Завдання. На основі даних, які наведені в табл.1, побудувати економетричну модель, яка кількісно описує залежність продуктивності праці від затрат на прикладні дослідження за оператором Вальда, у разі наведені дані затрат на прикладні дослідження можуть мати помилки виміру.

Таблиця 1.

Вихідні та розрахункові дані для побудови економетричної моделі

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рік | Продуктив-ність праці | Затрати на прикладні досліджен-ня Х |  | Інструмен-тальна змінна |  |  |  |  |
| 1 | 7,3 | 18 | –7 | –1 | 7,21 |  0,09 | 0,0081 | 0,7396 |
| 2 | 7,5 | 19 | –6 | –1 | 7,38 |  0,12 | 0,0144 | 0,4356 |
| 3 | 7,7 | 21 | –4 | –1 | 7,72 | –0,02 | 0,0004 | 0,2116 |
| 4 | 7,9 | 23 | –2 | –1 | 8,06 | –0,16 | 0,0256 | 0,0676 |
| 5 | 8,2 | 24 | –1 | –1 | 8,23 | –0,03 | 0,0009 | 0,0016 |
| 6 | 8,4 | 25 |  0 |  1 | 8,40 | 0 | 0,0000 | 0,0576 |
| 7 | 8,6 | 25 |  0 |  1 | 8,40 |  0,20 | 0,0400 | 0,1936 |
| 8 | 8,7 | 26 |  1 |  1 | 8,57 |  0,13 | 0,0169 | 0,2916 |
| 9 | 8,4 | 27 |  2 |  1 | 8,74 | –0,34 | 0,1156 | 0,0576 |
| 10 | 8,9 | 28 |  3 |  1 | 8,91 | –0,01 | 0,0001 | 0,5476 |
|  |  |  |  |  |  |  | 0,2220 | 2,6040 |

*Розв’язання*

**1.** Ідентифікуємо змінні моделі:

 — продуктивність праці, залежна змінна;

 — затрати на прикладні дослідження, незалежна змінна.

**2.** Специфікуємо економетричну модель у лінійному вигляді:

;

.

**3.** Оскільки незалежна змінна моделі  може мати помилки виміру, а це означає, що вона може корелювати із залишками, то замінимо її інструментальною змінною.

Для визначення інструментальної змінної за методом Вальда:

**3.1.** Знайдемо медіану змінної :

.

**3.2.** Визначимо відхилення кожного значення змінної  від своєї медіани; . Ці відхилення наведені у табл.1.

**3.3.** Від’ємні відхилення замінимо на –1, а додатні — на + 1. Сукупність цих одиниць є інструментальною змінною (див. табл. 1).

**4**. Щоб оцінити параметри економетричної моделі, на основі оператора Вальда визначимо:

**4.1.** Середні відхилення значень  від медіани:

;



**4.2.** Середні значення  і , які відповідають середнім значенням  і .

;

.

**5.** Розрахуємо оцінки параметрів моделі:

;

;

.

Звідси економетрична модель:

.

**6.** Визначимо загальну дисперсію та дисперсію залишків:

;

.

**7.** Розрахуємо коефіцієнти детермінації та кореляції:

 ;

.

**8.** Аналіз економетричної моделі

Коефіцієнти детермінації і кореляції свідчать про те, що побудована модель є достовірною: зв’язок, який вона кількісно описує, є досить тісним. Так, коефіцієнт детермінації показує, що на 90% варіація продуктивності праці визначається варіацією затрат на прикладні дослідження. Оцінка параметра  визначає граничну зміну продуктивності праці, якщо затрати на прикладні дослідження зміняться на одиницю.

Коефіцієнт еластичності  показує, що збільшення затрат на прикладні дослідження на 1 % сприятиме збільшенню продуктивності праці на 0,49 %.