

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники

УДК 004.382.7+537.87-048.26

Маласай  
Виктория Александровна

Методика оценки уровня побочных электромагнитных излучений  
персонального компьютера с помощью SDR приемника

**АВТОРЕФЕРАТ**

на соискание степени магистра технических наук  
по специальности 1-98 80 01 Информационная безопасность

---

Научный руководитель  
Борботько Тимофей Валентинович  
Заведующий кафедрой ЗИ,  
Доктор технических наук, профессор

---

Минск 2021

## КРАТКОЕ ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время известно достаточное количество сценариев похищения данных с персонального компьютера. Канал утечки информации за счет побочных электромагнитных излучений является далеко не новым. Однако в силу особенностей, связанных со значительной дальностью перехвата, возможностью бесконтактного съёма информации, а также из-за развития и доступности технических средств разведки, он остаётся достаточно опасным.

Оценка защищённости информации на объекте вычислительной техники по каналу побочных электромагнитных излучений является обязательной частью при аттестации соответствующего объекта информатизации. Разработанный в рамках приведённого исследования стенд с минимальными затратами позволяет продемонстрировать все вышеуказанные особенности исследуемого канала.

Средства вычислительной техники, обрабатывающие защищаемую информацию, можно рассматривать как совокупность элементарных электрических и магнитных излучателей. При обработке, хранении и передаче информации средств вычислительной техники возникает изменение электрических токов, проходящих по токопроводящим элементам и образование разности потенциалов между различными точками цепи, которые в свою очередь порождают электрические и магнитные поля [1].

Узлы и элементы средств вычислительной техники, в которых возникают большие перепады напряжения и достаточно малые токи, формируют в ближней зоне электромагнитное поле с преобладанием электрической составляющей. Узлы и элементы средств вычислительной техники, в которых протекают большие токи, и возникают относительно малые перепады напряжения, создают в ближней зоне электромагнитное поле с преобладанием магнитной составляющей. Именно поэтому при измерении побочных электромагнитных излучений важно рассматривать обе составляющие электромагнитного поля.

Стоит отметить, что на средствах вычислительной техники, ведущей обработку защищаемой информации, т.е. являющейся основным техническим средством приема, обработки и передачи информации, не разрешается использование беспроводных устройств [2]. Поэтому в типовой состав автоматизированного рабочего места не входят беспроводные клавиатура и мышь, а также не используются протоколы Bluetooth, Wi-Fi и т.д. В состав типового автоматизированного рабочего места могут входить: монитор, клавиатура, мышь, принтер и системный блок.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Связь работы с приоритетными направлениями научной, научно-технической и инновационной деятельности.**

Тема диссертационной работы соответствует разделу 6 «Обеспечение безопасности человека, общества и государства» приоритетных направлений научной, научно-технической и инновационной деятельности в Республики Беларусь на 2021–2025 гг., утверждённых Указом Президента Республики Беларусь 7 мая 2020 г., № 156. Работа выполнялась в учреждении образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».

**Актуальность темы магистерской диссертации.**

В настоящее время известно достаточное количество сценариев похищения данных с персонального компьютера, поэтому возможно легко перехватить изображения с помощью SDR приемника, а также антенны с различными частотами. Возможно перехватить личные данные пользователя, пароли, конфиденциальную информацию. При этом главное выбрать нужные параметры, а также расстояние антенны к перехватываемому монитору с нужным изображением.

**Цель и задачи исследования.**

Целью работы является разработка методики, позволяющей обеспечить оценку уровня побочных электромагнитных излучений с помощью SDR приемника.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- провести аналитические исследования побочных электромагнитных излучений видеосистемы персонального компьютера, излучения клавиатуры;
- поставить методику оценки уровня побочных электромагнитных излучений персонального компьютера;
- провести экспериментальные исследования и провести апробацию данной методики.

**Объект и предмет исследования.** Объектом исследования является побочные электромагнитные излучения. Предметом исследования является характеристики побочных электромагнитных излучений.

**Область исследования.** Содержание диссертационной работы соответствует образовательному стандарту высшего образования второй ступени (магистратуры) специальности 1-98 80 01 «Информационная безопасность».

