

Отчёт по лабораторной работе 1

Методы кодирования и модуляция сигналов

Хамди Мохаммад

Содержание

1	Цель работы	5
2	Ход выполнения	6
2.1	1.3.1. Построение графиков функций	6
2.2	1.3.2. Разложение импульсного сигнала в ряд Фурье	7
2.3	1.3.3. Анализ спектров и характеристик сигналов	9
2.4	1.3.4. Амплитудная модуляция	13
2.5	1.3.5. Методы кодирования и проверка самосинхронизации	15
	2.5.1 Примеры сигналов	16
	2.5.2 Проверка синхронизации	19
	2.5.3 Спектры сигналов	22
3	Вывод	25

Список иллюстраций

2.1	График функции y_1	6
2.2	Графики функций y_1 и y_2	7
2.3	Меандр через \cos	8
2.4	Меандр через \sin	9
2.5	Сигналы разной частоты	10
2.6	Спектры сигналов	11
2.7	Исправленные спектры	12
2.8	АМ-сигнал	14
2.9	Спектр АМ-сигнала	15

Список таблиц

1 Цель работы

Изучить и закрепить методы кодирования и модуляции сигналов в среде Octave. Построить временные диаграммы, выполнить спектральный анализ, определить характеристики сигналов и проверить свойства самосинхронизации.

2 Ход выполнения

2.1 1.3.1. Построение графиков функций

1. Подготовлен скрипт **plot_sin.m** для построения функции

$$y1 = \sin(x) + 1/3 \cdot \sin(3x) + 1/5 \cdot \sin(5x)$$

на интервале $[-10; 10]$.

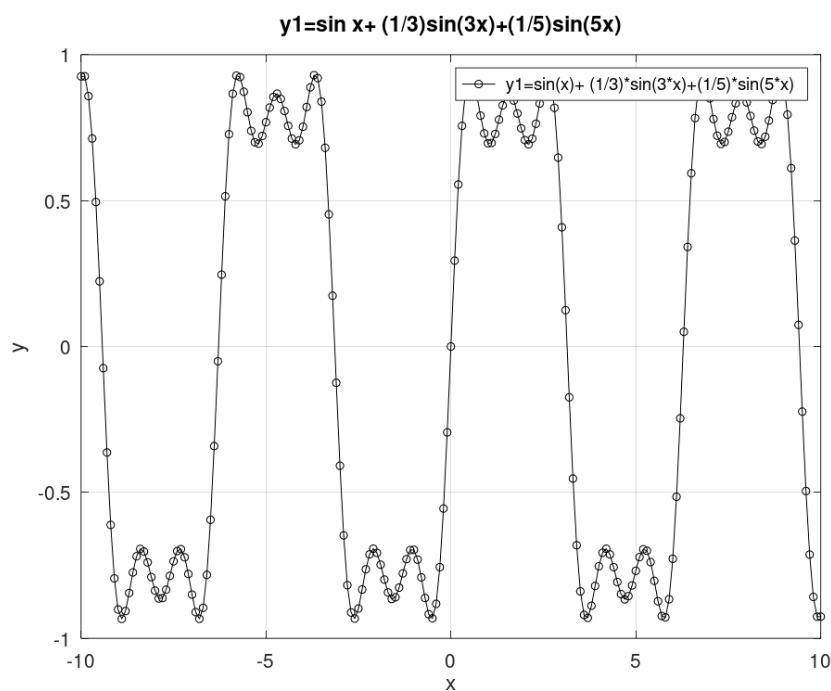


Рис. 2.1: График функции $y1$

2. На том же интервале построена функция

$$y2 = \cos(x) + 1/3 \cdot \cos(3x) + 1/5 \cdot \cos(5x)$$

Обе функции выведены в одном окне.

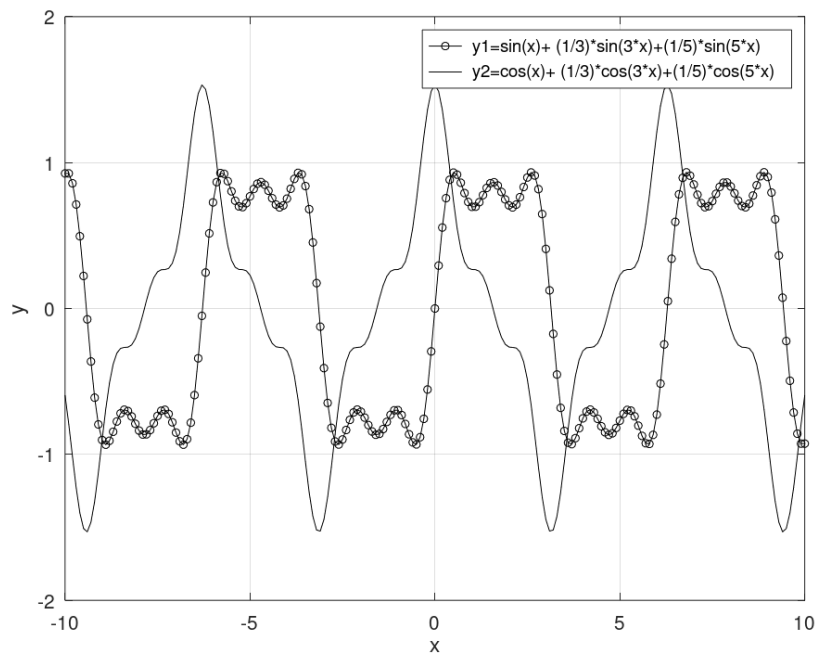


Рис. 2.2: Графики функций y1 и y2

2.2 1.3.2. Разложение импульсного сигнала в ряд Фурье

1. Разработан скрипт **meandr.m** для построения меандра с различным числом гармоник.
2. Получены графики меандра через cos-компоненты.

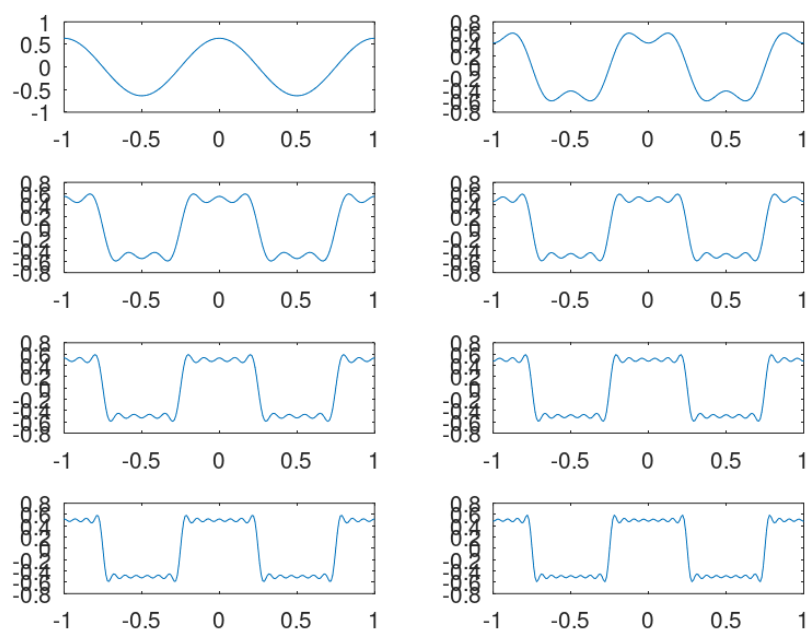


Рис. 2.3: Меандр через cos

3. Выполнен аналогичный вариант через sin-компоненты.

