

Литература

Эконометрика: Учебник / И.И.Елисеева и др.-М.:
Финансы и статистика, 2006

Практикум по эконометрике: Учебное пособие / И.И.
Елисеева и др., М.: Финансы и статистика, 2006

ЭКОНОМЕТРИКА ПРЕДМЕТ И МЕТОД

Рагнар Фриш
(1895-1973)

y

- зависимая переменная
- результирующий признак

x

- независимая переменная
- факторный признак

Среднее квадратическое
отклонение:

Среднее квадратическое
отклонение:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

Дисперсия

Дисперсия

$$\sigma^2 = \overline{x^2} - \bar{x}^2$$

Дисперсия

$$\sigma^2 = \overline{x^2} - \bar{x}^2$$

$$\overline{x^2} = \frac{\sum x_i^2}{n}$$

Дисперсия

$$\sigma^2 = \overline{x^2} - \bar{x}^2$$

$$\overline{x^2} = \frac{\sum x_i^2}{n}$$

$$\bar{x}^2 = \left(\frac{\sum x_i}{n}\right)^2$$

Коэффициент вариации

Коэффициент вариации

$$v = \frac{\sigma}{\bar{x}} \times 100\%$$

- Абсолютный прирост

- Абсолютный прирост

$$\Delta = y_i - y_{i-1}$$

- Абсолютный прирост

$$\Delta = y_i - y_{i-1}$$

- Коэффициент роста

- Абсолютный прирост

$$\Delta = y_i - y_{i-1}$$

- Коэффициент роста

$$K = \frac{y_i}{y_{i-1}}$$

- Абсолютный прирост

$$\Delta = y_i - y_{i-1}$$

- Коэффициент роста

$$K = \frac{y_i}{y_{i-1}}$$

- Темп роста

- Абсолютный прирост

$$\Delta = y_i - y_{i-1}$$

- Коэффициент роста

$$K = \frac{y_i}{y_{i-1}}$$

- Темп роста

$$T = K \times 100\%$$

ПАРНАЯ РЕГРЕССИЯ И КОРРЕЛЯЦИЯ.

