УДК 004.3

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ ОТ УТЕЧКИ ПО РАДИОКАНАЛАМ

Л.Л. УТИН, Х.М. КРЕД, М.А. САБЕРИАН

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
П. Бровки, 6, Минск, 220013, Беларусь

Поступила в редакцию 28 февраля 2012

При архитектурном планировании строительства новых объектов информатизации (защищаемое помещение), перепланировке существующих помещений, или выявления нарушений требований, предъявляемых к уровням излучений электронных вычислительных машин (далее – ЭВМ), руководителям государственных и частных предприятий приходится решать задачу выбора способов и средств обеспечения защиты информации. В статье для повышения обоснованности принимаемых решений предлагается применять разработанную имитационную модель построения зоны излучений ЭВМ.

Ключевые слова: затухание сигналов, зона излучений, моделирование, радиоизлучения, контролируемая зона.

Введение

Создание многоуровневой системы защиты конфиденциальной информации, позволяющей гарантировано противостоять известным атакам злоумышленников, возможно при наличии значительных материальных средств. При финансовых ограничениях необходимо соизмерять риск от возможных потерь при утечке информации и стоимость приобретаемых технических средств защиты. Достижение поставленной цели по защите объекта информатизации может быть осуществлено различными способами, имеющими определенные достоинства и недостатки, стоимость и качество. Выбор конкретных технических средств защиты, как правило, осуществляется на основании имеющегося опыта и интуиции лиц, ответственных за безопасность обработки информации.

В рамках диссертационных исследований разработана методика построения зон излучения ЭВМ, в объекте информатизации, позволяющая учесть затухания радиоизлучения ЭВМ при их распространении через стены, мебель, сейфы и другие предметы интерьера [1]. В ходе апробации данной методики было установлено, что возможность перехвата информации существенно зависит от места расположения ЭВМ в помещении. При проведении дальнейших исследований разработанного программного продукта, было выявлено, что с помощью реализованной задачи графического построения зоны излучений ЭВМ, эксперт способен визуально определять опасные направления излучений.

Теоретический анализ

Основные мероприятия по защите информации направлены на снижение (подавление) уровня информативных излучений в источнике и на пути распространения электромагнитного поля к потенциальному месту размещения разведывательной аппаратуры злоумышленника [2]. Одним из мероприятий является максимизация удаления ЭВМ от границы контролируемой зоны. Если изменение местоположения ЭВМ может привести к искажению эстетической планировки помещения или уровень излучений на границе контролируемой зоны остается выше допустимых норм, то применяют пассивные средства защиты (изолирующие кабины, экраны, ко-

жухи, радиопоглащающие покрытия). Эффективность экранирующих устройств зависит от электрических и магнитных свойств материалов, из которых они изготовлены, их геометрических размеров, а также частотного диапазона излучения сигнала [3]. Стоимость проведения работ по защите помещения пассивными средствами зависит от размеров контролируемой зоны и лежит в пределах 50 – 200% от стоимости защищаемого оборудования [4]. Для уменьшения затрат на приобретение и установку средств пассивной защиты целесообразно применять экраны с минимальными геометрическими размерами, для изготовления которых использованы недорогие радиопоглощающие покрытия.

В случаях, когда применение пассивных средств защиты не допускается по каким-либо причинам, рекомендуется использовать активные средства защиты информации маскирующего или имитирующего типов. Стоимость предлагаемых на рынке генераторов шума лежит в пределах 30–80% от стоимости защищаемого оборудования [4] и зависит от конструктивного исполнения, применяемых типов антенн, диапазонов частот и излучаемой мощности. К устройствам активной защиты ЭВМ предъявляют противоречивые требования [5]. С одной стороны, мощность передатчика должна быть достаточной для того, чтобы в точке потенциального перехвата уровень помех превышал или был соизмерим с уровнем излучения ЭВМ в широком диапазоне частот при использовании ненаправленных антенн. С другой стороны, на рабочем месте оператора сигнал не может превышать значений, установленных требованиями санитарных правил и норм, а на границе контролируемой зоны уровень помех, создаваемый активными средствами защиты, не должен превышать требуемых норм по электромагнитной совместимости. Невыполнение данных требований может привести к ухудшению здоровья работающего персонала, постановке помех теле- и радиоаппаратуре. Кроме того, активная шумовая помеха является дополнительным демаскирующим признаком обработки в помещении конфиденциальной информации.