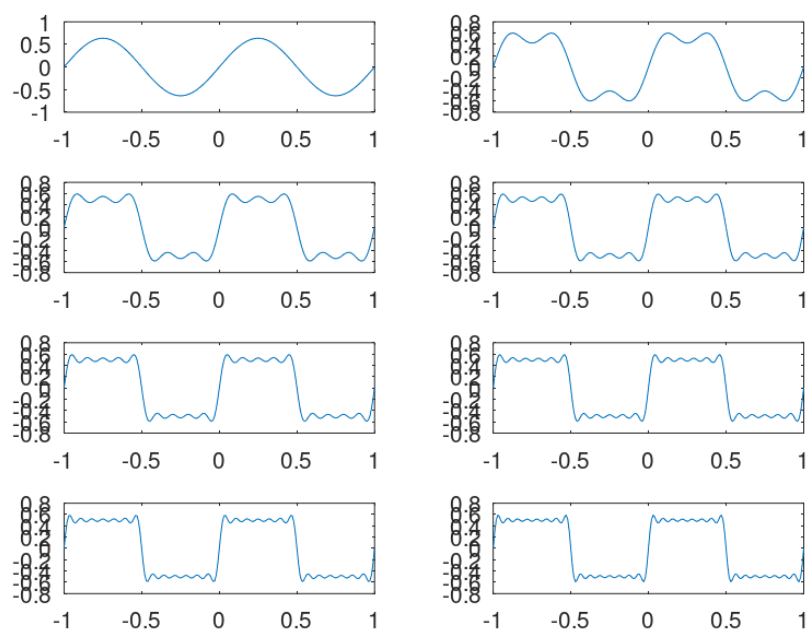


Рис. 2.4: Меандр через \sin

2.3 1.3.3. Анализ спектров и характеристик сигналов

1. Сгенерированы синусоидальные сигналы с частотами 10 Гц и 40 Гц, построены их временные диаграммы.

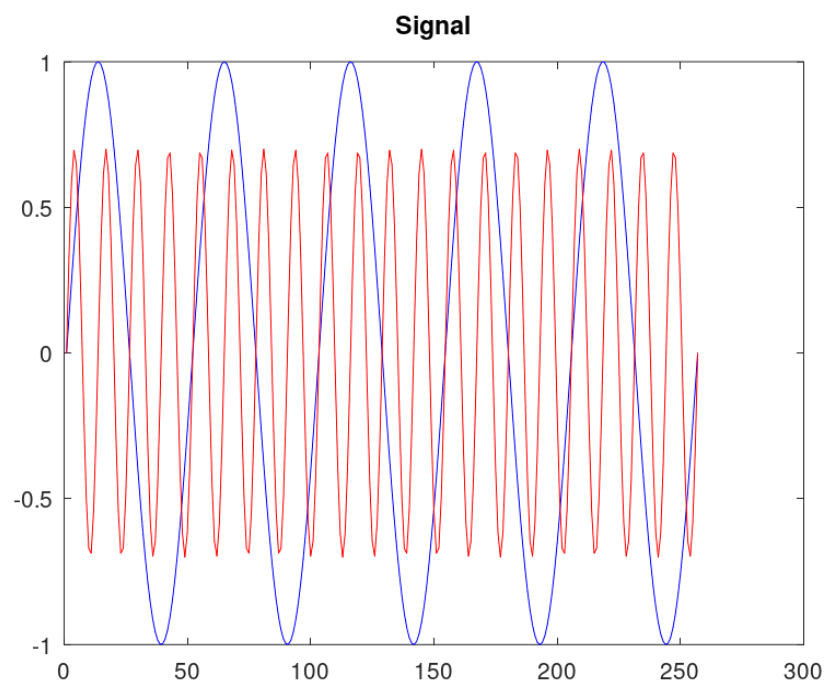


Рис. 2.5: Сигналы разной частоты

2. Построены спектры указанных сигналов.

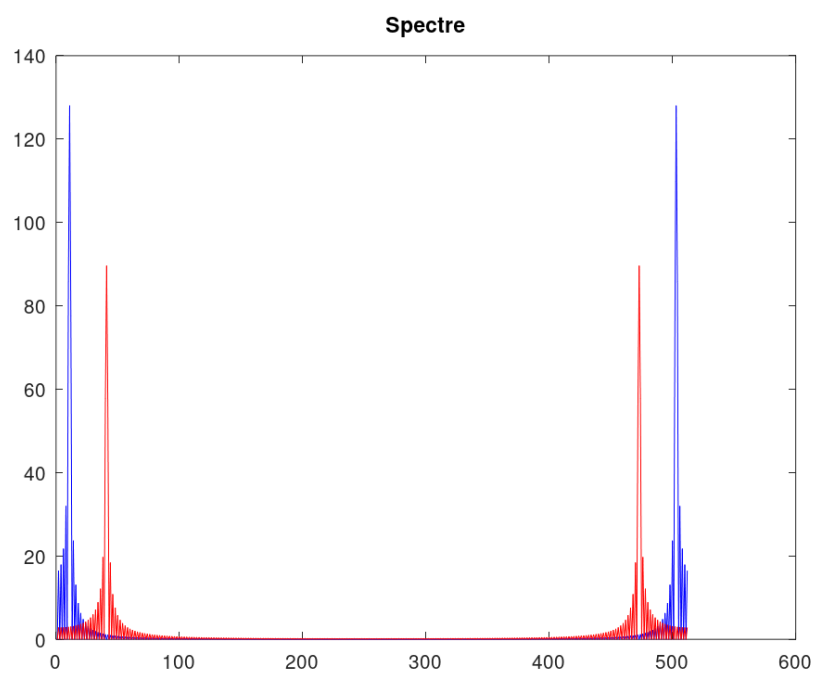


Рис. 2.6: Спектры сигналов

3. Исправлен вариант спектров с исключением отрицательных частот.