$$\Phi_{3\Gamma} = Z \times T$$

n

$$n \geq 6k$$

$$x_i, i=1,2,3 \dots k$$

Парная регрессия

$$y = f(x)$$

Множественная регрессия

$$y = f(x_1, x_2, \dots, x_k)$$

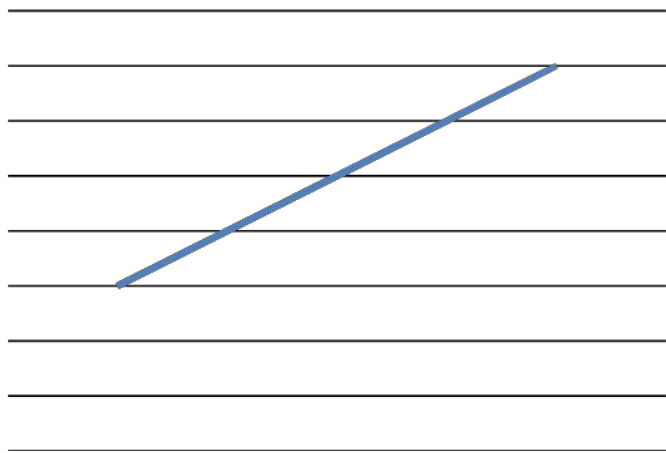
Выбор типа математической функции

Линейная функция

$$\hat{y} = a + bx$$

Линейная функция

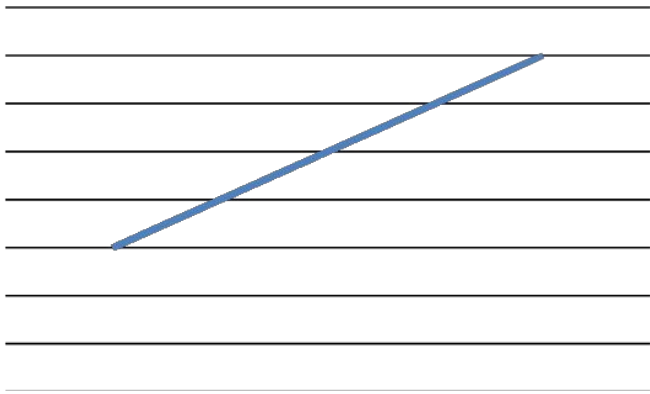
$$\hat{y} = a + bx$$



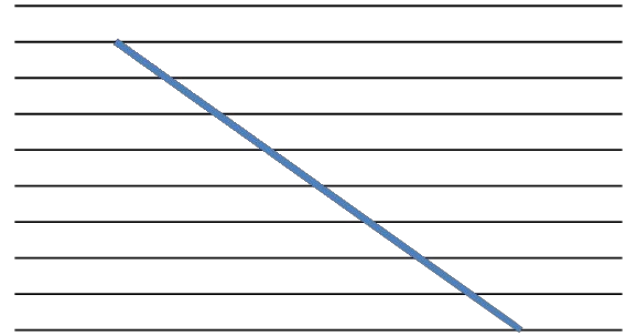
$$b > 0$$

Линейная функция

$$y = a + bx$$



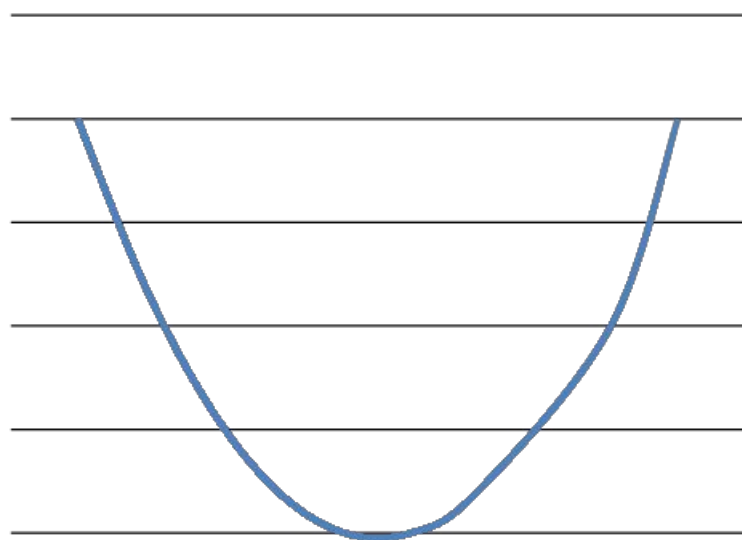
$$b > 0$$



$$b < 0$$

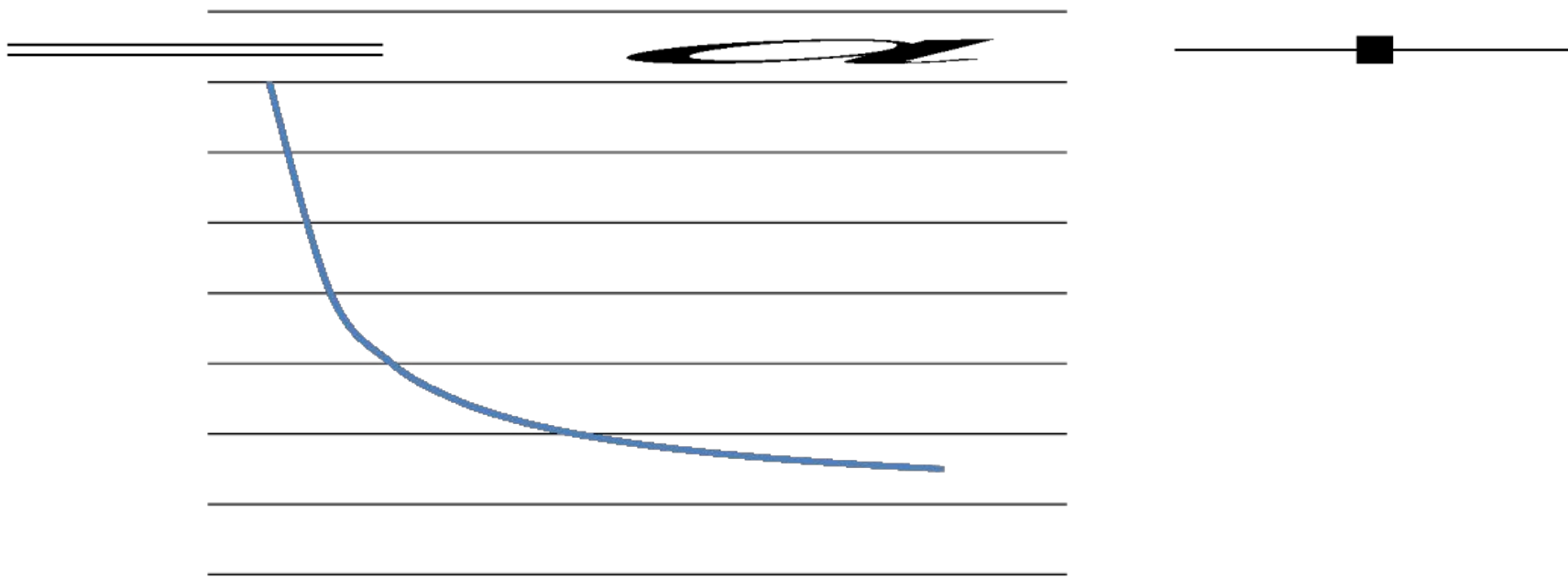
Парабола (полином второй степени)

