

Санкт-Петербургский Государственный Политехнический Университет
Институт компьютерных наук и технологий
Кафедра компьютерных систем и программных технологий

ОТЧЕТ

По лабораторной работе №1

Дисциплина: Телекоммуникации

Тема: Сигналы телекоммуникационных систем

Выполнила студентка гр. 33501/2

Акимова М.А.

Преподаватель

Богач Н.В.

Санкт-Петербург
2018

1. Цель работы

Познакомиться со средствами генерации сигналов и визуализации их спектров.
Получить представление о спектрах телекоммуникационных сигналов

2. Постановка задачи

В командном окне MATLAB и в среде Simulink промоделировать синусоидальный и прямоугольный сигналы с различными параметрами. Получить их спектры с помощью и вывести график

3. Теоретическая часть

Simulink – это интерактивная система для анализа линейных и нелинейных динамических систем. Эта графическая система настроенная на использование “мыши”. Она позволяет вам моделировать систему простым перетаскиванием блоков в рабочую область и последующей установкой их параметров. Simulink может работать с линейными, нелинейными, непрерывными, дискретными, многомерными системами.

Сигнал (в теории информации и связи) — материальный носитель информации, используемый для передачи сообщений в системе связи. Сигнал может генерироваться, но его приём не обязателен, в отличие от сообщения, которое должно быть принято принимающей стороной, иначе оно не является сообщением. Сигналом может быть любой физический процесс, параметры которого изменяются в соответствии с передаваемым сообщением. Сигнал, детерминированный или случайный, описывают математической моделью, характеризующей изменение параметров сигнала. Математическая модель представления сигнала, как функции времени, является основополагающей концепцией теоретической радиотехники, оказавшейся плодотворной как для анализа, так и для синтеза радиотехнических устройств и систем. В радиотехнике альтернативой сигналу, который несёт полезную информацию, является шум — обычно случайная функция времени, взаимодействующая (например, путём сложения) с сигналом и искажающая его. Основной задачей теоретической радиотехники является извлечение полезной информации из сигнала с обязательным учётом шума.

Спектр сигнала— в радиотехнике это результат разложения сигнала на более простые в базисе ортогональных функций. В качестве разложения обычно используются преобразование Фурье.

В радиотехнике в качестве базисных функций используют синусоидальные функции. Это объясняется рядом причин:

Функции \sin и \cos являются простыми.

Для гармонических функций имеется математический аппарат комплексного анализа.

Гармоническое колебание легко реализуемо на практике.

4. Ход работы

Строим синусоидальный сигнал в командном окне Matlab и его спектр

```
f = 25;  
f0 = 10;  
t1=1;  
t=0:1:100;  
s = 5*cos(2*Pi*f*t+f0);  
plot(t, s);  
dots = 1024;  
fft(s,dots);  
plot(abs(fft(s, dots)))
```