Повышение обоснованности принятия решения о применении дополнительных технических средств защиты может быть осуществлено путем измерения уровней сигналов за пределами защищаемого помещения. Ориентировочная стоимость таких измерений представлена в табл. 1.

Таблица 1. **Ориентировочная стоимость работ по измерению уровней электромагнитного поля в помещении площадью от 10 до 50 м^2**

Наименование проводимых работ	Цена, руб
Измерение опасных для здоровья излучений	4 000 000
Измерение электромагнитных полей низких частот 50 Гц – 400 КГц	1 200 000
Измерение электромагнитных полей радио- и СВЧ-диапазонов до 3 ГГц	2 400 000
Измерение электромагнитного поглощения оконных рам, дверей, стен	2 350 000

Из таблицы видно, что суммарная стоимость измерений излучений ЭВМ, расположенной в одном конкретном месте относительно окружающих ее предметов интерьера, стен, окон, дверей – около 10 миллионов рублей. При этом попытки поиска оптимального местоположения ЭВМ в помещении с целью минимизации уровня излучений ЭВМ за пределы контролируемой зоны могут привести к неоправданным финансовым расходам. Кроме этого, при любых проводимых изменениях необходимо проводить повторные. В ряде случаев измерение уровней сигналов вообще не может быть осуществлено из-за отсутствия объекта исследования. Типовым примером такой ситуации является проведение архитектурного планирования строительства нового здания, в котором предполагается размещение защищаемого помещения.

Уменьшение расходов на проведение анализа электромагнитной обстановки внутри и за пределами защищаемого помещения возможно при применении средств моделирования распространения электромагнитного поля от источника излучения к разведывательной аппаратуре. Применение аналитических методов моделирования затруднено из-за отсутствия достоверных сведений о характеристиках средств перехвата излучений, сложности формализации изменений мощности электромагнитного поля в результате диффузного взаимодействия прямой и отраженных волн, энергетических потерь в препятствиях, имеющих различные коэффициенты поглощения и геометрические размеры, статистического воздействия естественных и искусственных помех. В результате изложенных выше причин для определения особенностей распростра-

нения излучений ЭВМ в защищаемом помещении возникла необходимость в разработке комплекса имитационных моделей, структура которого представлена на рис. 1.

Рис. 1. Состав комплекса имитационного моделирования зоны излучения ЭВМ в защищаемом помещении

Разработанный комплекс имитационных моделей позволяет:

- отображать суммарную зону электромагнитных излучений ЭВМ и других электронных устройств, находящихся в помещении с учетом статистического воздействия на сигнал различных факторов;
- определять расстояние до точки, в которой еще возможен перехват информативных излучений ЭВМ радиоприемной аппаратурой злоумышленников с учетом затухания электромагнитного поля при прохождении его через различные препятствия;
- находить место размещения ЭВМ в защищаемом помещении, на котором суммарная площадь зоны ее излучения за пределы контролируемой зоны будет минимальна;
- отображать потенциально опасные направления распространения излучений за пределы контролируемой зоны;
- отображать зону помех активных средств защиты информации, планируемых к применению в помещении, а также визуализировать степень маскирования информативных излучений ЭВМ;
- осуществлять подбор места расположения генераторов шума для минимизации мощности излучаемых помех, при максимизации удаления средств защиты от рабочих мест персонала;
- подбирать минимальные размеры пассивных средств защиты информации, визуализировать эффективность их применения;
- информировать об уровнях электромагнитного излучения на рабочем месте персонала.

Результаты

Основные результаты исследований получены при решении следующей задачи. Пусть имеется произвольное помещение, в котором функционируют две ЭВМ, размещенные в строго определенном месте (рис. 2). Положим, что изменение местоположения не допускается. Требуется определить наличие потенциально опасных излучений, выявить, при необходимости, возможные места перехвата, а также разработать варианты защиты помещения от утечки информативных излучений ЭВМ.

