

Н. П. Шульга,
д. е. н., професор, завідувач кафедри банківської справи,
Київський національний торговельно-економічний університет
ORCID ID: 0000-0002-2010-5884
Л. А. Беянюк,
асистент кафедри банківської справи,
Київський національний торговельно-економічний університет
ORCID ID: orcid.org/0000-0001-9986-261X

DOI: 10.32702/2306-6814.2019.12.10

СТРЕС-ТЕСТУВАННЯ КРЕДИТНОГО РИЗИКУ БАНКІВ УКРАЇНИ НА ОСНОВІ МАКРОЕКОНОМІЧНИХ ЗМІННИХ

N. Shulga,
Doctor of Economic Sciences, professor,
Kyiv National University of Trade and Economics
L. Belianko,
assistant, Kyiv National University of Trade and Economics

STRESS-TESTING OF CREDIT RISK OF BANKS BASED ON MACROECONOMIC VARIABLES

Сьогодні варту підвищеної уваги оцінка кредитного ризику, оскільки він є не лише невід'ємною складовою банківської діяльності, але й в умовах повторюваності кризових явищ набуває особливої актуальності через проблему непогашення заборгованості. Запровадження передової практики стрес-тестування кредитного ризику надасть змогу банкам виявляти готовність до негативного розвитку подій на фінансових ринках та моделювати поведінку у складних економічних умовах.

У статті розглянуто методичні підходи до стрес-тестування кредитного ризику, як найбільш значущого у банківській діяльності. Обґрунтовано вибір макроекономічних змінних впливу на кредитний ризик банків України. Визначено ключові індикатори кредитного ризику, які доречно враховувати під час проведення стрес-тестів у банках. Побудовано економетричні моделі взаємозалежності між обраними індикаторами макроекономічного середовища та кредитного ризику банків України, а також наведено економічну інтерпретацію отриманих результатів.

Today, the assessment of credit risk is very important because of not only an integral part of banking, but also in the context of recurrence of crisis phenomena becomes especially relevant due to the problem of outstanding debt. The introduction of best practice of stress-testing of credit risk will enable banks to be prepared for a negative development of events in financial markets and to model behavior in difficult economic conditions.

Stress-testing of credit risk is a reliable estimate of the sensitivity of portfolios of loans, securities, accounts receivable and off-balance sheet credit obligations of the bank depending on the effect of

various extreme events that are considered as exceptional but hypothetically possible. In the general definition of stress-testing of credit risk combines a group of methods for assessing the impact on lending activities of banks of adverse events, which are defined as exceptional but possible.

The methodical approaches to stress-testing of credit risk is the most significant in banking activity are considered in the article. The basis of the first of them is the system of indicators, which characterizes the quality of the loan portfolio of the bank. The second methodical approach is based on determining the influence of a wide range of factors on the probability of default — borrowers, the level of risk of industries and loan portfolios for the segments of the banking business.

The choice of macroeconomic variables influence on credit risk of banks of Ukraine is substantiated: GDP, inflation, unemployment, exchange rate, the price of petroleum products, index of agricultural products. The key indicators of credit risk are determined, which should be taken into account when conducting stress-tests in banks. They are next: the share of loan portfolio provisions, the share of non-performing loans in the loan portfolio, the growth of the loan portfolio in terms of provisions for credit operations.

Econometric models of interdependence between selected indicators of the macroeconomic environment and credit risk of banks of Ukraine are constructed as well as economic interpretation of results is obtained. Based on the results of calculations based on regression models, management of banks of Ukraine can make managerial decisions regarding the vectors of the future development of their lending activities.

Ключові слова: кредитний ризик, стрес-тестування, економетрична модель, макроекономічні змінні, індикатори кредитного ризику банків.

Key words: credit risk, stress-testing, econometric model, macroeconomic variables, indicators of bank credit risk.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

У сучасних умовах стрес-тестування набуло важливого значення та широкого поширення як дієвий інструмент управління ризиками банків та нагляду за їх діяльністю зі сторони центральних банків. Стрес-тестування кредитного ризику, як найбільш значущого у банківській діяльності, поєднує групу методів оцінки впливу на кредитну діяльність банків несприятливих подій, обумовлених як виняткові, але гіпотетично можливі. За результатами стрес-тестування існує можливість визначити чутливість кредитного портфеля до негативних шоків, оцінити вплив їх наслідків на фінансові показники та капітал, а також розробити систему превентивних заходів з метою посилення стресостійкості банків до виникнення малоймовірних, але правдоподібних драйверів ризику.