Результат работы программы - на рис.1 и 2

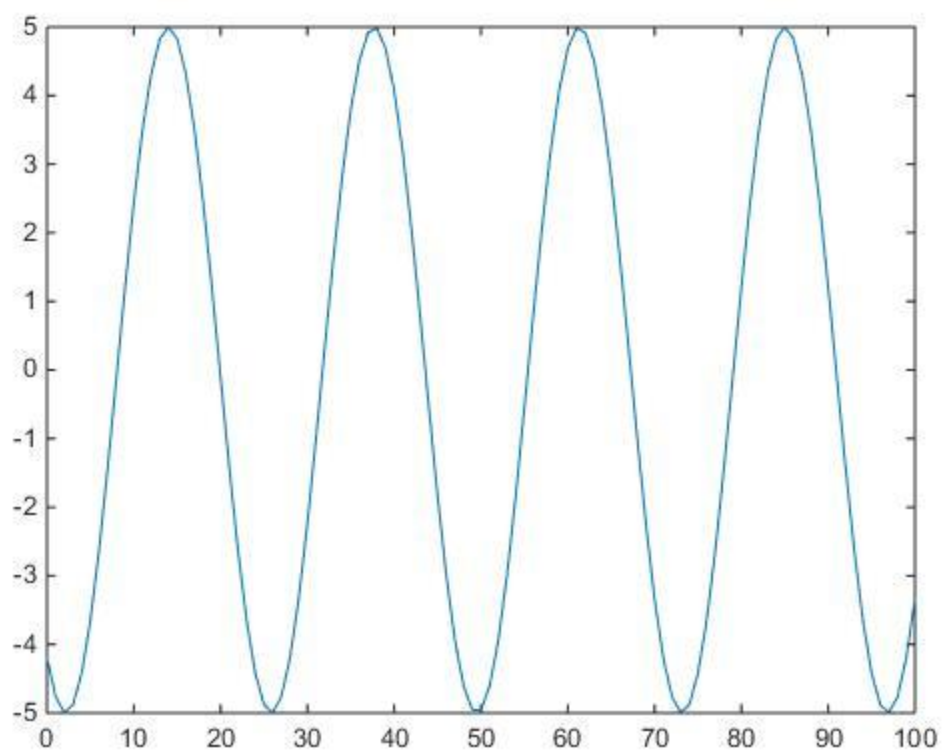


Рис. 1 Синусоидальный сигнал.

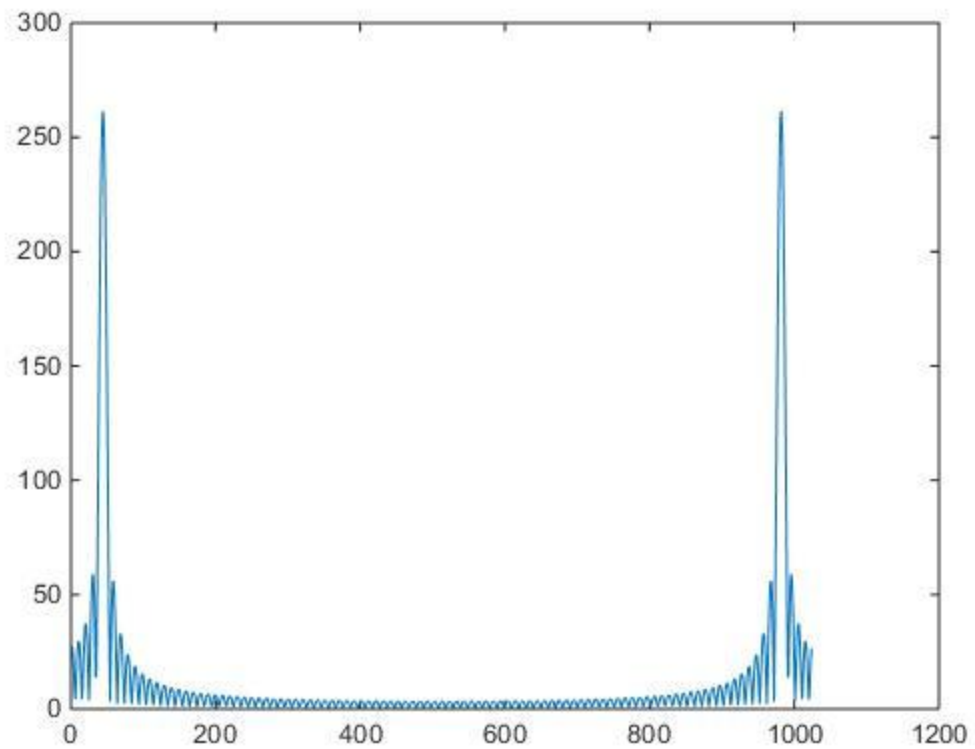


Рис. 2 Спектр синусоидального сигнала.

Прямоугольный сигнал:

```
x = 0:0.01:4*pi;
```

```
t=0:0.1:20;
```

```
duty =50;
```

```
y=square(t,duty);
```

```
plot(t(1:200),y(1:200))
```

```
grid
```

```
ylim([-1.1 1.1]);
```

```
figure
```

```
dots = 1024;
```

```
fft(y,dots);
```

```
plot(abs(fft(y, dots)))
```

