

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПОИСКА ПЭМИН ПРИ ОЦЕНКЕ ЗАЩИЩЕННОСТИ ВИДЕОИНФОРМАЦИИ ПЕРСОНАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРОВ

С.В. ХАРЧЕНКО, Д.Ю. ГАЛИЦКИЙ, В.К. ЖЕЛЕЗНЯК

*ОАО «Конструкторское бюро «Дисплей», г. Витебск, Республика Беларусь,
УО «ПГУ имени Евфросинии Полоцкой» г. Новополоцк, Республика Беларусь*

Архитектура прохождения и преобразования видеоинформации в ПК

В видеомониторах передачу информационных сигналов можно выделить по следующим путям (трактам):

ПК – Видеоконтроллер;

Видеоконтроллер – Плата драйверов матрицы.

Тракт 1 «ПК – Видеоконтроллер». К данному тракту относятся интерфейсы VGA, DVI, HDMI, DisplayPort и им подобные. Этот тракт передачи информации можно разделить на три участка:

Тракт 1.1: участок от видеоадаптера ПЭВМ до выходного видео разъема ПЭВМ. Чаще всего это дорожки на печатной плате видеоадаптера, имеющие малый размер. Также дополнительно применяются гибкие кабели-удлинители.

Тракт 1.2: участок интерфейса от выходного разъема ПЭВМ до входного видео разъема видеомонитора (внешний интерфейс VGA, DVI, HDMI и т.д.);

Тракт 1.3: участок внутри видеомонитора от входного видео разъема до видеоконтроллера (внутренний интерфейс VGA, DVI, HDMI и т.д.); Во внутреннем тракте также могут присутствовать усилители сигнала, сплиттеры, мультивьюверы и т.д.

Тракт 2 «Видеоконтроллер – Плата драйверов». К данному тракту относятся интерфейсы LVDS, V-by-One и им подобные (далее, для удобства, будем называть их все LVDS-интерфейсы).

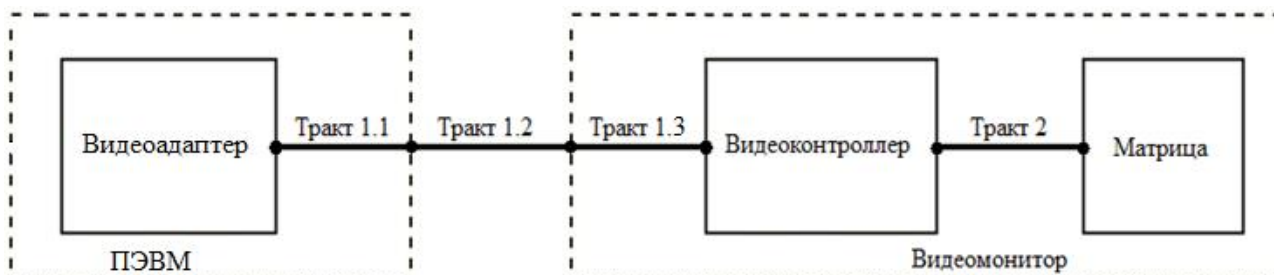


Рисунок 1. – Блок-схема прохождения видеоинформации в ПЭВМ

В исследуемых ПК интерфейсы тракта «ПЭВМ – Видеоконтроллер» служат для передачи видеоинформации от видеоадаптера системного блока до видеоконтроллера внутри видеомонитора. Видеоконтроллер – это плата расширения, обеспечивающая формирование изображения на экране монитора с использованием информации, которая передается от видеоадаптера. По средствам тракта «Видеоконтроллер – Плата драйверов матрицы» видео информация от видеоконтроллера видеомонитора передается на плату драйверов матрицы. Анализируя теоретические данные по работе ПЭВМ, можно сделать вывод, что в зависимости от тракта передачи (используемого интерфейса) видеосигнал может иметь различные структуры, а также несколько трактов передачи, которые могут стать потенциальными каналами утечки информации. Следовательно, при оценке защищенности видеоинформации необходимо учитывать структуру видеосигнала. Также для решения проблем по ЗИ необходимо учитывать различные источники излучения (тракты передачи видеосигнала) для выдачи достоверной информации заказчику.

