

# МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ, МОДЕЛІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОНОМІЦІ

**Білодід К.В., Мірзоян К.А.**

*студентки,*

*Науковий керівник: Чупілко Т.А.*

*кандидат технічних наук, доцент,*

*Університет митної справи та фінансів*

## МОДЕЛЮВАННЯ ОБСЯГУ ДОХОДУ ПІДПРИЄМСТВА ЗА ДОПОМОГОЮ ЕКОНОМЕТРИЧНОГО АНАЛІЗУ

З метою нейтралізації ризику неприбутковості та покращення фінансової діяльності, прибуток потребує постійного аналізу та прогнозування. Для прикладу ми взяли ТОВ «Ласунка».

Мета роботи: розробити економіко-математичну модель прогнозування і планування обсягів доходів підприємства.

З метою врахування динаміки зміни доходу в 2017 році на основі економетричного аналізу була побудована модель:

$$y_{\text{пр}} = b_0 + b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + b_3 \cdot x_3 + \varepsilon.$$

Дослідження статистичних даних показника  $Y$  (обсягу доходу підприємства) виявили певні коливання фактичного доходу. Після первинного оброблення даних з інформаційної бази в якості факторів прийняті: собівартість реалізованої продукції ( $X_1$ ), витрати на збут ( $X_2$ ), адміністративні витрати ( $X_3$ ). Дані з інформаційної бази про витрати підприємства наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Роки	Дохід, $Y$ , тис грн	Собівартість реалізації продукції $X_1$ , тис грн	Витрати на збут, $X_2$ тис грн	Адміністративні витрати, $X_3$ тис грн
2008	14312	5410	7025	5000
2009	14587	5169	7136	5147
2010	14603	5208	7208	5197
2011	14710	5410	7250	5203
2012	14836	5741	7389	5281
2013	14982	5096	7410	5358
2014	15132	5800	7458	5401
2015	15369	6301	7503	5500
2016	15421	6547	7596	5551

Використовуючи кореляційну матрицю, можна зробити висновок, що існує мультиколінеарність між факторами  $X_2$  та  $X_3$ . Так як зв'язок між фактором  $X_3$  та  $Y$  тісніший, то виключаємо фактор  $X_2$ .

$$R = \begin{pmatrix} 1 & 0,795291082 & 0,972255434 & 0,993968765 \\ 0,795291082 & 1 & 0,745519025 & 0,758131022 \\ 0,972255434 & 0,745519025 & 1 & 0,982360013 \\ 0,993968765 & 0,758131022 & 0,982360013 & 1 \end{pmatrix}$$

В новій двофакторній моделі відсутня мультиколінеарність, тобто фактори незалежні між собою. Коефіцієнт кореляції між факторами  $x_1$  та  $x_2$  становить 0,76 або 76 %.

Запишемо нове рівняння регресії з двома змінними:

$$y_{\text{пр}} = b_0 + b_1 * x_1 + b_2 * x_2 + \varepsilon.$$

Для розрахунку параметрів та статистики моделі ми використали статистичну функцію ЛИНЕЙН в електронних таблицях EXCEL (табл. 2).

Таблиця 2

1,948059261	0,071639669	4168,83458	<b>b2, b1, b0</b>
0,118107598	0,04069762	475,676459	<b>sb2, sb1, sb0</b>
0,992069509	38,50348436	-	<b>R<sup>2</sup>, Sy</b>
375,2868031	6	-	<b>Fr, df</b>
1112739,112	8895,109846	-	<b>SSR, SSE</b>

Отже, з отриманими значеннями  $b_0 = 4168,8$ ;  $b_1 = 0,07$ ;  $b_2 = 1,95$ , двофакторна лінійна модель матиме вигляд:

$$y_{\text{пр}} = 4168,8 + 0,07x_1 + 1,95x_2 + \varepsilon.$$

Перевірка адекватності прийнятої економетричної моделі реальній дійсності проводиться за критерієм Фішера (F-критерієм) [1].

Нульова гіпотеза має вигляд:  $H_0: \beta_i = 0$ , де  $i=1;2$

Альтернативна гіпотеза наступна:  $H_1 \beta_i \neq 0$ . Величина  $F_r$  – розрахункове значення критерія Фішера. Після обчислення  $F_r$  Фішера, знаходимо  $F_{кр}$  ( $k_1; k_2 - 2 - 1; 0,05$ ) за допомогою функції FРАСПОБР, яке є критичним значенням  $F_r$  при заданому рівні значущості  $\alpha = 0,05$  (або 5 %).  $F_{кр} = 5,14325285$ .

