

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра теории вероятностей и кибербезопасности

ОТЧЁТ

ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №1

дисциплина: Сетевые технологии

Студент: Чигладзе Майя Владиславовна

Студ. билет № 1132239399

Группа: НПИбд-02-23

МОСКВА

2025 г.

Цель работы

Изучение методов кодирования и модуляции сигналов с помощью высокоуровневого языка программирования Octave. Определение спектра и параметров сигнала. Демонстрация принципов модуляции сигнала на примере аналоговой амплитудной модуляции. Исследование свойства самосинхронизации сигнала.

Выполнение работы

1.3.1. Построение графиков в Octave

1. Запустите в вашей ОС Octave с оконным интерфейсом.

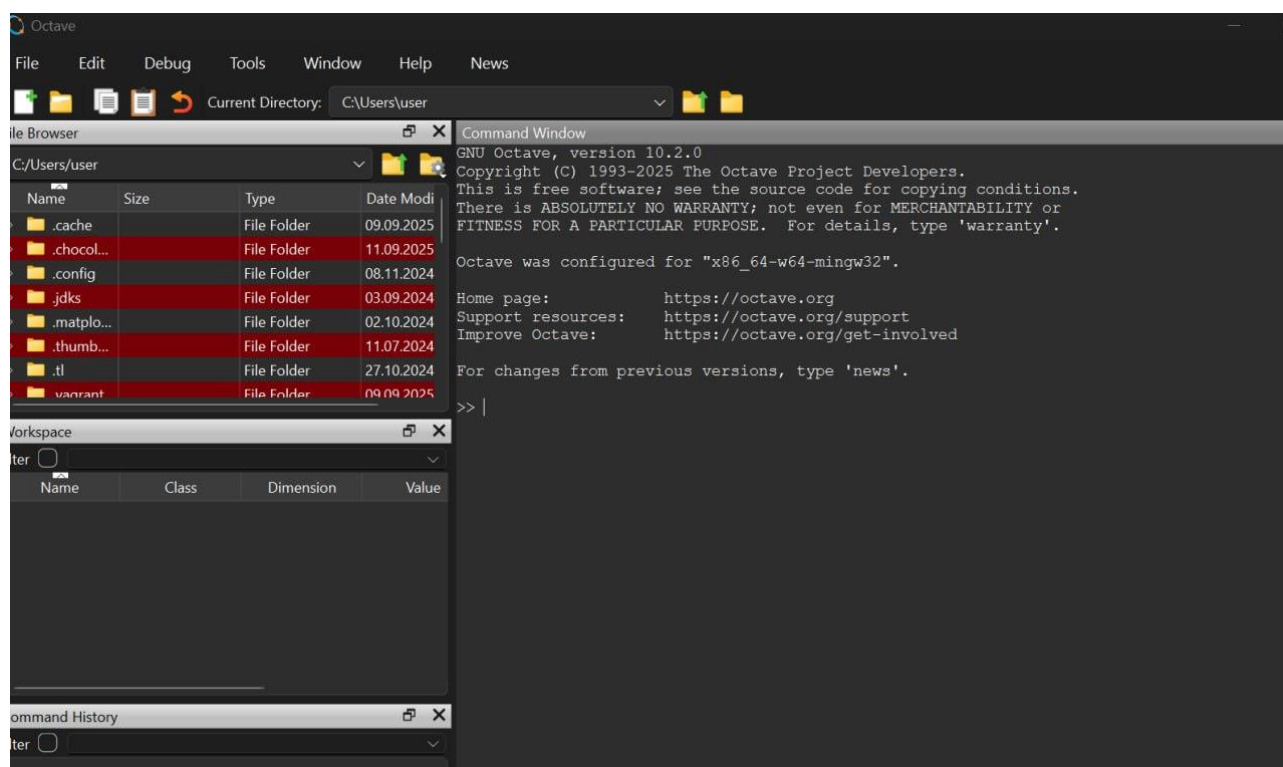


Рис. 1.3.1.1. Оконный интерфейс

2. Перейдите в окно редактора. Воспользовавшись меню или комбинацией клавиш **ctrl + n** создайте новый сценарий. Сохраните его в ваш рабочий каталог с именем, например, `plot_sin.m`.

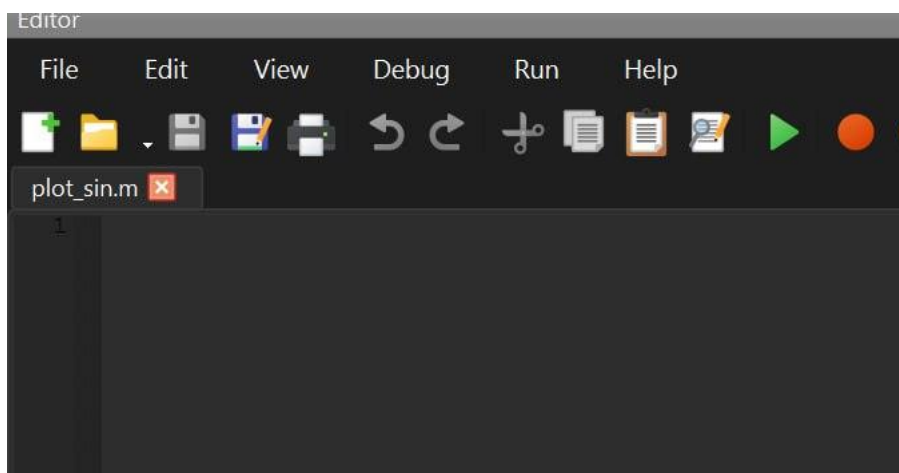


Рис. 1.3.1.2. Создание файла

3. В окне редактора повторите следующий листинг по построению графика функции на интервале $[-10; 10]$

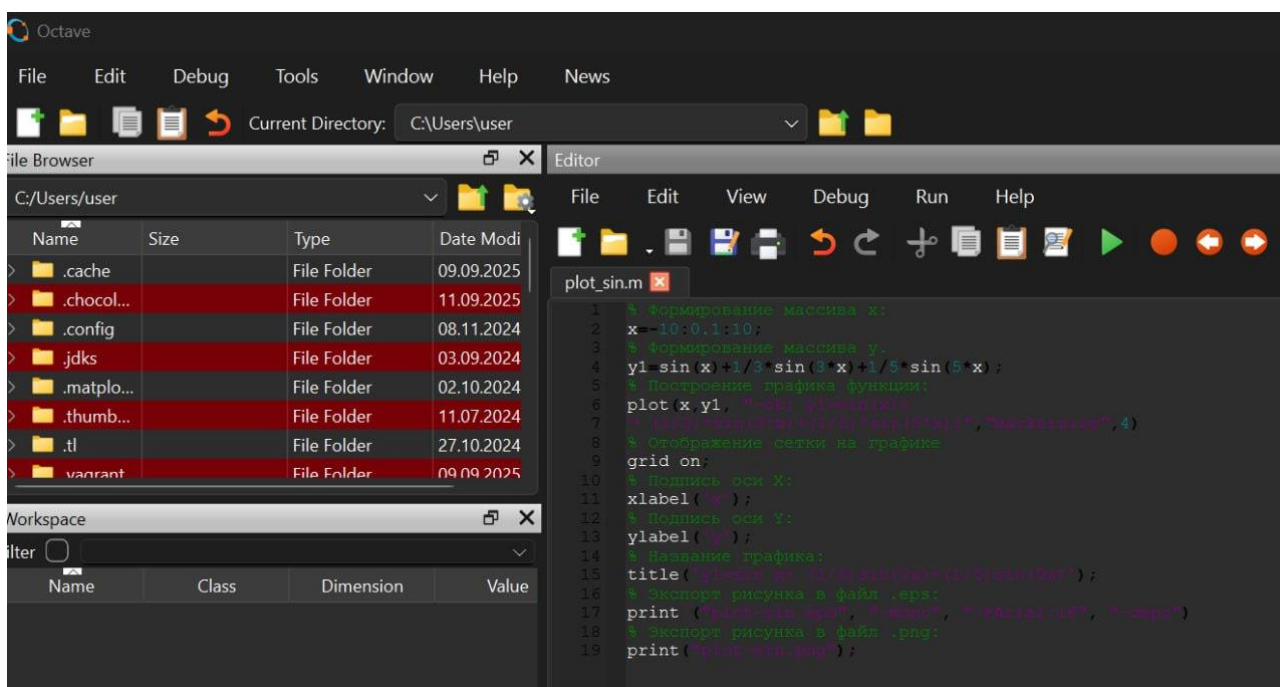


Рис. 1.3.1.3. Построение на интервале

4. Запустите сценарий на выполнение (воспользуйтесь соответствующим меню окна редактора или клавишей F5). В качестве результата выполнения кода должно открыться окно с построенным графиком (рис. 1.1) и в вашем рабочем каталоге должны появиться файлы с графиками в форматах .eps, .png.

