

Отчёт по лабораторной работе 1

Методы кодирования и модуляция сигналов

Заур Мустафеев

Содержание

1	Цель работы	5
2	Выполнение работы	6
2.1	1.3.1. Построение графиков	6
2.2	1.3.2. Разложение импульсного сигнала в ряд Фурье	7
2.3	1.3.3. Определение спектра и параметров сигнала	9
2.4	1.3.4. Амплитудная модуляция	14
2.5	1.3.5. Кодирование сигнала и самосинхронизация	15
	2.5.1 Примеры кодированных сигналов	16
	2.5.2 Проверка свойства самосинхронизации	18
	2.5.3 Спектры кодированных сигналов	20
3	Вывод	22
4	Список литературы	23

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	Суммарный сигнал	13
2.9	Спектр суммы сигналов	13
2.10	Амплитудно-модулированный сигнал	14
2.11	Спектр АМ-сигнала	15

Список таблиц

1 Цель работы

Изучить методы кодирования и модуляции сигналов с использованием языка Octave. Определить спектры и параметры сигналов, исследовать свойства самосинхронизации.

2 Выполнение работы

2.1 1.3.1. Построение графиков

1. Реализован скрипт `plot_sin.m` для построения графика функции:

$$y_1 = \sin(x) + \frac{1}{3} \sin(3x) + \frac{1}{5} \sin(5x)$$

на интервале $[-10; 10]$.

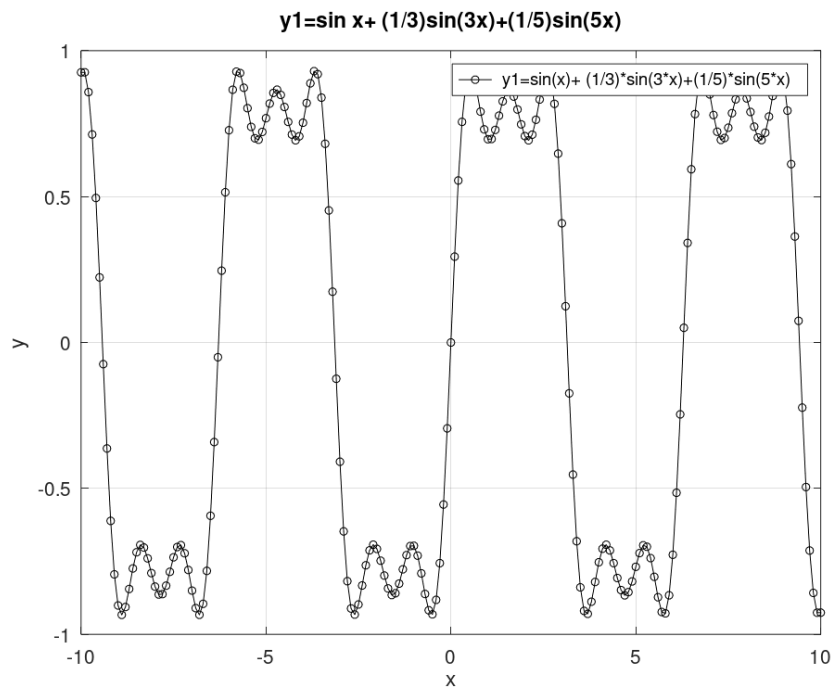


Рис. 2.1: График функции y_1

2. На том же интервале построен график функции:

$$y_2 = \cos(x) + \frac{1}{3} \cos(3x) + \frac{1}{5} \cos(5x)$$

Оба графика выведены в одном окне.

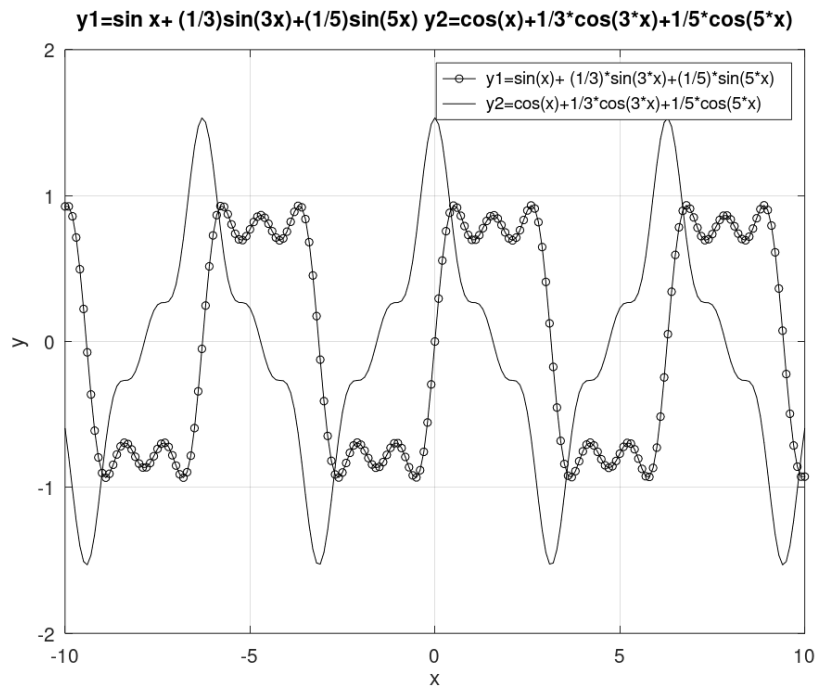


Рис. 2.2: Графики функций y_1 и y_2

2.2 1.3.2. Разложение импульсного сигнала в ряд Фурье

1. Написан скрипт `meandr.m`, реализующий построение меандра с различным числом гармоник.
2. Получены графики для представления меандра через косинусные гармоники.

