**Завдання.** За допомогою двох взаємопов’язаних часових рядів про роздрібний товарообіг та доходи населення побудувати економетричну модель, що характеризує залежність роздрібного товарообігу від доходу. Розрахувати критерій Дарбіна-Уотсона з лагом  t=1.   При рівні  значущості  α=0.05  зробити висновок про ступінь кореляції залишкових величин та її характер.

Таблиця 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Роки | Роздрібний товарообіг, млн.грн У | Дохід, млн.грн Х | Yt(розр) | ut | ut2 | ut-ut-1 | (ut-ut-1)2 | utut-1 |
| 2012 | 24,00 | 27,10 | 23,61 | 0,39 | 0,15 | - | - | - |
| 2013 | 25,00 | 28,20 | 24,56 | 0,44 | 0,19 | 0,05 | 0,00 | 0,17 |
| 2014 | 25,70 | 29,30 | 25,52 | 0,18 | 0,03 | -0,25 | 0,06 | 0,08 |
| 2015 | 27,00 | 31,30 | 27,25 | -0,25 | 0,06 | -0,43 | 0,18 | -0,05 |
| 2016 | 28,80 | 34,00 | 29,58 | -0,78 | 0,61 | -0,54 | 0,29 | 0,19 |
| 2017 | 30,80 | 36,00 | 31,31 | -0,51 | 0,26 | 0,27 | 0,07 | 0,40 |
| 2018 | 33,80 | 38,70 | 33,65 | 0,15 | 0,02 | 0,66 | 0,44 | -0,08 |
| 2019 | 38,10 | 43,70 | 37,97 | 0,13 | 0,02 | -0,02 | 0,00 | 0,02 |
| 2020 | 43,40 | 50,00 | 43,42 | -0,02 | 0,00 | -0,15 | 0,02 | 0,00 |
| 2021 | 45,50 | 52,10 | 45,24 | 0,26 | 0,07 | 0,28 | 0,08 | -0,01 |
| Разом | 322,10 | 370,40 | 322,10 | 0,00 | 1,42 | -0,12 | 1,16 | 0,73 |

#### Розв’язання:

1. Ідентифікуємо змінні моделі:

*yt* — роздрібний товарообіг у період *t*, залежна змінна;

*xt* — дохід у період *t*, пояснювальна змінна;

звідси

*Yt = f* (*xt , ut*),

де *ut* — стохастична складова, залишки.

2. Специфікуємо економетричну модель у лінійній формі:

*yt = a*0 *+ a*1*xt + ut* ;

******;

*ut = yt –* ,

де *u* — скаляр; *у* — вектор; *х* — матр.

3. Визначимо оцінки параметрів моделі ,  за методом найменших квадратів, припускаючи що залишки *ut* не корельовані використавши оператор оцінювання параметрів моделі МНК:

,

де — матриця, транспонована до *X*.

;

; ;

;

;

;

.

Економетрична модель має вигляд

. (1)

**4.** Знайдемо розрахункові значення роздрібного товарообігу на основі моделі  і визначимо залишки *ut* (табл).

Знайдемо оцінку критерію Дарбіна — Уотсона:

.

Порівняємо значення критерію *DW* з табличним для α= 0,05 і *n*= 10. Критичні значення критерію *DW* у цьому разі такі:

*DW*1 = 0,879 — нижня межа; *DW*2 = 1,320 — верхня межа.

Оскільки критерій *DW*факт *< DW*1, то можна стверджувати, що залишки *ut* мають додатну автокореляцію.