

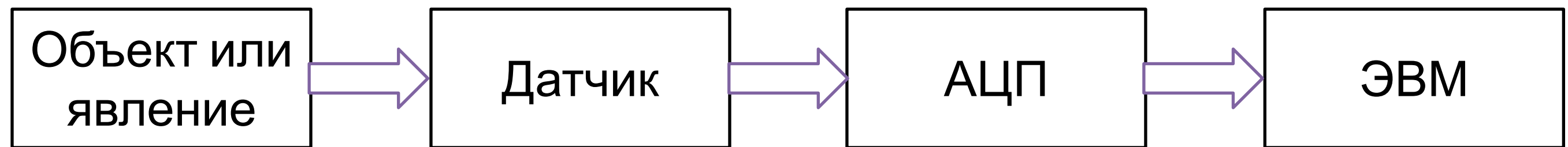


# Лекция № 2. Часть 2

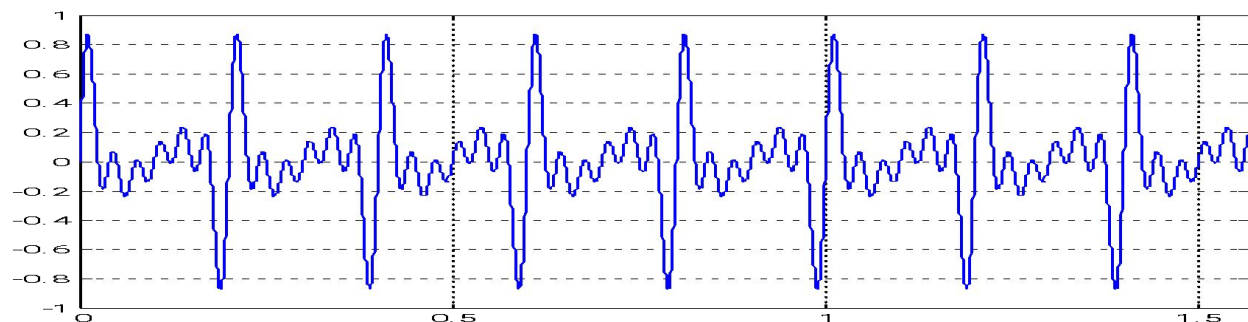
## «МОДЕЛИРОВАНИЕ АЦП»

Ведущий преподаватель: канд. техн. наук, доцент кафедры ИУТС Альчаков Василий Викторович

