- ***коэффициент эластичности*** $\overline{Э}$ показывает, на сколько процентов в среднем по совокупности изменится результат y от своей средней величины при изменении фактора x на 1% от своего среднего значения:

$$\overline{Э} = f'(x)\frac{\overline{x}}{\overline{y}}$$

пример

- 1) $y = a + \frac{b}{x}$ $\qquad y' = -\frac{b}{\overline{x}^2}$

$$Э = \frac{-b}{a \cdot \overline{x} + b}$$

- 2) $y = a \cdot x^b$

$y' = ?$ $\qquad Э = ?$

$$y' = a \cdot b \cdot \overline{x}^{\,b-1}$$

$$Э = b$$

- ***Прогнозное значение*** y_p определяется путем подстановки в уравнение регрессии $\hat{y}_x = a + b \cdot x$ соответствующего (прогнозного) значения x_p .

пример

- Выполнить, по уравнению регрессии $y=280+5{,}6x$, прогноз заработной платы y при прогнозном значении среднедушевого прожиточного минимума x, составляющем 127% от среднего уровня (x_p=6700).

средняя стандартная ошибка прогноза :

$$m_{\hat{y}_p} = S \cdot \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{\left(x_p - \overline{x}\right)^2}{\sum\left(x - \overline{x}\right)^2}}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum\left(y - \hat{y}\right)^2}{n - m - 1}}$$

- ***доверительный интервал прогноза***

$$\gamma_{\hat{y}_p} = \hat{y}_p \pm \Delta_{\hat{y}_p}$$

$$\Delta_{\hat{y}_p} = t_{табл} \cdot m_{\hat{y}_p}$$

Нелинейная регрессия.
Корреляция для нелинейной регрессии.

- Если между экономическими явлениями существуют нелинейные соотношения, то они выражаются с помощью соответствующих нелинейных функций

- Различают два класса нелинейных регрессий:

1) регрессии, нелинейные относительно включенных в анализ объясняющих переменных, но линейные по оцениваемым параметрам;

2) регрессии, нелинейные по оцениваемым параметрам.

- Примером нелинейных регрессий по переменным могут служить следующие функции:
- - полиномы разных степеней

$$y = a + b \cdot x + c \cdot x^2$$

$$y = a + b \cdot x + c \cdot x^2 + d \cdot x^3$$

- - равносторонняя гипербола - .

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

- К нелинейным регрессиям по оцениваемым параметрам относятся функции:
- - степенная $y = a \cdot x^b$
- - показательная $y = a \cdot b^x$
- - экспоненциальная $y = e^{a+bx}$

- Нелинейная регрессия определяется, как в линейной регрессии, методом наименьших квадратов (МНК).

в параболе второй степени ,

$$y = a_0 + a_1 \cdot x + a_2 \cdot x^2$$

заменяя переменные , $x = x_1 \quad x^2 = x_2$

получим двухфакторное уравнение линейной регрессии:

$$y = a_0 + a_1 \cdot x_1 + a_2 \cdot x_2$$

- для полинома k-го порядка

$$y = a_0 + a_1 \cdot x + a_2 \cdot x^2 + ... + a_k \cdot x^k$$

- получим линейную модель множественной регрессии с k объясняющими переменными:

$$y = a_0 + a_1 \cdot x_1 + a_2 \cdot x_2 + ... + a_k \cdot x_k$$

- В уравнении равносторонней гиперболы –

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

- делаем замену $z=1/x$,

получаем линейное уравнение

$$y=a+bz$$

Для степенной модели $y = a \cdot x^{b}$

линеаризация производится путём логарифмирования обеих частей уравнения

$$\lg y = \lg a + b \lg x$$

с помощью замены

$$Y = \lg y, \quad X = \lg x, \quad C = \lg a$$

получаем линейное уравнение

$$Y = C + bX$$

Для показательной модели $y = a \cdot b^{x}$

линеаризация производится также с помощью логарифмирования обеих частей уравнения $\lg y = \lg a + x \lg b$

с помощью замены

$$Y = \lg y, \quad B = \lg b, \quad C = \lg a$$

получаем линейное уравнение

$$Y = C + B \cdot x$$

- **Корреляция для нелинейной регрессии.**

$$\rho = \sqrt{1 - \frac{\Sigma(y - \hat{y}_x)^2}{\Sigma(y - \overline{y})^2}}$$

- Величина данного показателя находится в границах: $0 \le \rho \le 1,$ чем ближе к единице, тем теснее связь рассматриваемых признаков.

- проверка существенности в целом уравнения нелинейной регрессии осуществляется с помощью F-критерия Фишера
- среднее отклонение расчетных значений от фактических для уравнения нелинейной регрессии оценивается с помощью средней ошибки аппроксимации.