

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»

**Высшая школа электроники и компьютерных наук
Кафедра «Защита информации»**

РАБОТА ПРОВЕРЕНА

Рецензент, начальник отдела
Управления ФСТЭК по УрФО

_____ П.В. Войлочников
_____ 2019 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой,
к.т.н., доцент

_____ А.Н. Соколов
_____ 2019 г.

**Стенд по обнаружению
побочных электромагнитных излучений
на основе RTL-SDR приемника**

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ – 10.05.03.2019.176.ПЗ ВКР**

Консультанты

Безопасность жизнедеятельности,
к.т.н., доцент

_____ Н.В. Глотова
_____ 2019 г.

Руководитель проекта,
начальник отдела ИБ ЮУрГУ
_____ И.С. Антясов
_____ 2019 г.

Автор проекта,
студент группы КЭ-570
_____ Г.Д. Асяев
_____ 2019 г.

Нормоконтролер,
к.т.н., доцент
_____ В.П. Мартынов
_____ 2019 г.

Челябинск 2019

АННОТАЦИЯ

Асяев Г.Д. Учебный стенд по обнаружению побочных электромагнитных излучений на основе RTL-SDR приемника – Челябинск: ЮУрГУ, КЭ-570, 67 с., 65 ил., 13 табл., библиогр. список – 17 наим., 6 прил.

Выпускная квалификационная работа выполнена с целью создания полноценного учебного стенда по обнаружению побочных электромагнитных излучений при проведении специальных исследований различных технических средств.

В выпускной квалификационной работе отражены физические основы образования побочных электромагнитных излучений, основные типовые устройства, которые исследуют при специальных исследованиях, проведён обзор существующих комплексов оценки защищённости технических средств от утечки по побочным электромагнитным излучениям и наводкам. Описаны основные этапы разработки учебного стенда, проведены сравнительные измерения с комплектом оборудования прошедшего поверку, а также сформирован перечень лабораторных работ, которые могут быть использованы в дальнейшем на дисциплинах: «Измерительная аппаратура контроля защищённости», «Техническая защита информации».

					ЮУрГУ – 10.05.03.2019.176.ПЗ ВКР		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.	Асяев				Лит.	Лист	Листов
Пров.	Антясов				6	67	
Реценз.	Войлочников				ЮУрГУ		
Н. Контр.	Мартынов				Кафедра ЗИ		
Утв.	Соколов						

Стенд по обнаружению побочных электромагнитных излучений на основе RTL-SDR приемника

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВЫЯВЛЕНИЯ И ИЗМЕРЕНИЯ ПЭМИ	10
1.1. ФИЗИКА ОБРАЗОВАНИЯ ПЭМИ.....	10
1.2. ТИПОВЫЕ УСТРОЙСТВА ПОДВЕРЖЕННЫЕ ПЭМИ	12
1.3. ОЦЕНКА СИГНАЛОВ МОНИТОРА	16
1.4. КАНАЛ ПЭМИ.....	17
2. РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА ПО ОБНАРУЖЕНИЮ ПЭМИ.....	19
2.1. ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ КОМПЛЕКСОВ ОЦЕНКИ ЗАЩИЩЁННОСТИ ТС ОТ УТЕЧКИ ПО ПЭМИ.....	19
2.2. ОПИСАНИЕ ТИПИЧНОГО КОМПЛЕКТА НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ПЭМИ	22
2.3. АНАЛИЗ RTL-SDR ПРИЁМНИКОВ	23
3. РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.....	19
3.1. РАЗРАБОТКА ПО, ДЛЯ РАБОТЫ С RTL-SDR ПРИЕМНИКОМ	19
3.2. РАЗРАБОТКА ПО ТЕСТОВОГО СИГНАЛА	22
4. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.....	36
4.1. ИССЛЕДОВАНИЕ ИНТЕРФЕЙСА VGA НА НАЛИЧИЕ ПЭМИ.....	36
4.2. ИССЛЕДОВАНИЕ ИНТЕРФЕЙСА DVI НА НАЛИЧИЕ ПЭМИ	43
4.3. ИССЛЕДОВАНИЕ FLASH-НАКОПИТЕЛЯ НА НАЛИЧИЕ ПЭМИ..	51
5. БЖД	54
6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ	60
7. ПРИЛОЖЕНИЕ А	61
8. ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	62
9. ПРИЛОЖЕНИЕ В.	63
10. ПРИЛОЖЕНИЕ Г	64
11. ПРИЛОЖЕНИЕ Д	65
12. ПРИЛОЖЕНИЕ Е.....	66

ОПРЕДЕЛЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

ВКР – выпускная квалификационная работа

ПО – программное обеспечение

ПЭМИ – побочные электромагнитные излучения

СВТ – средство вычислительной техники

ОТСС – основные технические средства и системы

ВТСС – вспомогательные технические средства и системы

ПЭВМ – персональные электронно-вычислительные машины

ТСПИ – технические средства приема, обработки, хранения и передачи информации

СИ – специальные исследования

ПК – персональный компьютер

АЦП – аналого-цифровой преобразователь

ФНЧ – фильтр низких частот

ФВЧ – фильтр высоких частот

ЭМП – электромагнитное поле

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время существует достаточное количество сценариев похищения данных с ПК. Канал ПЭМИН является далеко не новым, однако в силу таких достоинств как дальность перехвата, бесконтактный съём информации, из-за развития технических средств разведки, остаётся достаточно опасным.

Оценка защищённости информации на ОВТ по каналу ПЭМИН является составляющей частью при проведении специальных исследований и обязательна при аттестации соответствующего объекта информатизации. Именно поэтому важно ещё в университете обеспечить формирование и развитие компетенций, обозначенных в стандартах ФГОС 3+ по специальности 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем», 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем», а также по направлению подготовки бакалавров 10.03.01 «Информационная безопасность» для полноценного изучения данного технического канала утечки информации.

Острой проблемой является нехватка денежных средств университета для покупки современных программно – аппаратных комплексов для изучения канала ПЭМИ, способов защиты от утечки информации на практике, а также приобретение навыков работы у студентов с оборудованием для предотвращения от утечки информации.

Разработанный в рамках выпускной квалификационной работы стенд позволяет отразить все вышеуказанные принципы с наименьшими затратами.

Целью работы является разработка учебного стенда по обнаружению побочных электромагнитных излучений с базовым функционалом, не уступающим современным сертифицированным комплексам для проведения лабораторных работ по соответствующим дисциплинам в университете.

В соответствии с поставленной целью необходимо решить следующие задачи:

- 1) разобраться в физических основах возникновения ПЭМИ;
- 2) определить перечень типовых устройств подверженных ПЭМИ;
- 3) проанализировать существующие комплексы по оценке защищённости технических средств по каналу ПЭМИ;
- 4) выбрать оптимальный RTL-SDR приёмник для разработки учебного стенда;
- 5) разработать соответствующее ПО для работы с ним;
- 6) провести экспериментальные испытания с помощью разработанного стенда;
- 7) провести сравнительный анализ полученных результатов с существующими комплексами;
- 8) разработать перечень лабораторных работ по взаимодействию со стендом.