### **Апробация результатов диссертации.**

В ходе работы над диссертацией была разработана методика оценки уровня побочных электромагнитных излучений персонального компьютера и произведена апробация данной методики

### **Опубликованность результатов диссертации.**

По результатам исследований, представленных в диссертации, опубликовано 2 статьи в сборниках материалов конференций.

### **Личный вклад соискателя.**

Все основные результаты, изложенные в диссертационной работе, получены соискателем самостоятельно.

### **Текст обоснования.**

Для обработки информации используются средства вычислительной техники, которые являются источником побочных электромагнитных излучений. Такие излучения могут быть перехвачены (как и сама информация) без проникновения к средству вычислительной техники. Исходя из чего необходимо планировать и реализовывать мероприятия по противодействию перехвата информации. Это требует разработки соответствующих мер, которые будут обеспечивать возможность оценить уровень побочных электромагнитных излучений персонального компьютера с учетом минимизации затрат на закупку технических средств измерений. Исходя из изложенного актуальным представляется использование SDR приемников при реализации таких мероприятий.

## КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**В первой главе** приведены результаты обзора научно-технической литературы по теме диссертационной работы. Рассмотрены особенности формирования канала ПЭМИ, обоснована актуальность применения в целях защиты информации от утечки по указанному каналу электромагнитных экранов. Также описывается структура и параметры видеосигнала, источник видеосигнала и его приемник. Рассмотрена структура и параметры сигнала поступающего с клавиатуры, также выделены три уровня представления и обработки сигналов.

**Во второй главе** рассмотрены технические средства, непосредственно обрабатывающие конфиденциальную информацию, так же побочные электромагнитные излучения клавиатуры. Приведено оборудования для защиты от побочных электромагнитных излучений и наводок. Так же приведено описание SDR-приемника.

**В третьей главе** была описана разработанная методика оценки уровня побочных электромагнитных излучений персонального компьютера, приведена блок-схема методики, а так же даны характеристики исследуемых в апробации вычислительных средств. Далее была приведена апробация данной методики, по которой можем оценить результаты, что целесообразно использовать такой комплекс аппаратуры. Они обеспечивают высокую точность измерений.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для обработки используются средства вычислительной техники, которые являются источником побочных электромагнитных излучений. Это требует разработки соответствующих мер, которые будут обеспечивать возможность оценить уровень побочных электромагнитных излучений персонального компьютера с учетом минимизации затрат на закупку технических средств измерений. При выполнении магистерской диссертации была разработана методика оценки уровня побочных электромагнитных излучений персонального компьютера с помощью SDR приемника, а также особенности применения SDR приемника. Так же была проведена апробация данной методики.

Были исследованы и проанализированы сигналы видеосистемы, например, аналоговый и цифровой сигналы. Так же рассмотрена структура и параметры сигнала, который поступает с клавиатуры.

Рассмотрено формирование и регистрация побочных электромагнитных излучений и наводок видеосистемы персонального компьютера, а также излучения клавиатуры, нужно отметить, что конкретные параметры сигнала во временном его представлении будет заметно зависеть от применённого тест-режима и параметров видеоподсистемы СВТ.

Приведено оборудование, которое измеряет побочные электромагнитные излучения. для пространственного зашумления используются широкополосные генераторы шума с соответствующими антенными системами. При использовании широкополосных генераторов шума для защиты информации они должны быть подвергнуты процедуре подтверждения соответствия требованиям информационной безопасности в форме сертификации или декларирования соответствия. Описывается программно-определяемая радиосистема – SDR приемник, который может принимать сигналы, декодировать их, а также раскладывать на составляющие.

Магистерская диссертация выполнена в соответствии с индивидуальным планом работы магистранта и полученные результаты удовлетворяют поставленным задачам, в результате чего можно считать цель магистерской работы достигнутой.

Исходя из изложенного актуальным представляется использование SDR приемников при реализации таких мероприятий.

## СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1. Участие в 56-ой научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР. «Методика оценки уровня побочных электромагнитных излучений персонального компьютера с помощью SDR приемника».

2. Участие в 18-ой белорусско-российской конференции, которая проходила 9 июня 2020 г. «Оценка побочных электромагнитных излучений средств вычислительной».

Библиотека БГУИР