## Структура системы сбора данных



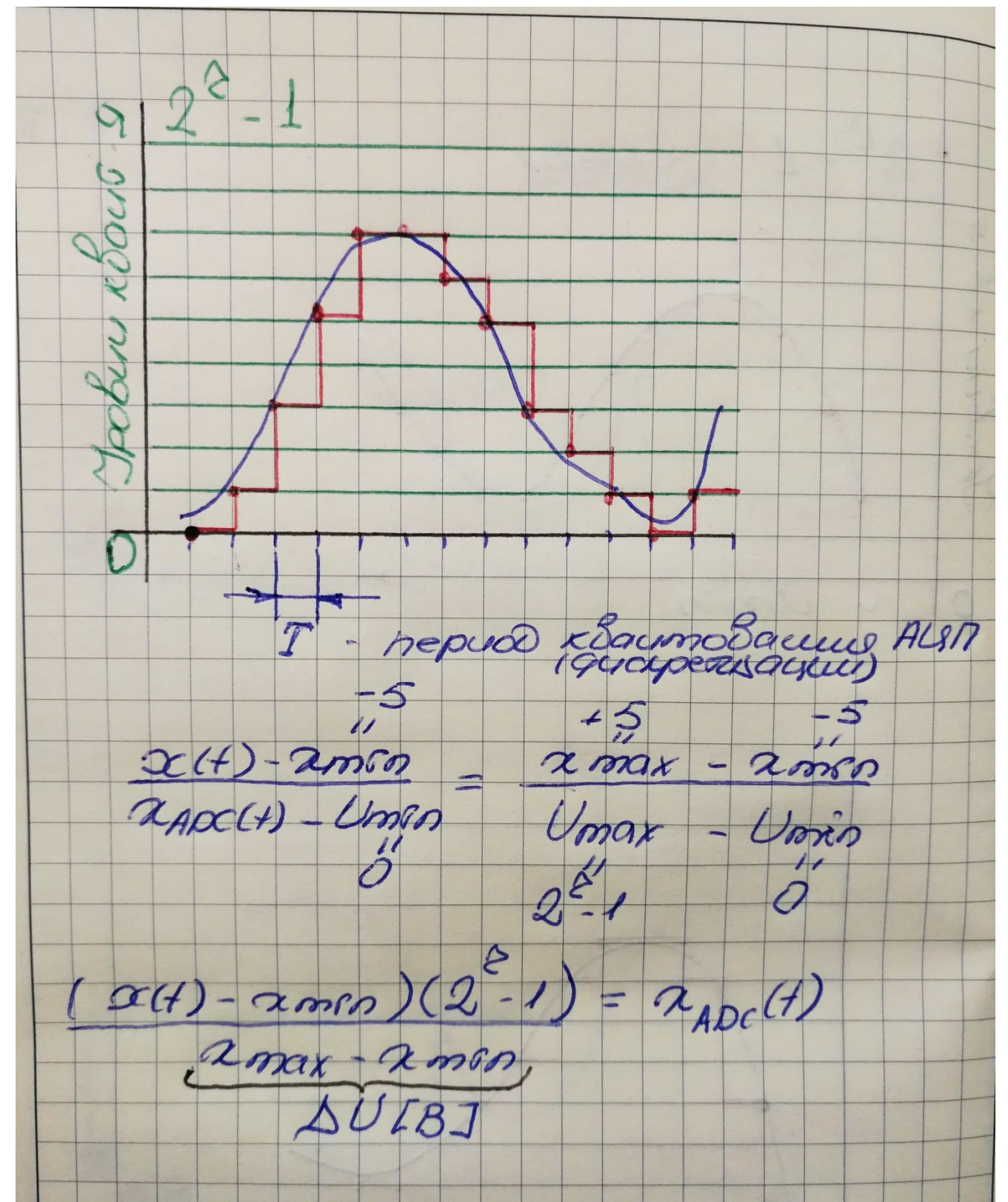
