

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: 21ПТ2

Выполнил: Галкин К. 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.

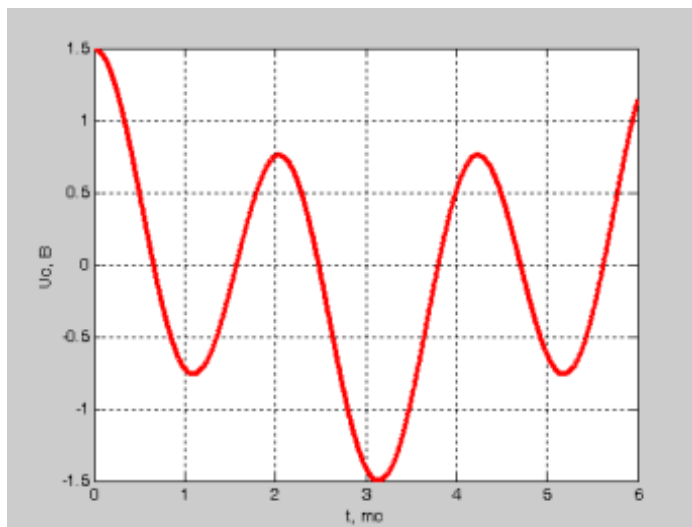


Рисунок 1 — 12 Вариант задания (сигнал)

3 Выполнение работы.

3.1 В соответствии с рисунком и 12 вариантом задания были определены:

- $U_{\text{MAX}} = 1,5 \text{ В}$ и $U_{\text{MIN}} = -1,5 \text{ В}$;
- в соответствии с заданием $U_{\text{ОГР}} = U_{\text{MAX}} = 1,5 \text{ В}$;
- в соответствии с вариантом $f_{\text{MIN}} = 0,3 \text{ кГц}$ и $f_{\text{MAX}} = 3,2 \text{ кГц}$;
- в соответствии с заданием $\Delta_{\text{доп}} = 0,25 \text{ В}$;

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

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

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

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

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 $F_d \geq 2F_v$). $F_d = F_{MAX} * 2 = 6,4 \text{ кГц}$

3.2 При частоте дескритизации 6,4 кГц длина одного отсчета будет равна $1000 \text{ мс} / 6400 \text{ гц} = 0,156 \text{ мс} \rightarrow$ количесвто отсчетов за 1мс будет равно $1 \text{ мс} / 0,156 \text{ мс} \approx 6$ отсчетов, для 6мс количество отсчетов равняется 36. 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.

