

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: Кабанов Д. 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.

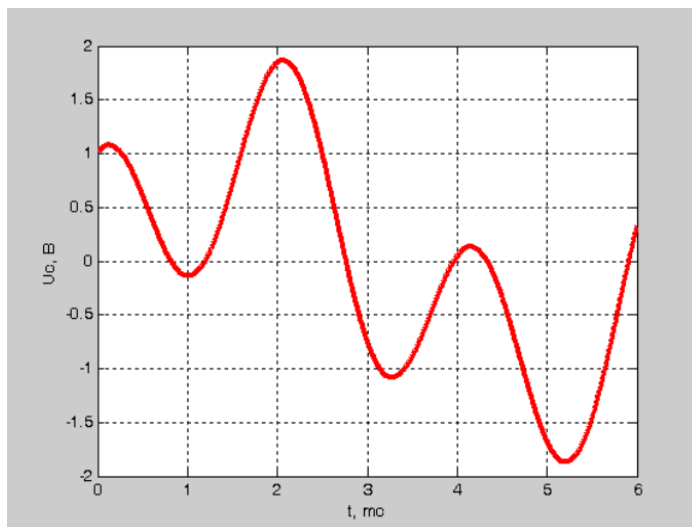


Рисунок 1 — Вариант задания (сигнал)

3 Выполнение работы.

3.1 В соответствии с рисунком и 4 вариантом задания были определены:

- $U_{MAX} = 2 \text{ В}$ и $U_{MIN} = -2 \text{ В}$;
- в соответствии с заданием $U_{ОГР} = U_{MAX} = 2 \text{ В}$;
- в соответствии с вариантом 4 $f_{MIN} = 0,5 \text{ кГц}$ и $f_{MAX} = 4,0 \text{ кГц}$;
- в соответствии с заданием $\Delta_{удоп} = 0,25 \text{ В}$;

Было рассчитано минимальное число уровней квантования N_{MIN} по формуле $(U_{MAX} - U_{MIN}) / \Delta_{удоп}$. $N_{MIN} = 4 / 0,25 = 16$

Было определено число уровней N_{KB} из условия $N_{KB} > N_{MIN}$. $N_{KB} = 32$.

Было определено количество разрядов n в коде. $n = \log_2 32 = 5$ бит.

Было рассчитан шаг квантования по формуле $\delta = U_{ОГР} / 2^n = 2 / 2^5 = 0,0625 \text{ В}$.

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 $F_d \geq 2F_v$). $F_d = F_{MAX} * 2 = 8 \text{ кГц}$

3.2 При частоте дескритизации 9кГц длина одного отсчета будет равна $1000 \text{ мс} / 9000 \text{ гц} = 0,11 \text{ мс} \rightarrow$ количество отсчетов за 1мс будет равно $1 \text{ мс} / 0,13 \text{ мс} \approx 8$ 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.

Таблица 1 — Результаты измерений

Отсчет сигнала	$U_{BX}(t)$, В	$U_{KB}(t)$,В	$\Delta KB(t)$	N	Двоичный код
1	1,02	1,06	-0,04	17	10001
2	1,08	1,13	-0,04	18	10010
3	1,02	1,06	-0,04	17	10001
4	0,90	0,94	-0,04	15	01111
5	0,65	0,69	-0,04	11	01011
6	0,40	0,44	-0,04	7	00111
7	0,15	0,19	-0,04	3	00011
8	0,04	0,06	-0,02	1	00001
9	0,12	0,13	-0,01	2	00010
10	0,06	0,13	-0,06	2	00010
11	0,07	0,13	-0,05	2	00010
12	0,33	0,38	-0,04	6	00110
13	0,71	0,75	-0,04	12	01100
14	1,02	1,06	-0,04	17	10001
15	1,40	1,44	-0,04	23	10111
16	1,71	1,75	-0,04	28	11100
17	1,85	1,88	-0,02	30	11110
18	1,85	1,88	-0,02	30	11110
19	1,70	1,75	-0,05	28	11100
20	1,45	1,50	-0,05	24	11000
21	1,02	1,06	-0,04	17	10001
22	0,58	0,63	-0,04	10	01010
23	0,08	0,13	-0,04	2	00010
24	0,36	0,38	-0,02	6	00110
25	0,73	0,75	-0,02	12	01100
26	0,97	1,00	-0,03	16	10000
27	1,05	1,06	-0,01	17	10001

