркала; плоскогубцы; кусачки; рулетка; фонарик и т.д.

SuperBroom Plus – это последняя модель очень популярного в Англии локатора фирмы Audiotel. НЛ работает на второй и третьей гармониках с одновременным анализом откликов от объекта на этих гармониках. Дисплей четко индицирует индивидуальные и

комбинированные отклики. Путем сравнения откликов на второй и третьей гармониках оператор может с высокой достоверностью определить их источник – электронный или ложный.

Передатчик и два приемника высокой чувствительности синхронизированы по частоте, что полностью устраняет любой дрейф частоты. Возможность регулирования выходной мощности от 1 мВт до 3 Вт позволяет точно определять местоположение объекта. Внутренняя перезаряжаемая батарея обеспечивает непрерывную работу при мощности 300 мВт по крайней мере в течение 4 ч.

Конструкция НЛ с телескопической антенной штангой удобна в пользовании и портативна. Готовый для работы локатор размещается в жестком легком чемодане (рис.3) со всеми необходимыми вспомогательными принадлежностями.



Рис.3. Локатор модели SuperBroom Plus

Отечественные модели “Родник-2” и “Родник-23” разработки ЦНИРТИ предназначены для обнаружения и определения местоположения скрытых закладных радиоэлектронных устройств подслушивания и передачи данных, а также взрывных устройств с электронными взрывателями и взрывателями, управляемыми по радиоканалу.

“Родник-2” работает на второй гармонике отраженного сигнала и обеспечивает обнаружение электронных объектов через преграды из дерева, пластмассы, кирпича, бетона и других материалов, а также в багаже, ручной клади и под одеждой. Об обнаружении информирует звуковой сигнал в головных телефонах и световой – на индикаторе уровня. НЛ позволяет контролировать на слух режим работы обнаруживаемого объекта (речь, если объект – подслушивающее устройство или диктофон, тон таймера, если объект – взрывное устройство). Прибор работает в непрерывном режиме на частоте излучения 910 МГц при уровне мощности излучаемого сигнала 400, 800 мВт и 2 Вт. Дальность обнаружения скрытых устройств с нелинейными элементами в режиме “Обзор” – 3–5 м, в режиме “Локализация” – 0,2–0,5 м. Время непрерывной работы при питании от сети переменного тока 220 В не ограничено, а от аккумуляторных батарей 12 В – не менее 3 ч.

“Родник-23” предназначен для тех же целей, что и “Родник-2”, но его приемник настроен на вторую и третью гармоники. Прибор анализирует и преобразует эти сигналы для звуковой и визуальной индикации (красный индикатор – для р-п-переходов и зеленый – для металлических контактов).

Параметры широко применяемых нелинейных радиолокаторов

Модель(фирма, страна)	Режим Излучения	Мощность излучения, Вт, мин/макс	Частота излучения, МГц	Частота приема, МГц	Чувствительность, дБВт	Поляризация	Напряжение питания, В	Цена, тыс. долл.
Orion NJE-4000 (REI, США)	Непр.	0,01/1	915	1830, 2745	-130дБм	Круговая	7,2	15
SuperBroom Plus (Audiotel, Англия)	Непр.	0,001/3	885,5	1777, 2665,5	-	-	12	30
“Родник-2” (ЦНИРТИ, Россия)	Непр.	0,4/2	910	1820	-145	Линейная	220/12	3,5
“Родник-2К” (модификация)	Непр.	0,8	980	1960	-137	-	220/12	-
“Родник-23” (ЦНИРТИ, Россия)	Непр.	2	910	1820, 2730	-145	Линейная	220/12	8,3
NR900E (ИКМЦ-1, Россия)	Имп.	25/150	900	1800, 2700	-115	Круговая	220/12	6,5
NR900M (ИКМЦ-1, Россия)	Имп.	25/150	900	1800	-115	-	220/12	4,5
NR-m (ИКМЦ-1, Россия)	Непр.	2	680	1360, 2040	-150	-	220/6	-
“Обь” (ТОО “Маском”, Россия)	Непр.	0,25	1000	2000	-145	-	220/12	-
“Энвис” (Россия)	Непр.	0,04/0,8	910	1820, 2730	-	-	220/12	-
НР-900-20К (Россия)	Имп.	150	900	1800	-115	-	220/12	-
НР-900-Е (Россия)	Имп.	150	900	1800, 2700	-115	-	220/12	-
“Октава” (Россия)	Имп.	-	885–895	1770	-	-	220/12	-
“Люкс” (Россия)	Имп.	выше 14	435	870	-	-	220/12	-
“Онега-3М” (Россия)	Имп.	100	910	1820, 2730	-	-	220/12	6,7
“Циклон-М1А” (Россия)	Имп.	300	680	1360	-110	Круговая	220/12	-



Рис.4. Локатор модели "Родник-2К"

Частота излучения локатора 910 МГц, мощность – 2 Вт, режим – непрерывный. Время непрерывной работы от сети переменного тока – без ограничений, от аккумулятора – не менее 2 ч. Дальность обнаружения радиомикрофонов – 0,6–6 м.

