

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Информационная безопасность систем и технологий»

Отчет

по Заданию 1

на тему «Преобразование аналогового сигнала в цифровой сигнал»

Дисциплина: СиСПИ

Группа: 21ПИ1

Выполнил: Родионова А. А.

Количество баллов:

Дата сдачи:

Принял: Иванов А. П.

1 Цель работы: изучение преобразования аналогового сигнала в цифровой сигнал.

2 Задание. Осуществить преобразование аналогового сигнала, приведенного на рисунке 1 в цифровую кодовую последовательность. Определить шумы квантования. Результаты привести на временной диаграмме и в таблице по шаблону таблицы 1. Вид аналогового сигнала, его максимальную амплитуду и частотный диапазон взять из таблицы 2 в соответствии с вариантом.

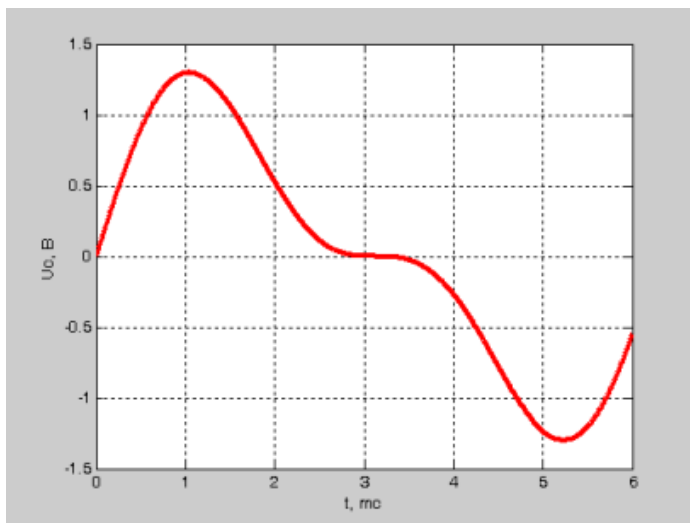


Рисунок 1 — 8 вариант задания (сигнал)

3 Выполнение работы.

3.1 В соответствии с рисунком и 8 вариантом задания были определены:

- $U_{MAX} = 1,5 \text{ В}$ и $U_{MIN} = -1,5 \text{ В}$;
- в соответствии с заданием $U_{ОГР} = U_{MAX} = 1,5 \text{ В}$;
- в соответствии с вариантом $f_{MIN} = 0,4 \text{ кГц}$ и $f_{MAX} = 3,5 \text{ кГц}$;
- в соответствии с заданием $\Delta_{удоп} = 0,25 \text{ В}$;

Было рассчитано минимальное число уровней квантования N_{MIN} по формуле $(U_{MAX} - U_{MIN}) / \Delta_{удоп}$. $N_{MIN} = 3 / 0,25 = 12$

Было определено число уровней N_{KB} из условия $N_{KB} > N_{MIN}$. $N_{KB} = 16$.

Было определено количество разрядов n в коде. $n = \log_2 16 = 4 \text{ бит}$.

Было рассчитан шаг квантования по формуле $\delta = U_{ОГР} / 2^n = 1,5 / 2^4 = 0,09375$

В.

Была рассчитана частота дискретизации в соответствии с теоремой Котельникова (любой непрерывный сигнал, ограниченный по спектру верхней частотой F_v , полностью определяется последовательностью своих дискретных отсчетов, взятых через промежуток времени $T_d \leq 1/2F_v$) должна удовлетворять условию $F_d \geq 2F_v$). $F_d = F_{MAX} * 2 = 7 \text{ кГц}$

3.2 При частоте дескритизации 8,8 кГц длина одного отсчета будет равна $1000 \text{ мс} / 7000 \text{ гц} = 0,14 \text{ мс} \rightarrow$ количесвто отсчетов за 1мс будет равно $1 \text{ мс} / 0,11 \text{ мс} \approx 7$ отсчетов, для 6мс количество отсчетов равняется 42. Было определено $U_{вх}(t)$, $U_{кв}(t)$, $\Delta K_B(t)$ и N . Результат представлен в таблице 1. Отсчеты $U_{вх}(t)$ представлены на рисунке 2.

