

ЦИФРОВОЙ СКРЕМБЛЕР РЕЧЕВОГО СИГНАЛА

Петров Д.А., магистрант; Конищева Е.С., магистрант; Фунтиков М.Н., ст. преп.
(ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк, ДНР)

Интенсивные темпы развития технологий позволяют передавать информационные потоки на высоких скоростях на различные расстояния. Отдельной нишей в данной области является передача речевых сигналов.

Речевой сигнал – это сложный акустический сигнал, источником которого является человеческая речь. Спектральная плотность речевого сигнала близка к спектральной плотности розового шума [1].

Для исследования было смоделировано устройство в программном обеспечении LabVIEW. Работа устройства сводится к следующим этапам:

- 1) Оцифровка речевого сигнала.
- 2) Скремблирование цифровой формы сигнала.
- 3) Восстановление речевого сигнала.

На рисунке 1 показан исходный речевой сигнал.

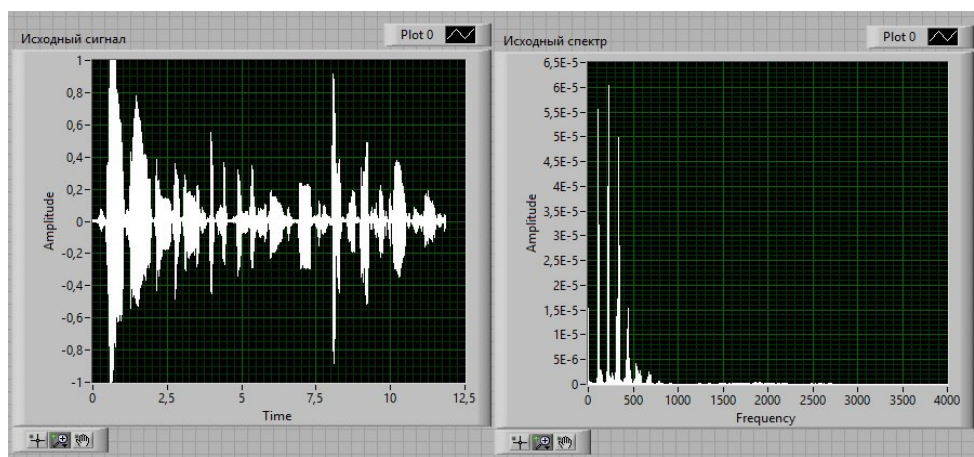


Рисунок 1 – Временная и спектральная диаграммы исходного речевого сигнала

На рисунке 2 представлены матрицы бит символов исходного сигнала и символов после прохождения скремблера.

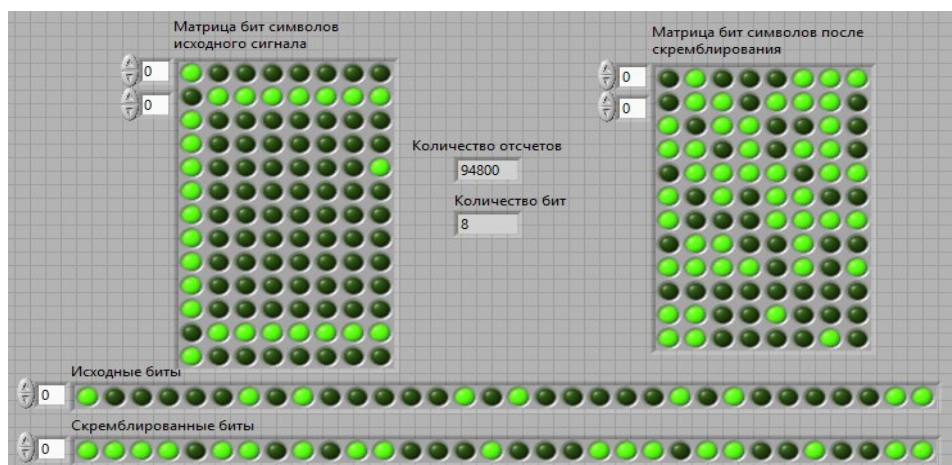


Рисунок 2 – Матрицы бит символов исходного сигнала и символов после прохождения скремблера

Преобразование в смоделированном устройстве происходит следующим образом. Исходный речевой сигнал поступает на аналого-цифровой преобразователь (АЦП). На выходе АЦП сигнал разделяется на отсчеты по 8 бит каждый. Затем полученная последовательность бит проходит через скремблирующее устройство. Оно представляет собой N-разрядный сдвиговый регистр с цепями обратной связи. Матрица бит символов исходного сигнала и матрица бит символов после прохождения скремблера показывают насколько был изменен оцифрованный речевой сигнал. Именно эти изменения значительно влияют на форму сигнала, которая будет на выходе устройства.