$$y = a + bx + cx^2$$



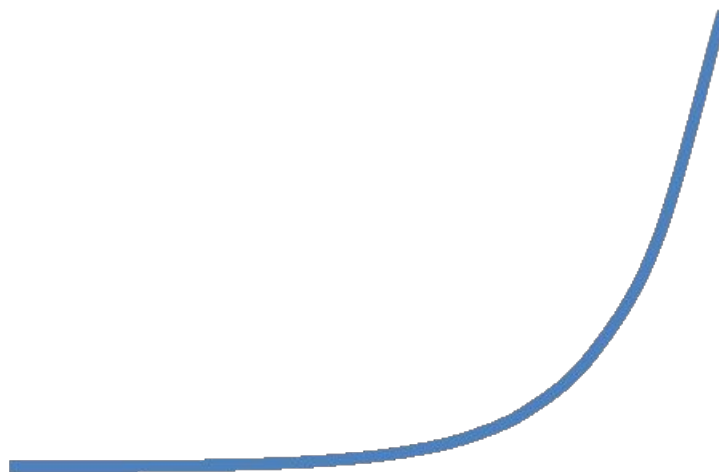
Гипербола

$$y = a + \frac{b}{x}$$



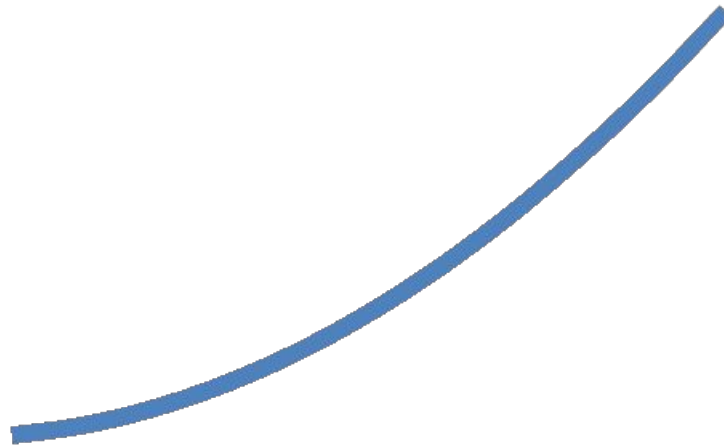
Показательная функция

