

*Е. О. Мехтієв,  
аспірант, Рада по вивченню продуктивних сил України  
Національної академії наук України*

## ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМУВАННЯ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРИБУТКУ БАНКІВ В УМОВАХ ДЕРЖАВНОГО РЕГУЛЮВАННЯ

*У статті розкрито алгоритм оптимізаційного моделювання прибутку банку в умовах обмежень, які застосовує держава. Проаналізовано фактори, які впливають на формування прибутку банків.*

*In the article the algorithm of optimization design of profit of bank is exposed in the conditions of limitations which are applied by the government. Factors which influence on forming of income of banks are analysed.*

*Ключові слова: банк, обмеження, прибуток, ризики, моделювання.  
Key words: bank, limitation, profit, risks, designing.*

### АКТУАЛЬНІСТЬ ТЕМИ

Невизначеність є головною умовою здійснення банківської діяльності. Невизначеність залежить від багатьох факторів, вплив яких важко спрогнозувати або передбачити. Рішення, що приймаються в умовах невизначеності, генерують ризики, які, в свою чергу, можуть призвести до виникнення небажаних наслідків. Банківська діяльність супроводжується численними ризиками, які виникають при здійсненні активних та пасивних операцій та перевищують за складністю ризики, що притаманні іншим видам діяльності.

### ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Під час здійснення банківських операцій керівництву банку доводиться постійно вирішувати ряд питань, які можуть впливати на рівень прибутку:

- 1) яке співвідношення власного та залученого капіталу є оптимальним;
- 2) на який сегмент вкладників необхідно орієнтуватися;
- 3) в якій валюті залучати ресурси та під які відсоткові ставки;
- 4) куди вкладати ресурси;
- 5) якої кредитної політики притримуватися;

На більшість цих питань можна відповісти, якщо розглядати прибутковість не лише як відносний показник, а як відкриту систему, яка складається з певних елементів і залежить від багатьох обмежень, які встановлюються як державою, так і самим бан-

ком. Фактично мова йде про моделювання результатів банківської діяльності, яке має подвійне призначення: по-перше, є важливим основою для прийняття управлінських рішень, спрямованих на підвищення прибутковості, а по-друге, дає змогу визначитися, на яких стадіях формування прибутку можна застосовувати важелі державного регулювання.

### АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ З ПРОБЛЕМИ

Небагато вітчизняних та зарубіжних науковців присвятили свої дослідження даній проблематиці, серед них можна виділити: Т.М. Барболіну, О.О. Ємець, І.І. Єреміна, В.І. Кудіна, В.В. Павлової, Г.М. Устінова, А. О'Брина, Д. Мур, А. Везерфорда та інших.

Водночас не всі аспекти моделювання прибутковості банків розкриті належною мірою. Так, не висвітлено особливості реструктуризацію активів та пасивів в умовах застосування державою інструментів регулювання банківської діяльності.

### МЕТА І ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

Метою дослідження є висвітлення алгоритму оптимізаційного моделювання, яке є інформаційною основою для прийняття управлінських рішень.

Для досягнення цієї мети вирішуються такі завдання: визначити особливості формування та використання фінансових ресурсів банками; визна-

чити основні обмеження, які застосовує держава до діяльності банків; розкрити алгоритм оптимізаційного моделювання.

### ВИКЛАДЕННЯ ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Проблему визначення оптимального формування та розподілу фінансових ресурсів комерційного банку доцільно вирішувати із застосуванням апарату оптимізаційного моделювання.

Оптимізаційні моделі відносяться до класу задач лінійного оптимізації, які дозволяють знайти екстремальні значення системи функціональних залежностей. Мета функціонування системи формалізується цільовою функцією задачі, значення якої є мірою ефективності роботи системи з досягнення мети. Розв'язування задачі лінійної оптимізації полягає в тому, щоб вибрати значення керування змінних системи так, аби надати функції ефективності екстремуму та задовольнити обмеження, що встановлюються системою. Обраний набір керування змінних визначає стратегію роботи системи. Мірою ефективності роботи комерційного банку в даному випадку є величина отриманого прибутку, а обсяги формування / вкладення коштів у різні види пасивів / активів, визначені в результаті розв'язування задачі, визначають стратегію проведення активно-пасивних операцій.