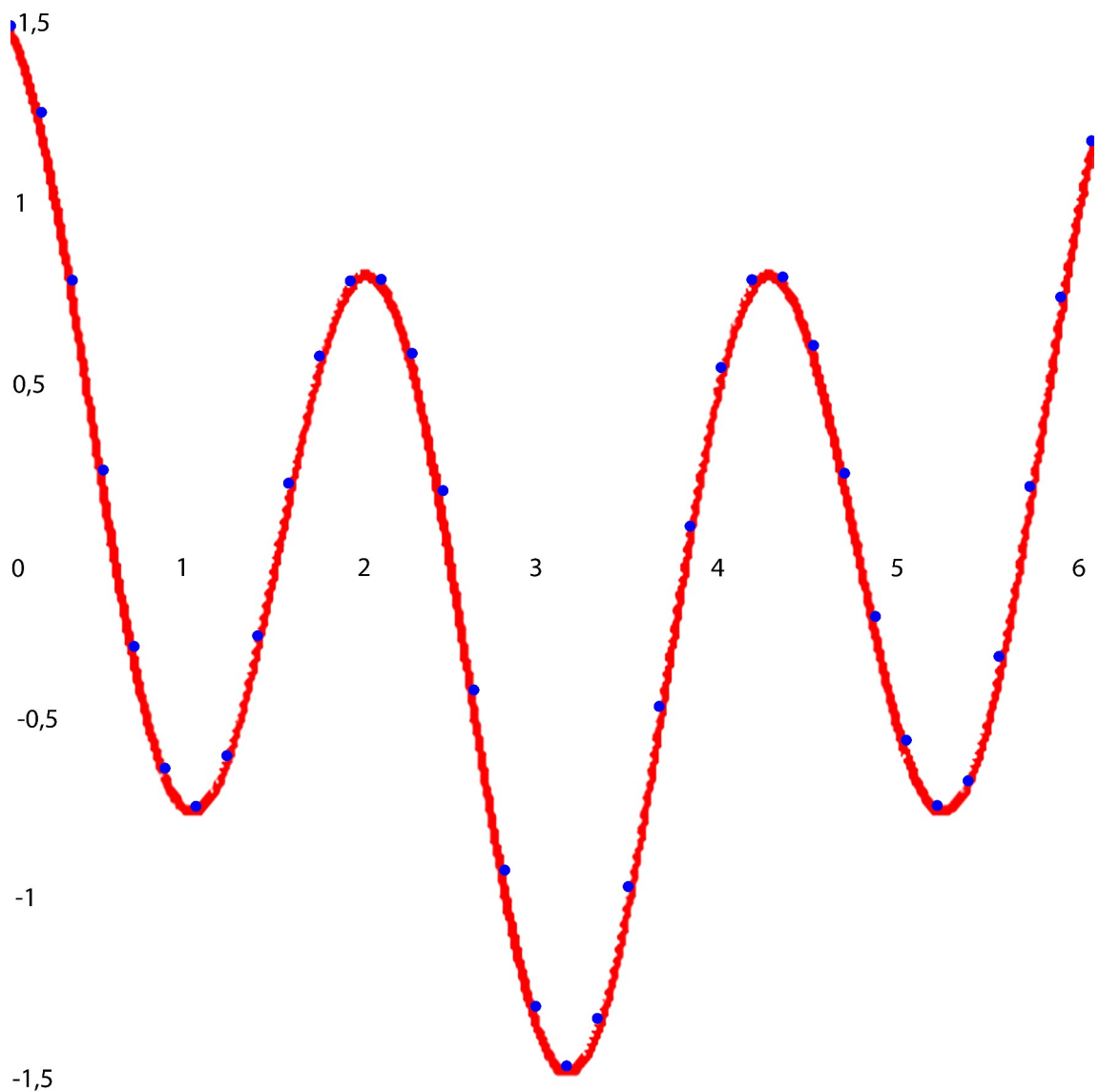


Рисунок 2 - Отсчеты $U_{вх}(t)$

Таблица 1 — Результаты измерений

Отсчет сигнала	UBX(t), В	UKB(t),В	$\Delta KB(t)$	N	Двоичный код
1	1,40	1,41	-0,01	15	1111
2	1,21	1,22	-0,01	13	1101
3	0,75	0,75	0,00	8	1000
4	0,22	0,28	-0,06	3	0011
5	0,27	0,28	-0,02	3	0011
6	0,60	0,66	-0,05	7	0111
7	0,71	0,75	-0,04	8	1000
8	0,57	0,66	-0,09	7	0111
9	0,24	0,28	-0,04	3	0011
10	0,19	0,19	0,00	2	0010
11	0,54	0,56	-0,02	6	0110
12	0,75	0,75	0,00	8	1000
13	0,75	0,84	-0,09	9	1001
14	0,55	0,56	-0,02	6	0110
15	0,17	0,19	-0,02	2	0010
16	0,39	0,47	-0,08	5	0101
17	0,89	0,94	-0,05	10	1010
18	1,26	1,31	-0,05	14	1110
19	1,40	1,41	-0,01	15	1111
20	1,30	1,31	-0,02	14	1110
21	0,93	0,94	-0,01	10	1010
22	0,43	0,47	-0,04	5	0101
23	0,07	0,09	-0,03	1	0001
24	0,51	0,56	-0,06	6	0110
25	0,75	0,75	0,00	8	1000
26	0,76	0,84	-0,09	9	1001
27	0,57	0,66	-0,09	7	0111
28	0,21	0,28	-0,07	3	0011
29	0,18	0,19	0,00	2	0010
30	0,53	0,56	-0,04	6	0110
31	0,71	0,75	-0,04	8	1000
32	0,64	0,66	-0,02	7	0111
33	0,29	0,38	-0,08	4	0100
34	0,18	0,19	-0,01	2	0010
35	0,70	0,75	-0,05	8	1000
36	1,13	1,22	-0,08	13	1101

3.3 В соответствии с вариантом задания кодовая последовательность была записана с помощью кода АМІ. Результат приведен на рисунке 3 — 7.