$$y = ab^x$$



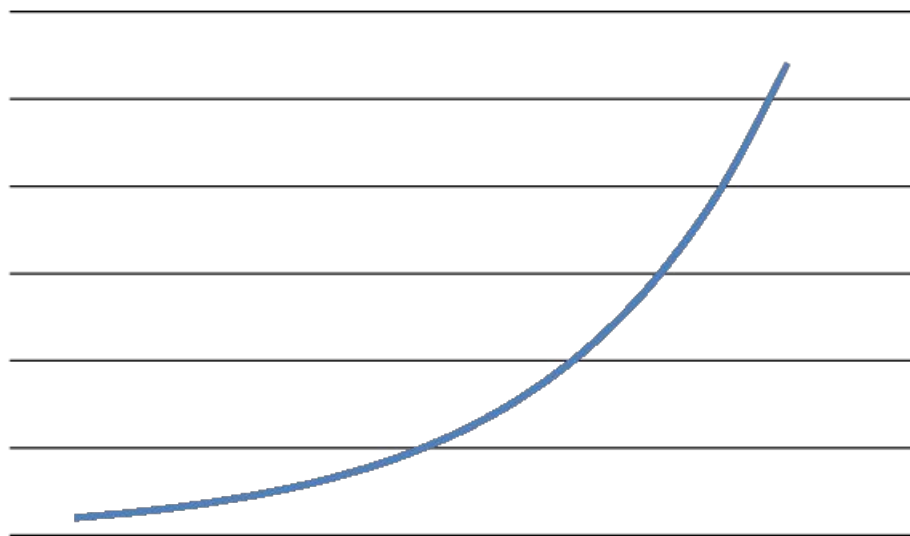
Степенная

$$y = ax^b$$



Экспоненциальная

$$y = e^{a+bx}$$

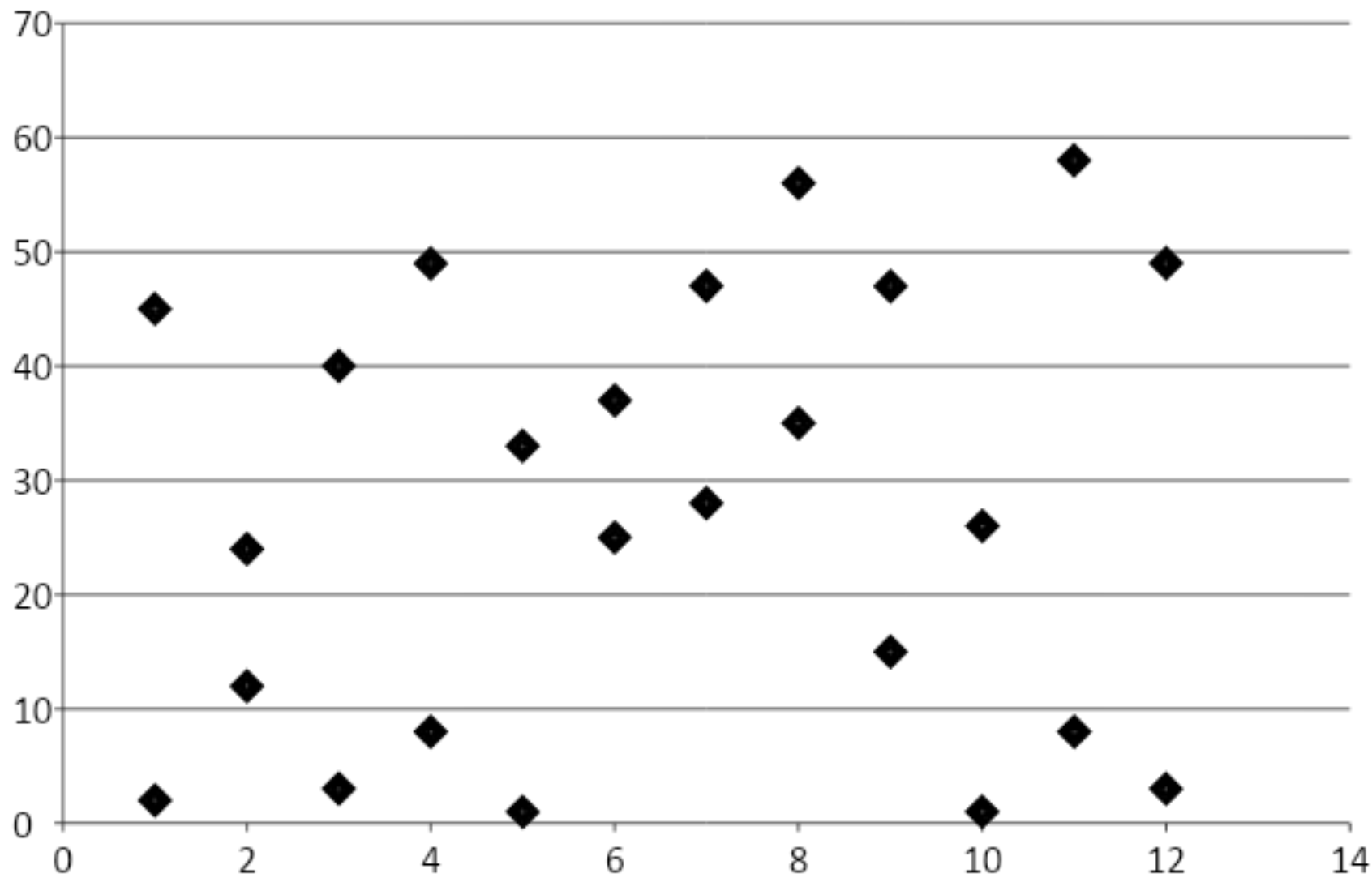