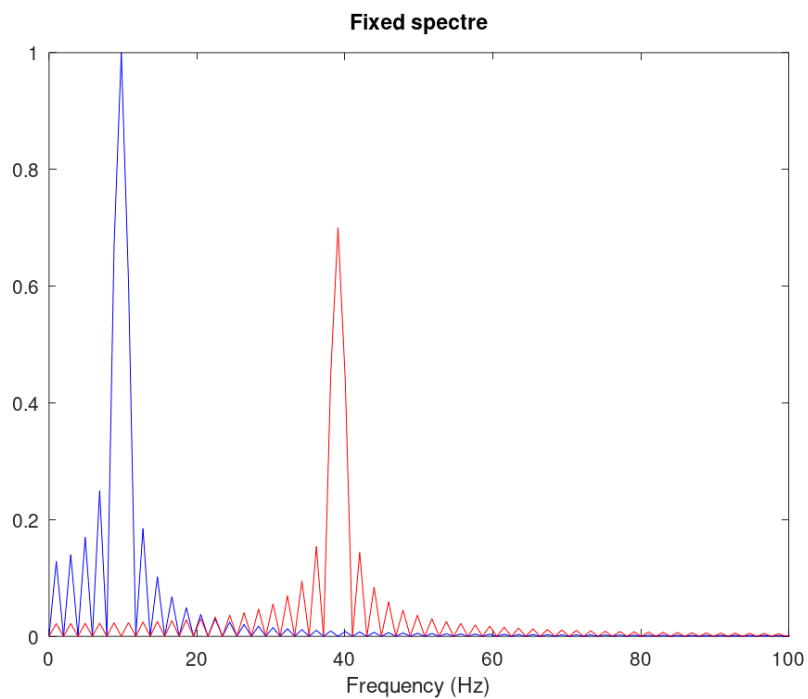
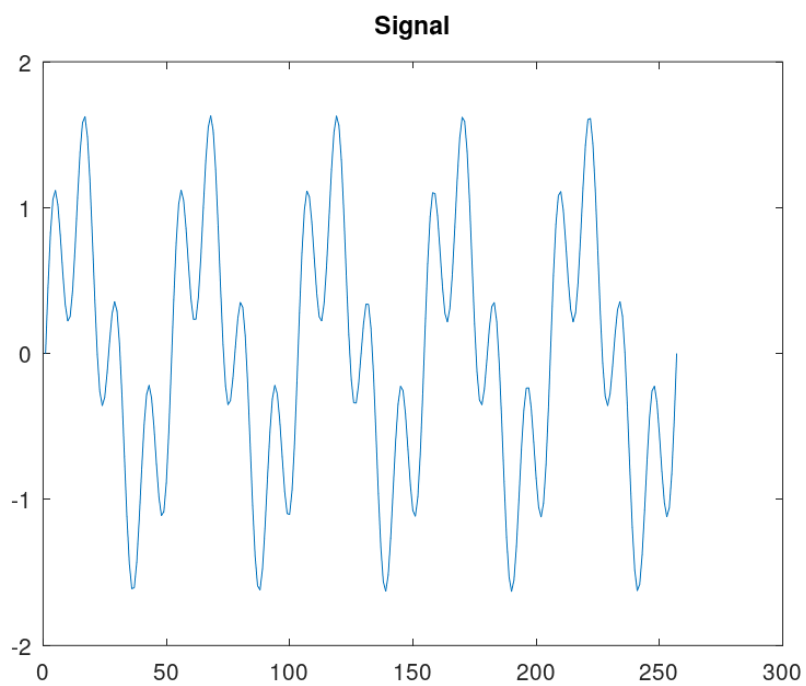
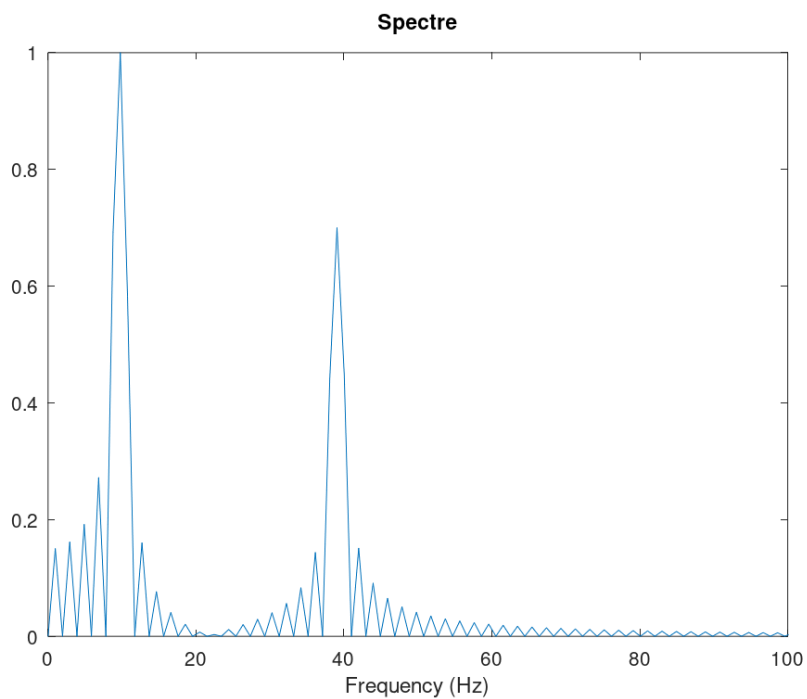


Рис. 2.7: Исправленные спектры

4. Определён спектр суммы сигналов.





2.4 1.3.4. Амплитудная модуляция

1. Создан скрипт **am.m** для моделирования амплитудной модуляции: несущая частота 50 Гц, модулирующий сигнал 5 Гц.

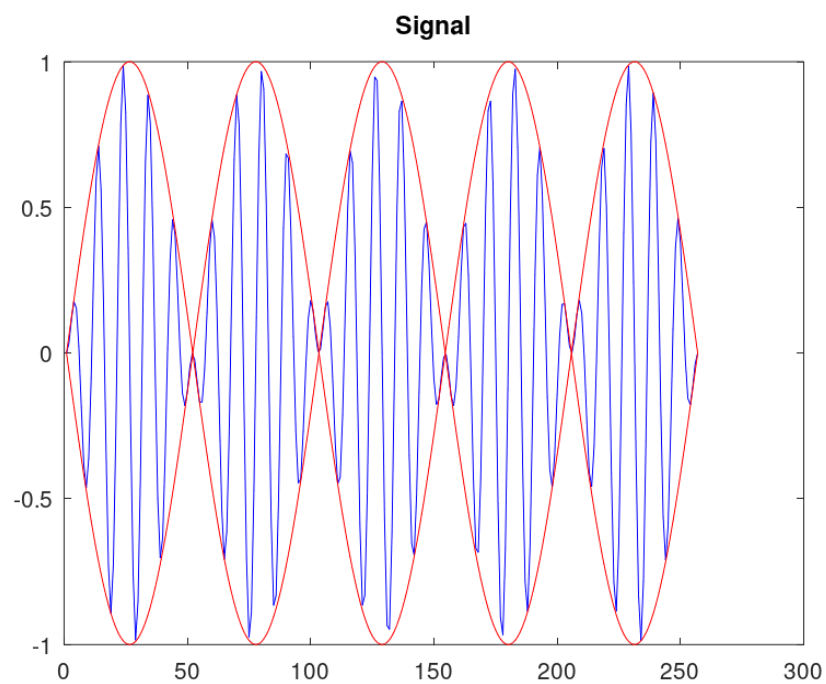


Рис. 2.8: АМ-сигнал

2. Получен спектр модулированного сигнала.