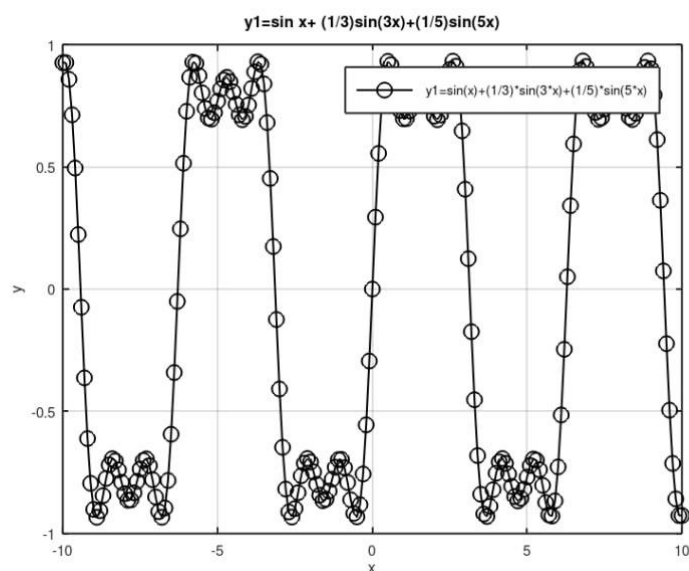
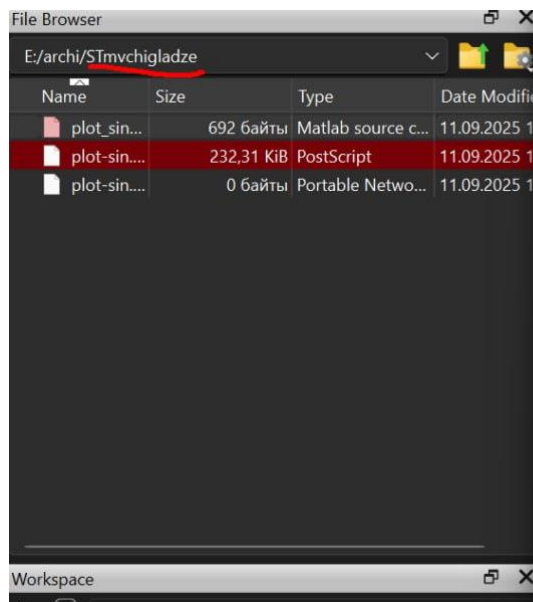


Рис. 1.3.1.4. Сценарий на выполнение

5. Сохраните сценарий под другим названием и измените его так, чтобы на одном графике располагались отличающиеся по типу линий графики функций

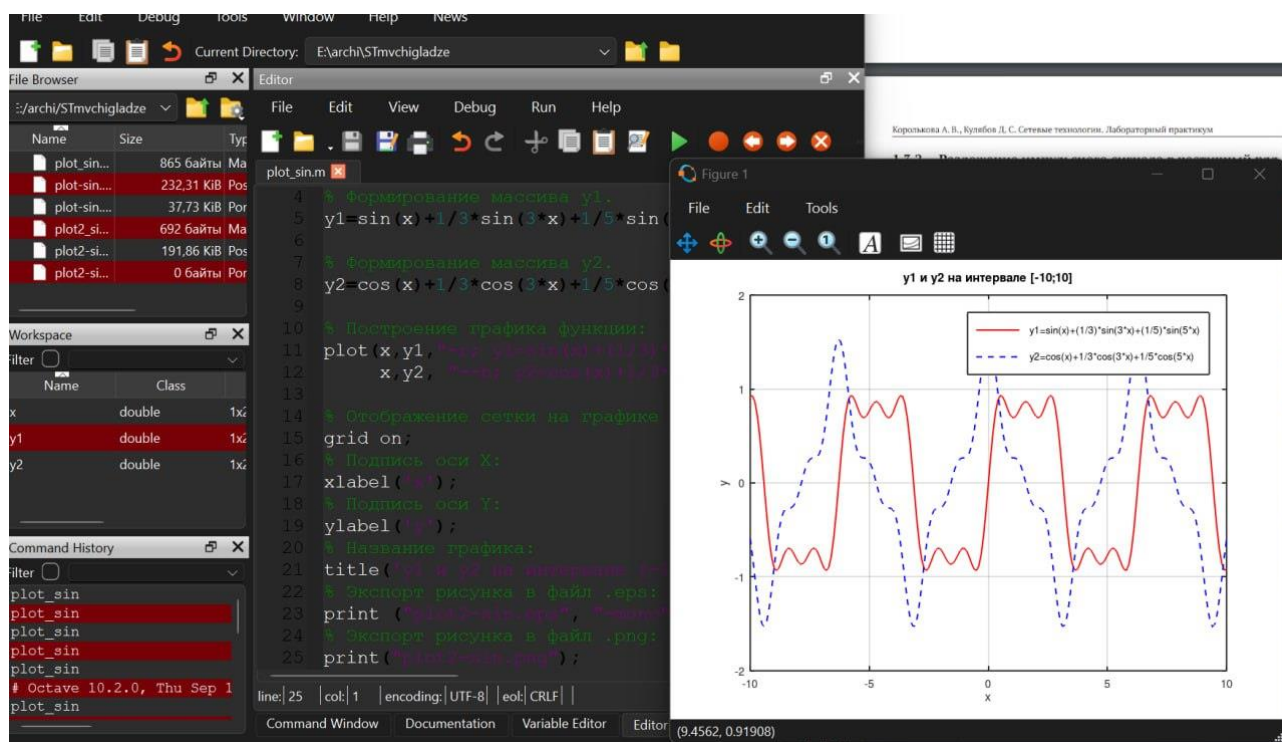


Рис. 1.3.1.5. Два графика

1.3.2. Разложение импульсного сигнала в частичный ряд Фурье

1. Создайте новый сценарий и сохраните его в ваш рабочий каталог с именем, например, meandr.m.

2. В коде созданного сценария задайте начальные значения

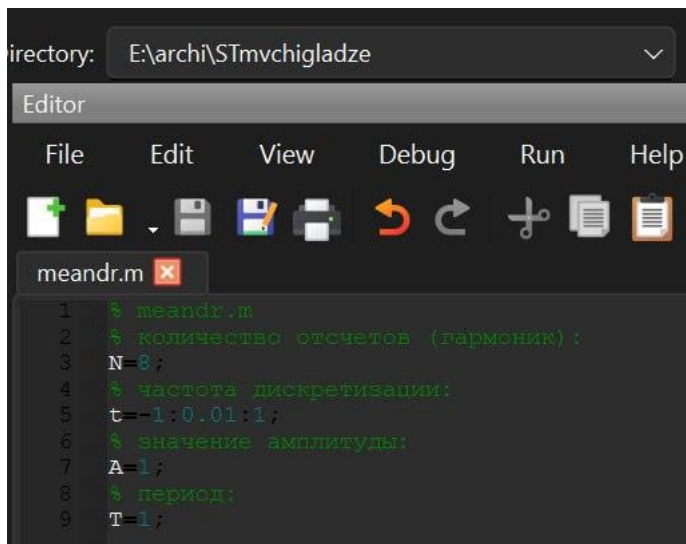


Рис. 1.3.2.2. Сценарий начальные условия

3. Разложение импульсного сигнала в форме меандра в частичный ряд Фурье можно задать формулой т.е. в спектре присутствуют только нечётные гармоники. Гармоники, образующие меандр, имеют амплитуду, обратно пропорциональную номеру соответствующей гармоники в спектре

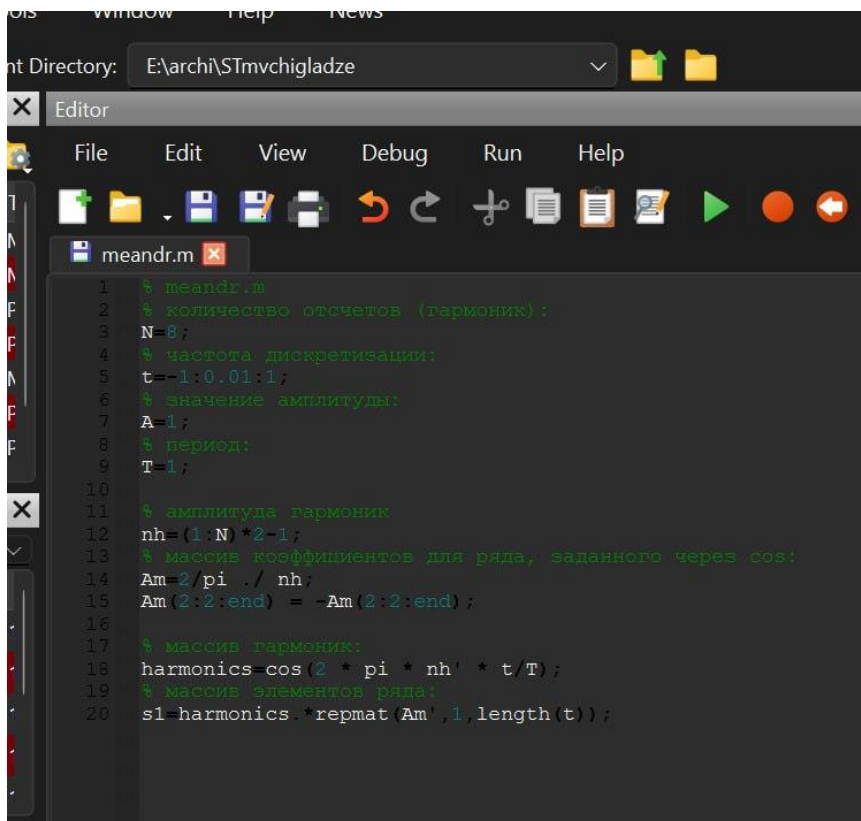
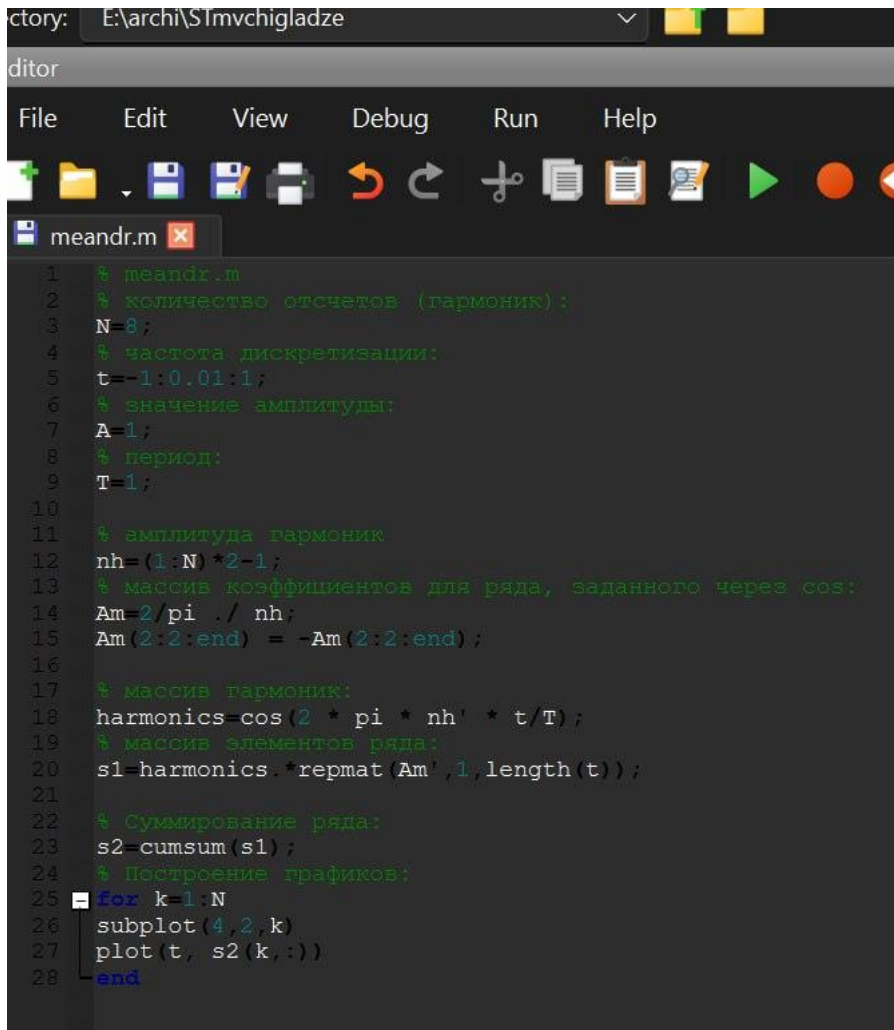