Основою стрес-тестування кредитного ризику є побудова моделі, на основі якої можливо виявити зв'язок між ключовими його параметрами та волатильністю макроекономічних змінних, що важливо враховувати в процесі прогнозування майбутньої кредитної діяльності банків.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Огляд численних літературних джерел дозволив виокремити два різних методичних підходи до побудови моделі оцінки кредитного ризику банків. В основу першого з них покладена система показників, яка ха-

рактеризує якість кредитного портфеля банку. Цей підхід знайшов відображення у наукових працях зарубіжних вчених — С. Дубкова [1], Д. Лузіса, А. Вулдіса, В. Метаксаса [2], В. Кастро [3], П. Капіноса, О. Мітніка [4], М. Куагліаріелло [5], В. Пенга, С. Герлаха [6], О. Солнцева, А. Пестової [7], Ф. Юрдакула [8], а також вітчизняних — І. Івасіва, А. Максимової [9], М. Сугоняки [10].

Інший методичний підхід базується на визначенні впливу широкого спектру чинників на вірогідність дефолту — позичальників, рівень ризику галузей та кредитних портфелів за сегментами банківського бізнесу. Цей методичний підхід можна зустріти у працях зарубіжних науковців, зокрема: Т. Екланда, К. Ларсена [11], М. Коноваліхіна, С. Кузіна, А. Соколова [12], М. Табайє [13], Р. Фіорі, А. Фогліа [14] та ін. Незважаючи на існуючі вагомі наукові доробки, досі залишається дискусійним питання щодо вибору як макроекономічних, так й індикаторів кредитного ризику банків у процесі його стрес-тестування, що обумовило необхідність даного дослідження.

МЕТА СТАТТІ

Метою статті є розробка моделі стрес-тестування кредитного ризику банків України з урахуванням впливу на нього змінних зовнішнього середовища.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Основа стрес-тестування кредитного ризику банків полягає у побудові моделі, яка б пов'язувала ключові

**Таблиця 1. Модель регресії впливу
макроекономічних змінних на частку резервів
за кредитами у кредитному портфелі банків України**

Позначка змінної	Коефіцієнт	Ст. помилка	t-статистика	P-значення
GDP (ВВП)	-2.674322	1.124462	-2.378313	0.0490
CPI (інфляція)	-1.545888	0.322503	-4.793413	0.0020
UNE (безробіття)	-0.704105	0.114784	-6.134152	0.0005
USD (курс гривні до долара)	5.019023	0.378523	13.25949	0.0000
NAFTA (ціна на нафтопродукти)	2.153902	0.275726	7.811746	0.0001
AGR (індекс с/г продукції)	-1.576185	0.153551	-10.26486	0.0000

Примітки:

* $R^2 = 0,997$

**випр. $R^2 = 0,987$.

індикатори цього ризику з макроекономічними змінними. Найчастіше в якості рівня кредитного ризику використовують частку недіючих кредитів у кредитному портфелі, оскільки макроекономічні шоки призводять до суттєвого зростання простроченої заборгованості [2; 3; 6—8]. Разом з тим, окремі науковці пропонують розглядати індикатор кредитного ризику — частку резервів під знецінення кредитів та заборгованості у кредитному портфелі (далі — частка резервів за кредитами), динаміка якого також тісно корелює з простроченою заборгованістю [9]. Доречно зауважити, що на кінець 2018 року обсяги резервів вітчизняної банківської системи сягнули 91,83% від кредитного портфеля, що свідчить про високий рівень кредитного ризику та важливість використання цього показника для стрес-тестування.