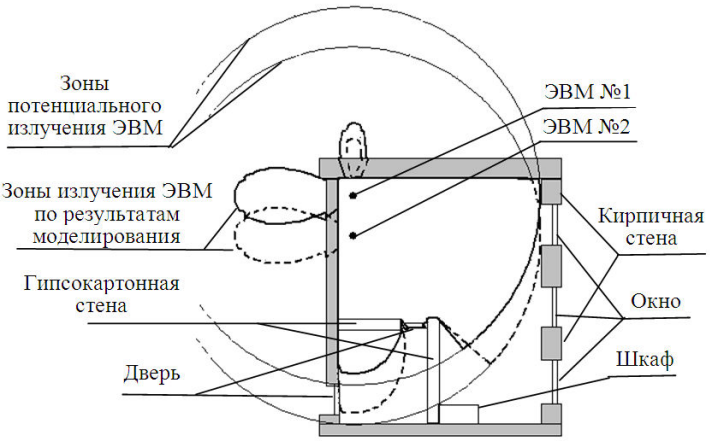


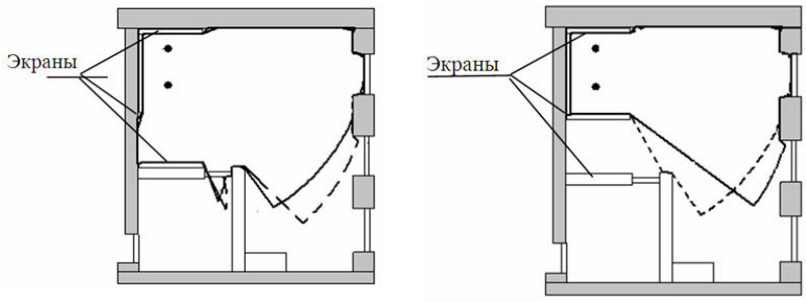
Рис. 2. Графическое представление моделируемого помещения и зон излучения ЭВМ

Из рис. 2 видно, что за верхней, левой и нижней стенами принципиально существует опасность утечки информации. В результате расчетов зон излучения ЭВМ было определено:

- потенциальная площадь излучений ЭВМ составляет 144 м^2;
- моделируемая площадь зоны излучения ЭВМ №1 – 25,5 м^2, ЭВМ №2 – 26,5 м^2.

Таким образом, площадь зоны излучения ЭВМ № 1 меньше потенциальной площади излучений в 5,6 раз, а площадь зоны излучения ЭВМ №2 – в 5,4 раза, что свидетельствует о целесообразности учета реальных условий эксплуатации ЭВМ при проведении планирования.

Учитывая, что излучения обоих ЭВМ выходят за границу помещения, требуется применение пассивных или активных средств защиты или их комбинацию. На рис. 3 представлены результаты моделирования применения металлических экранов.

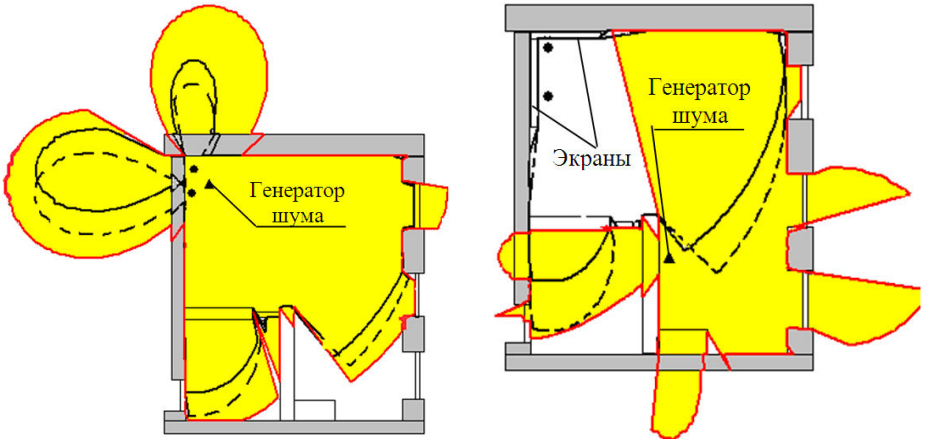


а *б*

Рис. 3. Графическое представление результатов моделирования применения пассивных средств защиты информации: *а* – экранирование стен помещения; *б* – применение экранирующей кабины

Из рис. 3 видно, что частичное экранирование стен не всегда обеспечивает предотвращение выхода излучений ЭВМ за пределы помещения. Использование экранирующих кабин, позволяет предотвратить нежелательное излучение ЭВМ за пределы контролируемой зоны. Недостатком экранирующих кабин является повышение уровня естественного излучения ЭВМ внутри кабины за счет многократных переотражений электромагнитного поля от стен, что может привести к нарушению требований санитарных норм.

