

ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОБЛЕМЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ КАНАЛА УТЕЧКИ РЕЧЕВОЙ ИНФОРМАЦИИ ЧЕРЕЗ ПОБОЧНЫЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ИЗЛУЧЕНИЯ

Катаев Виталий Сергеевич

Винницкий национальный технический университет

Аннотация

Проведены исследования проблемы возникновения канала утечки речевой информации через побочные электромагнитные излучения ЭВМ. Были экспериментально определены частоты излучения монитора персонального компьютера и измерены уровни этих излучений. После чего на монитор производилось воздействие акустическим облучением для того, чтоб установить влияет ли акустические волны на элементы компьютера, в которых присутствуют акустоэлектрические преобразования в достаточной степени, чтоб это отобразилось в сигналах побочных излучений. В результате были определены особенности влияния акустических сигналов на побочные излучения элементов ЭВМ

Ключевые слова: защита информации, акустоэлектрические преобразования, побочные электромагнитные излучения.

ВВЕДЕНИЕ

Проблема утечки информации через каналы, которые возникают за счет акустоэлектрических преобразований, сегодня является весьма актуальной. Это обусловлено тем, что в выделенных помещениях, в которых озвучивается информация с ограниченным доступом, устанавливаются различные вспомогательные технические средства. Опасность заключается в том, что производители не гарантируют отсутствие акустоэлектрических преобразований в данных изделиях. Вторая, не менее важная проблема - это возможность использования данных каналов утечки без проникновения и установки специальных подслушивающих устройств в помещении, что значительно упрощает задачу злоумышленника [1].

Трудно спорить, что сегодня одним из главных технических средств есть ЭВМ или персональный компьютер (ПК), он используется для обработки и хранения информации, в том числе и секретной, поэтому хорошо известны проблемы связанные с защитой информации на ПК. В

данном случае одним из главных каналов утечки информации является канал, который возникает через побочные электромагнитные излучения и наводки (ПЭМИН). Его суть состоит в том, что цифровая информация, которая записывается, обрабатывается или отображается на ПК, может преобразовываться в электромагнитные излучения, которые распространяются далеко за пределы компьютера [2].

Однако, как раньше было сказано, нас больше интересует защита речевой информации и, как известно ПК несёт угрозу не только для цифровой информации, но и для акустической. Суть проблемы состоит в следующем, ПК который не принимает непосредственного участия в озвучивании или усилении акустической информации, всё равно может быть установлен в выделенном помещении как вспомогательное устройство. При этом возникает ситуация, когда под воздействием акустических сигналов на элементы компьютера в них будут возникать акустоэлектрические преобразования, что в свою очередь может

повлечь модулирование побочных электромагнитных излучений (ПЭМИ) этими сигналами и дальше речевая информация уже будет распространяться в виде электромагнитных излучений. Данная проблема хорошо известна и существуют различные методы борьбы с ней [3], но, зачастую, обеспечение необходимого уровня защиты, влечёт за собой высокие материальные затраты, поэтому актуальным остаётся вопрос дальнейшего исследования данной проблемы для улучшения существующих методов.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Целью данных исследований является выявление особенностей утечки речевой информации через канал побочных электромагнитных излучений ЭВМ, для дальнейшего их использования при разработке улучшенного метода защиты, который будет требовать меньших материальных затрат.

В ходе лабораторных измерений, необходимо вычислить степень воздействия акустических сигналов на элементы и составляющие ЭВМ и определить возможность дальнейшей модуляции этими сигналами ПЭМИ при акустоэлектрических преобразованиях.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Для экспериментального определения особенностей процесса утечки речевой информации через ПЭМИ выбрана установка, структурная схема которой изображена на рисунке 1.