В нашій моделі  $F_r > F_{кр}$ , тому ми відкидаємо гіпотезу  $H_0$  з ризиком помилитися не більше ніж в 5 % випадків, і приймаємо, що побудоване рівняння економетричної моделі адекватне.

Для оцінки значущості коефіцієнтів регресії  $b_0, b_1, b_2$  використовується t-тест. Для цього зрівнюються фактичне значення t-критерія Стюдента ( $t_{bi}$ ) та критичне (табличне)  $t_{кр}$  значення t-критерія

Стьюдента. Висуваємо дві гіпотези: нульова гіпотеза має вигляд:  $H_0: \beta_i=0$ , де  $i=1;2$ ; альтернативна гіпотеза наступна:  $H_1 \beta_i \neq 0$ .

Фактичне значення t-критерія Стьюдента для коефіцієнтів  $b_0, b_1, b_2$  визначається за наступними формулами:

$$t_{b1} = b_1 / S_{b1} = 1,760291374,$$

$$t_{b2} = b_2 / S_{b2} = 16,4939368,$$

$$t_{b0} = b_0 / S_{b0} = 8,764012809.$$

Критичне значення t-статистики знаходимо за статистичними таблицями t-розподілу Стьюдента при рівні значимості  $\alpha = 0,05$  та ступенях вільності  $k_2 = 6$ .

$$t_{кр} = 2,446911851.$$

Отже, для коефіцієнта регресії  $b_1$  приймаємо гіпотезу  $H_0$ , тобто  $|t_{b1}| < t_{кр}$ , тому  $b_1$  є статистично незначимим; а для коефіцієнтів регресії  $b_0, b_2$  приймаємо гіпотезу  $H_1$ , тобто  $|t_{b2}| > t_{кр}$  та  $|t_{b0}| > t_{кр}$ , тому  $b_0$  та  $b_2$  є статистично значимими з рівнем значимості 5 %.

Обчислимо прогнозне значення показника обсягу доходу підприємства та оцінимо прогноз інтервально для заданих значень факторів за формулами.

1. Точкова оцінка обчислюється наступним чином:

$$y_{пр} = b_0 + x_{пр1} b_1 + x_{пр2} b_2,$$

де,  $x_{пр}$  – прогнознi значення.

Проаналізувавши показники за минулі періоди, задаємо прогнознi значення собівартості реалізації продукції та адміністративних витрат  $x_{пр1} = 6800$  та  $x_{пр2} = 5650$ . Тому  $y_{пр} = 4168,8 + 0,07 * 6800 + 1,95 * 5620 = 15662,52$

2. Інтервальна оцінка обчислюється наступним чином:

$$\Delta y_{пр} = t_{кр} S_y \sqrt{1 + X_{кр} (X^T X)^{-1} X_{кр}^T}$$

де

$$X = \begin{pmatrix} 1 & 5410 & 5000 \\ 1 & 5169 & 5147 \\ 1 & 5208 & 5197 \\ 1 & 5410 & 5203 \\ 1 & 5741 & 5281 \\ 1 & 5096 & 5358 \\ 1 & 5800 & 5401 \\ 1 & 6301 & 5500 \\ 1 & 6547 & 5551 \end{pmatrix} \quad X_{пр} = (1 \quad 6800 \quad 5650)$$

$$\Delta y_{пр} = 125,87$$

Верхня та нижня границі обчислюються за формулами:

$$y_{\text{н}} = y_{\text{пр}} - \Delta y_{\text{пр}}; y_{\text{в}} = y_{\text{пр}} + \Delta y_{\text{пр}}$$

$$y_{\text{н}} = 15536,64$$

$$y_{\text{в}} = 15788,39$$

Довірчий інтервал прогнозу:

$$P(y_{\text{пр}} - \Delta y_{\text{пр}} < y_{\text{пр}} < y_{\text{пр}} + \Delta y_{\text{пр}}) = 0,95,$$

