

СИСТЕМА ФОРМУЛ  
МЕТОДУ СТАТИСТИЧНИХ РІВНЯНЬ ЗАЛЕЖНОСТЕЙ

**I. Одночинниковий зв'язок.**

1. Лінійний зв'язок.

1.1. Прямий зв'язок при:

а) збільшенні чинникової та результативної ознак (ЛПЗ №1)

$$y_x = y_{\min} \left( 1 + bd \frac{x_i - x_{\min}}{x_{\min} - 1} \right);$$

б) зменшенні чинникової та результативної ознак (ЛПЗ №2)

$$y_x = y_{\max} \left( 1 - bd \frac{x_i - x_{\max}}{1 - x_{\max}} \right);$$

1.2. Обернений зв'язок при:

а) зменшенні чинникової ознаки та збільшенні результативної (ЛОЗ №1)

$$y_x = y_{\min} \left( 1 + bd \frac{x_i - x_{\max}}{1 - x_{\max}} \right);$$

б) збільшенні чинникової ознаки та зменшенні результативної (ЛОЗ №2)

$$y_x = y_{\max} \left( 1 - bd \frac{x_i - x_{\min}}{x_{\min} - 1} \right);$$

2. Нелінійний зв'язок.

2.1. Парабола

$$y_x = y_{\max} \left( 1 - bd \frac{(x_i \leq x_0)(x_i - x_0) + (x_i > x_0)(x_0 - x_i)}{x_0 - 1} \right);$$

2.2. Обернена парабола

$$y_x = y_{\min} \left( 1 + bd \frac{(x_i \leq x_0)(x_i - x_0) + (x_i > x_0)(x_0 - x_i)}{x_0 - 1} \right);$$

2.3. Гіперболічний зв'язок.

2.3.1. Прямий зв'язок при:

а) збільшенні чинникової та результативної ознак (ГПЗ №1)

$$y_x = y_{\min} \left( 1 + b \times d \frac{1 - 1}{x_{\min} - x_i} \right).$$

б) зменшенні чинникової та результативної ознак (ГПЗ №2)

$$y_x = y_{\max} \left( 1 - b \times d \frac{1 - 1}{x_i - x_{\max}} \right).$$

2.3.2. Обернений зв'язок при:

а) зменшенні чинникової ознаки та збільшенні результативної (ГОЗ №1)

$$y_x = y_{\min} \left( 1 + b \times d \frac{1 - 1}{x_i - x_{\max}} \right);$$

б) збільшенні чинникової ознаки та зменшенні результативної (ГОЗ №2)

$$y_x = y_{\max} \left( 1 - b \times d \frac{1 - 1}{x_{\min} - x_i} \right).$$

2.4. Логічний зв'язок.

2.4.1. Прямий зв'язок при:

а) збільшенні чинникової та результативної ознак (ЛОГПЗ №1)

$$y_x = \frac{1}{\left( \frac{1}{y_{\min}} - b \times d \frac{1 - 1}{x_{\min} - x_i} \right)};$$

б) зменшенні чинникової та результативної ознак (ЛОГПЗ №2)

$$y_x = \frac{1}{\left( \frac{1}{y_{\max}} + b \times d \frac{1 - 1}{x_i - x_{\max}} \right)}.$$

2.4.2. Обернений зв'язок при:

а) зменшенні чинникової ознаки та збільшенні результативної (ЛОГОЗ №1)

$$y_x = \frac{1}{\left( \frac{1}{y_{\min}} - b \times d \frac{1}{x_i} \frac{1}{x_{\max}} \right)};$$

б) збільшенні чинникової ознаки та зменшенні результативної (ЛОГОЗ №2)

$$y_x = \frac{1}{\left( \frac{1}{y_{\max}} + b \times d \frac{1}{x_{\min}} \frac{1}{x_i} \right)}.$$

## II. Багаточинниковий зв'язок.

### 1. Лінійний зв'язок

1.1. Прямий зв'язок при:

а) збільшенні чинникових і результативної ознак

$$y_{xz} = y_{\min} \left[ 1 + B \left( d \frac{x_i}{x_{\min}} - 1 + d \frac{z_i}{z_{\min}} - 1 \right) \right];$$

б) зменшенні чинникових і результативної ознак

$$y_{xz} = y_{\max} \left[ 1 - B \left( d \frac{x_i}{x_{\max}} - 1 + d \frac{z_i}{z_{\max}} - 1 \right) \right].$$

