

Міністерство освіти і науки України
ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»

ДЗЮБАНОВСЬКА НАТАЛІЯ ВОЛОДИМИРІВНА

УДК 519.863 : 338.27

МОДЕЛЮВАННЯ КРЕДИТНО-ДЕПОЗИТНОЇ ПОЛІТИКИ БАНКУ

Спеціальність 08.00.11 – математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата економічних наук

Івано-Франківськ – 2015

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана на кафедрі економіко-математичних методів Тернопільського національного економічного університету Міністерства освіти і науки України, м. Тернопіль.

Науковий керівник: кандидат економічних наук, доцент

Іващук Олег Тимофійович,

Тернопільський національний економічний університет

Міністерства освіти і науки України,

декан факультету державного управління.

Офіційні опоненти: доктор економічних наук, професор

Клебанова Тамара Семенівна,

Харківський національний економічний університет

Міністерства освіти і науки України,

завідувач кафедри економічної кібернетики;

кандидат економічних наук, доцент

Русин Роман Семенович

ДВНЗ «Прикарпатський національний університет

імені Василя Стефаника»

Міністерства освіти і науки України,

завідувач кафедри економічної кібернетики.

Захист дисертації відбудеться «12» березня 2015 року о 12⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 20.051.12 ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника» Міністерства освіти і науки України за адресою: 76025 м.Івано-Франківськ, вул. Шевченка 79.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника» Міністерства освіти і науки України за адресою: 76025 м.Івано-Франківськ, вул. Шевченка 79.

Автореферат розісланий «10» лютого 2015 р.

Вчений секретар

спеціалізованої вченої ради

С. М. Синиця

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. На сучасному етапі, серед завдань, пов'язаних із стабілізацією економічного розвитку в Україні, важливе місце займають питання формування ефективної банківської системи. Перехід від адміністративно-командних методів управління банківською системою до економічних посилює роль конкуренції та зумовлює необхідність врахування потреб клієнтів грошово-кредитного ринку, розробки і реалізації ефективної депозитної і кредитної політики. Основна ідея управління кредитно-депозитною політикою банку полягає у розумінні нерозривної єдності активів, зобов'язань і капіталу банку та пріоритетної ролі сукупного портфеля в одержанні високого прибутку за прийняттого рівня ризику. Особливої актуальності питання формування кредитно-депозитної політики набувають в умовах наявної економічної нестабільності.

Однак, незважаючи на активне дослідження процесів кредитно-депозитної політики банку, існує нагальна потреба розв'язання даної проблеми в умовах існуючої конкуренції з використанням математичного інструментарію та кількісних методів. Аналіз проведених досліджень проблем кредитно-депозитної діяльності комерційного банку на фінансовому ринку дає змогу зробити висновок, що окремі з них, зокрема, які стосуються управління цією діяльністю, вирішені ще недостатньо. Управління кредитно-депозитною діяльністю дає банку інструментарій для формування оптимальної структури балансу та створення захисту від ризиків, що спричинені значними коливаннями параметрів фінансових ринків.

Віддаючи належне здобуткам вітчизняних та іноземних учених у даній галузі, таким як І. Благун, В. Вітлінський, О. Дзюблюк, Н. Єгорова, О. Іващук, Т. Клебанова, Н. Костіна, Б. Луців, О. Олексюк, Л. Примостка, І. Парасій-Вергуненко, Р. Русин, О. Смулов, Г. Марковіц, Р. Портер, В. Шарп та інші, варто зауважити, що на сьогоднішній день існує необхідність подальшого поглиблення теоретичних досліджень та їх практичної апробації в сфері кредитно-депозитної діяльності комерційного банку на фінансовому ринку.

Актуальність даної проблеми на сучасному етапі розвитку економіки України, її теоретичне і практичне значення, необхідність формування практичних методик і рекомендацій, здатних призвести до підвищення ефективності роботи банківських установ, обумовили вибір теми дисертаційної роботи, її мету і задачі.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана в рамках тем наукових досліджень кафедри економіко-математичних методів Тернопільського національного економічного університету, а саме: «Дослідження математичного інструментарію та побудова комплексу моделей стійкого розвитку економічних систем» (номер

державної реєстрації роботи: 0109U000034) та наукової теми «Розробка математичних моделей та інструментальних засобів глобального моделювання економічних процесів розвитку та управління економічними системами» (номер державної реєстрації роботи: 0114U001080). Особистий внесок автора полягає у розробці моделей кредитно-депозитної стратегії банку, прогнозних моделей попиту на кредитно-інвестиційні ресурси та оцінці кредитоспроможності позичальника, а також у розробці моделей оптимального формування ресурсної бази банку, динаміки фінансових потоків економічних систем і оцінці їх ризику.

Мета і задачі дослідження. Метою дисертаційної роботи є удосконалення теоретичних положень та розроблення на їх основі математичного інструментарію моделювання кредитно-депозитної політики комерційного банку. Реалізація мети дослідження зумовила необхідність постановки і вирішення наступних завдань:

- дослідити теоретико-методологічні основи моделювання кредитно-депозитної діяльності банку;
- розробити математичний інструментарій для дослідження оптимального управління кредитно-депозитною політикою банку;
- побудувати імітаційні моделі формування ресурсного потенціалу банків;
- розробити оптимізаційні моделі розподілу кредитних ресурсів;
- розробити економіко-математичні моделі для знаходження оптимальних параметрів управління кредитно-депозитною політикою банку;
- провести кількісний аналіз та оцінку стійкості оптимальної стратегії розвитку кредитно-депозитної політики банку;
- сформулювати сценарії оптимального управління кредитно-депозитною діяльністю банку.

Об'єктом дослідження є кредитно-депозитна політика комерційного банку.

Предметом дослідження є теоретичні і методичні положення та відповідний математичний інструментарій побудови моделей оптимального управління кредитно-депозитною діяльністю банку.

