

ПРОБЛЕМНЫЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ, ПРОИЗВОДСТВА И ПРИМЕНЕНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ГЕНЕРАТОРОВ ШУМА В СИСТЕМАХ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ

Сергей Емельянов, Николай Логвиненко, Сергей Марков, Виталий Носов
Университет внутренних дел, г. Харьков

Аннотация: Рассмотрены роль и место генераторов шума (ГШ) в системе технической защиты информации (ТЗИ), области их возможного применения. Обоснована необходимость разработки и сертификации недорогих эффективных отечественных ГШ. Приведены результаты экспериментальных исследований разработанного в УниВД ГШ радиодиапазона, раскрыт ряд его преимуществ.

Summari The areas of their possible application are considered a role and place of generators of noise in system of technical protection of the information. The necessity of development and certification of inexpensive effective domestic generators of noise is proved. The results of experimental researches developed in University of militia of the generator of noise of a radiorange are given, a number of its advantages is opened.

Ключевые слова: Техническая защита информации, побочные электромагнитные излучения и наводки (ПЭМИН), генератор шума, радиомикрофон (РМ).

I Вступление

ГШ различного назначения и диапазонов волн находят широкое применение в системах виброакустического шумления помещений, в системах (устройствах) пространственного и линейного шумления радиоспектра, в средствах выявления и подавления РМ, диктофонов и др. [1-4]. В системе ТЗИ ГШ могут использоваться самостоятельно как основные (базовые) элементы, реализующие активный метод защиты, так и комплексироваться с другими, например, пассивными средствами защиты [4-6]. При этом со смягчением требований к грифу секретности, времени обработки защищаемой информации и условиям размещения ее носителей (категории защищаемых объектов) роль и место методов активного шумления в системе ТЗИ возрастает. Например, для защиты секретной и конфиденциальной информации в обычных условиях от перехвата за счет ПЭМИН работающих средств электронно-вычислительной техники (ЭВТ) применение ГШ более предпочтительно по сравнению со средствами общего или местного экранирования [2, 3, 6].

Однако большинство ГШ были разработаны, изготовлены, испытаны и сертифицированы в России. Они имеют несколько завышенную стоимость (200-400 у.е.) [1]. ГШ рассчитывались на применение в стационарных условиях (вычислительных центрах), где имеется промышленное сетевое напряжение и возможность развертывания по периметру защищаемых помещений громоздких петлевых (каркасных) антенн. Это существенно ограничивает мобильность ГШ и возможность защиты переносных средств ЭВТ (типа Notebook), а также затрудняет их быстрое развертывание и оперативное применение в неподготовленных помещениях. Не все из сертифицированных ГШ имеют и достаточно хорошие технические (например, границы диапазона защищаемых частот) и массо-габаритные характеристики.

Актуальной задачей, поэтому, является разработка, производство и сертификация недорогих отечественных ГШ, лишенных отмеченных недостатков.