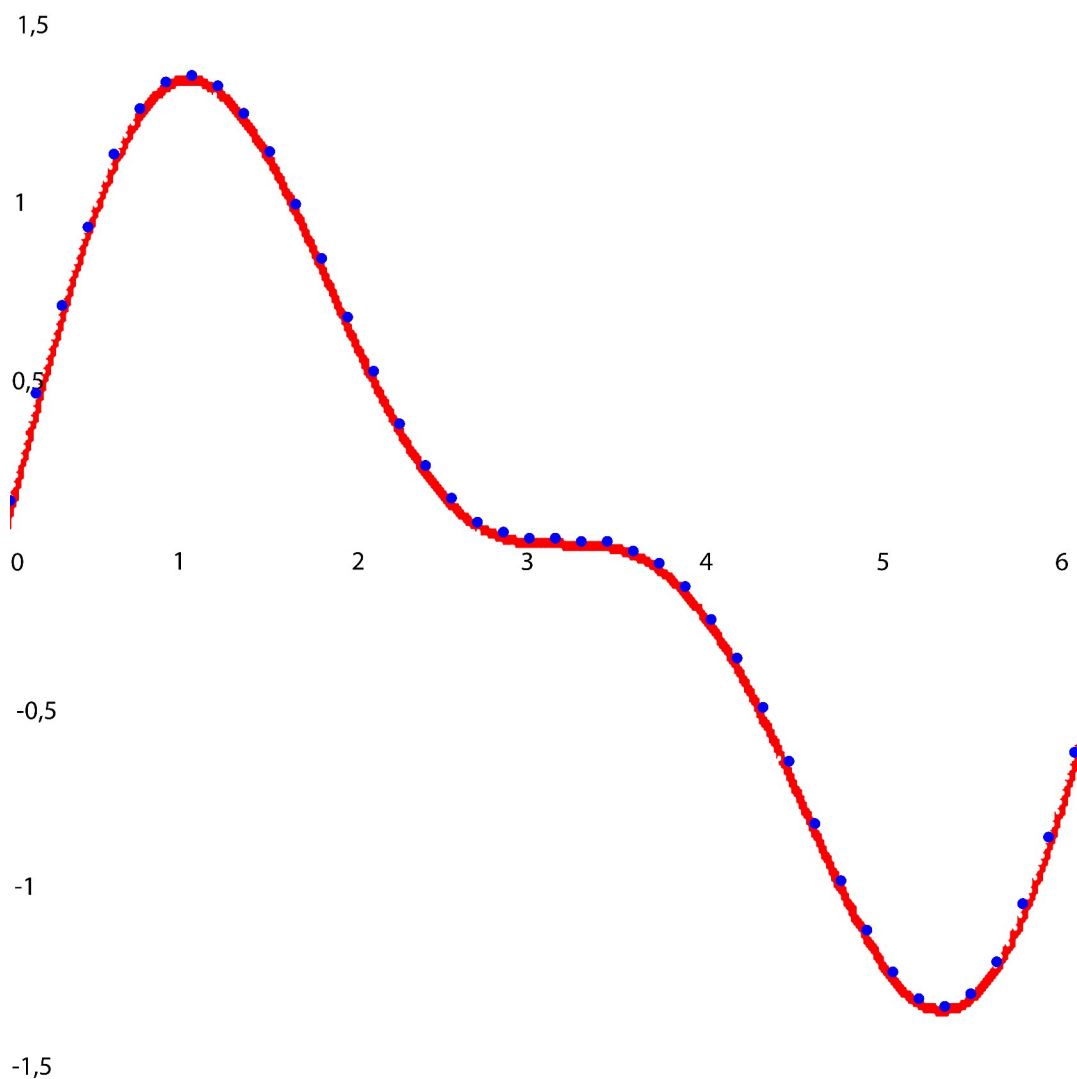


Рисунок 2 - Отсчеты $U_{вх}(t)$

Таблица 1 — Результаты измерений

Отсчет сигнала	UBX(t), В	UKB(t),В	$\Delta KB(t)$	N	Двоичный код
1	0,12	0,19	-0,06	2	0010
2	0,43	0,47	-0,04	5	0101
3	0,67	0,75	-0,08	8	1000
4	0,89	0,94	-0,04	10	1010
5	1,10	1,13	-0,03	12	1100
6	1,23	1,31	-0,09	14	1110
7	1,30	1,31	-0,01	14	1110
8	1,32	1,41	-0,09	15	1111
9	1,29	1,31	-0,02	14	1110
10	1,21	1,22	-0,01	13	1101
11	1,11	1,13	-0,02	12	1100
12	0,96	1,03	-0,07	11	1011
13	0,80	0,84	-0,04	9	1001
14	0,64	0,66	-0,02	7	0111
15	0,49	0,56	-0,08	6	0110
16	0,34	0,38	-0,04	4	0100
17	0,22	0,28	-0,06	3	0011
18	0,13	0,19	-0,06	2	0010
19	0,06	0,09	-0,03	1	0001
20	0,04	0,09	-0,06	1	0001
21	0,02	0,09	-0,08	1	0001
22	0,02	0,09	-0,08	1	0001
23	0,01	0,09	-0,08	1	0001
24	0,01	0,09	-0,08	1	0001
25	0,02	0,09	-0,08	1	0001
26	0,05	0,09	-0,04	1	0001
27	0,12	0,19	-0,07	2	0010
28	0,21	0,28	-0,07	3	0011
29	0,32	0,38	-0,06	4	0100
30	0,46	0,47	-0,01	5	0101
31	0,61	0,66	-0,05	7	0111
32	0,78	0,84	-0,06	9	1001
33	0,95	1,03	-0,09	11	1011
34	1,08	1,13	-0,04	12	1100
35	1,20	1,22	-0,02	13	1101
36	1,28	1,31	-0,04	14	1110
37	1,30	1,31	-0,01	14	1110

38	1,26	1,31	-0,05	14	1110
39	1,17	1,22	-0,05	13	1101
40	1,01	1,03	-0,02	11	1011
41	0,82	0,84	-0,02	9	1001
42	0,58	0,66	-0,07	7	0111

3.3 В соответствии с вариантом задания кодовая последовательность была записана с помощью Манчестерского кода. Результат приведен на рисунке 3 — 8.