Методи дослідження. Методологічну та теоретичну основу роботи складають підходи вітчизняних та іноземних вчених до економіко-математичного моделювання кредитно-депозитної політики банків. У процесі виконання дослідження використовувались такі методи: системного аналізу для визначення напрямків дослідження та для розробки моделей кредитно-депозитної політики банків; статистичного дослідження для розробки моделей оцінки діяльності банку на основі динаміки його кредитів та депозитів та для прогнозування основних тенденцій залучення

депозитів банками в Україні; кластерного аналізу k-means для проведення сегментизації банківського сектору України за критерієм інтенсивності кредитно-депозитної діяльності; економетричні для проведення кількісного аналізу та оцінки стійкості оптимальної стратегії розвитку кредитно-депозитної політики банку; багатокритеріальної оптимізації для побудови компромісних планів оптимального управління кредитно-депозитною діяльністю банку; оптимізаційного моделювання для розробки моделей оптимального розподілу кредитних ресурсів; імітаційного моделювання для розробки імітаційних моделей депозитної політики банку та імітаційних моделей кредитно-депозитної політики банку.

Дослідження виконане із застосуванням комп'ютерних програм STATISTICA 10, MS Excel, STADIA, iThink 9.0.

Інформаційну базу дослідження сформували офіційні статистичні матеріали, законодавчі та нормативні документи, що регламентують діяльність банківського сектору в Україні, науково-аналітичні статті вітчизняних та іноземних авторів, а також результати власних розрахунків та досліджень автора щодо проблематики моделювання кредитно-депозитної політики банку.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у поглибленні та розвитку наукових підходів до моделювання кредитно-депозитної політики банку. У дисертації здійснено постановку і вирішення актуальної задачі моделювання процесів управління кредитно-депозитною політикою банку, зокрема:

вперше:

- розроблено комплекс імітаційних та оптимізаційних моделей, який дозволяє отримати сценарії процесу прийняття управлінських рішень щодо формування кредитно-депозитної політики банків;
- побудовано економіко-математичну модель розподілу кредитних ресурсів банку, яка дає змогу отримати оптимальну схему процесу кредитування;

удосконалено:

- інструментарій аналізу кредитно-депозитної політики банків у частині використання кластерного аналізу за показниками кредитно-депозитної діяльності та моделі прогнозування ARIMA кредитно-депозитної діяльності банків України, які можна використовувати для ідентифікації основних тенденцій кредитно-депозитної діяльності банків;
- методичний підхід до оцінки ефективності кредитно-депозитної політики банків України на основі: аналізу депозитного та кредитного ринків шляхом виявлення цільових сегментів та оцінки кредитно-депозитної політики конкурентів і аналізу витрат у процесі залучення коштів;

набуло подальшого розвитку:

- модель оцінки діяльності банку на основі динаміки його депозитів, що дозволяє врахувати особливості поведінки вкладників і передбачає використання прогнозних значень загального обсягу депозитного портфелю банку, а також може бути використана для визначення достатності інтенсивності потоку відкриття нових рахунків, оцінки впливу числа потенційних вкладників;
- побудовано компромісну задачу оптимального кредитно-депозитного портфеля на основі багатокритеріального підходу, яка на відміну від існуючої, дає змогу отримати його структуру з врахуванням двох критеріїв (прибуток, ризик);
- математичний інструментарій кількісного аналізу та оцінка стійкості оптимальної стратегії розвитку кредитно-депозитної політики банку, що дало змогу отримати вигідний еластичний кредитно-депозитний портфель банку.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що розроблені теоретичні положення та економіко-математичні моделі доведені до рівня конкретних практичних пропозицій та рекомендацій, які полягають у такій зміні принципів кредитно-депозитної політики банку і механізмів їх реалізації, які забезпечили б прийнятну для комерційного банку прибутковість в умовах конкурентного середовища за прийнятного рівня ризику.

Реалізація розробленої імітаційної моделі розподілу кредитних ресурсів дає змогу отримати сценарні розрахунки, контролювати основні показники, оптимізувати фінансовий механізм. Ці розробки знайшли практичне застосування у діяльності Тернопільської ОД АТ «Райффайзен Банк Аваль» при обґрунтуванні вибору конкретних схем розподілу кредитних ресурсів (довідка про впровадження №Р7-05-01-0-0/1840 від 10.09.2014 р.).

Побудована імітаційна модель депозитної політики банку має прикладний характер і використовується у роботі АТ «УкрСиббанк» у Тернопільській області для прийняття управлінських рішень та відображення когнітивних зав'язків у депозитній політиці. Модель оцінки діяльності банку на основі динаміки його депозитів дає змогу врахувати особливості поведінки вкладників і передбачити використання прогнозних значень загального обсягу депозитного портфелю банку, а також застосовується для визначення достатності інтенсивності потоку відкриття нових рахунків, оцінки впливу числа потенційних вкладників банку за депозитами (довідка про впровадження №54-7/01/97 від 01.10.2014 р.).

Основні результати наукового дослідження використовуються при формуванні робочих програм і навчально-методичних комплексів для таких дисциплін як «Економетрика», «Оптимізаційні методи і моделі», «Фінансова математика» та «Кількісні методи фінансового

прогнозування», що викладаються для студентів факультетів фінансів та банківського бізнесу Тернопільського національного економічного університету (довідка про впровадження № 126-06/2291 від 01.09.2014 р.).

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є самостійно виконаною науковою працею, в якій викладено авторський підхід до економіко-математичного моделювання кредитно-депозитної політики банків. З наукових праць, опублікованих у співавторстві, в дисертаційній роботі використано лише ті ідеї та положення, котрі отримані самим автором.