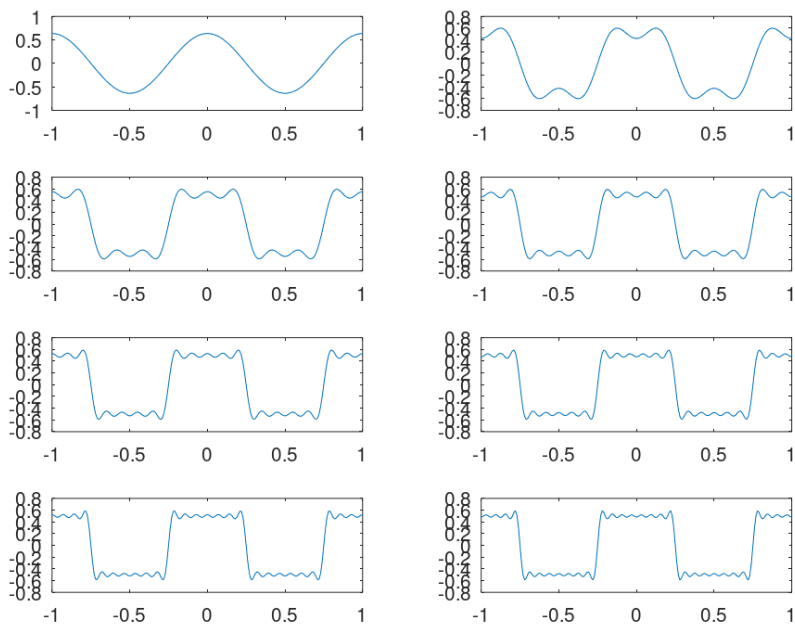


Рис. 2.3: Меандр через cos

3. Аналогично реализован вариант через синусные гармоники.

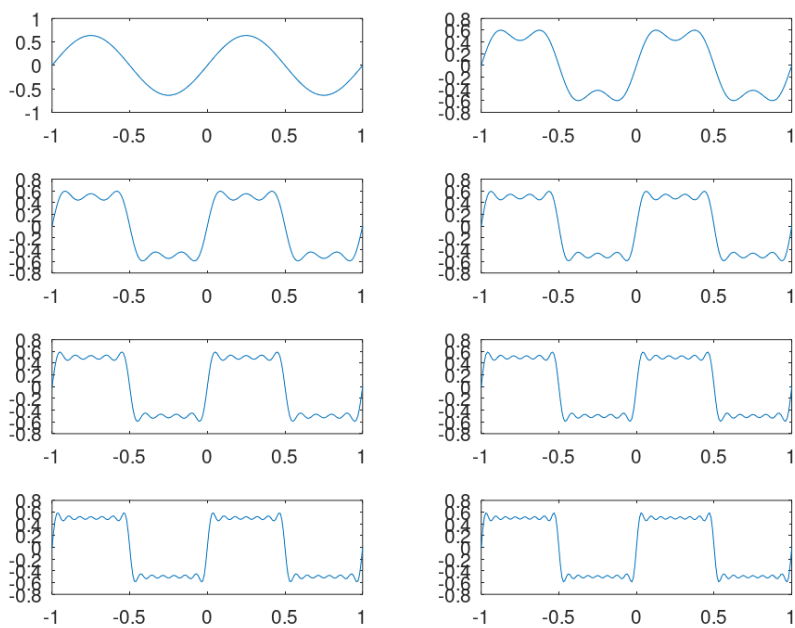


Рис. 2.4: Меандр через \sin

2.3 1.3.3. Определение спектра и параметров сигнала

1. Сгенерированы два синусоидальных сигнала частотой 10 и 40 Гц. Построены их графики.

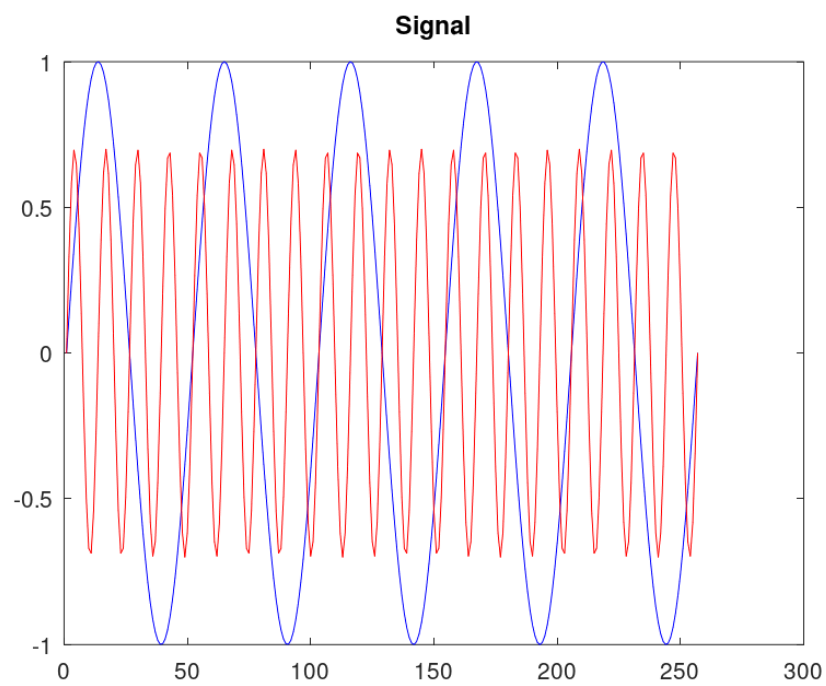


Рис. 2.5: Сигналы разной частоты

2. Определены спектры каждого сигнала.