Результаты исследования

Исследования ПК производились путем проведения измерения электромагнитных излучений в различных частотных диапазонах. Все измерения производились с использованием аккредитованного оборудования в аттестованной полубезэховой камере в соответствии с ГОСТ Р 51320–99. В результате измерений была получена спектрограмма в частотном диапазоне 30–2000 МГц.

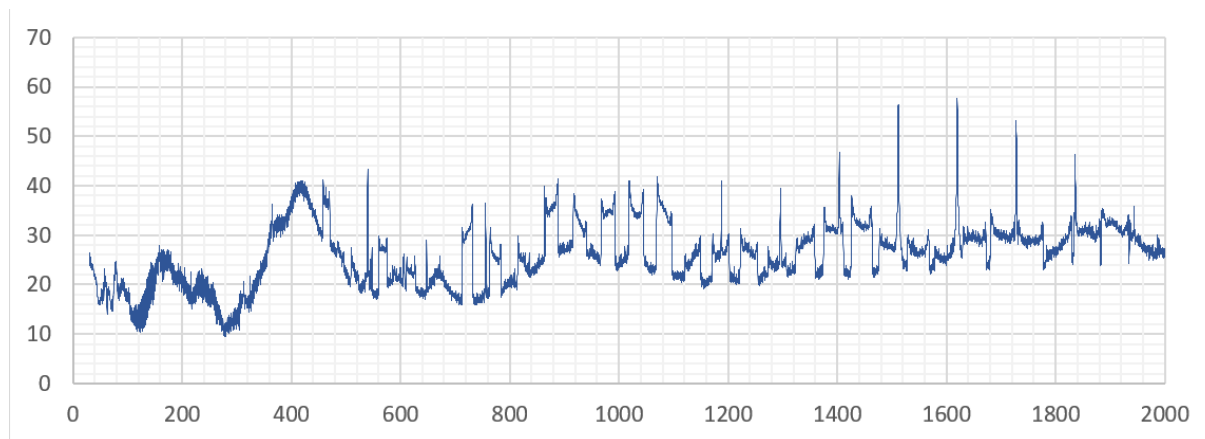


Рисунок 2. – Общий спектр излучения информационных сигналов ПК

На полученной диаграмме отчетливо выделяются два сигнала:

1 – узкополосный сигнал с тактовой частотой $F_{T1} = 53,99$ МГц;

2 – широкополосный сигнал с тактовой частотой $F_{T2} = 51,0$ МГц.

При измерениях ПЭМИН и расчетах минимальных радиусов контролируемых зон, появляется проблема по поиску и разделению спектров сигналов от разных трактов.

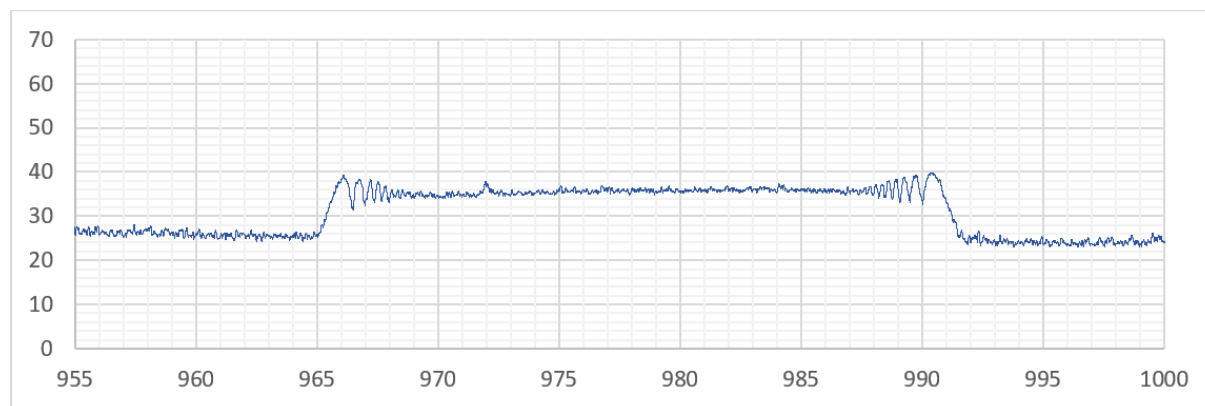


Рисунок 3. – Маскирование узкополосного сигнала DVI широкополосным сигналом LVDS

Некоторые гармонические составляющие сигнала DVI маскируются широкополосными составляющими сигнала LVDS.

Для распознавания скрытых сигналов можно использовать следующие методы.

1. Измерение двух спектров излучаемых сигналов с последующим наложением одного на другой. При измерении первого спектра включается тестовый сигнал (для соответствующего интерфейса), но отключается питание видеоконтроллера. Измерение второго спектра производится с тем же тестом, но включенным видеоконтроллером. В результате наложения одного спектра на другой отчетливо видно замаскированный сигнал.

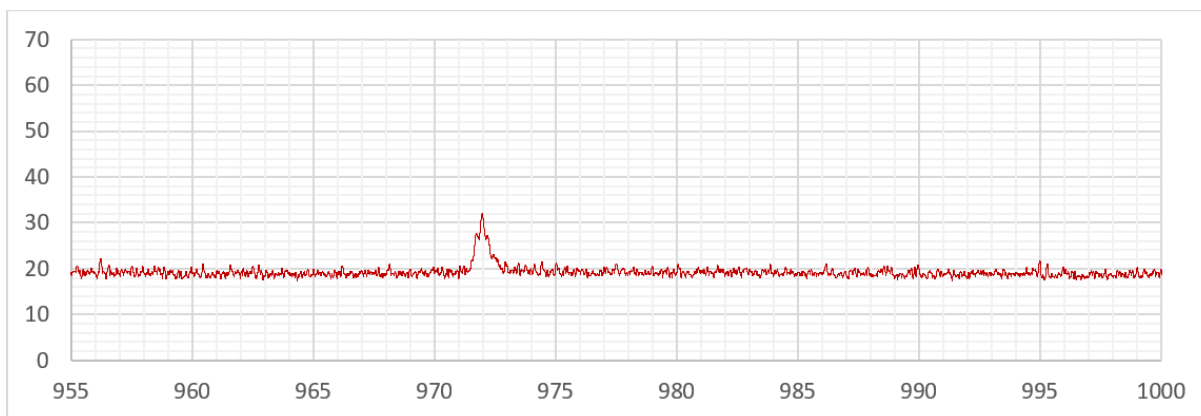


Рисунок 4. – Спектрограмма фоновой обстановки с сигналом DVI и выключенным видеоконтроллером

