

DOI: 10.5281/zenodo.1434142
UDC Classification: 336.71
JEL Classification: G21, G28, E58

SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL PRINCIPLES OF FORMING AN EARLY WARNING MODEL OF THE BANKING CRISIS

НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ МОДЕЛІ РАННЬОГО ОПОВІЩЕННЯ БАНКІВСЬКОЇ КРИЗИ

Ihor I. Rekunenko, Doctor of Economics, Professor
Sumy State University, Sumy, Ukraine
Researcher ID: P-3964-2014
ORCID: 0000-0002-1558-629X
Email: i.rekunenko@uabs.sumdu.edu.ua

Yevheniya Y. Mordan, PhD
Sumy State University, Sumy, Ukraine
Researcher ID: P-7125-2014
ORCID: 0000-0002-3942-1262
Email: y.mordan@uabs.sumdu.edu.ua
Recieved 07.05.2018

Рекуненко І.І., Мордань С.Ю. Науково-методичні засади формування моделі раннього оповіщення банківської кризи. Науково-методична стаття.

У статті представлено науково-методичний підхід до формування моделі раннього оповіщення банківської кризи (РОК-модель), як необхідного елемента прогнозу складової системи державного регулювання банківської системи. В основі моделі використано елементи сигнального підходу, метод бінарних оцінок рівноважних станів банківської системи. Застосування РОК-моделі підвищить якість реалізації прогнозно-аналітичної функції державного регулювання банківської системи, оскільки оцінка прогнозу сили кожного показника, включеного до РОК-моделі, відбувається на індивідуальній основі, що дозволяє виявити потенційні джерела зростання загрози виникнення банківської кризи. Даний підхід дозволяє відстежувати кількісні та якісні характеристики стаціонарних та динамічних станів індикаторів банківської кризи, може використовуватися як для прогнозування настання банківської кризи, так і для ідентифікації фаз економічних циклів, фаз розвитку банківської кризи та при здійсненні макропроденційного аналізу банківської системи в якості індикаторів оцінки її стану.

Ключові слова: банківська система, державне регулювання, банківська криза, модель раннього оповіщення банківської кризи, РОК-модель

Rekunenko I.I., Mordan Ye.Yu. Scientific and methodical principles of forming an early warning model of the banking crisis. Scientific and methodical article.

The article presents a scientific and methodical approach to the formation of an early warning model of the banking crisis (ROK model) as a necessary element of the forecasting component of the system of state regulation of the banking system. The model uses the elements of the signal approach, the method of binary estimates of equilibrium states of the banking system. The application of the ROK model will increase the quality of the implementation of the forecasting and analytical function of the state regulation of the banking system, because the estimation of the predictive power of each indicator included in the ROK model takes place on an individual basis, which allows to identify potential sources of growth of the threat of a banking crisis. This approach allows monitoring the quantitative and qualitative characteristics of the stationary and dynamic states of the bank crisis indicators, can be used both for predicting the onset of the banking crisis, and for identifying the phases of the economic cycles, the phases of the banking crisis, and when carrying out a macroprudential analysis of the banking system as indicators for assessing its state.

Keywords: banking system, state regulation, bank crisis, model of early warning of banking crisis, ROK model

Фінансово-економічні кризи є невідмінною складовою економічного розвитку та функціонування економічної системи як такої. Так, за даними L. Laeven, F. Valencia в світі, починаючи з 1979 по 2008 роки, відбулося приблизно 400 фінансово-економічних криз. Варто відзначити різний характер їх походження: приблизно 50 % мали характер валютних, 35% – банківських і близько 15% – випадки суверенного дефолту [5].

З посиленням глобалізаційних процесів у світі значно зросла кількість та масштабність банківських криз, що пов'язують, у тому числі, з існуванням різного роду зовнішніх шоків, зокрема так званого ефекту «зараження» (contagion effect), сутність якого полягає в існуванні ланцюгової реакції на світових та національних фінансових ринках, коли потрясіння на одному з них призводить до потрясіння на інших. Одночасно зі зростанням кількості банківських криз та їх масштабності, зростають і втрати від них для економіки.

Отже, питання передбачення банківських криз та раннього їх виявлення є вкрай нагальним і являє собою важливу наукову задачу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Проблематика прогнозування кризових явищ на основі розробки моделей раннього оповіщення неодноразово виступала в якості об'єкту наукового дослідження.

Одна з перших спроб побудови моделей раннього оповіщення зроблена науковцями Кембриджського університету, якими в 1919 році розроблений так званий «гарвардський барометр» – система показників, які характеризували фондовий, товарний та грошовий ринки з метою моніторингу ринкової кон'юнктури [1, 10]. Подальший розвиток дане дослідження отримало в роботах Р. Бернса, У. Мітчелла, Дж. Мура та ін. [13].