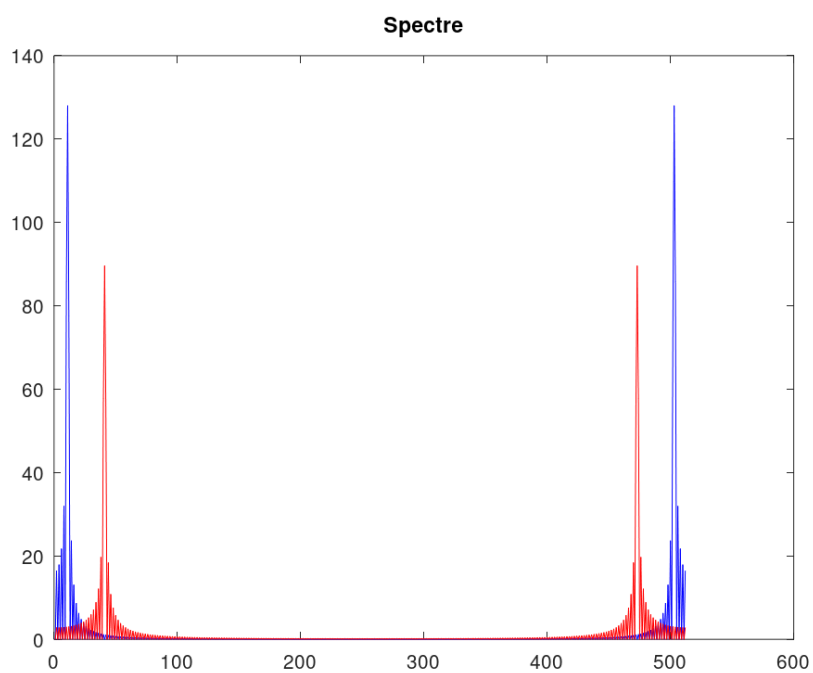


Рис. 2.6: Спектры сигналов

3. Исправленный график спектров (с удалением отрицательных частот).

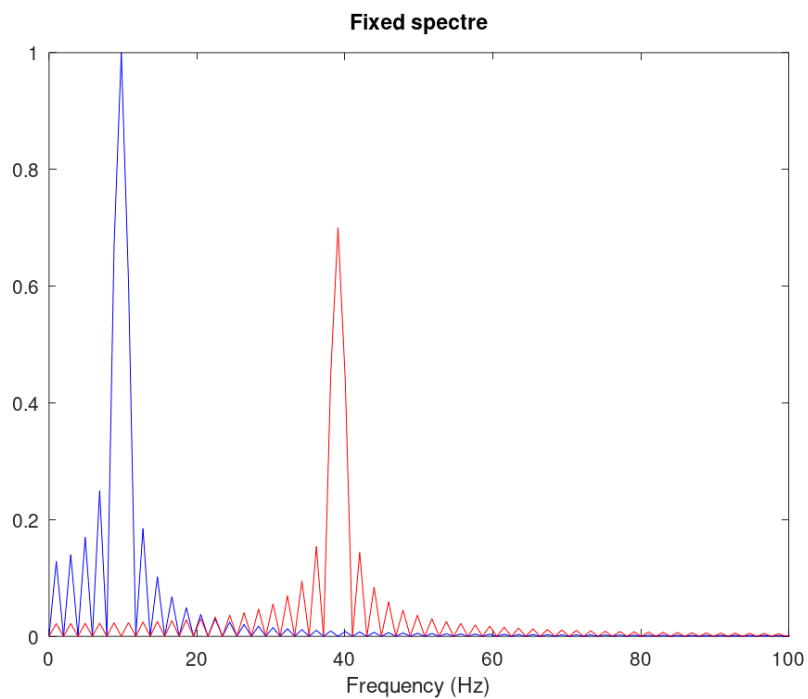


Рис. 2.7: Исправленные спектры

4. Определён спектр суммы сигналов.

