

Индивидуальное практическое задание по теме «Трансформация сигналов между временной и частотной областями»

1. Смоделировать сигнал, создаваемый при тоновом наборе на телефоне вашего номера (мобильного или домашнего); основные временные и частотные параметры можно взять из примера, рассмотренного на лекции.

2. Добавить шумовые и случайные составляющие в полученный сигнал.

2.1. (*основное задание*) Считать канал передачи данных зашумленным некоррелированным гауссовым шумом с нулевым математическим ожиданием и дисперсией, задаваемой в качестве параметра.

2.2. (*дополнительное задание на пятерку*) Считать время генерации каждой цифры номера и время между генерацией соседних цифр случайными величинами, распределенными по равномерному закону каждая в диапазоне 20% от своего среднего значения.

3. Рассчитать амплитудные спектры принятого зашумленного сигнала с использованием быстрого преобразования Фурье (БПФ) в целом и по фрагментам, включающим сигналы от нажатия одного из символов (на примере любых двух фрагментов). Привести примеры для случаев уровня шума как больших, так и меньших уровня сигнала. Проанализировать принципиальную возможность распознавания номера телефона.

Дополнительное задание на пятерку:

4. Написать программу, определяющую и выводящую на экран набранные символы.

4.1. Предложить алгоритм анализа полученного сигнала, основанный на БПФ и не зависящий от параметров случайных составляющих сигнала, с выделением номера телефона, использовавшегося при наборе.

4.2. Проанализировать устойчивость предложенного алгоритма в зависимости от дисперсии шума, выявить уровень шума, до которого предложенный алгоритм можно считать достоверным.

Отчетные материалы должны содержать:

1. Фамилию, имя и номер группы.
2. Постановку задачи с исходными данными.
3. Обоснование (возможно как аналитическое, так и численное) выбора параметров БПФ.
4. Тексты всех написанных программ.
5. Графики, иллюстрирующие полученные результаты по п.3-4.
6. Описание алгоритма по п.4.
7. Выводы по работе.