Апробація результатів дослідження. Основні ідеї та положення дисертації доповідались і отримали позитивну оцінку на міжнародних та всеукраїнських науково-практичних конференціях: Наукова конференція професорсько-викладацького складу Тернопільського національного економічного університету «Економічні, правові, інформаційні та гуманітарні проблеми розвитку України в умовах світової економічної кризи» (м. Тернопіль, 15 квітня 2009 р.); XI Міжнародна науково-практична конференція «Економічний дисбаланс країни: проблеми та шляхи вирішення» (22-23 червня 2012 р., м. Львів); Всеукраїнська науково-практична конференція «Досягнення в економіці. Нові погляди, проблеми, інновації» (3-4 серпня 2012 р., м. Дніпропетровськ); V Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні проблеми моделювання соціально-економічних проблем» (11-12 квітня 2013 р., м. Харків); XVI International Conference «Dynamical System Modeling and Stability Investigation» (29-31 травня 2013 р., м. Київ).

Публікація результатів досліджень. Основні наукові положення дисертації опубліковано у 13 наукових працях загальним обсягом 2,59 др. арк. (особисто авторові належить 2,24 др. арк.), з них 8 публікацій – у наукових фахових виданнях, затверджених МОН України, 1 публікація – в іноземному фаховому виданні та 4 публікації – в інших наукових виданнях.

Структура і обсяг роботи. Дисертація складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел та 13 додатків. Повний обсяг дисертації складає 213 сторінок. Основний зміст викладений на 128 сторінках, що містить 6 таблиць та 41 рисунок. Список використаних джерел налічує 190 найменувань.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У **вступі** дисертації обґрунтовано актуальність обраної теми, визначено мету, об'єкт і предмет дослідження, наукову новизну та практичне значення отриманих результатів; подано відомості щодо апробації результатів дослідження.

У першому розділі – «**Теоретичні засади моделювання кредитно-депозитної політики банку**» проведено аналіз банківських операцій як об'єкту моделювання та проведено

систематизацію економіко-математичних моделей банківської діяльності з аналізом їх можливості застосування в нинішніх умовах.

Досліджено теоретико-методологічні основи аспектів банківської діяльності, зокрема кредитно-депозитної діяльності, що дало змогу трактувати термін «кредитно-депозитна політика» як сукупність стратегічних і тактичних намірів при проведенні всіх дій направлених на забезпечення кредитно-депозитної діяльності. Визначено основну стратегію управління кредитно-депозитної політики банку, що полягає у розумінні нерозривної єдності активів, зобов'язань і капіталу банку та пріоритетної ролі сукупного портфеля в одержанні високого прибутку за прийняттого рівня ризику, що дозволило виробити авторський підхід до моделювання кредитно-депозитної політики банку.

Встановлено, що кількісний аспект оцінки функціонування банківської системи ґрунтується на використанні математичного інструментарію економіко-математичних методів і моделей, що дає можливість: формально описати найважливіші закономірності функціонування банківської системи та її складових у вигляді моделей; отримати нові знання про об'єкт дослідження; компактно описати основні положення кредитно-депозитної діяльності, сформулювати її змістовний апарат і виробити відповідні практичні рекомендації.

Розглянуто економіко-математичні моделі для знаходження оптимальних параметрів кредитно-депозитної політики банку, де поєднано критерій оптимальності першої задачі – максимум прибутку та другої – мінімум ризику.

На основі системи аналітичних моделей і відповідних методів описано оптимальне поєднання активів і пасивів у вигляді двох задач та на основі компромісного підходу в прийнятті рішень, сформульовано вигідні стратегії управління фінансовою діяльністю банку.

Для знаходження компромісних розв'язків задачі використано метод послідовних поступок (відносного показника). Суть першого методу полягає у встановленні допустимих відхилень величини ризику ΔR або прибутку ΔP . Далі у першій моделі цільовою функцією є максимізація прибутку (P), а в другій – мінімізація ризику (R). Першу модель доповнено додатковим обмеженням через встановлення величини максимально допустимого рівня ризику: $R \leq R_{omn.} + \Delta R$, а в другій – $P \geq P_{omn.} - \Delta P$, що моделює ситуацію пов'язану з утриманням рівня прибутковості не нижчому за $P_{omn.} - \Delta P$.

Для об'єктивної оцінки компромісних варіантів розв'язку основну модель доповнено за

допомогою методу відносного показника двома нерівностями: $\left| \frac{P_{omn.} - P}{P_{omn.}} \right| \leq Z$ та $\left| \frac{R_{omn.} - R}{R_{omn.}} \right| \leq Z$, де Z –

відносний показник, що дало змогу знайти розв'язок нової задачі за критерієм $\min Z$ (рис. 1).

