

**THE INTERFERING SIGNALS CREATED BY ELECTRONIC HOUSEHOLD APPLIANCES WHEN CARRYING OUT SEARCH WORKS ON THE OBJECT FOR DETECTION OF MORTGAGE DEVICES WITH THE RADIOCHANNEL INFORMATION TRANSFER**

**Alefrenko V.**

*«Belarus State University of Informatics and Radioelectronics», Ph.D, associate Professor  
Minsk*

**Nikitenko D.**

*«Belarus State University of Informatics and Radioelectronics», student,  
Minsk*

**ПОМЕХОВЫЕ СИГНАЛЫ, СОЗДАВАЕМЫЕ ЭЛЕКТРОННОЙ БЫТОВОЙ ТЕХНИКОЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПОИСКОВЫХ РАБОТ НА ОБЪЕКТЕ ПО ОБНАРУЖЕНИЮ ЗАКЛАДНЫХ УСТРОЙСТВ С ПЕРЕДАЧЕЙ ИНФОРМАЦИИ ПО РАДИОКАНАЛУ**

**Алефиренко В.М.**

*«Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», канд. техн. наук, доцент,  
г. Минск*

**Никитенко Д.А.**

*«Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», студент  
г. Минск*

**Abstract**

Researches of the signals created by electronic household appliances in various operating modes and accepted by search devices in an operating mode «aurally» are conducted. Characteristics of these signals are shown and their description at acoustical perception by the operator who is carrying out search of radio mortgage devices in the conditions of presence of hindrances, created by electronic household appliances, is given.

**Аннотация**

Проведены исследования сигналов, создаваемых электронными бытовыми приборами в различных режимах работы и принимаемых поисковыми приборами в режиме работы «на слух». Показаны характеристики этих сигналов и дано их описание при слуховом восприятии оператором, осуществляющим поиск радиозакладных устройств в условиях присутствия помех, создаваемых электронными бытовыми приборами.

**Keywords:** interfering signals, electronic household appliances, radio mortgage devices, search, detection.

**Ключевые слова:** помеховые сигналы, электронная бытовая техника, радиозакладные устройства, поиск, обнаружение.

**Введение**

Проведение поисковых работ на объекте (в помещениях) по обнаружению закладных устройств с передачей информации по радиоканалу (радиозакладных устройств), как правило, всегда проводится в условиях существования помехонесущего электромагнитного поля. Такое поле образуется наложением электромагнитных полей как внутренних, так и внешних источников и характеризуется непостоянством значений электромагнитных параметров (электрической и магнитной напряженностью) как в пространстве, так и во времени. Наличие в помещениях разных видов электронной бытовой техники, работающей в различных режимах и временных интервалах, приводит к увеличению и усложнению пространственной структуры помехонесущего электромагнитного поля, что еще в большей степени затрудняет поиск радиозакладных устройств. Это становится особенно сложным при поиске сигналов закладных устройств с помощью поисковых приборов в режиме работы «на слух»,

когда различные акустические сигналы в динамике или наушниках поискового прибора от электронных бытовых устройств мешают распознавать сигналы радиозакладных устройств. Знание оператором этих сигналов на слух позволит ему абстрагироваться от них при проведении поисковых работ, что повысит возможность правильного распознавания сигналов от радиозакладных устройств.

**Решение проблемы**

Обнаружение, поиск и локализация радиозакладных устройств при проведении поисковых работ на объекте может проводиться с использованием различных видов поисковых приборов, к которым относятся индикаторы электромагнитного поля, сканирующие приемники и аппаратно-программные комплексы, а также ряд дополнительных приборов, таких как интерсепторы, радиочастотомеры, радиотестеры, анализаторы спектра и др. [1–3]. Каждый из этих приборов имеет свои преимущества и недостатки при работе в тех или иных условиях состояния электромагнитной (помеховой)

обстановки на объекте. Наиболее простыми и доступными приборами для обнаружения радиозакладных устройств являются индикаторы электромагнитного поля, представляющие собой приемники прямого усиления, принимающие сигналы в широком диапазоне частот [4, 5]. Они позволяют сразу без проведения сканирования радиодиапазона обнаружить сигналы работающих или искусственно активированных радиозакладных устройств, если рабочая частота радиозакладного устройства попадает в диапазон рабочих частот индикатора электромагнитного поля. Однако это преимущество индикаторов поля с другой стороны является и их недостатком, так как одновременно будут приниматься и помеховые сигналы, создаваемые внутренними и внешними источниками (по отношению к исследуемому объекту) в широком диапазоне частот.

