

**АЛГОРИТМ РАСЧЕТА
АППРОКСИМИРУЮЩЕЙ
ФУНКЦИИ I-ИНТЕГРАЛА И
L-ИНТЕГРАЛА**

1 – записываются моменты времени существующего временного ряда

$$[t_1, t_2, t_3 \dots t_n]$$

2 – записываются значения ординаты временного ряда

$$y_1, y_2, y_3 \dots y_n$$

3 – вычисляются определения

$$t_1 y_1, t_2 y_2, t_3 y_3 \dots t_n y_n$$

4 – вычисляются площади, т.к. интеграл - это сумма площадей под кривой

$$S(t_1), S(t_2), S(t_3) \dots S(t_n) \quad S(t_i) = 0.5(t_i - t_{i-1})[y(t_i) + y(t_{i-1})]$$

При этом следует учитывать, что при вычислении площади $S(t_1)$ требуется значение временного сигнала в момент времени t_0 . Данное значение можно взять равным $0,5y_1$.

5 – определяется нарастающая сумма площадей

$$S(t_1), S(t_1) + S(t_2) \dots \sum S_i \quad (i=1 \dots n)$$

Это и есть оценка интеграла.

6 – производится оценка L-интеграла

$$L(t_m) = t_m y(t_m) + \sum S_i \quad (i=1 \dots m), \text{ где } m < n$$

7 – вычисляются параметры a_0 и a_1 по методу наименьших квадратов

$$a_0 = \frac{\sum_{i=1}^n L_i^2 \cdot \sum_{i=1}^n y_i - \sum_{i=1}^n L_i \cdot \sum_{i=1}^n (L_i \cdot y_i)}{n \cdot \sum_{i=1}^n L_i^2 - (\sum_{i=1}^n L_i)^2}$$

$$a_1 = \frac{n \cdot \sum_{i=1}^n (L_i \cdot y_i) - \sum_{i=1}^n L_i \cdot \sum_{i=1}^n y_i}{n \cdot \sum_{i=1}^n L_i^2 - (\sum_{i=1}^n L_i)^2}$$

8 – определяется коэффициент корреляции

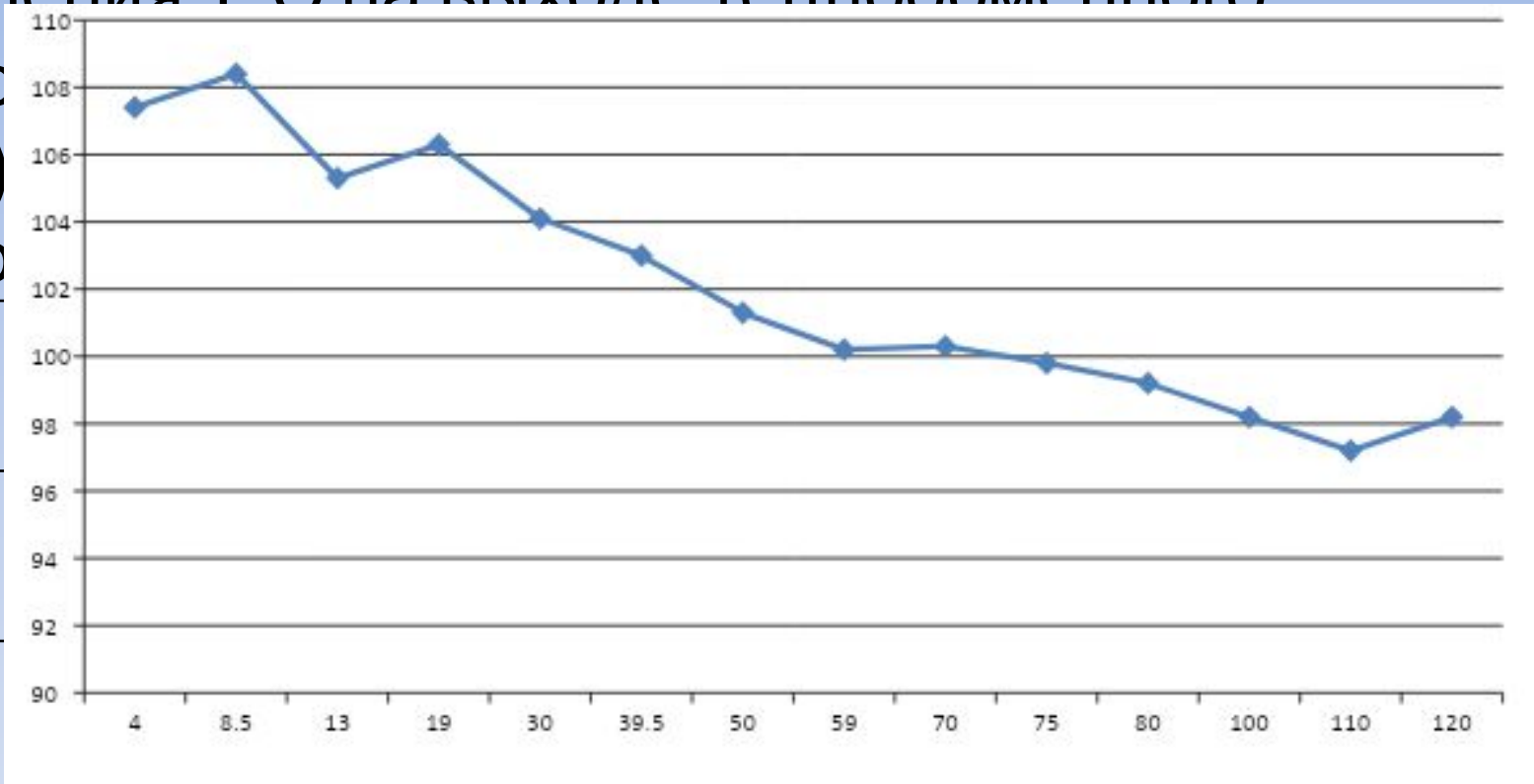
$$r_{yx} = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}) \cdot (L_i - \bar{L})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 \cdot \sum_{i=1}^n (L_i - \bar{L})^2}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y(t_i) - \bar{y})^2}$$