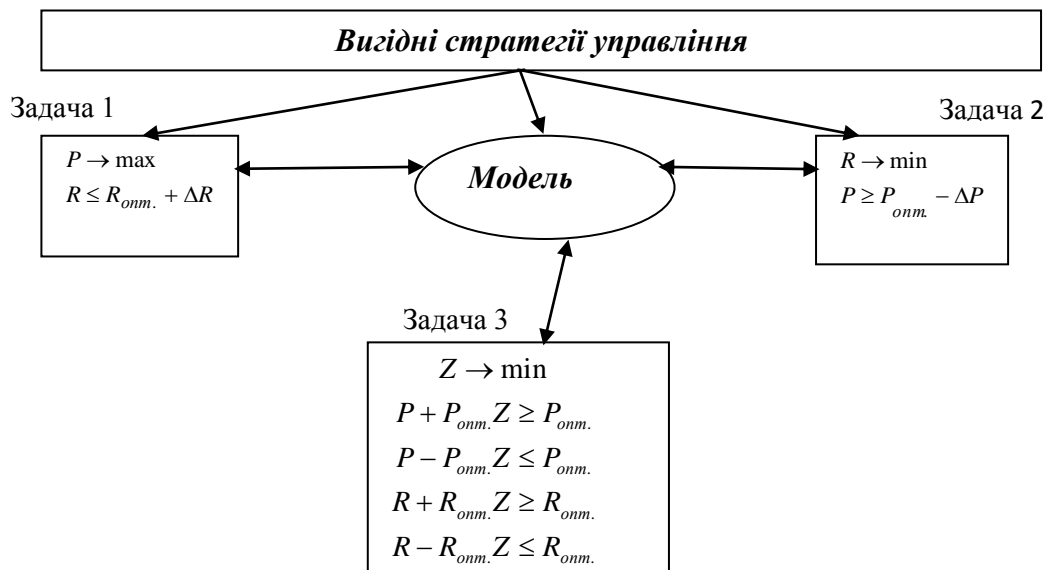


Рис. 1. Стратегії управління кредитно-депозитної політики банку

У другому розділі – «**Моделювання кредитно-депозитної діяльності банків**» на основі застосування специфічних статистичних і математичних методів виявлено основні тенденції й характеристики кредитно-депозитної діяльності вітчизняних банків, виділено основні засади формування ресурсної бази банку, систематизовано методи управління кредитно-депозитною політикою банку та узагальнено оптимізаційну модель управління кредитно-депозитною діяльністю.

Проведено кластерний аналіз кредитування домогосподарств у регіонах України за критерієм інтенсивності кредитної діяльності банків. Змінними групування було обрано обсяги залишків за кредитами: загальні (a_0), в національній валюті (a_4) і в іноземній валюті (a_8), а мірою відстані об'єктів у кластерах – Евклідова відстань. За результатами кластерного моделювання отримано 5 кластерів, що відрізняються між собою інтенсивністю кредитної діяльності банків до 1. 01. 2013 р. за регіонами України (значення середніх змінних групування представлено на рис. 2).

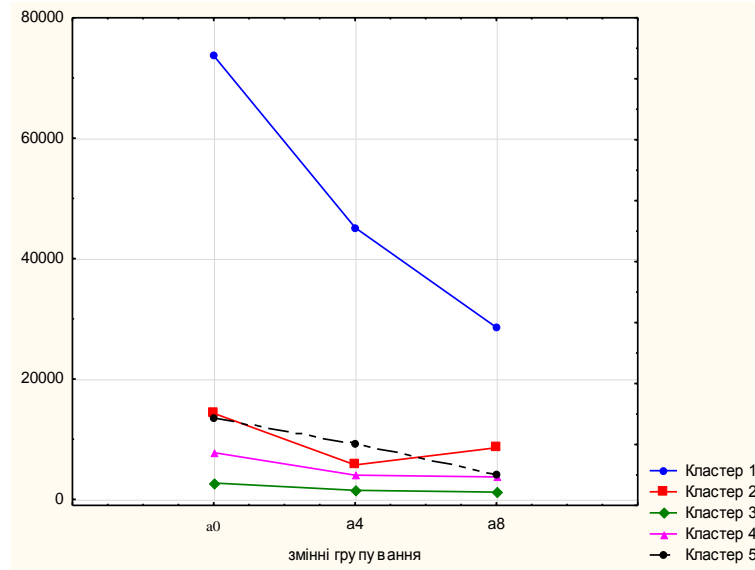


Рис. 2. Середні значення змінних групування у кластерах

Проаналізовано взаємозв'язки кредитно-депозитної діяльності з дохідністю цієї діяльності та діяльності банку загалом.

Проведено кластерний аналіз банків України за інтенсивністю кредитно-депозитної діяльності банків протягом 2010-2012 рр. Змінними групування було обрано: кошти юридичних осіб (x1), кошти юридичних осіб до запитання (x2), кошти фізичних осіб (x3), кошти фізичних осіб до запитання (x4), кредити і заборгованість клієнтів (x5), кредити й заборгованість юридичних осіб (x6), кредити та заборгованість фізичних осіб (x7), чистий відсотковий дохід/(чисті відсоткові витрати) (x8), чистий прибуток/(збиток) банку (x9), а мірою відстані об'єктів у кластерах – Евклідова відстань (рис. 3).

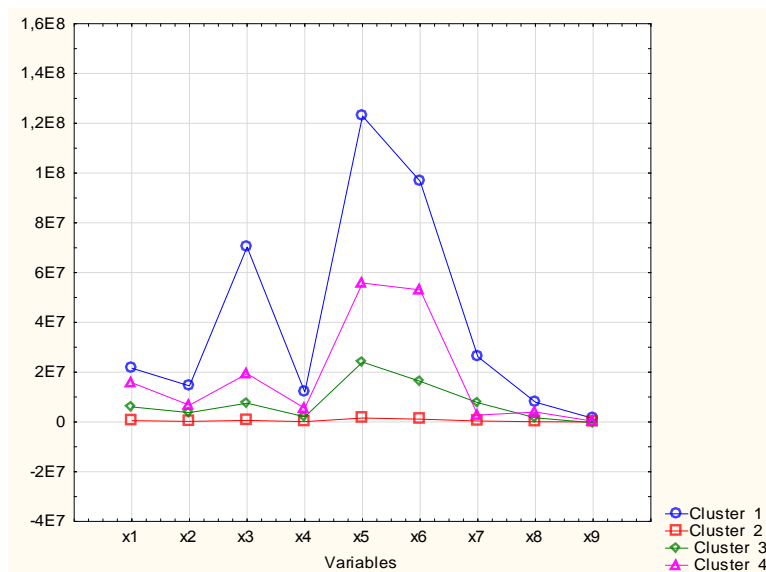


Рис. 3. Середні значення змінних групування у кластерах

Це дало змогу довести, що в Україні протягом кількох років не простежується чітко вираженої політики серед банків, спрямованої на кредитну та депозитну діяльність.

Розроблені моделі аналізу та прогнозування динаміки кредитно-депозитної діяльності банків в Україні. Для виявлення характеру динаміки залучення депозитів банками України і побудови моделі цієї динаміки використано метод аналізу часових рядів з розривами, що реалізований у пакеті STATISTICA 10 (Interrupted Time Series Analysis ARIMA). Отримана ARIMA-модель є інструментом прогнозування основних тенденцій залучення депозитів банками в Україні (рис. 4).