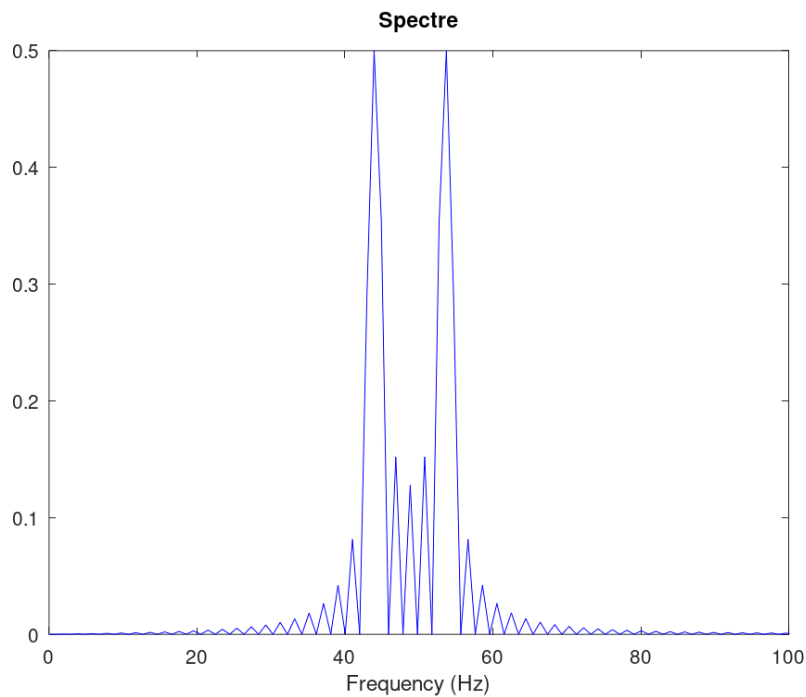
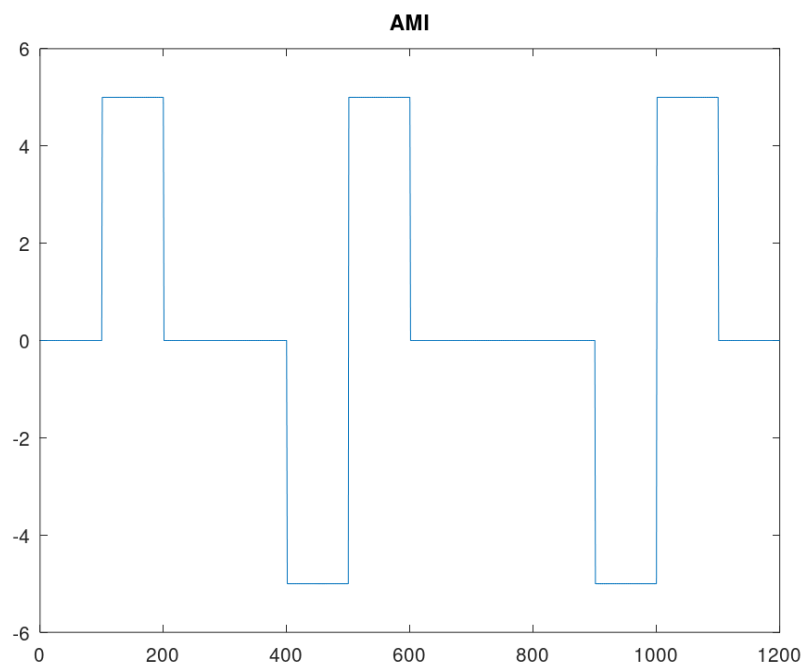
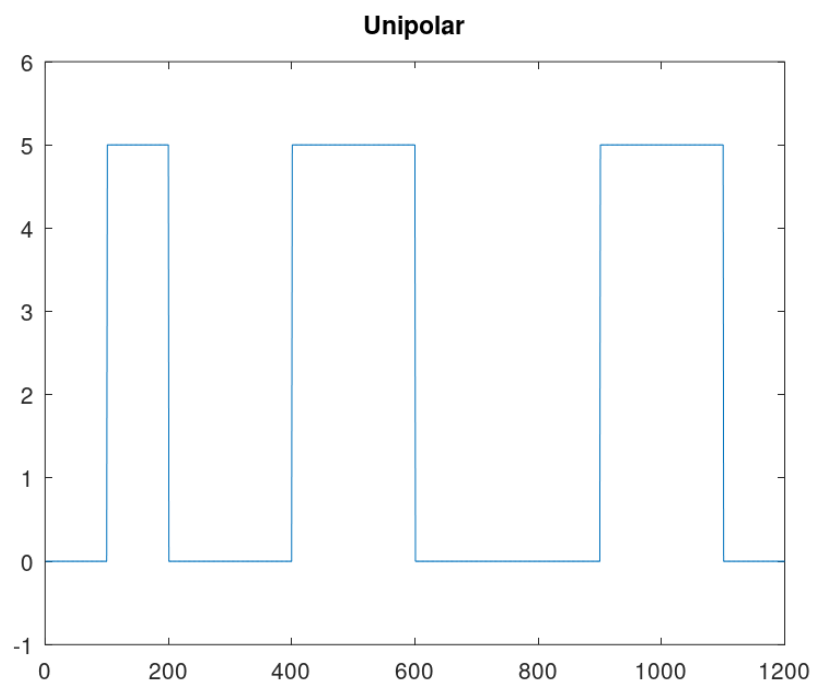