Результат работы программы - на рис.3 и 4

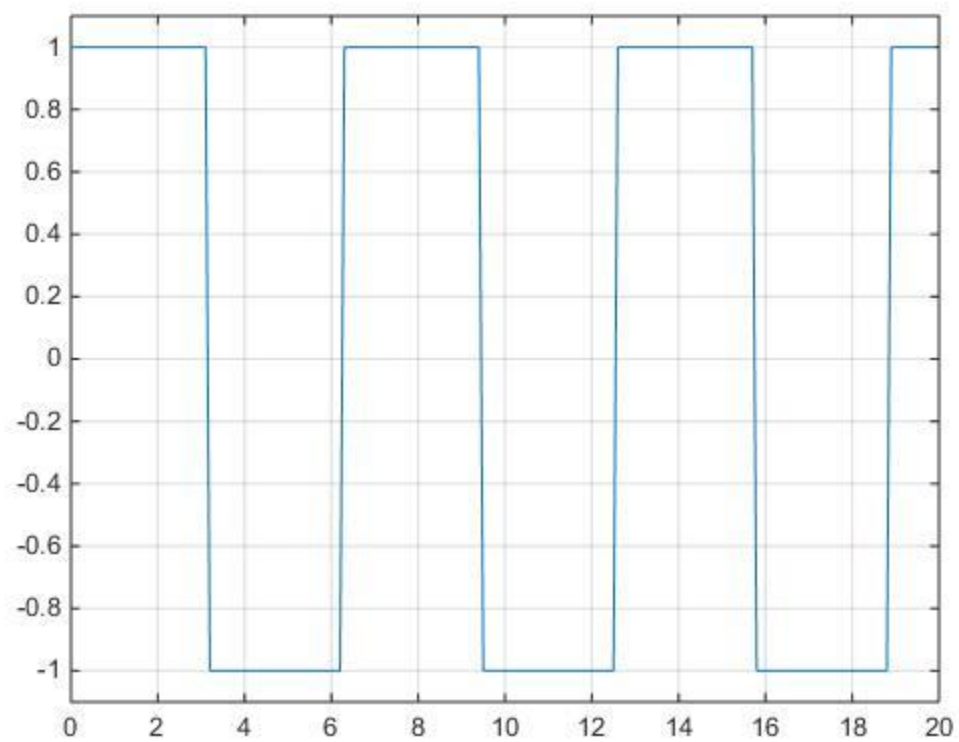
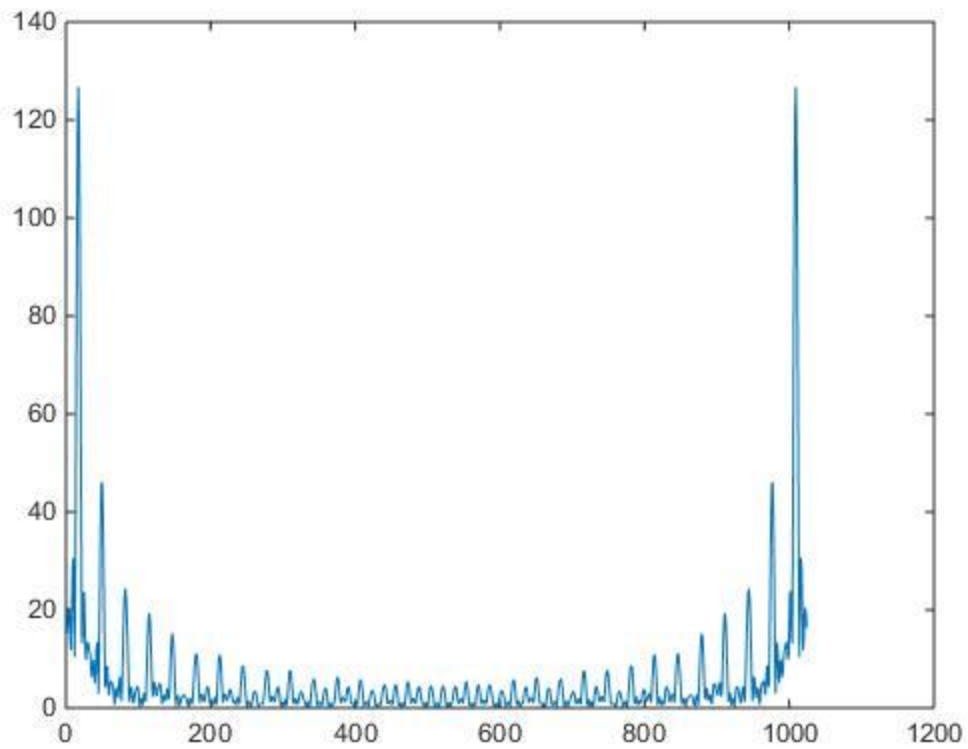


Рис. 3 Прямоугольный сигнал сигнал.



Спектр

прямоугольного сигнала.

Повторяем те же опыты на Simulink.

Рис. 5 - схема для синусоидального сигнала (рис. 6 - сам сигнал и его спектр).

