



требующего перезапуска системы, или повреждения оборудования, что позволяет судить в целом о достаточно высоком уровне защищенности беспроводных данного типа.

### Литература

1. ГОСТ Р 56115-2014. Защита информации. Автоматизированные системы в защищенном исполнении. Средства защиты от преднамеренных силовых электромагнитных воздействий. Общие требования. – М.: Стандартинформ, 2015. – 46 с.
2. Гизатуллин З.М., Гизатуллин Р.М. Исследование электромагнитной совместимости локальных вычислительных сетей при наносекундных электромагнитных воздействиях // Радиотехника и электроника. – 2014. – №5. – С. 463–467.
3. Гизатуллин З.М., Нуриев М.Г., Шкиндеров М.С., Назметдинов Ф.Р. Простая методика исследования электромагнитного излучения от электронных средств // Журнал радиоэлектроники. 2016. №9. С.7.
4. Рошан П., Лиэри Дж. Основы построения беспроводных локальных сетей стандарта 802.11. Руководство Cisco – М.: Вильямс, 2004. – 304 с.

Р.М. Гизатуллин, Ф.Р. Назметдинов

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОБОЧНОЙ КОНДУКТИВНОЙ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ ОТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ ЧЕРЕЗ СЕТЬ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ

(Казанский национальный исследовательский технический  
университет имени А.Н. Туполева – КАИ)

В настоящее время задачи защиты информации в вычислительной технике (ВТ), при ее хранении, передачи или обработки приобретают особую актуальность. При этом, в связи с непрерывным ростом быстродействия передачи и обработки информации, кроме традиционных задач, связанных с программными методами защиты информации, повышенный интерес представляют методы физической защиты информации, связанные с побочными электромагнитными и кондуктивным излучениями [1, 2]. Побочная кондуктивная передача информации от ВТ есть продукт модуляции информационным сигналом гармоник развертки или других видов высокочастотных излучений, особенно на частотах выше 25 МГц. Излучения кабелей ВТ могут наводиться на расположенные около него любые проводящие цепи: сеть электропитания, телефонную линию, металлические трубы отопления, локальную сеть, сеть заземления и т.д. [1]. На рис. 1 представлены основные каналы утечки информации при побочной кондуктивной передаче информации.

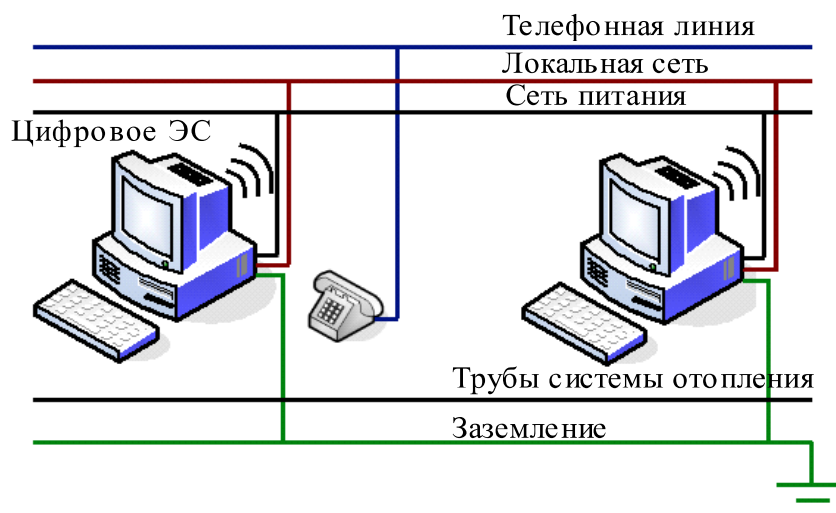


Рис. 1. Основные каналы утечки информации при побочной кондуктивной передаче информации через проводные линии связи

В работе [3] автор высказывает мнение о том, что наиболее вероятным путем побочной кондуктивной передачи информации является VGA-кабель монитора ВТ и кабель сети электропитания системного блока. Это объясняется их близким и параллельным расположением. Данную ситуацию еще усугубляет тот факт, что с графической карты к монитору ВТ через VGA-кабель передаются сигналы с частотой от нескольких килогерц до 280 МГц.

Целью данного исследования является моделирование наводимых сигналов от VGA-кабеля монитора ВТ на кабель сети электропитания как одного из наиболее вероятных каналов утечки информации.

Для данного исследования разработана имитационная модель и проведено имитационное моделирование процесса наведения побочной кондуктивной передачи информации. Содержание имитационной модели заключается в том, что параллельно по отношению друг другу расположены VGA-кабель и кабель сети питания ВТ. Кабель сети электропитания с обеих сторон соединен с нагрузкой по 1,5 МОм. На один конец VGA-кабеля подается высокочастотный синусоидальный сигнал с частотой от 30 МГц до 280 МГц и с амплитудой напряжения 1 В, а на другом конце кабеля стоит нагрузка на 1,5 МОм (R1), имитируя тем самым передачу информации с графической карты ВТ к монитору. Верхний частотный диапазон подаваемого высокочастотного сигнала обусловлен тем, что максимальная частота пропускания VGA-кабеля составляет 280 – 300 МГц. В качестве инструмента для оценки уровня наводимых сигналов используется система моделирования электромагнитных полей Microwave Studio.

На рис. 2 представлены результаты моделирования побочной кондуктивной передачи информации на кабель сети питания от VGA-кабеля монитора ВТ с точки зрения уровня наводимых сигналов, измеренных в вольтах в зависимости от частоты передаваемого сигнала через VGA-кабель.