Графическое изображение результатов моделирования применения активных средств защиты представлены на рис. 4.



а *б*

Рис. 4. Графическое представление результатов моделирования применения средств защиты информации: *а* – зашумление генератором шума без регулировки мощности; *б* – комбинированное применение средств защиты

Из рис. 4,*а* видно, что при размещении генераторов шума рядом с ЭВМ обеспечивается маскирование информативных излучений, выходящих за пределы помещения. Однако при этом варианте существует вероятность ухудшения здоровья персонала, работающего на ЭВМ за счет постоянного воздействия на них мощным электромагнитным полем. При удалении генератора шума от ЭВМ повышается вероятность утечки информации на отдельных направлениях распространения излучений ЭВМ. Комбинированное применение средств защиты позволяет уменьшить выявленные недостатки. Сравнительные результаты моделирования применения активных и пассивных средств защиты, а также их комбинации представлены в табл. 2.

Таблица 2. **Результаты моделирования применения средств защиты в помещении**

Модель эксперимента, изображенная на рисунке	Суммарная площадь зоны излучения, выходящей за границу контролируемой зоны, м^2		Наличие влияния электромагнитного поля генератора шума	
	ЭВМ №1	ЭВМ №2	ЭВМ №1	ЭВМ №2
3,*а*	нет	нет	нет	нет
3,*б*	1,1	0,96	нет	нет
4,*а*	7	8,5	да	да
4,*б*	2,5	4	нет	нет

Заключение

Таким образом, применение имитационного моделирования распространения излучений ЭВМ в защищаемом помещении позволяет повысить обоснованность принятия решений по выбору и размещению пассивных и активных средств защиты информации. Достоинствами разработанного комплекса являются:

- возможность без проведения экспериментальных измерений уровней излучений в помещении и за его пределами многократно определять изменения в электромагнитном поле при перепланировке помещения, перестановке (замене) мебели, модернизации ЭВМ и т.д;
- обеспечение точности получаемых результатов путем учета максимального количества факторов, влияющих на распространение электромагнитного поля в помещении;
- визуализация зоны излучений ЭВМ в помещении, позволяющая выявить направления потенциального перехвата информации, зоны излучения активных средств защиты и степень маскирования помехами информативного излучения;
- возможность подбора рационального места размещения ЭВМ, при котором излучения за пределы контролируемой зоны будут минимальны за счет естественного затухания сигнала в конструктивных и переменных элементах помещения.

SUBSTANTIATION OF THE APPLICATION OF PROTECTION TOOLS AGAINST INFORMATION LEAKAGE VIA ELECTROMAGNETIC RADIATION EMANATION

L.L. UTSIN, H.M. KRIAD, M.A. SABERIAN

Abstract

The problem of choosing the tools to ensure the protection of information during the architectural planning of protected areas, redevelopment of existing premises or violations identification of the requirements for radiation levels of personal computers of state officials and managers of private enterprise is solved. The imitation model for the choice substantiation improvement is developed to making a model of the zone of radiation of personal computers.

Список литературы

1. *Утин Л.Л., Григорьев В.Л., Кред Х.М.* // Докл. БГУИР. 2010. №7(53). С. 53–58.
2. *Зайцев А.П.* Технические средства и методы защиты информации. М., 2009.
3. *Лыньков Л.М, Альлябад Х.М., Пулко Т.А. и др.* Пассивные технические средства обеспечения информационной безопасности от утечки по электромагнитному, оптическому и акустическому каналам. Мн., 2010.
3. Защита информации от утечки по каналам ПЭМИН [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.beltim.by/services/zashchita-informatsii-ot-utechki-po-kanalam-pemin.
4. *Лыньков Л.М., Утин Л.Л.* Активные средства защиты электронно-вычислительных машин: методич. пособ. Минск, 2012.