

9. Павлюк Д. В. Статистическое исследование эффективности деятельности Банков в Российской Федерации: дис. ... канд. экон. наук : 08.00.12 / Дмитрий Вячеславович Павлюк. — М., 2006 — 138 с.

10. Шараєвський Д. В. Методи оцінки ефективності банків / Д. В. Шараєвський // Формування ринкових відносин в Україні: Збірник наукових праць / Наук. ред. І. Г. Манцуров. — К., 2009. — Вип. 9 (100) — С. 17—22.

Стаття надійшла до редакції 01.06.2012 р.

УДК 330:51(075) + 519.86

Ю. В. Коляда, канд. фіз.-мат. наук, доц.,
А. О. Харламов, магістр з економічної кібернетики,
В. І. Трохановський, аспірант,
ДВНЗ «Київський національний економічний
університет імені Вадима Гетьмана»

МОДИФІКАЦІЇ МОДЕЛЕЙ НЕЛІНІЙНОЇ ДИНАМІКИ ТА СЦЕНАРІЇ РОЗВИТКУ БАНКУ

АНОТАЦІЯ. У статті розглянуто модифікації точкових моделей (систем нелінійних звичайних диференціальних рівнянь першого порядку), на підґрунті яких здійснено аналітичне та кількісне дослідження діяльності банку. За допомогою комп'ютерного моделювання досліджено сценарії розвитку банківської установи при варіації параметрів моделі. Результати співставлено з реальними статистичними даними функціонування банку «Брокбізнесбанк».

ANNOTATION. Modifications of the point model (system of first-order nonlinear ordinary differential equations) are proposed in the article. Based on the models we conducted analytical and quantitative analysis of the bank. With the help of computer simulation we investigated the scenarios of bank's operation by changing the model parameters. The results of computer simulation are compared with the statistical data of the bank «Brokbusinessbank».

КЛЮЧОВІ СЛОВА. Банківський механізм, точкова модель, нелінійна динаміка, якісне і кількісне дослідження, комп'ютерне моделювання.

Вступ. Банківська система є основою фінансово-кредитної системи держави та забезпечує економіку необхідними фінансовими ресурсами. Велике значення для розвитку економіки має стабільність банківської системи, яка детермінує розвиток економіки.

Функціонування і розвиток банківських установ відбувається у досить складних умовах, що пояснюється, на нашу думку, перманентною глибокою трансформацією банківського сектора і недостатнім досвідом діяльності українських банків у подоланні наслідків світової фінансово-економічної кризи. Загалом це проявляється у хибних управлінських рішеннях та їх негативних

наслідках. За вказаних умов єдино можливим виходом заповнення відсутності емпіричного досвіду ефективної діяльності банку, усуваючи можливі помилкові рішення, є використання теорії і методології економіко-математичного моделювання, розглядаючи банківську установу як складну нелінійну динамічну систему. Слід наголосити, що за результатами комп'ютерного моделювання динаміки банку будуються: а) сценарії розвитку подій з плином часу — має місце горизонт прогнозування для тих чи тих умов; б) фазові портрети, що відображають взаємозалежності між складовими елементами банківського механізму у числовому вимірі; в) структурний і параметричний портрети математичної моделі банку, які відображають графічно якісну поведінку складових банківського механізму залежно від коефіцієнтів моделі.

Отже, проблема математичного моделювання динаміки діяльності банку, яка складається із побудови адекватної системи моделей та якісного і кількісного аналізу, наразі є нагальною, оскільки її вдаль розв'язання сприяє апріорному оцінюванню фінансової стабільності та прогнозування шляхів досягнення найкращих показників функціонування банку.

Метою статті є розгляд модифікацій нелінійної точкової, тобто динамічної і неперервної, моделі банківського механізму, їх усестороннє дослідження (побудова сценаріїв розвитку), демонструючи ефективність математичного моделювання для стратегії планування і тактики управління банківською діяльністю.