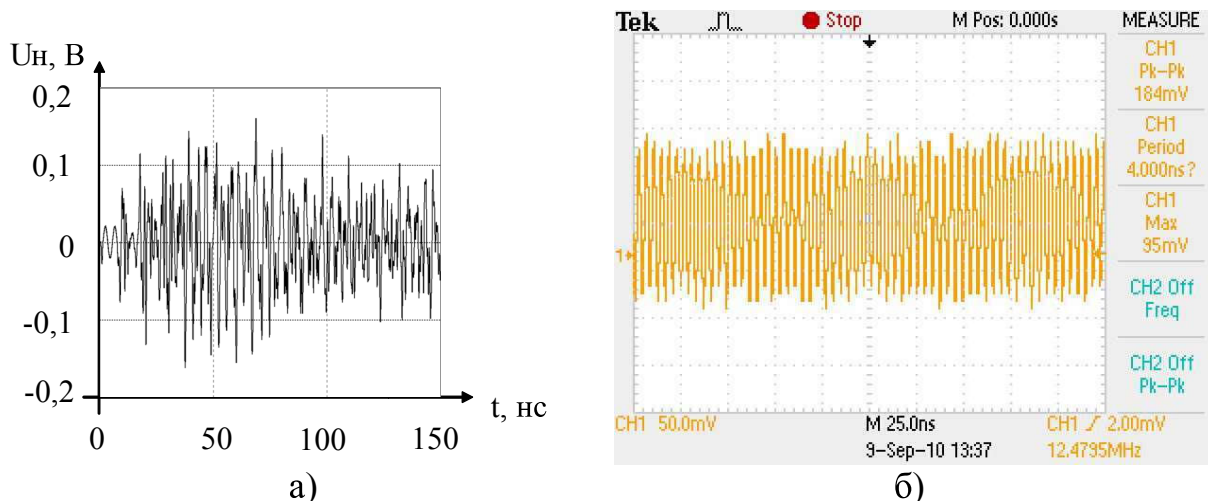


Рис. 2. Пример наводимых сигналов на кабель сети электропитания от VGA-кабеля (240 МГц): а – моделирование; б - эксперимент

Сводные результаты моделирования побочной кондуктивной передачи информации на кабель сети питания от VGA-кабеля сведены в табл. 1.

Таким образом, по результатам анализа задачи защиты информации в ВТ при побочной кондуктивной передаче информации через сеть электропитания можно сделать следующий вывод: уровень наводимых сигналов на кабель сети электропитания системного блока ВТ от VGA-кабеля достигает существенных величин, при котором возможен их анализ с точки зрения информативности. Поэтому, можно утверждать, что необходим тщательный анализ возможных путей побочной кондуктивной передачи информации с точки зрения защиты конфиденциальных данных при хранении и обработке.

Таблица 1

Результаты моделирования побочной кондуктивной передачи информации в зависимости от частоты передаваемого сигнала

Частота передачи сигнала по VGA-кабелю, МГц	Амплитуда сигнала на кабеле сети питания, В
30	0,024
50	0,032
70	0,093
90	0,045
110	0,042
130	0,165
150	0,072
170	0,150
190	0,540
210	0,200
230	0,120
250	0,120
270	0,295
280	0,520



Для комплексного рассмотрения данной задачи, побочного кондуктивно-го переноса информации по всем линиям связи, электропитания, металлоконструкциям и т.п., необходимо применить концепцию сквозного прогнозирования на основе метода электромагнитных топологий [4]. Аналогично уже решается обратная задача, кондуктивного электромагнитного воздействия на ВТ по сети электропитания [5, 6, 7]. При необходимости снижения электромагнитного и кондуктивного побочного излучения от ВТ можно предложить следующие решения [8, 9, 10].

### Литература

1. Уильямс Т. ЭМС для разработчиков продукции. – М.: Издательский дом «Технологии», 2003. – 540 с.
2. Гизатуллин З.М., Нуриев М.Г., Шкиндеров М.С., Назметдинов Ф.Р. Простая методика исследования электромагнитного излучения от электронных средств // Журнал радиоэлектроники. 2016. №9. С.7.
3. Степанов Е.А., Корнеев И.К. Информационная безопасность и защита информации. – М.: ИНФРА-М, 2001, - 304 с.
4. Гизатуллин З.М. Сквозное прогнозирование помехоустойчивости электронно-вычислительных средств внутри зданий при внешних электромагнитных воздействиях // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева. – 2011. – №2. – С. 123-128.
5. Гизатуллин З.М., Гизатуллин Р.М., Зиатдинов И.Н. Моделирование электромагнитного воздействия на электронные средства по сети электропитания здания // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. – 2014. – №7-8. – С. 104-110.
6. Гизатуллин З.М., Гизатуллин Р.М., Зиатдинов И.Н. Анализ функционирования вычислительной техники при воздействии электромагнитных помех по сети электропитания // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. – 2015. – №7-8. – С. 98-105.
7. Гизатуллин З.М., Гизатуллин Р.М. Исследование помехоустойчивости вычислительной техники при электромагнитных воздействиях по сети электропитания // Радиотехника и электроника. – 2016. – №5. – С. 500–504.
8. Гизатуллин З.М. Повышение эффективности экранирования корпуса электронных средств // Технологии электромагнитной совместимости. – 2010. – №3. – С. 37-43.
9. Гизатуллин З.М. Снижение электромагнитных помех в межсоединениях многослойных печатных плат // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева. – 2012. – №2 – С. 199-205.
10. Гизатуллин З.М., Гизатуллин Р.М., Назметдинов Ф.Р., Набиев И.И. Повышение помехоустойчивости электронных средств при электромагнитных воздействиях по сети электропитания // Журнал радиоэлектроники: электронный журнал. – 2015. – №6.- С. 2.