

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: 21ПТ1

Выполнил: Симонов А. Н.

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.

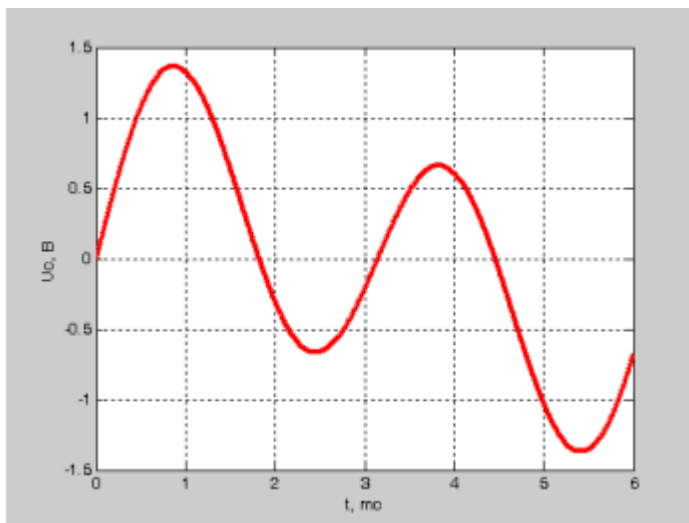


Рисунок 1 — Вариант задания (сигнал)

3 Выполнение работы.

3.1 В соответствии с рисунком и 9 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 9 $f_{\text{MIN}} = 0,4 \text{ кГц}$ и $f_{\text{MAX}} = 4,1 \text{ кГц}$;
- в соответствии с заданием $\Delta_{\text{удоп}} = 0,25 \text{ В}$;

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

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. $n = \log_2 16 = 4$ 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 $F_d \geq 2F_v$). $F_d = F_{MAX} * 2 = 8,1$ кГц

3.2 При частоте дескритизации 8,1 кГц длина одного отсчета будет равна $1000 \text{ мс} / 8100 \text{ гц} = 0,12 \text{ мс} \rightarrow$ количесвто отсчетов за 1мс будет равно $1 \text{ мс} / 0,12 \text{ мс} \approx 8$ отсчетов, для 6мс количество отсчетов равняется 48. 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.