Всі моделі лінійного програмування мають дві основні властивості. Перша — це наявність обмежень. Друга властивість полягає в тому, що в кожній моделі лінійного програмування існує єдиний показник ефективності, який необхідно максимізувати або мінімізувати. У моделях оптимізації показник ефективності, який слід оптимізувати, називається цільовою функцією.

Моделі лінійного програмування є прикладом ширшого класу моделей — моделей ухвалення рішень за наявності обмежень, які також називаються моделями умовної оптимізації. Ці моделі можна охарактеризувати таким чином: модель умовної оптимізації покликана так розподілити обмежені ресурси, щоб оптимізувати цільову функцію. У цьому визначенні під "обмеженими ресурсами" маються на увазі ресурси, на які поширюються обмеження. Хоча існують моделі ухвалення рішень за наявності обмежень загальнішого вигляду, в багатьох застосуваннях найбільш корисними є моделі лінійного програмування.

Для створення коректної моделі лінійного програмування в Excel даний процес краще розбити на три етапи.

1. Написання і перевірка символічної моделі лінійного програмування.
2. Створення і відладка табличної моделі лінійного програмування. На основі символічної моделі лінійного програмування створюється її представлення в Excel. Потім проводиться перевірка отриманої табличної моделі шляхом задавання різних значень змінних рішення з метою виявити можливі очевидні помилки.

3. Спроба оптимізації моделі за допомогою надбудови "Пошук рішення". Якщо модель некоректно сформована, результатом найчастіше буде повідомлення про помилку. Тоді потрібно виправити модель, можливо, повернувшись до першого етапу.

Нехай основною метою діяльності банку на даний момент часу є отримання максимально розміру доходів від розміщення своїх активів та мінімального розміру витрат від залучення пасивів.

У банківській термінології вся сукупність активів та пасивів банку називається банківським портфелем.

Пасиви банку складаються з власних коштів та зобов'язань. Власний капітал становить незначну частку в загальних ресурсах банку та формується за рахунок коштів акціонерів та засновників. Зобов'язання банку складаються з коштів, залучених та позичених у суб'єктів господарювання, населення, інших банків.

Основне значення при формуванні та збільшенні ресурсної бази банку мають депозитні операції, тобто пасивні операції банків із залучення грошових коштів у фізичних та юридичних осіб.

Банк має зважено підходити до визначення джерел формування пасивів, оптимізувати їх, оскільки вони мають різний вплив на його фінансову стійкість.

У складі залучених коштів банків основу складають строкові вклади клієнтів, які зберігаються в банку визначений термін, є зручними у плануванні, це сприяє їх визначенню як кредитних ресурсів. Проте слід зазначити, що в умовах економічної нестабільності необхідно враховувати їх залежність від кон'юнктури ринку.

Додатковим джерелом збільшення ресурсної бази банків є міжбанківські кредити та депозити, котрі надаються банками, які мають тимчасово вільні кошти або через стриману політику кредитування, або відсутність потенційних позичальників.

Операції з формування ресурсної бази є важливим елементом управління банківською діяльністю, оскільки без кількісного та якісного формування ресурсної бази неможливо забезпечити ефективність проведення активних операцій.

Пасивні операції, як і активні, безпосередньо впливають на рівень прибутку, активи та зобов'язання необхідно розглядати як портфелі, управління яким повинно бути комплексним.

Під активами розуміють вимоги банку, які відображають кількісний та якісний склад, розміщення власного капіталу, залучених та запозичених коштів у фізичних та юридичних осіб з метою одержання прибутку.

Класифікація активів за видом операцій включає: готівку, кошти в НБУ, рахунки в інших банках, кредитний портфель, портфель цінних паперів, основні засоби, інші активи.

Кредитний портфель складається з наданих банком кредитів суб'єктам господарювання, населенню, іншим банкам, державі в національній та іноземній валютах.

Портфель цінних паперів банку включає цінні папери різних емітентів. Українські банки можуть торгувати такими видами цінних паперів: облігації, акції, іпотечні сертифікати, казначейські зобов'язання, векселі.

