**ОБРАЗЕЦ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ**

Задание: *Получить эмпирическую формулу линейной регрессии, решая систему уравнений с помощью встроенных функций. Сравнить результаты. Оценить тесноту связи. Построить графики. С помощью полученного уравнения найти значение y в точке x=n+0.55, где n – номер варианта.*

**Решение в программе *Excel***

По заданным парам значений

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *x* | 45,1 | 59,0 | 57,2 | 61,8 | 58,8 | 47,2 | 55,2 |
| *y* | 68,8 | 61,2 | 59,9 | 56,7 | 55,0 | 54,3 | 49,3 |

рассчитать параметры линейной функции *y=a+bx.* Оценить тесноту связи.

Р е ш е н и е

Для расчета параметров *a, b* линейной регрессии *y=a+bx* решаем систему линейных уравнений



По исходным данным рассчитываем .

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *x* | *y* | *хy* | *x2* | *y2* |
| 1 | 45,1 | 68,8 | 3102,88 | 2034,01 | 4733,44 |
| 2 | 59,0 | 61,2 | 3610,80 | 3481,00 | 3745,44 |
| 3 | 57,2 | 59,9 | 3426,28 | 3271,84 | 3588,01 |
| 4 | 61,8 | 56,7 | 3504,06 | 3819,24 | 3214,89 |
| 5 | 58,8 | 55,0 | 3234,00 | 3457,44 | 3025,00 |
| 6 | 47,2 | 54,3 | 2562,96 | 2227,84 | 2948,49 |
| 7 | 55,2 | 49,3 | 2721,36 | 3047,04 | 2430,49 |
| сумма | 384,3 | 405,2 | 22162,34 | 21338,41 | 23685,76 |

,

откуда *a=76,88, b=-0,35.*

Уравнение регрессии: *y=76.88-0.35x.*

Чтобы оценить тесноту связи, рассчитаем коэффициент детерминации , где

 - линейный коэффициент парной корреляции;

 *σх -* среднее квадратическое отклонение *x*;

 - среднее квадратов значений *x*;

 - квадрат среднего значения *x*;

 *σу*- среднее квадратическое отклонение *y*;

 - среднее квадратов значений *y*;

 - квадрат среднего значения *y.*

В нашем случае получим



Аналогично получаем *σу* =5,74.

Тогда ; .

Таким образом, лишь 12,7% изменения результата *y* объясняется изменением фактора *x.*

**ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ**

**Вариант 1**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 15 | 12 | 25 |
| y | 8 | 6 | 5 | 5 | 3.7 | 4.6 | 3.5 | 6,2 | 7 | 3.5 |

**Вариант 2**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 2,8 | 3,2 | 3,4 | 3,5 | 4,2 | 3,8 |
| y | 7.9 | 8.7 | 7.4 | 8.4 | 6.1 | 9.4 | 11,3 | 6.4 | 9.3 | 8.5 | 8.6 |

**Вариант 3**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x | 1 | 2 | 1,9 | 2 | 1,8 | 3,1 | 2,5 | 1,6 | 1,9 | 1,8 | 2,3 | 1,7 | 2,5 |
| y | 2,5 | 2,6 | 2,3 | 2,8 | 2,2 | 2,5 | 2,7 | 2,4 | 2,5 | 2,9 | 3,8 | 2,3 | 2,9 |

**Вариант 4**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x | 2 | 3 | 2,8 | 3,2 | 3,7 | 3,4 | 3,7 | 2,9 | 3,1 | 3,4 | 3,1 |
| y | 6,5 | 7 | 5,8 | 7,8 | 7,7 | 6,7 | 6,8 | 6,3 | 7,4 | 7,6 | 8,3 |

**Вариант 5**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x | 5,5 | 5,6 | 5,4 | 6,7 | 7,6 | 7,7 | 6,3 | 6,8 | 8,3 | 5,7 |
| y | 3,6 | 3,8 | 3,1 | 4,7 | 4,2 | 5,2 | 3,5 | 4,6 | 5,1 | 4,3 |

**Вариант 6**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x | 7,5 | 6,5 | 5,2 | 8,1 | 8,7 | 9,9 | 5,4 | 5,7 | 8,3 | 6,8 |
| y | 6,8 | 3,4 | 4,2 | 3,9 | 3,8 | 4,2 | 3,8 | 4,3 | 5,1 | 4,6 |

Вариант 7

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x | 9,3 | 10 | 7,6 | 8,6 | 13 | 5,9 | 7,4 | 5,8 | 5,2 | 5,9 |
| y | 8,6 | 5,7 | 5,4 | 5,9 | 9,4 | 8,2 | 5,5 | 3,7 | 3,4 | 3,6 |

Вариант 8

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x | 7,6 | 6,8 | 6,1 | 6,6 | 5,1 | 6,6 | 5,9 | 5,7 | 6,2 | 5,4 |
| y | 5,4 | 7,1 | 3,4 | 4,9 | 4,0 | 4,6 | 2,8 | 3,7 | 4,2 | 4,9 |