Предложенная установка состоит из генератора, акустической колонки, персонального компьютера, анализатора спектра и приёмной антенны. Генератор в соединении с акустической колонкой служит для создания акустических сигналов типа "белый шум", в диапазоне частот в котором производится исследование. Персональный компьютер необходим для воспроизведения тестового видеосигнала на мониторе, что в свою очередь будет вызывать появление побочных электромагнитных излучений от него. Анализатор спектра и приёмная антенна необходимы для преобразования и

фиксации значений электромагнитного поля. Для минимизации влияния посторонних факторов исследования проводились в лабораторных условиях, при этом установка находилась в отдельном звукоизолированном помещении, так же для увеличения достоверности измерений акустическая колонка была расположена на расстоянии 0,25 м от монитора компьютера, а принимающая антенна на расстоянии 0,5 м.

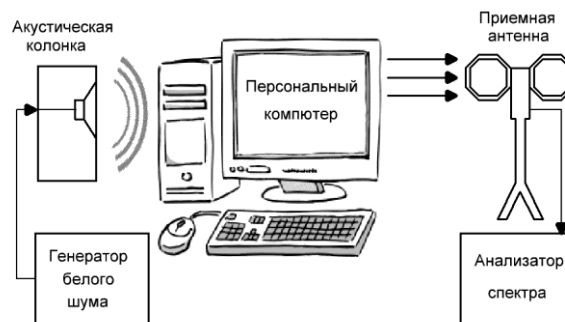


Рисунок 1. Схема исследования воздействия акустического излучения на элементы ПК

Экспериментальные измерения проводились в определённой последовательности. На первом этапе при помощи анализатора NS-30A и приёмной дипольной антенны АИ 5-0 были определены диапазоны частот, на которых монитор SANSUNG SyncMaster 758DFX излучает ПЭМИ. Для этого на ПК при помощи специального программного обеспечения запускается тестовый видеосигнал, который отображается на экране монитора и при излучении этого сигнала в виде электромагнитного поля он легко идентифицируется по характерным признакам. Далее, на частотах с наибольшими уровнями излучений замерялись их значения. На следующем этапе включался генератор белого шума для воздействия акустической волной на монитор, после чего снова измерялся уровень ПЭМИ на тех же самых частотах. После проведения всех измерений определялось воздействие акустической волны на элементы монитора и то, как это воздействие отображалось на уровне ПЭМИ.

ИССЛЕДОВАНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ АКУСТИЧЕСКИХ ВОЛН НА ЭЛЕМЕНТЫ МОНИТОРА

При использовании представленной выше методики, были проведены исследования возможности воздействия акустическими волнами на элементы монитора компьютера в такой степени, чтоб это отображалось в сигналах ПЭМИ.

На первом этапе были определены частоты, на которых наблюдались наибольшие уровни излучений от монитора, они составляют 47.25, 236.25 и 425.25 МГц. На данных частотах были определены уровни излучений, но следует отметить, что побочные излучения от монитора имеют непостоянный характер и их уровень может меняться, поэтому для исследований измерения проводились следующим образом. На определённой частоте, уровни сигналов замерялись на протяжении десяти одинаковых отрезков времени, на каждом из которых фиксировалось пиковое значение излучения.

На следующем этапе монитор облучался акустической волной (типа "белый шум") от генератора и колонки в речевом диапазоне частот. Уровни звуковых волн были измерены при помощи измерителя шума и вибраций ВШВ-003-М2 с микрофонным капсюлем М-101, их значения приведены в таблице 1. И при этом были измерены уровни ПЭМИ.

Таблица 1 - Уровни излучения акустической колонки.

F, кГц	0.125	0.250	0.5	1	2	4	8
дБ	99	100	100	101	100	102	102

Результаты измерений представлены в виде графиков уровней излучения монитора в разные моменты времени при воздействии на него акустической волной и без такого воздействия.

Результаты измерений на частоте излучения 47.25 МГц показаны на рисунке 2.

