

УДК 336.774

DOI: https://doi.org/10.31521/modecon.V29(2021)-09

Волкова В. В., кандидат економічних наук, доцент кафедри фінансів і банківської справи, Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця, Україна

ORCID: 0000-0003-1539-6194

e-mail: v.volkova@donnu.edu.ua

Ставська К. А., магістрант кафедри фінансів і банківської справи, Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця, Україна

ORCID: 0000-0002-1010-3236

e-mail: stavska.k@donnu.edu.ua

Модель впливу соціально-економічних факторів на обсяг кредитного портфелю банку

Анотація. У статті досліджено основні соціально-економічні фактори, які впливають на обсяг наданих кредитів, що утворюють кредитний портфель банку. На їх основі розроблено модель регресії, в якій дані фактори взяті в якості незалежних змінних, а обсяг наданих кредитів – залежна змінна. У рамках вищевказаної регресії розраховуються її основні оціночні показники: коефіцієнт детермінації, коефіцієнт кореляції, середня помилка апроксимації і інші значущі показники, розрахунки та перевірки яких наведено в даній роботі. На основі п'яти факторного рівняння регресії виявлено основні показники, які мають найбільш вагомий вплив на зміну обсягів кредитування та описано вплив кожного показника.

Ключові слова: регресія; кореляція; кредити; кредитний портфель; фактори впливу.

Volkova Nelia, PhD in Economics, Associate Professor of the Department of Finance and Banking, Vasyl' Stus Donetsk National University, Vinnytsia, Ukraine

Stavska Kateryna, Master of Department of Finance and Banking, Vasyl' Stus Donetsk National University, Vinnytsia, Ukraine

Model of Influence of Socio-Economic Factors on the Volume of the Loan Portfolio of Bank

Abstract. The article considers the essence of the concept of "deposit activity" from the point of view of representatives of the system approach. It is substantiated that the bank's deposit activity is carried out on the basis of a clearly formed deposit policy, the state of deposit activity of the banking system of Ukraine during 2016-2020 is analyzed. It is proved that banks in Ukraine attract resources from deposit sources at a high level, but for further development of deposit activities and increasing this source in the resource base, it is advisable to improve existing and implement new tools, methods and models. The concept of optimization of bank deposit activity in the changing economic environment is developed, which includes the purpose, tasks, principles of deposit activity of banks and means of their achievement, namely methods, interest rate policy, organizational and functional model of deposit activity.

Introduction. The article is devoted to the study of the essence of the concept of "deposit activity" from the point of view of representatives of the system approach and analysis of the state of deposit activity of the banking system of Ukraine during 2016-2020. Based on the analysis, it was possible to draw conclusions about the factors that influenced the state of deposit activity during the study period. The concept of optimization of the mechanism of deposit activity of banks in the conditions of the changing economic environment is developed.

Purpose. The aim of the article is to develop conceptual approaches to the organization and optimization of the bank's deposit activities in a changing economic environment.

Result. The article analyzes the current state of deposit activity of banks in terms of currencies and depositors. The conceptual approach to optimization of deposit activity of bank in the conditions of the changing economic environment is offered. It is proved that banks in Ukraine attract resources from deposit sources at a high level, but for further development of deposit activities and increasing this source in the resource base, it is advisable to improve existing and implement new tools, methods and models. Deposits are the main way of accumulating the bank's resources and the main component of the deposit policy, which in turn is the basis of effective and efficient deposit activity of the bank as a whole.

Conclusions. The conducted research allowed to formulate certain conclusions that reflect the solution of the main tasks. Scientific results have been obtained at the theoretical and practical levels.

¹ Стаття надійшла до редакції: 23.09.2021

Received: 23 September 2021

Keywords: deposit activity; deposit policy; deposit; deposit operations; banking system.

JEL Classification: C 59; G 21.