На сьогодні в розвинених країнах світу моделі раннього оповіщення криз активно використовуються в якості систем превентивного реагування на зміни в економічній кон'юктурі.

Одним із найбільш популярних та розповсюджених в світі індикаторів раннього оповіщення економічних криз є індикатор Організації економічного співробітництва і розвитку (ОЕСР), склад якого варіюється залежно від країни, для якої він розраховується. Наприклад, для США використовуються серед за процентними ставками, індекс очікувань споживачів, середня тривалість робочого тижня, індекс закупівель, замовлення на товари тривалого користування, темпи будівництва житла, індекс NYSE [9].

Міжнародним валютним фондом (МВФ) здійснено спробу узагальнити перелік індикаторів раннього оповіщення криз різних умов та об'єктів прогнозування (країна в цілому, окремих сектор економіки, можливий тип кризи) [4].

Значна увага приділяється також розробці національних індикаторів раннього оповіщення криз. Так, у США розраховуються та на постійній основі публікуються такі індекси, як Atlanta Fed index, Chicago PMI index, Consumer confidence index, Michigan consumer sentiment index, NAPM services index, Philadelphia Fed index, Leading indicators index.

У країнах Європи в якості індикаторів раннього оповіщення криз використовують IFO index, Purchasing managers index (PMI), CBI industrial trends, ZEW-index тощо [3].

В Україні також було зроблено декілька спроб розробки індикаторів раннього оповіщення криз. Найбільш вдалим можна вважати підхід Національного банку України, який розробив так званий індикатор ділових очікувань підприємств (ІДО). Цей показник розраховується як середнє балансів відповідей на питання щодо перспектив розвитку підприємства у наступні 12 місяців: фінансово-економічного стану, загальних обсягів реалізації продукції (послуг), інвестиційних видатків на виконання будівельних робіт та в обладнання і інвентар, кількості працівників. На даний момент розмір вибірки становить 1300 підприємств нефінансового сектору у 25 регіонах. На думку фахівців Національного банку України, ІДО цілком може бути використаний як індикатор раннього оповіщення економічної кризи, принаймні, на один квартал уперед для оцінки поворотних точок економічного циклу [7].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми

Отже, окремою та специфічною науковою задачею, яка на сьогодні є невирішеною в Україні, є розробка науково-методичних підходів до раннього оповіщення виникнення банківської кризи. Виступаючи частиною економічної системи, банківська система має цілий ряд специфічних рис та характеристик, що обумовлюють необхідність та доцільність розробки окремого науково-методичного підходу до прогнозування кризових явищ у ній.

Метою статті є розробка науково-методичного підходу до формування моделі раннього оповіщення банківської кризи для удосконалення прогностичної складової системи державного регулювання банківської системи.

Виклад основного матеріалу дослідження

Сучасна банківська криза – це складне багатофакторне явище, тому її моделювання є досить складною сукупністю наукових завдань, пов'язаних із прогнозуванням моменту настання, моделюванням розвитку або визначенням моментів її закінчення. Окремим класом задач, пов'язаних із моделюванням банківських криз, є формування моделей раннього оповіщення їх настання. Їх основною метою є пошук індикаторів, здатних виявити кризові тенденції до моменту їх фактичного настання, з подальшою кількісною оцінкою.

Необхідність розробки та використання комплексних (узагальнених) індикаторів раннього оповіщення криз пояснюється, з одного боку, складністю економічної системи та процесів, що в ній відбуваються, а, з іншого, – необхідністю згладжування (усереднення) інформації з різних джерел з метою отримання загальної єдиної оцінки.

Важливо розуміти специфіку банківських криз із позиції факторів (причин) їх виникнення. Можна виділити кредитні, валютні кризи, ліквідності тощо. Ці нюанси теж обов'язково враховувати при побудові моделі раннього оповіщення банківської кризи (РОК-моделі). Варто також усвідомлювати, що часто причинами банківських криз є макроекономічні проблеми, а, отже, при побудові РОК-моделі в банківській системі обов'язково необхідно враховувати показники, що характеризують зміни в ВВП країни, рівні інфляції, безробітти тощо.

Перелік показників, що мають входити до моделі раннього оповіщення банківської кризи, має не лише відповідати кожному з виділених вище факторів виникнення банківської кризи, але й має мати прогностичну здатність та бути статистично значущим з позиції конкретної моделі. Основною задачею, що стоїть перед показниками, що мають включатись до складу РОК-моделі, є здатність передбачити поворотні моменти в розвитку банківської системи. Необхідно також чітко розуміти, що на вибір

показників також впливають й певні інформаційні обмеження (наявність та доступність статистичних даних, достатність часового ряду, що характеризує зміни того чи іншого показника).