Поле корреляции

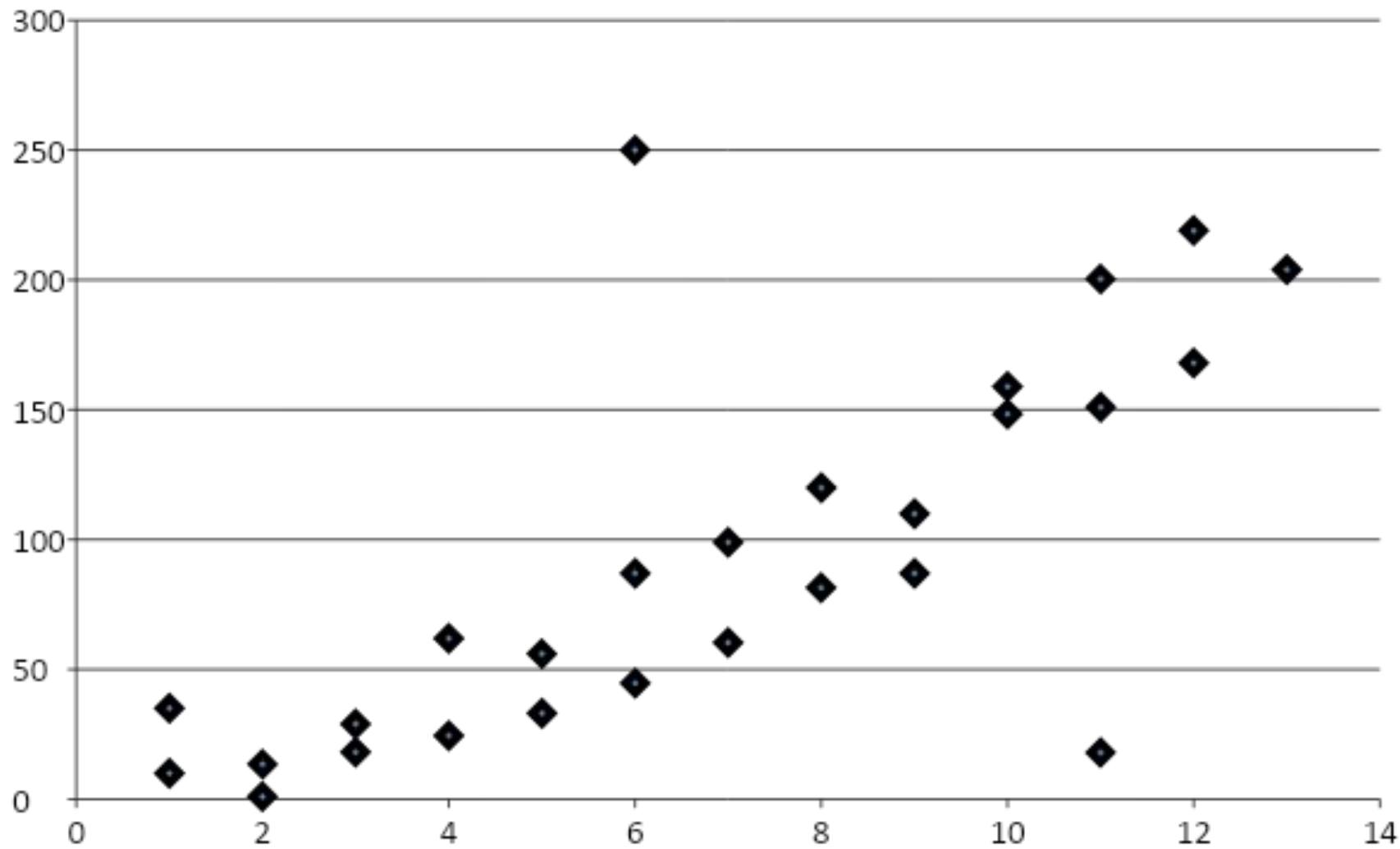
(x_i, y_i)

Поле корреляции

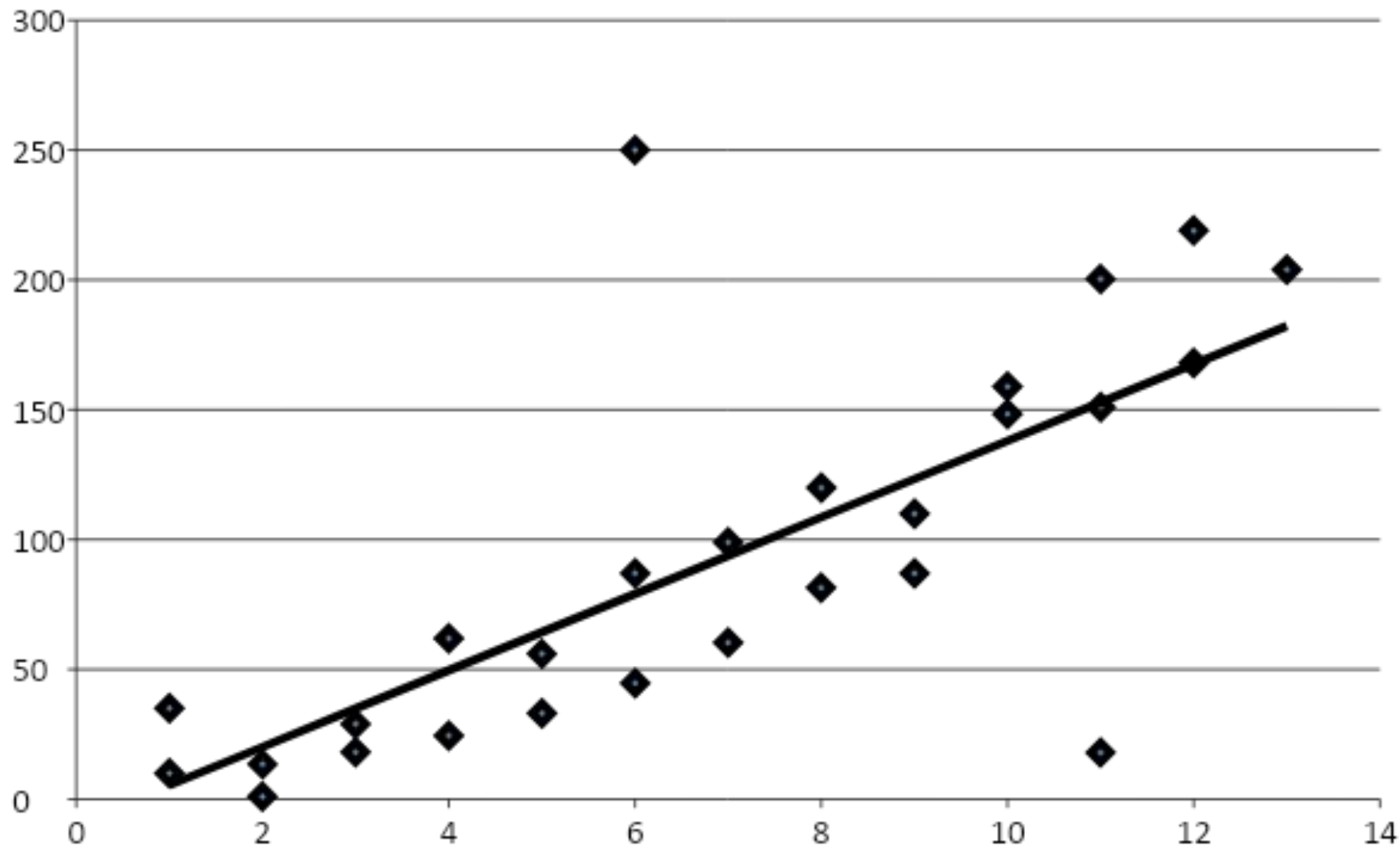
(x_i, y_i)