С точки зрения решения задач обнаружения и идентификации радиозакладных устройств, все сигналы, которые попадают в диапазон рабочих частот поисковых приборов, можно условно разделить на опасные и неопасные. К опасным сигналам относятся сигналы от радиозакладных устройств, а к неопасным – все другие виды сигналов, являющиеся помеховыми, и которые необходимо исключить в процессе проведения поисковых работ по обнаружению и идентификации радиозакладных устройств. В свою очередь опасные сигналы могут быть созданы как внутренними, так и внешними источниками. Например, к числу опасных внутренних сигналов могут быть отнесены сигналы от таких видов радиозакладных устройств, как радиомикрофоны, телефонные радиопередатчики, установленные в самом помещении, а к числу опасных внешних сигналов – радиомикрофоны с выносным акустическим микрофоном, радиостетоскопы, установленные с наружной стороны ограждающих помещение поверхностей. К неопасным внутренним сигналам относятся сигналы от электроприборов, оргтехники, бытовых технических средств, а к неопасным внешним – сигналы радиовещательных станций, работающих в FM диапазоне, станций телевизионного вещания, средств радиосвязи и др.

Такое деление выявляемых сигналов по совокупности рассмотренных критериев позволяет оператору оперативно «фильтровать» фиксируемые

поисковыми приборами сигналы и направлять усилия только на анализ опасных сигналов от радиозакладных устройств.

Для исследования в качестве источников помеховых сигналов были выбраны типовые представители электронной бытовой техники, которые обычно присутствуют как в жилых помещениях, так и в помещениях, где человек осуществляет свою трудовую деятельность: Wi-Fi роутер, мобильный телефон, радиотелефон и СВЧ печь. Для проведения измерений уровней сигналов использовались индикатор электромагнитного поля и интерсептор. Измерения сигналов проводились как в непосредственной близости от работающих приборов при различных режимах их работы, так и на различных расстояниях от них с целью определения дальности распространения сигналов. Предварительно определялся уровень фона за пределами помещения и в самом помещении при максимальной чувствительности измерительных приборов и выключенных бытовых приборах. Затем чувствительность измерительных приборов уменьшалась до уровня, при котором сигнал фона на слух практически не воспринимался. Это позволяло исключить влияние сигнала фона на результаты дальнейших измерений. Запись акустических сигналов осуществлялась на диктофон. Обработка акустических сигналов и исследование их характеристик проводились с использованием программы Sonic Visualiser. Программа позволяла получать фонограмму – амплитудно-временное (двумерное) изображение исследуемого сигнала, а также его сонограмму – амплитудно-частотно-временное (квазитрёхмерное) изображение сигнала, которое отображается в виде многоуровневого изображения, где по осям ординат  $y$  и абсцисс  $x$  отложены, соответственно, частота и время, а амплитуда сигнала на данной частоте в данное время отражается по оси  $z$  на плоскости в виде определенного цвета или оттенков черно-белого цвета.

#### **Результаты и их обсуждение**

Результаты экспериментальных исследований представлены на рис. 1–5.

Акустический сигнал фона за пределами помещения воспринимался на слух как сплошной шум (рис.1).