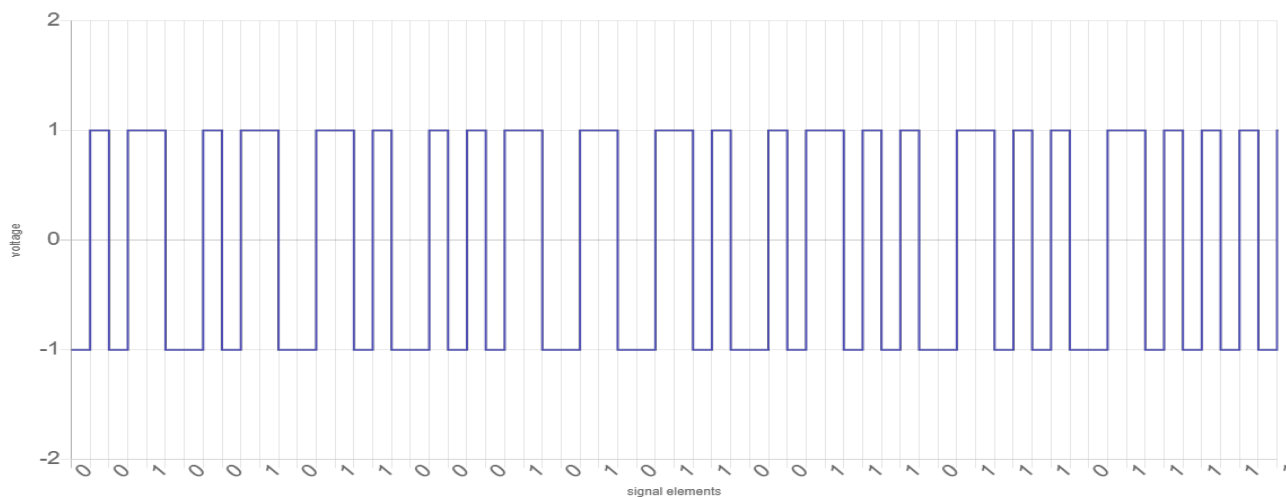


Рисунок 2 — Коды с 1 по 8

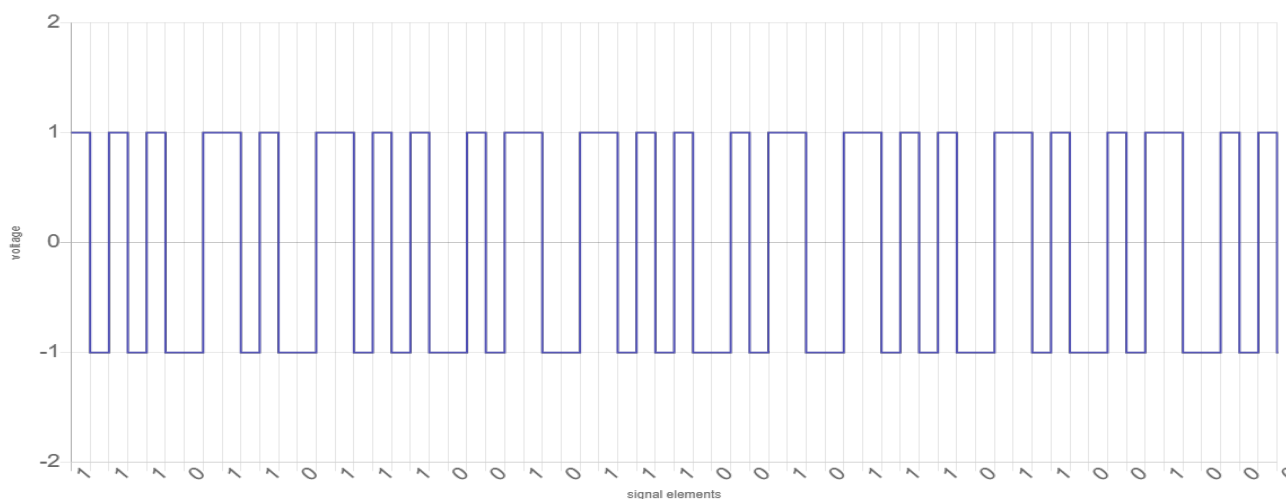


Рисунок 4 — Коды с 9 по 16