Основні результати дослідження. Розглядаючи банківський механізм як нелінійну динамічну систему із змінними $x(t), y(t), z(t)$, економіко-математичну модель банку можна описати за допомогою наступної системи нелінійних звичайних диференціальних рівнянь 1-го порядку:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = a_1x(t) + a_2x(t)z(t) \\ \frac{dy}{dt} = a_3y(t) + a_4y(t)z(t) \\ \frac{dz}{dt} = A \cdot x(t)y(t), \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = a_1x + a_2xz \\ y = a_3y + a_4yz, \\ z = A \cdot xy \end{cases} \quad (1)$$

де змінна $x(t)$ описує обсяг кредитно-інвестиційного портфеля банку; $y(t)$ — депозитного портфеля банку; $z(t)$ — фінансового результату банку; стала A відображає ступінь взаємодії вбраних факторів, яким обумовлений остаточний результат [4].

Аналітично встановлено лінійну залежність між змінними x і y , яка узгоджується зі статистичними даними [8] функціонування «Брокбізнесбанку» (рис. 1).

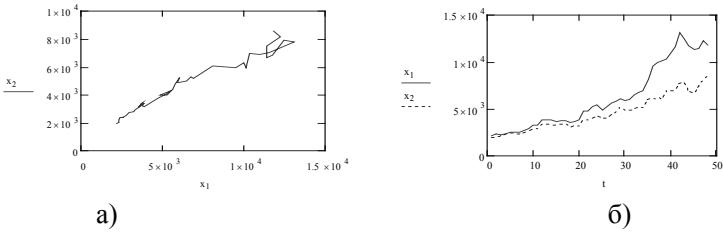


Рис. 1. а) взаємозалежність змінних x і y ;
 б) щомісячні числові значення змінних x і y [8]

За допомогою комп'ютерного моделювання отримано наступні можливі сценарії розвитку банку при варіації параметрів моделі (1) (рис. 2—5).

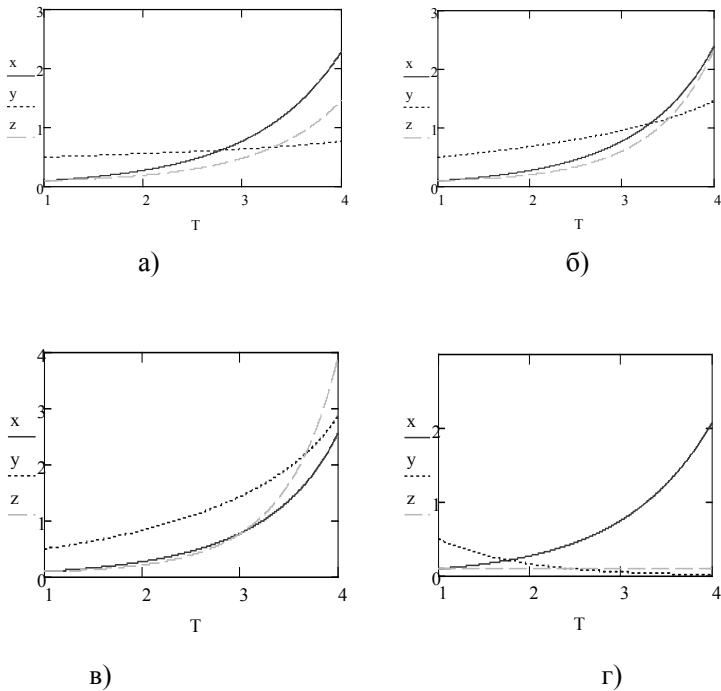


Рис. 2 а) $a_3 = 0,1$; б) $a_3 = 0,3$; в) $a_3 = 0,5$; г) $a_3 = -1,1$

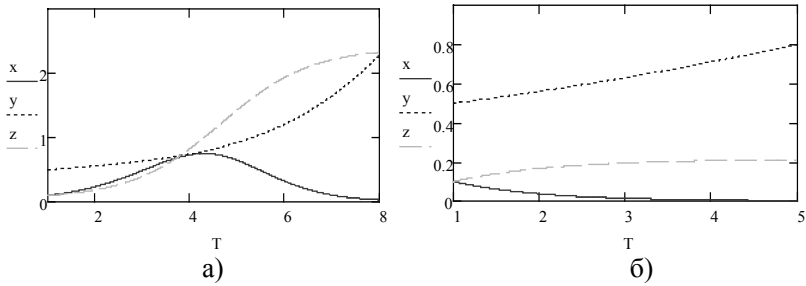


Рис. 3. а) $a_2 = -1$; б) $a_1 = -1$

Залежність депозитного портфеля та фінансового результату банку демонструє рис. 2. Чим вищий показник зростання депозитного портфеля a_3 , тим швидшим є накопичення фінансових результатів банку.

