Сумський державний університет

Кафедра

Прикладної математики та моделювання складних систем

**ЗВІТ**

*Завдання 20*

**Дисципліна**

Теорія ймовірностей та математична статистика

*Варіант 8*

Виконавець: студентка групи ПМ-81

Пороскун Олена Олегівна

Викладач: Гончаров Олександр Андрійович

Суми, Сумська область

2020

**Завдання 20** (таблиця 6.8). Для заданої двовимірної вибірки виконати такі завдання:

а) обчислити числові характеристики

Sx, Sy, Sxx, Syy, Sxy, , , Dx, Dy;

б) обчислити коефіцієнти рівняння лінійної регресії;

в) обчислити вибірковий коефіцієнт кореляції, оцінити тісноту лінійного зв’язку між факторами

г) для Xmin, X, Xmax знайти передбачення «y»;

д) для Xmin, X, Xmax знайти інтервали довіри лінії регресії з надійністю γ;

е) побудувати на одному рисунку кореляційне поле, лінію регресії і область довіри.

В таблиці 6.8 число «k» дорівнює остачі від ділення номера варіанта на 5, а число «n» приймає значення з набору для цього варіанта (табл. 6.4). Отже, в початковий числовий масив треба включити пари чисел «x» і «y», які записані в стовпці «k» в тих клітинах (відокремлених товстими горизонтальними лініями), номер «n» яких належить набору даного варіанта.

*Таблиця 6.8*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| k→ | 0 | | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | |
| n↓ | x | y | x | y | x | y | x | y | x | y |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | 35 | 30 | 58 | 13 | 83 | 28 | 65 | 15 | 75 | 28 |
| 31 | 38 | 29 | 32 | 86 | 29 | 86 | 39 | 77 | 34 |
| 1 | 73 | 2 | 54 | 80 | 25 | 76 | 28 | 99 | 63 |
| 36 | 28 | 29 | 34 | 90 | 34 | 86 | 37 | 96 | 58 |
| 2 | 6 | 63 | 31 | 31 | 61 | 14 | 86 | 37 | 65 | 18 |
| 43 | 25 | 37 | 25 | 75 | 24 | 81 | 32 | 95 | 58 |
| 27 | 42 | 21 | 39 | 76 | 23 | 63 | 15 | 65 | 21 |
| 3 | 69 | 55 | 11 | 70 | 19 | 96 | 44 | 62 | 16 |
| 3 | 1 | 70 | 0 | 61 | 86 | 33 | 99 | 50 | 92 | 53 |
| 6 | 63 | 49 | 23 | 92 | 38 | 84 | 37 | 77 | 33 |
| 33 | 34 | 56 | 20 | 98 | 41 | 77 | 27 | 78 | 35 |
| 46 | 47 | 26 | 34 | 79 | 23 | 62 | 19 | 96 | 55 |

*Продовження таблиці 6.8*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 4 | 10 | 58 | 38 | 26 | 78 | 25 | 76 | 27 | 82 | 40 |
| 49 | 16 | 14 | 40 | 65 | 18 | 78 | 29 | 71 | 23 |
| 45 | 24 | 33 | 31 | 71 | 17 | 87 | 40 | 82 | 38 |
| 46 | 21 | 21 | 36 | 64 | 16 | 72 | 24 | 75 | 28 |
| 5 | 17 | 52 | 40 | 27 | 63 | 16 | 92 | 46 | 85 | 40 |
| 4 | 71 | 7 | 52 | 96 | 45 | 80 | 31 | 64 | 17 |
| 17 | 50 | 4 | 53 | 66 | 17 | 85 | 36 | 92 | 51 |
| 34 | 32 | 24 | 38 | 91 | 36 | 91 | 48 | 60 | 16 |
| 6 | 2 | 76 | 57 | 17 | 74 | 22 | 61 | 19 | 66 | 24 |
| 4 | 70 | 43 | 24 | 95 | 43 | 60 | 18 | 96 | 61 |
| 39 | 28 | 51 | 17 | 85 | 29 | 92 | 42 | 91 | 54 |
| 4 | 70 | 7 | 49 | 85 | 31 | 89 | 43 | 68 | 24 |
| 7 | 9 | 61 | 55 | 22 | 70 | 20 | 66 | 23 | 88 | 49 |
| 16 | 54 | 45 | 25 | 61 | 12 | 71 | 26 | 64 | 21 |
| 35 | 28 | 46 | 21 | 82 | 26 | 64 | 18 | 88 | 45 |
| 9 | 65 | 35 | 26 | 83 | 26 | 74 | 24 | 87 | 45 |
| 8 | 3 | 73 | 34 | 30 | 93 | 39 | 68 | 20 | 96 | 59 |
| 18 | 52 | 28 | 31 | 86 | 29 | 87 | 42 | 81 | 33 |
| 45 | 15 | 17 | 40 | 86 | 29 | 75 | 27 | 65 | 20 |
| 3 | 74 | 16 | 38 | 88 | 38 | 73 | 25 | 69 | 25 |