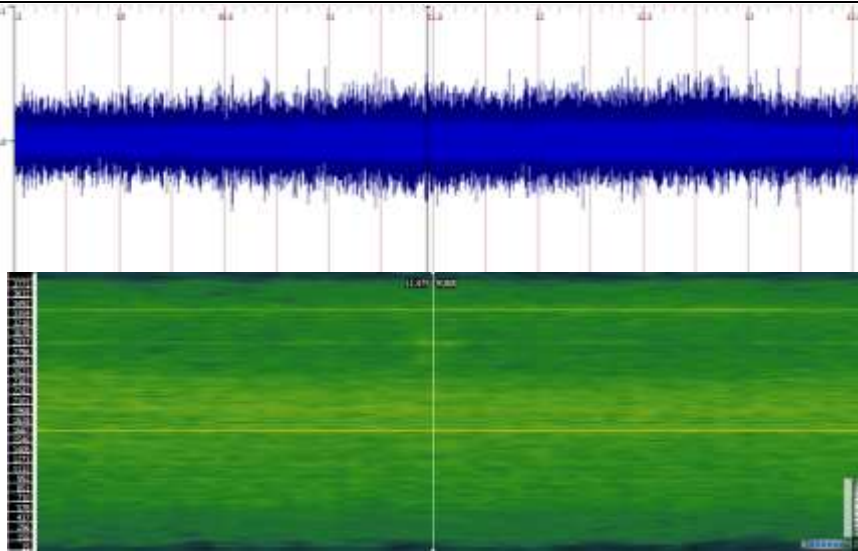


Рис. 1 - Вид акустического сигнала фона за пределами помещения

На рис. 2 показан вид акустического сигнала, улавливаемого индикатором электромагнитного поля от Wi-Fi роутера MT-PON-AT4, который на

слух воспринимался как высокочастотный шум с ярко выраженными акцентированными щелчками.

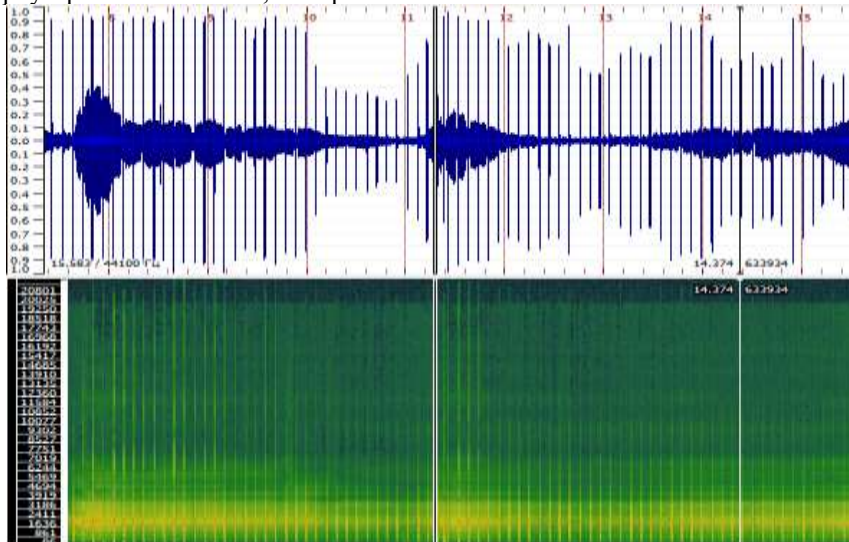


Рис. 2 - Вид акустического сигнала Wi-Fi роутера MT-PON-AT4

Акустический сигнал, улавливаемый индикатором электромагнитного поля от СВЧ печи Panasonic NN-ST342, на слух воспринимался как

резкий высокочастотный шум, напоминающий «стрекотание» (рис. 3).