Виходячи з переліченого вище, виділено наступні вимоги до показників, які слід включати до РОК-моделі:

- предикативна здатність – здатність показника відобразити та характеризувати економічні процеси та тенденції, що передують моменту настання кризи;
- економічна правдоподібність – показник та його динаміка за своїм економічним змістом мають відповідати тим процесам, які вони описують;
- доступність інформації – наявність статистичних даних за обраним показником як з позиції обсягів даних, так і з точки зору їх доступності;
- періодичність інформації – дані за показником мають оновлюватись на постійній і систематичній основі з періодом оновлення не більше одного місяця;
- волатильність – показники мають мати значний потенціал до динамічних змін, оскільки саме вони і виступатимуть в якості сигналів щодо можливого настання кризи чи переходу банківської системи до певної передкризової фази;
- однозначність – стаціонарні та динамічні значення показника мають бути однозначно інтерпретованими з позиції використання для цілей прогнозування настання банківської кризи;
- повнота охоплення – обрані показники мають комплексно охопити оцінку стану банківської системи, тобто аналізувати різні її аспекти (кредитний, валютний ризики, ризик ліквідності тощо);
- достатність – кількість індикаторів має бути достатньою для формування якісних оцінок і, одночасно з цим, мінімальною з метою уникнення зайвого ускладнення моделі.

Для оцінки предикативної здатності показників, що слід включати до моделі раннього оповіщення банківської кризи, пропонується використовувати лаговий кореляційний аналіз, сутність якого полягає в оцінці ступеня зв'язку між двома масивами даних. Специфікою запропонованого нами підходу є формування масивів даних. Дані, що відповідають вимогам, та можуть бути використані в якості індикатора банківської кризи у РОК-моделі (залежна змінна в моделі) зміщуються на n -періодів вперед відносно даних потенційних показників, що слід включати до РОК-моделі (незалежні змінні).

Таким чином, вибірка (Y) матиме вигляд $Y=(y_n, y_{n+1}, \dots, y_m)$, а вибірка (X), відповідно, $X=(x_1, x_2, \dots, x_{m-n})$, де n – величина лагу, а m – розмір вибірки.

Формула розрахунку лагового коефіцієнту кореляції матиме наступний вигляд:

$$k = \frac{\sum_{i=n}^m (y_i - \bar{y}) \sum_{i=1}^{m-n} (x_i - \bar{x})}{\sqrt{\sum_{i=n}^m (y_i - \bar{y})^2 \sum_{i=1}^{m-n} (x_i - \bar{x})^2}} \quad (1)$$

де \bar{y} та \bar{x} – вибіркові середні;

n – величина лагу;

m – розмір вибірки.

Важливим елементом розробленої нами РОК-моделі є визначення залежної змінної, тобто показника, що буде виступати в якості індикатора банківської кризи.

Дане питання не є однозначним. Так, Demirguc-Kunt, Detragiache зазначають, що під системною банківською кризою варто розуміти ситуацію, за якої виконується одна із умов:

- частка проблемних кредитів перевищує 10%;
- відбувається значний відтік депозитів населення;
- відбувається заморожування вкладів;
- відбувається націоналізація значної частки (більше 10%) банків;
- відбувається значна рекапіталізація банківської системи державою або компаніями [2].

Таким чином, в якості індикаторів, що констатують наявність банківської кризи, в РОК-моделі пропонується використовувати негативну динаміку депозитів, частку проблемних кредитів та її динаміку, динаміку обсягів рекапіталізації банків тощо.

За результатами проведеного дослідження визначено, що єдиного підходу до техніки побудови РОК-моделі в цілому та банківської системи, зокрема, не існує. Узагальнивши розробки науковців, присвячені дослідженню зазначеної проблематики, з'ясовано, що існує цілий ряд різних науково-методичних підходів до цього:

- побудова системи показників, що слід включати до моделі раннього оповіщення банківської кризи, на основі застосування сигнального або економетричного підходів (побудова регресійних моделей);
- моделі та методи стрес-тестування;
- рейтингові оцінки.

Як зазначають О. Г. Солнцев, А. А. Пестова, М. Е. Мамонов, макроекономічне стрес-тестування являє собою оцінку вразливості фінансової системи до виключних, але можливих макроекономічних шоків. Принциповою особливістю стрес-тестування є те, що його основною задачею є оцінка наслідків кризи. Тобто предикативна функція стрес-тестування є незначною, а, отже, для побудови РОК-моделі доречніше використовувати інші підходи та техніки [12].