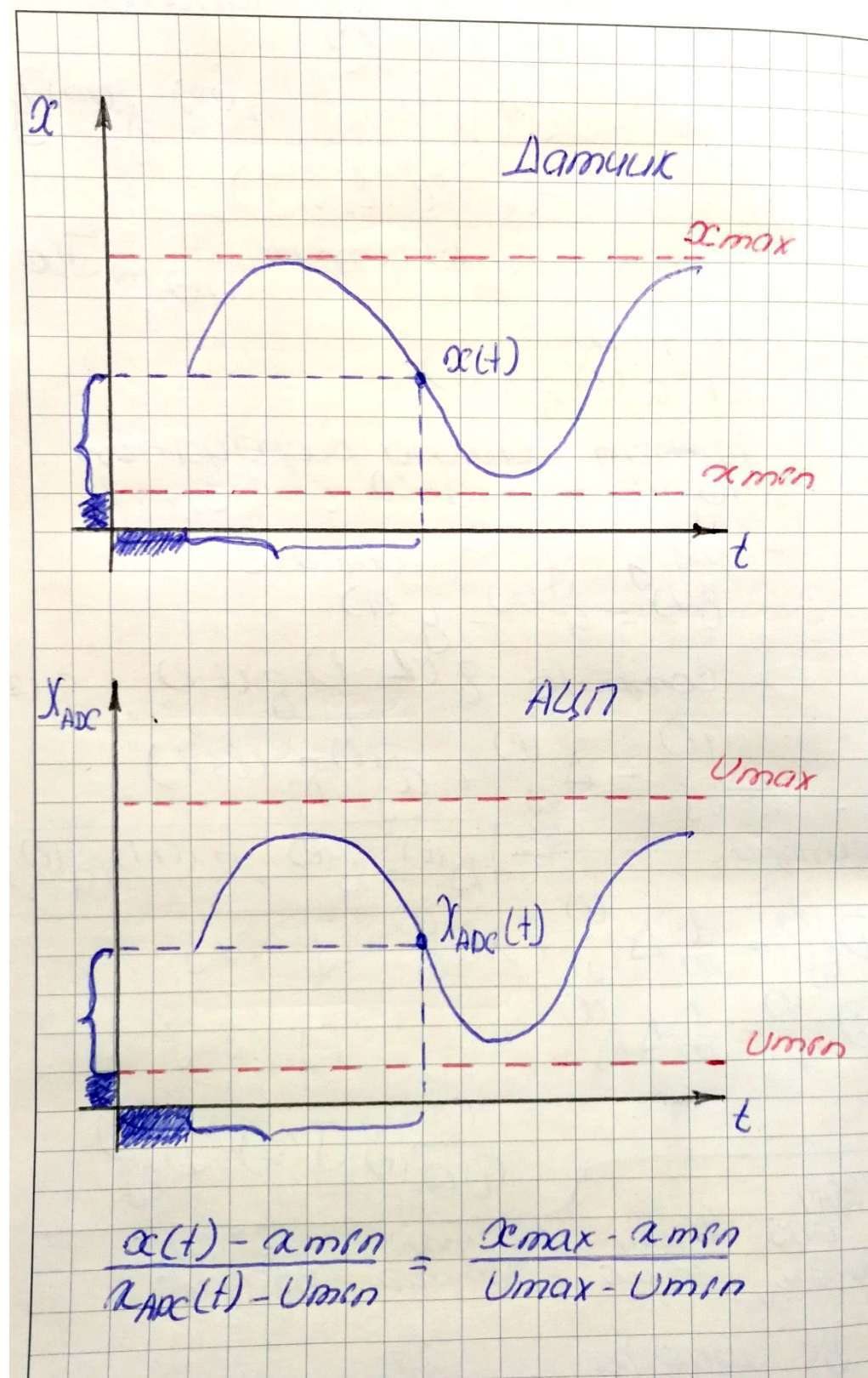
$$x(t) = \sum_{i=1}^m A_i \sin(\omega_i t + \varphi_i)$$



