

МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ В СУСПІЛЬНИХ І ГУМАНІТАРНИХ НАУКАХ



УДК 336.71

С.В. Юдіна, д.е.н., професор, професор кафедри фінансів та обліку

С.М. Ганзюк, к.е.н., доцент, доцент кафедри фінансів та обліку, svetlanaganzyuk@gmail.com

І.С. Боровець, магістр кафедри фінансів та обліку

Дніпровський державний технічний університет, м. Кам'янське

ЗАСТОСУВАННЯ ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ ФІНАНСОВИХ РЕЗУЛЬТАТІВ БАНКУ ВІД ЕКОНОМІЧНОГО ЗРОСТАННЯ

У статті розглянуто значення математичного моделювання для розв'язання економічних завдань. Досліджено залежність між економічним зростанням країни та фінансовим результатом діяльності окремого комерційного банку за допомогою методу найменших квадратів. Зроблено висновки щодо наявності зв'язку між зазначеними показниками.

Ключові слова: математичне моделювання, фінансовий результат банку, економічне зростання, дисперсійний аналіз.

In the article the importance of mathematical modeling for solving economic problems is considered. The dependence between the economic growth of the country and the financial result of the activity of a separate commercial bank by means of the least squares method is investigated. Conclusions have been made on the relationship between these indicators.

Keywords: mathematical modeling, bank financial result, economic growth, dispersion analysis.

Вступ

Основою фінансово-кредитної системи країни є банківська система, яка безпосередньо обслуговує всі ланки єдиного господарського механізму держави. Функціонування та розвиток українських банківських установ відбувається на даний час у досить несприятливих умовах. Важливого значення набуває розгляд комерційного банку як цілісної складної динамічної системи, що працює у нестабільній економіці та зумовлює необхідність більш широкого застосування економіко-математичних методів і моделей для дослідження процесів, що протікають у банку, оцінки ефективності його роботи, виявлення напрямів і способів вдосконалення управління банківською діяльністю [1].

Постановка проблеми

Розвинута банківська система є необхідною умовою ефективного функціонування економіки країни, крім того, надійний банківський сектор відіграє надзвичайно важливу роль у її стабілізації. Сучасний стан розвитку економіки України потребує невідкладного вдосконалення функціонування банківської системи як складової частини фінансової системи країни. Саме тому економіко-математичне моделювання може відіграти важливу роль у відновленні не тільки банківського сектору, але й інших складових економіки і всієї економіки загалом, оскільки надає змогу оцінювати ефективність можливих сценаріїв розвитку банків, які враховували б взаємодію системи та її підсистем з активним зовнішнім середовищем [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Багато вітчизняних вчених-економістів, серед яких О. Васюренко, А. Мороз, М. Савлук, Л. Примостка, О. Пшенишнюк, та інші, створили значне наукове напрацювання в сфері банківської діяльності, однак, сьогодні, на нашу думку, потрібно використовувати ефективні засоби на основі застосування економіко-математичних методів і моделей для здійснення комплексного аналізу фінансових результатів банків, дослідження їх залежності від дії чинників невизначеного конкурентного зовнішнього економічного середовища, прогнозування варіантів їхньої зміни та формування оптимальних стратегій управління ними [2].

Формулювання мети дослідження

Метою даного дослідження є визначення залежності між економічним зростанням країни та фінансовим результатом діяльності окремого комерційного банку за допомогою методу найменших квадратів; формулювання висновків щодо наявності зв'язку між зазначеними показниками.

Виклад основного матеріалу

Моделювання є важливим засобом розв'язання багатьох економічних завдань і, зокрема, проведення аналітичного дослідження, а результати моделі до певної міри спрощено відображають сутність глибоких процесів економічного розвитку внаслідок застосування специфічних принципів, притаманних характеру моделювання. Модель — це спеціально створений об'єкт, на якому відтворюються певні характеристики досліджуваного явища, а моделювання — це конкретне відтворення цих характеристик, що дає змогу вивчати можливу поведінку явища без проведення експериментів над ним [3].

Саме для дослідження економічних процесів, де неможливе будь-яке експериментування, особливого значення набуває математичне моделювання. Завдяки застосуванню потужного математичного апарату воно є найефективнішим і найдосконалішим методом. У свою чергу, математичні методи не можуть застосовуватися безпосередньо щодо дійсності, а лише щодо математичних моделей того чи іншого кола явищ. Математичне моделювання як кількісний інструментарій дослідника по суті своїй належить не тільки математиці — воно має самостійне значення, і свою історію.

Економіко-математичне моделювання і моделювання економічної сфери виявляють собою наочний приклад плідного вживання математичної ідеї в наукових дослідженнях. Саме тому виникає необхідність більш активного застосування таких методів в практичній діяльності [4].

Проаналізуємо наявність або відсутність залежності між ВВП та фінансовим результатом діяльності окремого комерційного банку на прикладі Райффайзен Банку Аваль за період 2008—2015 рр. Для аналізу обрані дані в доларах США, оскільки це надає можливість більш адекватно оцінити залежність показників, виходячи з суттєвої зміни курсу національної валюти до долара в 2014 році. Дані для аналізу представлені в таблиці 1.

Таблиця 1. Дані для встановлення зв'язку між ВВП та фінансовим результатом діяльності «Райффайзен Банк Аваль»

Рік	ВВП, млн. дол. США	Прибуток (збиток) банку, млн. дол. США
2008	123124	-262,1
2009	114383	-235,6
2010	135972	2,8
2011	164787	3,79
2012	176265	4,18
2013	182026	88
2014	131805	-91
2015	90615	-34

Побудуємо кореляційне поле для визначення виду можливої залежності між показниками. На рисунку 1 наведено графік залежності фінансових результатів Райффайзен Банку Аваль від обсягу ВВП країни і оптимальний вид лінії тренду.

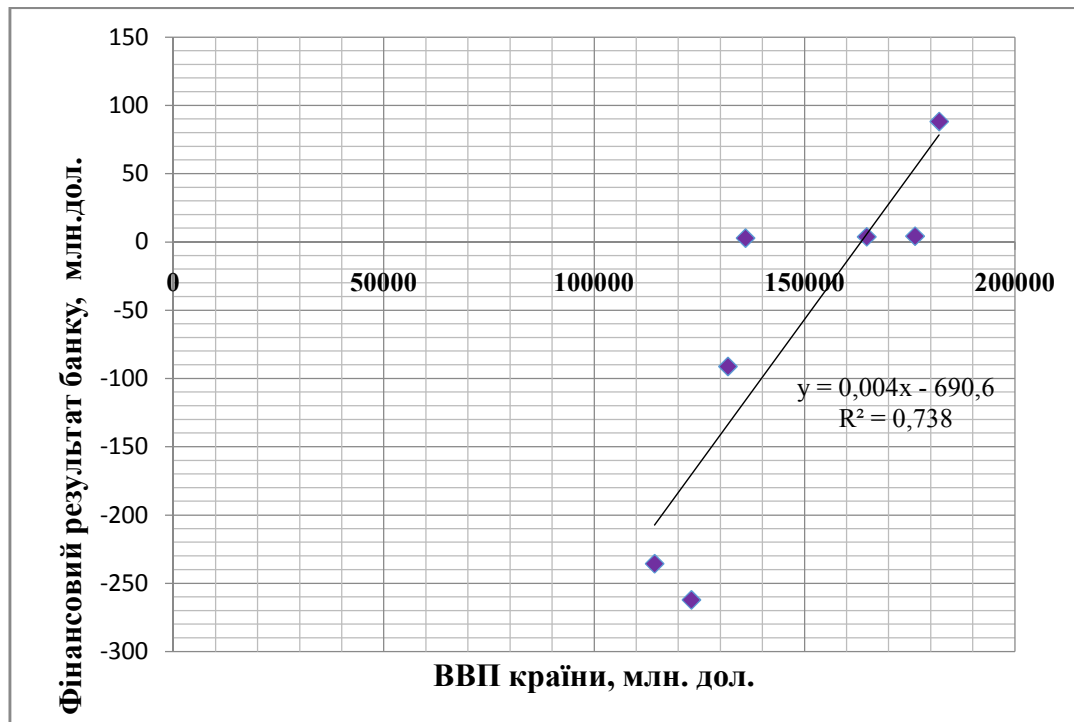


Рис. 1. Кореляційне поле залежності фінансових результатів банку від зміни обсягу ВВП країни

Як видно з рисунку, однофакторне рівняння регресії лінійно, саме тому оптимальним методом для розрахунку коефіцієнтів є метод найменших квадратів, тому пошук рівняння регресії буде у вигляді:

$$Y = a_0 + a_1 X. \quad (1)$$

Як відомо, формули для розрахунку для розрахунку коефіцієнтів за методом найменших квадратів мають вигляд:

$$a_1 = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - Y_{cp})(X_i - X_{cp})}{\sum_{i=1}^n (X_i - X_{cp})^2}; \quad (2)$$

$$a_0 = Y_{cp} - a_1 X_{cp}. \quad (3)$$

Позначимо через Y — фінансовий результат банку, млн. дол., через X — розмір ВВП, млн. дол.

Після проведення необхідних розрахунків отримуємо шукане рівняння регресії:

$$Y = 0,0042X - 690,68.$$

Дане рівняння дозволяє зробити попередній висновок про наявність прямого зв'язку між отриманим фінансовим результатом банку та зростанням ВВП країни за період 2008—2015 рр. Значення коефіцієнта детермінації ($R^2 = 0,7386$) свідчить про те, що варіація на 73,86 % визначається факторами, введеними в моделі. Коефіцієнт регресії, що дорівнює 0,0042 позначає суму в доларах США, на яку збільшиться (за припущенням) фінансовий результат банку при збільшенні на один доллар обсягу ВВП країни.