Для того, чтобы восстановить речевой сигнал, последовательность бит поступает на цифро-аналоговый преобразователь. На рисунке 3 представлена временная и спектральная диаграммы восстановленного речевого сигнала на выходе устройства.

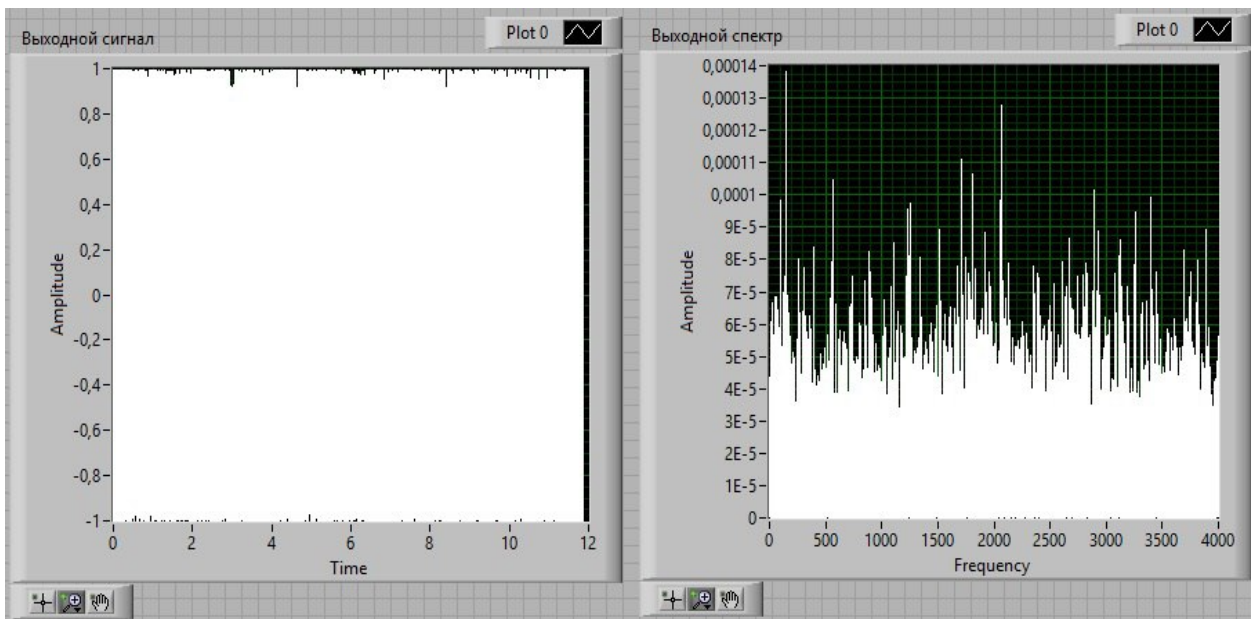


Рисунок 3 – Временная и спектральная диаграммы восстановленного речевого сигнала на выходе устройства

На временной и спектральной диаграммах восстановленного речевого сигнала на выходе устройства видно, что сигнал занимает ту же полосу частот (0 – 4000 Гц) однако, его временная и спектральная формы стали подобны шуму. Следовательно, информационный речевой сигнал может быть безопасно передан по линии связи, так как произведенные преобразования уменьшают вероятность обнаружения передаваемого сигнала.

Таким образом, скремблирующее устройство позволяет скрыть информационный речевой сигнал в канале связи, путем преобразования его в шумоподобный сигнал. Данные действия обеспечивают безопасную передачу сигнала по каналу связи, путем уменьшения вероятности его обнаружения.

Исследования по данной тематике продолжают проводится на кафедре радиотехники и защиты информации.

Перечень ссылок

1. Домарев, В. В. Безопасность информационных технологий. Системный подход / В. В. Домарев. – Киев : ООО «ТИД «ДС», 2002 – 688 с.
2. Поповский, В. В. Основы криптографической защиты информации в телекоммуникационных системах / В. В. Поповский, А. В. Персиков. – Харьков : Компания СМІТ, 2010 – 296 с.
3. Федосов, В. П. Цифровая обработка сигналов в LabVIEW: учебное пособие / В. П. Федосов, А. К. Нестеренко. – Москва : ДМК Пресс, 2007 – 456 с.