

УДК 330.015: 330.105

І.М. Пістунів, А.С. Кощєєв

ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО СКЛАДУ БАНКІВСЬКИХ ПОСЛУГ

Для розрахунку складових банківських послуг проведено анкетування клієнтів та співробітників банку, результати якого використані для формування функціоналу та обмежень оптимізації.

Для расчета составляющих банковских услуг проведено анкетирование клиентов и сотрудников банка, результаты которого использованы для формирования функционала и ограниченной оптимизации.

For the calculation of component bank services the questionnaire of clients and employees of bank is conducted, results of which is drawn on for forming to functional and limitations of optimization.

Обмеженість джерел формування ресурсної бази та напрямів надійного вкладання капіталу вимагає від банків нових підходів до організації фінансового посередництва, спрямованих на забезпечення відповідності пропонованих послуг вимогам ринку.

Важливе місце серед них належить посиленню ринкової орієнтації процесів акумулювання і використання банками фінансових ресурсів, що виступає вагомим фактором розширення фінансових можливостей банківських структур для проведення успішної конкурентної боротьби. Для поліпшення ситуації необхідно знайти таке оптимальне рішення, що дозволить залучати кошти у необхідному для нормального функціонування банку розмірах, та розміщати їх з найбільшою дохідністю, не виходячи за рамки заданої маржі та з урахуванням думки клієнтів. Це стане можливим, якщо буде розроблена система зворотного зв'язку з клієнтами банку, які є споживачами банківських послуг, або можуть стати ними. Тоді, з урахуванням побажань клієнтів та ситуації на ринку фінансових послуг, можливо буде знаходження оптимальних кредитних та депозитних ставок та строків. Відповідно до сучасних наукових підходів ця проблема може бути вирішена за допомогою математичних методів.

Для залучення даних для подальшої роботи було вибрано метод одноразового суцільного опиту-

вання за допомогою анкети, в якій запитувалося про бажаний рівень ставок на кредити та депозити по різних видах банківських послуг. Анкетування проводилося на протязі двох тижнів серед співробітників ДФ АБ "Факторіал-Банк", клієнтів банку та пересічних громадян. Всього було опитано 94 особи. Отримані результати були занесені у спеціальну таблицю для подальшої обробки.

Генеральна сукупність була розділена за категоріями опитаних на три групи: 1) клієнти, 2) співробітники, 3) інші особи. Це було зроблено для відокремлення очікувань банківських працівників від бажань клієнтів та інших громадян. Ураховуючи бажання клієнтів максимізувати свій прибуток і мінімізувати свої затрати у перебільшених розмірах, вибірка "Клієнти" була поділена за ознакою логічності прийняття рішення щодо активно-пасивних операцій з банком. Для цього були розрахована різниця між середнім бажаним відсотком по кредиту та середнім бажаним відсотком по депозиту по кожному з клієнтів. Всі нульові та від'ємні результати не ураховувались, як економічно не доцільні. Для кожної вибірки було розраховано середні значення, дисперсію, середнє квадратичне відхилення та їх похибки за ставками по різних видах кредиту, депозиту та строками по різних видах кредиту, депозиту.

Результати розрахунків зведені у табл. 1-5.

Таблиця 1

Середні величини

| Середні | Ставки, % | | | | Строки | | | |
|------------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | Авто | Іпотека | Споживче | Депозит | Авто | Іпотека | Споживче | Депозит |
| Генеральна | 14,57447 | 12,31383 | 16,50532 | 14,20745 | 63,44681 | 270,3191 | 18,51064 | 11,74468 |
| Працівники | 18,86364 | 17,31818 | 20,68182 | 15,09091 | 63,81818 | 270 | 23,18182 | 15,27273 |
| Клієнти | 13,18033 | 10,7377 | 15,2541 | 14,46721 | 63,7377 | 274,918 | 17,21311 | 10,13115 |
| Кл. знач | 14,31818 | 13,36364 | 16,06818 | 12,93182 | 55,09091 | 270 | 15 | 10,63636 |
| Інші | 13,72727 | 11,04545 | 15,09091 | 11,18182 | 61,09091 | 245,4545 | 16,36364 | 13,63636 |