Кредитно-інвестиційний портфель є основним джерелом отримання прибутків банку, тому від'ємні значення ефективності кредитно-інвестиційного портфеля мають негативний вплив на фінансовий результат (рис. 3).

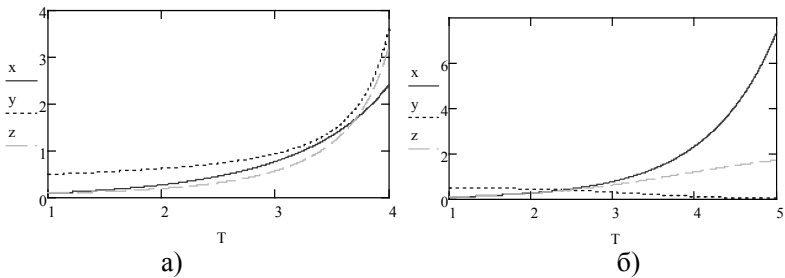


Рис. 4 а) $a_4 = 0,9$; б) $a_4 = -1,1$

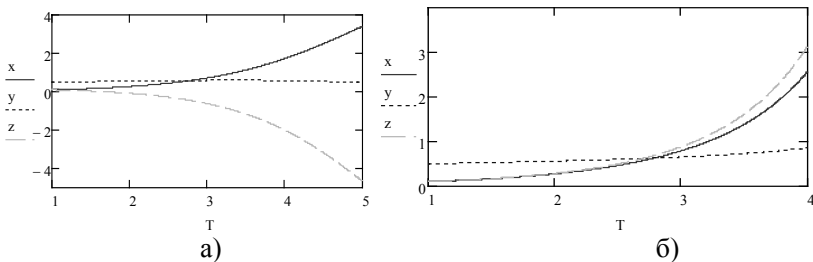


Рис. 5 а) $A = -2$; б) $A = 2$

Стабільність банку в цілому визначає показник A , який характеризує ефективність кредитно-депозитного ефекту на фінансовий результат банку. При від'ємному значенні даного показника, банківська система виходить з рівноважного стану (рис. 5а), при додатньому — стабілізується (рис. 5б).

Однією з модифікацій трифакторної моделі банківського механізму є нелінійна динамічна модель, яка має вигляд:

$$\begin{cases} x = a_1x + a_2y + b \\ y = rx + a_3y + c \\ z = -a_4z + a_5xy + d \end{cases} \quad (2)$$

де $x = x(t)$ — кредитно-інвестиційний портфель банку; $y = y(t)$ — депозитний портфель банку; $z = z(t)$ — фінансовий результат банку; $a_1 - a_5$ — коефіцієнти моделі, a_5 — коефіцієнт, який характеризує кредитно-депозитну ефективність банку; r — коефіцієнт вагомості показника банку; b, c, d — порогові значення величин моделі.

В основу моделі (2) покладено наступні припущення:

1. Приймається, що дана структура моделі цілком відображає пропорційність відношення між депозитним, кредитно-інвестиційним портфелями та фінансовим результатом банку.

2. Кредитно-інвестиційний портфель банку має більший ефект впливу на фінансовий результат банку, ніж депозитний портфель. Цим пояснюється наявність коефіцієнта вагомості r при x .

Сценарії розвитку банку при комп'ютерному моделюванні моделі (2) зображено на рис. 6—10.