На нашу думку, у якості міри кредитного ризику доречно врахувати також наступні індикатори: частку кредитів в іноземній валюті у кредитному портфелі, частку резервів за кредитами у капіталі, частку недіючих кредитів у капіталі та приріст кредитного портфеля відносно резервів під кредитні операції. У результаті проведеного дослідження встановлено, що тісно корелюють між собою такі пари індикаторів, як частка резервів за кредитами у кредитному портфелі та співвідношення резервів під кредитні операції до капіталу (94%); частка недіючих кредитів у кредитному портфелі та співвідношення недіючих кредитів до капіталу (85%). З огляду зазначеного, виявляється доречним для цілей моделювання врахувати лише два індикатори із пар вищезгаданих, а саме — частку резервів за кредитами та частку недіючих кредитів у кредитному портфелі.

На відміну від інших точок зору, в основу економетричної моделі пропонуємо покласти, не один, а одночасно три показники кредитного ризику:

Y1 — частку резервів за кредитами у кредитному портфелі, %;

Y2 — частку недіючих кредитів у кредитному портфелі, %;

Y3 — приріст кредитного портфеля відносно резервів під кредитні операції, в.п.

Аналіз наукових напрацювань дозволив встановити, що при побудові моделі стрес-тестування кредитного ризику найчастіше використовують такі показники макроекономічного середовища: ВВП, безробіття, інфляцію, валютний курс та відсоткові ставки [1; 2; 4; 5;

9; 10; 13]. В окремих моделях додатково досліджуються кореляції зі змінними банківського сектору (ставок за кредитами і депозитами, кредитного портфеля, галузевої концентрації кредитів, рентабельності капіталу, співвідношення кредитного портфеля і активів тощо); ціни на нафту та нерухомість; фондових індексів, співвідношення обсягів експорту та імпорту [3; 4; 6; 8; 14].

Зазначимо, що НБУ при проведенні стрес-тестування банківської системи враховує зміни лише чотирьох показників — реального та номінального ВВП, курсу гривні до долара та індексу споживчих цін [15].

На наш погляд, до переліку змінних економетричної моделі необхідно включити індекс сільськогосподарської продукції, що обумовлено наступними міркуваннями. Україна на світовому ринку виступає експортером багатьох сільськогосподарських культур, серед яких пшениця, кукурудза, соняшник, рапс тощо. Врахування динаміки обсягу зазначених сільськогосподарських культур дозволить оцінити вплив зміни їх експорту на кредитний ризик банків України.

Базуючись на існуючих наукових надбаннях та власних дослідженнях, пропонуємо до економетричної моделі включити такі макроекономічні змінні:

X1 — ВВП (номінальний), млн грн (GDP),

X2 — індекс інфляції (CPI), %,

X3 — рівень безробіття (UNE), %,

X4 — курс гривні до долара (USD),

X5 — середньозважена за обсягами ціна імпорту нафтопродуктів (у подальшому ціна на нафтопродукти), дол./барель (NAFTA),

X6 — індекс сільськогосподарської продукції (AGR), %.

У процесі стрес-тестування кредитного ризику банків важливим є розгляд існуючих методичних підходів до його проведення та обрання найбільш прийнятного з огляду доступної інформаційної бази даних. Найчастіше моделювання на фінансовому ринку базується на використанні таких моделей часових рядів як авторегресійної умовної гетероскедастичності (ARCH, GARCH), авторегресії ковзної середньої (ARMA, ARIMA) та векторної авторегресії (VAR) [16]. Модель авторегресійної умовної гетероскедастичності, як правило, застосовуються для моделювання волатильності доходностей фінансових інструментів. При побудові моделей авторегресії ковзної середньої (ARMA), насамперед, необхідно звернути увагу на стаціонарність часових рядів,

Таблиця 2. Модель регресії впливу макроекономічних змінних на частку недіючих кредитів у кредитному портфелі банків України

Позначка змінної	Коефіцієнт	Ст. помилка	t-статистика	P-значення
GDP (ВВП)	-1.749081	0.442778	-3.950243	0.0042
CPI (інфляція)	3.258437	0.710753	4.584489	0.0018
UNE (безробіття)	-0.409434	0.232681	-1.759636	0.1165
USD (курс гривні до долара)	3.972226	0.608876	6.523868	0.0002
NAFTA (ціна на нафтопродукти)	0.864218	0.240961	3.586542	0.0071
AGR (індекс с/г продукції)	-0.087996	0.297683	-0.295603	0.7751

Примітки:

* $R^2 = 0,991$

**випр. $R^2 = 0,959$.

Таблиця 3. Модель регресії впливу макроекономічних змінних на індикатор приросту кредитного портфеля відносно приросту резервів за кредитами банків України

Позначка змінної	Коефіцієнт	Ст. помилка	t-статистика	P-значення
GDP (ВВП)	143.9949	45.77096	3.145988	0.0093
CPI (інфляція)	49.48023	12.95724	3.818733	0.0028
UNE (безробіття)	0.598930	4.409375	0.135831	0.8944
USD (курс гривні до долара)	-2.779113	7.108542	-0.390954	0.7033
NAFTA (ціна на нафтопродукти)	-20.71577	9.772895	-2.119717	0.0576
AGR (індекс с/г продукції)	4.792596	5.448567	0.879607	0.3979

Примітки:

* $R^2 = 0,629$

**випр. $R^2 = -0,181$.

яку можна перевірити за допомогою розширеного тесту на одиничні корені Дікі-Фуллера (ADF — test), тесту Філіпса-Перрона (PP — test), або ж тесту Еліота-Ротенберга (ERSP-test). Додатковою перевагою цієї моделі є використання всіх тестів одночасно, що дозволяє отримати достовірні результати. ARIMA є моделлю з інтегрованої авторегресії ковзної середньої для нестационарних часових рядів, які можна привести до стаціонарних з врахуванням різниць p -порядку.

Модель векторної авторегресії являє собою систему рівнянь, яка складається з одночасних ARMA моделей. Особливість підходу векторної авторегресії полягає у виявленні взаємопов'язаних часових рядів без побудови детермінованої структурної моделі, досліджуючи кожен з ендогенних змінних як функцію всіх ендогенних змінних системи одночасно та включно із лаговими значеннями [16].

Нам видається доцільним обрати модель векторної авторегресії, оскільки за її допомогою можна оцінити взаємозалежності одночасно між певними часовими рядами. До того ж, при моделюванні враховується вплив значень попередніх періодів (лагів) як кожної окремо змінної, так їх сукупності, що дозволяє з високою точністю прогнозувати рівень кредитного ризику банків залежно від зміни макроекономічних факторів.

При визначенні впливу макроекономічного середовища (залежних змінних) на рівень кредитного ризику банків України побудуємо регресійні моделі (з огляду обраних трьох його індикаторів — Y_1 , Y_2 , Y_3) такого вигляду:

$$\text{Creditrisk}(Y_i) = \beta_0 + \beta_1 \text{GDP} + \beta_2 \text{CPI} + \beta_3 \text{UNE} + \beta_4 \text{USD} + \beta_5 \text{NAFTA} + \beta_6 \text{AGR}, (1)$$

де $i = 1; 2; 3$.

Під час проведення розрахунків за допомогою економетричної моделі були використані офіційні щоквартальні дані щодо обраних показників макроекономічних та кредитного ризику банків України впродовж 2009—2018 рр.

Оцінювання параметрів побудованих економетричних моделей залежності індикаторів кредитного ризику від макроекономічних змінних було проведено за допомогою пакета E.view 9.5 на основі повністю модифікованого методу найменших квадратів (Fully Modified Least Squares, FMOLS) та динамічних найменших квадратів (DOLS) [17].

Побудовані моделі не містять автокореляції, мають високий рівень значущості, про що свідчать скорегований R-квадрат, Q-статистика та p -значення (менше 0,05).

Вплив на частку резервів за кредитами у кредитному портфелі банків (Y_1) обраних макроекономічних змінних проілюстровано в таблиці 1.

Коефіцієнт регресії свідчить, на скільки відсотків зміниться індикатор кредитного ризику при зміні макроекономічного показника на один відсоток. Так, прямий зв'язок, про що свідчить коефіцієнт регресії зі знаком плюс, спостерігається між часткою резервів за кредитами у кредитному портфелі банків, з однієї сторони, та курсом гривні до долара і середньозваженою за обсягами ціною імпорту нафтопродуктів, з іншої; а обернений зв'язок (коефіцієнт регресії зі зна-

ком мінус) — з ВВП, інфляцією, рівнем безробіття та індексом сільськогосподарської продукції. Зростання ВВП та індексу сільськогосподарської продукції зменшують рівень кредитного ризику банків, однак підвищення валютного курсу та ціни на нафтопродукти, навпаки, сприяють його росту. Разом з тим, за результатами моделювання виявлено наявність оберненого зв'язку між часткою резервів за кредитами та індексом інфляції й рівнем безробіття, що можна пояснити так. Посилення інфляційних процесів та скорочення зайнятості є характерним для періоду економічного спаду країни, протягом якого банки встановлюють більш жорсткі вимоги до позичальників, внаслідок чого якість кредитного портфеля тимчасово може покращитись, як наслідок, частка резервів за кредитами банків — зменшиться.

Залежність частки недіючих кредитів у кредитному портфелі банків в Україні (Y2) від обраних макроекономічних змінних наведено в таблиці 2.

Найбільший вплив на частку недіючих кредитів у кредитному портфелі банків України чинять рівень інфляції та курс гривні до долара, а найменший — індекс сільськогосподарської продукції. Збільшення частки недіючих кредитів відбуватиметься під впливом зростання інфляції, валютного курсу, ціни імпорту на нафтопродукти. Водночас ріст ВВП та індексу сільськогосподарської продукції зменшуватиме частку недіючих кредитів у кредитному портфелі, про що свідчать знаки коефіцієнтів регресії.

Залежність індикатора приросту кредитного портфеля відносно приросту резервів за кредитами банків України (Y3) від обраних макроекономічних змінних показано в таблиці 3.

Найтісніший зв'язок має місце між вищенаведеним індикатором кредитного ризику та ВВП, інфляцією, середньозваженою ціною імпорту на нафтопродукти. При рості ВВП та індексу сільськогосподарської продукції якість кредитного портфеля банків України буде поліпшуватися. Водночас зростання ціни на нафтопродукти і посилення девальвації гривні, навпаки, спричиняє негативний вплив на кредитний портфель банків. Варто зауважити, що суперечливим у моделі виявився прямий вплив інфляції та безробіття на індикатор кредитного ризику банків України (Y3). Це пояснюється значним розмахом варіації індикатора приросту кредитного портфеля відносно приросту резервів за кредитами, який впродовж досліджуваного періоду зазнає суттєвих коливань та має від'ємні значення.

За підсумками моделювання впливу обраних макроекономічних змінних на показники кредитного ризику банків України дійшли таких висновків:

— ріст ВВП на 1% призведе до зменшення частки резервів у кредитному портфелі банків на 2,67%, частки недіючих кредитів у кредитному портфелі — на 1,75%, а кредитний портфель зросте відносно резервів в 1,4 рази;

— зростання інфляції на 1% вплине на зниження частки резервів у кредитному портфелі банків на 1,55%, на збільшення частки недіючих кредитів у кредитному портфелі на 3,26%, а кредитний портфель зросте відносно резервів в половину;

— підвищення рівня безробіття на 1% спричинить скорочення частки резервів у кредитному портфелі банків на 0,7%, частки недіючих кредитів у кредитному портфелі банків — на 0,41%; зростання приросту кредитного портфеля відносно резервів на 0,60%;

— девальвація гривні на 1% зумовить ріст частки резервів у кредитному портфелі банків на 5,02%, частки недіючих кредитів у кредитному портфелі — на 3,97% та зменшення приросту кредитного портфеля відносно резервів на 2,78%;

— підвищення середньозваженої ціни на нафтопродукти на 1% вплине на збільшення частки резервів у кредитному портфелі банків на 2,15%, частки недіючих кредитів у кредитному портфелі — на 0,86%, а при цьому приріст кредитного портфеля відносно резервів зменшиться на 20,72%;

— зростання індексу сільськогосподарської продукції на 1% призведе до зниження частки резервів у кредитному портфелі банків на 1,58% та частки недіючих кредитів у кредитному портфелі — на 0,09%, а також приросту кредитного портфеля відносно резервів на 4,79%.

Отже, побудовані економетричні моделі впливу макроекономічних факторів на рівень кредитного ризику банків загалом є адекватними досліджуваним процесам в економіці та банківській системі України.

ВИСНОВКИ

Спостерігається суттєва залежність кредитного ризику банків від ВВП, інфляції, безробіття, валютного курсу, середньозваженої ціни на нафтопродукти, а також індексу сільськогосподарської продукції. Результати регресійного моделювання дозволяють стверджувати про важливість аналізу впливу макроекономічних показників, насамперед, на частку резервів за кредитами та частку недіючих кредитів у кредитному портфелі банків, як найпоширеніших критеріальних показників у практиці стрес-тестування кредитного ризику, про що свідчать показники адекватності економетричних моделей. За підсумками проведених розрахунків на основі регресійних моделей менеджмент банків України може приймати управлінські рішення щодо векторів майбутнього розвитку їх кредитної діяльності.

Подальші наукові дослідження мають бути спрямовані на розробку інтегральної оцінки кредитної стресостійкості банків та визначення впливу на неї макроекономічних та монетарних індикаторів.

Література:

1. Дубков С. Стресс-тестирование — инструмент оценки банковских рисков // Банкаускі веснік. — 2008. — № 13 (414). — С. 17—23.
2. Louzis D.P., Vouldis A.T., Metaxas V.L. Macroeconomic and bank — specific determinants of non — performing loans in Greece: a comparative study of mortgage, business and consumer loan portfolios // Journal of Banking & Finance. — 2012. — № 36. — P. 1012 — 1027.
3. Castro V., Macroeconomic determinants of the credit risk in the banking system: the case of the GIPSI // Economic Modelling. — 2013. — № 31. — P. 672—683.
4. Kapinos P., Mitnik O., Martin K., Stress testing banks: Whence and whither? [Electronic resource]. —

access mode: <https://www.fdic.gov/bank/analytical/cfr/2015/wp2015/2015-07.pdf>

5. Quagliariello M., Banks' performance over the business cycle: a panel analysis on Italian intermediaries // Discussion Papers in Economics. — 2004. — № 17. — P. 56.

6. Gerlach S., Peng W., Shu C. Macroeconomic conditions and banking performance in Hong Kong SAR: a panel data study // BIS Papers. — 2005. — № 22. — P. 481—497.

7. Пестова А., Солнцев О., Мамонов М. Стресс-тест: потребується ли російським банкам нова підтримка держави // Вопросы экономики. — № 4. — 2010. — С. 61—81.

8. Yurdakul F. Macroeconomic modelling of credit risk for banks // Procedia-Social and Behavioral Sciences. — 2014. — № 104. — P. 784—793.

9. Макроекономічне стрес-тестування банків: монографія / І.Б. Івасів, А.В. Максимова, Р.В. Корнилюк. — К.: КНЕУ, 2014. — 186 с.

10. Сугоняка М., Формування системи антикризового управління системним банком на основі стрес-тестування з урахуванням макроекономічних показників // Вісник Дніпропетровського університету. Серія "Економіка". — Вип. 6 (2). — 2012. — С. 131—139.

11. Eklund T., Larsen K., Berghardsen E. Model for analyzing credit risk in the enterprise sector // Economic Bulletin. — 2001. — № 3. — P. 99—106.

12. Коновалихин М.Ю., Кузин С.У., Соколов А.К. Использование макроэкономических параметров при стресс-тестировании кредитных рисков // Управление финансовыми рисками. — 2009. — № 1. — С. 28—46.

13. Jan Willem van den End & Marco Hoeberichts & Mostafa Tabbæ, 2006. "Modelling Scenario Analysis and Macro Stress-testing," DNB Working Papers 119, Netherlands Central Bank, Research Department [Electronic resource]. — access mode: https://www.dnb.nl/binaries/Working%20Paper%20119_tcm46-146776.pdf

14. Fiori R., Foglia A., Iannotti S., Estimating macroeconomic credit risk and sectoral default rate correlations for the Italian economy // 2nd Expert Forum on Advanced Techniques on Stress Testing: Applications for Supervisors. — 2007. — P. 120—142.

