



# ФІНАНСОВО–КРЕДИТНА І ГРОШОВА ПОЛІТИКА

УДК 336.764.1

Вядрова І.М.,  
к.е.н., доцент, професор кафедри банківської справи,  
заступник директора  
Сидоренко О.М.,  
в.о. доцента кафедри банківської справи  
Харківський навчально-науковий інститут  
ДВНЗ Університет банківської справи

## ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ ОБСЯГУ ПРОБЛЕМНОЇ ЗАБОРГОВАНІСТІ БАНКІВ ВІД МАКРОЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ

Viadrova I.M.,  
cand.sc.(econ.), assoc. prof., professor  
of department of banking, deputy director  
Sydorenko O.M.,  
acting assistant professor of department of banking  
Kharkiv Educational and Scientific Institute  
of the University of Banking

## ECONOMIC AND MATHEMATICAL MODELING OF DEPENDENCE OF THE VOLUME OF PROBLEMATIC DEBT OF THE BANKS FROM MACROECONOMIC INDICATORS

**Постановка проблеми.** Становлення конкурентоздатної економіки України в сучасних умовах неможливе без забезпечення високого рівня стійкості банківської системи, що сприяє прискоренню руху кредитних ресурсів, стимулюванню інноваційно-інвестиційної діяльності, задоволенню фінансових потреб населення.

У той же час, в умовах негативного впливу наслідків фінансово-економічної кризи на діяльність вітчизняних банків, привертає увагу тенденція погіршення якості кредитного портфелю, збільшення у його складі частки проблемної заборгованості, що призводить до збитковості банківських установ. Проблемні активи негативно впливають на структуру банків та якість кредитних портфелів, чинять тиск на показник достатності регулятивного капіталу банків, істотно понижують ефективність банківської діяльності, ускладнюють процес управління фінансовими потоками, знижують довіру вкладників та інвесторів до банківської системи, істотно зменшують можливості фінансування реального сектору економіки країни. Тому питання забезпечення ефективного управління проблемною заборгованістю банків набуває особливої актуальності.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Актуальність проблеми управління проблемною заборгованістю банків знайшла відображення в роботах зарубіжних та вітчизняних науковців і практиків. Зокрема, дослідженню питання забезпечення ефективного управління проблемною заборгованістю банків присвячені наукові праці таких вітчизняних науковців, як: Р. Герасименко [1], О. Крухмаль [2], В. Сирота [3, 4], Л. Слобода [5], Н. Стукало [6; 7] та інші.

Особливої уваги заслуговує дослідження [6], в якому автори обґрунтовують застосування системного підходу до управління проблемними кредитами банків, а також досліджують складові елементи, методологічні основи, принципи та особливості функціонування системи управління проблемними кредитами в банку.

Незважаючи на значний доробок учених із зазначеної проблеми, потребують подальших досліджень питання щодо підвищення ефективності управління проблемними кредитами на внутрішньобанківському рівні та врегулювання проблемної заборгованості на макроекономічному

рівні. В контексті вищезазначеного потребує більш детального дослідження питання залежності обсягу проблемної заборгованості банків від макроекономічних показників.

**Постановка завдання.** Метою даної статті є визначення залежності обсягу простроченої заборгованості банків від макроекономічних показників та обґрунтування необхідності врегулювання проблемної заборгованості банків на макроекономічному рівні.

Для досягнення поставленої мети використані такі методи дослідження: статистичного й економічного аналізу – для дослідження фінансово-економічного стану вітчизняних банків та макроекономічних показників; економіко-математичного моделювання – для визначення залежності обсягу проблемної заборгованості банків від макроекономічних показників.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Обсяг проблемних кредитних портфелів банків є тим індикатором, що відображає сучасний стан економіки через залучення великої кількості різноманітних учасників та впливу багатьох макроекономічних факторів, які знаходяться в постійній взаємодії і залежать один від одного.

Банківська система України є частиною всієї економіки країни, тому проблеми в цій системній частині неодмінно призводять до негативних коливань в інших частинах системи, і навпаки.