Рис. 1.3.2.3. Меандр

4. Далее для построения в одном окне отдельных графиков меандра с различным количеством гармоник реализуем суммирование ряда с накоплением и

воспользуемся функциями subplot и plot для построения графиков



```
1 % meandr.m
2 % количество отсчетов (гармоник):
3 N=8;
4 % частота дискретизации:
5 t=-1:0.01:1;
6 % значение амплитуды:
7 A=1;
8 % период:
9 T=1;
10
11 % амплитуда гармоник
12 nh=(1:N)*2-1;
13 % массив коэффициентов для ряда, заданного через cos:
14 Am=2/pi ./ nh;
15 Am(2:2:end) = -Am(2:2:end);
16
17 % массив гармоник:
18 harmonics=cos(2 * pi * nh' * t/T);
19 % массив элементов ряда:
20 s1=harmonics.*repmat(Am',1,length(t));
21
22 % Суммирование ряда:
23 s2=cumsum(s1);
24 % Построение графиков:
25 for k=1:N
26     subplot(4,2,k)
27     plot(t, s2(k,:))
28 end
```

Рис. 1.3.2.4. Сабплот и плот

5. Экспортируйте полученный график в файл в формате .png.

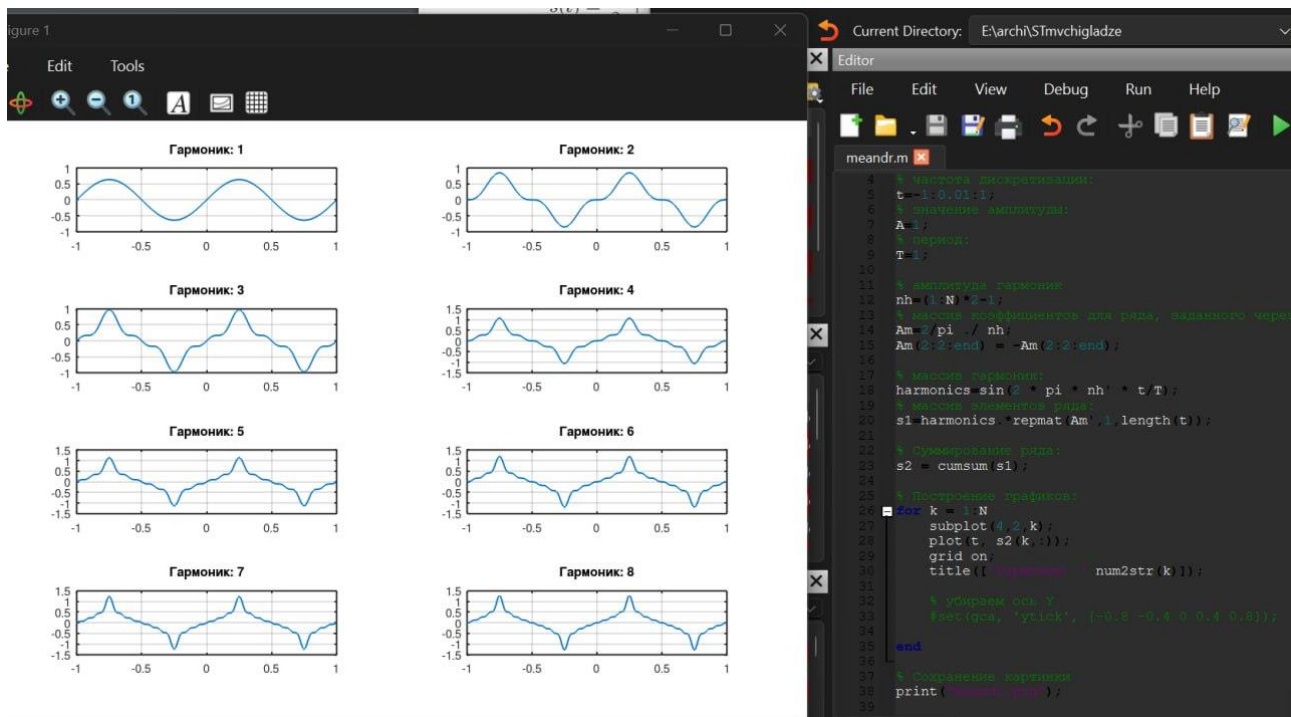


Рис. 1.3.2.5. Экспорт

6. Скорректируйте код для реализации меандра через синусы. Получите соответствующие графики.

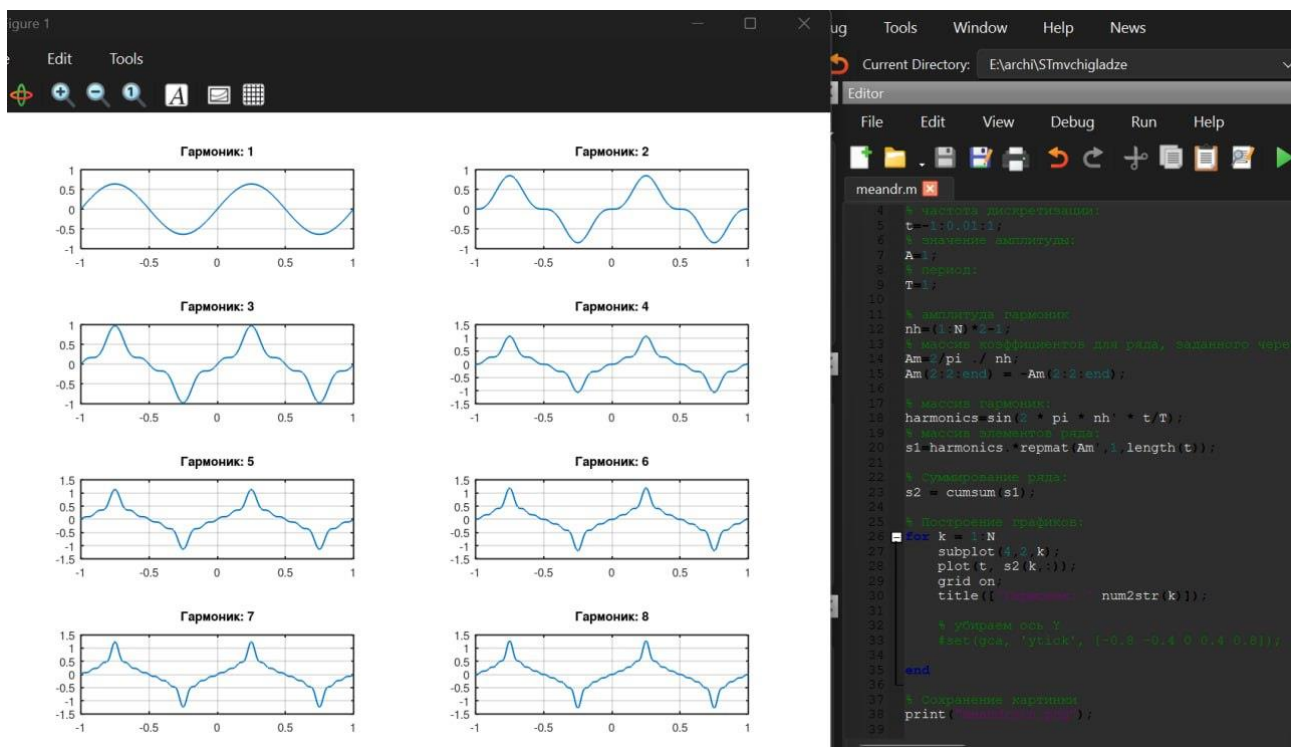


Рис. 1.3.2.6. Синусы

1.3.3. Определение спектра и параметров сигнала

1. В вашем рабочем каталоге создайте каталог spectre1 и в нём новый сценарий с именем, spectre.m.

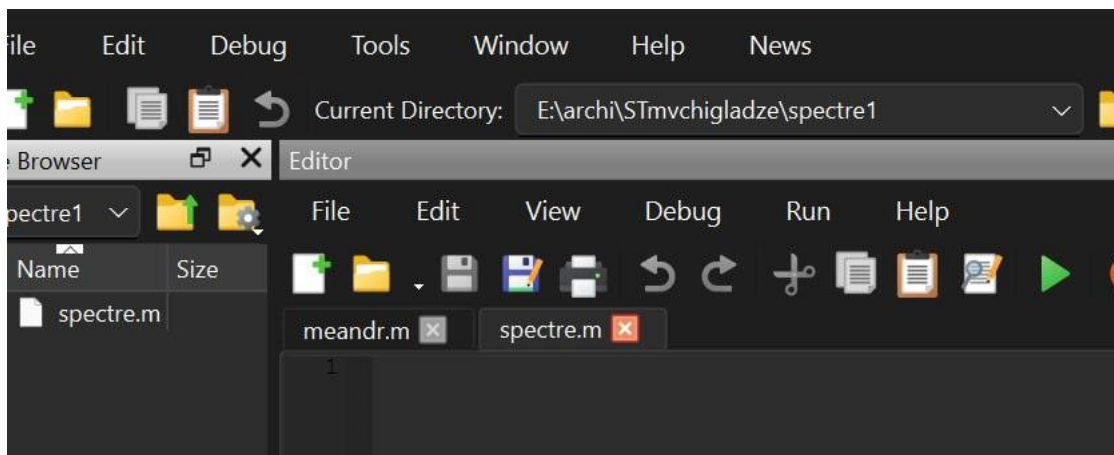


Рис. 1.3.3.1. Новый сценарий

2. В коде созданного сценария задайте начальные значения
3. Далее в коде задайте два синусоидальных сигнала разной частоты
4. Постройте графики сигналов

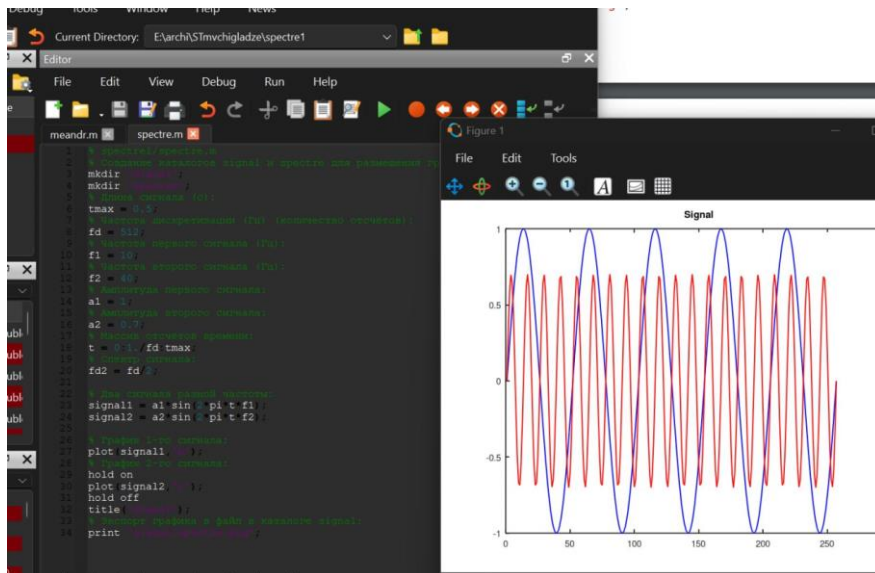


Рис. 1.3.3.4. График сигналов

5. С помощью быстрого преобразования Фурье найдите спектры сигналов (рис. 1.5), добавив в файл spectre.m следующий код

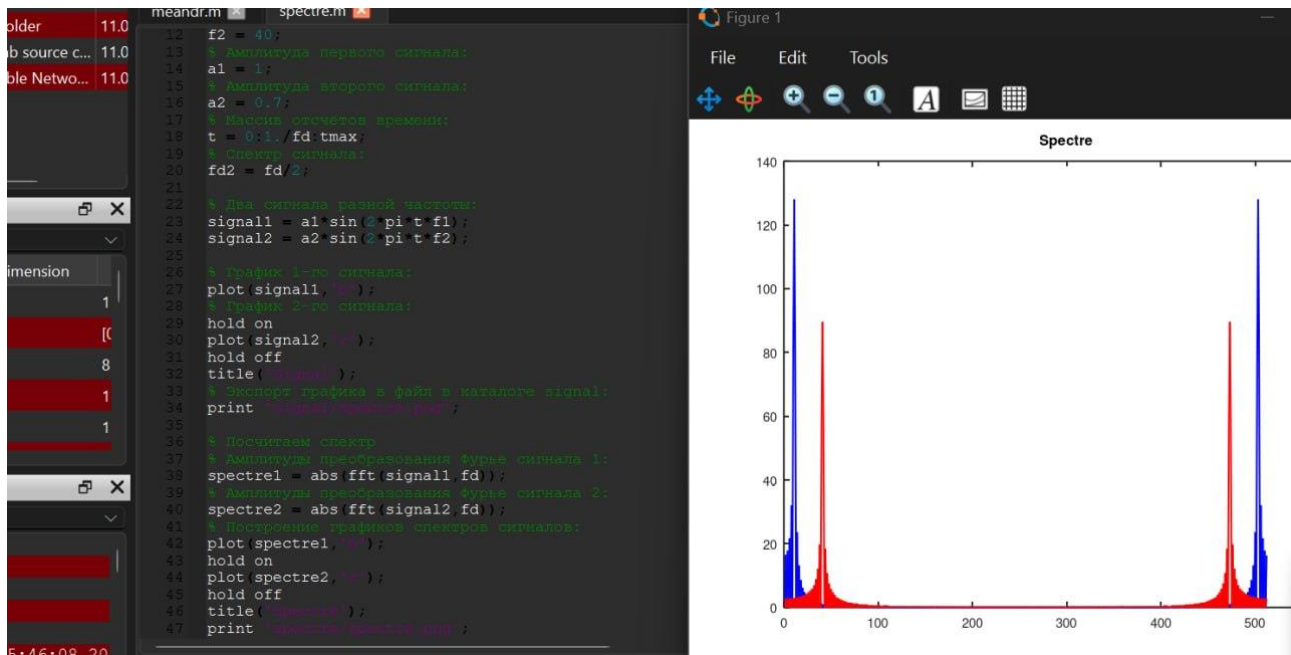


Рис. 1.3.3.5. Спектр сигналов

6. Учитывая реализацию преобразования Фурье, скорректируйте график спектра (рис. 1.6): отбросьте дублирующие отрицательные частоты, а также примите в расчёт то, что на каждом шаге вычисления быстрого преобразования Фурье происходит суммирование амплитуд сигналов. Для этого добавьте в файл `spectre.m` следующий код

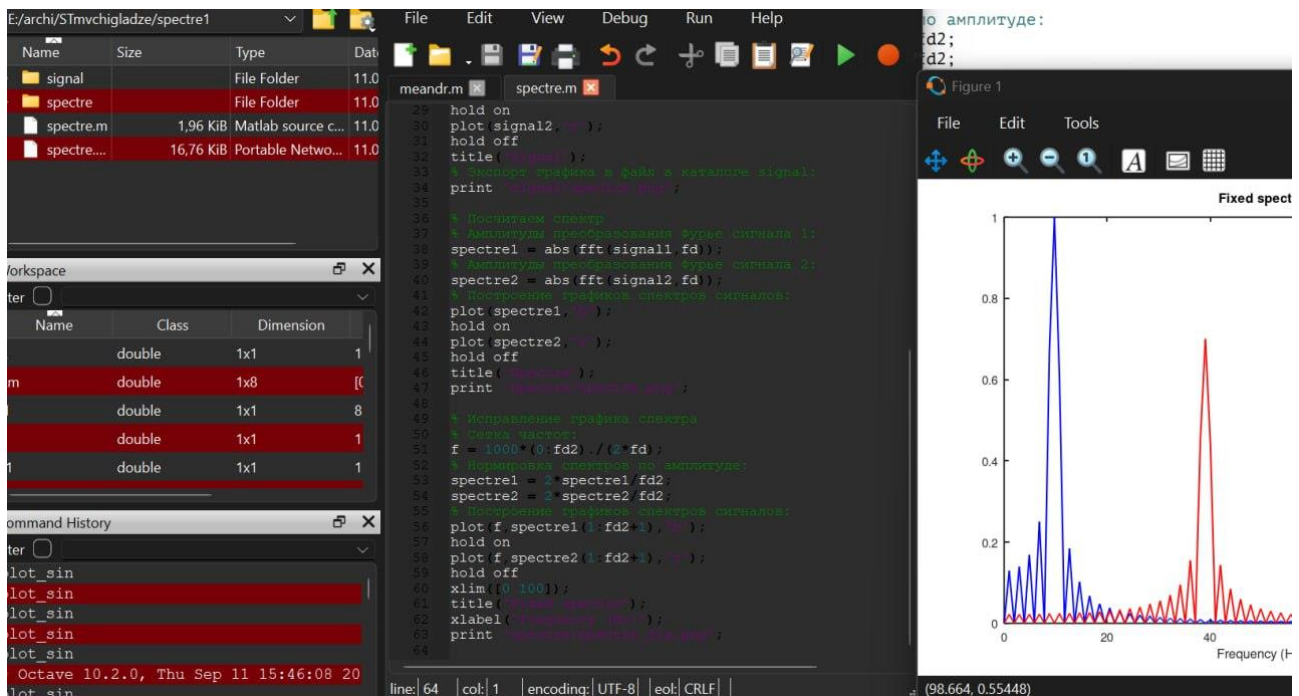


Рис. 1.3.3.6. График спектра

7. Найдите спектр суммы рассмотренных сигналов, создав каталог `spectr_sum` и файл в нём `spectre_sum.m` со следующим кодом

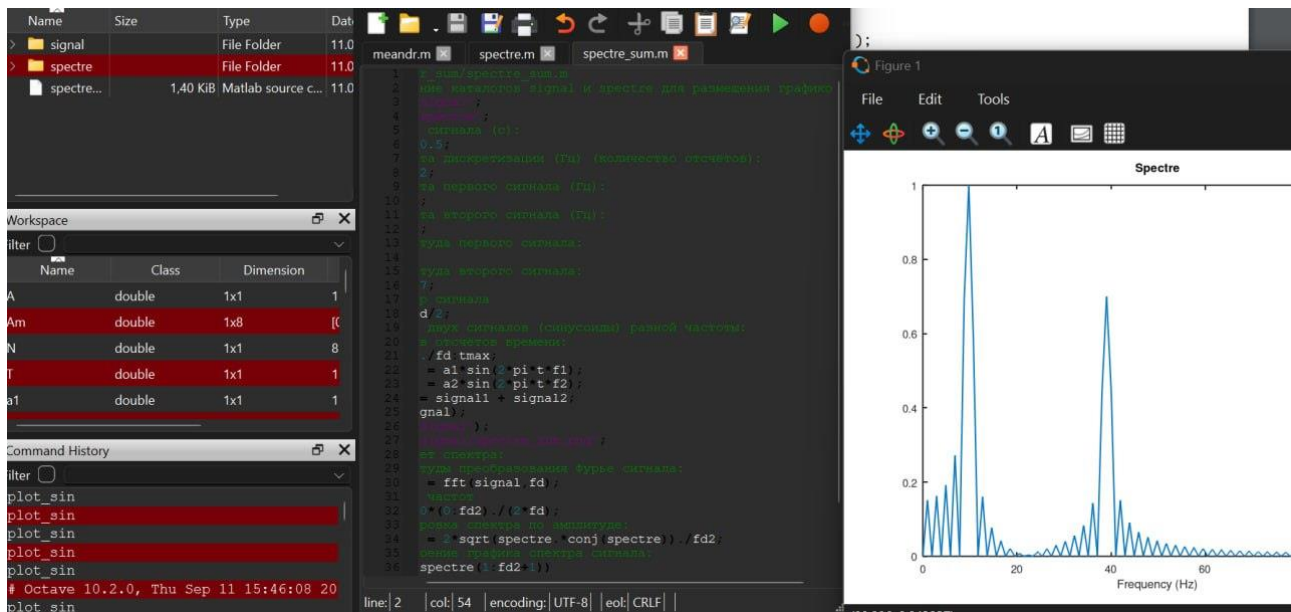


Рис. 1.3.3.7. Спектр суммы рассмотренных сигналов

1.3.4. Амплитудная модуляция

1. В вашем рабочем каталоге создайте каталог modulation и в нём новый сценарий с именем am.m.