Основні засоби банку включають власні будівлі, меблі, сейфи, комп'ютерну та офісну техніку, банкомати тощо. Вкладення в основні засоби є найменш ліквідними активами банку, які не генерують жодних доходів.

Інші активи включають в себе МШП, нематеріальні активи, дебіторська заборгованість.

Отже, оскільки на формування прибутку впливає як якість пасивів, так і активів, тому існує потреба комплексного управління активами та пасивами з точки зору вартості, строків погашення та валюти формування.

Структура доходів банку включає такі основні складові:

1) процентні доходи: доходи за міжбанківськими кредитами та депозитами, проценти за міжфілійними ресурсами, доходи за кредитами наданими юридичним та фізичним особам, процентні доходи за цінними паперами та інші процентні доходи;

2) комісійні доходи від: розрахунково-касового обслуговування, операцій на МВРУ для банків та клієнтів, операцій з цінними паперами та інші комісійні доходи;

3) результат від торговельних операцій, а саме: торгівлі готівковою валютою, переоцінки валютної позиції, торгівлі цінними паперами, інші доходи від торговельних операцій;

4) інші операційні доходи: штрафи, пені, неустойки, повернення надміру перерахованого податку на прибуток тощо.

Витрати банку включають такі складові:

1) процентні витрати: сплачені проценти за міжбанківськими кредитами та депозитами, витрати за коштами до запитання та строковими коштами бюджету та позабюджетних фондів, юридичних та фізичних осіб, проценти за міжфілійними ресурсами, інші процентні витрати;

2) комісійні витрати за: розрахунково-касове обслуговування, за операціями з цінними паперами, інші комісійні витрати;

3) інші операційні витрати, в тому числі: оренда, лізинг основних засобів, сплата внесків у Фонд гарантування вкладів фізичних осіб, страхування, сплачені штрафи;

4) інші небанківські операційні витрати: основну заробітну плату, додаткову заробітну плату, нарахування на заробітну плату, амортизацію, господарські витрати, утримання основних засобів, поштові витрати, витрати на банківський зв'язок, податки та інші обов'язкові платежі, та інше;

5) відрахування до резервів за кредитами, цінними паперами, під дебіторську заборгованість;

6) непередбачені витрати: переоцінка основних засобів;

7) податок на прибуток.

Основним джерелом формування прибутку банків є процентні доходи.

Найбільшими в загальній сумі витрат банку є процентні витрати за залученими ресурсами, відрахування до резервів, витрати на заробітну плату.

Першочерговим для банку є формування ресурсної бази, яка має бути джерелом використання активів. Головною метою формування пасивів є умовна стабільність, диверсифікованість та відносна дешевизна. Отже, нехай цільовою функцією першої моделі є мінімізація витрат, що пов'язані з обслуговуванням пасивів.

Змінними є усі складові пасивів, за винятком статутного капіталу (припустімо, що додаткової емісії акцій не планується). Головними обмеженнями є розмір пасивів та питома вага складових пасивів банку.

При формуванні ресурсної бази, банкам необхідно зважувати на певні особливості державного регулювання. Так, під клієнтські кошти, що залучені в іноземній валюті, необхідно формувати резерв, який зберігається на окремому рахунку в НБУ, що зменшує вільні кошти банків; в разі, якщо питома вага коштів фізичних осіб у пасивах банку перевищить 50%, то банк має отримати спеціалізацію "ощадний", що призведе до підвищення нормативів до його діяльності. Тому банки мають дуже виважено підходити до диверсифікації джерел, строків та валют формування ресурсної бази.

Згідно моделі, основними складовими структури пасивів мають бути строкові кошти юридичних та фізичних осіб, які мають виступити в якості кредитних ресурсів та кошти інших банків, які будуть виступати основою для проведення зустрічних операцій на міжбанку.

Сформувавши ресурсну базу, банк має можливість розмістити їх на свій власний розсуд і ризик. Головною метою розподілу активів є умовна стабільність, диверсифікованість та максимальна дохідність за збалансованості активів та пасивів за строками та валютами. Отже, нехай цільовою функцією другої моделі є максимізація доходів, що пов'язані з розміщенням активів.