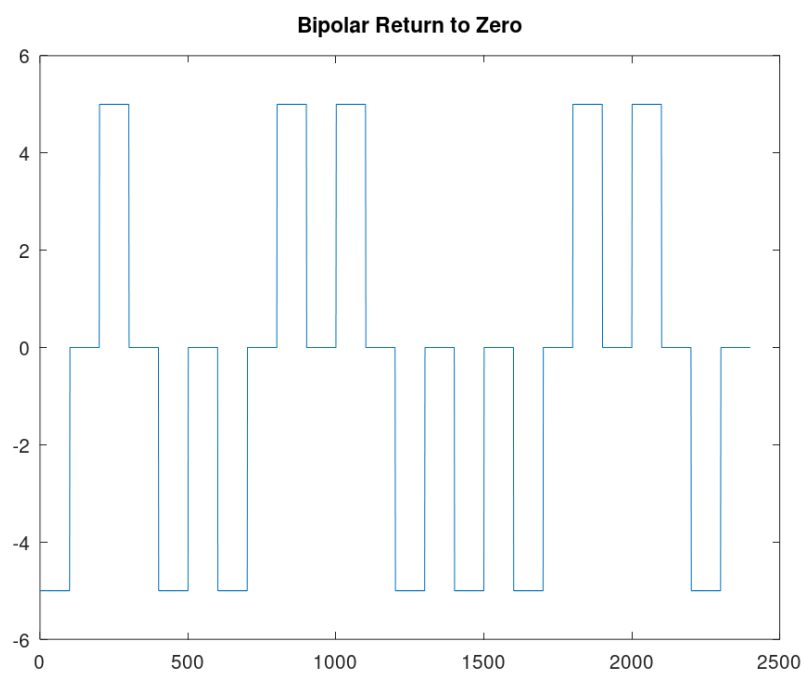
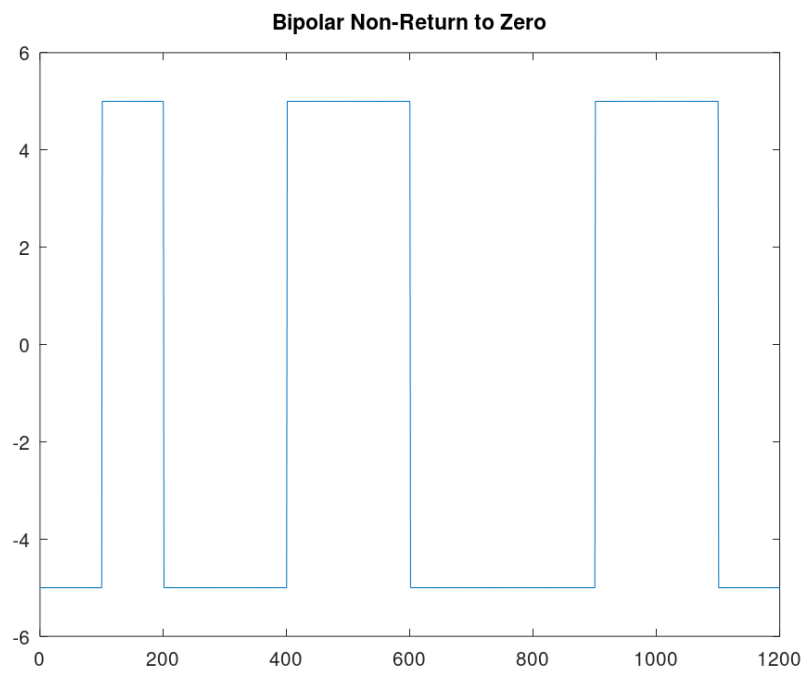
Рис. 2.9: Спектр АМ-сигнала

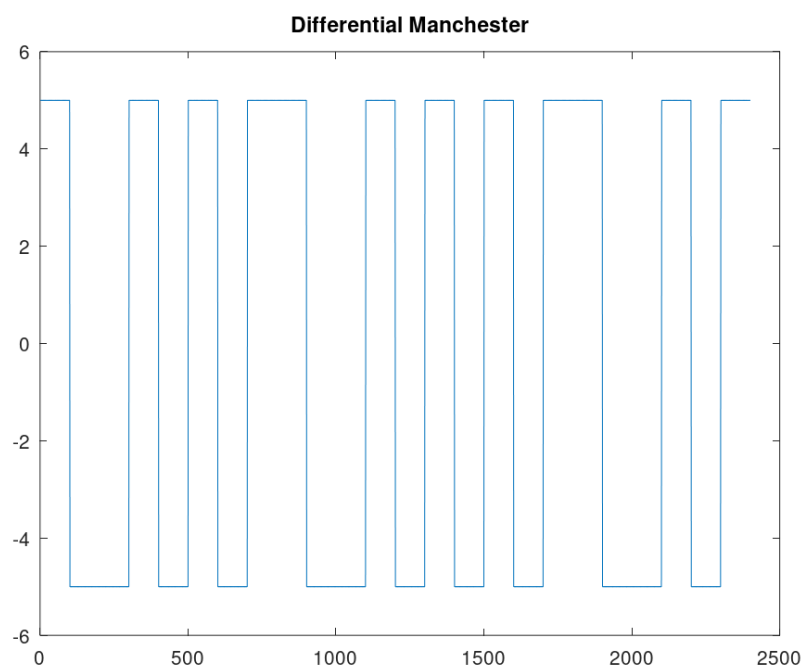
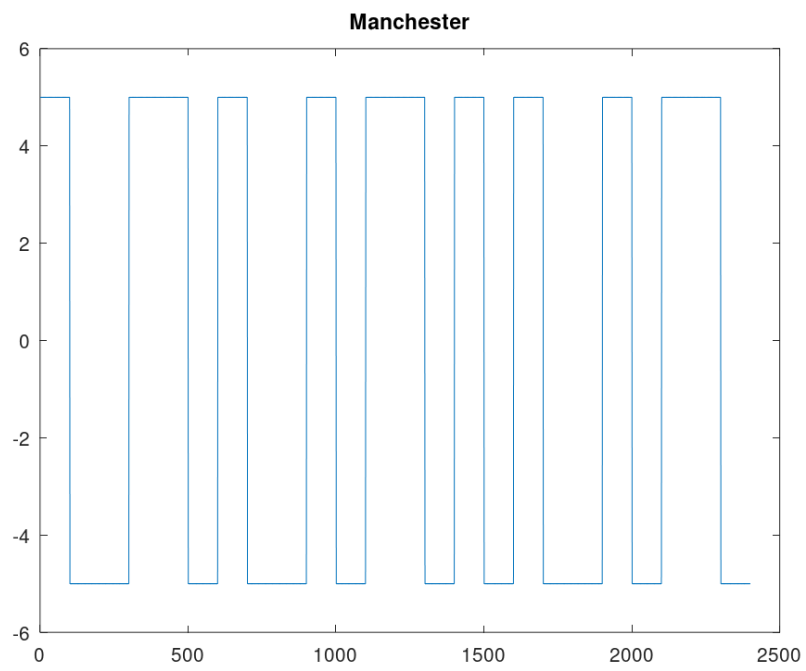
2.5 1.3.5. Методы кодирования и проверка самосинхронизации

1. Реализованы скрипты, формирующие различные виды кодирования: униполярное, AMI, NRZ, RZ, Манчестерское и дифференциальное Манчестерское.