1.2.Обернений зв'язок при:

а) зменшенні чинникових ознак і збільшенні результативної

$$y_{xz} = y_{\min} \left[ 1 + B \left( d \frac{x_i}{x_{\max}} - 1 + d \frac{z_i}{z_{\max}} - 1 \right) \right];$$

б) збільшенні чинникових ознак і зменшенні результативної

$$y_{xz} = y_{\max} \left[ 1 - B \left( d \frac{x_i}{x_{\min}} - 1 + d \frac{z_i}{z_{\min}} - 1 \right) \right].$$

1.3. Комбінаційний при:

а) прямій залежності у від x і оберненій залежності у від z :

$$y_{xz} = y_{\min} \left[ 1 + B \left( d \frac{x_i}{x_{\min}} - 1 + d \frac{z_i}{z_{\max}} - 1 \right) \right];$$

б) оберненій залежності у від x і прямій залежності у від z:

$$y_{xz} = y_{\min} \left[ 1 + B \left( d \frac{1-x_i}{x_{\max}} + d \frac{z_i-1}{z_{\min}} \right) \right].$$

## 2. Багаточинниковий нелінійний зв'язок.

### 2.1. Парабола

$$y_{xz} = y_{\max} \left[ 1 - B \left( d \frac{(x_i \leq x_0); (x_i > x_0)}{x_0} + d \frac{(z_i \leq z_0); (z_i > z_0)}{z_0} \right) \right].$$

### 2.2. Обернена парабола

$$y_{xz} = y_{\min} \left[ 1 + B \left( d \frac{(x_i \leq x_0); (x_i > x_0)}{x_0} + d \frac{(z_i \leq z_0); (z_i > z_0)}{z_0} \right) \right].$$

## 3. Гіпербола

а) при прямій залежності  $y$  від  $x$  і  $z$ :

$$y_{xz} = y_{\min} \left[ 1 + B \left( d \frac{1}{x_{\min} x_i} + d \frac{1}{z_{\min} z_i} \right) \right];$$

б) при прямій залежності  $y$  від  $x$  і оберненій залежності  $y$  від  $z$ :

$$y_{xz} = y_{\min} \left[ 1 + B \left( d \frac{1}{x_{\min} x_i} + d \frac{1}{z_i z_{\max}} \right) \right];$$

## 4. Обернена гіпербола

$$y_{xz} = y_{\max} \left[ 1 - B \left( d \frac{1}{x_{\min} x_i} + d \frac{1}{z_{\min} z_i} \right) \right].$$

## 5. Логічна

$$y_{xz} = \frac{1}{\frac{1}{y_{\min}} - B \left( d \frac{1}{x_{\min} x_i} + d \frac{1}{z_{\min} z_i} \right)}.$$

## 6. Обернена логічна

$$y_{xz} = \frac{1}{\frac{1}{y_{\max}} + B \left( d \frac{1}{x_{\min} x_i} + d \frac{1}{z_{\min} z_i} \right)}.$$

Таблиця 1

Формули для визначення нормативних рівнів результативної ознаки при нормативній величині чинників  
(одночинниковій зв'язок)

Назва функції	Формули розрахунку			
	нормативний рівень чинникової ознаки	різниця коефіцієнта порівняння	нормативний рівень результативної ознаки	порівняння нормативного значення з фактичним
Лінійний зв'язок				
Прямий зв'язок при збільшенні чинникової та результативної ознак (ЛПЗ №1) $y_x = y_{\min} \left( 1 + bd \frac{x_i}{x_{\min} - 1} \right)$	$x_H = x_{\min} + 1$	$d_{x_H} = \frac{x_H}{x_{\min}} - 1$	$y_H = (1 + b \times d_{x_H}) \times y_{\min}$	$\Delta_{y_H} = y_H - y_{\min}$
Прямий зв'язок при зменшенні чинникової та результативної ознак (ЛПЗ №2) $y_x = y_{\max} \left( 1 - bd \frac{x_i}{1 - x_{\max}} \right)$	$x_H = x_{\max} - 1$	$d_{x_H} = 1 - \frac{x_H}{x_{\max}}$	$y_H = (1 - b \times d_{x_H}) \times y_{\max}$	$\Delta_{y_H} = y_H - y_{\max}$
Обернений зв'язок при зменшенні чинникової ознаки та збільшенні результативної (ЛОЗ №1) $y_x = y_{\min} \left( 1 + bd \frac{x_i}{1 - x_{\max}} \right)$	$x_H = x_{\max} - 1$	$d_{x_H} = 1 - \frac{x_H}{x_{\max}}$	$y_H = (1 + b \times d_{x_H}) \times y_{\min}$	$\Delta_{y_H} = y_H - y_{\min}$
Обернений зв'язок при збільшенні чинникової ознаки та зменшенні результативної (ЛОЗ №2) $y_x = y_{\max} \left( 1 - bd \frac{x_i}{x_{\min} - 1} \right)$	$x_H = x_{\min} + 1$	$d_{x_H} = \frac{x_H}{x_{\min}} - 1$	$y_H = (1 - b \times d_{x_H}) \times y_{\max}$	$\Delta_{y_H} = y_H - y_{\max}$