Тому причини кризових ситуацій в банківському секторі варто шукати не тільки на внутрішньобанківському рівні, а також на макроекономічному рівні. У зв'язку з цим, виявлення залежності між обсягом проблемної заборгованості банків та макроекономічними показниками є надзвичайно важливим питанням, оскільки, знаючи причини виникнення проблеми, можна знайти ефективні способи її вирішення.

Проведений відповідно до методичних рекомендацій, викладених у роботі [8], статистичний та економічний аналіз вихідних даних для проведення кількісної оцінки вагомості впливу функціональних показників на обсяг простроченої заборгованості показав доцільність врахування окремих макроекономічних показників та показників банківської діяльності, що обумовило вибір таких макроекономічних показників:

- безробітне населення (вивільнені з економічних причин, %) – рівень безробіття суттєво зріс і тим самим ще більше погіршив життєвий рівень населення, і, як наслідок, вплинув на рівень простроченої заборгованості за кредитами. Враховуючи специфіку українського трудового законодавства, статистика по безробіттю не дає адекватного уявлення про зміни на ринку праці. Однак, за методологією МОП, показник безробітного населення, вивільненого з економічних причин, дає гарне уявлення про стан ринку праці;

- динаміка суми заборгованості з виплати заробітної плати (млн. грн) – заробітна плата, як засіб існування і основний елемент задоволення різноманітних потреб населення є важливим соціально-економічним індикатором рівня життя населення. Погіршення економічної ситуації як в економіці країни, так і на підприємствах породжує негативний вплив на зобов'язання клієнтів перед банками;

- рівень закредитованості національної економіки (%) – цей показник вказує на швидкість зростання об'ємів кредитування в країні, розраховується як відношення наданих кредитів до ВВП;

- кошти фізичних осіб (млн. грн.) – формують найбільшу частку дійсно існуючих фінансових ресурсів банків та служать певним мірилом довіри вкладників. Створюють базу для збільшення обсягів кредитування, і тим самим впливають на здійснення активних операцій банку [9; 10].

Виходячи з виявлених кількісних взаємозалежностей і маючи на меті всебічне вивчення проблеми впливу різноманітних факторів на обсяг простроченої заборгованості, побудуємо регресійну модель: залежності частки простроченої заборгованості від коштів фізичних осіб, кількості безробітного населення (вивільнені з економічних причин) та динаміки суми заборгованості з виплати заробітної плати.

Модель залежності частки простроченої заборгованості від коштів фізичних осіб, кількості безробітного населення (вивільнені з економічних причин) та динаміки суми заборгованості з виплати заробітної плати представимо у такому вигляді (1):

$$y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3, \quad (1)$$

де  $y$  – частка простроченої заборгованості, %;

$x_1$  - кошти фізичних осіб, млн. грн;

$x_2$  - безробітне населення (вивільнені з економічних причин), %;

$x_3$  - динаміка суми заборгованості з виплати заробітної плати, млн. грн

Рівень зв'язку між цільовим показником ( $y$ ) та кожною з факторних ознак ( $x_1$ ,  $x_2$ ,  $x_3$ ), що представлені в табл. 1, а також між самими факторними ознаками охарактеризуємо за допомогою розрахунку коефіцієнтів парної кореляції, що представлені в табл. 2.

Таблиця 1

Вихідні дані для розрахунку моделі залежності частки простроченої заборгованості від макроекономічних показників