$$P(15536,64 < y_{\text{пр}} < 15788,39) = 0,95.$$

Для оцінки впливу фактора  $X$  на показник  $Y$  без урахування одиниць виміру обчислимо частинні коефіцієнти еластичності для кожного фактора  $X$  за формулою:

$$K_{xi}^e = b_i \frac{x_i}{y_i^{\text{розрах}}};$$

Частинні коефіцієнти еластичності, що обчислені на основі середніх значень показника і фактора, складають

$$K_{x1}^e = 0,027105543; K_{x2}^e = 0,692797772.$$

Таким чином, частинний коефіцієнт еластичності фактора  $X_1$  показує, що показник  $Y$  змінюється на 2,7 відсотків, якщо фактор  $X_1$  змінюється на 1 % при незмінних значеннях фактора  $X_2$ . Оскільки коефіцієнт еластичності додатний, то збільшення (зменшення) фактора викликає, відповідно, збільшення (зменшення) показника.

Аналогічним чином визначено, що частинний коефіцієнт еластичності для другого фактора дорівнює становить 0,69 і, відповідно, показує, що зміна фактора  $X_2$  на 1 % викликає зміну показника на 69 % при незмінних значеннях фактора  $X_1$ .

Модель є адекватною зі статистично значимим параметром  $b_1$  та  $b_2$ .

Тому її можна використовувати для прогнозування доходу підприємства. [1]

Отже, методами економетричного аналізу ми зробили аналізу та прогнозування прибутку ТОВ «Ласунка» на 2017 рік при прогнозних значеннях собівартості реалізації продукції та адміністративних витрат  $x_{\text{пр}1} = 6800$  та  $x_{\text{пр}2} = 5650$ . Прибуток підприємства буде коливатись в інтервалі від 15536,64 тис грн. до 15788,39 тис грн.

### Список використаних джерел:

1. Методичні рекомендації для самостійної роботи з дисципліни «Економіко-математичні методи та моделі: Економетрика» підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» спеціальності 6.030508 «Фінанси і кредит», 6.030505 «Управління персоналом та економіка праці», 6.030504 «Економіка

підприємства» / укл. Т.А. Чупілко – Дніпро: Університет митної справи та фінансів, 2016. – 40 с.

2. Стеблецька, Ю. Прогнозування прибутку за допомогою середніх величин / Ю. Стеблецька // Львівська державна фінансова академія. – 2013.

**Яренчак М.В., Шебалков Г.О.**

*студенти;*

**Рудянова Т.М.**

*доцент,*

*Університет митної справи та фінансів*

## **АНАЛІЗ МЕТОДІВ ПЕРЕДБАЧЕННЯ РИЗИКІВ У ФІНАНСОВІЙ СТРУКТУРІ БАНКІВ**

На сьогоднішній день однією з важливих та актуальних завдань банківської системи України є ефективне кредитування. В умовах сучасної трансформаційної економіки нашої країни, комерційні банки повинні вдосконалити стратегію та тактику своєї кредитної політики, оскільки саме кредитні операції дають основну частину доходу банку. В зв'язку з цим актуальним залишається питання про вдосконалення стратегій управління кредитним ризиком з метою зниження його рівня.

Позитивні тенденції у розвитку інформаційних технологій на сучасній стадії трансформаційних перетворень економіки України сприяли збільшенню темпів приросту активів, обсягів залучених коштів та капіталу банківської системи в цілому, що дало можливість істотно збільшити обсяги кредитування як фізичних, так і юридичних осіб.

Перелічимо основні методи аналізу банківської діяльності, які найчастіше використовуються: порівняння; приведення показників до порівнюваного виду; абсолютних та відносних показників, коефіцієнтів; балансовий; графічний; статистичний; ймовірнісний метод оцінки результатів. Всі ці методи використовуються в комплексі, однак, на наш погляд, ймовірнісний метод оцінки результатів використовується в комплексі, однак на наш погляд, ймовірнісний метод оцінки результатів використовується в достатній мірі, а іноді і повністю ігнорується, оскільки для нього потрібна якісна база статистичних даних, що одержуються вчасно в необхідній кількості та грамотній інтерпретації результатів, від яких буде залежати прийняте рішення [2, с. 13-14].

Банківська діяльність – одна з тих видів діяльності, яка піддається різним видам ризиків, що мають різну природу, як внутрішню, так і зовнішню.