$$x(t) = \sum_{i=1}^m A_i \sin(\omega_i t + \varphi_i)$$

$$x(t) = \sum_{i=1}^m A_i \sin(2\pi f_i t + \varphi_i)$$

## Уравнение кодирования

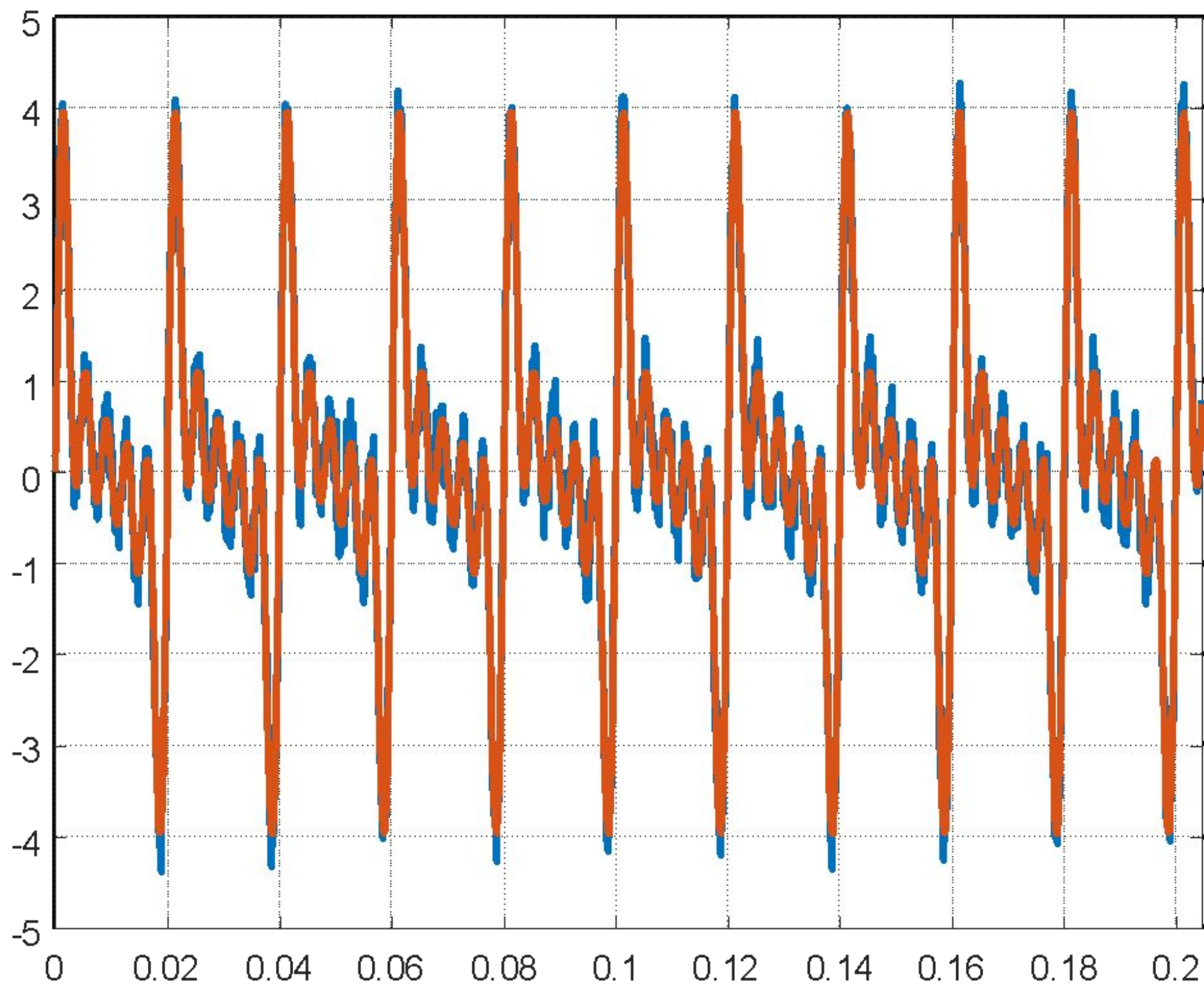


## Кодирование сигнала АЦП

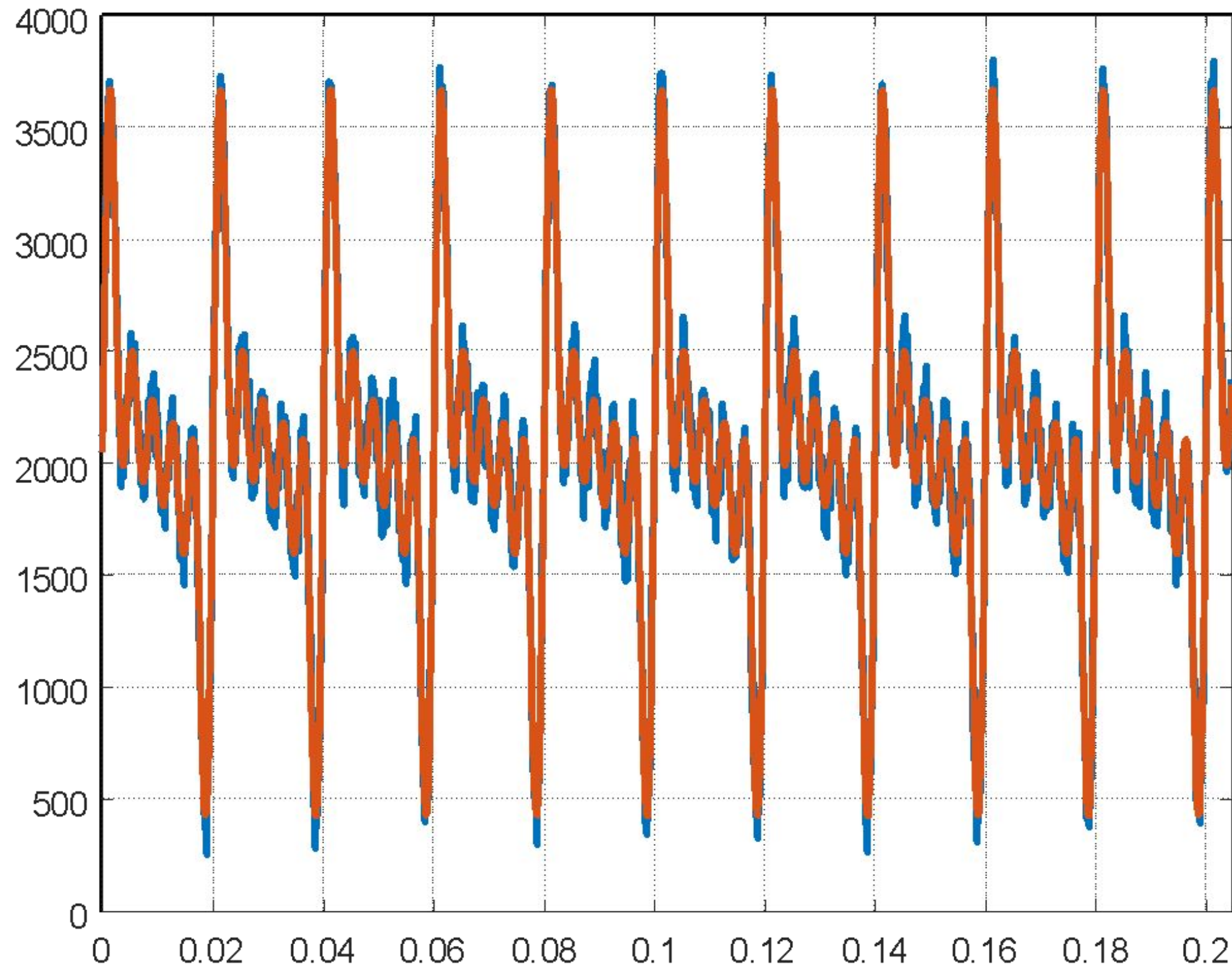
```
1 - clear
2 - close all
3 - A = 5;
4 - f = [50 100 150 200 250];
5 - T = 0.0001;
6 - N = 2048;
7 - t = 0:T:(N-1)*T;
8 - X = 0;
9 - Xmin = -A;
10 - Xmax = A;
11 - for i=1:length(f)
12 -     X = X + sin(2*pi*f(i)*t);
13 - end
14 - X = A*X/length(f);
15 - Xn = X + randn(1, length(X), 1)/5;
16 - figure
17 - h1 = plot(t, Xn, t, X);
18 - set(h1, {'LineWidth'}, {2;2})
19 - xlim([min(t) max(t)])
20 - grid on

22 - % ADC Parameters
23 - r = 12;
24 - Umin = -5;
25 - Umax = 5;
26 - Xadc = (X - Xmin)*(2^r - 1)/(Xmax - Xmin);
27 - Xadcn = (Xn - Xmin)*(2^r - 1)/(Xmax - Xmin);
28 - figure
29 - h2 = plot(t, Xadcn, t, Xadc);
30 - set(h2, {'LineWidth'}, {2;2})
31 - xlim([min(t) max(t)])
32 - grid on
```