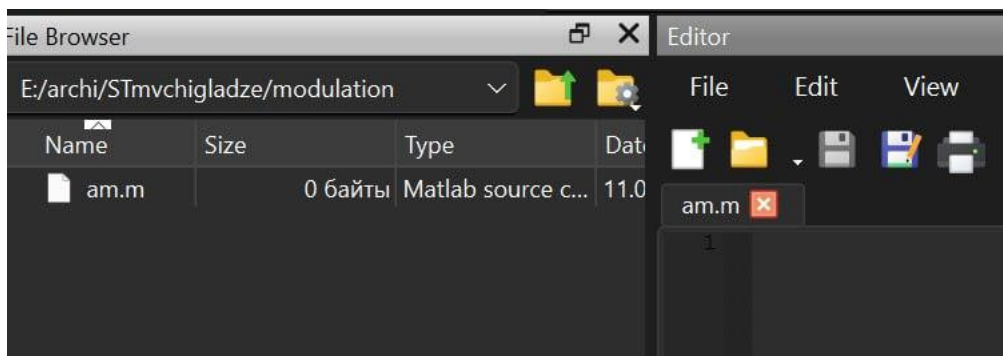


Рис. 1.3.4.1. Новый каталог

2. Добавьте в файле am.m следующий код

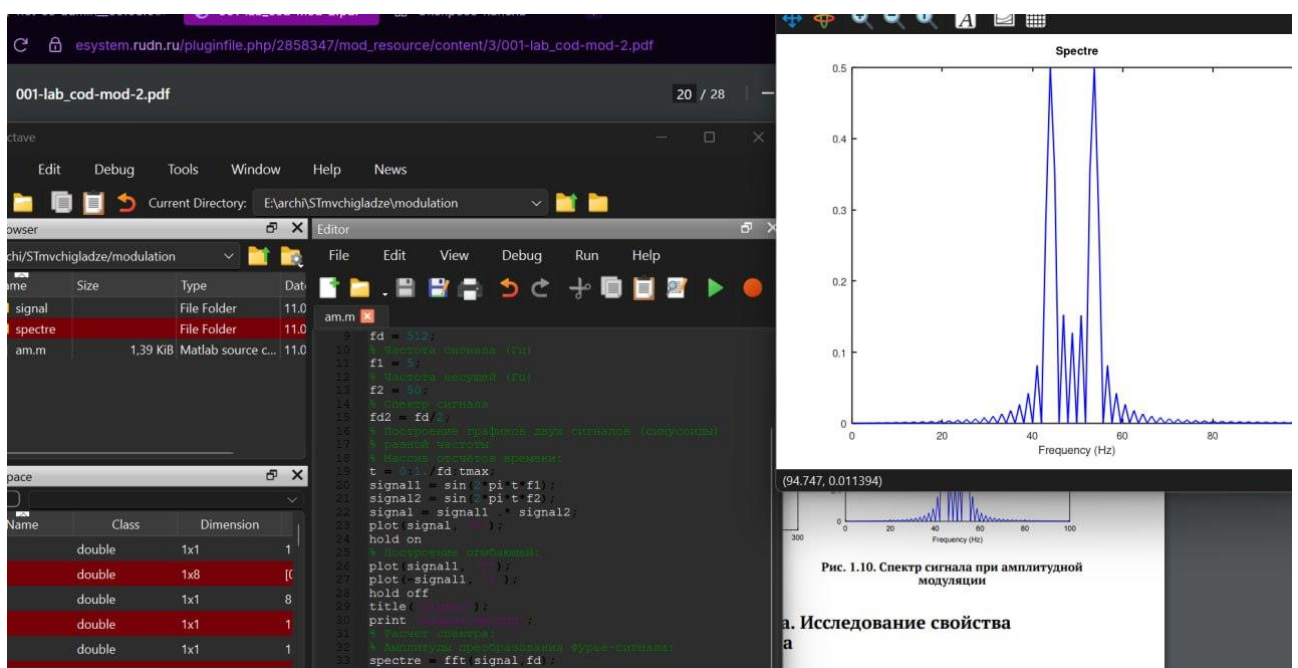
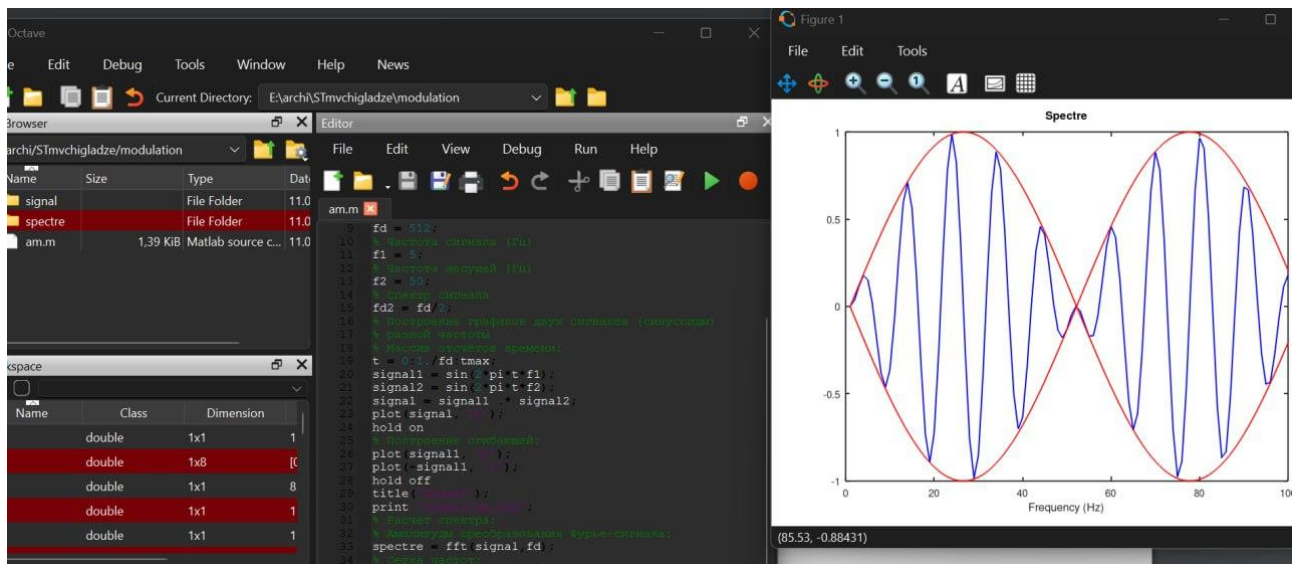


Рис. 1.3.4.2. Спектр

1.3.5. Кодирование сигнала. Исследование свойства самосинхронизации сигнала

1. В вашем рабочем каталоге создайте каталог coding и в нём файлы main.m, maptowave.m, unipolar.m, ami.m, bipolarnrz.m, bipolarrrz.m, manchester.m, diffmanc.m, calcspectre.m.

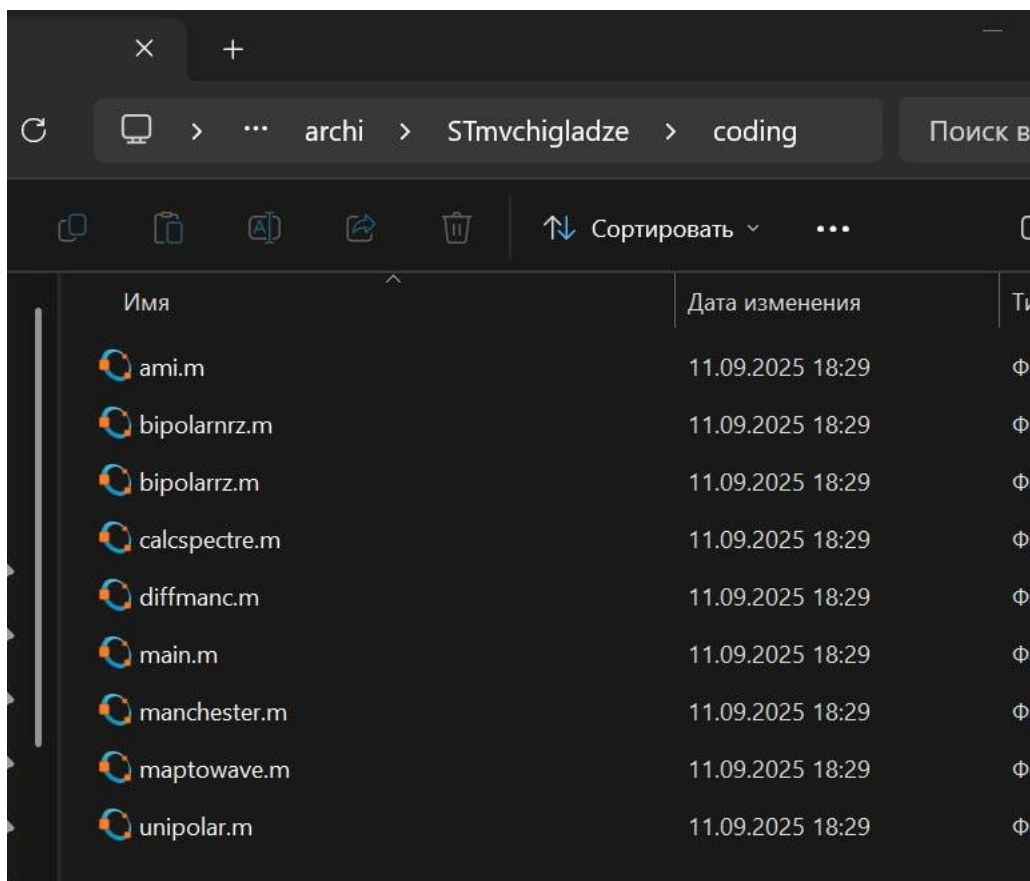


Рис. 1.3.5.1. Файлы в каталоге

2. В окне интерпретатора команд проверьте, установлен ли у вас пакет расширений signal