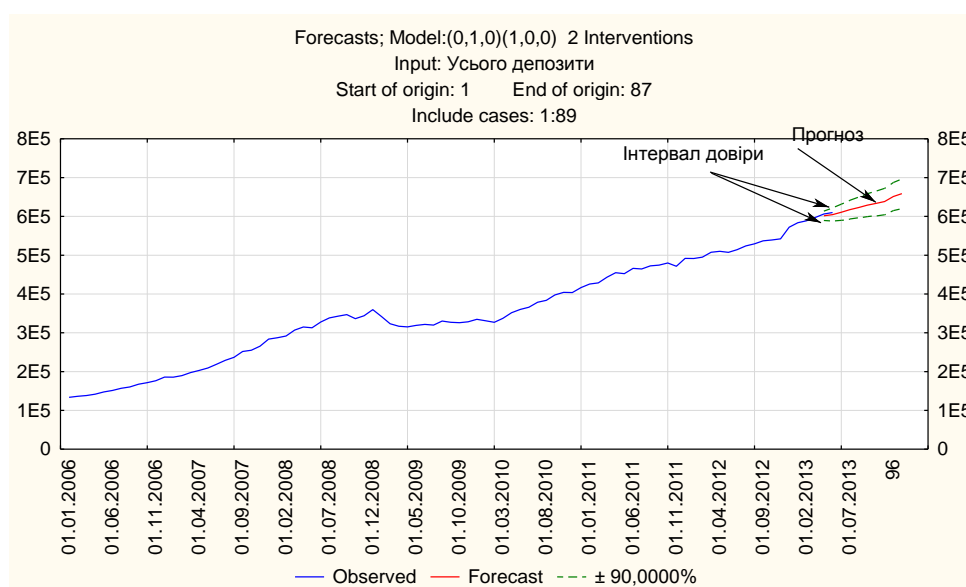


Рис. 4. Результати моделювання динаміки залучення депозитів банками України

За допомогою економіко-математичного апарату описано фінансовий інструментарій, що дозволяє отримувати прийнятні результати по уникненню ризиків і забезпеченню прибутковості.

Позначено варіанти вкладення коштів на депозитному ринку $\bar{y}_j (j = \overline{1, m})$, а варіанти інвестиційних вкладень на кредитному ринку $\bar{x}_i (i = \overline{1, n})$, де i та j , відповідно індекси кредитів та депозитів. В задачі враховано необхідність створення резервів та визначено обмеження на ліквідність нерівністю в частках всіх активів (інвестиційних вкладень).

Розглянуто задачу в параметричній формі, де в якості параметрів прийнято величину r з індексом, відповідним індексу тієї змінної, яка залежить від даного параметру. Оптимізаційна задача формування банківської стратегії записана таким чином:

$$\sum_{i=1}^n x_i(r_i) \leq S_0 + SK \quad (1)$$

$$\sum_{i=1}^n x_i(r_i) - \sum_{j=1}^m y_j(r_j^*) + Rez - SK \leq 0 \quad (2)$$

$$l \cdot \sum_{j=1}^m y_j(r_j) \leq L \quad (3)$$

$$x_i(r_i) \geq 0; y_j(r_j^*) \geq 0; \quad (4)$$

$$\text{extremum } \{C = f[x_i(r_i), y_j(r_j)]\}; \quad (5)$$

Rez – резерви банку; SK – власний капітал банку; S_0 характеризує максимальний обсяг інвестиційного ринку, освоєного банком, що розглядається; l – норматив ліквідності на депозити; L – ліквідні депозити; r_i – місячна ставка відсотка за кредитами i -го виду; r_j^* – помісячна відсоткова ставка плати за депозитами j -го виду.

Нерівності (4) є умовами невід’ємності шуканих змінних, що створюють банківську стратегію; співвідношення (5) є цільовою функцією, вигляд якої визначено конкретною постановкою задачі.

В якості цільової функції розглянуто:

а) максимум відсоткового прибутку:

$$\max \left\{ C = \sum_{i=1}^m a_i x_i r_i - \sum_{j=1}^n b_j y_j r_j^* \right\}; \quad (5a)$$

б) мінімум ризику кредитного портфеля:

$$\min \left\{ C = \frac{\sum_{i=1}^n a_i x_i u_i}{\sum_{i=1}^m a_i x_i} \right\}, \quad (5б)$$

де (a_i) – параметр, який відображає процес надання i -ого виду кредиту або його відсутність; (b_j) – параметр, який відображає процес надання j -ого виду депозиту або його відсутність; u_i – ризик на кредити i -го виду.

$$a_i = \begin{cases} 1, \text{ якщо надано } i\text{-тий вид кредиту;} \\ 0, \text{ якщо не надано } i\text{-тий вид кредиту;} \end{cases}$$

$$b_j = \begin{cases} 1, \text{ якщо залучено } j\text{-тий вид депозиту;} \\ 0, \text{ якщо не залучено } j\text{-тий вид депозиту;} \end{cases}$$

Співвідношення (1)-(5б) описують оптимізаційну задачу за критеріями максимізації

обсягу депозитного портфелю банку, а також застосовується для визначення достатності інтенсивності потоку відкриття нових рахунків, оцінки впливу числа потенційних вкладників банку за депозитами.

Побудована економіко-математична модель розподілу кредитних ресурсів банку дає змогу отримати оптимальну схему процесу кредитування. Весь процес кредитування, розбитий по місяцях, що дозволяє прослідкувати рух коштів, порахувати їх залишки та спрямувати їх на придбання високоліквідних цінних паперів, надання короткотермінових міжбанківських кредитів, вкласти на депозит в інший банк.