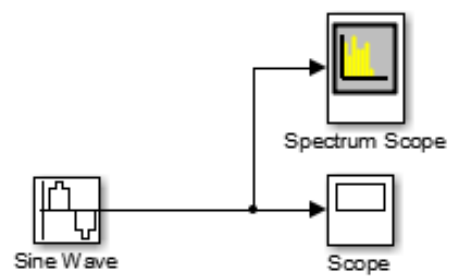


Рис. 5 Схема для синусоидального сигнала.

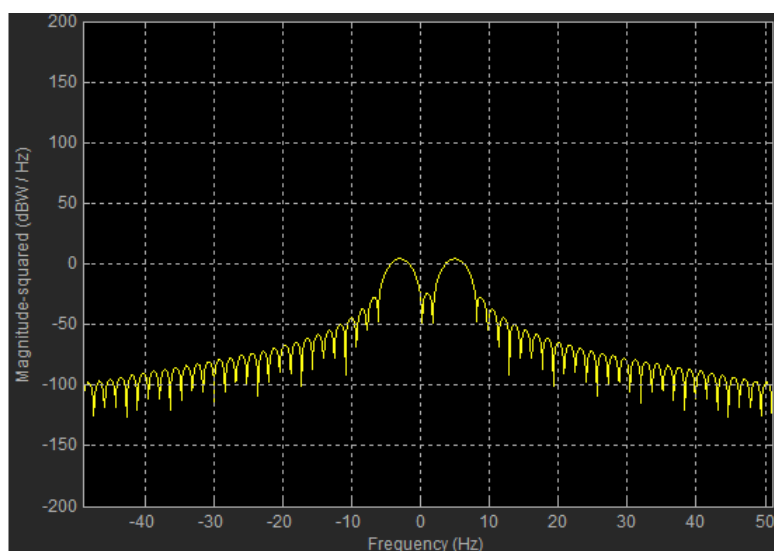
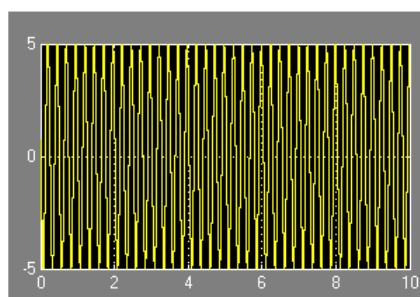


Рис. 6 Синусоидальный сигнал и его спектр

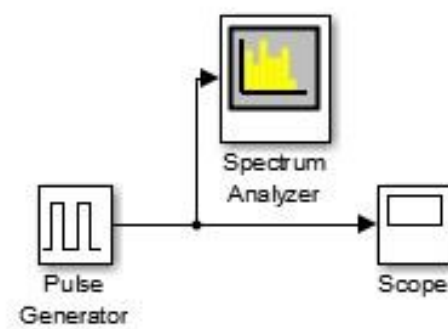


Рис. 7 Схема для прямоугольного сигнала

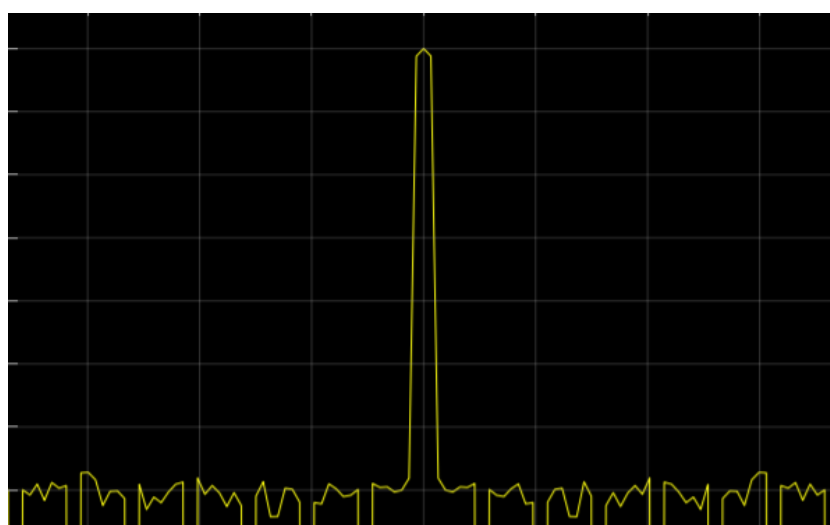


Рис. 8 Спектр прямоугольного сигнала

5.Вывод

В лабораторной работе мы научились визуализировали синусоидальный и прямоугольный сигналы, которые были созданы и анализированы в среде MatLab и Simulink. Основными признаками классификации сигналов является: детерминирование, периодичность и количество гармоник.