*Таблиця 6.4*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варіант | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| набір | 3 4 5 6 8 | 1 2 3 6 8 | 2 3 5 7 8 | 2 3 4 6 8 | 1 2 5 6 8 | 1 4 5 6 7 |

*Продовження таблиці 6.4*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варіант | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| набір | 1 3 5 6 8 | 3 5 6 7 8 | 1 2 3 4 7 | 1 3 4 7 8 | 1 3 4 6 7 | 2 3 6 7 8 |

*Продовження таблиці 6.4*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варіант | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| набір | 2 3 4 5 6 | 1 4 5 7 8 | 1 2 3 4 5 | 2 5 6 7 8 | 1 2 4 5 8 | 1 2 4 6 7 |

*Продовження таблиці 6.4*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варіант | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| набір | 1 4 5 6 8 | 1 3 5 7 8 | 1 2 4 5 7 | 2 3 4 5 7 | 1 2 5 6 7 | 3 4 5 7 8 |

*Продовження таблиці 6.4*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варіант | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| набір | 2 3 4 5 8 | 1 2 3 4 6 | 1 2 4 6 8 | 1 3 4 5 7 | 1 4 6 7 8 | 1 3 4 6 8 |

***а)*** *Формули для знаходження числових характеристик:*

***б)*** *Коефіцієнти рівняння лінійної регресії:*

*Рівняння лінійної регресії:*

***в)*** *Вибірковий коефіцієнт кореляції обчислюється за формулою:*

Можна оцінити тісноту лінійного зв’язку між факторами за шкалою:

| r | < 0,6‒ слабка

0,6 ≤ | r | ≤ 0,9 ‒ середня

| r | > 0,9 ‒ сильна.

*Висновок*: між факторами Х і У спостерігається лінійний зв'язок з сильним рівнем тісноти, так як | r | = 0,97 > 0,9.

***г)*** *для Xmin, X, Xmax знайти передбачення «y»*

***д)*** *для Xmin, X, Xmax знайти інтервали довіри лінії регресії з надійністю γ = 0.999;*

Використовуючи таблицю А.3, знаходимо tγ = 3,883. Тепер можна записати формулу для обчислення ширини інтервалу довіри

***Отже****, отримаємо інтервали довіри для передбачень «y» в заданих точках*

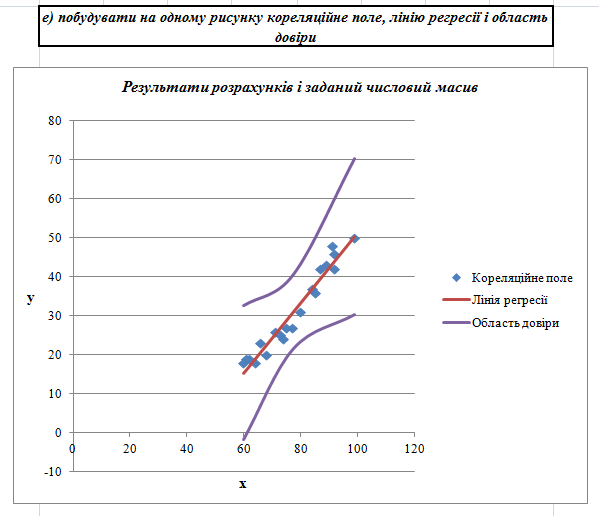
yx  – δx ≤ y ≤ yx + δx;

x = 60: -1,79 ≤ y ≤ 32,57,

x = 77,5: 21,55 ≤ y ≤ 40,55,

x = 99: 30,30 ≤ y ≤ 70,28.

***е)*** *побудувати на одному рисунку кореляційне поле, лінію регресії і область довіри*

**