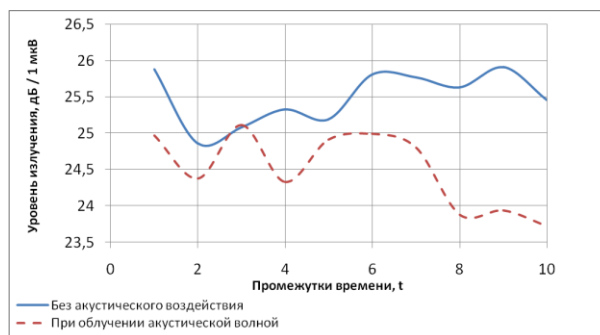


Рисунок 2. Уровни излучений монитора на частоте 47.25 МГц

Анализ графиков на рисунке 2 показывает, что на одной и той же частоте за одни и те же промежутки времени уровни излучений от монитора, при акустическом облучении, в среднем ниже, чем аналогичные при отсутствии такого облучения.

Далее были измерены излучения на частоте 236.25 МГц, результаты изображены на рисунке 3.

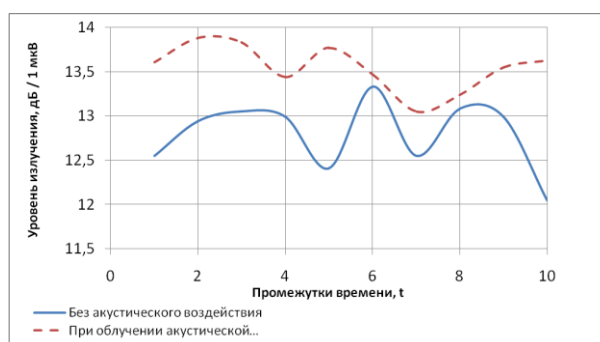


Рисунок 3. Уровни излучений монитора на частоте 236.25 МГц

В данном случае так же наблюдается разница в уровнях излучения, однако следует отметить, что тут при акустическом облучении средний уровень выше, в отличие от предыдущей частоты.

На последнем этапе были произведены измерения на частоте 425.25 МГц. Результаты представлены на рисунке 4.



Рисунок 4. Уровни излучений монитора на частоте 425.25 МГц

Из графика мы видим, что на данной частоте так же наблюдается отличие в уровнях излучения при акустическом воздействии и при его отсутствии.

ВЫВОДЫ

Были проведены экспериментальные исследования воздействия акустического облучения на элементы монитора ПК и выявлены результаты этого воздействия на излучение ПЭМИ монитора. В результате, удалось установить, что при акустическом облучении наблюдается незначительное изменение уровня побочных электромагнитных излучений. Это даёт право утверждать, что акустоэлектрические преобразования, возникающие в элементах ЭВМ, могут в достаточной мере влиять на их параметры, то есть, вполне вероятно, что побочные излучения могут модулироваться акустическими сигналами, а это создаёт угрозу утечки речевой информации.

Следует отметить следующие особенности, воздействие акустических волн на ПЭМИ имеет различную степень в зависимости от частоты излучения элементов монитора. Так, на частотах 47.25 и 425.25 МГц при акустическом облучении, наблюдалось изменение уровня излучения в большую сторону, тогда как на частоте 236.25 МГц уровень ПЭМИ наоборот снижается. Такие результаты показывают, что влияние речевых сигналов на элементы компьютера имеет неоднородный характер. Эти данные можно использовать для дальнейшего развития и возможного улучшения существующих методов защиты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Хорев А.А. Техническая защита информации: учеб. пособие для студентов вузов. В 3 т. Том 1. Технические каналы утечки информации./ А.А. Хорев - М.: НПЦ «Аналитика», 2008. - 436 с.
- [2] Ленков С.В. Методы и средства защиты информации. В 2-х томах / Ленков С.В., Перегудов Д.А., Хорошко В.А., Под ред. В.А. Хорошко. - К.: Арий 2008. - 464 с., 344 с.
- [3] Бузов Г.А. Защита от утечки информации по техническим каналам: Учебное пособие / Г.А. Бузов, С.В. Калинин, А.В. Кондратьев, - М.: Горячая линия - Телеком, 2005. - 416 с.