## Кодирование сигнала АЦП



## Кодирование сигнала АЦП

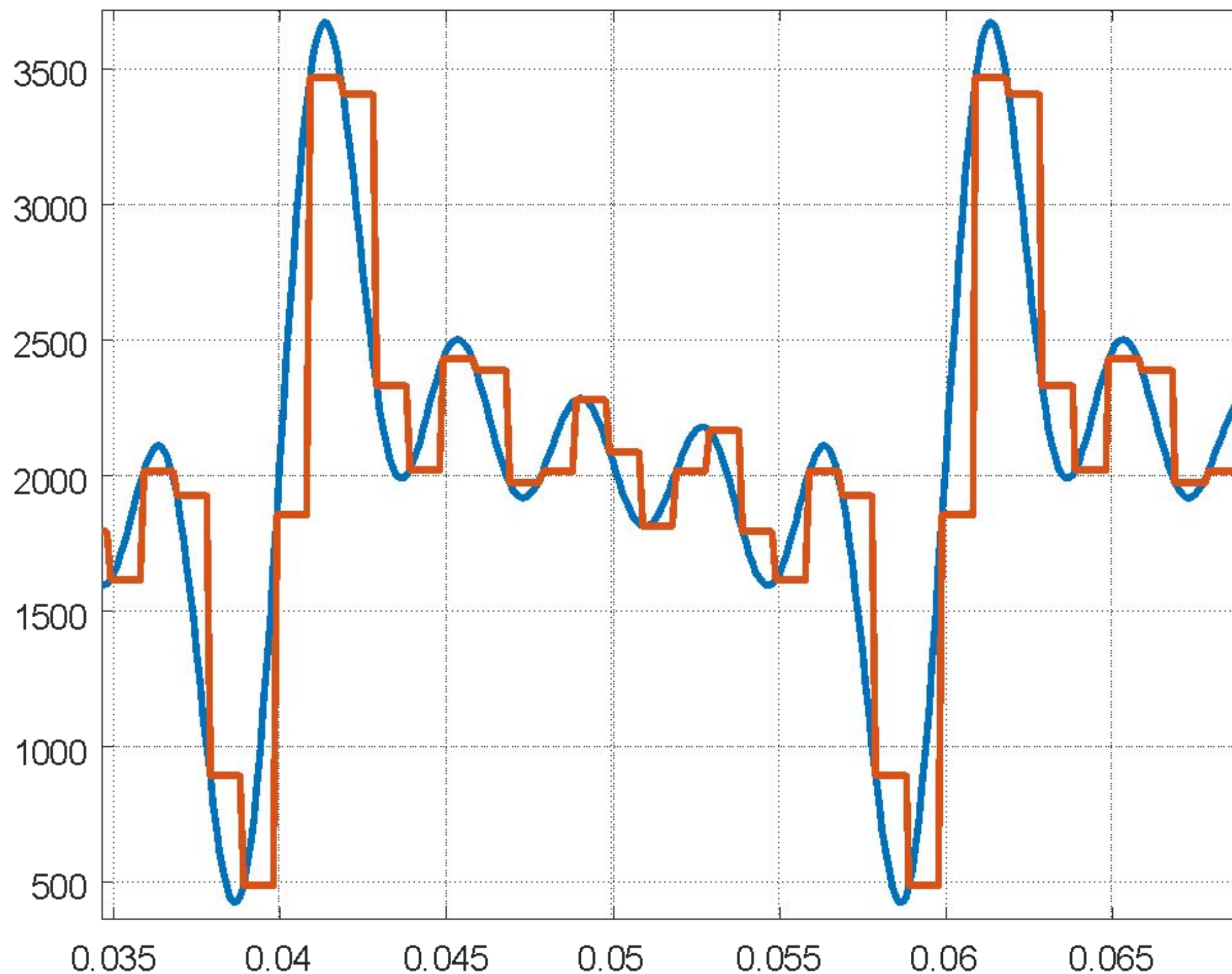


Учет влияния периода дискретизации  
АЦП

```
34 - Tadc = T * 10;
35 - k = Tadc / T;
36 - XadcT = zeros(length(X), 1);
37 - XadcnT = zeros(length(X), 1);
38
39 - XadcTprev = 0;
40 - XadcnTprev = 0;
41
42 - for i=1:length(X)
43 -     if (rem(i,k) == 0)
44 -         XadcT(i) = (X(i) - Xmin) * (2^r - 1) / (Xmax - Xmin);
45 -         XadcTprev = XadcT(i);
46 -         XadcnT(i) = (Xn(i) - Xmin) * (2^r - 1) / (Xmax - Xmin);
47 -         XadcnTprev = XadcnT(i);
48 -     else
49 -         XadcT(i) = XadcTprev;
50 -         XadcnT(i) = XadcnTprev;
51 -     end
52 - end

54 - figure
55 - h3 = plot(t, Xadc, t, XadcT);
56 - set(h3, {'LineWidth'}, {2;2})
57 - xlim([min(t) max(t)])
58 - grid on
```