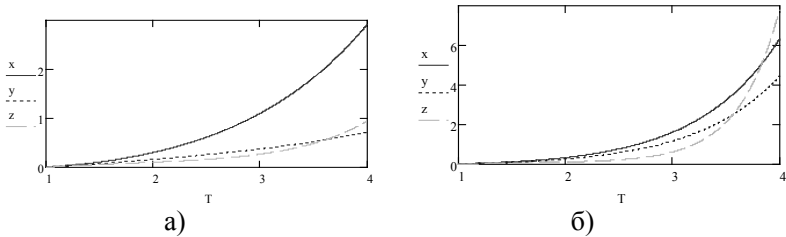


Рис. 6. а) $r = 0,1$; б) $r = 0,9$

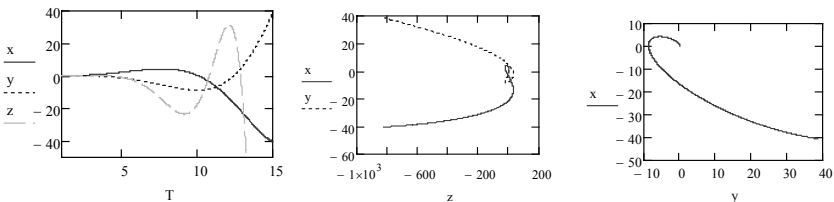


Рис. 7. ($r = -0,5$)

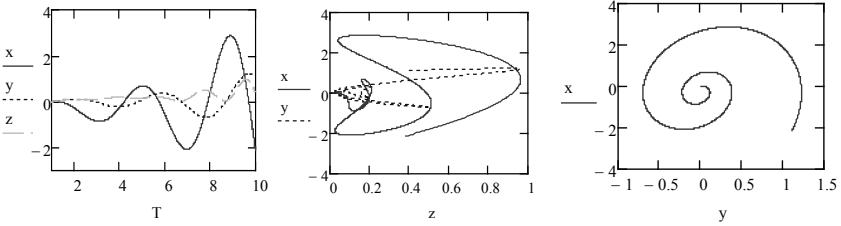


Рис. 8. ($a_2 = -5,5$)

З рис. 6 очевидно випливає, що чим більший коефіцієнт вагомості r кредитно-інвестиційного портфелю банку, тим більший ефект зростання фінансового результату. Збільшення коефіцієнта на 0,8 од. спричинило зростання кредитно-інвестиційного портфелю в 2 рази, депозитного портфелю — у 5 разів і фінансового результату — в 6,5 разу. Це пояснює, високу еластичність фінансового результату банку від вагомості кредитно-інвестиційного портфелю в структурі банку.

Величини b , c і d показують наявність на початковий момент часу $t = 0$, ресурсів банку в кредитно-інвестиційному, депозитному портфелях та фінансовому результаті банку відповідно.