Постановка проблеми. Банківська система виступає невіддільною частиною економіки будь-якої країни. Вона розвивається, трансформується та адаптується до тієї системи фінансових відносин, що склалася в державі. Кредитна діяльність в Україні протягом останніх декількох років була і залишається на сьогодні самою нестабільною і ризиковою з усіх видів банківських операцій. Тому, є доцільним визначення головних соціально-економічних факторів та аналіз сили їх впливу на кредитну діяльність в Україні.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Значний вклад у дослідження даної наукової тематики внесли вітчизняні та іноземні вчені: Ю. Бугель, В. Волкова, Н. Волкова, К. Степаненко, Н. Жукова, І. Сокиринська, Г. Кошель [1-7]. Попри на значну кількість робіт в цій галузі, впливу соціально-економічних факторів на обсяг кредитного портфеля зі створенням економетричної моделі, присвячено досить мало наукових досліджень.

Формулювання цілей дослідження. Метою дослідження є аналіз впливу соціально-економічних факторів на обсяг кредитного портфеля банку за допомогою регресійної моделі.

Основні результати дослідження. Кредитні операції є найважливішим джерелом прибутку банку, однак у зв'язку зі збільшенням останнім часом випадків неповернення кредитів ці операції

наражають на небезпеку стійкості та стабільності банку в цілому. Тому якість кредитного портфеля банку означає формування такої його структури, яка забезпечувала б належний рівень його ліквідності та максимальний рівень доходності банківської установи за мінімального рівня кредитного ризику [4].

Регресія – це метод, який використовується для моделювання й аналізу відносин між змінними, а також для того, щоб побачити, як ці змінні разом впливають на отримання певного результату.

Через кількість факторів буде створюватися множинна лінійна регресія, яка передбачає встановлення лінійної залежності між безліччю вхідних незалежних і однієї вихідної залежною змінних. Така модель залишається лінійною з тієї причини, що вихід є лінійною комбінацією вхідних змінних.

Нижче наведено сукупність факторів, які можуть враховуватися в процесі побудови регресійної моделі кредитування, дозволять обґрунтувати динаміку зміни складових кредитного портфеля та зважити на механізм конкурентної взаємодії, а також дадуть можливість оцінити фінансовий стан банківської установи по обсягах кредитування та доходах, що отримані від надання кредитних послуг.

Спершу визначимо результативну змінну Y . У вигляді змінною можна використовувати три змінні (рис. 1).



Рисунок 1 – Підбір результативної змінної

Джерело: розроблено авторами

В усіх випадках можна проаналізувати вплив факторів на розвиток фінансової сфери, але використання наданих кредитів більш точно покаже динаміку росту даної сфери економіки, адже показник кредитного портфеля змінюється під впливом кредитної установи, а вплив суми та структури активів відрізняється від одної установи до

іншої, адже також залежить від багатьох факторів, які важко підсумувати.

На основі даних з першого та другого пунктів визначимо фактори впливу (X) на результативну змінну (Y):

- надані кредити, млн (Y) [8];
 - ВВП на душу населення (номінальне), грн ($X1$) [9].
- Значення даного показника показує середній

рівень економічного достатку населення, що прямо впливає на фінансовий стан, як окремо взятих громадян, так і загально середовища країни;

- кількість суб'єктів господарювання, од. (X2) [9]. Даний показник має значний прямий та опосередкований вплив на фінансову сферу. Понад 80% кредитів надаються саме суб'єктам господарювання, тобто, саме вони, є основними клієнтами банків. Опосередкований вплив полягає в збільшенні кількості товарів, в т.ч. і взятих фізичними особами у кредит;

- облікова ставка, % (X3) [10]. Її значення вказує на мінімальну можливу кредитну ставку банківської установи, що прямо впливає на кредитну ставку

банківської установи, яка визначає прибуток, отриманий від наданих кредитів;

- середня заробітна плата в Україні, грн (X4) [9]. Даний показник є схожим до показника кількості суб'єктів господарювання (X2), але в цьому випадку, опосередкований вплив даного фактору є значнішим, адже, як видно, не більше 20% кредитів надаються фізичним особам. Опосередкований вплив полягає в споживчих кредитах, взятих у банків, даним типом клієнтів;

- кількість наявних банків (X5) [10]. Даний показник вказує, як зміна кількості банків в країні, особливо в середовищі, в якому проводиться політика закриття неліквідних банків, впливає на загальну суму наданих кредитів.