Нехай x_{it_i} ($i = \overline{1, n}$) – обсяги варіантів надання кредитів, наданого в t_i -му періоді; t_i – період часу – квартал для i -го виду кредиту $t_i \in T_i$, T_i – множина періодів для i -го виду кредиту; (a_{it_i}) – параметр, який відображає процес надання i -го виду кредиту в періоді t_i або його відсутність; n – кількість видів кредитів; r_i – місячна ставка відсотка за кредитами i -го виду; t_j – період часу для j -го виду депозиту $t_j \in T_j$, T_j – множина періодів для j -го виду депозиту; D_{jt_j} – характеризує прогнозовану величину заощаджень, які можуть бути відкладені на депозити j -го виду у періоді t_j ; m – кількість видів депозитів по термінах вкладень; u_i – ризик на кредити i -го виду; u^* – допустимий ризик на кредити; τ_i – термін кредитів i -го виду; τ^* – допустимий термін кредитування; r_j^* – помісячна відсоткова ставка плати за депозитами j -го виду.

Цільова функція задачі – максимум відсоткового прибутку на початок наступного періоду:

$$Z = \sum_{t_i \in T_i} \sum_{i=1}^n a_{it_i} x_{it_i} r_i - \sum_{t_j \in T_j} \sum_{j=1}^m D_{jt_j} r_j^* \rightarrow \max, \quad (6)$$

Обмеження на допустимий ризик кредитних ресурсів для кожного періоду:

$$\frac{\sum_{i=1}^n a_{it_i} x_{it_i} u_i}{\sum_{i=1}^n a_{it_i} x_{it_i}} \leq u^*, t_i \in T_i \quad (7)$$

Обмеження на допустимий термін повернення кредитних ресурсів для кожного періоду:

$$\frac{\sum_{i=1}^n a_{it_i} x_{it_i} \tau_i}{\sum_{i=1}^n a_{it_i} x_{it_i}} \leq \tau^*, t_i \in T_i \quad (8)$$

Зазначено, що отримана модель дає можливість знаходити оптимальні управлінські

рішення щодо розміщення активів комерційного банку з метою підвищення його рентабельності, а також досліджувати ситуації, пов'язані з кризами ліквідності.

Крім цього задано змінні, які описують не лише розмір кредитів, а й обсяг депозитів, який використовується на кредитну діяльність та ставки відсотків по них.

Реалізація цієї моделі дає змогу знайти структури кредитного і депозитного портфелів з метою максимізації загального прибутку. Таким чином, після знаходження максимального значення загального прибутку керівництво банку отримує відповідну структуру кредитного і депозитного портфелів банку з урахуванням визначених обмежень.

Так як процес кредитування супроводжується ризиком, розглянуто аналогічну оптимізаційну задачу на мінімізацію ризику кредитного портфеля.

$$\frac{\sum_{t_i \in T_i} \sum_{i=1}^n a_{it_i} x_{it_i} u_i}{\sum_{t_i \in T_i} \sum_{i=1}^n a_{it_i} x_{it_i}} \rightarrow \min \quad (9)$$

За допомогою імітаційних моделей оцінено та проаналізовано альтернативні сценарії управління прибутком і ризиком. На основі попередніх двох моделей, використовуючи метод відносного показника, побудовано компромісну задачу оптимального кредитно-депозитного портфеля. Функція Z_1 – максимум прибутку, а функція Z_2 – мінімум ризику, Z – відносний показник. Додатковими обмеженнями є нерівності:

$$Z_1 + 220783 \cdot Z \geq 220783;$$

$$Z_1 - 220783 \cdot Z \leq 220783;$$

$$Z_2 + 0,474 \cdot Z \geq 0,474;$$

$$Z_2 - 0,474 \cdot Z \leq 0,474.$$

Знайдено розв'язок доповненої задачі, прийнявши за критерій оптимальності $\min Z$. Тобто нами одержано мінімальну верхню межу для відносних відхилень від усіх максимальних значень прибутку і мінімальних значень ризику.

Використовуючи функції програми MS Excel «Пошук рішення», одержано оптимальний розв'язок даної задачі: $Z = 3,585 \cdot 10^{-13}$.

Проведена імітація процесу кредитування на основі побудованої економіко-математичної моделі, де вхідними параметрами взято розмір власних коштів банку (200000, 190000, 180000, 170000, 160000 і 150000 (тис. грн.)), вкладених у процес кредитування і рівень незабезпеченості депозитами (0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%) дала змогу отримати множину оптимальних варіантів

портфелів надання кредитів (табл. 1). З табл. 1 видно, що для кожного рівня незабезпеченості депозитними ресурсами існує вигідний розмір обсягу власних коштів.

Таблиця 1

Оптимальні варіанти портфелів надання кредитів

Розмір власних коштів, грн.	Розмір прибутку банку (грн.) при рівні незабезпеченості депозитами (%)					
	0%	5%	10%	15%	20%	25%
200000	55962	53307	51628	47162	44507	41851
190000	55823	53164	51873	47061	44406	41750
180000	55736	53028	50365	47711	44305	41649
170000	57474	52940	50232	48957	46113	41548
160000	57431	54595	50145	47437	44770	43233
150000	57386	54550	51715	47350	44641	41972

Проведений нами економетричний аналіз результатів імітаційного моделювання дає можливість зробити висновок, що між розміром власних коштів банку, що використовуються для надання кредитів та обсягом незабезпеченості депозитами для певного варіанта розміру прибутку існує залежність, яку можна виразити таким чином:

$$\varphi_{\tau}(\Delta Y) = e^{a_{0\tau} + a_{1\tau}\Delta Y}, \quad (10)$$

де ΔY – рівень незабезпеченості депозитами (%); τ – індекс варіанту розміру власних коштів, $\tau = \overline{1,6}$; $\varphi_{\tau}(\Delta Y)$ – розмір прибутку при варіанті розміру власних коштів τ ; $a_{0\tau}, a_{1\tau}$ – параметри економетричної моделі для варіанта власних коштів τ .