Рейтингові оцінки найбільш широко представлені у діяльності міжнародних рейтингових агентств, таких, як Standard and Poor's, Moody's, Fitch та інших. Рейтингові агентства виставляють свої оцінки (у вигляді рейтингів) країнам, корпораціям, цінним паперам тощо, а також формують прогнози й очікування щодо їх зміни у найближчому майбутньому, таким чином посилаючи ринку сигнали щодо майбутніх перспектив об'єктів рейтингування.

На нашу думку, на сьогодні найбільш розповсюдженим і перспективним підходом до формування РОК-моделі є побудова системи показників, у рамках якої використовують дві принципові різні методології – сигнальна та економетрична.

Економетричний метод полягає в регресійному аналізі історичних даних з метою оцінки ступеню та характеру взаємозв'язків між змінними, що описують банківську кризу, та змінними, чия динаміка пояснює їх поведінку [12].

Методологічною основою запропонованого підходу буде виступати сигнальний метод, сутність якого полягає в дослідженні поведінки показників за різних умов (безкризові, передкризові, посткризові). Показник генерує сигнал у випадку, якщо його значення перевищує критичне протягом певного періоду, що передує банківській кризі (так зване «сигнальне вікно»). На основі історичних даних за певним алгоритмом здійснюється відбір показників, на базі яких формується РОК-модель, що сигналізує про настання банківської кризи протягом визначеного періоду часу.

В його межах нами пропонується здійснювати розгляд (оцінку) певного набору показників з метою ідентифікації їх поточного стану: задовільний чи незадовільний. Аналогом цього є розгляд двох станів системи: рівноважний та нерівноважний. Межею, що розділяє ці стани, є точка біфуркації. Зміна стану рівноважної системи (показника, що аналізується) виступає в якості сигналу щодо майбутнього стану системи вищого рівня (системи, чия майбутня поведінка прогнозується). Наочна демонстрація наведена на рисунку 1.

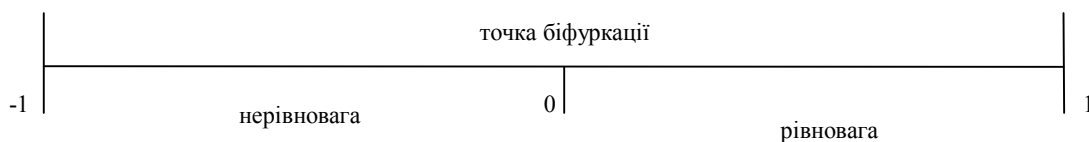


Рис. 1. Принципова схема оцінки стану системи, що аналізується з використанням елементів чіткої логіки
Джерело: складено авторами за матеріалами [6]

Оцінку станів можна проводити за допомогою статичних оцінок (відповідність показника нормативному значенню), динамічних оцінок (динаміка зміни показника – позитивна чи негативна), експертних оцінок (експерт оцінює певне статичне або / та динамічне значення показника на предмет його відповідності рівноважному значенню).

Наявність значної кількості варіантів оцінок станів рівноваги обумовлює доцільність ускладнення процесу оцінки шляхом переходу від чіткої логіки до нечіткої (рис. 2).

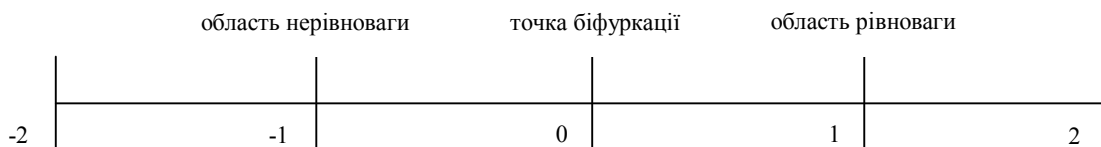


Рис. 2. Принципова схема оцінки стану системи, що аналізується, з використанням елементів нечіткої логіки
Джерело: складено авторами за матеріалами [6]

При цьому нами передбачається необхідність, якщо це можливо, одночасної статистичної та динамічної оцінок одного й того ж самого показника, що потенційно слід включити до моделі раннього оповіщення банківської кризи.

У випадку ж, якщо показник не лише не відповідає рівноважному значенню, але й демонструє негативну тенденцію зміни, очевидно, що сила його сигналу має бути вищою.

Важливим елементом, який необхідно враховувати при побудові РОК-моделі, є рівень волатильності динаміки показників, що потенційно слід включити до моделі раннього оповіщення банківської кризи. Під нею варто розуміти розмах коливань. Детальний аналіз та обґрунтування доцільності використання волатильності в якості сигналу виникнення кризи проведені О. Л. Пластуном, зокрема, ним доведено, що зміни волатильності передують змінам економічних циклів та фаз кризи [11].