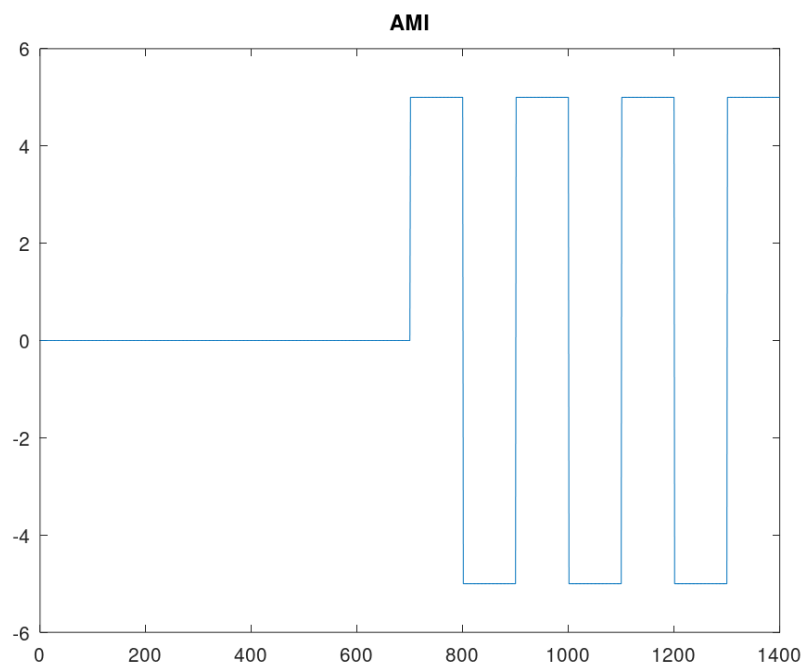
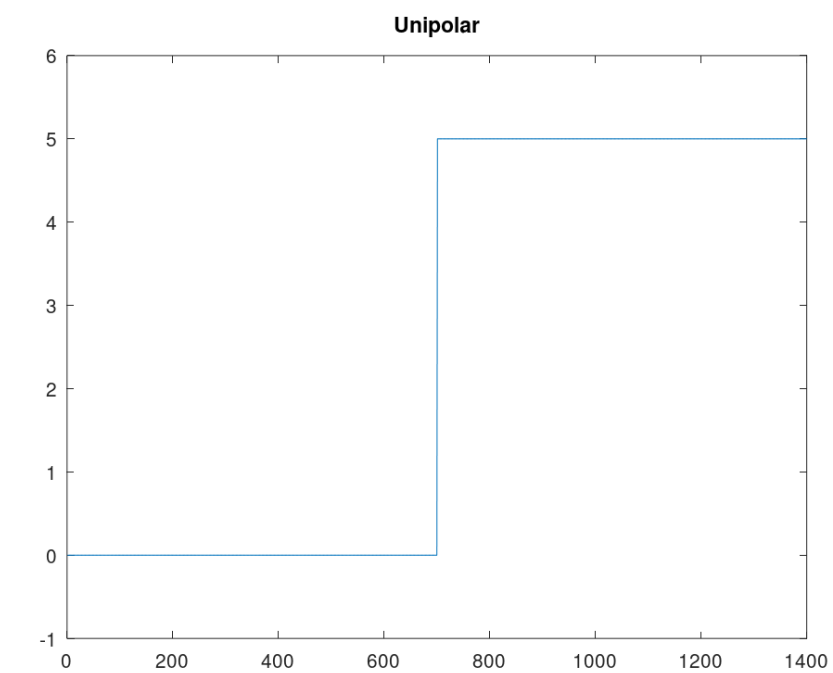
2.5.1 Примеры сигналов

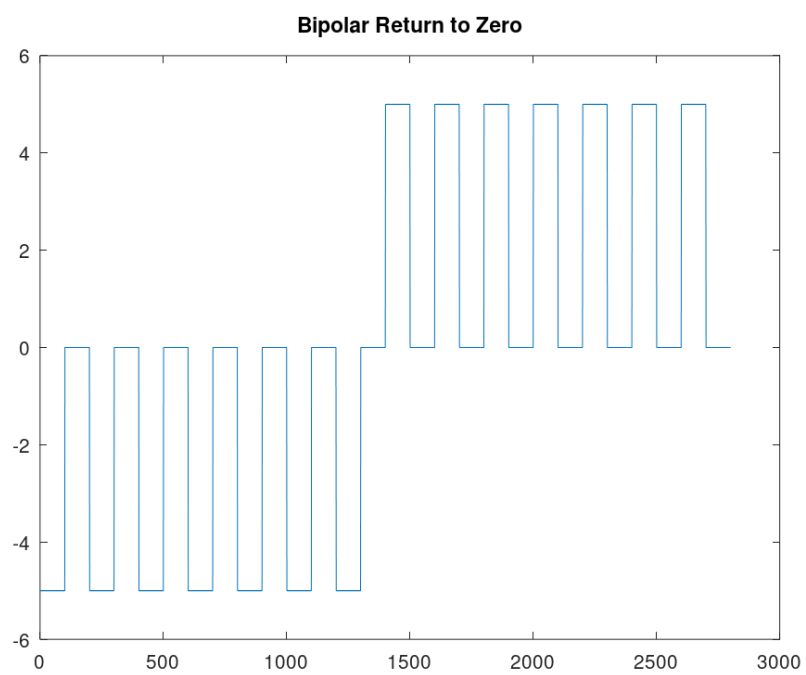
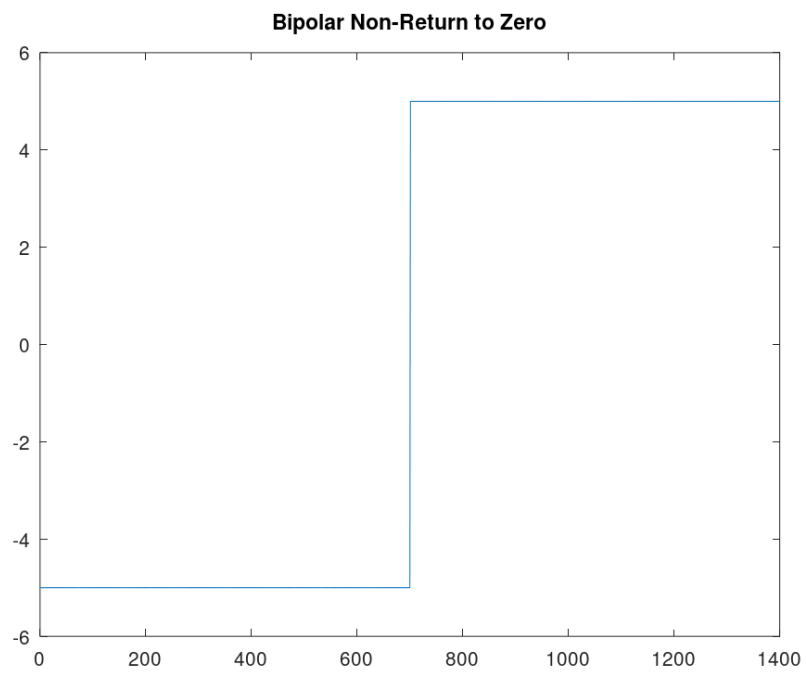