Пример

Найти аналитическое выражение функции тренда временного ряда характерного изменения $T^{\circ}\text{C}$ на выходе теплообменного

аппарата
(СЭУ)
теплообменного

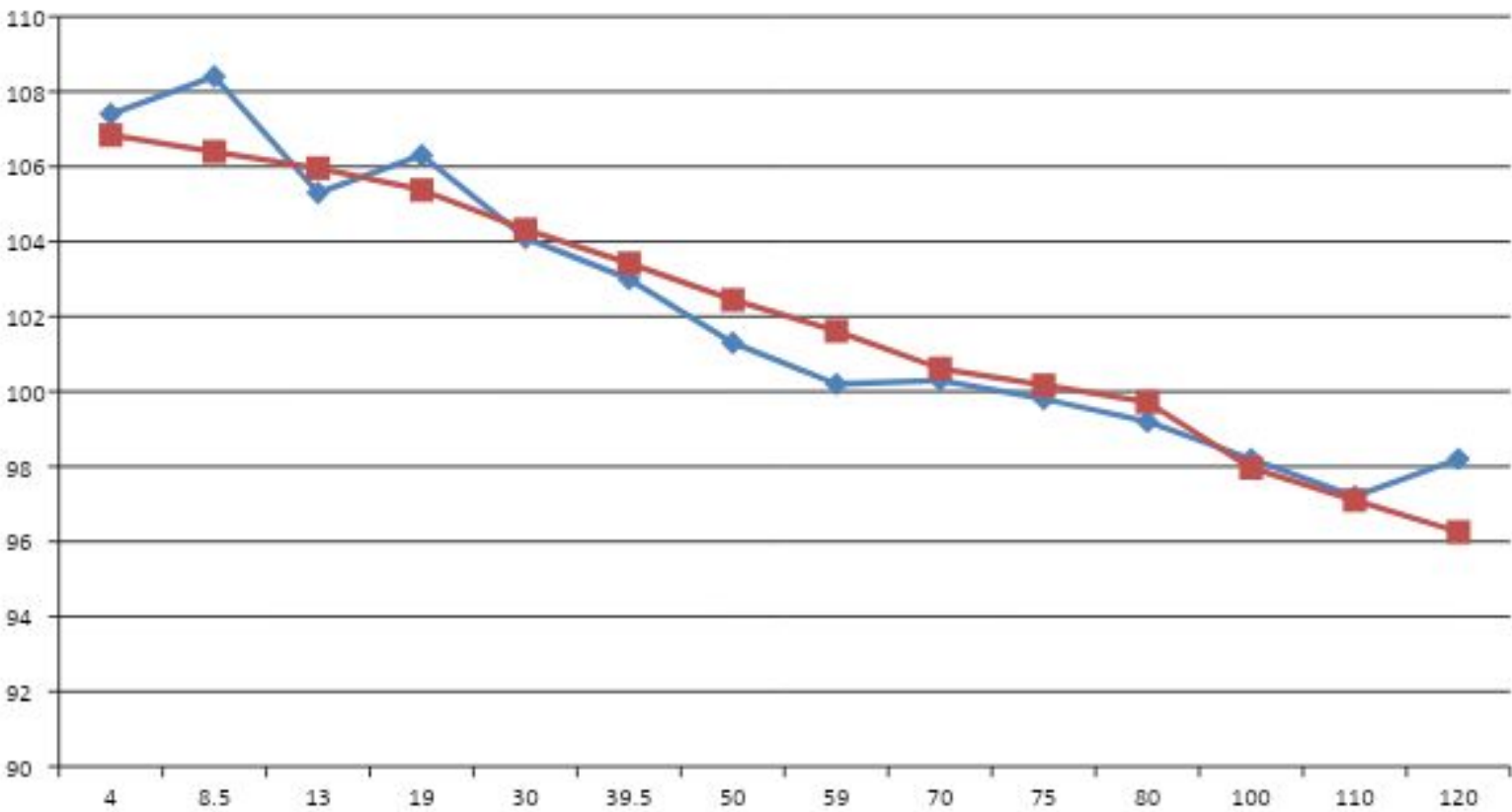


T, °C							
t, ч							
T, °C							
t, ч	59,0	70,0	75,0	80,0	100,0	110,0	120,0

N, ч	Y (дБ), град	T ²	t*T	S	сумма S=I	L	L ²	L*T
Сумма t	Сумма T	Сумма T ²	Сумма t*T			Сумма L	Сумма L ²	Сумма L*T
	A0							
	A1							

t, ч	T, град	T ²	t*T	S	Сумма S=l	L	L ²	L*T
4	107,4	11534,76	429,6	322,2	322,2	751,8	565203,24	80743,32
8,5	108,4	11750,56	921,4	485,55	807,75	1729,15	2989959,72	187439,9
13	105,3	11088,09	1368,9	480,825	1288,575	2657,475	7062173,38	279832,1
19	106,3	11299,69	2019,7	634,8	1923,375	3943,075	15547840,5	419148,9
30	104,1	10836,81	3123	1157,2	3080,575	6203,575	38484342,8	645792,2
39,5	103	10609	4068,5	983,725	4064,3	8132,8	66142435,8	837678,4
50	101,3	10261,69	5065	1072,575	5136,875	10201,88	104078254	1033450
59	100,2	10040,04	5911,8	906,75	6043,625	11955,43	142932187	1197934
70	100,3	10060,09	7021	1102,75	7146,375	14167,38	200714514	1420988
75	99,8	9960,04	7485	500,25	7646,625	15131,63	228966075	1510136
80	99,2	9840,64	7936	497,5	8144,125	16080,13	258570420	1595148
100	98,2	9643,24	9820	1974	10118,13	19938,13	397528829	1957924
110	97,2	9447,84	10692	977	11095,13	21787,13	474678816	2117709