| Період | Частка простроченої заборгованості, % | Кошти фізичних осіб, млн. грн. | Безробітне населення (вивільнені з економічних причин), % | Динаміка суми заборгованості з виплати заробітної плати, млн. грн. |
|--------|---------------------------------------|--------------------------------|---|--|
| роки   | $y$                                   | $x_1$                          | $x_2$   | $x_3$  |
| 2000   | 11,33393                              | 6649                           | 40,2  | 6400,8   |
| 2001   | 5,804281                              | 11165                          | 37,1  | 4928   |
| 2002   | 4,52114                               | 19092                          | 33,6  | 2656,6   |
| 2003   | 3,402546                              | 32113                          | 33,2  | 2548,2   |
| 2004   | 3,235697                              | 41207                          | 32,9  | 2232,4   |
| 2005   | 2,160693                              | 72542                          | 31,3  | 1111,2   |
| 2006   | 1,654697                              | 106078                         | 30  | 960,3  |
| 2007   | 1,309728                              | 163482                         | 28,9  | 806,4  |
| 2008   | 2,273921                              | 213219                         | 28,1  | 668,7  |
| 2009   | 9,357756                              | 210006                         | 45,5  | 1188,7   |
| 2010   | 11,2381                               | 270733                         | 39  | 1473,3   |
| 2011   | 9,607425                              | 306205                         | 34,5  | 1218,1   |
| 2012   | 8,89459                               | 364003                         | 32,5  | 977,4  |
| 2013   | 7,700005                              | 433726                         | 29,8  | 893,7  |
| 2014   | 13,51577                              | 416371                         | 37,5  | 808,2  |

Джерело: побудовано авторами за даними [9; 10]

Таблиця 2

Матриця коефіцієнтів парної кореляції між показниками  $y$ ,  $x_1$ ,  $x_2$ ,  $x_3$

|       | $y$      | $x_1$    | $x_2$    | $x_3$ |
|-------|----------|----------|----------|-------|
| $y$   | 1        |          |          |       |
| $x_1$ | 0,397768 | 1        |          |       |
| $x_2$ | 0,777664 | -0,00132 | 1        |       |
| $x_3$ | 0,34468  | -0,63864 | 0,433719 | 1     |

Джерело: побудовано та розраховано авторами за даними [9; 10]

Високе емпіричне значення  $F$  – критерію Фішера та близьке до нуля значення показника «Значимість  $F$ » (табл. 3) свідчить про те, що мінливість залежної змінної в основному пояснюється мінливістю незалежних змінних. «Значимість  $F$ » складає  $1,29E-05$ , що представляє ймовірність того, що значення  $F$  – критерію Фішера більше або дорівнює 35,02366. Ця ймовірність значно нижча за 0,05, звідки впливає значимість регресії в цілому (на рівні 5%). Значення коефіцієнту множинної детермінації  $R^2=0,910928$  означає, що модель пояснює залежність кредитно-інвестиційного портфелю банків від обраних показників на 91,0928%.

Таблиця 3

Результати автоматизованих розрахунків багатofакторного регресійного аналізу

| Регресійна статистика |          |          |          |         |              |
|-----------------------|----------|----------|----------|---------|--------------|
| Множинний R           | 0,966021 |          |          |         |              |
| R-квадрат             | 0,933196 |          |          |         |              |
| Нормований R-квадрат  | 0,910928 |          |          |         |              |
| Дисперсійний аналіз   |          |          |          |         |              |
|                       | df       | SS       | MS       | F       | Значимість F |
| Регресія              | 3        | 162,2664 | 54,08881 | 41,9074 | 1,29E-05     |

Джерело: побудовано та розраховано авторами за даними [9; 10]

За допомогою табл. 4. перейдемо до наступного кроку – аналізу коефіцієнтів моделі.

Таблиця 4

Результати багатofакторного регресійного аналізу

|                | Коефіцієнти | Стандартна похибка | t-статистика | P-Значення | Нижнє 95% | Верхнє 95% |
|----------------|-------------|--------------------|--------------|------------|-----------|------------|
| y-перетин      | -13,9223    | 2,402881           | -5,79399     | 0,000261   | -19,358   | -8,48658   |
| x <sub>1</sub> | 2,51E-05    | 3,77E-06           | 6,651187     | 9,36E-05   | 1,66E-05  | 3,36E-05   |
| x <sub>2</sub> | 0,384316    | 0,080394           | 4,78043      | 0,001001   | 0,202453  | 0,566179   |
| x <sub>3</sub> | 0,001416    | 0,000296           | 4,777192     | 0,001005   | 0,000746  | 0,002087   |

Джерело: побудовано та розраховано авторами за даними [9, 10]

Великі за модулем розрахункові значення показника «t-статистика» і дуже малі значення показника «P-Значення» свідчать про те, що відповідні їм вибіркові параметри регресії значимо відрізняються від нуля.