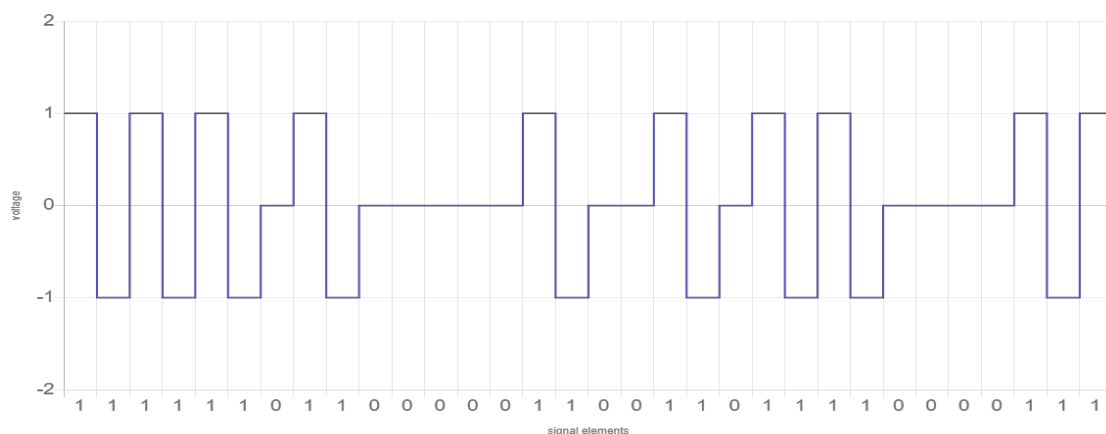


Рисунок 3 — Коды с 1 по 8

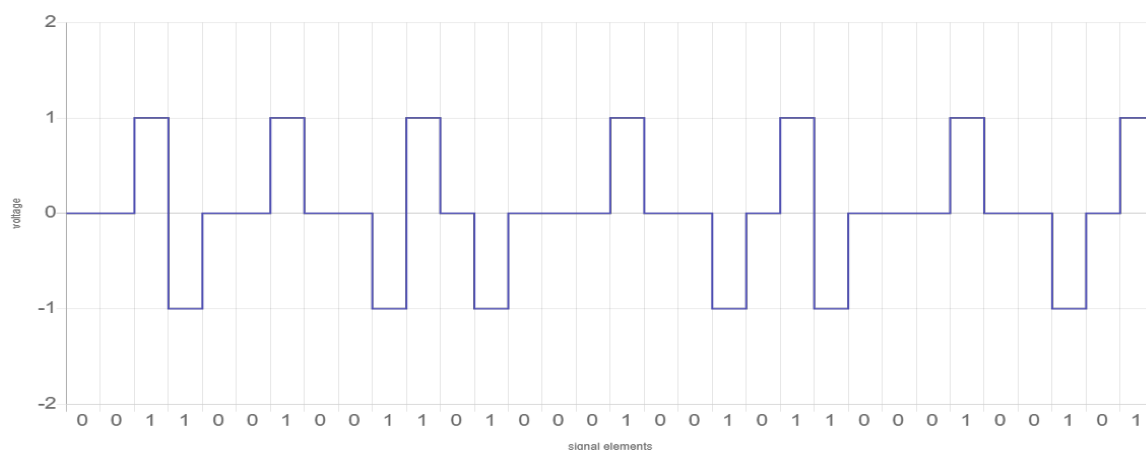


Рисунок 4 — Коды с 9 по 16

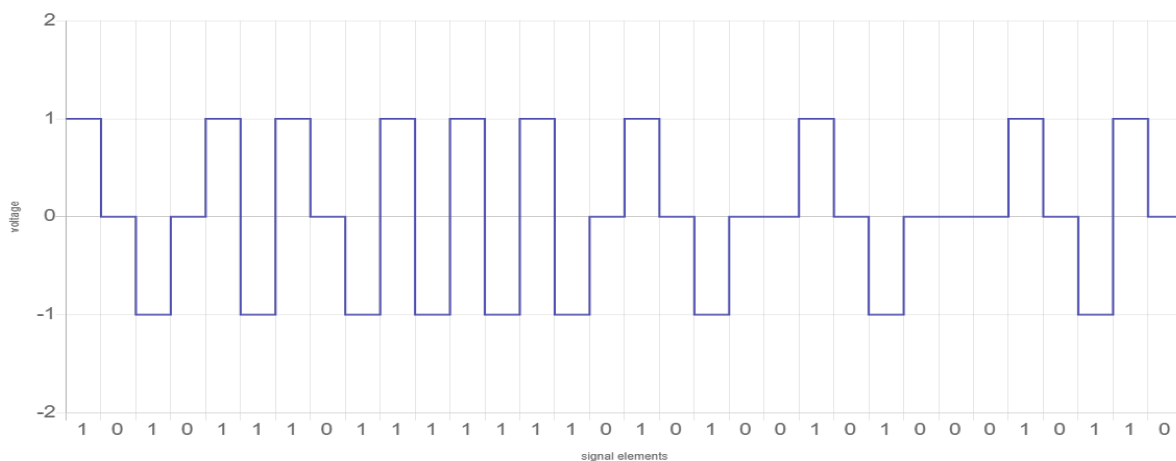


Рисунок 5 — Коды с 17 по 24