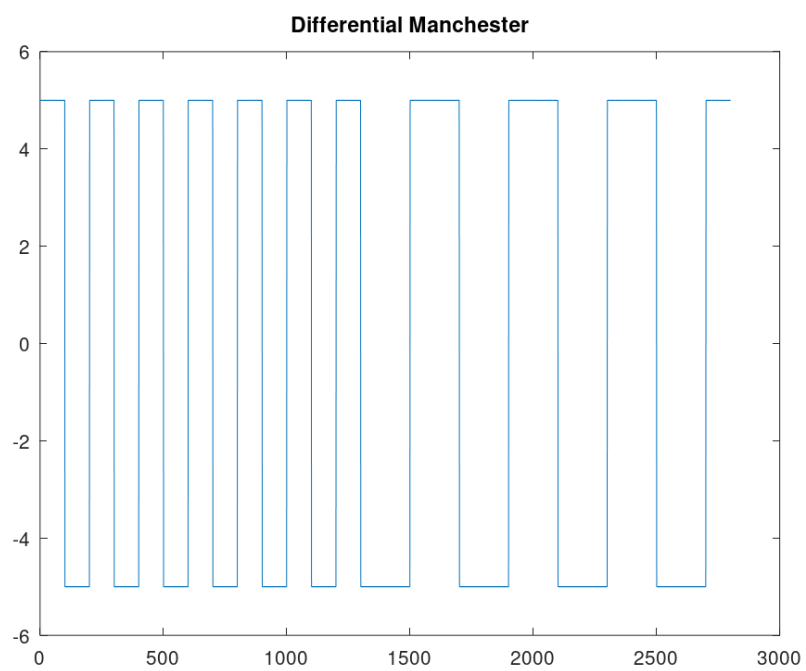
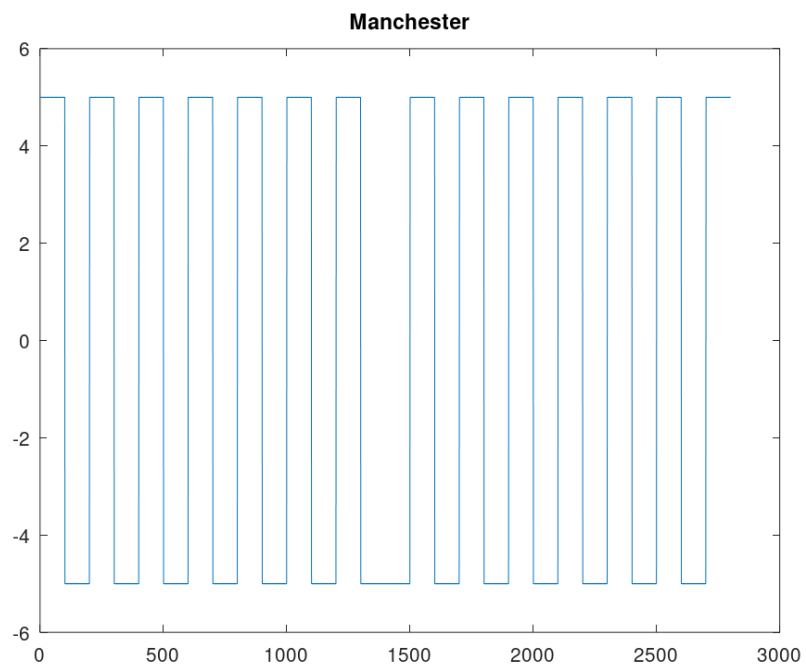




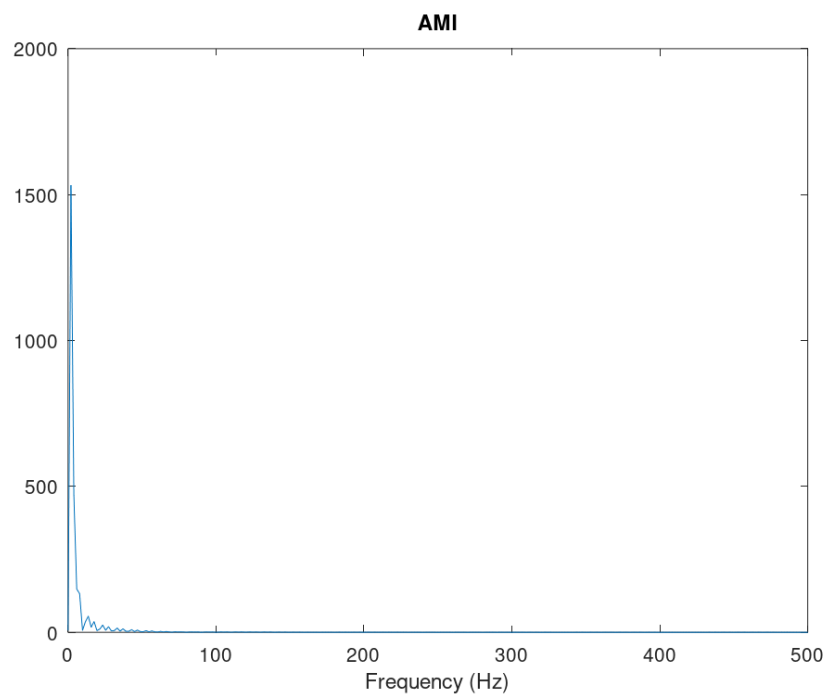
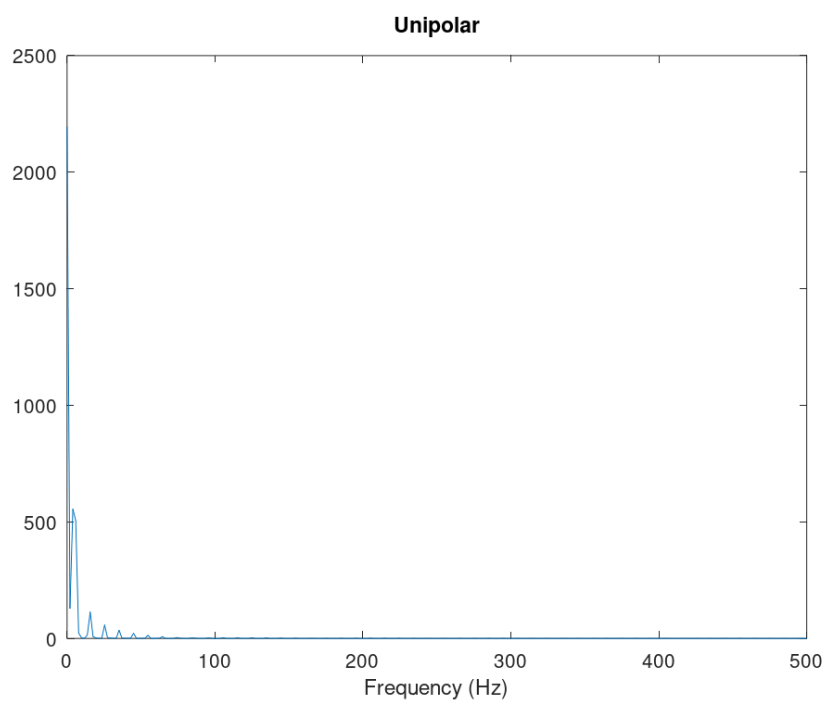
2.5.2 Проверка синхронизации