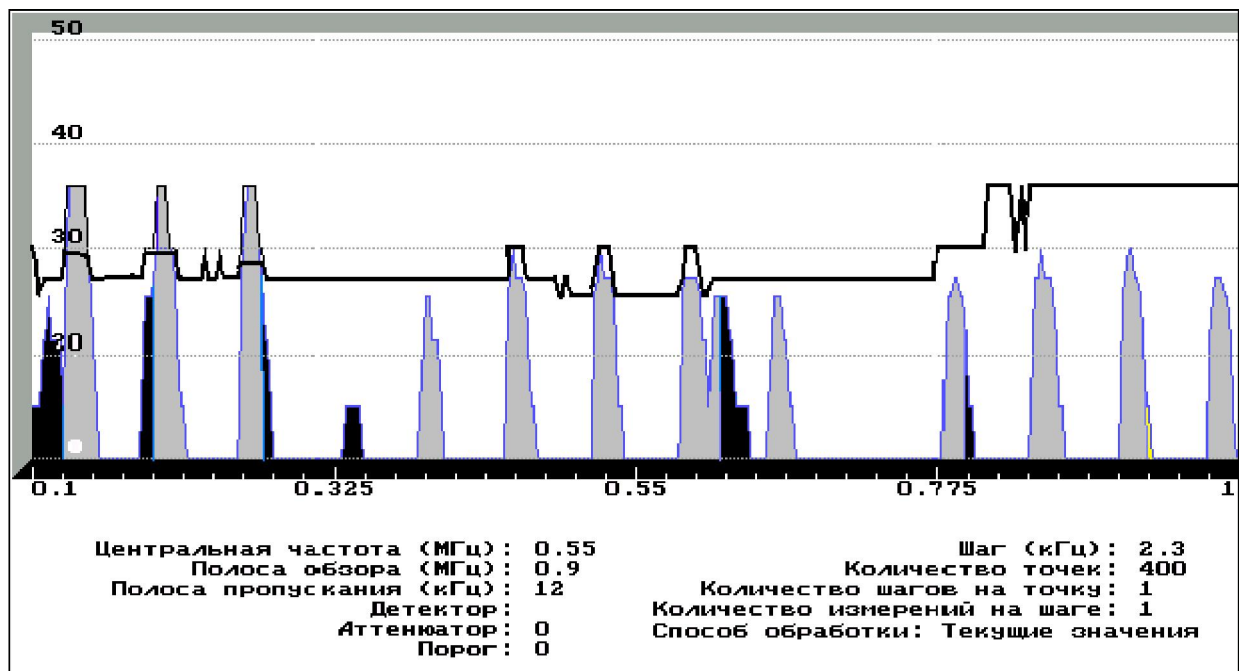
II Результаты исследований ГШ

В рамках решения указанной задачи на кафедре «Защиты информации и спецтехники» УниВД был разработан и изготовлен опытный образец ГШ радиодиапазона, проведена экспериментальная оценка его эффективности.

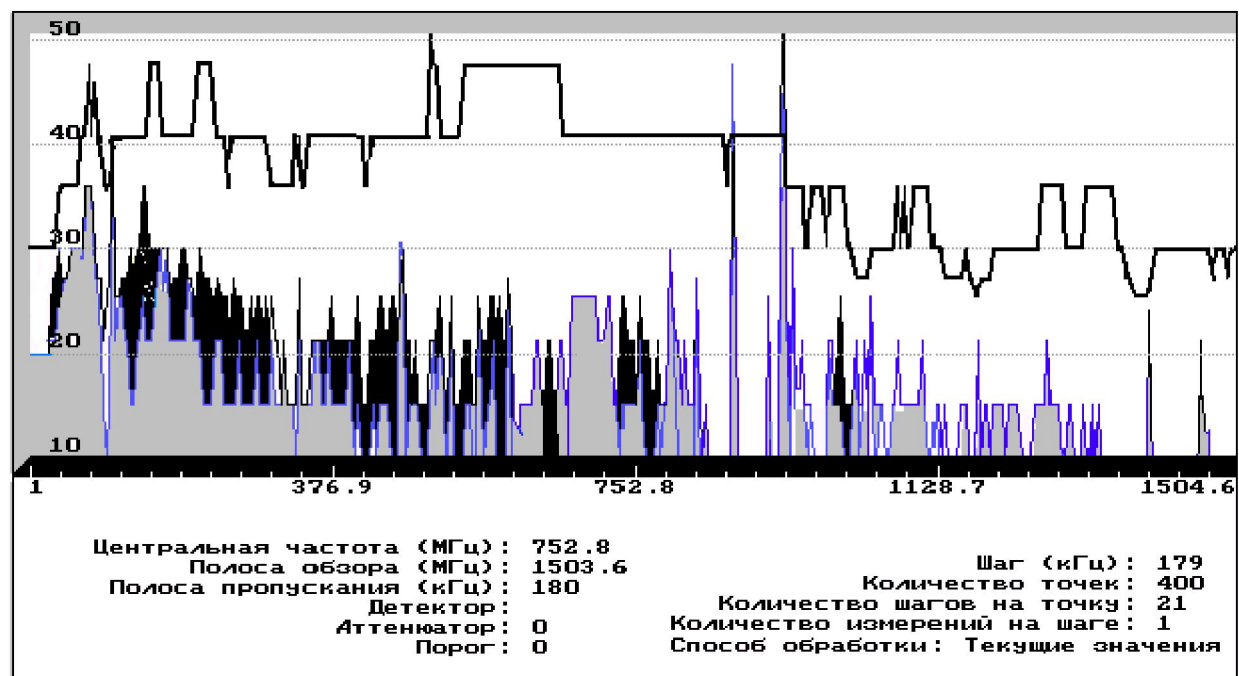
В основу разработанного ГШ положен известный принцип нелинейной стохастизации колебаний. Шумовые колебания создаются в автоколебательной системе на базе каскада нелинейных усилительных элементов (транзисторов), охваченных гибридной запаздывающей обратной связью (полосковые линии, сосредоточенные элементы), не вследствие флуктуаций, а за счет внутренней сложной нелинейной динамики генератора. Это позволяет получить относительно равномерный в широком частотном диапазоне спектр шума со статистическими характеристиками, близкими к характеристикам нормального белого шума. Выходной сигнал ГШ мощностью около 2.5 Вт с помощью антенной системы излучается в пространство. Потребляемая ГШ мощность не превосходит 8 Вт.

