

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна  
Должность: проректор по учебной работе  
Дата подписания: 09.02.2021 14:51:33  
Уникальный программный ключ:  
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

«Юго-Западный государственный университет»  
(ЮЗГУ)

Кафедра информационной безопасности

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
О.Г. Локтионова  
«15» 12 2017 г.



### Маскировка тонального телефонного сигнала путем его зашумления

Методические указания по выполнению практической работы  
по дисциплине «Информационная безопасность  
телекоммуникационных систем» для студентов укрупненной  
группы специальностей 10.05.02

Курск 2017



УДК 621.3.014.22 (076.5)

Составители: В.Л. Лысенко, М.А. Ефремов.

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент кафедры  
информационной безопасности *А.Г. Сневаков*

**Маскировка тонального телефонного сигнала путем его зашумления:** методические указания по выполнению практической работы по дисциплине «Информационная безопасность телекоммуникационных систем» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.Л. Лысенко, М.А. Ефремов. Курск, 2017. 8 с.: ил., Библиогр.: с. 8.

Методические указания соответствуют требованиям программы, утвержденной учебно-методическим объединением по специальностям и направлениям подготовки «Информационная безопасность телекоммуникационных систем».

Предназначены для студентов укрупненной группы специальностей 10.05.02 дневной формы обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать. 15.12.17. Формат 60x84 1/16.  
Усл. печ. л. 4. Уч. – изд. л. 4. Тираж 30 экз. Заказ 2969, Бесплатно.  
Юго-Западный государственный университет.  
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

## Содержание

1 Цель практической работы.....	4
2 Задание.....	4
3 Порядок выполнения работы .....	4
4 Содержание отчета .....	4
5 Теоретическая часть .....	5
6 Выполнение работы .....	5
7 Контрольные вопросы.....	8
Библиографический список.....	8

## **1 Цель практической работы**

Ознакомление с одним из методов маскировки тонального сигнала путем его зашумления. Перед выполнением практического задания студенты должны ориентироваться в основных аспектах информатики, а также иметь начальные знания по программе **Adobe Audition**.

В результате выполнения практического задания студенты должны получить навыки маскировки телефонных сигналов путем их зашумления.

## **2 Задание**

В ходе выполнения работы обеспечить генерацию белого шума сигнала, сгенерировать тональный сигнал, добавить к тональному сигналу шумовой, пронаблюдать временную диаграмму зашумленного сигнала и прослушать полученную смесь сигналов.

## **3 Порядок выполнения работы**

1. Изучить методические указания к данному практическому занятию.
2. Получить у преподавателя задание.
3. Выполнить практическую часть
4. Ответить на контрольные вопросы.

## **4 Содержание отчета**

1. Краткие теоретические сведения по методам передачи номера абонента в абонентской линии.
2. Выполненное задание по заданному преподавателем варианту.
3. Временные диаграммы полученных результатов.

## 5 Теоретическая часть

Одним из методов защиты аналоговых телефонных сигналов является предварительное их зашумление.

При применении наложения защитного шума следует учитывать ряд обстоятельств:

1. Стойкий защитный эффект оказывает лишь наложение шума, действительно являющегося случайным процессом и по диапазону частот полностью перекрывающего речевой сигнал. В то же время, многие известные и широко применяемые способы получения т. н. *шумового* сигнала на самом деле формируют *псевдошумовой* сигнал, по ряду своих частотных и временных параметров весьма близкий к действительно шумовому, но на самом деле в значительной степени детерминированный или имеющий существенные внутренние корреляционные связи.

Такой сигнал во многих случаях может полностью заменять шумовой (при измерениях частотных характеристик, оценке помехозащищенности и пр.). Фактическая детерминированность сигнала, как правило, оказывается даже полезной, поскольку облегчает его параметризацию и стабилизацию. Псевдошумовой сигнал, имеющий существенные внутренние корреляционные связи, может быть успешно использован и в качестве защитного шума, если перехват ведется на слух, без использования корреляционной обработки принимаемой или предварительно записанной смеси *речевой сигнал + шум*.

Речевой обмен в естественных условиях подвержен влиянию множества разнообразнейших помех, и в процессе эволюции речевой и слуховой аппарат человека сформировали прекрасно сопряженную и исключительно помехоустойчивую систему. Поэтому, если для технических систем отношение шум/сигнал, необходимое для подавления восприятия сигнала, составляет обычно десятки процентов, то для речи подавление смыслового восприятия происходит при отношении шум/сигнал в несколько сотен процентов, а подавление признаков речи (невозможность фиксации факт разговора) достигается при отношении шум/сигнал близком к 10.