Таблиця 2

Дисперсії

| Середні | Ставки, % | | | | Строки | | | |
|------------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | Авто | Іпотека | Споживче | Депозит | Авто | Іпотека | Споживче | Депозит |
| Генеральна | 16,18257 | 19,94615 | 20,32254 | 9,87317 | 509,7982 | 6977,316 | 138,3171 | 55,8696 |
| Працівники | 4,790043 | 9,655844 | 8,417749 | 4,467532 | 663,5844 | 8828,571 | 289,013 | 125,9221 |
| Клієнти | 10,81694 | 11,83005 | 14,95519 | 7,13224 | 525,7967 | 6095,41 | 83,37049 | 21,34918 |
| Кл. знач | 10,32251 | 9,194805 | 12,38799 | 6,768939 | 297,039 | 8142,857 | 57,42857 | 18,62338 |
| Інші | 22,41818 | 22,22273 | 31,49091 | 25,36364 | 185,8909 | 8967,273 | 115,8545 | 79,85455 |

Таблиця 3

Середні квадратичні відхилення

| Середні | Ставки, % | | | | Строки | | | |
|------------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | Авто | Іпотека | Споживче | Депозит | Авто | Іпотека | Споживче | Депозит |
| Генеральна | 4,022756 | 4,466111 | 4,508352 | 3,14216 | 22,57871 | 83,53033 | 11,76083 | 7,474597 |
| Працівники | 2,188617 | 3,107385 | 2,901336 | 2,113654 | 25,76013 | 93,96048 | 17,00038 | 11,2215 |
| Клієнти | 3,288912 | 3,439485 | 3,867194 | 2,670625 | 22,93026 | 78,07311 | 9,130744 | 4,620517 |
| Кл. знач | 3,212866 | 3,032294 | 3,519657 | 2,601719 | 17,23482 | 90,23778 | 7,578164 | 4,315481 |
| Інші | 4,734784 | 4,714099 | 5,611676 | 5,036232 | 13,63418 | 94,69568 | 10,76357 | 8,936137 |

Таблиця 4

Похибки середніх величин

| Середні | Ставки, % | | | | Строки | | | |
|------------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | Авто | Іпотека | Споживче | Депозит | Авто | Іпотека | Споживче | Депозит |
| Генеральна | 6,616844 | 7,346099 | 7,415579 | 5,168393 | 37,13867 | 137,3952 | 19,34484 | 12,29462 |
| Працівники | 3,599954 | 5,111194 | 4,772272 | 3,476651 | 42,37164 | 154,5512 | 27,96314 | 18,45772 |
| Клієнти | 5,40778 | 5,757448 | 6,360968 | 4,392788 | 37,71691 | 128,4188 | 15,01874 | 7,600074 |
| Кл. знач | 5,284695 | 4,987679 | 5,78932 | 4,279446 | 28,34875 | 148,4279 | 12,46497 | 7,098334 |
| Інші | 7,788026 | 7,754002 | 9,230385 | 8,283864 | 22,42623 | 155,7605 | 17,7045 | 14,69864 |

Таблиця 5

Похибки дисперсії

| Середні | Ставки, % | | | | Строки | | | |
|------------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | Авто | Іпотека | Споживче | Депозит | Авто | Іпотека | Споживче | Депозит |
| Генеральна | 2,488375 | 3,067098 | 3,12539 | 1,518186 | 78,39111 | 1072,894 | 21,26887 | 8,591006 |
| Працівники | 1,589368 | 3,203874 | 2,793066 | 1,482357 | 220,1818 | 2929,379 | 95,89645 | 41,78179 |
| Клієнти | 2,079582 | 2,274356 | 2,875171 | 1,37119 | 101,0857 | 1171,857 | 16,02817 | 4,10443 |
| Кл. знач | 3,425078 | 0,138677 | 0,186837 | 0,10209 | 4,479978 | 122,8116 | 0,866145 | 0,28088 |
| Інші | 11,11812 | 11,02118 | 15,61766 | 12,57889 | 92,19111 | 4447,247 | 57,45713 | 39,60322 |

Використавши парний двовибірковий *t*-тест для [1] середніх для вибірок працівників та значимих клієнтів, було встановлено з довірчою ймовірністю 0,95, що існує статистично достовірна різниця між думкою про відсоткові ставки клієнтів та працівників банку. *t*-статистика за різними видами процентних ставок (автокредитування – 5,4835, кредити на житло – 4,3099, споживчі кредити – 4,6289, депозити – 3,4814) у порівнянні з табличними значеннями *t* критичне однобічне = 1,7207 та *t* критичне двобічне = 2,0796 значно перевищує їх. І навпаки, думки клієнтів і працівників банку щодо строків за різними видами кредитів і депозиту збігаються (автокредитування – 1,2748, кредити на житло – 0,00, споживчі кредити – 1,7672, депозити – 1,8585).