Нелінійний зв'язок				
Парабола $y_x = y_{\max} \left( 1 - bd \frac{(x_i \leq x_0), (x_i > x_0)}{x_0} - 1 \right)$	$x_H = x_0 - 1$	$d_{x_H} = 1 - \frac{x_H \leq x_0}{x_0}; \frac{x_H > x_0}{x_0} - 1$	$y_H = (1 - b \times d_{x_H}) \times y_{\max}$	$\Delta_{y_H} = y_H - y_{\max}$
Обернена парабола $y_x = y_{\min} \left( 1 + bd \frac{(x_i \leq x_0), (x_i > x_0)}{x_0} - 1 \right)$	$x_H = x_0 + 1$	$d_{x_H} = 1 - \frac{x_H \leq x_0}{x_0}; \frac{x_H > x_0}{x_0} - 1$	$y_H = (1 + b \times d_{x_H}) \times y_{\min}$	$\Delta_{y_H} = y_H - y_{\min}$
Гіпербола ГПЗ №1 $y_x = y_{\min} \left( 1 + b \times d \frac{1}{\frac{x_{\min} - 1}{x_i}} \right)$	$x_H = x_{\min} + 1$	$d_{x_H} = \left( \frac{1}{x_{\min}} - \frac{1}{x_H} \right)$	$y_H = (1 + b \times d_{x_H}) \times y_{\min}$	$\Delta_{y_H} = y_H - y_{\min}$
Гіпербола ГПЗ №2 $y_x = y_{\max} \left( 1 - b \times d \frac{1}{\frac{x_i}{x_{\max}}} \right)$	$x_H = x_{\max} - 1$	$d_{x_H} = \left( \frac{1}{x_H} - \frac{1}{x_{\max}} \right)$	$y_H = (1 - b \times d_{x_H}) \times y_{\max}$	$\Delta_{y_H} = y_H - y_{\max}$
Гіпербола ГОЗ №1 $y_x = y_{\min} \left( 1 + b \times d \frac{1}{\frac{x_i}{x_{\max}}} \right)$	$x_H = x_{\min} + 1$	$d_{x_H} = \left( \frac{1}{x_H} - \frac{1}{x_{\max}} \right)$	$y_H = (1 + b \times d_{x_H}) \times y_{\min}$	$\Delta_{y_H} = y_H - y_{\min}$
Гіпербола ГОЗ №2 $y_x = y_{\max} \left( 1 - b \times d \frac{1}{\frac{x_{\min} - 1}{x_i}} \right)$	$x_H = x_{\min} + 1$	$d_{x_H} = \left( \frac{1}{x_{\min}} - \frac{1}{x_H} \right)$	$y_H = (1 - b \times d_{x_H}) \times y_{\max}$	$\Delta_{y_H} = y_H - y_{\max}$
Логічна ЛОГПЗ №1 $y_x = \frac{1}{\left( \frac{1}{y_{\min}} - b \times d \frac{1}{\frac{x_{\min} - 1}{x_i}} \right)}$	$x_H = x_{\min} + 1$	$d_{x_H} = \left( \frac{1}{x_{\min}} - \frac{1}{x_H} \right)$	$y_H = \frac{1}{\left( \frac{1}{y_{\min}} - b \times d_{x_H} \right)}$	$\Delta_{y_H} = y_H - y_{\min}$