Вариант 9

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x | 6,4 | 3,1 | 5,3 | 1,6 | 9,7 | 2,7 | 4,6 | 1,9 | 5,5 | 1,5 | 9,7 |
| y | 4,8 | 3,9 | 2,3 | 5,8 | 6,1 | 2,9 | 3,2 | 9,9 | 3,3 | 4,6 | 6,2 |

Вариант 10

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x | 5,7 | 5,7 | 8,6 | 5,4 | 5,4 | 6,4 | 4,6 | 4,3 | 8,9 | 3,2 | 13 |
| y | 7,5 | 1,5 | 7,2 | 3,7 | 7,6 | 8,7 | 15,5 | 5,5 | 19 | 4,6 | 21 |

Вариант 11

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x | 6,7 | 7,8 | 8,5 | 6,4 | 9,4 | 8,8 | 7,4 | 6,3 | 4,9 | 9,5 | 5,5 | 8,6 | 8,3 |
| y | 4,6 | 6,4 | 2,8 | 3,5 | 7,4 | 5,8 | 4,5 | 2,7 | 4,1 | 5,7 | 5,6 | 5,8 | 4,7 |

Вариант 12

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x | 4,6 | 5,4 | 2,9 | 4,5 | 6,4 | 5,4 | 4,2 | 2,7 | 4,2 | 5,7 | 5,6 | 5,8 | 4,7 |
| y | 7,2 | 8,9 | 8,8 | 8,7 | 9,8 | 10,7 | 10,8 | 7,2 | 6,7 | 12,5 | 9,7 | 8,8 | 12 |

Вариант 13

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x | 8,2 | 8,3 | 8,8 | 8,1 | 8,4 | 7,3 | 5,4 | 7,6 | 7,7 | 7,1 |
| y | 16,3 | 7,1 | 9,5 | 6,3 | 7,1 | 5,9 | 4,8 | 3,6 | 3,5 | 3,8 |

Вариант 14

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x | 5,6 | 3,9 | 3,8 | 4,5 | 5,3 | 6,6 | 6,9 | 6,7 | 7,1 | 7,5 |
| y | 11,5 | 14 | 13,7 | 20,5 | 22 | 25 | 28 | 26,8 | 28,2 | 35 |

Вариант 15

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x | 12.9 | 11.5 | 11.7 | 19.8 | 10.7 | 10.9 | 35.8 | 41.7 | 22.8 | 20.7 |
| y | 26 | 70 | 67,5 | 61,3 | 61,1 | 42,9 | 38,5 | 36,8 | 36,5 | 32,8 |

Вариант 16

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x | 37 | 40.6 | 41.3 | 46.8 | 18.3 | 17.5 | 22.6 | 17.7 | 20.7 | 22.8 |
| y | 12,5 | 13,6 | 13,9 | 21,5 | 24 | 26 | 28 | 29 | 31,8 | 36,5 |

Вариант 17

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x | 10,8 | 2,9 | 1,8 | 5 | 5,9 | 10,2 | 11,6 | 12,4 | 10,4 | 15,4 | 11,5 | 9,8 |
| y | 22,3 | 6,4 | 4,9 | 12,3 | 12,1 | 8,8 | 12,0 | 5,6 | 8 | 24,7 | 16 | 7,5 |

Вариант 18

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x | 13,5 | 5,7 | 5,9 | 6,3 | 2,9 | 5 | 5,4 | 4,5 | 3,6 | 10,6 | 8,8 | 4,6 |
| y | 21,3 | 6,4 | 4,7 | 11,3 | 12,1 | 8,8 | 19 | 5,6 | 8,3 | 2,7 | 16 | 7,5 |

Вариант 19

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x | 2.3 | 3.8 | 4.5 | 1,9 | 2 | 1,5 | 1,8 | 1.9 | 1.4 | 2.0 | 6.8 | 2.1 |
| y | 3.9 | 2.7 | 1.7 | 1.9 | 2.6 | 1.3 | 4.8 | 1.7 | 6.9 | 0.4 | 1.3 | 1.9 |

Вариант 20

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x | 5.9 | 3.8 | 8.6 | 4.8 | 1.8 | 5.8 | 9.3 | 2.1 | 6.6 | 1.5 | 8.0 | 1.9 |
| y | 2.9 | 1.9 | 1.7 | 1.7 | 2.8 | 1.3 | 4.1 | 1.6 | 6.7 | 0.4 | 1.8 | 1.9 |

***Примечание: номер варианта определяется по двум последним цифрам зачетки (назовем его шифром). Если шифр оказался больше 20, то Ваш вариант определяется путем вычитания из шифра числа 20; если оказался больше 40, то вычитаем 40; если больше 60, то вычитаем 60; если больше 80, то вычитаем 80****.*