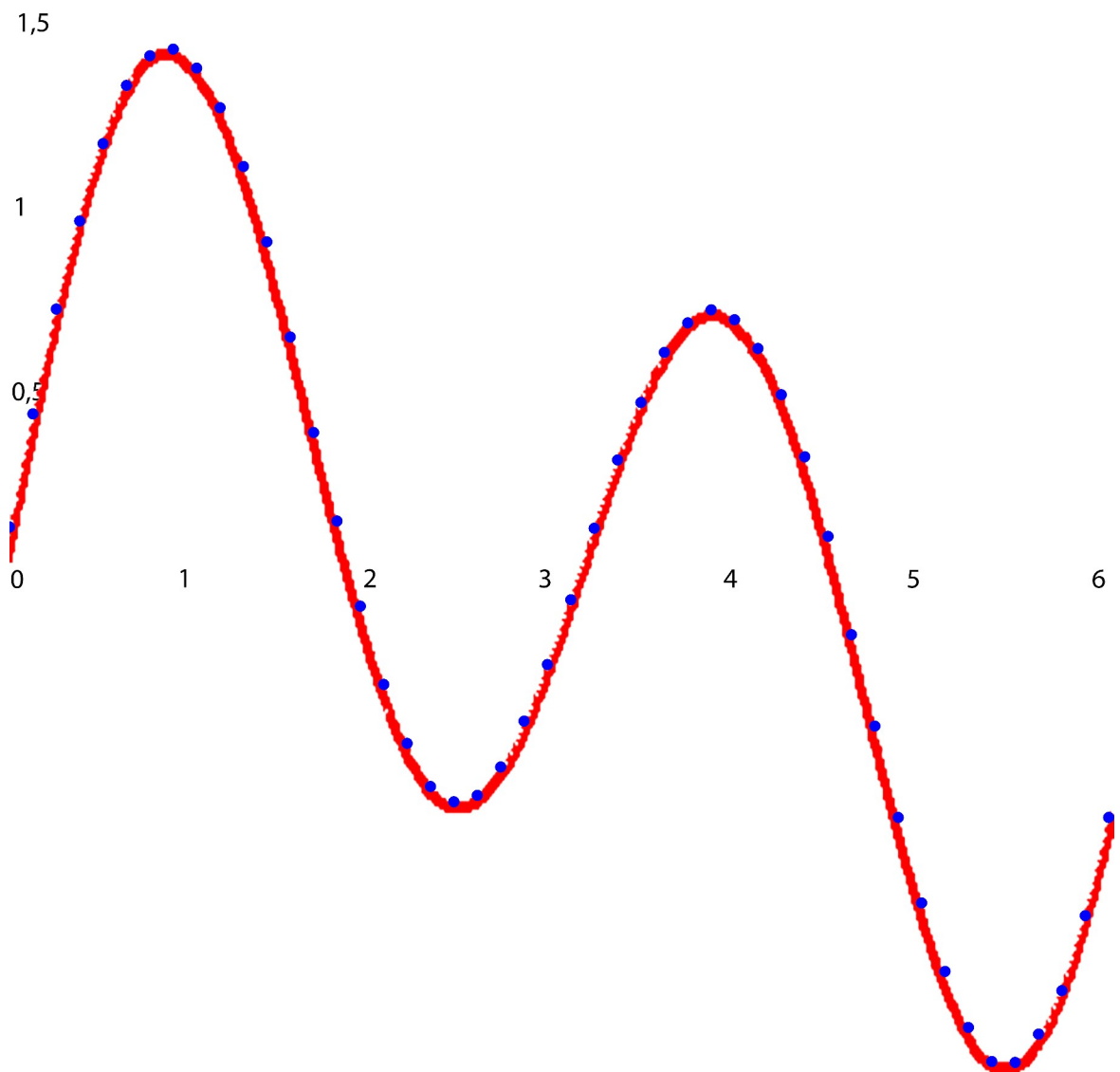


Рисунок 2 — Отсчеты $U_{вх}(t)$

Таблица 1 — Результаты измерений

Отсчет сигнала	UBX(t), В	UKB(t),В	$\Delta KB(t)$	N	Двоичный код
1	0,09	0,09	0,00	1	0001
2	0,40	0,47	-0,07	5	0101
3	0,68	0,75	-0,07	8	1000
4	0,92	0,94	-0,01	10	1010
5	1,13	1,22	-0,09	13	1101
6	1,29	1,31	-0,02	14	1110
7	1,37	1,41	-0,03	15	1111
8	1,39	1,41	-0,02	15	1111
9	1,34	1,41	-0,07	15	1111
10	1,23	1,31	-0,08	14	1110
11	1,07	1,13	-0,05	12	1100
12	0,87	0,94	-0,07	10	1010
13	0,61	0,66	-0,05	7	0111
14	0,35	0,38	-0,03	4	0100
15	0,11	0,19	-0,08	2	0010
16	0,12	0,19	-0,07	2	0010
17	0,33	0,38	-0,04	4	0100
18	0,49	0,56	-0,07	6	0110
19	0,61	0,66	-0,04	7	0111
20	0,65	0,66	0,00	7	0111
21	0,64	0,66	-0,02	7	0111
22	0,56	0,56	0,00	6	0110
23	0,43	0,47	-0,03	5	0101
24	0,28	0,28	0,00	3	0011
25	0,10	0,19	-0,08	2	0010
26	0,09	0,09	0,00	1	0001
27	0,28	0,28	-0,01	3	0011
28	0,43	0,47	-0,04	5	0101
29	0,57	0,66	-0,09	7	0111
30	0,65	0,66	-0,01	7	0111
31	0,68	0,75	-0,07	8	1000
32	0,66	0,66	0,00	7	0111
33	0,58	0,66	-0,08	7	0111
34	0,45	0,47	-0,02	5	0101
35	0,28	0,38	-0,09	4	0100