ГШ выполнен по двухканальной схеме и имеет низкочастотный (НЧ) и высокочастотный (ВЧ) выходы, которые обеспечивают требуемый спектр шума в широкой полосе частот (от 50 кГц до 1500 МГц).

На рисунке 1 приведены частотные панорамы (псевдо-спектры) исследуемых сигналов в координатах «уровень(дБ)-частота(МГц)» в диапазонах 0.1-1 МГц (рис.1а) и 1-1500 МГц (рис.1б), полученные с помощью сканирующего приемника AR-3000А и персонального компьютера (ПК) Notebook с программной оболочкой SEDIF PLUS. Полутоном показаны сигналы радиоэфира, тоном – ПЭМИН от работающего ПК типа РС 486, жирной линией – уровень маскирующей помехи ГШ.



а)



б)

Рисунок 1 - Частотные панорамы исследуемых сигналов

Исследования проводились в выделенном помещении площадью $S=20 \text{ м}^2$ при различной геометрии системы ГШ-ПК-приемник (при различном взаимном удалении и ракурсах элементов системы). Независимо от местоположения ГШ, как видно из рисунка 1, в пределах контролируемой зоны обеспечивается требуемое нормативно-методическими документами превышение маскирующего сигнала над информационным в исследованном диапазоне частот.

Результаты сравнительного анализа некоторых характеристик ГШ приведены в таблице 1, где последняя позиция соответствует разработанному ГШ.

Характеристики ГШ					Таблица 1
Тип ГШ	Диапазон частот, МГц	Спектральная плотность мощности по диапазону, дБ	Вид антенны	Конструктивное выполнение	Цена в у.е.
ГШ-1000	0.1-1000	40-75	рамочная жесткая	стационарный	300
ГШ-К-1000	0.1-1000	40-75	рамочная мягкая на каркасе	бескорпусной	250
«Смог»	0.005-1000	55-80	подставка под монитор (принтер)	бескорпусной	550
«Гном-3»	0.01-1000	не хуже 80	рамочные в трех плоскостях	стационарный	300
«Волна-3»	0.5-1000	не хуже 60	петлевые антенны	стационарный	150
SP-21/B1 «Баррикада»	10-1000	не хуже 45	штыревая телескопическая	переносной	350
ГШ	0.05-1500	40-60	штыревая телескопическая и Г-образная проволочная	переносной	120

По конструктивному выполнению, техническим характеристикам, возможностям разработанный ГШ наиболее близок к переносному ГШ «Баррикада» (МАСКОМ, г.Москва). Однако в отличие от последнего он имеет ряд преимуществ: наличие двух антенных выходов; расширенный диапазон защищаемых частот; низкая стоимость.

Наличие двух независимых антенных выходов позволяет использовать различные типы антенных систем, близких к оптимальным в НЧ и ВЧ диапазонах. К практическому применению предлагается штыревая телескопическая и Г-образная проволочная антенны, подключаемые к ВЧ и НЧ выходам ГШ соответственно.

Следует учесть, что реальный частотный диапазон информационных излучений средств ЭВТ охватывает от десятков килогерц до гигагерца и выше [2], в зависимости от используемой тактовой частоты. Перехват информации возможен на каждой гармонике тактовой частоты, излучаемой в пространство с достаточной интенсивностью. Постоянно растущие тактовые частоты современной ЭВТ и чувствительность аппаратуры перехвата наряду с высокой стоимостью физического экранирования усугубляют проблему блокировки каналов утечки информации за счет ПЭМИН (темпест-излучений) [8]. В связи с этим достигнутые границы защищаемого диапазона частот (от 50 кГц до 1.5 ГГц) выгодно отличают разработанный ГШ.

Низкая стоимость ГШ обусловлена использованием только отечественной элементной базы. После проведения дополнительных исследований и сертификации возможно широкое применение ГШ в системах ТЗИ, в которых отдано предпочтение активным методам защиты.

Также как и «Баррикада» разработанный ГШ способен функционировать как от промышленной сети, так и от автономных источников питания 12 В (например, бортовой сети автомобиля, переносной аккумуляторной батареи). Это обеспечивает возможность его применения для защиты от утечки за счет ПЭМИН портативных средств вычислительной и другой оргтехники.