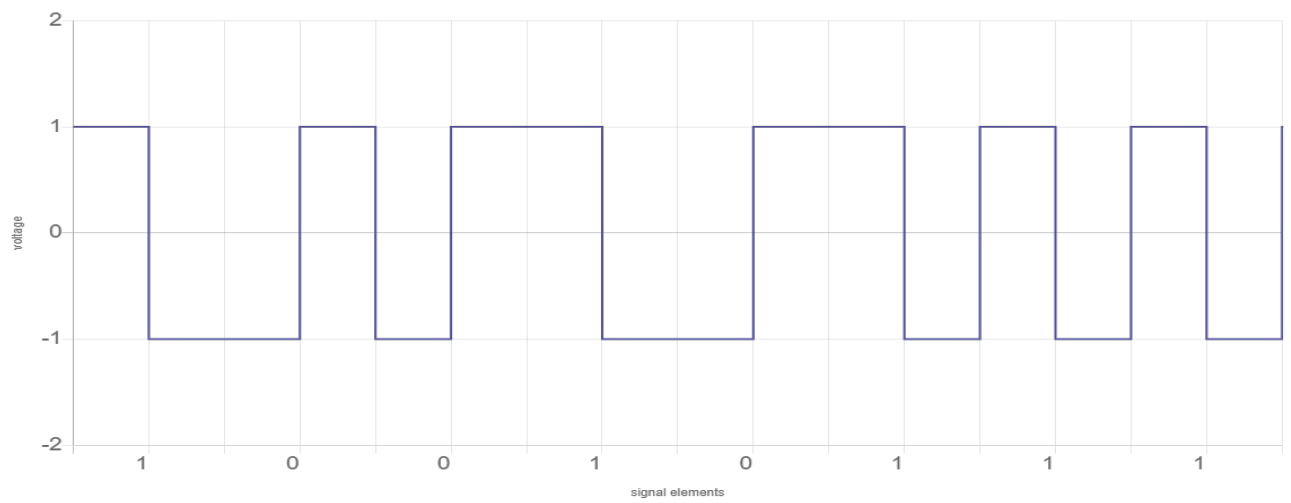


Рисунок 8 — Коды с 41 по 42

4 Вывод: было изучено преобразование аналогового сигнала в цифровой сигнал.