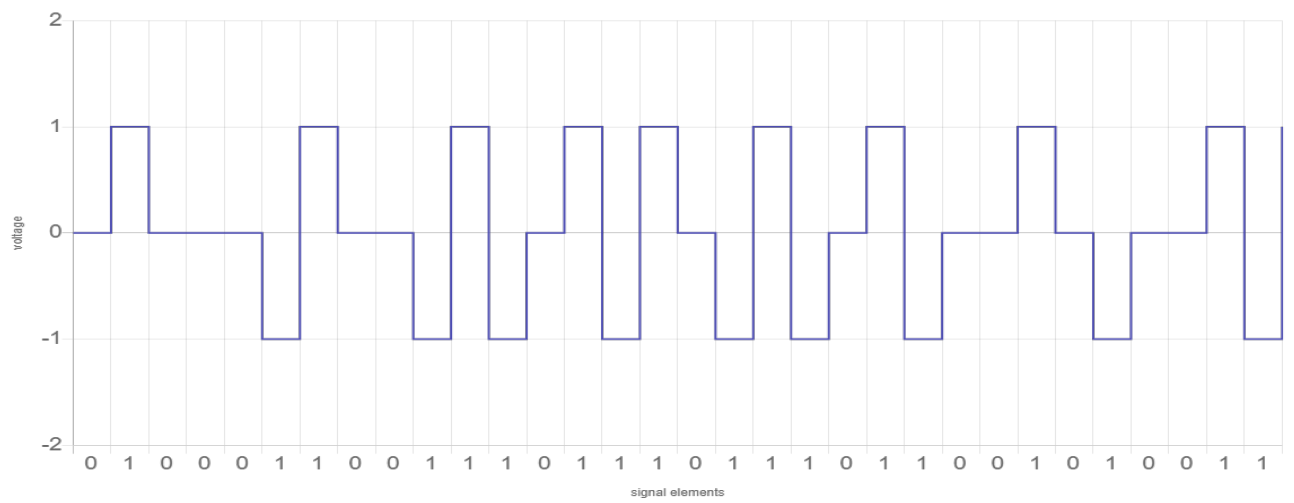


Рисунок 4 — Коды с 17 по 24

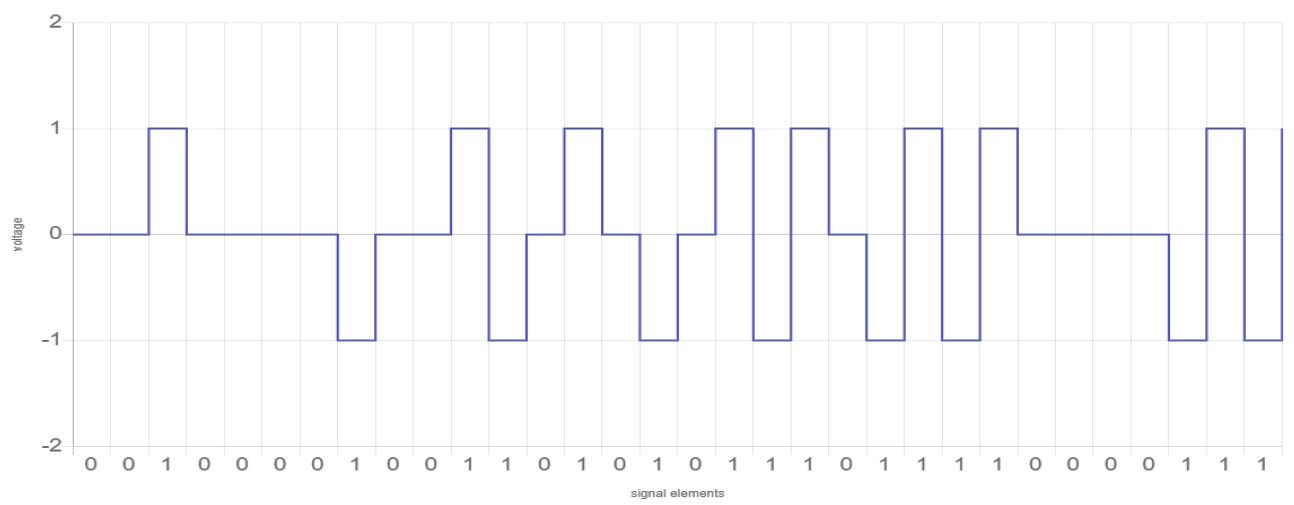


Рисунок 5 — Коды с 25 по 32

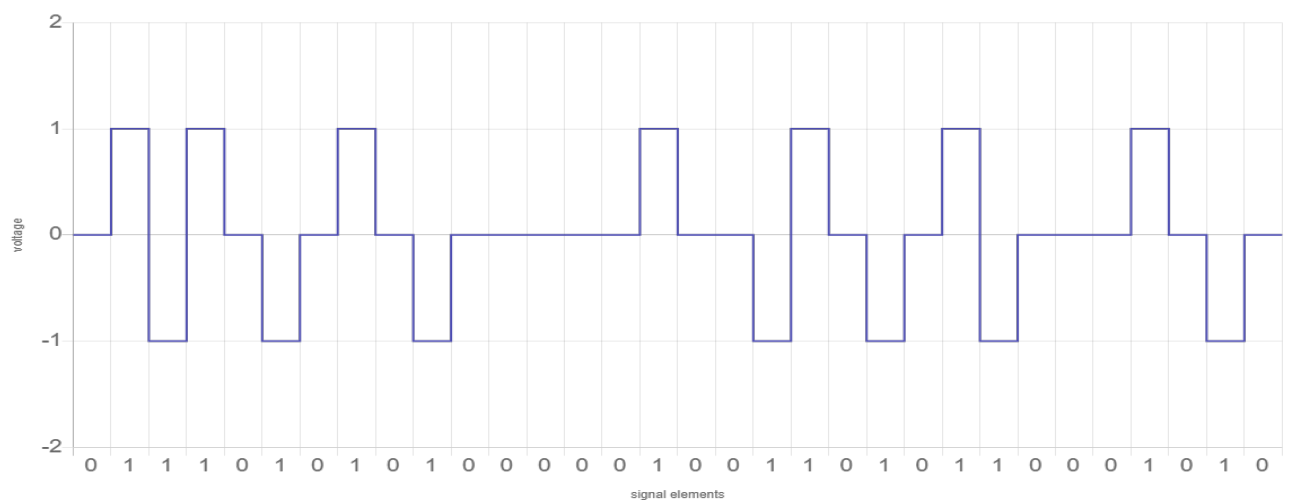


