

МНК

$$X(t) = X_0 + v_0 \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2}$$

t - задаем

X - меряем

X_0, v_0, a - параметры

Результаты измерений

t	x
1	0
2	2
3	10
4	14
5	25
6	28

$$F = \sum_{i=1}^6 (X_i - X(t))^2 = F(X_0, v_0, a)$$

MHK

$$F = \sum_{i=1}^6 (x_i - x(t))^2 = F(x_0, v_0, a)$$

$F \rightarrow \min$

$$\begin{cases} \frac{\partial F}{\partial x_0} = 2 \cdot \sum (x_i - x_0 - v_0 t_i - \frac{a t_i^2}{2}) \cdot (-1) = 0 \\ \frac{\partial F}{\partial v_0} = 2 \cdot \sum (x_i - x_0 - v_0 t_i - \frac{a t_i^2}{2}) \cdot (-t_i) = 0 \\ \frac{\partial F}{\partial a} = 2 \cdot \sum (x_i - x_0 - v_0 t_i - \frac{a t_i^2}{2}) \cdot \left(-\frac{t_i^2}{2}\right) = 0 \end{cases}$$

MHK

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum x_i - 6 \cdot x_0 - 5_0 \cdot \sum t_i - \frac{a}{2} \sum t_i^2 = 0 \\ \sum x_i t_i - x_0 \cdot \sum t_i - 5_0 \cdot \sum t_i^2 - \frac{a}{2} \sum t_i^3 = 0 \\ \frac{1}{2} \sum x_i \cdot t_i^2 - \frac{x_0}{2} \cdot \sum t_i^2 - \frac{5_0}{2} \sum t_i^3 - \frac{a}{4} \sum t_i^4 = 0 \end{array} \right.$$

$$\sum x_i = 79$$

$$\sum t_i = 21$$

$$\sum t_i^2 = 91$$

$$\sum x_i \cdot t_i = 383$$

$$\sum t_i^3 = 441$$

$$\sum x_i \cdot t_i^2 = 1955$$

$$\sum t_i^4 = 2275$$

MHK

$$\begin{cases} 6x_0 + 21u_0 + 45,5a = 79 \\ 21x_0 + 91u_0 + 220,5a = 383 \\ 45,5x_0 + 220,5u_0 + 568,75a = 977,5 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_0 + 3,5u_0 + 7,583a = 13,167 \\ x_0 + 4,333u_0 + 10,5a = 18,238 \\ x_0 + 4,846u_0 + 12,5a = 21,484 \end{cases}$$

MHK

$$\begin{cases} x_0 + 3,5v_0 + 7,583a = 13,167 \\ -0,833v_0 - 2,917a = -5,071 \\ -1,346v_0 - 4,917a = -8,317 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_0 + 3,5v_0 + 7,583a = 13,167 \\ v_0 + 3,5a = 6,086 \\ v_0 + 3,652a = 6,178 \end{cases}$$

MHK

$$\left\{ \begin{array}{l} x_0 + 3,5u_0 + 7,583a = 13,167 \\ u_0 + 3,5a = 6,086 \\ -0,152 = -0,093 \end{array} \right.$$

$$a = 0,607$$

$$u_0 = 3,961$$

$$x_0 = -5,3$$

МНК

Есть вариант проще – с применением Excel.

Измеряли:		Расчет:		параметры		
t	x	xp		x0	v0	a
1	0	2,5	6,25		1	1
2	2	5	9			
3	10	8,5	2,25			
4	14	13	1			
5	25	18,5	42,25			
6	28	25	9			
			69,75			

(1) дано

(3) расчет
по
заданной
формуле

(2) параметры –
пишем любые
числа

(4) квадраты
разностей и
их сумма

МНК

«Данные» – «Поиск решения»

		параметры			
Расчет:		x0	v0	a	
хр		1	1	1	1
	2,5	6,25			
	5	9			
	8,5	2,25			
	13	1			
	18,5	42,25			
	25	9			
					69,75

Параметры поиска решения

Оптимизировать целевую функцию:

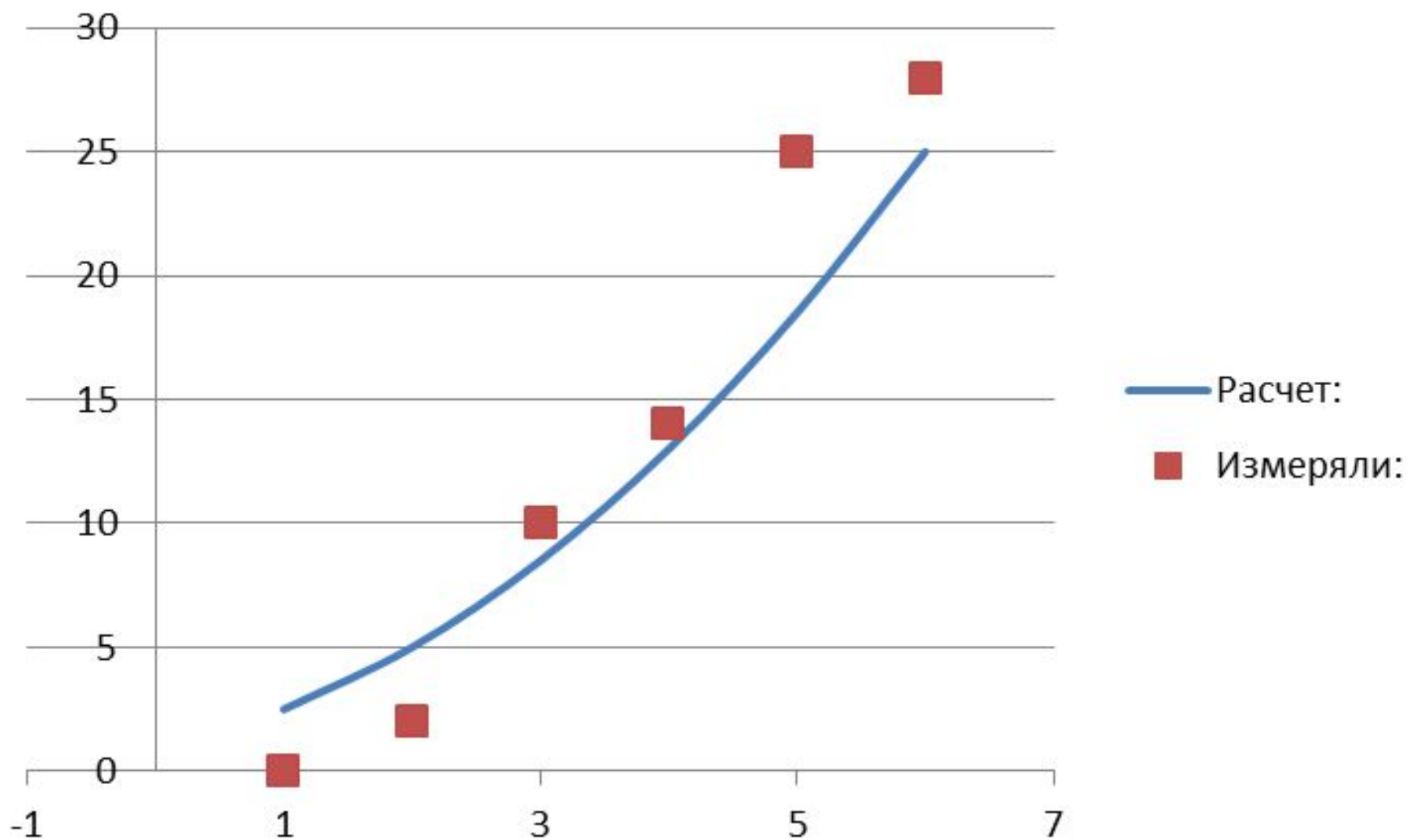
До: Максимум Минимум Значени

Изменяя ячейки переменных:

В соответствии с ограничениями:

МНК

Контролируем себя по графику. До:



МНК

параметры		
x_0	v_0	a
-5,29985	3,96062	0,60717

Контролируем себя по графику. После:

