

УДК 336.71

Н.М.Різник, канд.екон.наук,

Д. Малецький ст. гр. ПК-51,

Х.Беркита

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**МОДЕЛЮВАННЯ ЗАДАЧІ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ЛІКВІДНІСТЮ БАГАТОФІЛІАЛЬНОГО БАНКУ НА ОСНОВІ МЕТОДУ ЗАМІЩЕНЬ**

N. Riznik, PhD,

D. Maletskyi,

Kh.Berkuta

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

**MODELING OF THE PROBLEM OF OPERATIONAL LIQUIDITY MANAGEMENT OF A MULTI-BRANCH BANK BASED ON THE METHOD OF SUBSTITUTIONS**

Класична задача управління ліквідністю банку зводиться до здійснення економічно грамотної політики в різних сферах його функціонування і дотримання всіх необхідних вимог. Оперативне управління ліквідністю, на відміну від управління операційною ліквідністю, зводиться до оперативного прийняття рішень про багатосторонній оптимальний і часовий перерозподіл ліквідних активів між філіалами банку з метою відновлення коефіцієнту ліквідності до рівня відповідного нормативу.

Розглянемо дев'ять філій ПАТ «Державний ощадний банк України» із самостійними балансами. Для філій проведено розрахунок поточної ліквідності. Результати розрахунків наведені в таблиці 1. Норматив поточної ліквідності 70 %.

Таблиця 1

Розрахунок поточної ліквідності філій ПАТ «Державний ощадний банк України»

	A	B	C	D	E
	Філії Ощадбанку	Ліквідні активи	Зобов'язання на вимогу на термін до 30 днів	Поточна ліквідність, %	Резерв ліквідних активів
1					
2	1	2	3	4	5
3	Філія 1	1600	2000	80,0	200,0
4	Філія 2	1500	2308	65,0	-115,6
5	Філія 3	1400	2000	70,0	0,0
6	Філія 4	11500	15335	75,0	765,5
7	Філія 5	1600	2667	60,0	-266,9
8	Філія 6	2700	3333	81,0	366,9
9	Філія 7	1550	2926	53,0	-497,5
10	Філія 8	12000	13332	90,0	2666,4
11	Філія 9	2000	2817	71,0	28,1

У трьох філіях коефіцієнти ліквідності менші за мінімально допустимий норматив, який рівний 70 %. У шести філій коефіцієнти ліквідності вищі за норматив або рівні нормативу.

Такого типу оптимізаційні задачі формулюються в термінах теорії графів і відносяться до класу задач на дводольних графах із зваженими вершинами і ребрами та заданими ступенями вершин. Критерієм оптимальності є максимум суми ліквідностей філій банку, які тимчасово виділяють оперативно доступні активи із своїх резервів (філії-кредитори) і тих, які тимчасово отримують оперативно доступні активи (філії-дебітори).

Якщо б не було обмежень на ступені вершин графу, то такого типу задачі можна розв'язувати, застосовуючи метод віток і границь. При нехтуванні обмежень на ступені вершин графу, метод віток і границь вироджується в перебір, що призводить до проблематичності під час розв'язку задач відновлення ліквідності для банків, кількість філій яких перевищує двадцять. З метою вирішення даної задачі найбільш прийнятливим є метод заміщень, який дозволяє вирішувати поставлену задачу для банків, що налічують до сотні філіалів. Метод заміщень і вектори топології є основою для формалізованої постановки і розв'язку задач неплатежів. Етапи розв'язку поставленої задачі мають таку послідовність:

- на основі вихідних даних формується матриця ваг.

- формуються обмеження на степені вершин дводольного графу, як векторів топології.

$A(\max) = (1,3,1,3)$ ,  $A(\min) = (0,1,0,1)$ ,  $S = (1,1,1)$ , де  $A(\max)$  і  $A(\min)$  – вектори допустимих ступенів,  $S$  – вектор закріплених ступенів.

- якщо вектори топології містять нульові компоненти, зменшується кількість вершин першої долі дводольного графу.

Методом заміщень реалізується алгоритм розв'язку поставленої задачі.

Цільова функція:

$$\sum_{i=1}^N l_i x_i + \sum_{j=1}^M L_j y_j \rightarrow \max, \quad (1)$$

де  $l$  – коефіцієнт ліквідності філії-дебітора;  $L$  – коефіцієнт ліквідності філії-кредитора;  $x$ ,  $y$  – булеві змінні;  $N$  – число філій банку, ліквідність яких менша нормативу;  $M$  – число філій банку, які мають в своєму розпорядженні резерви ліквідних активів.