В том же случае, когда —шумовой|| сигнал содержит значительную детерминированную составляющую, которая может быть отфильтрована при перехвате, требуемое значение уровня —шума|| еще более возрастает. При оценке защитного эффекта шума —на слух|| при отсутствии специальных навыков очень легко ошибиться, т. к. при длительном прослушивании шума и, тем более, при многократном прослушивании записи выявляются многие элементы речи, невоспринимаемые при кратковременной (в течение нескольких секунд) оценке.

Следует учитывать, что и защищаемый речевой сигнал и защитный шум распространяются в пространстве и обеспечить полную идентичность распределения их в пространстве крайне сложно. Поэтому во многих случаях защитный шум может быть в значительной степени подавлен методами направленного или многоканального приема. Хорошо известный даже по бытовой звукозаписывающей технике факт: микрофон надо направить на источник звука, при произвольном же расположении микрофона будет записан не столько нужный звук, сколько окружающие шумы.

Точно так же высокое отношение шум/сигнал при одном варианте съема сигнала еще не гарантирует столь же высокую эффективность защитного шума при другом варианте съема сигнала, используемого злоумышленником, а при использовании нескольких специально выбранных точек съема может быть ослаблен защитный эффект большинства источников защитного шумового поля. При этом, конечно, нельзя не учитывать, что применение многоканального приема требует как высокой квалификации злоумышленника, так и значительной свободы его действий по отношению к перехватываемому каналу связи.

Для того, чтобы исключить возможность применения нападающей стороной методов многоканального приема можно полностью совместить пути распространения защищаемого сигнала и защитного шума, но тогда будет исключено восприятие речи и абонентом, для которого она предназначена. Чтобы выполнить основную задачу — обеспечить связь, можно было бы предложить формирование идентичных шумовых сигналов на передающей и на приемной стороне.

При этом на передающей стороне шум складывался бы с защищаемым сигналом, а на приемной — вычитался из принимаемого суммарного сигнала. Несмотря на кажущуюся простоту такого варианта, он в течение многих десятилетий не находил реального применения в силу сложности и нестабильности передаточной характеристики канала связи и несовершенства аппаратуры записи и воспроизведения. Компенсация защитного шума на приемной стороне оставалась неполной, причем —остаток| оказывался неприемлемо большим для качественного восприятия речи принимающим абонентом.

Следует отметить, что в настоящее время в связи с развитием методов цифровой записи и воспроизведения звука и методов цифровой фильтрации с применением быстродействующих сигнальных процессоров, позволяющих обеспечить быструю и точную адаптацию к характеристике канала связи, методы защиты, основанные на полном объединении полезного сигнала и защитного шума в канале связи могут получить новую жизнь.

## 6 Выполнение работы

1. При подготовке к практическому занятию изучить следующие вопросы: методы сигнализации в телефонных сетях, а также методы редактирования сигналов в программе **Adobe Audition**.

2. Запустить программу **Adobe Audition**, кликнув ее значок на *Рабочем столе* (если он имеется), либо запустив ее из *Основного меню* или *Проводника*.

3. Установить режим *Моно*, после чего обеспечить генерацию белого шума сигнала длительностью 3 сек.

4. Используя мышь, скопировать этот шумовой сигнал в Clipboard.

5. Сгенерировать тональный сигнал частотой 1000 Гц и длительностью 3 сек..

6. Используя опцию Edit.Mix paste добавить к тональному сигналу шумовой сигнал.

7. Наблюдать временную диаграмму зашумленного

тонального сигнала на экране монитора.

8. Прослушать полученную смесь сигналов с помощью наушников.

## **7 Контрольные вопросы**

1. Классификация систем телефонной связи.
2. Сколько групп методов защиты телефонных сообщений известно. Кратко изложить эти методы.
3. Перечислить особенности метода зашумления.

## **Библиографический список**

1) Лукьянюк С.Г. Теория электрической связи. Сигналы, помехи и системы передачи: учебное пособие. / С. Г. Лукьянюк, А. М. Потапенко. – Курск.: Юго-Зап. гос. ун-т., 2012. - 223 с.

2) Осипов А. С. Военно-техническая подготовка. Военно-технические основы построения средств и комплексов РЭП : учебник / А.С. Осипов ; под науч.ред. Е.Н. Гарина. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2013. – 344 с.

3) Варфоломеев А.А. Основы информационной безопасности: Учеб. пособие. – М.: РУДН, 2008. – 412 с.: ил.

4) Запечников С.В., Милославская Н.Г., Толстой А.И., Ушаков Д.В. Инфокоммуникационная безопасность открытых систем: Уч. Для вузов. В 2-х томах. Том 1 – Угрозы, уязвимости, атаки и подходы к защите. М.: Горячая линия – Телеком, 2006. – 536 с.