Змінними є усі складові активів. Головними обмеженнями є (рис. 2): розмір активів; питома вага складових активів банку.

Для уникнення збитків, захисту інтересів вкладників та власників банк повинен постійно управляти ліквідністю, забезпечувати потрібне співвідношення між обсягами та строковістю різних видів активів та пасивів, проводити виважену кредитну політику. Тому в модель оптимізації розподілу банківських ресурсів доцільно ввести умову виконання нормативу поточної ліквідності банку. Банки повинні обмежувати або кредитування одного чи декількох великих позичальників, або надання великого кредиту групі взаємозалежних позичальників. Головне правило диверсифікованості кредитного портфеля: надавати позички більшому числу позичальників з різних галузей економіки меншими сумами на більш короткий. Додатковою умовою зниження ризику

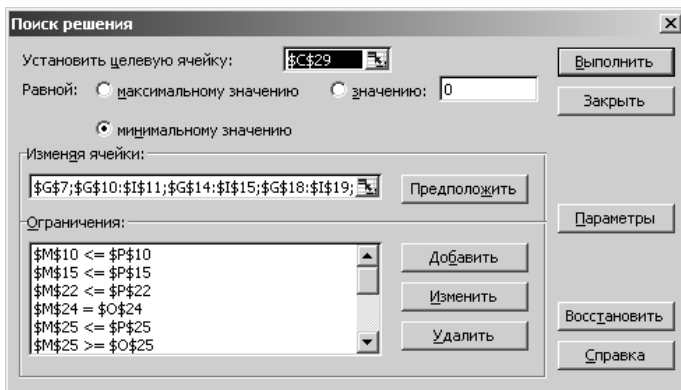


Рис. 1. Модель мінімізації витрат банку

повинна бути диверсифікація застави за кредитами: застави, гарантій, поручителів, страхування. Дотримання цих правил дозволяє компенсувати можливі втрати з одних кредитних угод вигодами від інших.

Згідно моделі, основними складовими структури активів має виступити кредитний портфель клієнтів.

Підвищення прибутковості операцій і зниження ризику по них — дві протилежні цілі. Як і у всіх сферах фінансової діяльності, де найбільші доходи інвесторам приносять операції з підвищеним ризиком, підвищений відсоток є платою за ризик у банківській справі. При формуванні позичкового портфеля банк повинен дотримуватися загальних для інвесторів принципів — сполучити високоприбуткові й досить ризиковані вкладення з менш дохідними, але і менш ризикованими напрямками кредитування.

Конкретним проявом ефективності функціонування банківської системи можна вважати прибуток (у абсолютному вимірі) або прибутковість (у відносному вимірі). Однак в жодному випадку не можна стверджувати, що високі прибутки свідчать про ефективність діяльності банківської системи і відповідно регулюючих органів, і навпаки.

## ВИСНОВКИ

У статті було запропоновано модель лінійної оптимізації, яка дозволяє використовувати інформаційні технології в процесі проведення реструктуризації активів та пасивів банку з метою максимізації ефективності діяльності за допустимого рівня ризику.

Використання моделей оптимізації з лінійними обмеженнями є ефективним методом у процесі пошуку рішення для підвищення ефективності роботи банку. Моделі з лінійними обмеженнями називаються моделями лінійного програмування.

Обмеження — це математичні умови, які виключають певні комбінації значень змінних рішень.

Допустимі рішення — це зміни значення, що задовольняють всі обмеження. Лінійне програмування займається пошуком допустимого рішення, що оптимізує лінійну цільову функцію.

Завдання лінійного програмування — це математична модель, що має наступні властивості:

— лінійність цільової функції, яку необхідно максимізувати або мінімізувати;

— лінійність обмежень, кожне з яких є нерівністю або рівністю.

Враховуючи гнучкість моделювання на базі електронних таблиць, необхідно слідувати певним правилам, щоб побудувати табличну модель, що володіє такими властивостями: точно відповідає моделі лінійного програмування, легко документується, має форму, придатну для оптимізації за допомогою засобу "Пошук рішення", не викликає проблем при інтерпретації звітів засобу "Пошук рішення".