Коливання, які перебувають у типових межах (для конкретного показника), можна трактувати як свого роду «білий шум», а не реальні сигнали про зміну рівноважного стану. Водночас, аномальні коливання дають чіткі сигнали про вихід банківської системи зі стану рівноваги.

В якості показника для виміру «типових меж» коливань нами пропонується використовувати стандартне квадратичне відхилення, що розраховується за формулою (2):

$$\sigma = \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (I_i - \bar{I})^2 \right)^{0.5}, \quad (2)$$

де σ – величина лагу;

I_i – розмір вибірки;

\bar{I} – середнє значення показника I ;

n – кількість спостережень.

Для розрахунку типових меж коливань показника будуть використовуватись дані не з усього періоду спостережень, оскільки часовий ряд може бути нестационарним, що, в свою чергу, призведе до необ'єктивних оцінок, а з частини даних, які однозначно являють собою стаціонарний ряд даних.

Таким чином, формула для розрахунку індикатора банківської кризи у межах розробленої РОК-моделі матиме наступний вигляд (3):

$$LIB = \sum_{i=1}^n I_i, \quad (3)$$

де LIB – індикатор банківської кризи;

I_i – значення i -го показника, що входить до складу індикатора.

Важливим елементом розробленого нами науково-методичного підходу до побудови РОК-моделі є визначення кількісних характеристик рівноважного та нерівноважного станів. Це надасть принципову можливість для бальних оцінок кожного з показників, включених до РОК-моделі.

Нами передбачено формування трьох типів оцінок рівноважного / нерівноважного станів:

- стаціонарні оцінки – вивчення нормативних значень того чи іншого показника, що входить до моделі раннього оповіщення банківської кризи;
- динамічні оцінки – вивчення типу динаміки зміни показника, що входить до моделі раннього оповіщення банківської кризи, характерного для того чи іншого стану рівноваги;
- оцінки волатильності – визначення розміру та напрямку коливань динамічних оцінок, характерних для того чи іншого стану.

Дамо деякі пояснення щодо визначення кожного з типів оцінок.

Стаціонарні оцінки пропонується визначати шляхом визначення типових інтервалів коливань показника, що входить до моделі раннього оповіщення банківської кризи, у некризовий період. Даний період будемо, в подальшому, називати еталонним.

Типовий інтервал (фактичне нормативне значення) стаціонарного стану визначатиметься за формулою (4):

$$S_i = \bar{S}_i \pm \sigma_i, \quad (4)$$

де S_i – типовий інтервал стаціонарного стану i -го показника;

\bar{S}_i – середнє значення за i -им показником протягом еталонного періоду;

σ_i – середнє квадратичне відхилення за i -им показником протягом еталонного періоду.

Динамічні оцінки залежать від специфіки показника, що аналізується, та характеру його зв'язку з кризовими явищами або показниками, що їх характеризують.

Оцінки волатильності формуються на основі аналізу кількісних характеристик динамічних оцінок. В якості точки біфуркації виступатиме значення σ_i . Його перевищення сигналізуватиме про вихід з рівноважного стану. Для остаточного висновку щодо присвоєння певної бальної оцінки необхідно врахувати значення динамічної оцінки. У випадку негативної динаміки зміни показника при перевищенні її кількісної характеристики значення σ_i робиться висновок (з відповідною бальною оцінкою) про порушення стану рівноваги.

Показники, що входять до складу індикатора банківської кризи, пропонується оцінювати за формулою (5), відповідно до базової концепції, представленою на рисунку 2.

$$I_i = S_i + 0.5 \times D_i + 0.5 \times \sigma_i, \quad (5)$$

де S_i – оцінка стаціонарного стану показника (відповідність його значень нормативам).

Приймає значення:

1 – якщо відповідає нормативу;

-1 – якщо не відповідає нормативу;

D_i – оцінка динамічного стану показника.

Приймає значення:

1 – у випадку позитивної динаміки;

-1 – якщо динаміка негативна;

0 – якщо змін протягом періоду не відбулося;

σ_i – оцінка волатильності показника.

Приймає значення:

0 – у випадку перебування волатильності в типових межах,

1 – якщо динаміка зміни позитивна та волатильність виходить за межі типового діапазону коливань;

-1 – якщо динаміка зміни негативна та волатильність виходить за межі типового діапазону коливань.

Використання поправочного коефіцієнту «0,5» обумовлене тим, що стаціонарний стан показника, що входить до складу РОК-моделі, є більш важливим, порівняно з його динамічними характеристиками, які можуть бути похідними від звичайних коливань значень показників.

Узагальнимо основні етапи у вигляді наступного алгоритму (рис. 3).

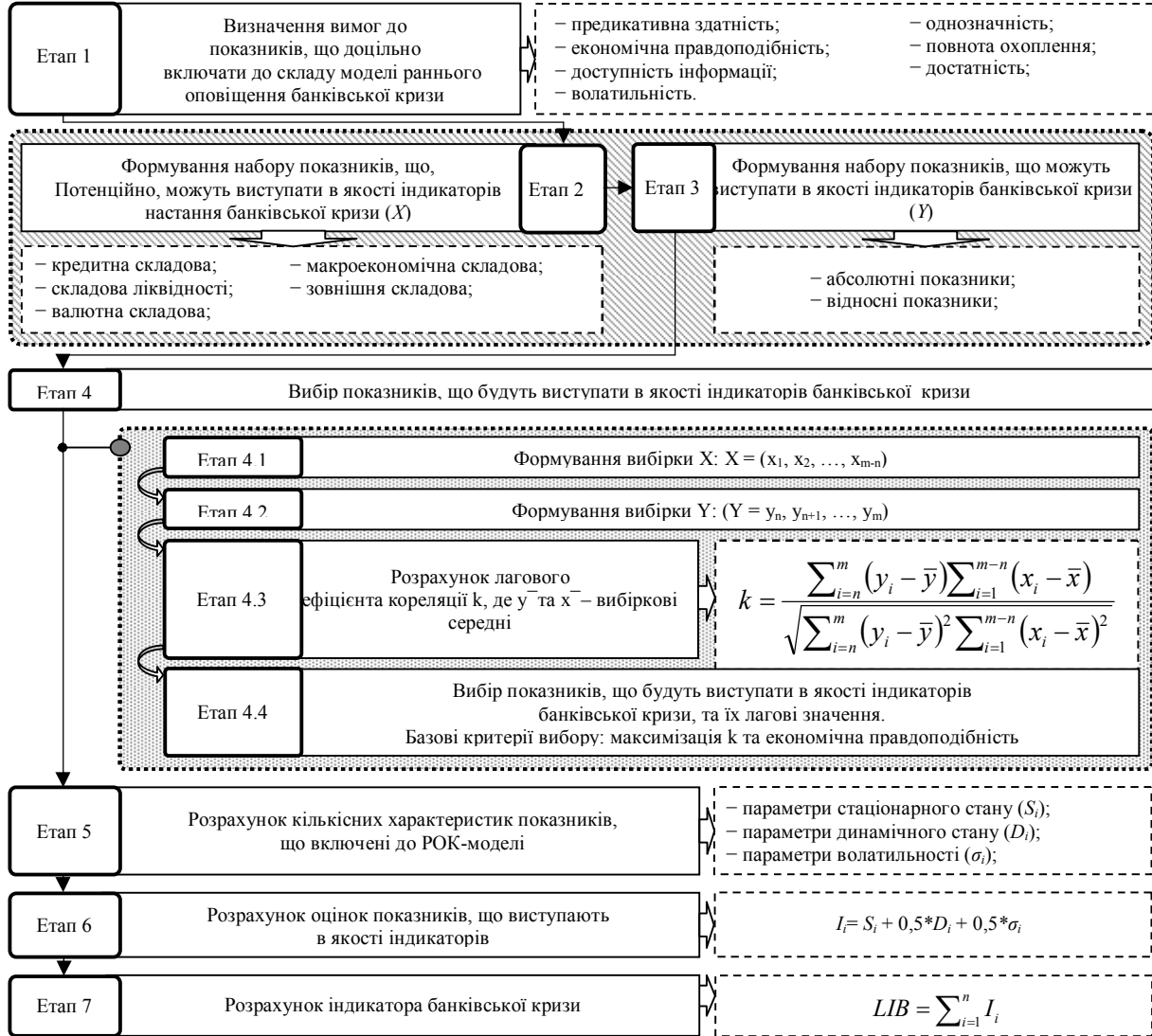


Рис. 2. Технологія формування моделі раннього оповіщення банківської кризи

Джерело: власна розробка авторів

Розроблена модель раннього оповіщення банківської кризи дозволить відстежувати кількісні та якісні характеристики стаціонарних та динамічних станів індикаторів банківської кризи, спрогнозувати настання банківської кризи, ідентифікувати факт її настання, фази розгортання та вживати на цій основі відповідні заходи регуляторного характеру.

Висновки

Узагальнення наявних науково-методичних підходів до прогнозування кризових явищ в економіці дозволило, урахувавши специфіку банківської системи як елементу фінансово-економічного середовища країни, розробити авторський підхід до побудови моделі раннього оповіщення банківської кризи.