З допомогою програмного продукту STADIA для відповідних розмірів власних коштів отримано відповідні економетричні моделі.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі подано теоретико-методологічне обґрунтування і нове практичне вирішення наукової проблеми моделювання процесів кредитно-депозитної політики банків. Результати проведеного наукового дослідження дають можливість зробити наступні висновки, які мають науково-прикладну цінність.

1. Дослідження понятійного апарату окремих аспектів банківської діяльності дало змогу трактувати термін «кредитно-депозитна політика» як сукупність стратегічних і тактичних намірів при проведенні всіх дій направлених на забезпечення кредитно-депозитної діяльності. При цьому основна стратегія управління кредитно-депозитної політики банку полягає у нерозривній єдності активів, зобов'язань і капіталу банку та пріоритетної ролі сукупного портфеля в одержанні високого прибутку за прийняттого рівня ризику.

2. Проведення кількісного аналізу оцінки ефективності кредитно-депозитної політики банків України на основі системи економічних показників показало, що при дослідженні динаміки надання кредитних послуг банками виявлено невинне скорочення частки довгострокових кредитів у загальній структурі кредитів та зростання короткострокового кредитування.

3. Дослідження кредитно-депозитної діяльності банків України дозволило сформувати, з позицій необхідності і можливості вдосконалення управління процесом створення ресурсного потенціалу банку, складові банківського інструментарію кредитно-депозитної політики, основу якого складають прогнози моделі.

4. Розроблена та реалізована за допомогою програмного продукту iThink 9.0 модель оцінки діяльності банку на основі динаміки його депозитів дозволяє врахувати особливості поведінки вкладників і передбачає використання прогнозних значень загального обсягу депозитного портфелю банку, а також може бути використана для подальшого визначення достатності інтенсивності потоку відкриття нових рахунків та вплив на цей процес потенційних вкладників. Завдяки вибраній формі взаємодії програмного забезпечення даної моделі з інформаційною системою банку досягнуто простих процедур підготовки даних для проведення модельних експериментів та розроблено простий інтерфейс для управління даним обчислювальним експериментом.

5. Побудовано модель розподілу кредитних ресурсів, яка базується на застосуванні принципів динамічного моделювання у банківській сфері, аналізі головних компонентів фінансової стійкості, що дозволяє отримувати сценарні розрахунки, контролювати основні показники, оптимізувати фінансовий механізм банку. Дана модель імітує процес зміни сумарних щомісячних обсягів коштів, що використовуються на кредитування в окремо взятому банку за квартал. Практична реалізація моделі дозволила сформувати низку заходів щодо підвищення ефективності формування фінансових ресурсів банків, що передбачають комплексне врахування як внутрішніх, так і зовнішніх чинників.

6. Проведення кількісного аналізу результатів імітаційного моделювання та оцінки стійкості оптимального кредитно-депозитного портфеля дає можливість зробити висновок, що для кожного рівня незабезпеченості депозитними ресурсами існує вигідний розмір обсягу власних

коштів, а також доведено, що залежність між розміром власних коштів банку, що використовуються для надання кредитів та обсягом незабезпеченості депозитами для певного варіанта розміру прибутку описується експоненціальною функцією.

7. Розроблено комплекс моделей, що дозволяє зробити методологію сценарного імітаційного моделювання складовою процесу прийняття управлінських рішень. Дана методика дає змогу розширити можливості банків у сфері мобілізації ресурсів і ефективного їх розміщення, а також успішно конкурувати на міжнародних фінансових ринках.

ПЕРЕЛІК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ:

У наукових фахових виданнях:

1. Дехтяр Н.В. Кількісна оцінка кредитного ризику / Н. Дехтяр, О. Оконська // Вісник Тернопільського національного економічного університету. – 2008. – №3. – С. 118-122. (0,21 друк. арк.) *Особистий внесок автора:* Розробка прогнозу економетричної моделі процесів надання кредитів та заборгованості за ними (0,1 др. арк.).

2. Дзюбановська Н. В. Математичний інструментарій кредитно-депозитної політики банку / Н. Дзюбановська // Наука молода: Збірник наукових праць молодих вчених Тернопільського національного економічного університету. – 2009. – № 12. – С. 123-127. (0,21 др. арк.).

3. Дзюбановська Н. В. Реалії та перспективи моделювання оптимальної кредитної стратегії банку / Н. Дзюбановська // Вісник Тернопільського національного економічного університету. – 2009. – №4. – С. 20-25. (0,25 др. арк.).

4. Дзюбановська Н.В. Підвищення ефективності використання кредитних важелів банками шляхом оптимізації кредитного портфеля / О. Іващук, Н. Дзюбановська, Г. Забчук // Наукові записки Національного університету «Острозька академія». Сер. Економіка. – 2010. – Вип. 15. – С. 459-467. (0,375 др. арк.). *Особистий внесок автора:* Розробка математичної моделі оптимізації структури кредитного портфеля для оцінки прибутку від використання кредитних важелів (0,125 др. арк.).

5. Дзюбановська Н. В. Системи моделей управління реалізацією кредитно-депозитної політики банку / Н. Дзюбановська // Вісник ТНЕУ. – 2011. – № 2. – С. 53-58. (0,25 др. арк.).

6. Дзюбановська Н.В. Конкурентне середовище як структурна складова моделювання кредитно-депозитної політики банку / Н. Дзюбановська // Світ фінансів. – 2011. – № 2. – С. 92-97. (0,21 др. арк.).

7. Дзюбановська Н. В. Кількісна оцінка процесу кредитування та дохідності банку / Н. Дзюбановська // Наукові записки Національного університету «Острозька академія». Сер. Економіка. – 2012. – Вип. 19. – С. 417-422. (0,25 др. арк.).

8. Дзюбановська Н.В. Імітаційна модель депозитної діяльності банку в середовищі iThink 9.0 / Н. Дзюбановська // Моделювання регіональної економіки. Збірник наукових праць. – Івано-Франківськ: Плай, 2014. – № 1(23). – С. 117-123. (0,29 др. арк.).