Необхідно відмітити, що модель не дає однозначних відповідей. Оскільки кожен банк сам може розробляти власні методики розрахунків ризикових позицій, має власну інвестиційну стратегію та власне бачення співвідношення прибутку — ризик, існує безліч допустимих варіантів побудови моделі

оптимізації. До того ж визначення оптимальних джерел формування та напрямів використання ресурсів не гарантує виконання цих планів. Мається на увазі, що для залучення певної суми строкових коштів фізичних осіб мало відповідної цілі, необхідно врахувати відкритість ринку, конкурентну позицію банку, ефективність маркетингових інструментів та багато іншого. Модель не показує одну єдину дорогу до максимального прибутку, вона показує лише напрямок роботи.

## Література:

1. Барболина Т.Н., Емец О.А. Решение линейных задач оптимизации на размещении методом отсечения // Кибернетика и системный анализ. — 2003. — №6. — С. 131—141.
2. Барболина Т.Н., Емец О.А. Полностью целочисленный метод отсечения для решения линейных условных задач оптимизации на размещении // Журн. вычисл. математики и матем. физики. — 2005. — Т.45, №2. — С. 254—261.
3. Барболина Т.М. Методы та алгоритми розв'язування оптимізаційних задач на розміщеннях з додатковими умовами // Матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції "Наука і освіта 2004". — Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2004. — Т. 70: Математика. — С. 31—34.
4. Еремін І.І. Лінійна оптимізація і системи лінійних нерівностей // Академія. — 2007 г. — С. 256.
5. Кудін В.І., Ляшко С.І., Яценко Ю.П., Хритоненко Н.В. Аналіз свойств линейной системы методом искусственных базисных матриц // Кибернетика и системный анализ. — 2007. — № 4. — С. 119—127.
6. Кудін В.І., Павлова В.В. Процедуры дооптимизационного и стохастического анализа моделей линейного программирования // Проблемы управления и информатики. — 1996. — № 5. — С. 43—49.
7. Кудін В.І. Про умови збереження властивості оптимального розв'язку задачі лінійного програмування при змінах в елементах моделі // Вісн. Київськ. ун-ту. Сер. фіз.-мат. науки. — 2001. — Вип. 3. — С. 244—246.
8. Кудін В.І. Аналіз оптимальних розв'язків задачі лінійного програмування // Вісн. Київськ. ун-ту. Сер. фіз.-мат. науки. — 2002. — Вип. 1. — С. 249—251.
9. Кутузов А.А. Математические методы и модели исследования операций. Линейная оптимизация с помощью WinQSB и Excel // Издательство Политехнического университета. — 2004. — С. 250.
10. Устинова Г.М. Информационные системы менеджмента: Основные аналитические технологии в поддержке принятия решений. DiaSoft-UP. — С. 368.
11. O'Brien A.J. Management Information Systems: A Managerial END User Perspective. — Boston: IRWIN, 1990.
12. Jeffrey Moore, Larry R. Weatherford Decision Modeling with Microsoft Excel. — 6th edition. — 2004. — С. 1018.

Стаття надійшла до редакції 23.11.2010 р.

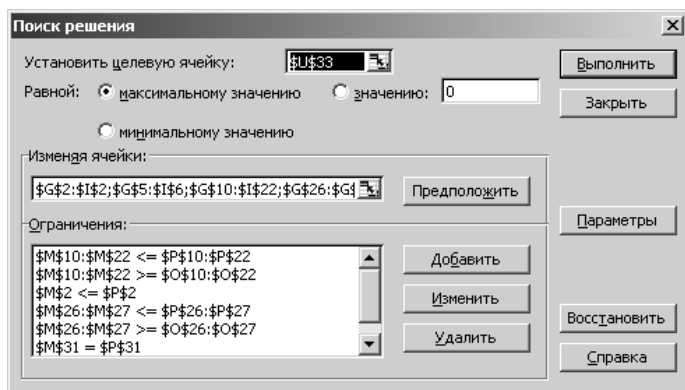


Рис. 2. Модель максимізації доходів банку