

Метод наименьших квадратов.

Задача:

$$Z = a \cdot e^{\beta \cdot t}$$

t	0,6	0,8	1,1	1,4	1,8	2	7,7
Z	1,21	1,83	3,36	5,95	13,66	19,74	45,75

Временные ряды

Задача:

t	2005	2007	2009	2011	2013	2019
y	32,4	51,1	74,0	101,1	132,4	?

y - розничный товарооборот в млн. руб.

Составить прогноз на 2019 г.

Линейное программирование

Задача: Составить рацион откорма лабораторных животных. Написать дневной рацион так, чтобы затраты минимизировать.

Питат. вещества	Содержание единицы питат. вещества в каждой порции		Предельная мин. стоимость кал-ва питат. вещества в порциях 1 и 2
	Порция 1	Порция 2	
S ₁	3	1	9
S ₂	1	2	8
S ₃	1	6	12
Стоимость упаковки порции	4 \$	6 \$	

Метод наименьших квадратов

Пример оформления

$$z = \alpha \cdot e^{\beta t}$$

$$\ln z = \ln(\alpha \cdot e^{\beta t}) = \ln \alpha + \beta t$$

$$\varepsilon_i = \beta t_i + \ln \alpha - \ln z_i$$

$$y = \ln z$$

$$x = t$$

$$\varepsilon_i^2 = (\beta t_i + \ln \alpha - \ln z_i)^2 = \varphi(\beta, \ln \alpha) \rightarrow \min$$

t_i	0,6	0,8	1,1	1,4	1,8	2	7,7
$\ln z_i$	1,21	1,83	3,36	5,95	13,66	19,74	45,75
t_i^2	0,36	0,64	1,21	1,96	3,24	4	11,41
$\ln z_i t_i$	0,726	1,464	3,696	8,33	24,588	39,48	78,284

$$\begin{cases} \frac{\partial \varphi}{\partial \beta} = 0 \\ \frac{\partial \varphi}{\partial \ln \alpha} = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \sum (\beta t_i + \ln \alpha - \ln z_i) \cdot t_i = 0; \\ \sum (\beta t_i + \ln \alpha - \ln z_i) = 0; \end{cases} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} \sum (\beta t_i^2 + \ln \alpha \cdot t_i - \ln z_i \cdot t_i) = 0; \\ \sum (\beta t_i + \ln \alpha - \ln z_i) = 0; \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \beta \sum t_i^2 + \ln \alpha \sum t_i = \sum \ln z_i \cdot t_i; \\ \beta \sum t_i + \ln \alpha \cdot n = \sum \ln z_i \end{cases}$$

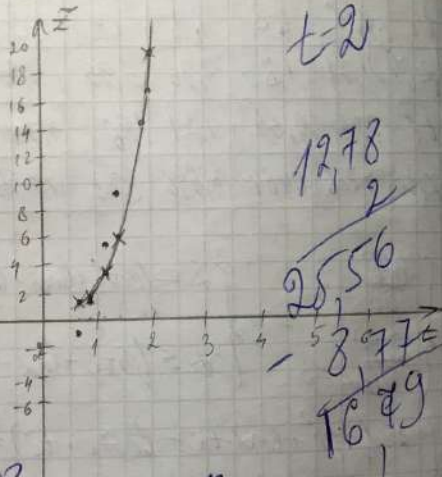
$$\begin{cases} 11,41 \cdot \beta + 7,7 \ln \alpha = 78,284; \\ 7,7 \beta + 6 \ln \alpha = 45,75; \end{cases} \quad \begin{cases} 11,41 \beta + 58,713 - 9,879 = 78,284; \\ 1,531 \beta = 19,571; \\ \beta = 12,78 \end{cases}$$

$$6 \ln \alpha = 45,75 - 7,7 \beta \Rightarrow \ln \alpha = 7,625 - 1,283 \beta \quad \beta = 12,78$$

$$\ln d = 7,625 - 1,83 \cdot 12,78 = 7,625 - 16,397 = -8,772$$

$$u(t) = 12,78t - 8,77$$

t	0,6	0,8	1,1	1,4	1,8	2	7,7
Z	1,21	1,83	3,36	5,95	13,66	19,74	45,85
u(t)	-1,10	1,45	5,29	9,12	14,23	16,79	92,66
E	-2,31	-0,38	1,93	3,17	0,57	-2,96	



t=2

12,78

2

25,56

- 8,77

16,79

$$A = 12,78$$

$$B = \ln d$$

$$d = e^{B/A}$$

$$\ln d = \frac{-8,8}{1} = -8,8$$

$$z = d e^{\beta t} = e^{-8,8} \cdot e^{12,78t} = 0,00015 \cdot e^{12,78t}$$

t	0,6	0,8	1,1	1,4	1,8	2
Z	0,32	4,2	195,41			

Временные ряда

Пример оформления



Уравнение $z = 2x - y = 1$ — пусть.

$$\begin{array}{c|c|c|c} x & 0 & 1 & \\ \hline y & 1 & -1 & 1 \end{array}$$

$$\frac{\partial z}{\partial x} = 2$$

$$\frac{\partial z}{\partial y} = -1$$

$$\text{grad } z = (2; -1)$$

$$\frac{40}{50}$$

$$\begin{array}{c|c|c} x & 0 & 1 \\ \hline y & 15 & -0,25 \end{array}$$

$$\frac{\partial z}{\partial x} = 50$$

$$\frac{\partial z}{\partial y} = 40$$

z не имеет мин. значения