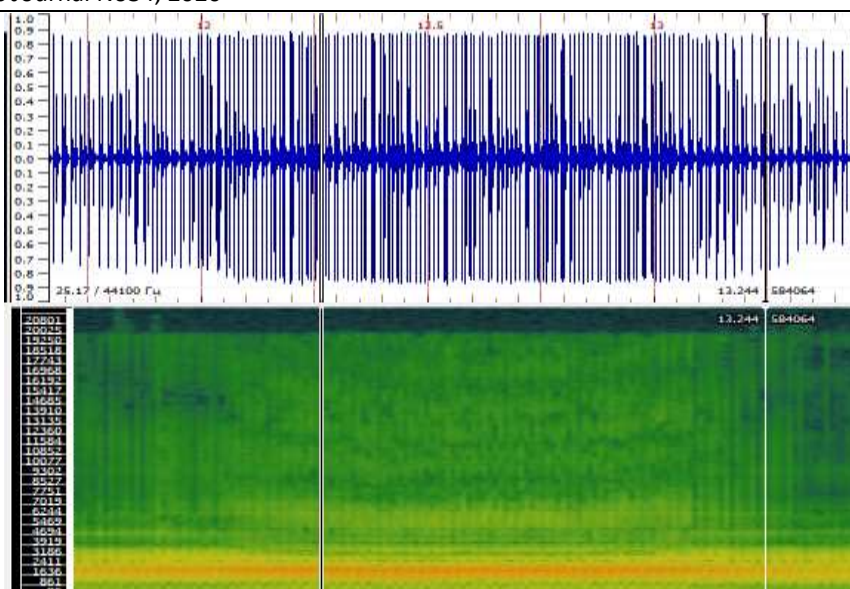


Рис. 3 - Вид акустического сигнала СВЧ-печи Panasonic NN-ST342

Работа радиотелефона Panasonic KX-TG6511R4 исследовалась в режимах ожидания, поиска трубки и набора номера с трубки. Акустический сигнал, улавливаемый индикатором электро-

магнитного поля, во всех случаях на слух воспринимался практически одинаково как резкий высокочастотный шум, напоминающий «стрекотание» с кратковременными периодическими неполными прерываниями в режиме поиска трубки (рис. 4).

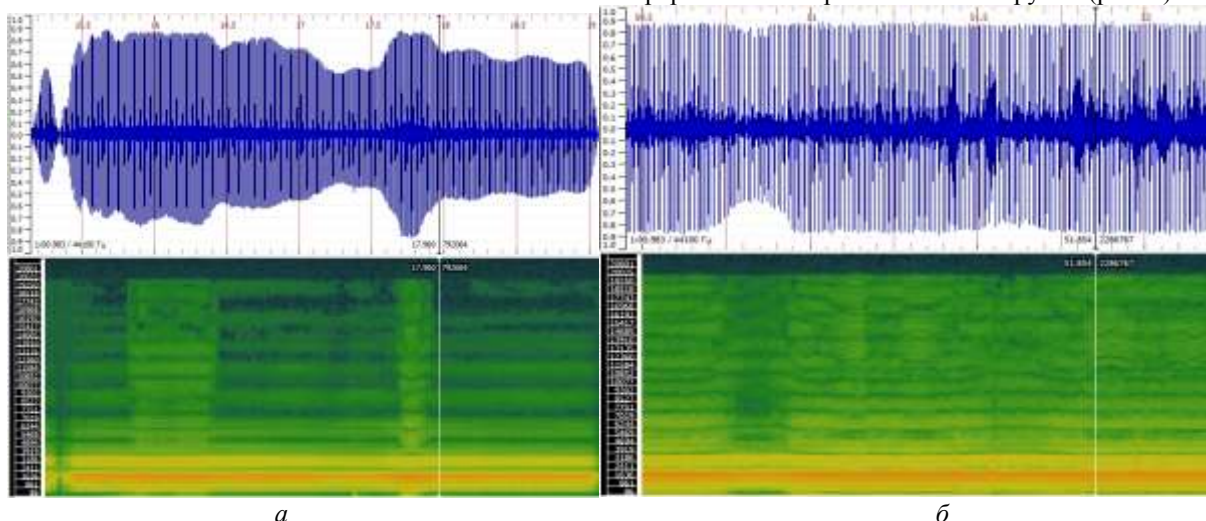


Рис. 4 - Вид акустического сигнала радиотелефона Panasonic KX-G6511R4:  
а – режим поиска трубки; б – режим набора номера с трубки телефона

Работа мобильного телефона Samsung Galaxy A310f исследовалась в режимах поиска сети (процесс включения телефона) и передачи данных HSPA+. В режиме поиска сети, сигнал воспринимался на слух в виде периодических пачек резких импульсов, а в режиме передачи данных – как сплошной шум, напоминающий «скрежетание» (рис. 5).

Максимальное расстояние, на котором воспринимался сигнал поисковым прибором, зависело от вида исследуемого прибора электронной бытовой техники, режима его работы, расположения поискового прибора (его антенны) относительно прибора электронной бытовой техники и составляло 0,2 – 1 м.