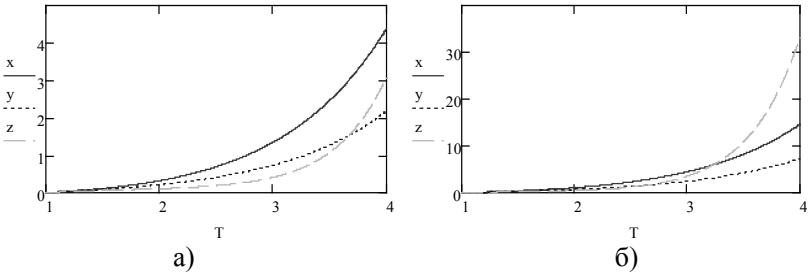


Рис. 9 а) $b = c = d = 0,15$; б) $b = c = d = 0,5$

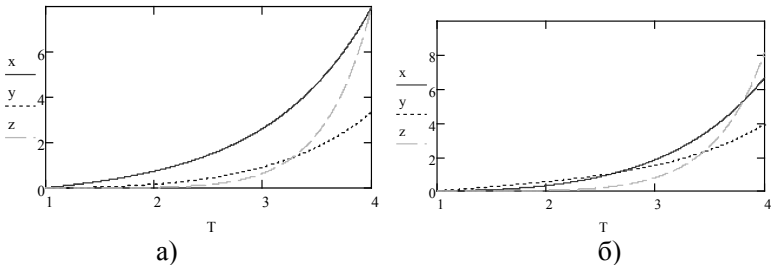


Рис. 10 а) $b = 2, c = d = 0$; б) $c = 2, b = d = 0$

Аналізуючи графіки динаміки при різних порогових значеннях показників, можна зробити висновок, що чим вищі порогові значення кредитно-інвестиційного та депозитного портфелів банку, тим вища ефективність функціонування банку в цілому. Але варто звернути увагу на пропорційність значень b та c : високе порогове значення кредитно-інвестиційного портфелю (b), при відсутності депозитного портфелю (c), має незначний вплив на фінансовий результат (рис. 10а). На відміну високі значення депозитного портфелю (c), які характеризують наявність вільних коштів у розпорядженні банку та можливість здійснення інвестування й кредитування, мають вагомий вплив на фінансовий результат банку (рис. 10б). Звідси випливає, що найбільш ефективний результат моделі може бути досягнутий при невеликих значеннях обох елементів (b та c), але з наданням пріоритетності накопичення c .

Модель (2) можна розширити додатковими показниками ефективності: ефективність депозитного портфелю банку $a_6 yz$ та ефективність кредитно-інвестиційного показника $a_7 xz$. Тоді модель матиме вигляд:

$$\begin{cases} x = a_1 x + a_2 y + a_6 yz + b \\ y = rx + a_3 y + a_7 xz + c \\ z = -a_4 z + a_5 xy + d \end{cases} \quad (3)$$

Динаміку моделі (3) при різних параметрах a_6 та a_7 зображено на рис. 11—14.

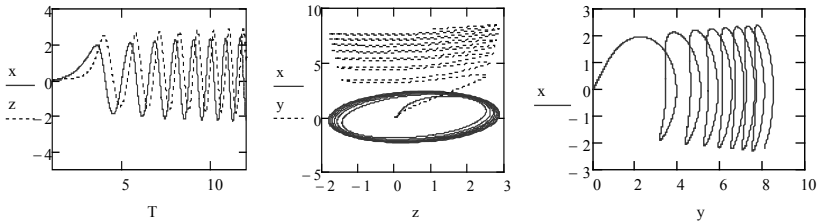


Рис. 11 ($a_6 = -1$)

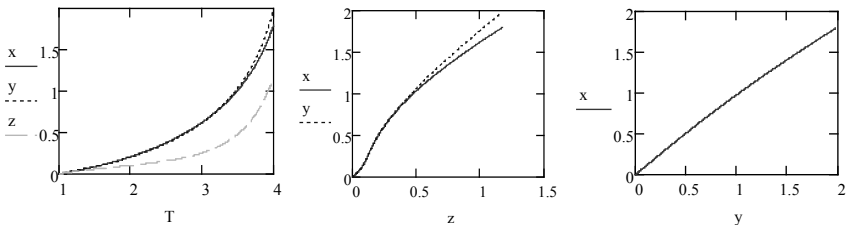


Рис. 12 ($a_6 = 0,5$)

При від'ємних показниках ефективності a_6 (ефективність депозитного портфелю) та a_7 (ефективність кредитно-інвестиційного портфелю) модель виходить з рівноважного стану (рис. 11 і 13 відповідно). При додатних значеннях показників модель стабілізується та підвищується ефективність обох портфелів банку (рис. 12, 14).

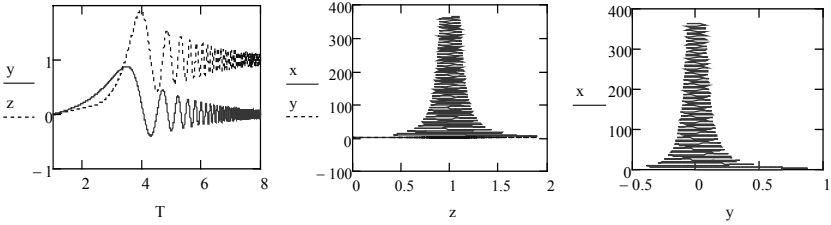


Рис. 13 ($a_7 = -0,5$)