Таблиця 1 – П'ятифакторна модель регресії

Роки	Y	X1	X2	X3	X4	X5
на 1.01.2011	755030	23603,6	2184105	7,75	2250	176
на 1.01.2012	825320	28813,9	1701797	7,5	2648	176
на 1.01.2013	815327	30912,5	1600304	7,5	3041	176
на 1.01.2014	911402	31988,7	1722251	6,5	3282	180
на 1.01.2015	1006358	35834,0	1932325	14	3480	163
на 1.01.2016	1009768	46210,2	1974439	22	4195	117
на 1.01.2017	1005923	55853,5	1865631	14	5183	96
на 1.01.2018	1042798	70224,3	1805144	14,5	7104	82
на 1.01.2019	1118618	84192,0	1839672	18	8865	77
на 1.01.2020	1033539	94589,8	1941701	13,5	10497	75

Джерело: розроблено авторами

Рівняння регресії (оцінка рівняння регресії) визначається за допомогою методу найменших квадратів. Для визначення якості підбраної моделі рівняння використовується середня помилка апроксимації. Помилка апроксимації в межах 5 – 7% свідчить про хороший підбір моделі до вихідних даних. Допустима межа значень A – не більше 8-15 відсотків [11].

Далі перейдемо до статистичного аналізу отриманого рівняння регресії: перевірки вагомості рівняння і його коефіцієнтів, дослідженню абсолютних і відносних помилок апроксимації

Для незміщеної оцінки дисперсії виконаємо наступні обчислення:

Незміщена помилка $\epsilon = Y - Y(x) = Y - X * S$ (абсолютна помилка апроксимації) (табл. 2).

Таблиця 2 – Абсолютна помилка апроксимації

Y	Y(x)	$\epsilon = Y - Y(x)$	ϵ^2	$(Y - Y_{ср})^2$	$ \epsilon : Y $
755030	816130,547	-61100,547	3733276857,988	1.9791344516481E+18	0,0809
825320	819806,841	5513,159	30394919,255	1.9789366862359E+18	0,00668
815327	818939,38	-3612,38	13049290,559	1.9789648015782E+18	0,00443
911402	954377,738	-42975,738	1846914020,166	1.9786945024822E+18	0,0472
1006358	990001,508	16356,492	267534822,321	1.97842736974E+18	0,0163
1009768	998775,581	10992,419	120833264,865	1.9784177769728E+18	0,0109
1005923	1102181,01	-96258,01	9265604492,612	1.9784285934524E+18	0,0957
1042798	964071,939	78726,061	6197792735,021	1.9783248605518E+18	0,0755
1118618	1053409,12	65208,88	4252198010,161	1.9781115801873E+18	0,0583
1033539	1006389,098	27149,902	737117175,396	1.9783509067484E+18	0,0263
15473769733.245	15473769733,482	-0,237	0,0563	1.9785791402572E+20	0
			26464715588,402	2.176437055531E+20	0,422

Джерело: розроблено авторами

Середня помилка апроксимації

$$A = \frac{\sum|\epsilon:Y|}{n} \cdot 100\% = \frac{0,422}{11} \cdot 100\% = 3,84\% \quad (1)$$

$A < 7\%$ вказує на високу точність підпору факторів моделі.
 Оцінка дисперсії дорівнює:

$$S_e^2 = (Y - Y(X))^T(Y - Y(X)) = 26464715588,402 \quad (2)$$

Незміщена оцінка дисперсії:

$$S^2 = \frac{1}{n-m-1} \cdot S_e^2 = \frac{1}{11-5-1} \cdot 26464715588,402 = 5292943117,6804 \quad (3)$$

Оцінка середньоквадратичного відхилення (стандартна помилка для оцінки Y):

$$S = \sqrt{S^2} = \sqrt{5292943117,6804} = 72752,616 \quad (4)$$

Знайдемо оцінку ковариційної матриці вектора $k = S^2 * (X^T X)^{-1}$

Оцінка коваріаційної матриці вектора наведена в таблиці 3.

