

## **58. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ФІНАНСОВИХ ПОКАЗНИКІВ КОМЕРЦІЙНОГО БАНКУ**

**Микола Медведєв, Оксана Ніколаєва**

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Циклічність у розвитку економічних систем зобов'язує менеджмент банків адекватно реагувати на зміни економічної кон'юнктури для забезпечення стійкості кожної банківської установи окремо і банківської системи в цілому. Швидкість реакції на зміни визначає успіх в управлінні, а математичні моделі банку є основним елементом систем підтримки прийняття рішень.

**Методи.** Сучасні математичні методи і моделі спираються на апарат прикладної математики, добре розроблені методи математичного програмування, теорію прийняття рішень. До таких методів відноситься побудова моделей, що описують кореляційно-регресійні залежності.

**Результати.** За даними щоквартальної та щорічної звітності комерційного банку (у тис.грн.), до якої входить звіт про фінансовий стан та звіт про прибутки та збитки й інший сукупний дохід, що стали вихідними даними, був проведений

багатофакторний аналіз прибутковості цього комерційного банку у останні шість років на основі щоквартальних значень звітності.

Для відбору найбільш значимих факторних ознак була побудована матриця парних коефіцієнтів кореляції. Цей аналіз показав стійку залежність між такими факторами як працюючі та непрацюючі активи, кошти фізичних та юридичних осіб, які було обрано для побудови регресійної моделі.

У процесі аналізу були побудовані різноманітні типи регресійних моделей, які описують залежність обраних факторів. Найкращий результат показала лінійна модель, у якій коефіцієнт детермінації, склав 0,89, що свідчить про суттєвий вплив факторних значень на формування прибутку.

Використовуючи масив даних із фінансової звітності, були знайдені параметри  $a_i$ ,  $i = \overline{0,4}$  та побудована регресійна залежність прибутку від обраних факторів:

$$\bar{Y}_{1,2,3,4} = -2909,53 - 0,004x_1 - 0,103x_2 + 0,021x_3 + 0,009x_4. \quad (1)$$

Перевірка адекватності всієї моделі здійснювалася з використанням  $F$ -критерію Фішера, значущості коефіцієнтів регресії за допомогою  $t$ -критерію Стюдента. Результати перевірки показали, що параметри рівняння є статистично значущими.

Планування починається з прогнозу структури активів та пасивів звіту про фінансовий стан.

*Прогноз показника звіту про фінансовий стан «Працюючі активи».* Змінна  $x_1$  з часом має тенденцію зростання. Аналіз даних показав, що при побудові лінії тренда можна використовувати лінійну або експонентну функцію. Параметри функції визначаються за допомогою методу найменших квадратів. Як критерій оцінки якості моделі використовується коефіцієнт детермінації  $R^2$ . Експонентна функція  $x_1 = 736284e^{0,0883t}$  забезпечує більш високе значення коефіцієнта детермінації, ніж лінійна модель. Прогнозне значення змінної  $x_1$  знайдемо з рівняння  $x_1 = 736284e^{0,0883t}$  при  $t = 25$ , одержимо  $x_1 = 6694998$ .

*Прогноз показника звіту про фінансовий стан «Непрацюючі активи».* Змінна  $x_2$  також з часом має тенденцію зростання. Залежність величини непрацюючих активів описується рівнянням лінійної регресії  $x_2 = 3678,4t + 41716$ , яке забезпечує значення коефіцієнта детермінації  $R^2 = 0,836$ . Прогнозне значення змінної  $x_2$  знайдемо з рівняння  $x_2 = 3678,4t + 41716$  при  $t = 25$ , одержимо  $x_2 = 133676$ .

*Прогноз показника звіту про фінансовий стан «Кошти юридичних осіб».* Змінна  $x_3$  також з часом має тенденцію зростання. Залежність розміру коштів юридичних осіб приблизно однаково описуються експонентним ( $R^2 = 0,916$ ) та лінійним ( $R^2 = 0,915$ ) рівняннями. Прогнозне значення змінної  $x_3$  знайдемо з рівняння  $x_3 = 395127e^{0,0801t}$  при  $t = 25$ , одержимо  $x_3 = 2926924$ .

*Прогноз показника звіту про фінансовий стан «Кошти фізичних осіб».* Змінна  $x_4$ , як і інші змінні, має тенденцію зростання. Аналіз даних показав, що при побудові лінії тренда можна використовувати лінійну або експонентну функцію. Коефіцієнт детермінації у експонентній функції не набагато вищий ніж у лінійної моделі, тому для прогнозування величини коштів фізичних осіб може використовуватися як експонентну функцію, так і лінійна. Прогнозне значення змінної  $x_4$  знайдемо з рівняння  $x_4 = 188815e^{0,1064t}$  при  $t = 25$ , одержимо  $x_3 = 2699354$ .

Отже у процесі дослідження були отримані моделі для прогнозування факторів, які використовуються при плануванні величини прибутку.

*Прогноз прибутку банку.* Використовуючи знайдені значення факторів та рівняння (1), одержимо прогнозне значення прибутку:  $\bar{Y}_{прог} = 43628,78$ .

Побудовано лінійне рівняння залежності доходу від часу:  $y = 6703,6x + 27592$ , де  $x$  – фактор часу,  $y$  – дохід. Прогнозне значення доходу знайдемо з рівняння  $y = 6703,6x + 27592$  при  $t = 25$ , одержимо  $y_{прог} = 195182$ .

Витрати знаходимо як різницю між доходом та прибутком. В результаті отримуємо ті витрати, які банк «може собі дозволити» з урахуванням можливого зростання доходів і планованого прибутку. Прогнозні значення доходу, витрати і прибутки переносяться в прогнозний звіт про прибутки і збитки і починається постатейне визначення доходів і витрат. Потім можна проводити розподіл прогнозних значень доходу та витрат по статтям.

**Висновки.** Найкращий прогноз знайдено для параметра «Кошти юридичних осіб», найгірший прогноз – для параметра «Кошти фізичних осіб», що пов'язано з неврахованим в моделі економіко-політичним фактором, наслідком якого був масовий відтік депозитів фізичних осіб. Але незважаючи на негативні наслідки, банк отримав квартальний прибуток у розмірі 58314 тис. грн., що на 14686 тис. більше ніж прогнозований. Виходячи з результатів аналізу можна зробити висновок, що за допомогою розробленої моделі можна з високою імовірністю прогнозувати прибуток майбутніх періодів та приблизне значення всіх статей звіту про фінансовий стан і звіту про прибутки і збитки та інший сукупний дохід для комерційного банку, що дає безумовні переваги у стратегічному плануванні.