

# Парный регрессионный анализ

- Регрессия - математическое выражение, отражающее зависимость зависимой переменной  $y$  от независимых переменных  $x$  при условии, что это выражение будет иметь статистическую значимость

- $$\hat{y} = f(x)$$
-

**Уравнение регрессии**

- $\hat{y} = f(x_1, x_2, \dots, x_p)$  – уравнение множественной регрессии

Назначение множественной регрессии состоит в анализе связи между несколькими независимыми переменными и зависимой переменной

- Линейная регрессия описывается уравнением

$$\hat{y} = a + b \cdot x$$

- Примеры часто используемых нелинейных регрессий

- равносторонняя гипербола  $\hat{y} = a + \frac{b}{x}$ ,
- степенная  $\hat{y} = a \cdot x^b$
- экспоненциальная  $\hat{y} = e^{a+bx}$ ,
- показательная  $\hat{y} = a \cdot b^x$ ,
- логистическая  $\hat{y} = \frac{K}{1 + a \cdot e^{-bx}}$ .

**линейные и нелинейные  
регрессии**

Зависимости  $\hat{y} = f(\mathbf{x})$  соответствует некоторая кривая на плоскости. Чем ближе данная кривая подходит ко всем точкам поля корреляций, тем лучше зависимость  $\hat{y} = f(\mathbf{x})$  описывает исходные данные

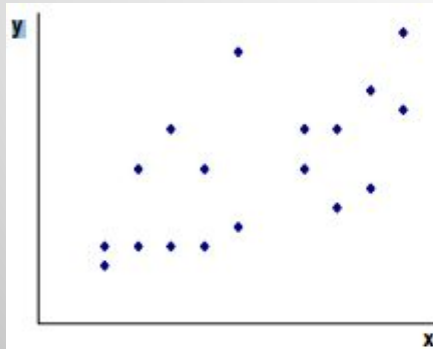


Рис. 2.1. Поле корреляций

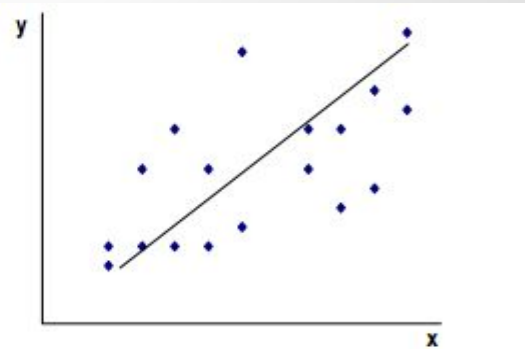


Рис. 2.2. Лучшая линейная регрессия

- $\hat{y} = a + b \cdot x$  – уравнение линейной регрессии
- Для оценки параметров  $a$  и  $b$  уравнения регрессии используется метод наименьших квадратов
- Согласно МНК, выбираются такие значения параметров  $a$  и  $b$ , при которых сумма квадратов отклонений фактических значений результативного признака  $y_i$  от теоретических значений  $\hat{y}_i = f(x_i)$  (при тех же значениях фактора  $x_i$ ) минимальна

**Оценка параметров парной линейной регрессии**