Таблиця 3 – Оцінка коваріаційної матриці вектора

3780917782045.7	-101766753.863	-398235.71	9737441791.598	705500183.341	-12276697885.141
-101766753.863	2867.969	10.345	-312500.524	-20053.154	332283.912
-398235.71	10.345	0.0551	-1344.407	-72.2	1199.111
9737441791.598	-312500.524	-1344.407	80056916.423	2242782.909	-29481113.879
705500183.341	-20053.154	-72.2	2242782.909	140577.024	-2298691.213
-12276697885.141	332283.912	1199.111	-29481113.879	-2298691.213	40593360.223

Джерело: розроблено авторами

Дисперсії параметрів моделі визначаються співвідношенням $S_i^2 = K_{ii}$, тобто це елементи, що знаходяться на головній діагоналі:

$$S_{b0} = \sqrt{3780917782045,7} = 1944458,223 \quad (5)$$

$$S_{b1} = \sqrt{2867,969} = 53,553 \quad (6)$$

$$S_{b2} = \sqrt{0,0551} = 0,235 \quad (7)$$

$$S_{b3} = \sqrt{80056916,423} = 8947,453 \quad (8)$$

$$S_{b4} = \sqrt{140577,024} = 374,936 \quad (9)$$

$$S_{b5} = \sqrt{40593360,223} = 6371,292 \quad (10)$$

Варто зазначити, що тісноту спільного впливу чинників на результат оцінює індекс множинної кореляції.

На відміну від парного коефіцієнта кореляції, який може приймати негативні значення, він приймає значення від 0 до 1.

Тому R не може бути використаний для інтерпретації напрямки зв'язку. Чим щільніше фактичні значення y_i розташовуються щодо лінії регресії, тим менше залишкова дисперсія i , отже, більше величина $R_y(x_1, \dots, x_m)$.

Таким чином, при значенні R близькому до 1, рівняння регресії краще описує фактичні дані й фактори сильніше впливають на результат. При значенні R близькому до 0 рівняння регресії погано

описує фактичні дані й фактори чинять слабкий вплив на результат.

Коефіцієнт множинної кореляції можна визначити через матрицю парних коефіцієнтів кореляції:

$$R = \sqrt{1 - \frac{\Delta_r}{\Delta_{r11}}} \quad (11)$$

де Δ_r - визначник матриці парних коефіцієнтів кореляції;

Δ_{r11} - визначник матриці міжфакторної кореляції;

$\Delta_r = 2,0E-6$;

$\Delta_{r11} = 1,5E-5$.

Коефіцієнт множинної кореляції

$$R = \sqrt{1 - \frac{2,0E-6}{1,5E-5}} = 0,9371 \quad (12)$$

Зв'язок між ознакою Y і факторами X_i сильний.

Розрахунок коефіцієнта кореляції виконаємо, використовуючи відомі значення лінійних коефіцієнтів парної кореляції і β -коефіцієнтів.

$$R = \sqrt{\frac{0,818 \cdot 1,407 + (-0,0952) \cdot (-0,193) + 0,546 \cdot 0,445 + 0,817 \cdot 0,0067 + (-0,727) \cdot 0,889}{\sqrt{0,771}}} = 0,878 \quad (13)$$

Коефіцієнт детермінації:

$$R^2 = 0,9371^2 \quad (14)$$

$$R^2 = 0,9371^2 = 0,8782 \quad (15)$$

Більш об'єктивною оцінкою є скоригований коефіцієнт детермінації:

$$\overline{R^2} = 1 - (1 - R^2) \cdot \frac{n-1}{n-m-1} \quad (16)$$

$$\overline{R^2} = 1 - (1 - 0,8782) \cdot \frac{10-1}{10-5-1} = 0,726 \quad (17)$$