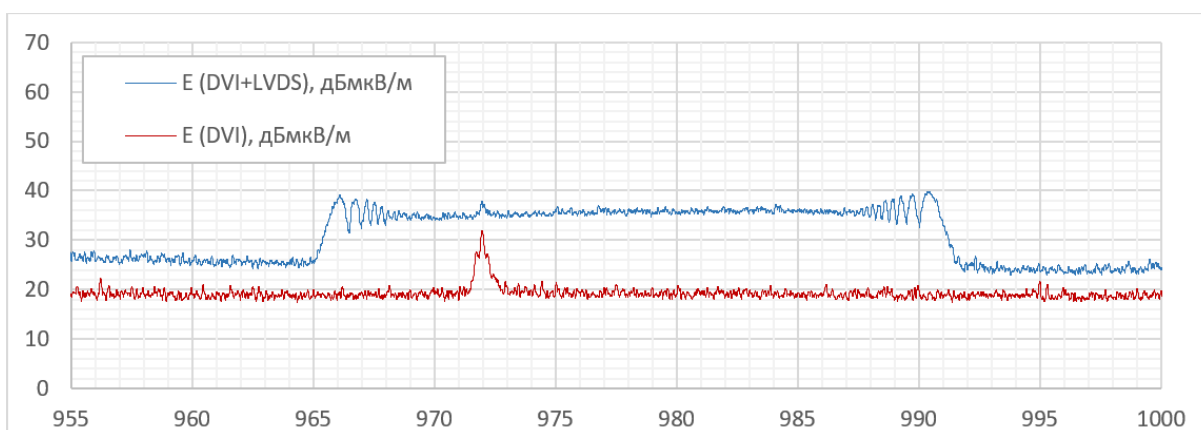


Рисунок 5. – Наложение спектрограмм с выключенным и включенным видеоконтроллером

2. Использование для измерений приемников с функцией анализа спектра в реальном времени (Real-Time Spectrum Analyzers или RTSA). Из-за непостоянства частоты LVDS-сигнала данный сигнал размазывается. Использование функции анализа спектра в реальном времени позволяет различить на спектрограмме широкополосные (в нашем случае LVDS) и узкополосные (DVI) сигналы даже в случае их наложения

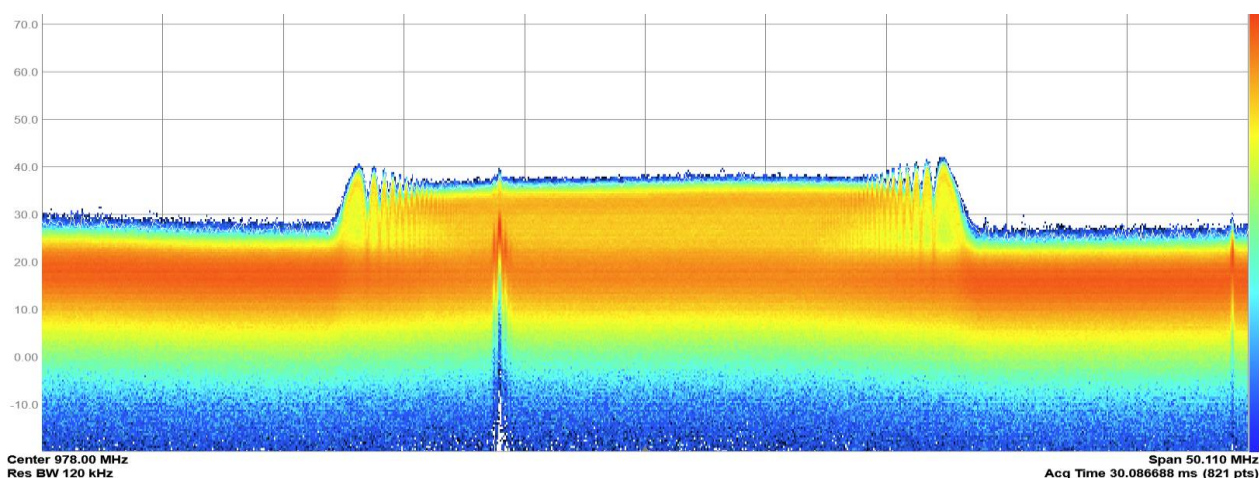


Рисунок 6. – Спектрограмма полученная при помощи функции анализа спектра в реальном времени

Заключение

В результате проведения исследований удалось выявить проблему маскирования одного информационного видеосигнала другим. Для решения данной проблемы предложены методы, коррелирующие между собой, что подтверждает их эффективность. При разработке методик оценки защищенность видеоинформации необходимо учитывать выявленную проблему.

Литература

1. Железняк В.К. Защита информации от утечки по техническим каналам: учебное пособие. – ГУАП. – СПб, 2006. – 188 с.
2. Князев А.Д. Конструирование радиоэлектронной и электронно-вычислительной аппаратуры с учетом электромагнитной совместимости // А.Д. Князев, Л.Н., Кечиев, Б.В. Петров. – М.: Радио и связь, 1989. – 224 с.
3. Хорев А.А. Техническая защита информации: учеб. пособие для студентов вузов. В 3 т. Том 1. Технические каналы утечки информации. – М.: НПЦ «Аналитика», 2008. – 436 с.