Результати оптимального розв'язку приведені на рисунку 1 і в таблиці 2.

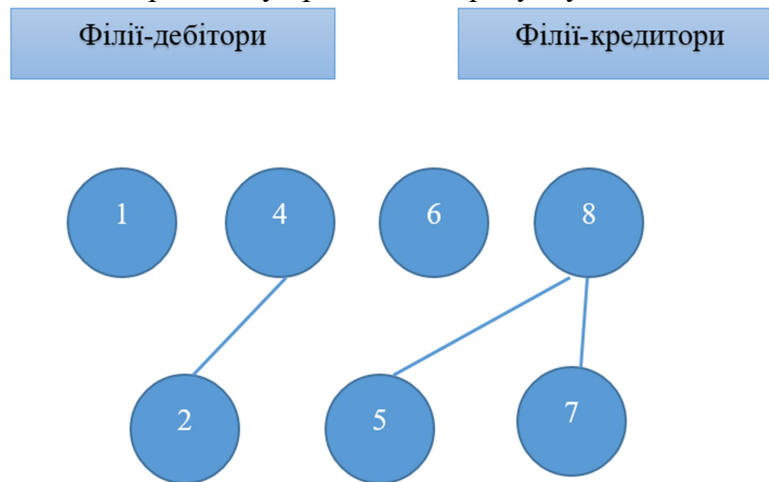


Рис. 1. Результати оптимального розв'язку задачі.

Таблиця 2

Результати оптимального розв'язку задачі

Філії Ощадбанку	Сума кредитованих ліквідних активів	Сума дебетованих ліквідних активів	Ліквідні активи	Зобов'язання на вимогу на термін до 30 днів	Поточна ліквідність, %	Резерв ліквідних активів	Примітка
1	2	3	4	5	6	7	8
Філія 1	0,0	-	1600,0	2000	80,0	200,0	1,0
Філія 2	-	115,6	1615,6	2308	70,0	0,0	0,0
Філія 3	-	-	1400,0	2000	70,0	0,0	-
Філія 4	115,6	-	11384,4	15335	74,2	649,9	1,0
Філія 5	-	266,9	1866,9	2667	70,0	0,0	0,0
Філія 6	0,0	-	2700,0	3333	81,0	366,9	1,0
Філія 7	-	497,5	2047,5	2926	70,0	0,0	0,0
Філія 8	764,4	-	11235,6	13332	84,3	1903,2	1,0
Філія 9	-	-	2000,0	2817	71,0	28,1	-

Позначення в стовпці Примітка: 1 – філії кредитори; 0 – філії-дебітори; «-» філії, вилучені з процесу оптимізації.

Оптимальне чисельне значення цільової функції  $F = 448,5$ .

Інші варіанти рішень підтримки ліквідності даних філій, призведуть до нижчих рівнів ліквідності філій-кредиторів, а, відповідно, зменшують коефіцієнт ліквідності банку в цілому.

Таблиця 3

Допустимі ребра дводольного графа, зважені алгебраїчними сумами резервів ліквідних активів інцидентних йому вершин-банків

№	Ребро	Вага
1	Філія 8 - Філія 2	2550,8
2	Філія 8 - Філія 5	2399,5
3	Філія 8 - Філія 7	2168,9
4	Філія 4 - Філія 2	649,9
5	Філія 4 - Філія 5	498,6
6	Філія 4 - Філія 7	268,0
7	Філія 6 - Філія 2	251,3
8	Філія 6 - Філія 5	100,0
9	Філія 1 - Філія 2	84,4

В таблиці 3 показані всі допустимі ребра дводольного графа, зважені алгебраїчними сумами резервів ліквідних активів інцидентних йому вершин-банків (стовпець 5, таблиця 1).

В таблиці 4 показані пари заміщень, зважені середньоарифметичними значеннями досягнутих ліквідностей всіх філій банку. Найкраще чи оптимальне значення рівне 89,7.

Таблиця 4

Пари заміщень, зважені середньоарифметичними значеннями досягнутих ліквідностей всіх філій банку

Пара заміщень	Середньоарифметичні значення ліквідностей
1 - 4	89,7
2 - 5	73,7
3 - 6	73,8
1 - 7	73,7
2 - 8	74,4
1 - 9	73,6

**Висновок.** Необхідність оптимізації особливо виникає в тих багатофіліяльних банках, які відчувають дефіцит високоліквідних ресурсів. Застосування сучасних інформаційних технологій дозволяє уникнути зовнішніх позик з метою підтримки рівня ліквідності.