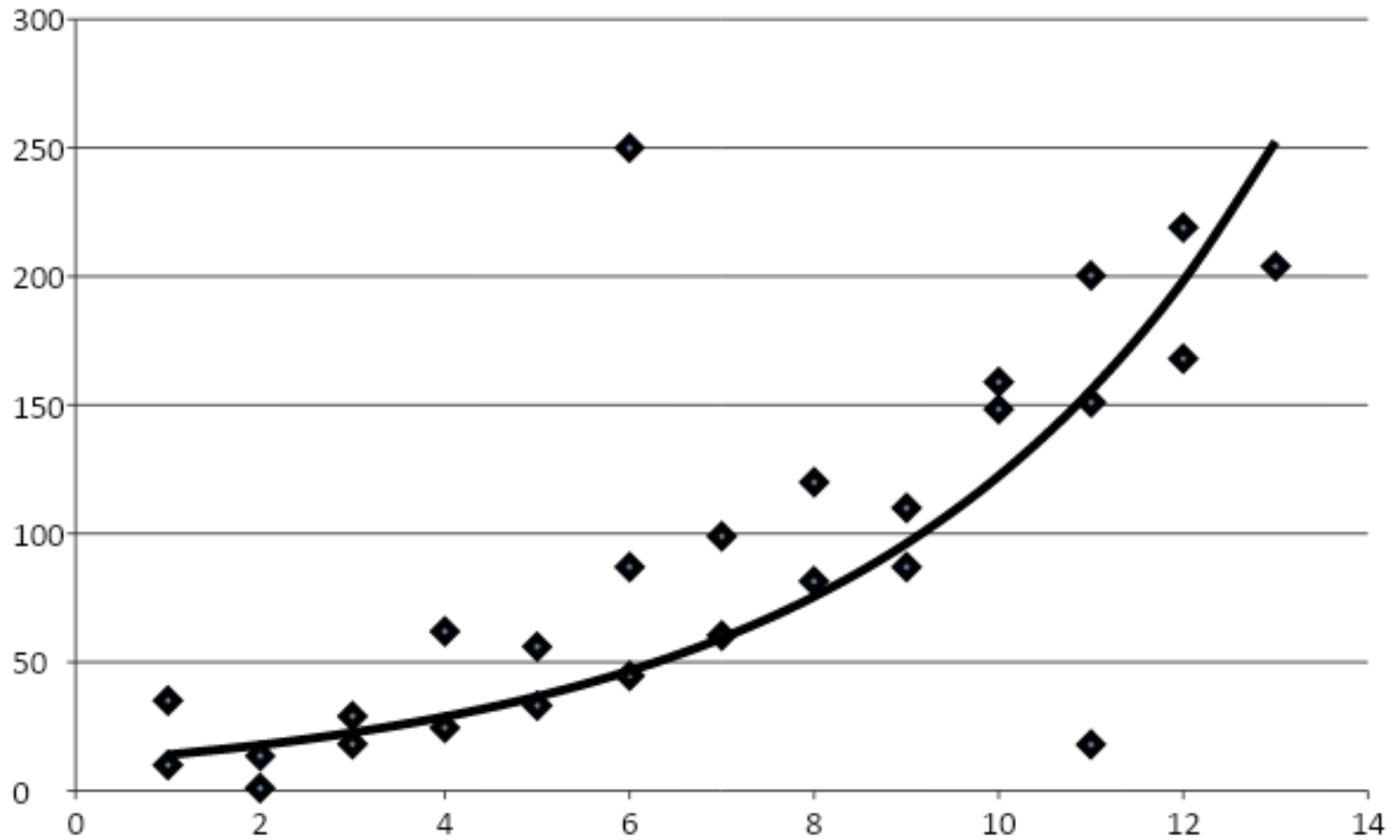
Поле корреляции



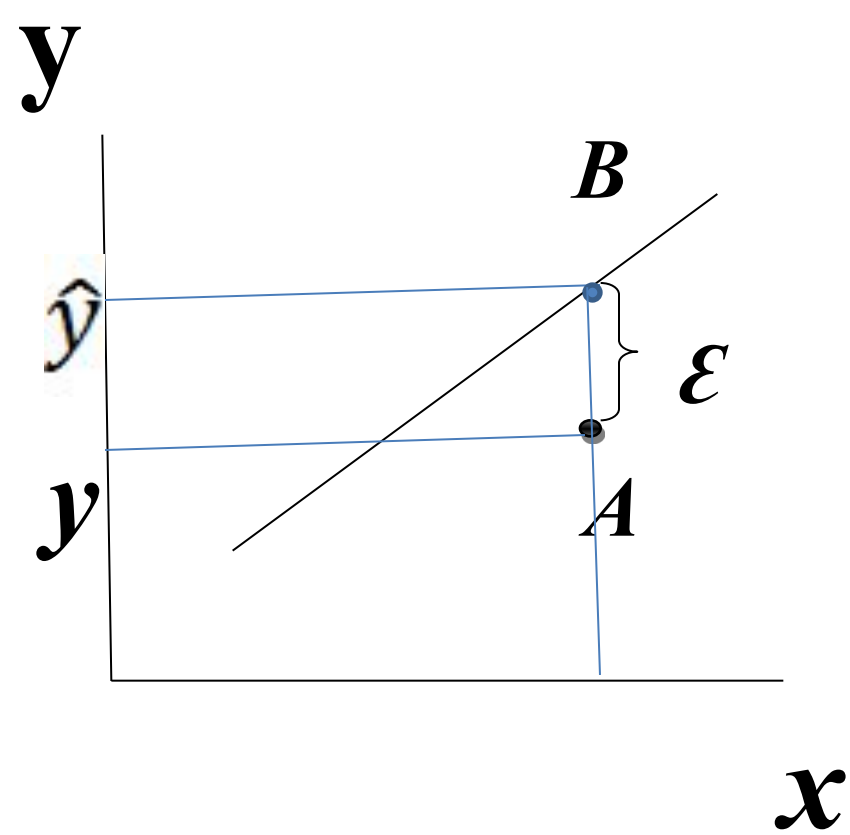
Поле корреляции



Поле корреляции



$$\hat{y} = a + bx + \varepsilon$$



$$\hat{y} = a + bx + \varepsilon$$

Правило сложения вариации

SS – вариация

Правило сложения вариации

SS – вариация

$$SS_{\text{общ}} = SS_{\text{фактор}} + SS_{\text{ост}}$$

Правило сложения вариации

SS – вариация

$$SS_{\text{общ}} = SS_{\text{фактор}} + SS_{\text{ост}}$$

$$SS_{\text{общ}} = \sum (y_i - \bar{y})^2$$

Правило сложения вариации

SS – вариация

$$SS_{\text{общ}} = SS_{\text{фактор}} + SS_{\text{ост}}$$

$$SS_{\text{общ}} = \sum (y_i - \bar{y})^2$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n}$$

Правило сложения вариации

$$SS_{\text{общ}} = SS_{\text{фактор}} + SS_{\text{ост}}$$

$$SS_{\text{общ}} = \sum (y_i - \bar{y})^2$$

$$SS_{\text{фактор}} = \sum (\hat{y}_i - \bar{y})^2$$

Правило сложения вариации

$$SS_{\text{общ}} = SS_{\text{фактор}} + SS_{\text{ост}}$$

$$SS_{\text{общ}} = \sum (y_i - \bar{y})^2$$

$$SS_{\text{фактор}} = \sum (\hat{y}_i - \bar{y})^2$$

$$SS_{\text{ост}} = \sum (y_i - \hat{y}_i)^2$$

Ошибка аппроксимации

$$\varepsilon_i = \left| \frac{y_i - \hat{y}_i}{y_i} \right| \times 100\%$$

Ошибка аппроксимации

$$\varepsilon_i = \left| \frac{y_i - \hat{y}_i}{y_i} \right| \times 100\%$$

$$\bar{\varepsilon} = \frac{1}{n} \sum \varepsilon_i$$

Метод наименьших квадратов (*МНК*)