В досліджуваному випадку для вільного члена та для коефіцієнтів змінних x<sub>1</sub>, x<sub>2</sub> та x<sub>3</sub> значення показників «P-Значення», які представляють ймовірності того, що значення t-статистик більші або дорівнюють за абсолютною величиною відповідно 5,79399, 6,651187, 4,78043 та 4,777192, значно нижчі за 0,05, звідси впливає значимість коефіцієнтів при цих змінних (на рівні 5%). Про це ж свідчать і довірчі інтервали для вказаних параметрів регресії – жоден з них не покриває нульове значення.

Проведений аналіз приводить до такого рівняння багатofакторної регресії залежності частки простроченої заборгованості від коштів фізичних осіб, обсягу безробітного населення та динаміки суми заборгованості з виплати заробітної плати (2):

$$y = -13,9223 + 0,00002509x_1 + 0,384316x_2 + 0,001416x_3 \quad (2)$$

Рівняння є значимим у цілому та за окремими коефіцієнтами. Коефіцієнт регресії a<sub>1</sub> дорівнює 0,00002509 - отже, у разі збільшення коштів фізичних осіб на 1 млн. грн відбудеться збільшення частки простроченої заборгованості на 0,00002509%. Коефіцієнт регресії a<sub>2</sub> дорівнює 0,384316 - отже, при зростанні безробітного населення на 1 % частка простроченої заборгованості збільшиться на 0,384316%. Аналогічно при зростанні суми заборгованості з виплати заробітної плати на 1 млн. грн частка простроченої заборгованості збільшиться на 0,001416%.

Таким чином, існування тісного зв'язку між показниками спричиняє необхідність не лише управляти проблемною заборгованістю на внутрішньобанківському рівні, а й здійснювати врегулювання рівня макроекономічних показників. Так, збільшення рівня ВВП призведе до зменшення рівня безробітних, вивільнених з економічних причин, відповідно - до зменшення прострочених платежів. Більш того, це тягне за собою збільшення обсягів кредитів, так як фізичні особи відновлюють свою здатність відповідати за своїми зобов'язаннями, і в них з'являється стимул для того, щоб отримати новий кредит у майбутньому.

**Висновки з проведеного дослідження.** У роботі авторами обґрунтовано необхідність врегулювання проблемної заборгованості банків на макроекономічному рівні, а також визначено залежність обсягу простроченої заборгованості банків від макроекономічних показників. Використано метод економіко-математичного моделювання залежності обсягу простроченої заборгованості від макроекономічних показників.

На основі застосування методу економіко-математичного моделювання залежності обсягу простроченої заборгованості від макроекономічних показників встановлено існування тісного зв'язку та вагомий вплив макроекономічних показників на обсяг проблемної заборгованості банків, що спричиняє необхідність як управління проблемними кредитами на внутрішньобанківському рівні, так і врегулювання проблемної заборгованості на макроекономічному рівні.

Запропонований метод економіко-математичного моделювання залежності обсягу простроченої заборгованості від макроекономічних показників може бути використаний у практичній діяльності банків для забезпечення ефективного управління проблемною заборгованістю з врахуванням сформованого рівня макроекономічних показників.

Додаткового дослідження вимагають питання прогнозування проблемної заборгованості банків в контексті визначення тенденцій розвитку банківського сектору з врахуванням сформованого рівня макроекономічних показників.

Література

1. Герасименко Р. Проблемні позики та прогнозування їх частки в кредитному портфелі банку /

- Р. Герасименко, М. Дегтярьова // Вісник НБУ. – 2012. – №4. – С. 40-46.
2. Крухмаль О.В. Регулювання проблемних кредитів в банках України: теоретичні та методичні аспекти / О.В. Крухмаль // Вісник ОНУ імені І.І. Мечникова. – 2013. – Вип. 2. – С. 100-107.
3. Сирота В.С. Управління проблемними кредитами як основа антикризових заходів банку / В.С. Сирота // Вісник Національного банку України. – 2012. – № 11. – С. 51-55.
4. Сирота В.С. Вирішення проблеми якості активів банку як основне завдання антикризового менеджменту банківської установи / В.С. Сирота, О.А. Терещенко // Збірник наукових праць ДЕТУТ. Серія «Економіка і управління». – 2012. – Вип. 19. – С. 341-346.
5. Слобода Л. Напрями вдосконалення роботи банків України з проблемними активами в посткризовий період / Л. Слобода, Н. Дунас // Вісник НБУ. – 2011. – №4. – С. 46-51.
6. Стукало Н.В. Системний підхід до управління проблемними кредитами у банківській діяльності / Н.В. Стукало, О.С. Білай // Економічний часопис – XXI, 2012. – № 11–12. – С. 55–57.
7. Стукало Н.В. Інструменти управління портфелем проблемних кредитів у сучасних умовах / Н.В. Стукало, О.С. Білай // Проблеми розвитку внешнеэкономических связей и привлечения иностранных инвестиций: региональный аспект: Сб. научных трудов. – Донецк. – 2012. – Ч. 2. – С. 332–336.
8. Тенденции и перспективы развития рынка проблемных активов банков Украины [Електронний ресурс]: – Режим доступу: <http://www1.ifc.org/wps/wcm/connect/fcb2d20048fc67d9b530bd849537832d/UkraineCR-NPL-SurveyReport-RU.pdf?MOD=AJPERES>.
9. Державна служба статистики України [Електронний ресурс] : Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
10. Основні показники діяльності банків України [Електронний ресурс] // Режим доступу : [http://www.bank.gov.ua/control/uk/publish/article?art\\_id=36807](http://www.bank.gov.ua/control/uk/publish/article?art_id=36807).

### References

1. Herasyenko, R. and Dehtiarova, M. (2012), "Problematic borrowings and forecasting their share in the credit portfolio of the bank", *Visnyk NBU*, no. 4, pp. 40-46.
2. Krukhmal, O.V. (2013), "Regulation of problematic loans in banks of Ukraine: theoretical and methodological aspects", *Visnyk ONU imeni I.I. Mechnykova*, Iss. 2, pp. 100-107.
3. Syrota, V.S. (2012), "Management of problematic loans as the basis of the anti-crisis measures of the bank", *Visnyk Natsionalnoho banku Ukrainy*, no. 11, pp. 51-55.
4. Syrota, V.S. and Tereshchenko, O.A. (2012), "Addressing the problem of quality of bank assets as the main task of anti-crisis management of banking institution", *Zbirnyk naukovykh prats DETUT*, Seriiia "Ekonomika i upravlinnia", Iss. 19, pp. 341-346.
5. Sloboda, L. and Dunas, N. (2011), "Directions of improvement of banks operation in Ukraine with problematic assets in the post-crisis period", *Visnyk NBU*, no. 4, pp. 46-51.
6. Stukalo, N.V. and Bilai, O.S. (2012), "The systems approach to the management of problematic loans in the banking activity", *Ekonomichnyi chasopys — XXI*, no. 11–12, pp. 55–57.
7. Stukalo, N.V. and Bilai, O.S. (2012), "Instruments for portfolio management of problematic loans in modern conditions", *Problemy razvitiya vneshneekonomicheskikh svyazey i privlecheniya inostrannykh investitsiy: regionalnyy aspekt* [Problems of development of foreign economic relations and attraction of foreign investments: regional aspect], Collection of scientific papers, part 2, Donetsk, Ukraine, pp. 332–336.
8. "Tendencies and prospects of market development of distressed assets of Ukrainian banks", available at: <http://1.ifc.org/wps/wcm/connect/fcb2d20048fc67d9b530bd849537832d/UkraineCR-NPL-SurveyReport-RU.pdf?MOD=AJPERES>.
9. "State Statistics Service of Ukraine", available at: <http://ukrstat.gov.ua/>.
10. "The main indicators of banks activity in Ukraine", available at: [http://bank.gov.ua/control/uk/publish/article?art\\_id=36807](http://bank.gov.ua/control/uk/publish/article?art_id=36807).