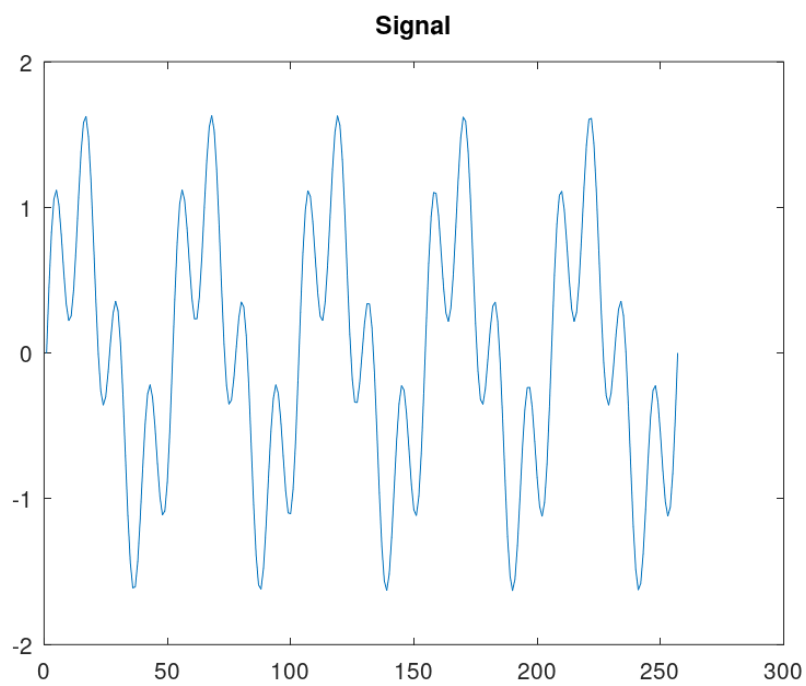


Рис. 2.8: Суммарный сигнал

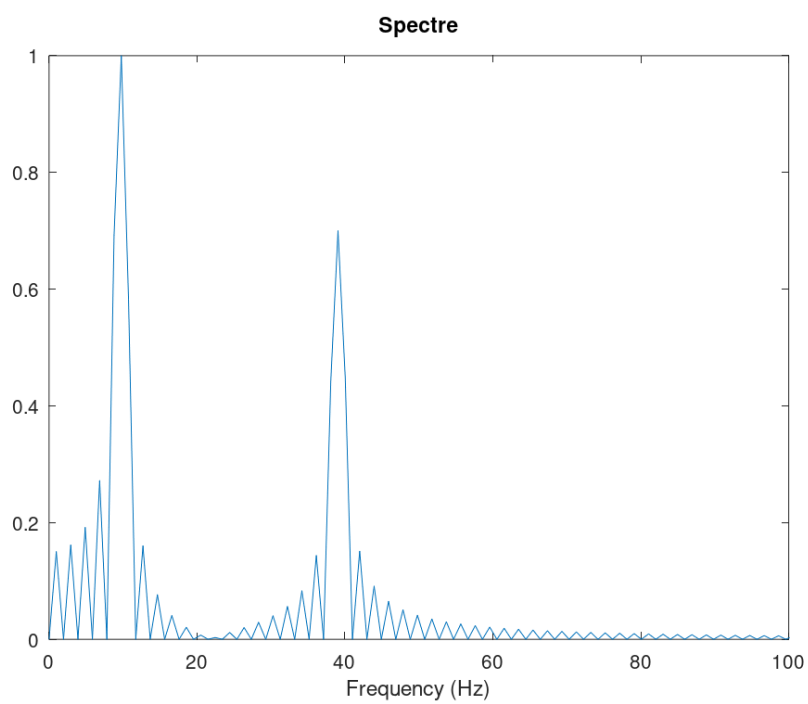


Рис. 2.9: Спектр суммы сигналов

2.4 1.3.4. Амплитудная модуляция

1. Реализован скрипт `am.m`, демонстрирующий амплитудную модуляцию сигнала с несущей 50 Гц и модулирующим сигналом 5 Гц.

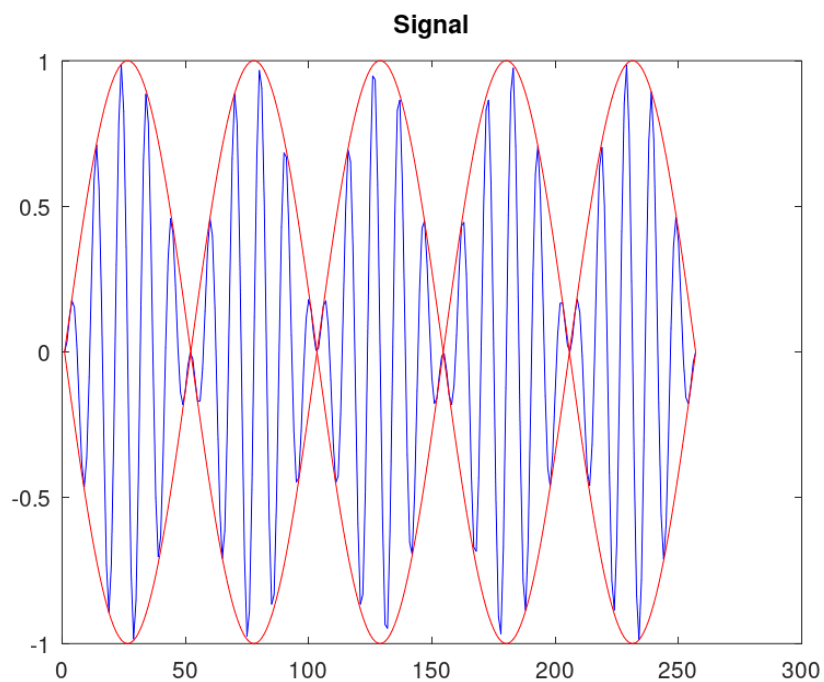


Рис. 2.10: Амплитудно-модулированный сигнал

2. Определён спектр модулированного сигнала.