Метод наименьших квадратов (МНК)

$$\sum (y_i - \hat{y}_i)^2 = \min$$

Метод наименьших квадратов (МНК)

$$\sum (y_i - \hat{y}_i)^2 = \min$$

$$SS_{\text{ост}} = \min$$

$$\sum (y_i - \hat{y}_i)^2 = \min$$

$$\hat{y} = a + bx$$

$$\sum (y_i - \hat{y}_i)^2 = \min$$

$$\hat{y} = a + bx$$

$$\sum (y_i - (a + bx_i))^2 = \min$$

$$\sum (y_i - \hat{y}_i)^2 = \min$$

$$\hat{y} = a + bx$$

$$\sum (y_i - (a + bx_i))^2 = \min$$

$$\frac{\partial S}{\partial a} = -2 \sum (y_i - a - bx_i) = 0$$

$$\sum (y_i - \hat{y}_i)^2 = \min$$

$$\hat{y} = a + bx$$

$$\sum (y_i - (a + bx_i))^2 = \min$$

$$\frac{\partial S}{\partial a} = -2 \sum (y_i - a - bx_i) = 0$$

$$\frac{\partial S}{\partial b} = -2 \sum (y_i - a - bx_i)x_i = 0$$

$$\frac{\partial S}{\partial a} = -2 \sum (y_i - a - bx_i) = 0$$

$$\sum a + \sum bx_i = \sum y_i$$

$$an + b \sum x_i = \sum y_i$$

$$\frac{\partial S}{\partial a} = -2 \sum (y_i - a - bx_i) = 0$$

$$\sum a + \sum bx_i = \sum y_i$$

$$an + b \sum x_i = \sum y_i$$

$$\frac{\partial S}{\partial b} = -2 \sum (y_i - a - bx_i)x_i = 0$$

$$\sum ax_i + \sum bx_i^2 = \sum y_i x_i$$

$$\begin{cases} an + b \sum x = \sum y \\ a \sum x + b \sum x^2 = \sum yx \end{cases}$$

$$\begin{cases} an + b \sum x = \sum y \\ a \sum x + b \sum x^2 = \sum yx \end{cases}$$

$$a = \frac{\Delta_a}{\Delta}$$

$$b = \frac{\Delta_b}{\Delta}$$

$$b = \frac{\overline{yx} - \bar{y}\bar{x}}{\sigma^2}$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

Показатели корреляции

$$r_{yx}$$

Показатели корреляции

$$r_{xy} = b \frac{\sigma_x}{\sigma_y} = \frac{\overline{y\bar{x}} - \bar{y}\bar{x}}{\sigma_x \sigma_y}$$

Показатели корреляции

$$r_{xy} = b \frac{\sigma_x}{\sigma_y} = \frac{\overline{y\bar{x}} - \bar{y}\bar{x}}{\sigma_x \sigma_y}$$

$$r_{xy} = \frac{\sum(y_i - \bar{y})(x_i - \bar{x})}{\sqrt{\sum(y_i - \bar{y})^2 \sum(x_i - \bar{x})^2}}$$

Показатели корреляции

$$r_{xy} = b \frac{\sigma_x}{\sigma_y} = \frac{\overline{y\bar{x}} - \bar{y}\bar{x}}{\sigma_x \sigma_y}$$

$$r_{xy} = \frac{\sum(y_i - \bar{y})(x_i - \bar{x})}{\sqrt{\sum(y_i - \bar{y})^2 \sum(x_i - \bar{x})^2}}$$

$$r_{xy} = \frac{\sum(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{n\sigma_x \sigma_y}$$

$$-1 \leq r \leq 1$$

Если $b \geq 0$, то $r \geq 0$

$$-1 \leq r \leq 1$$

до 0,3	связь слабая
0,3-0,5	связь умеренная
0,5-0,7	связь заметная
0,7-0,9	связь тесная
0,9-1,0	связь весьма тесная

Коэффициент детерминации

$$r_{xy}^2$$

Коэффициент детерминации

$$r_{xy}^2$$

$$r^2 = \frac{SS_{\text{факт}}}{SS_{\text{общ}}}$$

Коэффициент детерминации

r^2

$$r^2 = \frac{SS_{\text{факт}}}{SS_{\text{общ}}} = 1 - \frac{SS_{\text{ост}}}{SS_{\text{общ}}}$$

Коэффициент детерминации

$$r_{xy}^2$$

$$r^2 = \frac{SS_{\text{факт}}}{SS_{\text{общ}}} = 1 - \frac{SS_{\text{ост}}}{SS_{\text{общ}}}$$

$$\frac{SS_{\text{ост}}}{SS_{\text{общ}}} = 1 - r_{xy}^2$$