28	1,01	1,06	-0,05	17	10001
29	0,86	0,88	-0,02	14	01110
30	0,64	0,69	-0,05	11	01011
31	0,39	0,44	-0,05	7	00111
32	0,15	0,19	-0,04	3	00011
33	0,05	0,06	-0,01	1	00001
34	0,15	0,19	-0,04	3	00011
35	0,04	0,06	-0,02	1	00001
36	0,29	0,31	-0,02	5	00101
37	0,67	0,69	-0,02	11	01011
38	1,05	1,06	-0,01	17	10001
39	1,39	1,44	-0,05	23	10111
40	1,67	1,69	-0,02	27	11011
41	1,83	1,88	-0,05	30	11110
42	1,83	1,88	-0,05	30	11110
43	1,73	1,75	-0,02	28	11100
44	1,42	1,44	-0,02	23	10111
45	1,04	1,06	-0,02	17	10001
46	0,61	0,63	-0,02	10	01010
47	0,09	0,13	-0,04	2	00010
48	0,32	0,38	-0,05	6	00110

3.3 В соответствии с вариантом задания кодовая последовательность была записана с помощью АМІ. Результат приведен на рисунке 2 — 7.

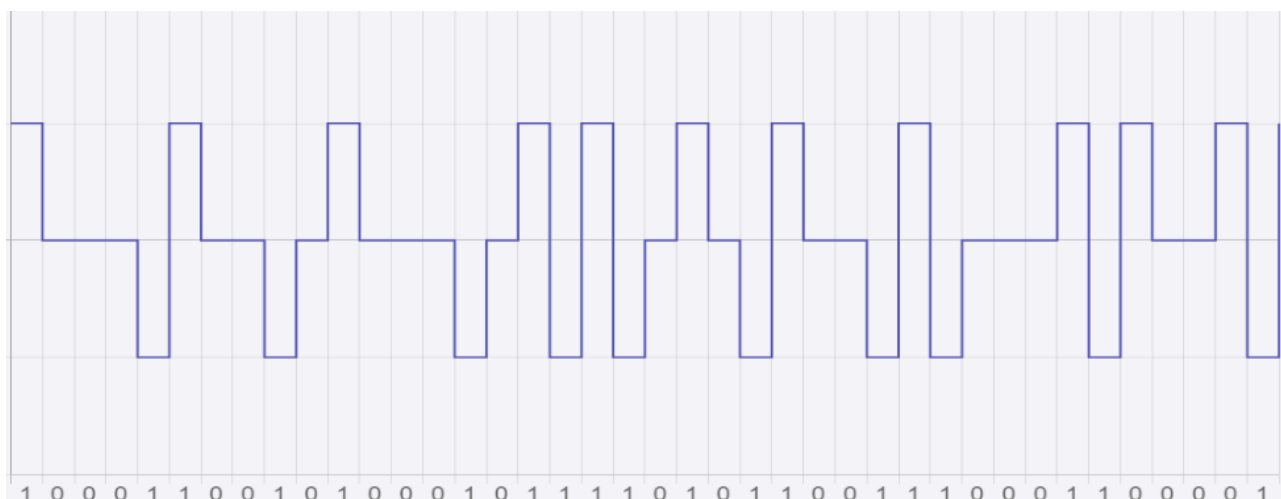


Рисунок 2 — Коды с 1 по 8

