

Самостійна робота 9. Висновки.

За результатами розрахунків отриманих при виконанні Самостійних робіт 9.1, 9.2, 9.3 та 9.4 узагальнимо наступні висновки:

1) Розміщення точок на діаграмі розсіювання (кореляційному полі) дає можливість зробити припущення про існування лінійної форми зв'язку у вигляді функції $\hat{y} = a_0 + a_1x$, де $\hat{y}$ – розрахунковий прибуток, млн.грн.; x – вартість ОЗ, млн.грн.

2) В результаті застосування МНК (за системою нормальних рівнянь) було отримано такі значення параметрів:

$$a_0 = -1,8994$$

$$a_1 = 1,2115$$

Отже, було отримано регресійне рівняння

$$\hat{y} = -1,8994 + 1,2115 \cdot x$$

3) Побудовано базову таблицю дисперсійного аналізу (ANOVA- таблицю), на основі даних якої будемо проводити дисперсійний аналіз моделі:

Таблиця 9.1

ANOVA таблиця для регресійної моделі

Джерело варіації	Ступені свободи, df	Сума квадратів відхилень, SS	Середні суми квадратів відхилень, MS
Регресії	1	18,48	MSE=18,48
Залишків	8	0,26	MSR=0,032
Загальної змінної	9	18,74	MST=2,0818

4) Оскільки в нашому випадку умова $F_p > F_{a,k1,k2}$ виконується ($573 > 5,32$), то це означає, що нульова гіпотеза про відсутність лінійного зв'язку між змінними x та y (вартістю основних засобів та прибутком підприємства) відхиляємо. Тобто між змінними існує суттєвий лінійний зв'язок. Отже, з ймовірністю 95% можемо сказати, що економетрична модель є адекватною і з 5% ймовірністю ми можемо помилитися.

Адекватність побудованої економетричної моделі експериментальним даним означає, що цю модель можна використовувати для економічного аналізу та прогнозування на її основі.

5) Перевірка коефіцієнта кореляції r_{xy} показала його значущість двома методами – на значущість за t -критерієм Стюдента та шляхом визначення надійних інтервалів. В першому методі справдилась умова $|t_{розрах}| > t_{\alpha,k}$ ($23,95 > 2,306$). В другому методі було встановлено, що коефіцієнт кореляції r_{xy} попадає в інтервал $[0,98; 1]$. Це означає, що з ймовірністю 95% і з рівнем значущості $\alpha=5\%$ (можливістю помилитися) отриманий коефіцієнт кореляції r_{xy} не дорівнюватиме 0. Що вказує на те, що коефіцієнт кореляції r_{xy} є статистично значущим, а між змінними x та y існує суттєвий лінійний зв'язок.

Отже, отриманий коефіцієнт кореляції r_{xy} , що дорівнює 0,99 дуже близький до 1, що вказує, що між вартістю ОЗ підприємства та прибутком є сильний прямий лінійний зв'язок.

6) Оскільки коефіцієнт детермінації дорівнює 0,9862, то це означає, що теоретична пряма пояснює 98,62% або можна сказати, що 98,62% варіації прибутку підприємства відбувається під впливом вартості основних засобів. А решта 1,38% - припадає на інші фактори та випадкові величини.

7) Середня відносна похибка апроксимації $\varepsilon=4,51\%$, що менше 12%. Отже, модель можна вважати адекватною.

8) За даними отриманого регресійного рівняння $\hat{y} = -1,8994 + 1,2115 \cdot x$ надамо економічну інтерпретацію параметрам a_0 та a_1 отриманої регресійної моделі.

Перевірка оцінок параметрів a_0 та a_1 показала їх значущість двома методами – на значущість за t -критерієм Стюдента та шляхом визначення надійних інтервалів.

В першому методі справдилися умови для параметрів $a_0 : t_{a0} \geq t_{\alpha,k} (8,8138 > 2,306)$; $a_1 : t_{a1} \geq t_{\alpha,k} (23,95 > 2,306)$. В другому методі оцінка параметру a_0 попадає в інтервал $[-2,3964; -1,4025]$, а параметру a_1 – в інтервал $[1,0949; 1,3282]$. В обох випадках 0 в ці інтервали не входить, і це означає, що з ймовірністю 95% оцінки параметрів a_0 та a_1 не дорівнюватимуть 0. Отже параметри a_0 та a_1 є статистично значущими та між змінними x та y існує суттєвий лінійний зв'язок.

Оскільки обидва коефіцієнти є статистично значущими, що було доведено вище, для обох параметрів можемо дати їх економічну інтерпретацію.

a_0 : Якщо коефіцієнт a_0 є значущим, тоді можна сказати, що результативна змінна y прийме значення a_0 за нульового значення факторної (незалежної) змінної x .

Тобто, для нашого прикладу, якщо вартість основних засобів підприємства дорівнюватиме 0, то прибуток підприємства буде дорівнювати -1,8994 млн. грн. Постійна величина $a_0 = -1,8994$ дає прогнозне значення y за умови, що $x = 0$.

Але правильно інтерпретувати можна лише знак при параметрі a_0 . В нашому випадку a_0 від'ємне ($a_0 = -1,8994 < 0$). Отже, зміна фактору « y » (прибутку підприємства) відбуватиметься повільніше, ніж фактору « x » (вартості основних засобів підприємства).

a_1 : Коефіцієнт при x показує, на скільки одиниць зміниться результативна змінна y при зміні змінної x на 1 одиницю. Отже, якщо x зросте на 1 одиницю, то y зросте на a_1 одиниць.

Отже для нашого прикладу коефіцієнт a_1 відображає, що якщо вартість ОЗ збільшити на 1 млн. грн., то прибуток підприємства зросте в середньому на 1,2115 млн. грн.

9) Коефіцієнт еластичності для нашого прикладу $KE = 1,62$. Він більший за 1, тому результативна змінна y (прибуток підприємства) є еластичною по відношенню до факторної змінної x (вартість ОЗ). Тому, якщо вартість ОЗ збільшиться на 1%, то прибуток підприємства збільшиться на 1,62%.

Адекватність побудованої економетричної моделі експериментальним даним означає, що цю модель можна використовувати для економічного аналізу та прогнозування на її основі.

Отже, за результатами всіх вищенаведених досліджень можна зробити висновок про те, що отримана економетрична модель є статистично якісною та

значимою. Тому на її основі можна здійснювати адекватний економіко-математичний аналіз та прогнозування.

10) Для заданого значення незалежної змінної $x_{\text{прогнозне}}$ (прогнозна вартість ОЗ підприємства буде на 20% більшою за максимальне значення цієї ознаки, $x_{\text{прогнозне}}=6,0*1,2=7,2$ млн. грн.) точковий прогноз складатиме

$$y_{\text{прогнозне}}=-1,8994+1,2115*7,2=6,82 \text{ млн.грн.}$$

Значення $y_{\text{прогнозне}}$ можна інтерпретувати як точкову оцінку прогнозного значення математичного сподівання та індивідуального значення прибутку підприємства, за умови, що вартість ОЗ підприємства буде дорівнювати 7,2 млн. грн.

11) Якщо в прогнозному періоді вартість ОЗ підприємства буде дорівнювати 7,2 млн.грн., то середній (математичне сподівання) прибуток підприємства з ймовірністю 95% (або на рівні значимості $\alpha=5\%$) потрапляє в інтервал [6,6501; 6,9972]. Водночас окреме (індивідуальне) значення прибутку підприємства буде міститися в ширшому інтервалі [6,6452; 7,0021].