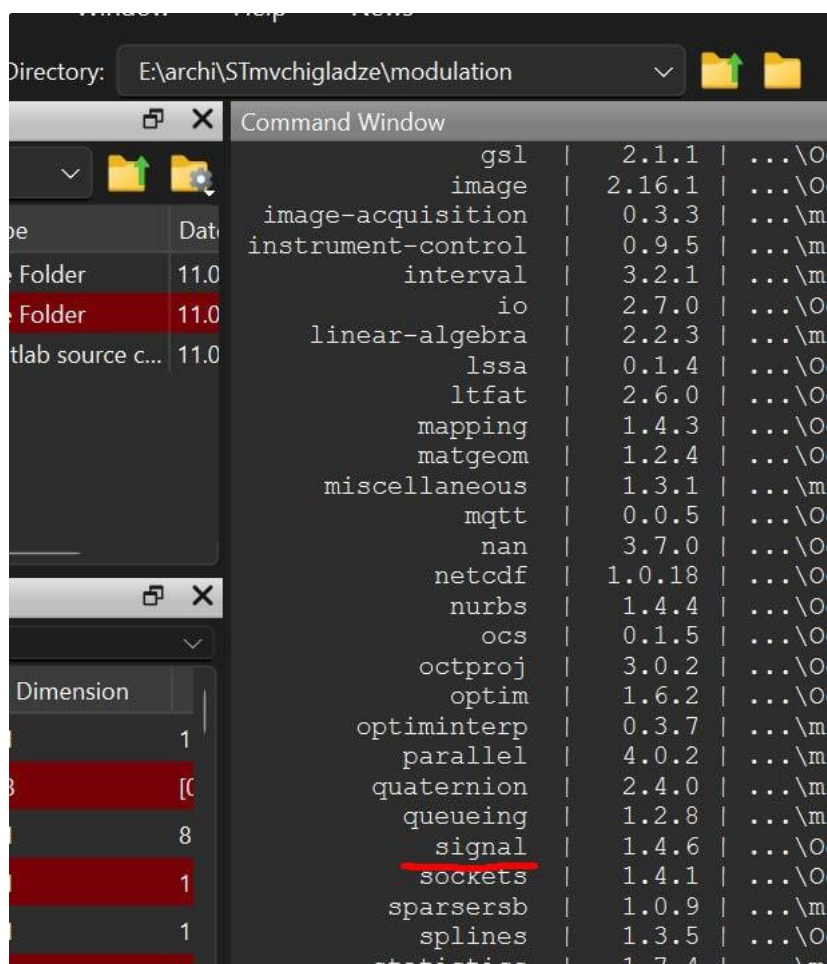


Рис. 1.3.5.2. Сигнал

3. В файле main.m подключите пакет signal и задайте входные кодовые по-следовательности

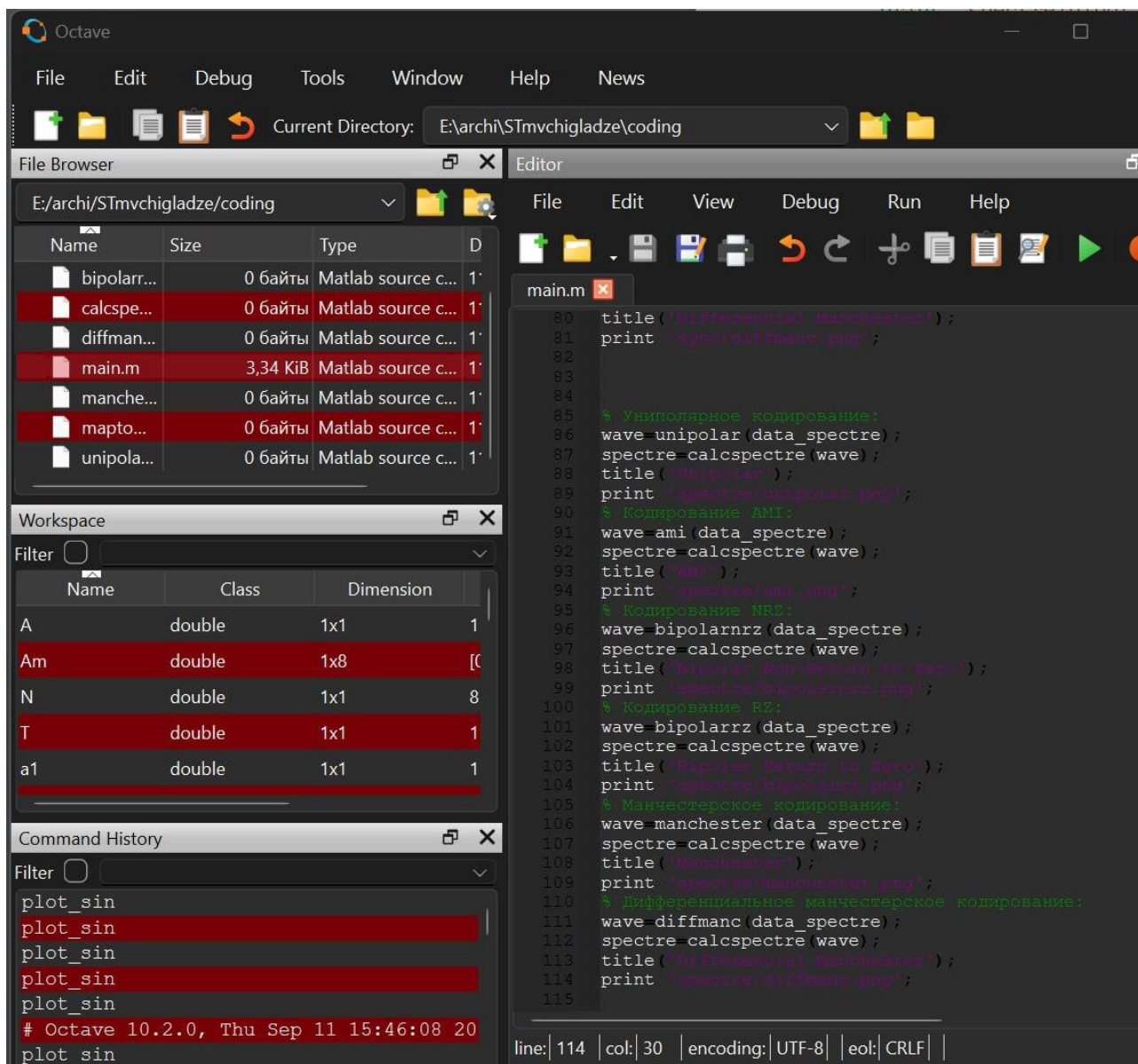


Рис. 1.3.5.3. Входные последовательности

- В файле `maptowave.m` пропишите функцию, которая по входному битовому потоку строит график сигнала

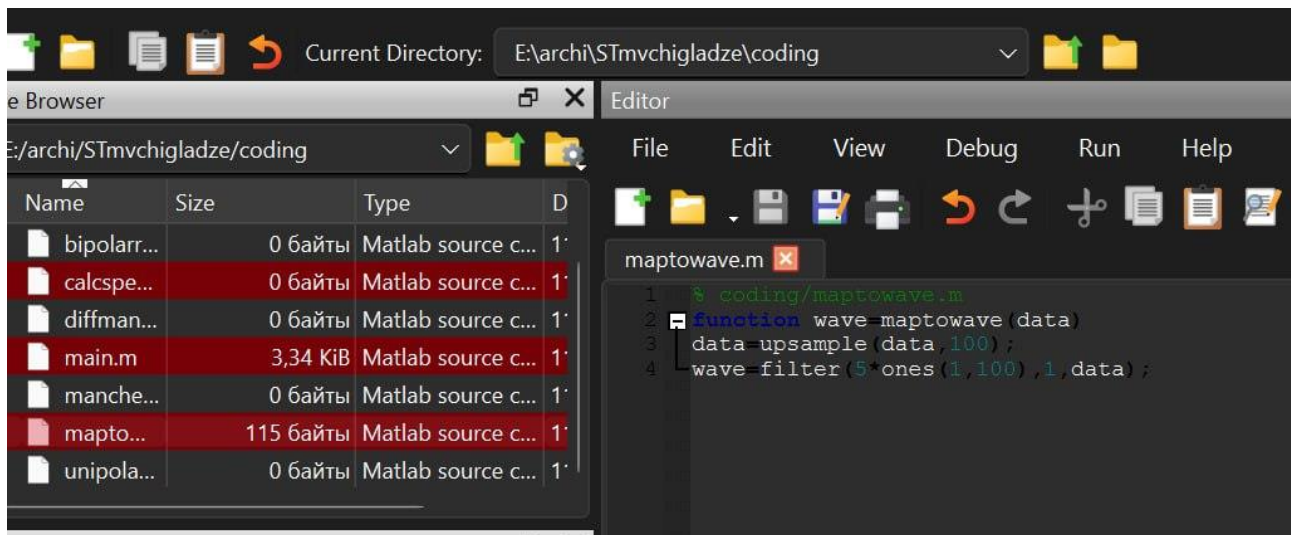


Рис. 1.3.5.4. График сигнала

5. В файлах unipolar.m, ami.m, bipolarnrz.m, bipolarrrz.m, manchester.m, diffmannc.m пропишите соответствующие функции преобразования кодовой

Name	Size	Type
ami.m	165 байты	Matlab source c...
bipolar...	128 байты	Matlab source c...
bipolarr...	149 байты	Matlab source c...
calcspe...	340 байты	Matlab source c...
diffman...	208 байты	Matlab source c...
main.m	3,34 KiB	Matlab source c...
manche...	204 байты	Matlab source c...
mapto...	115 байты	Matlab source c...
unipola...	124 байты	Matlab source c...