Чим ближче цей коефіцієнт до одиниці, тим більше рівняння регресії пояснює поведінку Y . Додавання в модель нових змінних здійснюється до тих пір, поки росте скоригований коефіцієнт детермінації. У результаті розрахунків було отримано рівняння множинної регресії:

$$Y = -830113,8106 + 49,7224X_1 + 0,04001X_2 + 8876,9518X_3 - 328,0267X_4 + 5750,3254X_5 \quad (18)$$

Статистична вагомість рівняння перевірена за допомогою коефіцієнта детермінації й критерію Фішера. Встановлено, що в досліджуваній ситуації 87,82% загальної варіабельності Y пояснюється зміною факторів X_j .

Можлива економічна інтерпретація параметрів моделі:

збільшення ВВП на душу населення на 1 грн призводить до збільшення Y в середньому на 49,722 млн грн. Збільшення ВВП на душу призводить до збільшення достатку населення, що своєю чергою призводить до збільшення витрат на споживання (техніка в на виплату або в кредит) на відпочинок і т.д.;

збільшення кількості суб'єктів господарювання на 1 суб'єкт призводить до зменшення Y в середньому на 0,04001 млн грн. Економічне зростання (ВВП) призводить до збільшення коштів в підприємців, а в результаті відбувається погашення старих кредитів та відкриття підприємств за власні кошти;

збільшення облікової ставки на 1% призводить до збільшення Y в середньому на 8876,951 млн грн. Збільшення облікової ставки провокує зростання відсоткової ставки за кредит, що своєю чергою провокує більш високі відсотки за кредит;

збільшення середньої заробітної плати на 1 грн призводить до зменшення Y в середньому на 328,026 млн грн. Це пов'язано з тим, що збільшення середньої заробітної плати означає збільшення достатку населення і, разом з цим, зменшується потреба споживчих кредитів;

збільшення кількості наявних банків на 1 одиницю призводить до збільшення Y в середньому на 5750,325 млн грн. Тенденція прямо пропорційна до процедури закриття збиткових банків. Банки, що залишаються, є прибутковими та мають довіру населення через складність відкриття нових. Своєю чергою відкриття нових свідчить про економічне зростання в країні й про потребу в додатковому фінансуванні.

Висновки. Таким чином, запропонована сукупність факторів, які враховані в процесі побудови регресійної моделі кредитування дозволить обґрунтувати динаміку зміни складових кредитного портфеля та зважити на механізм конкурентної взаємодії, а також, за допомогою методу екстраполювання, дасть можливість оцінити фінансовий стан банківської установи по обсягах кредитування та доходах, що отримані від надання кредитних послуг. Упровадження даної регресійної моделі в практичну діяльність банку сприятиме оптимізації структури кредитного портфеля та забезпечить стійку тенденцію отримання максимального прибутку з найменшими витратами.

Література:

1. Бугель Ю. Аналіз якості структури кредитного портфеля комерційних банків в ринкових умовах господарювання. Економічна думка. Українська наука: минуле, сучасне, майбутнє : збірник наукових праць. Тернопіль. 2011. Випуск 11. С. 51–57.
2. Волкова В. В., Власенко О. С. Підвищення якості кредитного портфеля як чинник мінімізації кредитного ризику банку. Економіка і організація управління: Збірник Наукових Праць. 2021. №2(42). С. 76-85. DOI: 10.31558/2307-2318.2021.2
3. Волкова Н. І., Кункель А. О. Тенденції та особливості кредитної діяльності вітчизняних банків на сучасному етапі розвитку економіки. Економіка і організація управління. 2018. № 29. С. 52-63
4. Степаненко К. Р. Особливості формування кредитного портфеля банку. Науковий вісник Ужгородського національного університету. 2016. № 7. С. 111-114.
5. Жукова Н. К., Зражевська Н. В. Сучасний стан та проблеми управління кредитним портфелем комерційних банків. Економічний часопис – XXI. 2013. № 1-2. С. 70-72.
6. Сокиринська І. Г., Валенюк Н. В., Суботіна Г. О. Оптимізація структури кредитного портфелю банку в контексті підвищення ефективності його діяльності. Фінансовий ринок економічний вісник. 2017. № 3. URL : https://ev.nmu.org.ua/docs/2017/3/EV20173_078-086.pdf (дата звернення : 17.09.2021 р.).
7. Кошель Г. М., Вядрова І. М. Ефективність управління кредитним портфелем в умовах економічної нестабільності. Електронне наукове фахове видання з економічних наук «Modern Economics». 2017. №6. URL: <http://global-national.in.ua/archive/14-2016/218.pdf> (дата звернення : 20.09.2021 р.).
8. Міністерство фінансів України : офіційний сайт. Банківські показники. URL : <https://index.minfin.com.ua/ua/banks/stat/active/> (дата звернення: 10.09.2021 р.).
9. Державна служба статистики України : офіційний сайт. URL : <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення : 10.09.2021 р.).
10. Національний банк України : Офіційний сайт. URL: <https://bank.gov> (дата звернення : 10.09.2021 р.).
11. Кольцов С. Н. Регрессионный анализ. URL : <https://docplayer.ru/29963508-Regressionnyy-analiz-kolcov-s-n.html> (дата звернення : 11.09.2021 р.).

References:

1. Buhel, Yu. (2011). Analysis of the quality of the loan portfolio structure of commercial banks in market conditions. *Ekonomichna dumka. Ukrains'ka nauka: mynule, suchasne, majbutnie : zbirnyk naukovykh prats'*, 11, 51-57 [in Ukrainian].
2. Volkova, V. V. & Vlasenko, O. S. (2021). Improving the quality of the loan portfolio as a factor in minimizing the credit risk of the bank. *Ekonomika i orhanizatsiia upravlinnia : Zbirnyk Naukovykh Prats'*, 2(42), 76-85. DOI: 10.31558/2307-2318.2021.2 [in Ukrainian].
3. Volkova, N. I. & Kunkel, A. O. (2018). Trends and features of lending activities of domestic banks at the present stage of economic development. *Ekonomika i orhanizatsiia upravlinnia*, 29, 52-63 [in Ukrainian].
4. Stepanenko, K. R. (2016). Features of the bank's loan portfolio. *Naukovyj visnyk Uzhhorods'koho natsional'noho universytetu*, 7, 111-114 [in Ukrainian].
5. Zhukova, N. K. & Zrazhevskaya, N. V. (2013). Current state and problems of credit portfolio management of commercial banks. *Ekonomichnyj chasopys – XXI*, 1-2, 70-72 [in Ukrainian].
6. Sokyrnska, I. H., Valeniuk, N. V. & Subotina, H. O. (2017). Optimization of the bank's loan portfolio in the context of improving the efficiency of its activities. *Finansovyj rynek ekonomichnyj visnyk*, 3. Retrieved from : https://ev.nmu.org.ua/docs/2017/3/EV20173_078-086.pdf [in Ukrainian].
7. Koshel, H. M. & Viadrova, I. M. (2017). The effectiveness of loan portfolio management in conditions of economic instability. *Elektronne naukove fakhove vydannia z ekonomichnykh nauk «Modern Economics»*, 6. Retrieved from : <http://global-national.in.ua/archive/14-2016/218.pdf> [in Ukrainian].
8. Ministry of Finance of Ukraine. Banking indicators (2021). Official web-site. Retrieved from : <https://index.minfin.com.ua/ua/banks/stat/active/> [in Ukrainian].
9. State Statistics Service of Ukraine (2021). Official web-site. Retrieved from : <http://www.ukrstat.gov.ua/> [in Ukrainian].
10. National Bank of Ukraine (2021). Official web-site. Retrieved from : <https://bank.gov> [in Ukrainian].
11. Kolcov, S. N. Regression analysis. Retrieved from : <https://docplayer.ru/29963508-Regressionnyy-analiz-kolcov-s-n.html> [in Ukrainian].