В іноземних наукових виданнях:

9. Dzyubanovska N. Optimization Model of Credit Strategy of Commercial Bank // The Russian Academic Journal / Scientific edition. – Vol. 28. – No. 2 (April-June, 2014). – P. 8-10. (0,125 др. арк.).

В інших виданнях:

10. Дзюбановська Н.В. Компромісний підхід в управлінні кредитно-депозитною діяльністю банку / Н. Дзюбановська // Матеріали XI Міжнародної науково-практичної конференції «Економічний дисбаланс країни: проблеми та шляхи вирішення» (м. Львів, 22-23 червня 2012 року). – Львів у 2-х частинах: «Львівська економічна фундація», 2012. Ч. I. – С. 49-51. (0,125 др. арк.).

11. Дзюбановська Н.В. Кількісна оцінка функціональних характеристик кредитно-депозитного портфеля / Н. Дзюбановська // Досягнення в економіці. Нові погляди, проблеми, інновації: Тези доповідей всеукраїнської науково-практичної конференції, (м. Дніпропетровськ, 3-4 серпня 2012 р.). – Дніпропетровськ: Наукова економічна організація «Перспектива», 2012. – С. 9-11. (0,125 др. арк.).

12. Дзюбановська Н.В. Застосування теорії позиційних ігор для моделювання кредитно-депозитної політики банку / Н. Дзюбановська // Матеріали V міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні проблеми моделювання соціально-економічних проблем» (м. Харків, 11-12 квітня 2013 року). – Х.: ФОП Александрова К.М., ВД «ІНЖЕК», 2013. – С. 294-296. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM). – Назва з етикетки диска. (0,125 др. арк.).

13. Дзюбановська Н.В. Теоретико-ігровий підхід в моделювання кредитного процесу / Н. Дзюбановська // Dynamical System Modelling and Stability Investigation: XVI International Conferenc: Modeling and stability: Abstracts of conf. reports, Kiev, Ukraine, 29-31 may 2013/ National Committee of Ukraine by Theoretical and Applied Mechanics [etal.] – Kiev, 2013. – 442 с. – (Вісник Київського національного ун-ту імені Т. Шевченка) – С. 188. (0,04 др. арк.).

АНОТАЦІЯ

Дзюбановська Н. В. Моделювання кредитно-депозитної політики банку. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата економічних наук за спеціальністю 08.00.11 – математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці. – ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», Івано-Франківськ, 2015.

Дисертація присвячена теоретичним та прикладним аспектам економіко-математичного моделювання кредитно-депозитної політики комерційного банку, спрямованих на оптимізацію цієї діяльності в українських умовах.

Запропоновано економіко-математичні моделі для прийняття оптимальних управлінських рішень щодо кредитно-депозитної політики комерційного банку, котрі є набором варіантів постановки оптимізаційної задачі, що відображає запропонованим способом процентні ризики, ризики ліквідності і неповернення кредиту.

У роботі побудовано і досліджено модель кредитно-депозитної діяльності комерційного банку щодо розв'язання проблеми оптимального управління процесом цієї діяльності. Розроблений програмний інструментарій реалізації запропонованих моделей на основі: STATISTICA 10, MS Excel, STADIA, iThink 9.0.

Ключові слова: депозитний портфель, економіко-математичне моделювання, комерційний банк, кредитний портфель, кредитно-депозитна політика, ресурсна база, оптимальне управління, оптимізаційна модель, фінансовий ринок.

АННОТАЦИЯ

Дзюбановская Н. В. Моделирование кредитно-депозитной политики банка. – Рукопись.

Диссертация на соискательство ученой степени кандидата экономических наук по специальности 08.00.11 – математические методы, модели и информационные технологии в экономике. – ГВУЗ «Прикарпатский национальный университет имени Василия Стефаника», Ивано-Франковск, 2015.

Диссертация посвящена теоретическим и прикладным аспектам экономико-математического моделирования кредитно-депозитной политики коммерческого банка, направленным на оптимизацию этой деятельности в украинских условиях.

Предложено экономико-математические модели для принятия оптимальных управленческих решений по кредитно-депозитной политике коммерческого банка, которые

являются набором вариантов постановки оптимизационной задачи, отражающие предложенным способом процентные риски, риски ликвидности и невозврата кредита.

В работе построены и исследованы модели кредитно-депозитной деятельности коммерческого банка по решению проблемы оптимального управления процессом этой деятельности. Разработанный программный инструмент реализации предложенных моделей на основе: STATISTICA 10, MS Excel, STADIA, iThink 9.0.

Ключевые слова: депозитный портфель, экономико-математическое моделирование, коммерческий банк, кредитный портфель, кредитно-депозитная политика, ресурсная база, оптимальное управление, оптимизационная модель, финансовый рынок.

ANNOTATION

Dzyubanovs'ka N.V. Modeling of Credit- Deposit Policy of Bank. – *Manuscript.*

The dissertation for a Candidate's Degree of Economic Sciences, speciality 08.00.11 – Mathematical Methods, Models and Information Technologies in Economics. – SHEE «Carpathian National University V.Stefanyk», Ivano-Frankivsk, 2015.

The dissertation is devoted to theoretical and applied aspects of economic and mathematical modeling of loan and deposit policy of commercial banks for optimization these activities in Ukrainian conditions.

The economic and mathematical decision making models are presented for optimal solutions in credit-deposit bank policy, which are a set of variants for formulation the optimal task, reflecting the proposed method of interest rate risk, liquidity risk and loan default.

The models of credit-deposit polity of commercial bank have been built and have been studied to resolve the problem of optimal control of this process. Software toolkit implementing the proposed models has been developed by: STATISTICA 10, MS Excel, STADIA, iThink 9.0.

Key words: deposit portfolio, economic modeling, commercial bank, the credit portfolio, credit-deposit policy, resource base, optimal control, optimization model, financial market.