Продовження табл. 1

<p>Логічна ЛОГПЗ №2</p> $y_x = \frac{1}{\left(\frac{1}{y_{\max}} + b \times d_{\frac{1}{x_j} \frac{1}{x_{\max}}}\right)}$	$x_H = x_{\max} - 1$	$d_{x_H} = \left(\frac{1}{x_H} - \frac{1}{x_{\max}}\right)$	$y_H = \frac{1}{\left(\frac{1}{y_{\max}} + b \times d_{x_H}\right)}$	$\Delta_{y_H} = y_H - y_{\max}$
<p>Логічна ЛОГОЗ №1</p> $y_x = \frac{1}{\left(\frac{1}{y_{\min}} - b \times d_{\frac{1}{x_j} \frac{1}{x_{\max}}}\right)}$	$x_H = x_{\max} - 1$	$d_{x_H} = \left(\frac{1}{x_H} - \frac{1}{x_{\max}}\right)$	$y_H = \frac{1}{\left(\frac{1}{y_{\min}} - b \times d_{x_H}\right)}$	$\Delta_{y_H} = y_H - y_{\min}$
<p>Логічна ЛОГОЗ №2</p> $y_x = \frac{1}{\left(\frac{1}{y_{\max}} + b \times d_{\frac{1}{x_{\min}} \frac{1}{x_j}}\right)}$	$x_H = x_{\min} + 1$	$d_{x_H} = \left(\frac{1}{x_{\min}} - \frac{1}{x_H}\right)$	$y_H = \frac{1}{\left(\frac{1}{y_{\max}} + b \times d_{x_H}\right)}$	$\Delta_{y_H} = y_H - y_{\max}$

Таблиця 2

Формули для визначення нормативних рівнів чинників при нормативній величині результативної ознаки (одночинниковий зв'язок)

Назва функції	Формули розрахунку			
	нормативний рівень результативної ознаки	різниця коефіцієнта порівняння	нормативний рівень чинника	порівняння нормативного значення з фактичним
Лінійний зв'язок				
Прямий зв'язок при збільшенні чинникової та результативної ознак (ЛПЗ №1) $y_x = y_{\min} \left( 1 + bd \frac{x_i}{x_{\min} - 1} \right)$	$y_H = y_{\min} + 1$	$d_{y_H} = \frac{y_H}{y_{\min}} - 1$	$x_H = \left( \frac{d_{y_H}}{b_x} + 1 \right) \times x_{\min}$	$\Delta_{x_H} = x_H - x_{\min}$
Прямий зв'язок при зменшенні чинникової та результативної ознак (ЛПЗ №2) $y_x = y_{\max} \left( 1 - bd \frac{x_i}{1 - x_{\max}} \right)$	$y_H = y_{\max} - 1$	$d_{y_H} = 1 - \frac{y_H}{y_{\max}}$	$x_H = \left( 1 - \frac{d_{y_H}}{b_x} \right) \times x_{\max}$	$\Delta_{x_H} = x_H - x_{\max}$
Обернений зв'язок при зменшенні чинникової ознаки та збільшенні результативної (ЛОЗ №1) $y_x = y_{\min} \left( 1 + bd \frac{x_i}{1 - x_{\max}} \right)$	$y_H = y_{\min} + 1$	$d_{y_H} = \frac{y_H}{y_{\min}} - 1$	$x_H = \left( 1 - \frac{d_{y_H}}{b_x} \right) \times x_{\max}$	$\Delta_{x_H} = x_H - x_{\max}$
Обернений зв'язок при збільшенні чинникової ознаки та зменшенні результативної (ЛОЗ №2) $y_x = y_{\max} \left( 1 - bd \frac{x_i}{x_{\min} - 1} \right)$	$y_H = y_{\max} - 1$	$d_{y_H} = 1 - \frac{y_H}{y_{\max}}$	$x_H = \left( \frac{d_{y_H}}{b_x} + 1 \right) \times x_{\min}$	$\Delta_{x_H} = x_H - x_{\min}$