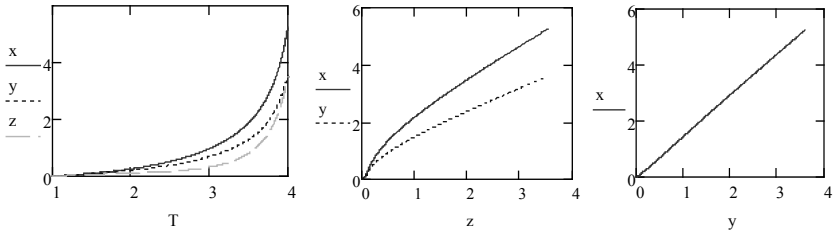


Рис. 14 ($a_7 = 0,5$)

Таким чином, ефективність кредитно-інвестиційного та депозитного портфелів банку, відіграють важливу роль у фінансовій стабільності банку в цілому. Інформація даних показників повинна враховуватися при формуванні політики розвитку банківської установи, тому що вона визначає загальну стійкість моделі банківського механізму.

Висновки. Результати реалізації задач відповідно до поставленої мети зводяться до наступних висновків:

1. Розглянуто банківський механізм як нелінійну неперервну динамічну систему, яка описується сукупністю звичайних нелінійних диференціальних рівнянь 1-го порядку та побудовано трифакторну динамічну модель банку.
2. Здійснено модифікації моделі та проведено усестороннє їх дослідження.
3. За допомогою комп'ютерного моделювання проаналізовано різні можливі сценарії розвитку банку з-за умови глибокої варіації параметрів моделей.

4. Використання моделей дозволяє надати рекомендації щодо підвищення ефективності функціонування банку, створюючи раціональну структуру кредитно-інвестиційного та депозитного портфелів банку. Можливість адаптації моделей до зовнішнього середовища і внутрішньої політики банку дає змогу використовувати модель для прогнозування можливих сценаріїв розвитку банку.

Література

1. Вітлінський В.В. Моделювання економіки: навч. посібник. — К.: КНЕУ, 2005. — 408 с.
2. Добровольський О.А. Розробка динамічної моделі банку та її використання в стратегічному плануванні і управлінні: автореферат. — Дніпропетровськ, 2002. — 18 с.
3. Коляда Ю.В. Адаптивна парадигма моделювання економічної динаміки: монографія / Ю.В. Коляда. — К.: КНЕУ, 2011. — 297 с.
4. Концепції та інструментарій нелінійної економічної динаміки / В.В. Вітлінський, Ю.В. Коляда, А.Я. Махоткіна // Моделювання та інформаційні системи в економіці: зб. наук. праць. — К.: КНЕУ, 2011. — Вип. 84. — С. 29—35.
5. Моделювання економічної динаміки : навч. посібн. / Г.В. Лавінський, О.С. Пшенишнюк, С.В. Устенко, О.Д. Шарапов. — К. : Вид-во «Атіка», 2006. — 276 с.
6. Нелінійна динаміка процесу функціонування комерційного банку на підґрунті неперервної математичної моделі / В.В. Вітлінський, Ю.В. Коляда, А.О. Харламов // Бізнес-інформ: наук. журнал. — Х., 2012. — Вип. № 3. — С. 29—34.
7. Симо К. Изучение динамических систем с использованием компьютера / К. Симо // Нелинейная динамика. — 2006. — Т. 2. — С. 243—254.
8. <http://banker.ua/banks>

Стаття надійшла до редакції 08.06.2012 р.

УДК 368:338.5

Р. А. Абдураманов, аспірант,
Національний технічний університет України «КПІ»

АКТУАРНИЙ АНАЛІЗ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ОБОВ'ЯЗКОВОГО СТРАХУВАННЯ АВТОЦИВІЛЬНОЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ В УКРАЇНІ

АНОТАЦІЯ. У статті описано результати аналізу функціонування системи обов'язкового страхування автоцивільної відповідальності в Україні за період дії відповідного закону. За допомогою методів актуарно-го