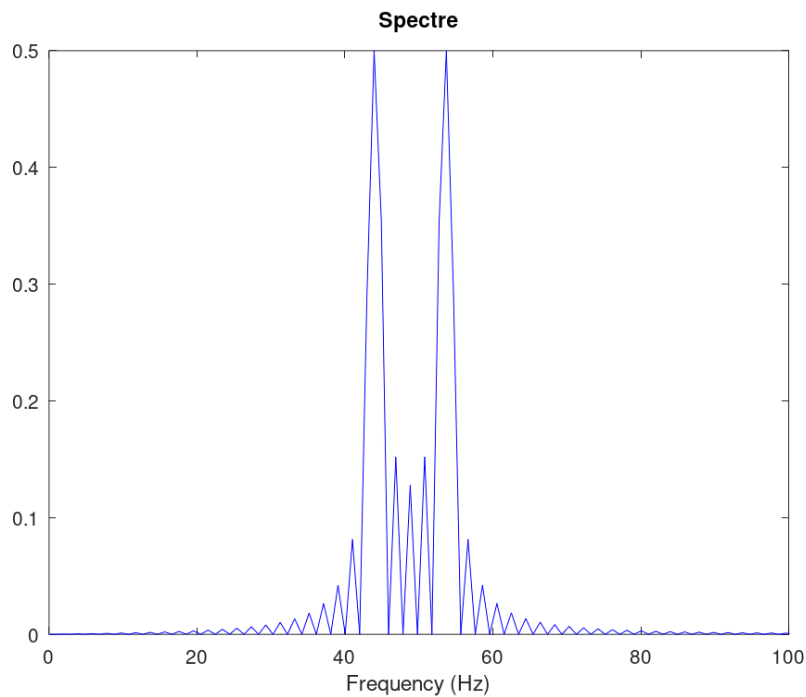


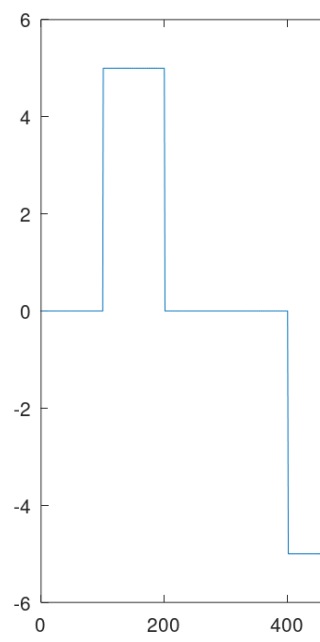
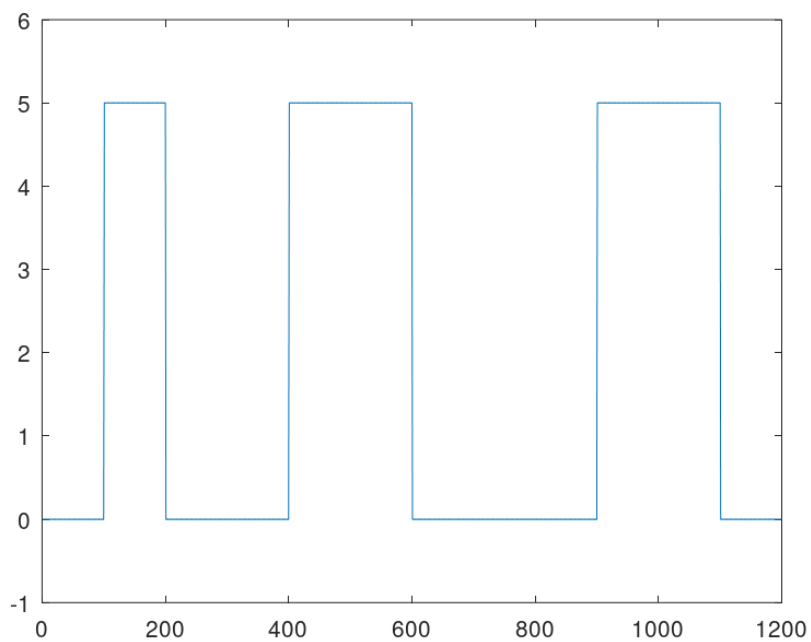
Рис. 2.11: Спектр АМ-сигнала

2.5 1.3.5. Кодирование сигнала и самосинхронизация

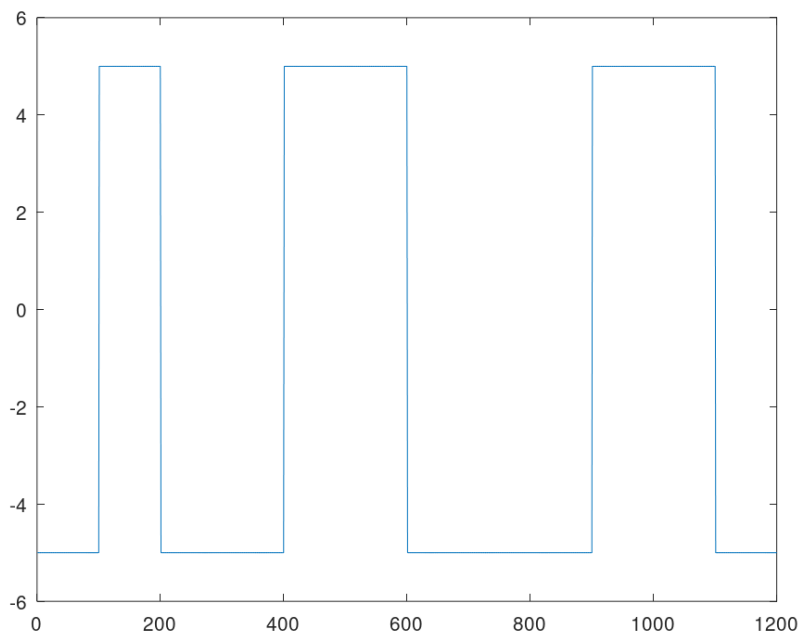
1. Реализованы скрипты для различных методов кодирования: униполярный, AMI, NRZ, RZ, Манчестерский, дифференциальный Манчестерский.

2.5.1 Примеры кодированных сигналов

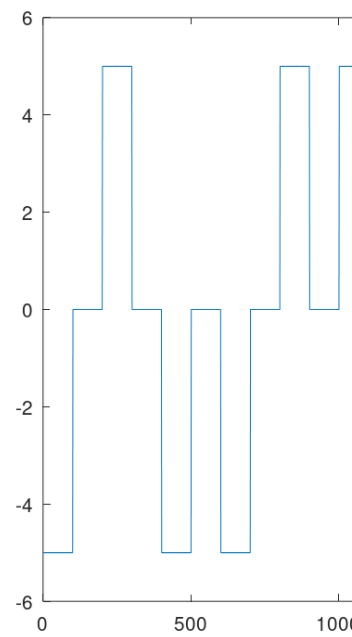
Unipolar

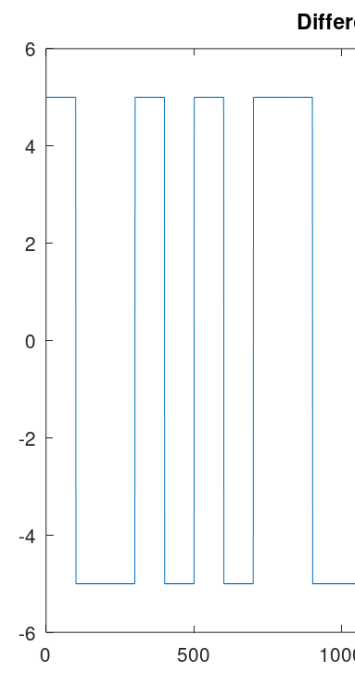
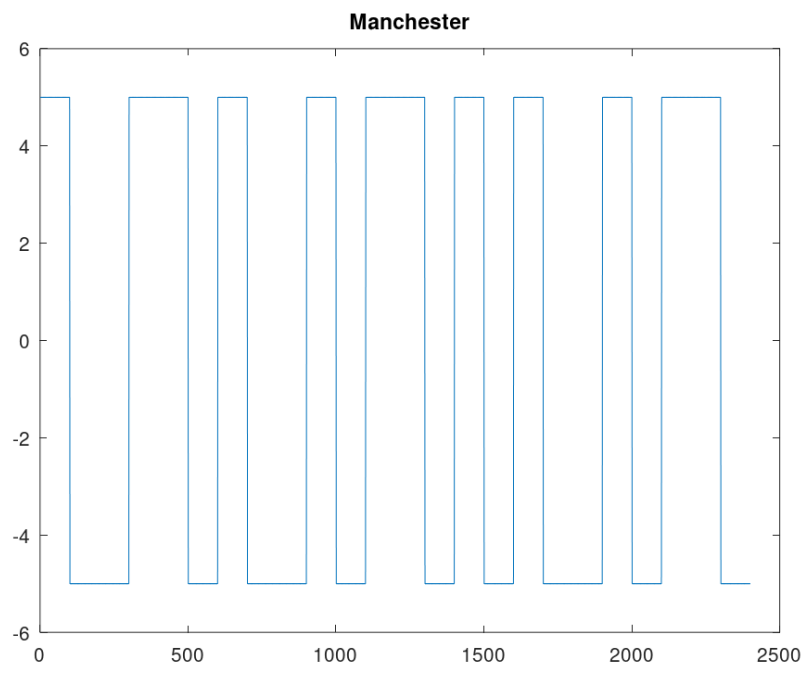