Рис. 1.3.5.5. Добавляем код

6. Запустите главный скрипт main.m. В каталоге signal должны быть получены файлы с графиками кодированного сигнала (рис. 1.11–1.16), в каталоге sync — файлы с графиками, иллюстрирующими свойства самосинхронизации (рис. 1.17–1.22), в каталоге spectre — файлы с графиками спектров сигналов

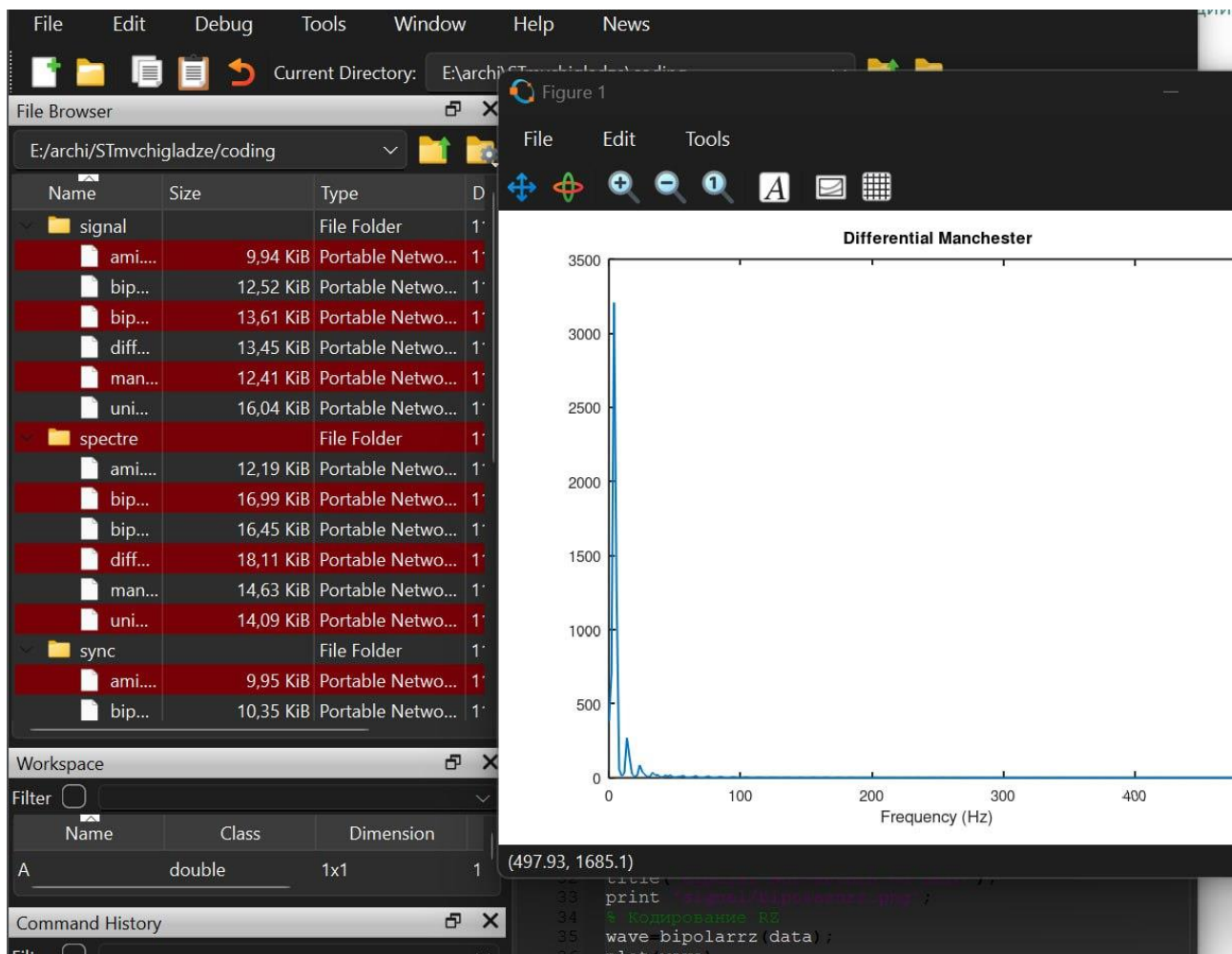
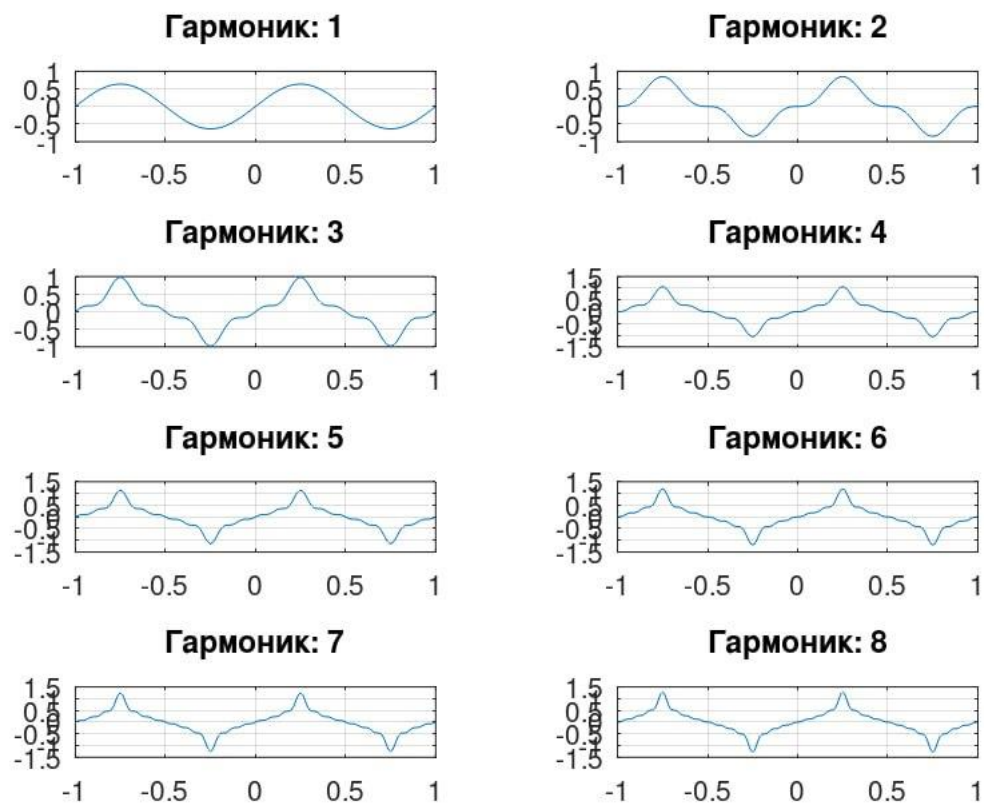
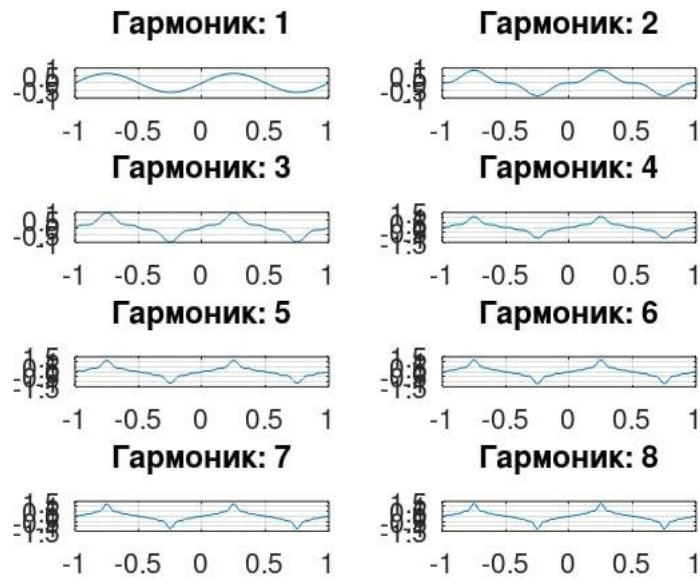


Рис. 1.3.5.7. Создание всех ф

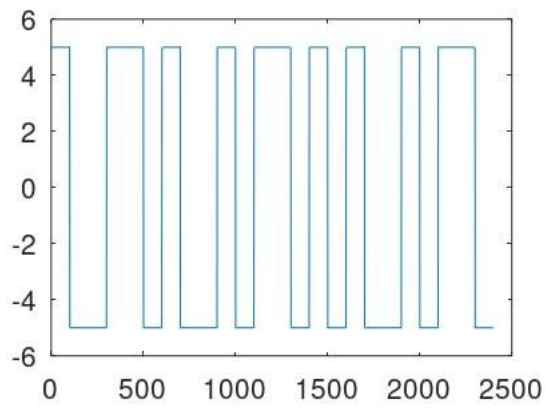
Вывод:

В ходе выполнения лабораторной работы были приобретены практические навыки изучения методов кодирования и модуляции сигналов с помощью высоко-уровневого языка программирования Octave. Определение спектра и параметров сигнала. Демонстрация принципов модуляции сигнала на примере аналоговой амплитудной модуляции. Исследование свойства самосинхронизации сигнала.