Нелінійний зв'язок				
Парабола $y_x = y_{\max} \left( 1 - b d_{\frac{(x_i \leq x_0), (x_i > x_0)}{x_0}} \right)$	$y_H = y_{\max} - 1$	$d_{y_H} = 1 - \frac{y_H}{y_{\max}}$	$x_H = \left( 1 - \frac{d_{y_H}}{b_x} \right) \times x_0$	$\Delta_{x_H} = x_H - x_0$
Обернена парабола $y_x = y_{\min} \left( 1 + b d_{\frac{(x_i \leq x_0), (x_i \geq x_0)}{x_0}} \right)$	$y_H = y_{\min} + 1$	$d_{y_H} = \frac{y_H}{y_{\min}} - 1$	$x_H = \left( \frac{d_{y_H}}{b_x} + 1 \right) \times x_0$	$\Delta_{x_H} = x_H - x_0$
Гіпербола ГПЗ №1 $y_x = y_{\min} \left( 1 + b \times d_{\frac{1}{\frac{x_{\min}}{x_i} - 1}} \right)$	$y_H = y_{\min} + 1$	$d_{y_H} = \frac{y_H}{y_{\min}} - 1$	$x_H = \frac{1}{\left( \frac{1}{x_{\min}} - \frac{d_{y_H}}{b_x} \right)}$	$\Delta_{x_H} = x_H - x_{\min}$
Гіпербола ГПЗ №2 $y_x = y_{\max} \left( 1 - b \times d_{\frac{1}{\frac{x_i}{x_{\max}} - 1}} \right)$	$y_H = y_{\max} - 1$	$d_{y_H} = 1 - \frac{y_H}{y_{\max}}$	$x_H = \frac{1}{\left( \frac{d_{y_H}}{b_x} + \frac{1}{x_{\max}} \right)}$	$\Delta_{x_H} = x_H - x_{\max}$
Гіпербола ГОЗ №1 $y_x = y_{\min} \left( 1 + b \times d_{\frac{1}{\frac{x_i}{x_{\max}} - 1}} \right)$	$y_H = y_{\min} + 1$	$d_{y_H} = \frac{y_H}{y_{\min}} - 1$	$x_H = \frac{1}{\left( \frac{d_{y_H}}{b_x} + \frac{1}{x_{\max}} \right)}$	$\Delta_{x_H} = x_H - x_{\max}$
Гіпербола ГОЗ №2 $y_x = y_{\max} \left( 1 - b \times d_{\frac{1}{\frac{x_{\min}}{x_i} - 1}} \right)$	$y_H = y_{\max} - 1$	$d_{y_H} = 1 - \frac{y_H}{y_{\max}}$	$x_H = \frac{1}{\left( \frac{1}{x_{\min}} - \frac{d_{y_H}}{b_x} \right)}$	$\Delta_{x_H} = x_H - x_{\min}$
Логічна ЛОГПЗ №1 $y_x = \frac{1}{\left( \frac{1}{y_{\min}} - b \times d_{\frac{1}{\frac{x_{\min}}{x_i} - 1}} \right)}$	$y_H = y_{\min} + 1$	$d_{y_H} = \frac{1}{y_{\min}} - \frac{1}{y_H}$	$x_H = \frac{1}{\left( \frac{1}{x_{\min}} - \frac{d_{y_H}}{b_x} \right)}$	$\Delta_{x_H} = x_H - x_{\min}$

Продовження табл. 2

Логічна ЛОГПЗ №2 $y_x = \frac{1}{\left(\frac{1}{y_{\max}} + b \times d_{\frac{1}{x_j} \frac{1}{x_{\max}}}\right)}$	$y_H = y_{\max} - 1$	$d_{y_H} = \frac{1}{y_H} - \frac{1}{y_{\max}}$	$x_H = \frac{1}{\left(\frac{d_{y_H}}{b_x} + \frac{1}{x_{\max}}\right)}$	$\Delta_{x_H} = x_H - x_{\max}$
Логічна ЛОГОЗ №1 $y_x = \frac{1}{\left(\frac{1}{y_{\min}} - b \times d_{\frac{1}{x_j} \frac{1}{x_{\max}}}\right)}$	$y_H = y_{\min} + 1$	$d_{y_H} = \frac{1}{y_{\min}} - \frac{1}{y_H}$	$x_H = \frac{1}{\left(\frac{d_{y_H}}{b_x} + \frac{1}{x_{\max}}\right)}$	$\Delta_{x_H} = x_H - x_{\max}$
Логічна ЛОГОЗ №2 $y_x = \frac{1}{\left(\frac{1}{y_{\max}} + b \times d_{\frac{1}{x_{\min}} \frac{1}{x_j}}\right)}$	$y_H = y_{\max} - 1$	$d_{y_H} = \frac{1}{y_H} - \frac{1}{y_{\max}}$	$x_H = \frac{1}{\left(\frac{1}{x_{\min}} - \frac{d_{y_H}}{b_x}\right)}$	$\Delta_{x_H} = x_H - x_{\min}$