В комплект поставки обеих моделей входят приемопередающий блок, антенна с удлинителем, штангой, контрольное устройство, головные телефоны, блок питания от сети переменного тока, аккумулятор и зарядное устройство к нему, кабели и укладочный кейс (на рис.4 приведена модифицированная модель "Родник-2К"). Конструкция локаторов позволяет производить обследование помещений без перемещения приемопередающего блока – перемещается только антенна, на которую вынесены все органы управления и индикации. Габариты НЛ – 450x320x140 мм, масса вместе с кейсом – не более 11 кг.

Модель NR900E. Эта модель портативного импульсного НЛ – уже четвертое поколение отечественных локаторов серии NR. Прибор предназначен для тех же целей, что и "Родник". Локатор обладает возможностью сравнительного анализа сигналов второй и третьей гармоник зондирующего сигнала, что обеспечивает высокую обнаружительную способность. Встроенная микропроцессорная система анализа и обработки откликов позволяет эффективно выявлять электронные устройства на фоне ложных нелинейных элементов. ЖК-дисплей и все органы управления вынесены на пульт управления, размещенный на антенной штанге, что обеспечивает удобство эксплуатации.

Прибор работает на частоте излучения 900 МГц с мощностью в импульсе не менее 150 Вт. Время непрерывной работы от сети переменного тока – без ограничений, от аккумулятора – не менее 6 ч. Масса – 8 кг, упаковка в кейсе.

Модель NR900M. Портативный импульсный НЛ с узконаправленной антенной системой обеспечивает высокую точность локализации искомого объекта (0,1 м) в условиях большой насыщенности электронными средствами. При частоте излучения 900 МГц мощность составляет 150 Вт. Приемник работает на второй гармонике. Питание – от сети переменного тока и аккумулятора – в кейсе (на рис. 5 приведена модифицированная модель NR900EM).

Модель NR-m. Это последняя разработка НЛ серии NR, предназначенная для поиска электронных устройств главным образом в элементах интерьера, а также при обследовании легких строительных конструкций. Синтезированный генератор зондирующего сигнала позволяет выбирать свободный от помех участок частотного диапазона. Передатчик работает в непрерывном режиме излучения на частоте 680 МГц при мощности излучения 2 Вт. Приемник настроен на вторую и третью гар-



Рис.5. Локатор модели NR EM

моники основного сигнала. Питание – от сети переменного тока и аккумулятора.

Приемопередающий блок совмещен со штангой антенной системы (рис.6), что обеспечивает простоту и удобство эксплуатации локатора. Упаковка в кейсе.



Рис.6. Локатор модели NR-m

Модель "Обь". Назначение прибора такое же, что у моделей "Родник". Режим излучения – непрерывный, частота – 1000 МГц, мощность – 250 мВт. В приемнике производится анализ второй гармоники отраженного сигнала. В локаторе осуществляется звуковая индикация принимаемых сигналов на головные телефоны и визуальная – на стрелочный прибор. Дальность обнаружения – 0,5–2 м. Питание – от сети переменного тока или двух аккумуляторов, время непрерывной работы – 4 ч. Конструктивно локатор выполнен на трех блоках (рис.7), размещаемых в кейсе стандартных габаритов. Масса НЛ около 6 кг.

Модификация прибора – "Обь-АЛ" снабжена лазерным целеуказателем для точного и быстрого определения местоположения объекта.



Рис.7. Локатор модели "Обь"

Модель "Энвис". Прибор аналогичного назначения имеет непрерывный режим излучения, частоту излучения – 910 МГц, регулируемую мощность – до 800 мВт. Прием откликов от объектов на второй и третьей гармониках зондирующего сигнала на два независимых приемника позволяет с высокой степенью достоверности отличать электронные объекты от помеховых контактных объектов. Конструкция НЛ обеспечивает возможность поиска без перемещения приемопередающего блока и в труднодоступных местах. Оператор перемещает только антенный блок, на который вынесены световые индикаторы уровня откликов, регулятор уровня мощности и гнездо для подключения головных телефонов. Дальность обнаружения – от 0,1 до 5 м в зависимости от типа объекта и вида преграды. Точность – до 5 см. Масса без упаковки – 8 кг, полного комплекта – 15,5 кг.

Таким образом, уникальная способность к обнаружению любых электронных устройств в любом их состоянии, а также компактная конструкция, низкое энергопотребление, безопасность работы и надежность сделали нелинейные радиолокаторы оптимальными приборами для поиска средств несанкционированного получения информации.

www.tscm.com/tmdenljd.html

www.pimall.com/nais/n.junction.html

Специальная техника, 1998, №4-5, с.27–31; 1999, №1-2, с.17–22; №6, с.34–39

Вопросы защиты информации, 1999, №2, с.49–56

Защита информации. Конфидент, 1998, №4, с.65–70

www.tscm.com/orion.html

www.marshall.co.za/broom-ecm.htm

www.nelk.ru/12.htm

www.pps.ru/catal/sc_900e.html

<http://alexdelong.agava.ru/doc/12.html>