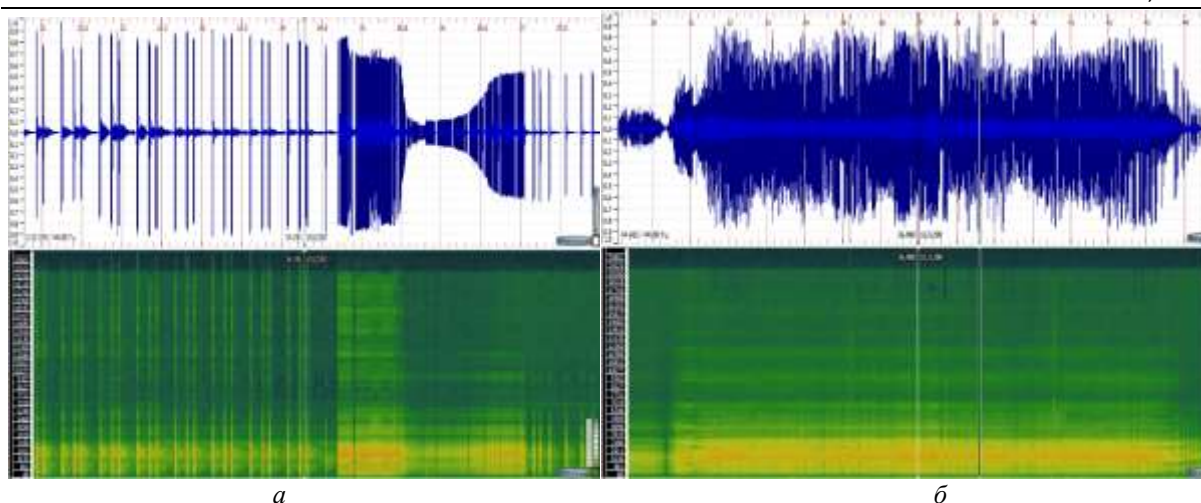


Рис. 5 - Вид акустического сигнала мобильного телефона Samsung Galaxy A310f:  
а – режим поиска сети 3G; б – режим передачи данных HSPA+

Таким образом, при поиске закладных устройств в выделенном помещении с помощью поисковых приборов в режиме работы «на слух» помехи могут создавать только те работающие приборы электронной бытовой техники, которые находятся в соседних помещениях в непосредственной близости от стен, разделяющих эти помещения.

#### Заключение

Как показали проведенные исследования, каждый вид прибора электронной бытовой техники – Wi-Fi роутер, мобильный телефон, радиотелефон, СВЧ-печь, в различных режимах работы создает свои специфические акустические сигналы, которые воспроизводятся поисковыми приборами и являются помеховыми при проведении поисковых работ по обнаружению радиозакладных устройств на объектах. Эти акустические сигналы для каждого прибора и режима его работы имеют свои характерные особенности, что позволяет оператору достаточно легко запомнить их при слуховом восприятии и правильно распознать.

Знание оператором таких сигналов на слух и умение распознавать их позволит повысить эффективность поиска закладных устройств в условиях помех, создаваемой электронной бытовой техникой, работающей в смежных помещениях в непосредственной близости от стен, разделяющих помещения. Такие сигналы могут быть отнесены к категории «неопасных» и исключены из дальнейшего анализа, что позволит более эффективно использовать аппаратно-программные комплексы [6] для

анализа и распознавания различных видов закладных устройств.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Алефиренко, В.М. Поиск закладных устройств комбинационным методом / В.М. Алефиренко, В.С. Андрушкевич // Технические средства защиты информации: тезисы докладов XVI Белорусско-российской науч.-техн. конф., Минск, 5 июня 2018 г. / БГУИР. – Минск, 2018. – С. 12.
2. Бузов, Г.А. Практическое руководство по выявлению специальных технических средств несанкционированного получения информации / Г.А. Бузов. – М. : Горячая линия – Телеком, 2013. – 240 с.
3. Хорев, А.А. Способы и средства защиты информации / А.А. Хорев. – М. : МО РФ, 2000. – 316 с.
4. Хорев, А.А. Поиск электронных устройств перехвата информации с использованием индикаторов электромагнитного поля // Специальная техника. – 2008. – № 2.
5. Хорев, А.А. Использование индикаторов (детекторов) электромагнитного поля для выявления электронных устройств перехвата информации // Защита информации. INSIDE. – 2009, – № 1.
6. Хорев, А.А. ПАК для выявления электронных устройств перехвата речевой информации // Защита информации. INSIDE. – 2018, – № 1.