15. Офіційний сайт Національного банку України [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.bank.gov.ua>

16. Банников В.А., Векторные модели авторегрессии и коррекции регрессионных остатков (EViews) / В.А. Банников // Прикладная эконометрика. — 2006. — № 3. — С. 96—129.

17. Stock, J. H.; Watson, M. W., A simple estimator of co-integrating vectors in higher order integrated systems // Econometrica. — 61 (4). — P. 783—820, 1993.

References:

1. Dubkov, S. (2008), "Stress-testing is an evaluation tool of bank risks", Bankavskii vestnik, vol.13 (414), pp. 17—23.

2. Louzis, D. P. Vouldis, A. T. and Metaxas, V. L. (2012), "Macroeconomic and bank — specific de-

terminants of non — performing loans in Greece: a comparative study of mortgage, business and consumer loan portfolios", Journal of Banking & Finance, vol. 36, pp. 1012—1027.

3. Castro, V. (2013), "Macroeconomic determinants of the credit risk in the banking system: the case of the GIPSI", Economic Modelling, vol. 31, pp. 672—683.

4. Kapinos, P. Mitnik, O. and Martin, K. (2015), "Stress testing banks: Whence and whither?", available at: <https://www.fdic.gov/bank/analytical/cfr/2015/wp2015/2015-07.pdf> (Accessed 30 May 2019).

5. Quagliariello, M. (2004), "Banks' performance over the business cycle: a panel analysis on Italian intermediaries", Discussion Papers in Economics, vol. 17, pp. 56.

6. Gerlach, S. Peng, W. and Shu, C. (2005), "Macroeconomic conditions and banking performance in Hong Kong SAR: a panel data study", BIS Papers, vol. 22, pp. 481—497.

7. Pestova, A. Solncev, O. and Mamonov, M. (2010), "Stress-test: will Russian banks need new state support?", Voprosy ekonomiki, vol. 4, pp. 61—81.

8. Yurdakul, F. (2014), "Macroeconomic modelling of credit risk for banks", Procedia -Social and Behavioral Sciences, vol. 104, pp. 784—793.

9. Ivasiv, I. B. Maksymova, A.V. and Korniliuk, R.V. (2014), Makroekonomichne stress-testuvannia bankiv [Macroeconomic stress-testing of banks], KNEU, Kyiv, Ukraine.

10. Sugoniaka, M. (2012), "Formation of system of crisis management of system bank taking into account macroeconomic indicators", Visnik Dnipropetrovskogo universytetu, seriia "Ekonomika", vol. 6 (2), pp. 131—139.

11. Eklund, T. Larsen, K. and Berghardsen, E. (2001), "Model for analyzing credit risk in the enterprise sector", Economic Bulletin, vol. 3, pp. 99—106.

12. Konovalihin, M.Iu. Kuzin, S.U. and Sokolov, A.K. (2009), "Using macroeconomic parameters in stress-testing of credit risk", Upravleniie finansovimi riskami, vol. 1, pp. 28—46.

13. Van den End, J. W. Hoeberichts, M. Tabbæ, M. (2006), "Modelling Scenario Analysis and Macro Stress-testing", DNB Working Papers, vol.119, Netherlands Central Bank, Research Department, available at: https://www.dnb.nl/binaries/Working%20Paper%20119_tcm46-146776.pdf (Accessed 30 May 2019).

14. Fiori, R. Foglia, A. and Iannotti, S. (2007), "Estimating macroeconomic credit risk and sectoral default rate correlations for the Italian economy", 2nd Expert Forum on Advanced Techniques on Stress Testing: Applications for Supervisors, pp. 120—142.

15. Official site of National Bank of Ukraine (2019), available at: <http://www.bank.gov.ua> (Accessed 30 May 2019).

16. Bannikov, V.A. (2006), "Vector autoregression and regression residual corrections (EViews)", Prikladnaia ekonometrika, vol. 3, pp. 96—129.

17. Stock, J. H. and Watson, M. W. (1993), "A simple estimator of co-integrating vectors in higher order integrated systems", Econometrica, vol. 61 (4), pp. 783—820.

Стаття надійшла до редакції 10.06.2019 р.