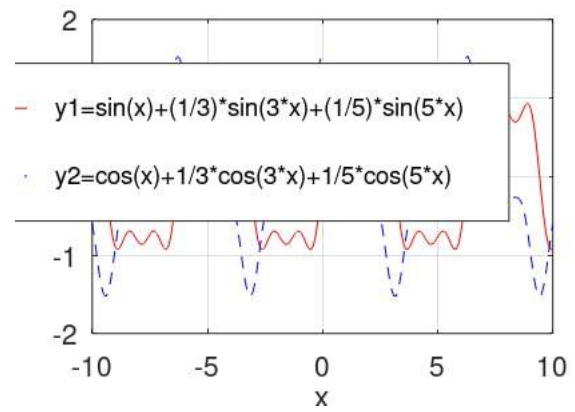
Приложения



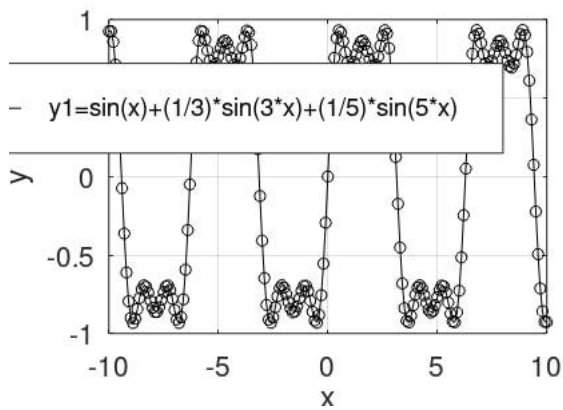
Manchester



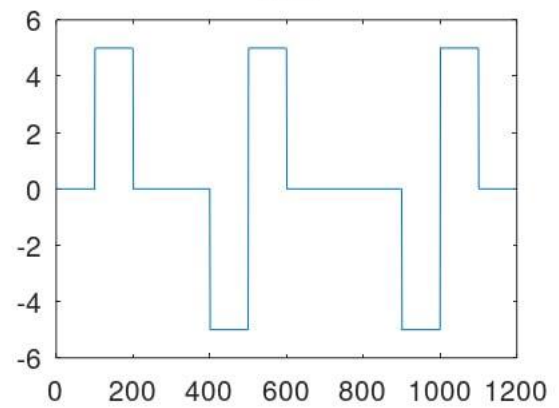
y1 и y2 на интервале [-10;10]



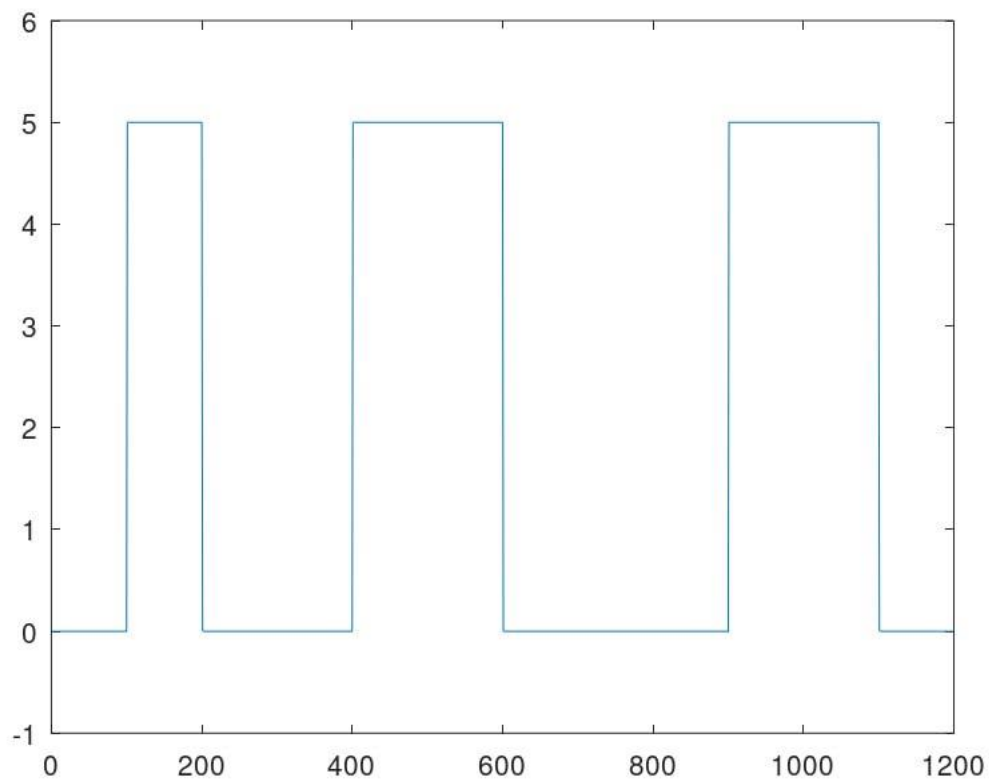
$y_1 = \sin x + (1/3)\sin(3x) + (1/5)\sin(5x)$



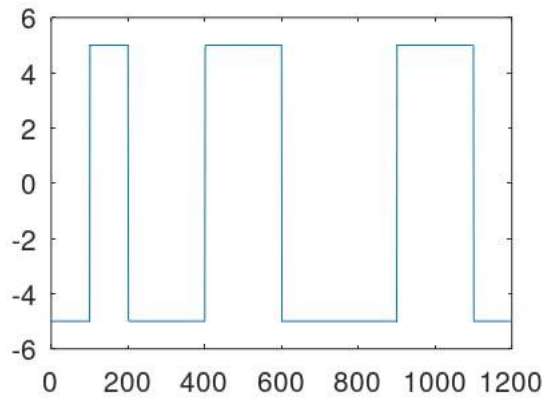
AMI



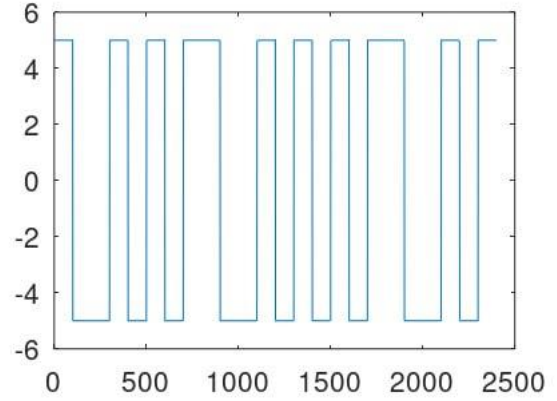
Unipolar



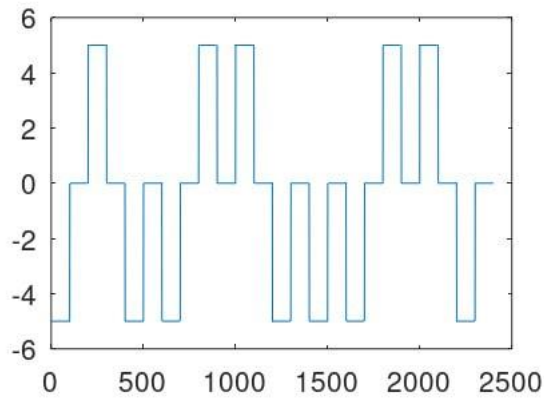
Bipolar Non-Return to Zero



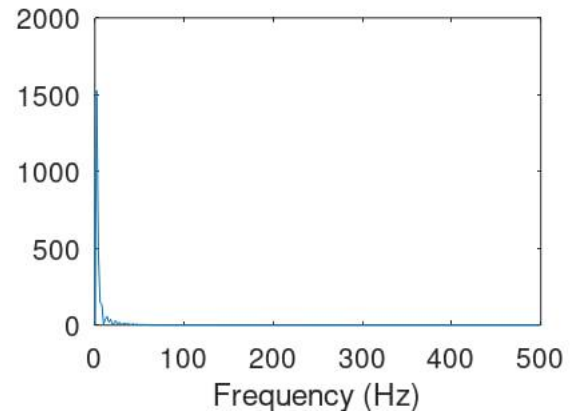
Differential Manchester



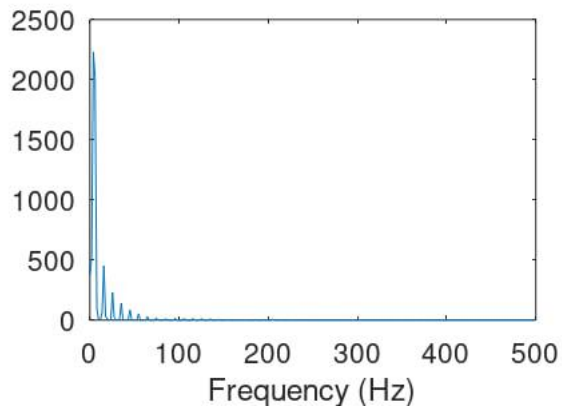
Bipolar Return to Zero



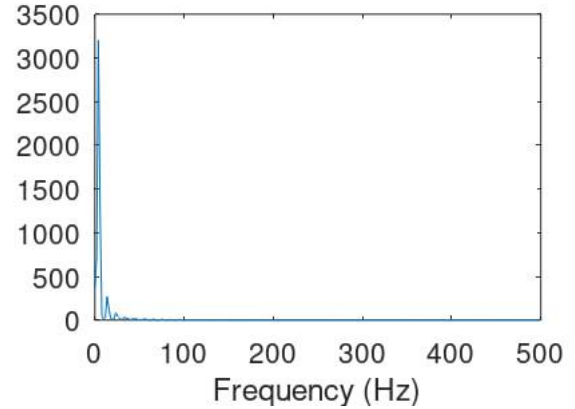
AMI



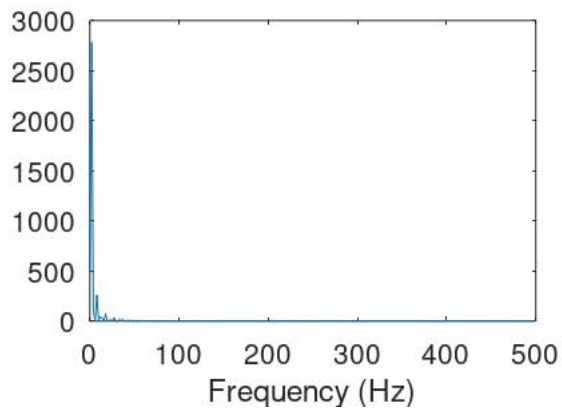
Bipolar Non-Return to Zero



Differential Manchester



Bipolar Return to Zero



Unipolar