Рисунок 6 — Коды с 33 по 40

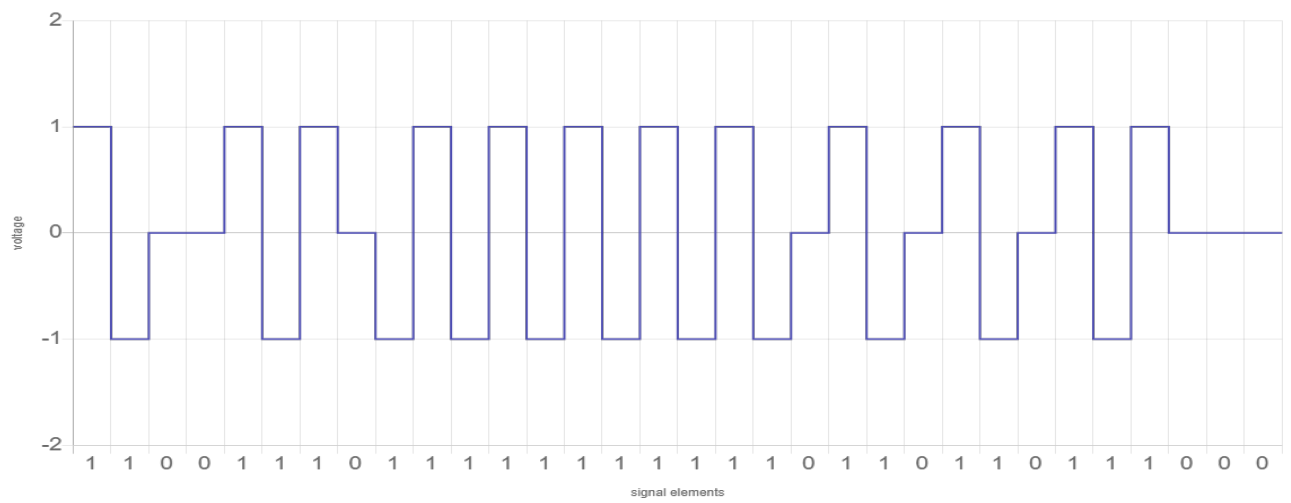


Рисунок 7 — Коды с 41 по 48

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