



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАТИКА И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ (ИУ6)

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

О Т Ч Е Т

по лабораторной работе № 1

Название: Непрерывные, дискретные и цифровые сигналы.

Дисциплина: Основы теории цифровой обработки сигналов.

Студент

ИУ6-62Б

(Группа)

(Подпись, дата)

С.В. Астахов

(И.О. Фамилия)

Преподаватель

(Подпись, дата)

(И.О. Фамилия)

Москва, 2022

Цель работы:

Практическое исследование этапов аналого-цифрового преобразования сигналов с использованием современных средств имитационного моделирования. Сравнительный анализ аналогового, дискретного и цифрового сигналов. Приобретение практических навыков применения программных средств имитационного моделирования цифровых сигналов.

Ход работы.

Код программы, моделирующей и обрабатывающей заданный сигнал приведен в листинге 1.

Листинг 1 – программа моделирования сигнала

```
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np

A = 10
A0 = 9
f = 2
phi = np.pi/2

b = 8
A = 10
N=2^b
q=2*A/(N-1)

start = 13
stop   = 25

f0 = 1/2
fd = 1/(f0*2)

beta = 5
phi0 = 0

def f(t):
    return A0 + A*(np.exp(-t/beta) * np.cos(f0*2*np.pi*t +
phi0*np.pi))

def quantum(t):
    buffer = f(t)

    for i in range(buffer.size):
        out = 0
        while buffer[i] > q:
            out += q
            buffer[i] = buffer[i] - q
        buffer[i] = out
    return buffer

t1 = np.arange(start, stop, fd)
t2 = np.arange(start, stop, fd / 100000)

plt.figure()
```

```

plt.subplot(212)
plt.plot(t2, f(t2), 'k')

plt.figure()
plt.subplot(212)
plt.plot(t1, f(t1), 'bo', t2, f(t2), 'k')

plt.figure()
plt.subplot(212)
plt.plot(t1, f(t1), 'bo', t1, quantum(t1), 'k')

plt.figure()
plt.subplot(212)
plt.plot(t2, f(t2), 'k', t1, f(t1), 'bo', t1, quantum(t1), 'k')

plt.figure()
plt.subplot(212)
plt.plot(t1, f(t1) - quantum(t1), 'bo', t1, f(t1) - quantum(t1),
'k')

x = np.arange(start, stop)
y = f(t1) - quantum(t1)

fig, ax = plt.subplots()

ax.bar(t1, f(t1) - quantum(t1))

ax.set_facecolor('seashell')
fig.set_facecolor('floralwhite')
fig.set_figwidth(12)      # ширина Figure
fig.set_figheight(6)      # высота Figure

plt.show()

```

Результаты моделирования приведены на рисунках 1-2.

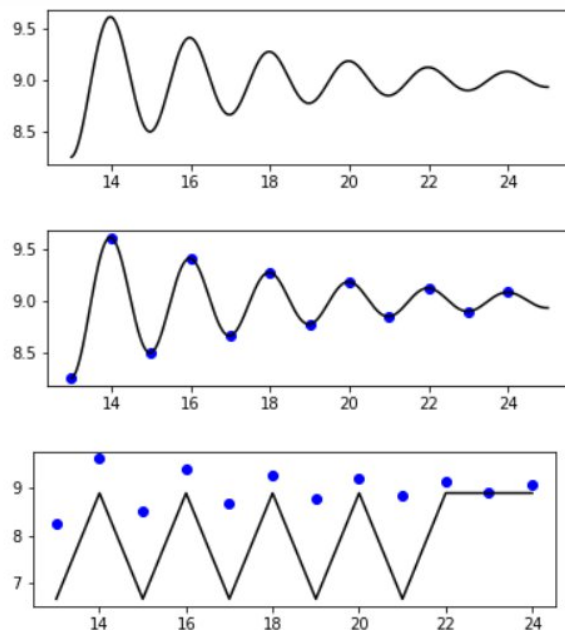


Рисунок 1 – моделирование сигнала

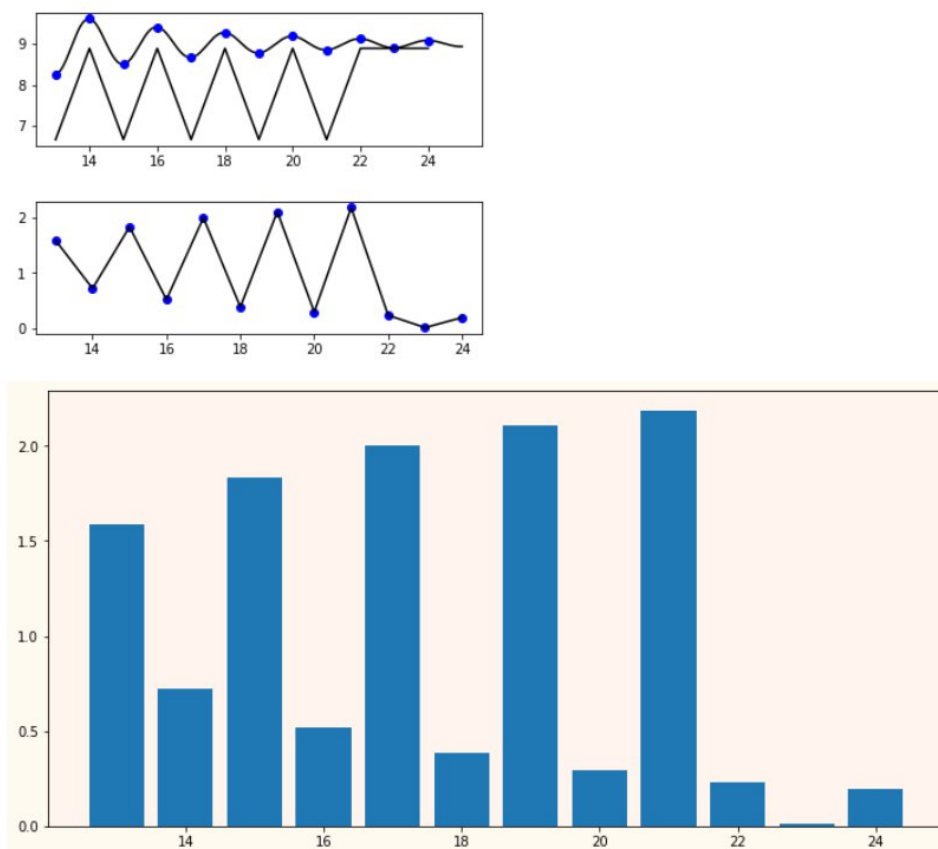


Рисунок 2 – обработка сигнала

Вывод: в результате выполнения данной лабораторной работы были исследованы этапы аналого-цифрового преобразования сигналов с использованием современных средств имитационного моделирования. Проведен сравнительный анализ аналогового, дискретного и цифрового сигналов. Приобретены практические навыки применения программных средств имитационного моделирования цифровых сигналов.