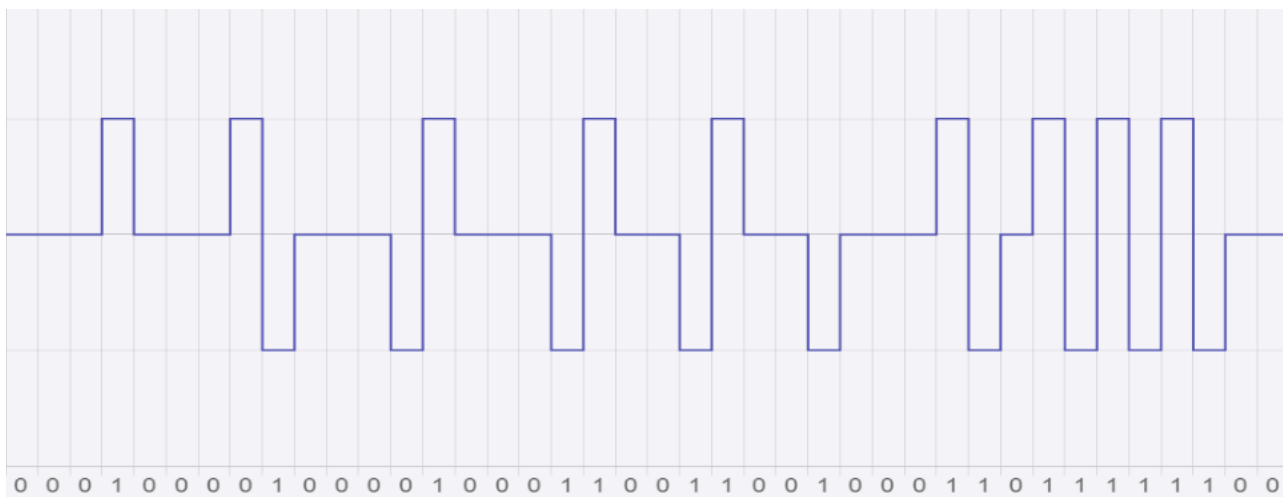


Рисунок 3 — Коды с 9 по 16

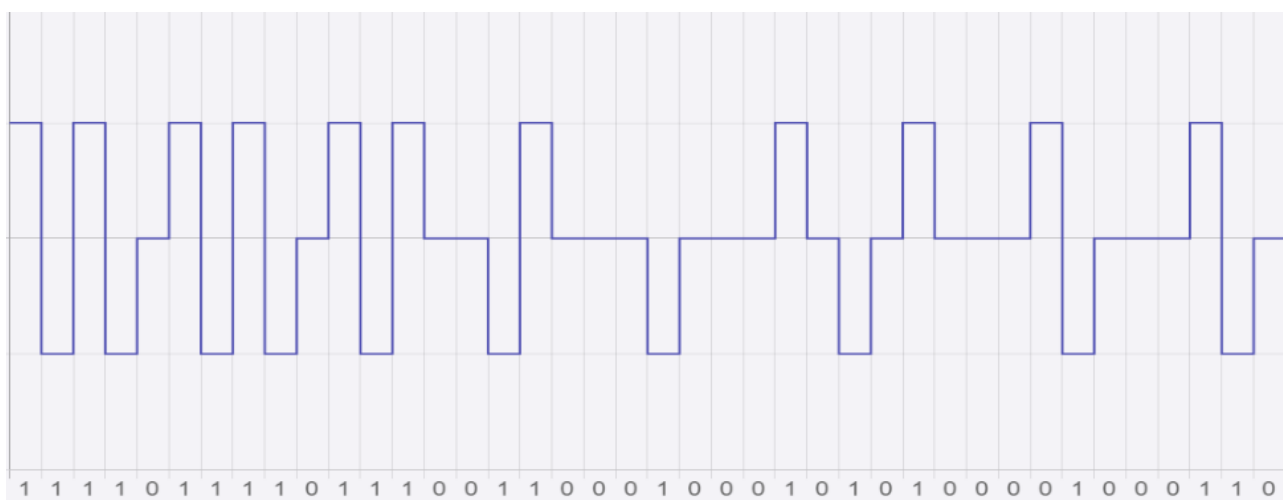


Рисунок 4 — Коды с 17 по 24

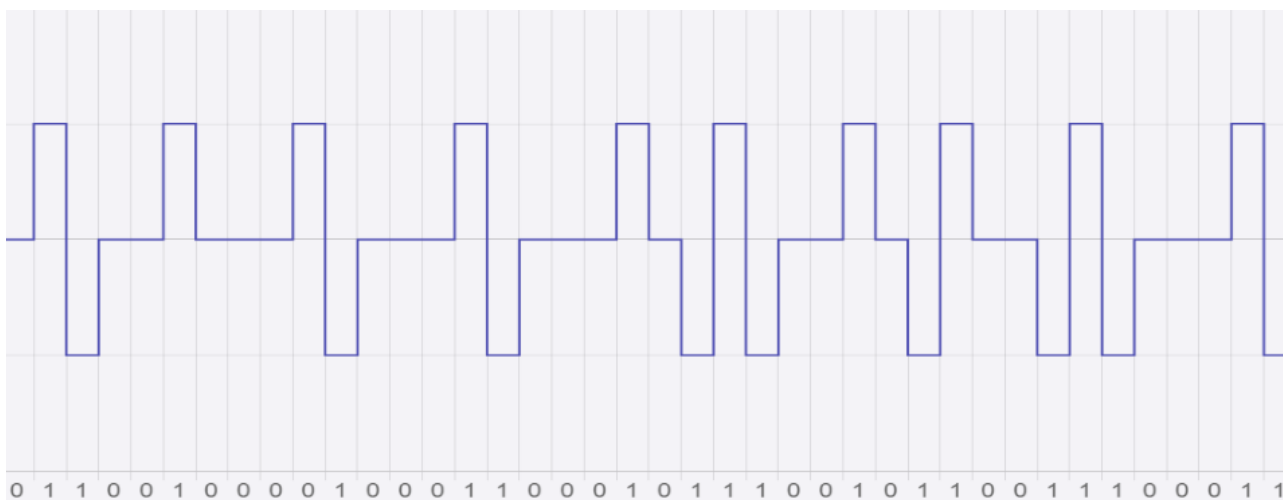


Рисунок 5 — Коды с 25 по 32

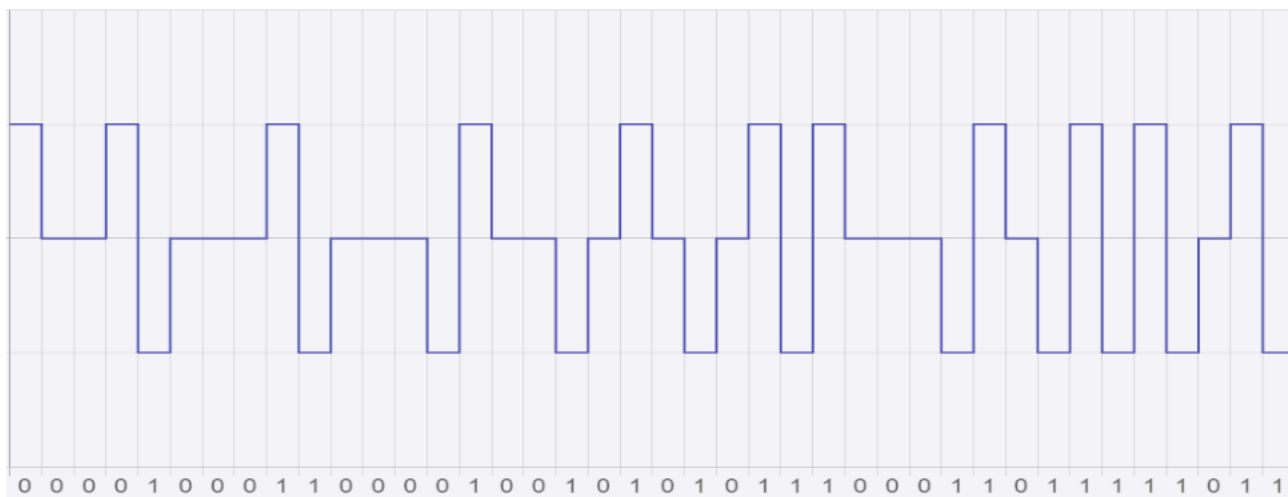


Рисунок 6 — Коды с 33 по 40

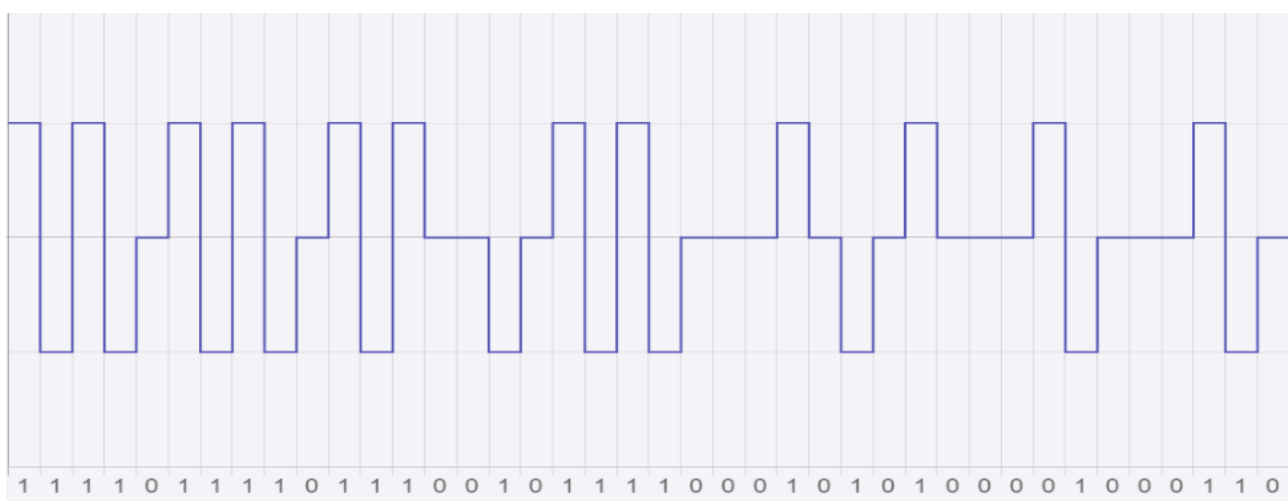


Рисунок 7 — Коды с 41 по 48

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