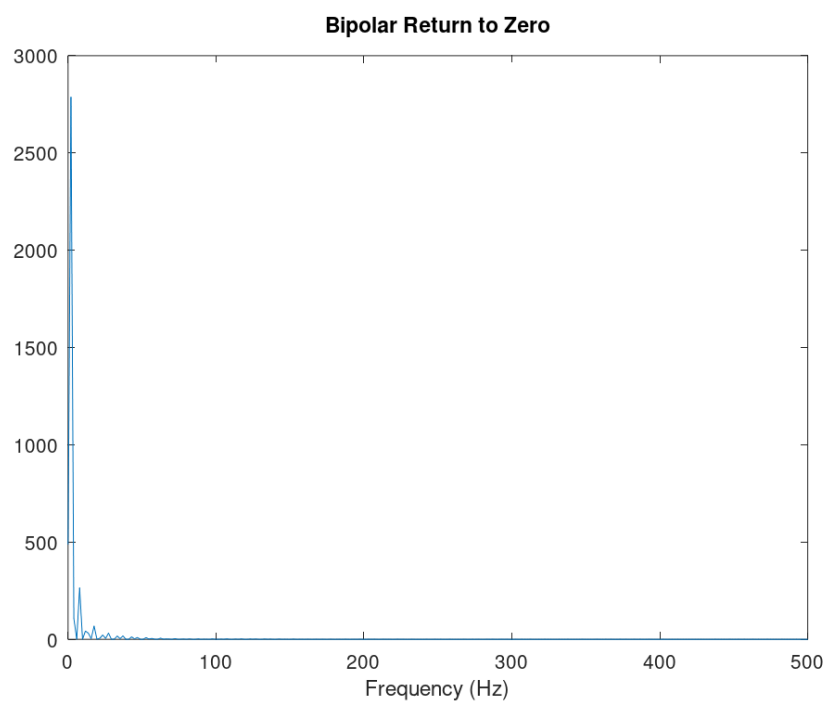
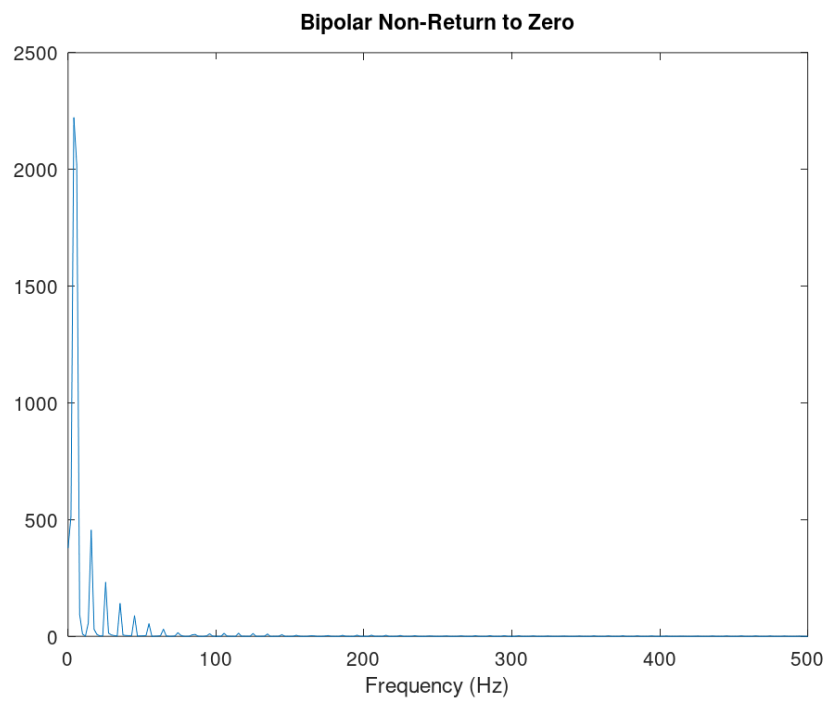


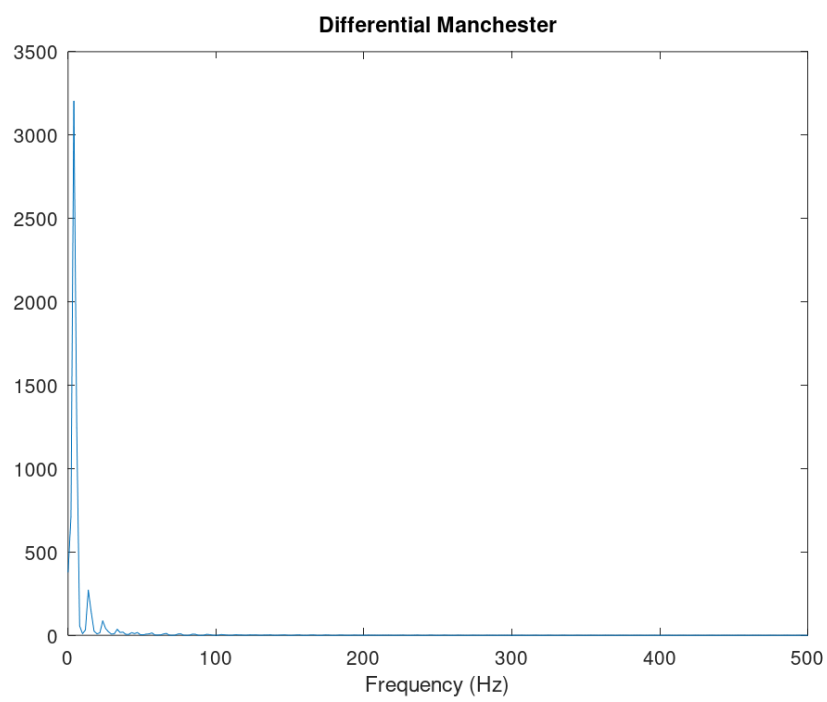
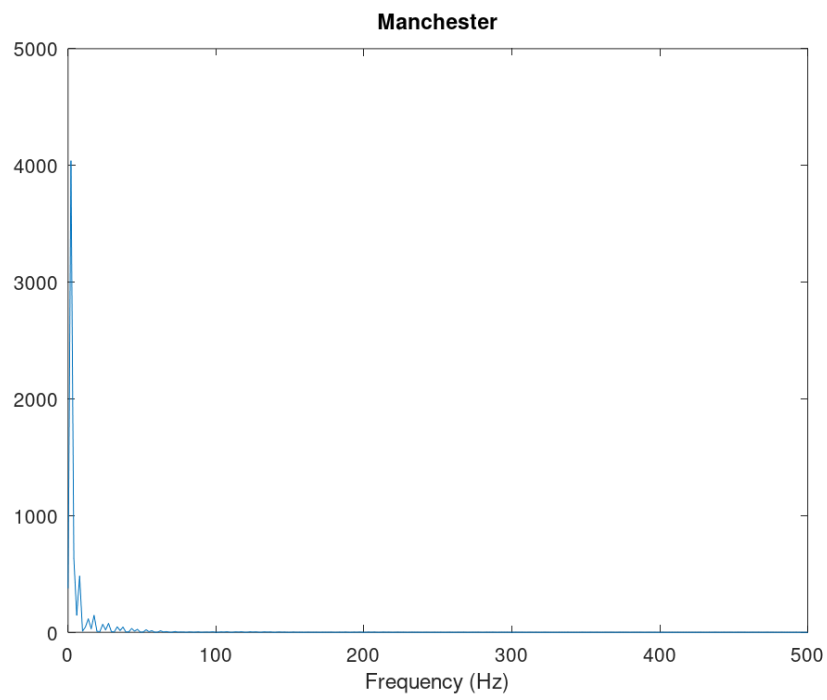




2.5.3 Спектры сигналов







3 Вывод

В ходе лабораторной работы были рассмотрены методы генерации и анализа сигналов, исследованы их спектры, реализована амплитудная модуляция, а также различные виды цифрового кодирования. Результаты подтвердили теоретические положения о разложении функций в ряд Фурье, свойствах самосинхронизации и спектральных особенностях сигналов. Работа в Octave способствовала закреплению практических навыков по моделированию сигналов и их визуализации.