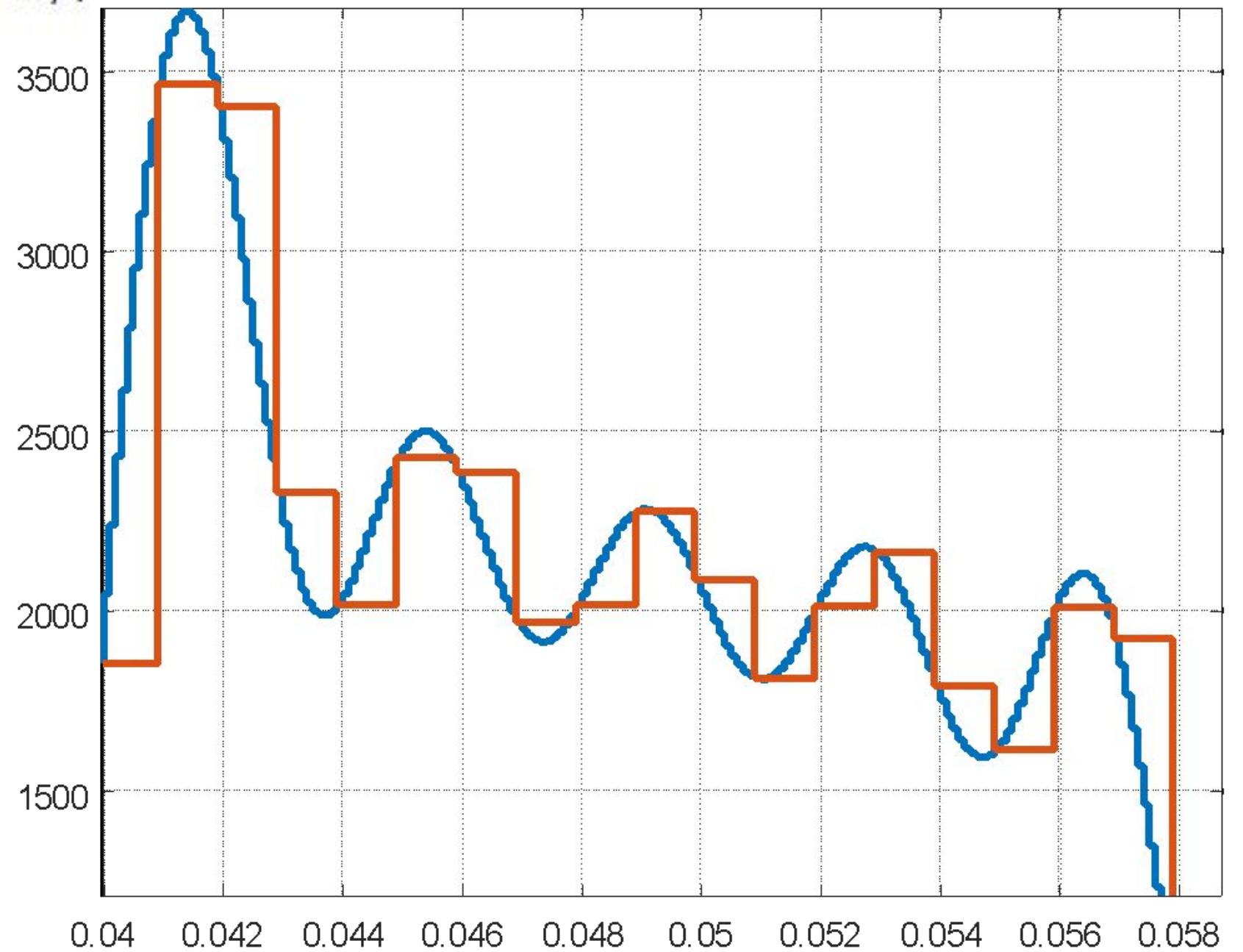
Учет влияния периода дискретизации  
АЦП





Учет влияния периода дискретизации  
АЦП

```
60 - figure
61 - h4 = stairs(t, Xadc, 'LineWidth', 2);
62 - hold on
63 - stairs(t, XadcT, 'LineWidth', 2);
64 - xlim([min(t) max(t)])
65 - grid on
```



## Уточнение модели АЦП

```
69 - XadcTR = zeros(length(X),1);
70 - XadcnTR = zeros(length(X),1);
71
72 - XadcTprevR = 0;
73 - XadcnTprevR = 0;
74
75 - for i=1:length(X)
76 -     if (rem(i,k) == 0)
77 -         XadcTR(i) = round((X(i) - Xmin) * (2^r - 1) / (Xmax - Xmin));
78 -         XadcTprevR = XadcTR(i);
79 -         XadcnTR(i) = round((Xn(i) - Xmin) * (2^r - 1) / (Xmax - Xmin));
80 -         XadcnTprevR = XadcnTR(i);
81 -     else
82 -         XadcTR(i) = XadcTprevR;
83 -         XadcnTR(i) = XadcnTprevR;
84 -     end
85 - end
```

## Уточнение модели АЦП

	1	2
1	2.0475e+03	
2	2.2400e+03	
3	2.4297e+03	
4	2.6137e+03	
5	2.7894e+03	
6	2.9543e+03	
7	3.1060e+03	
8	3.2426e+03	
9	3.3621e+03	
10	3.4633e+03	
11	3.5450e+03	
12	3.6064e+03	
13	3.6472e+03	
14	3.6675e+03	
15	3.6676e+03	

	1	2
1	0	
2	0	
3	0	
4	0	
5	0	
6	0	
7	0	
8	0	
9	0	
10	3463	
11	3463	
12	3463	
13	3463	
14	3463	
15	3463	

## Уточнение модели АЦП

```
94 - (2^r - 1) / (Umax - Umin)
95 - figure
96 - plot(t, XadcTR - XadcT, 'LineWidth', 2)
97 - xlim([min(t) max(t)])
```

Command Window

ans =

409.5000