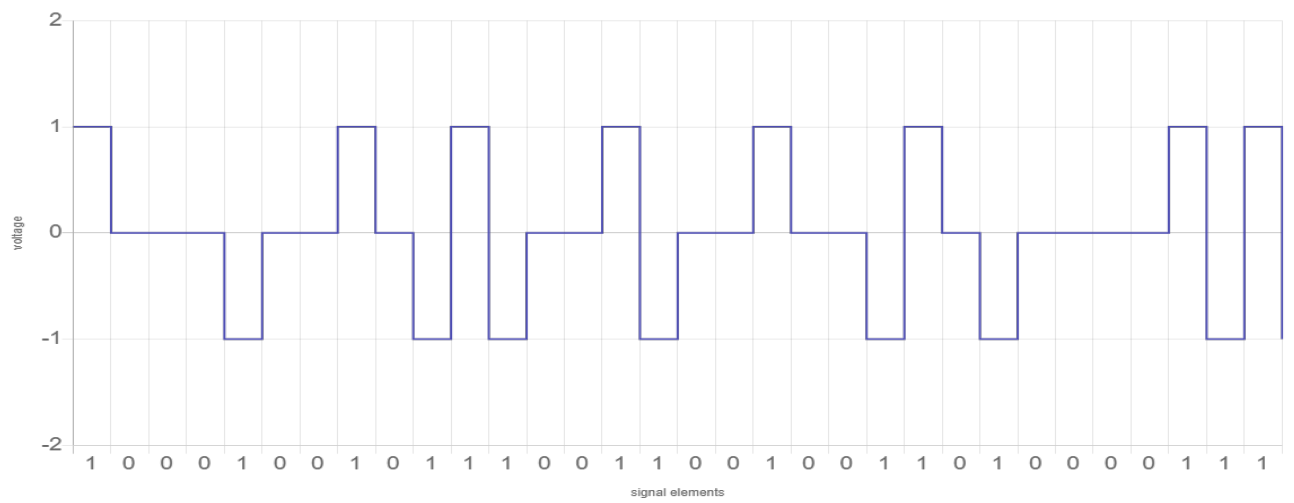


Рисунок 6 — Коды с 25 по 32

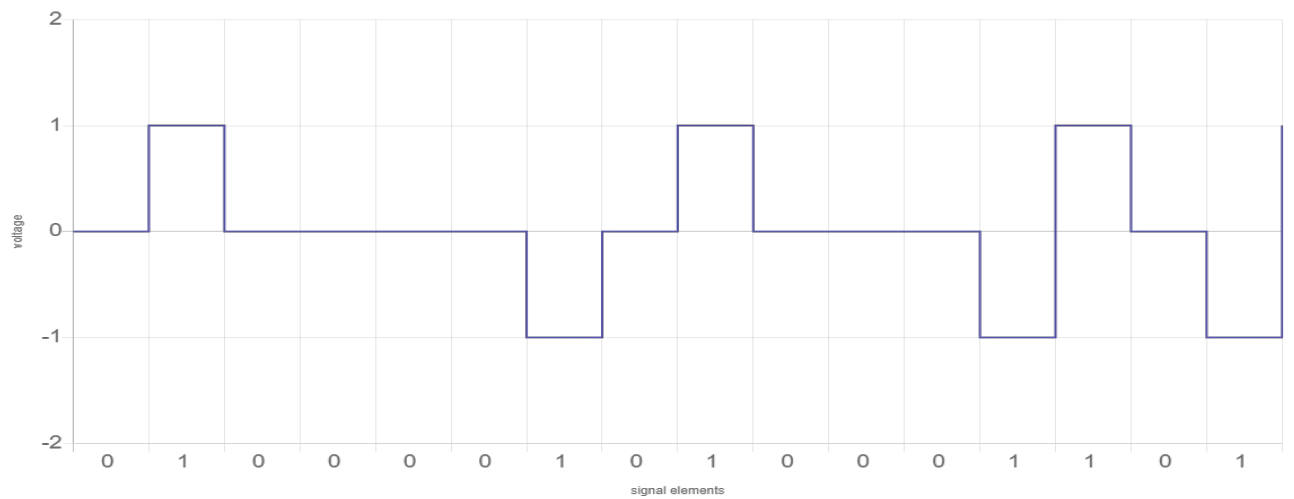


Рисунок 7 — Коды с 33 по 36

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