Подобные переносные ГШ могут найти применение на этапах аттестации выделенных помещений, оперативной оценки эффективности и контроля достигнутого уровня защиты, для метрологического обеспечения системы ТЗИ [9].

Малые массо-габаритные (150*60*30 мм) характеристики изделия и его работа с автономными источниками питания обеспечивают при скрытном для окружающих применении возможность решения ряда специфических для силовых структур задач: подавление маломощных РМ; затруднение ведения радиосвязи контролируемым объектом, в том числе при его перемещении; подавление (преждевременное срабатывание) управляемых радиовзрывателей боеприпасов.

III Выводы

1. Актуальной по-прежнему является задача разработки, производства и сертификации недорогих эффективных отечественных ГШ.
2. В рамках решения этой задачи в Университете внутренних дел был разработан и исследован опытный образец ГШ радиодиапазона (0.05-1500 МГц).
3. Разработанный ГШ по базовым техническим характеристикам не уступает, а по ряду из них (нижняя и верхняя границы диапазона защищаемых частот, масса и габариты, цена) превосходит известные ГШ.
4. ГШ имеет более широкие возможности по защите от ПЭМИН переносных средств ЭВТ. Он может найти применение в целях метрологического обеспечения системы ТЗИ, а также в «атакующих» целях (подавление РМ, средств связи и управляемых радиовзрывателей).
5. Целесообразны дальнейшие совместные исследования разработанного ГШ с заинтересованными потребителями в направлениях: оценка качества шумовой помехи; исследование других типов антенных систем; оценка возможности защиты от ПЭМИН и подавления конкретных образцов техники и др.

Литература: 1. Каталог МАСКОМ. Специальная техника защиты информации, М., 1998. 2. Иванов В.П., Сак В.В. Маскировка информационных излучений средств вычислительной техники/ Защита информации. Конфидент, №1, 1998. 3. Емельянов С.Л., Марков С.И., Гаврюков В.Ф. Выбор и практическое применение генераторов шума/ Бизнес и безопасность, №4, 1998. 4. Безопасность излучений и наводок от средств ЭВТ. Домыслы и реальность/ Зарубежная радиоэлектроника, №12, 1989. 5. Провозин О.П., Солдатенко Г.Т. Деякі аспекти створення персонального комп'ютера для обробки інформації з обмеженим доступом/ Бизнес и безопасность, №6, 1998. 6. Емельянов С.Л. и др. Некоторые аспекты маскировки информационных излучений персональных компьютеров/ Бизнес и безопасность, №4, 1999. 7. Маркус Г. Кун, Росс Дж. Андерсон. Программный Темпест: скрытая передача данных с помощью электромагнитных излучений/ По материалам Интернет. 8. Величко О.М. Метрологічне забезпечення, стандартизація та сертифікація засобів ТЗИ в Україні/ Доповідь на ювілейній НТК, Київ, 1998.

УДК 537.611.3 : 537.613

МАГНИТООПТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ, ЗАПИСАННОЙ НА МАГНИТНЫХ НОСИТЕЛЯХ

Юрий Агалиди, Сергей Левый

Национальный технический университет Украины «КПИ»

Аннотация: Рассмотрены области применения магнитооптических средств на основе плёнок висмутосодержащих феррогранатов для решения задач технической защиты информации: контроль уничтожения информации; контроль несанкционированных записей; исследования подлинности сигналограмм; кодирование и идентификация носителей; восстановление частично уничтоженной информации. Приведены структурные схемы реализации соответствующих устройств и некоторые результаты экспериментальных исследований.

Summary: Application of magneto optic means based on the bismuth containing ferrogarnet films is offered for the solution of the tasks of technical protection of information, such as the information destruction control, the illegal record control, the record authenticity research, the carriers coding and identification, the reconstruction of partially destroyed information. The block schemes of the appropriate instruments and some experimental results are shown.

Ключевые слова: Магнитная сигналограмма; техническая защита информации; эффект Фарадея; магнитооптическая визуализация.

Носители магнитной записи - магнитные ленты, жесткие и гибкие магнитные диски — по-прежнему остаются наиболее распространенным типом носителей информации в мире. Интерес к носителям магнитной записи во многом определяется тем, что, несмотря на наличие альтернативных носителей (оптические диски, флэш-память и др.), они обладают рядом существенных преимуществ и, очевидно, будут применяться еще достаточно долго.