Bipolar Non-Return to Zero

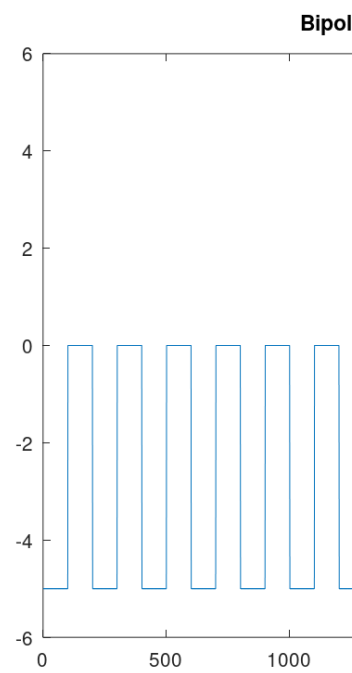
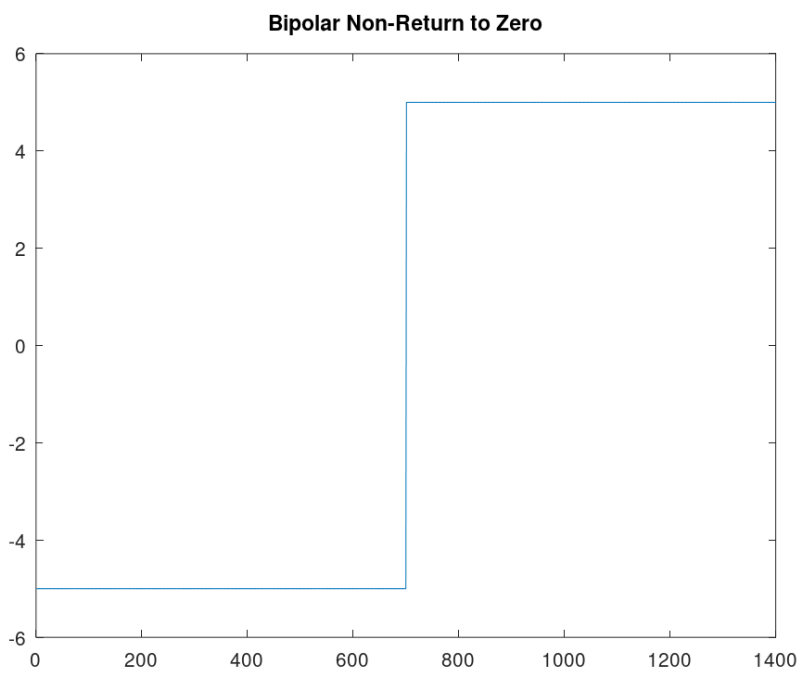
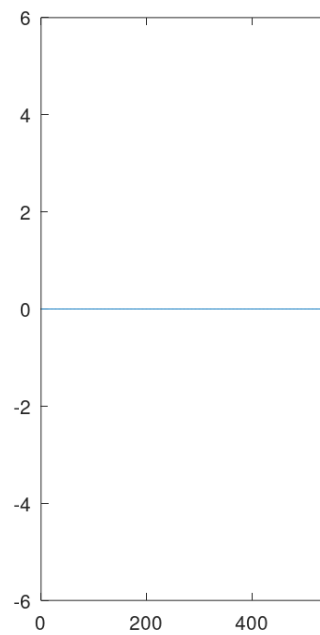
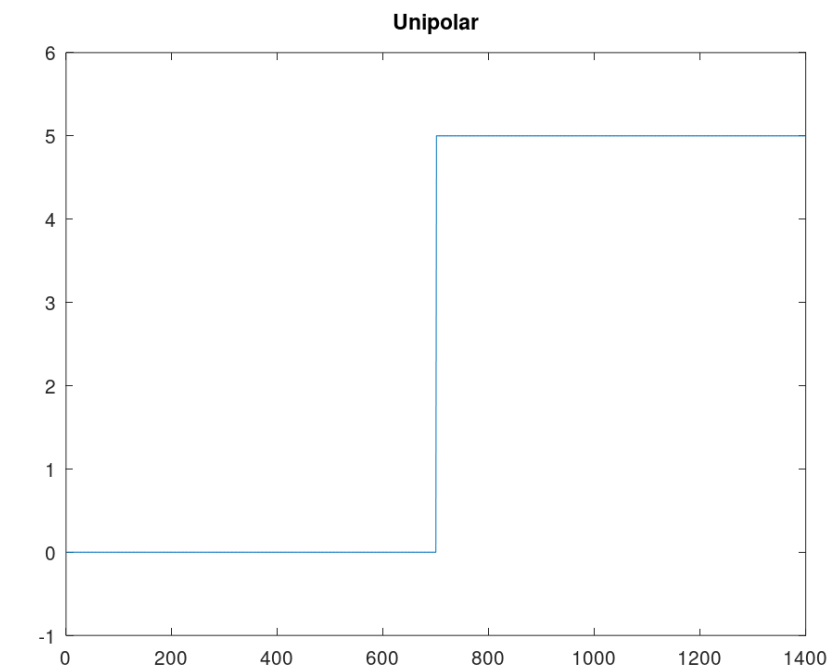