Використовуючи елементи сигнального підходу, методу бінарних оцінок рівноважних станів банківської системи, у статті запропоновано алгоритм визначення індикатора банківської кризи. Основу його розрахунку становлять оцінки стаціонарного, динамічного станів показників, включених до РОК-моделі, а також їх волатильності за визначеним алгоритмом [8].

Зауважено, що ключовим елементом запропонованого науково-методичного підходу моделі є вибір системи показників, для чого в статті визначено перелік критеріїв, яким вони мають відповідати, а саме предикативна здатність, економічна правдоподібність, доступність інформації, періодичність інформації, волатильність, однозначність, повнота охоплення, достатність.

Розроблена РОК-модель, дозволяє як прогнозувати настання банківської кризи, так і ідентифікувати фази її розвитку, а також може використовуватись при здійсненні макропруденційного нагляду банківської системи України в якості індикаторів оцінки її стану та визначення адекватних заходів впливу для приведення банківської системи в стан рівноваги.

З метою перевірки адекватності розробленого науково-методичного підходу у майбутніх дослідженнях нами буде побудовано РОК-модель для банківської системи України. Результати якої дадуть важливу і корисну інформацію для прийняття рішень державними регуляторами (Кабінетом Міністрів України, Національним банком України). Відсутність подібних моделей пояснює недостатню ефективність заходів по попередженню банківських криз у минулому.

Abstract

With strengthening of processes of globalization in the world an amount and scale of bank crises that link grew considerably, including, with existence of different kind of external shocks, in particular the so-called of contagion effect, essence of that consists in existence of chain reaction on world and national financial markets, when shock on one of them results in shocks on other.

Along with growth of an amount of bank crises and their scales, grow also losses from them for economy.

Considering it, a separate and specific scientific task, which is unresolved in Ukraine for today it, is development of scientific and methodical approaches to the early notification of emergence of bank crisis.

Acting as a part of an economic system, bank system has a number of the peculiar features and characteristics causing need and feasibility of development of separate scientific and methodical approach to forecasting of the crisis phenomena for it.

The purpose of article is development of scientific and methodical principles of forming an early warning model of the banking crisis for enhancement of the forecast constituting system of state regulation of a bank system.

Using elements of alarm approach, a method of binary estimates of equilibrium conditions of a bank system, in article the algorithm of determination of the indicator of bank crisis is offered.

The basis of its calculation is constituted by estimates stationary, dynamic conditions of the indicators included in ROK model and also their volatility on a certain algorithm.

Important element of the offered scientific and methodical approach of model is the choice of system of indicators for what in article the list of criteria to which they shall correspond, namely a predicative capability, economic plausibility, availability of information, frequency of information, volatility, unambiguity, completeness of a scope, sufficiency.

The lack of similar models explains insufficient efficiency of actions for prevention of bank crises in the past.

The model of early warning of the bank crisis is developed will allow to track quantity and quality characteristics of stationary and dynamic conditions of indicators of bank crisis, to predict approach of bank crisis, to identify the fact of its approach, a phase of expansion and to take adequate measures of regulatory nature on this basis.

Список літератури:

1. Barczyk R. Metody badania koniunktury gospodarzej / R. Barczyk, Z. Kowalczyk. – Warszawa – Poznań: Wydawnictwo Naukowe PWN, 1993. – 205 s.
2. Demirguc-Kunt A. Financial Liberalization and Financial Fragility / A. Demirguc-Kunt, E. Detragiache. – IMF Working Paper 98/83. – Washington: International Monetary Fund, 1998. – 214 p.
3. Экономические индикаторы рынка форекс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.forexite.com/default.html>.
4. МВФ разработал систему раннего оповещения о финансовых кризисах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.finmarket.ru/main/article/3212803>.
5. Laeven L. Systemic Banking Crisis: A New Database / L. Laeven, F. Valencia // IMF Working Papers. – 2008. – WP/08/224. – P. 1-78.
6. Масалович А. Нечеткие когнитивные схемы – новый инструмент для моделирования экономических, политических, социальных ситуаций [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://emag.iis.ru/arc/infosoc/emag.nsf/BPA/70bec3e1005f008bc32575c1003d02a8>.
7. Методичні засади проведення опитувань щодо ділових очікувань підприємств Національним банком України [Електронний ресурс]. – Національний банк України. – Режим доступу: <http://www.bank.gov.ua/doccatalog/document?id=76819>.