Перевіримо щільність зв'язку між обраними показниками та адекватність отриманої регресивної моделі. Для цього використовуємо «Аналіз даних» для MS Excel 2010. В результаті отримаємо наступні статистичні характеристики моделі (Таблиця 2).

Таблиця 2. Регресійна статистика моделі

Множинний R	0,60890534
R-квадрат	0,37076572
Нормований R-квадрат	0,265893343
Стандартна похибка	105,9596966
Спостереження	8

Отже, як видно з таблиці, коефіцієнт кореляції між досліджуваними показниками дорівнює 60,89%, що засвідчує про тісну залежність між результатом діяльності обраного для аналізу банку та ВВП України за період 2008—2015 рр.

Нормований коефіцієнт детермінації дорівнює 26,58%, це свідчить про те, що зміна фінансових результатів Райффайзен Банку Аваль за аналізований період на 26,58 % обумовлена змінами у обсягах ВВП країни і на 73,32% факторами, що не враховано в моделі.

Наступний етап виявлення щільності взаємозв'язку між досліджуваними параметрами представлено в таблиці 3.

Таблиця 3. Дисперсійний аналіз

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимість F</i>
Регресія	1	58916,76	58916,76	6,250314	0,054486
Залишок	6	47131,04	9426,209		
Всього	7	106047,8			

	<i>коефіцієнти</i>	<i>Стандартна похибка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-Значення</i>
<i>Y-перетин</i>	-506,156	178,2825	-2,83907	0,036286
<i>Зміна XI</i>	0,003066	0,001226	2,500063	0,054486

	<i>Нижні 95%</i>	<i>Верхні 95%</i>	<i>Нижні 95,0%</i>	<i>Верхні 95,0%</i>
<i>Y-перетин</i>	-964,4461539	-47,866633	-964,44615	-47,8666327
<i>Зміна XI</i>	-8,6475105	0,00621795	-8,64805	0,006217952

Значення t-статистик і F-критерію (критерію Фішера) підтверджує те, що коефіцієнти моделі адекватні та існує достовірний взаємозв'язок між ними, модель із великою долею ймовірності відповідає реальному положенню справ у країні, тобто фінансові результати, в нашому випадку, Райффайзен Банку Аваль значно залежать від економічної ситуації в країні [4]. Аналіз побудованої моделі дає змогу зробити висновки про те, що економічний розвиток країни відіграє велику роль у формуванні прибутку банків.

Висновки

На базі проведеного аналізу залежності між обсягом ВВП та фінансовими результатами комерційного банку, можна зробити наступні висновки:

1. Розмір ВВП та фінансові результати Райффайзен Банку Аваль в період з 2008 по 2015 роки пов'язані прямою лінійною кореляційною залежністю, яка описана рівнянням $ФРБ=0,0042ВВП - 690,68$.

2. Коефіцієнти розрахованого рівняння регресії адекватні, про що свідчать розраховані значення t-статистик и F-критерію и односторонні вірогідності P.

3. Коефіцієнти кореляції, детермінації, а також нормований коефіцієнт детермінації свідчать про тісний зв'язок та високий рівень обумовленості між обраними факторами.

Застосування економіко-математичних моделей надають змогу оцінювати ефективність можливих сценаріїв розвитку банків, які враховували б взаємодію системи та її підсистем з активним зовнішнім середовищем.

Список використаної літератури

1. Стадник Ю.А. Економіко-математичне моделювання формування основних показників діяльності банківських установ: дис. канд. екон. наук: спец. 08.03.02 / Львівський НУ ім. Івана Франка. – Л., 2004. – 20 с.
2. Кльоба В.Л. Напрями вдосконалення економіко-математичного моделювання банківської діяльності / В.Л. Кльоба // Науковий вісник НЛТУ України. – Вип. 20.6. – 2010. – С. 221–225
3. Чумаченко, М.Г. Економічний аналіз [Текст]: навч. посібник / М. А. Болюх [та ін.]; ред. М. Г. Чумаченко; Київський національний економічний ун-т. – 2.вид., перероб. і доп. – К.: КНЕУ, 2003. – 555 с. – ISBN 966-574-416-X.
4. Бабенко К. Є. Застосування економіко-математичних моделей для визначення впливів іноземних інвестицій в основний капітал на зростання / К. Є. Бабенко, Н. В. Криворучко // Вестник Нац. техн. ун-та «ХПИ»: сб. науч. тр. Темат. вып.: Технический прогресс и эффективность производства. – Харьков: НТУ "ХПИ", 2010. – № 61. – С. 87–91.