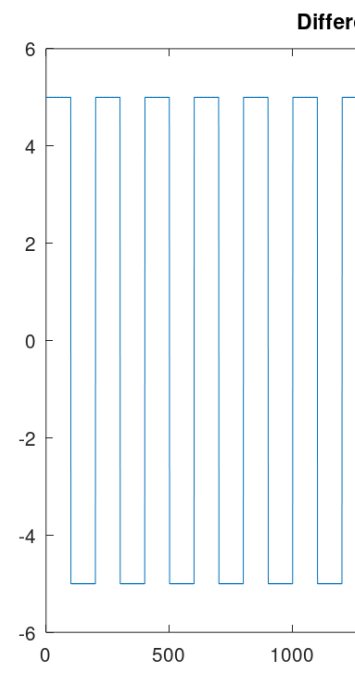
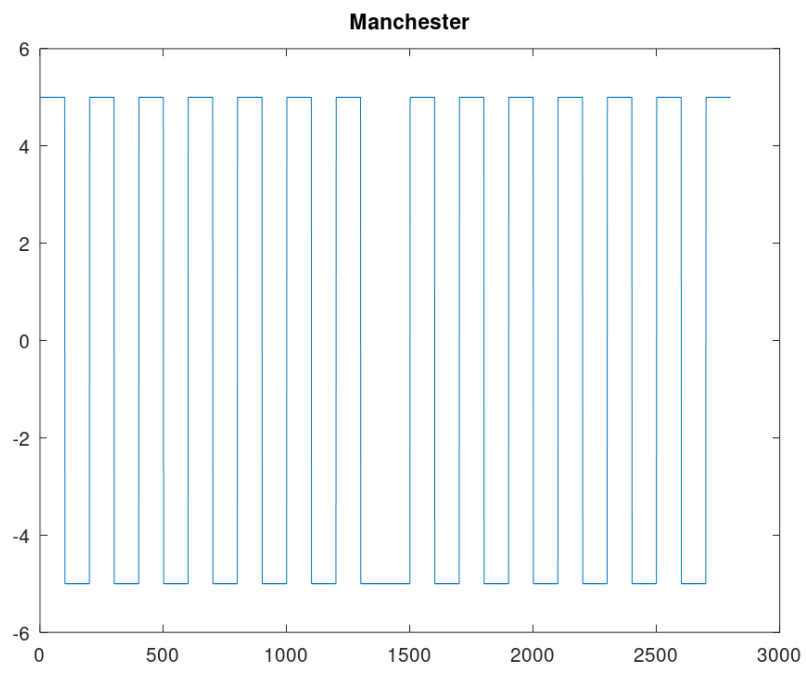
Bipolar



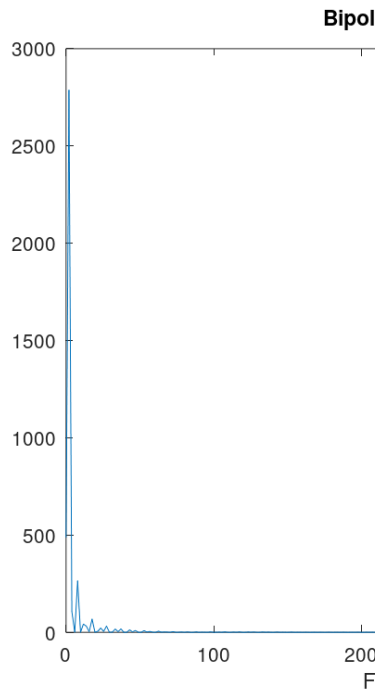
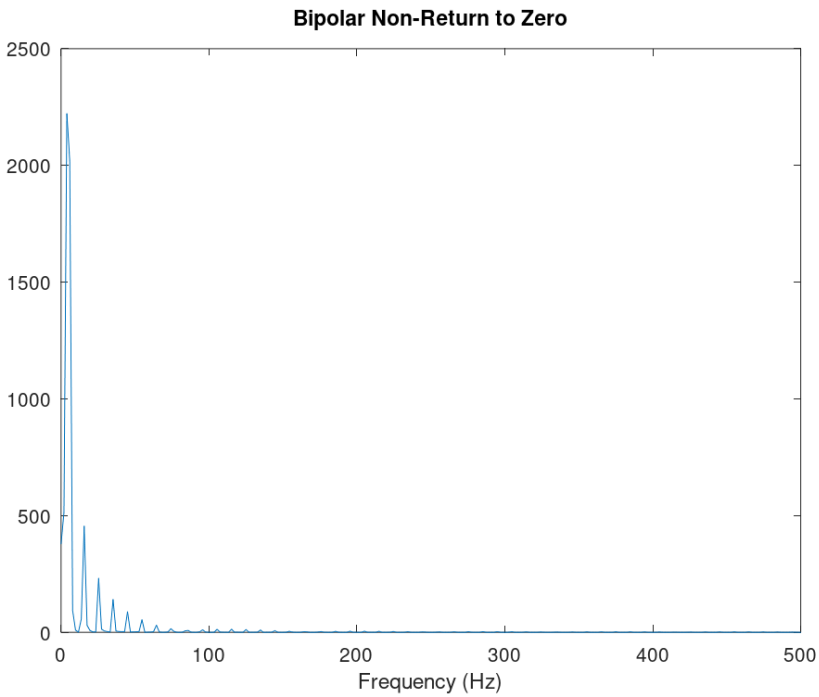
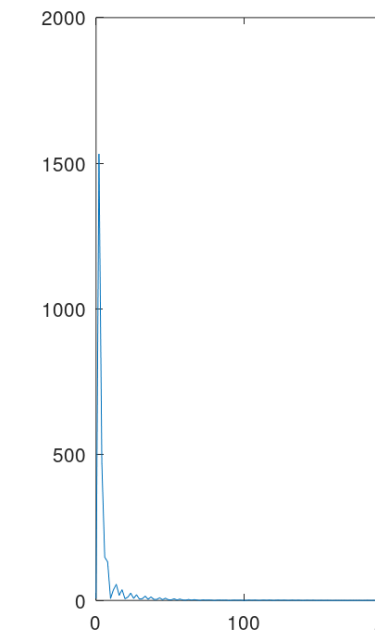
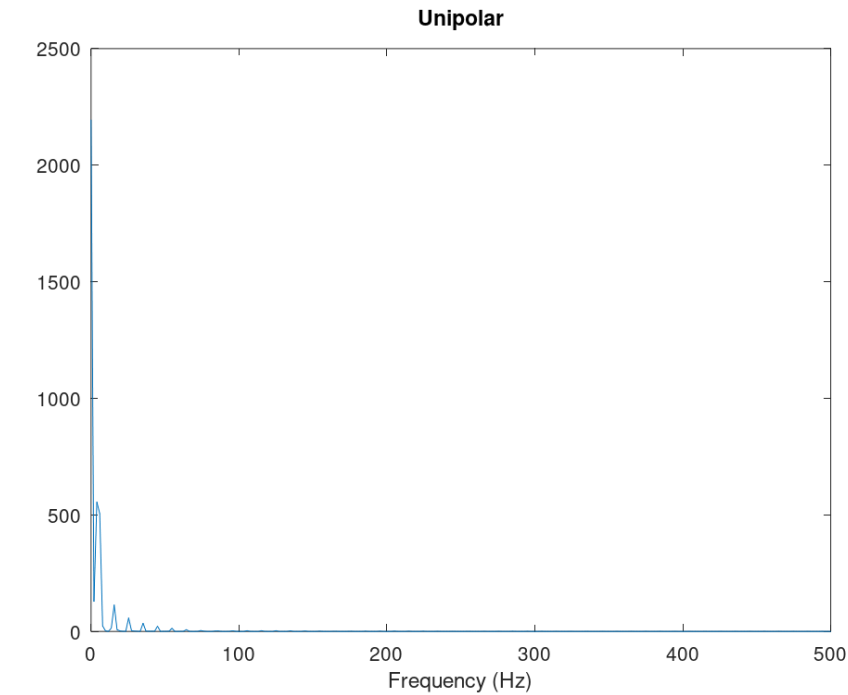