8. Мордань Є.Ю. Державне регулювання банківської системи: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. економ. наук: спец. 08.00.08 «Гроші, фінанси і кредит» / Мордань Євгенія Юріївна. – Суми: ДВНЗ УАБС НБУ, 2015. – 24 с.
9. OECD Business Cycle Analysis Database [*Electronic resource*]. – Retrieved from: <http://stats.oecd.org/mei/default.asp?rev=2&lang>.
10. Пирч М.І. Теоретичні аспекти використання індикаторів ділової активності / М.І. Пирч // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку. – 2013. – № 767. – С. 56-62.
11. Пластун О.Л. Ринкова волатильність як один з індикаторів виникнення кризи/ О.Л.Пластун// Вісник Національного банку України. – № 9. – 2011. – С. 16-26.
12. Опыт разработки системы раннего оповещения о финансовых кризисах и прогноз развития банковского сектора России на 2012 год [*Электронный ресурс*] / О.Г. Солнцев, А.А. Пестова, М.Е. Мамонов, З.М. Магомедова // Журнал новой экономической ассоциации. – 2011. – №12. – С. 41-76. Режим доступа: <https://publications.hse.ru/articles/70031461>.
13. Zarnowitz V. Business Cycles: Theory, History, Indicators and Forecasting / V. Zarnowitz. – Chicago, 1992. – 593 p.

References:

1. Barczyk, R., & Kowalczyk, Z. (1993). *Metody badania koniunktury gospodarczej*. Warszawa – Poznań: Wydawnictwo Naukowe PWN [in Polish].
2. Demirguc-Kunt, A., & Detragiache, E. (1998). *Financial Liberalization and Financial Fragility*. IMF Working Paper 98/83. – Washington: International Monetary Fund [in English].
3. Economic indicators of the Forex market (2018). Retrieved from <http://www.forexite.com/default.html> [in Russian].
4. The IMF has developed an early warning system for financial crises (2013). Retrieved from <http://www.finmarket.ru/main/article/3212803> [in Russian].
5. Laeven, L., & Valencia, F. (2008). *Systemic Banking Crisis: A New Database*. IMF Working Papers. WP/08/224. P. 1-78 [in English].
6. Masalovich A. (2000). Fuzzy cognitive schemes – a new tool for modeling economic, political, social situations. Retrieved from <http://emag.iis.ru/arc/infosoc/emag.nsf/BPA/70bec3e1005f008bc32575c1003d02a8> [in Russian].
7. Methodical basis for conducting surveys on business expectations of enterprises by the National Bank of Ukraine (2006). Retrieved from <http://www.bank.gov.ua/doccatalog/document?id=76819> [in Ukrainian].
8. Mordan, Ye. Yu. (2015). State regulation of the banking system. Extended abstract of candidate's thesis. – Sumy: DVNZ UABS NBU [in Ukrainian].
9. OECD Business Cycle Analysis Database. Retrieved from <http://stats.oecd.org/mei/default.asp?rev=2&lang> [in English].
10. Pyrch, M.I. (2013). Theoretical aspects of the use of indicators of business activity. *Visnyk Natsionalnoho universytetu "Lvivska politehnika"*. Menedzhment ta pidpriemnytstvo v Ukraini: etapy stanovlennia i problemy rozvytku, 767, 56-62 [in Ukrainian].
11. Plastun, O.L. (2011). Market volatility as one of the indicators of the crisis. *Visnyk Natsionalnoho banku Ukrainy*, 9, 16-26 [in Ukrainian].
12. Solntsev, O.G., Pestova, A.A., Mamonov, M.E., & Magomedova, Z.M. (2012). Experience in developing an early warning system on financial crises and a forecast for the development of the banking sector in Russia for 2012. *Zhurnal novoy ekonomicheskoy assotsiatsii*, 12, 41-76. Retrieved from <https://publications.hse.ru/articles/70031461> [in Russian].
13. Zarnowitz, V. (1992) *Business Cycles: Theory, History, Indicators and Forecasting*. Chicago [in English].

Посилання на статтю:

Рекуненко І.І. Науково-методичні засади формування моделі раннього оповіщення банківської кризи / І.І. Рекуненко, Є.Ю. Мордань // *Економічний журнал Одеського політехнічного університету*. – 2018. – № 2 (4). – С. 77-84. – Режим доступу до журн.: <https://economics.opu.ua/ejopu/2018/No2/77.pdf>. DOI: 10.5281/zenodo.1434142.

Reference a Journal Article:

Rekunen I. I. Scientific and methodical principles of forming an early warning model of the banking crisis / I. I. Rekunen, Ye. Yu. Mordan // *Economic journal Odessa polytechnic university*. – 2018. – № 2 (4). – P. 77-84. – Retrieved from <https://economics.opu.ua/ejopu/2018/No2/77.pdf>. DOI: 10.5281/zenodo.1434142.