120	98,2	9643,24	11784	977	12072,13	23856,13	569114700	2342671
Сумма t	Сумма T	Сумма T²	Сумма t*T			Сумма L	Сумма L²	Сумма L*T
778	1428,9	146015,7	77645,9			156535,7	2507375750	15626594
	A0	107,2346						
	A1	-0,00046						

t, ч	T, град	T ²	t*T	S	сумма S=l	L	L ²	L*T
4	107,3	11513,29	429,2	107,3	107,3	107,3	11513,29	429,2
8,5	108,5	11772,25	912,25	106,7	214,0	214,0	13273,96	912,25
13	105,5	11130,25	1371,5	106,0	320,0	320,0	10240,00	1371,5
19	106,5	11342,25	2023,5	105,5	425,5	425,5	18106,25	2023,5
30	104,5	10920,25	3135,0	104,5	530,0	530,0	28090,00	3135,0
39,5	103,2	10650,24	4086,6	103,5	633,5	633,5	40132,25	4086,6
50	101,5	10302,25	5075,0	102,5	736,0	736,0	54169,60	5075,0
59	100,2	10040,04	5911,8	101,8	837,8	837,8	70190,84	5911,8
70	100,5	10100,25	7035,0	100,8	938,6	938,6	88097,96	7035,0
75	100,0	10000,00	7875,0	100,2	1038,8	1038,8	107914,44	7875,0
80	99,8	9960,04	8784,0	99,8	1138,6	1138,6	129630,92	8784,0
100	98,0	9604,00	11800,0	98,0	1336,6	1336,6	178670,76	11800,0
110	97,2	9451,84	12692,0	97,2	1434,2	1434,2	205691,96	12692,0
120	98,5	9702,25	14220,0	96,5	1531,7	1531,7	234614,89	14220,0



$R_i = 0.5934$
 $R_L = 0.9588$

$$y(t) = a_0 / (1 - a_1 t)^2$$

A0	107,2346
A1	-0,00046

9820	1974	10118,13	19938,13	397528829	1957924
10692	977				2117709
11784	977				2342671
Сумма t*T					Сумма L*T
77645,9			156535,7	2507375750	15626594