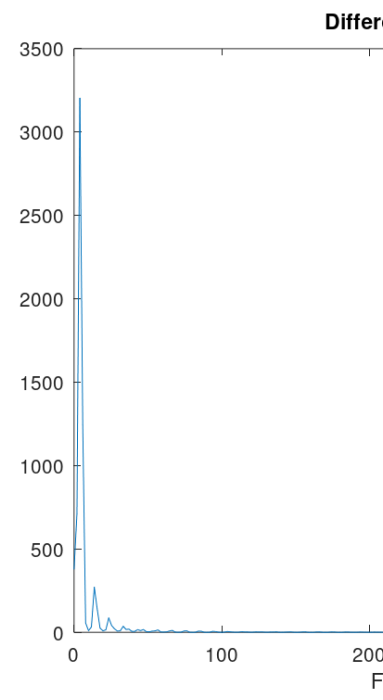
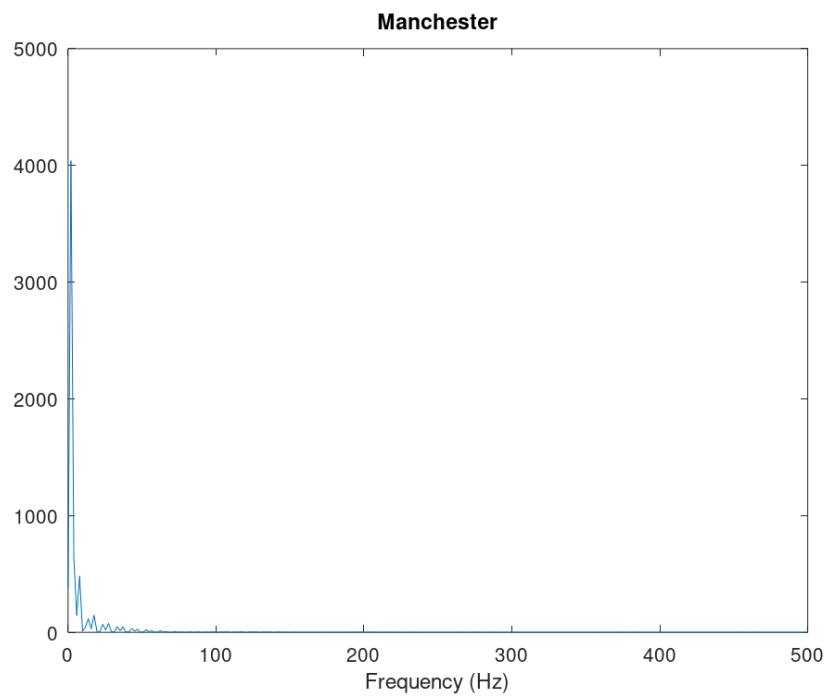
2.5.2 Проверка свойства самосинхронизации





2.5.3 Спектры кодированных сигналов





3 Вывод

В ходе лабораторной работы были реализованы методы построения сигналов, их спектральный анализ, амплитудная модуляция и различные способы кодирования. Полученные графики подтвердили теоретические положения о разложении в ряд Фурье, свойстве самосинхронизации и спектральных характеристиках сигналов. Практическая работа в Octave закрепила понимание методов обработки сигналов.

4 Список литературы

1. Королькова А. В., Кулябов Д. С. *Сетевые технологии. Лабораторный практикум.*
2. Proakis J. *Digital Communications.* McGraw-Hill, 2001.
3. Oppenheim A., Schafer R. *Discrete-Time Signal Processing.* Pearson, 2010.