Була сформульована гіпотеза про узгодженість думок співробітників банку та значимих для банку клієнтів щодо процентних ставок по кредитах, депозитах та строків за цими банківськими продуктами. Перевірку цієї гіпотези можна було б провести за допомогою формул Пірсона, Спірмена [1] і рангової конкордації Кенделла [2], але вони часто не дають змоги отримати потрібний результат при недостатній погодженості об'єктів по одному з вимірювань та малому обсязі сукупності вимірювань.

Для рішення даної проблеми пропонується використовувати модифікований коефіцієнт конкордації [3]. Попарний розрахунок модифікованого коефіцієнта конкордації (2) кредитно-депозитних ставок та кредитно-депозитних строків поданий у вигляді матриці в табл. 6-9.

Таблиця 6

Матриця коефіцієнтів конкордації
(процентні ставки/клієнти банку)

| Авто | Іпотека | Споживче | Депозит | |
|------|---------|----------|---------|----------|
| х | 0,863 | 0,831 | 0,861 | Авто |
| | х | 0,777 | 0,886 | Іпотека |
| | | х | 0,758 | Споживче |
| | | | х | Депозит |

Таблиця 7

Матриця коефіцієнтів конкордації
(процентні ставки/співробітники банку)

| Авто | Іпотека | Споживче | Депозит | |
|------|---------|----------|---------|----------|
| х | 0,825 | 0,810 | 0,657 | Авто |
| | х | 0,707 | 0,776 | Іпотека |
| | | х | 0,600 | Споживче |
| | | | х | Депозит |

Таблиця 8

Матриця коефіцієнтів конкордації
(строки/клієнти банку)

| Авто | Іпотека | Споживче | Депозит | |
|------|---------|----------|---------|----------|
| х | 0,336 | 0,554 | 0,521 | Авто |
| | х | 0,279 | 0,273 | Іпотека |
| | | х | 0,785 | Споживче |
| | | | х | Депозит |

Таблиця 9

Матриця коефіцієнтів конкордації
(строки/співробітники банку)

| Авто | Іпотека | Споживче | Депозит | |
|------|---------|----------|---------|----------|
| х | 0,363 | 0,643 | 0,574 | Авто |
| | х | 0,302 | 0,280 | Іпотека |
| | | х | 0,792 | Споживче |
| | | | х | Депозит |

Як видно з таблиць узгодження процентних ставок, коефіцієнт конкордації наближений до одиниці. Тобто, думка опитуваних узгоджена. Але коефіцієнт конкордації строків менший. Це свідчить про неоднотайність у думках щодо строків як у клієнтів банку, так і в співробітників.

Аналіз розрахунків показав, що узгодження між кредитно-депозитними ставками у клієнтів дещо вище ніж у працівників банку. Це вказує на більшу поміркованість у думках клієнтів.

Також на розгляд респондентів була запропонована ланка супроводжуваних продуктів банку, таких, як особистий рахунок та пластикова картка. Ці продукти, при своїй невеликій собівартості, приносять неявний прибуток банку як у вигляді комісій за обслуговування, видачу готівки, безготівкове перерахування коштів, так і у вигляді впізнання банку на ринку банківських послуг, що є значущим критерієм при впровадженні та затвердженні нових банківських продуктів, та, як наслідок, додаткового прибутку.

Так, з точки зору працівників банку відкриття поточного рахунку клієнту при оформленні кредиту або депозиту є обов'язковою умовою. За це висловились 86 процентів опитаних. 5 процентів не визначилися з думкою про обов'язковість відкриття поточного рахунку, а 9 відсотків висловилися за відкриття поточного рахунку при наявності додаткових умов, як то гнучка система комісійних зборів, поліпшення якості обслуговування тощо. Щодо випуску пластикової картки, то 90 процентів опитаних працівників висловилися за надання цієї послуги на пільгових умовах.

З іншого боку, лише 59 відсотків із загальної сукупності клієнтів та 50 відсотків значимих для банку клієнтів висловилися за обов'язкове відкриття поточ-

ного рахунку при оформленні кредиту чи депозиту. Відповідно 16 процентів та 23 проценти відмовилися від рахунку. 13 процентів загальної сукупності клієнтів та 14 процентів значимих для банку клієнтів не визначилися з цим питанням, а 11 процентів та 13 процентів відповідно запропонували інші умови, за яких вони погодилися б відкрити поточний рахунок.

Дещо краще виглядають справи з пластиковими картками. 70 відсотків клієнтів загальної сукупності підтвердили бажання мати пластикову картку у супровід основних банківських продуктів, показник значущих для банку клієнтів дещо нижчий, 59 процентів. 15 та 18 процентів відмовилися від цього додаткового продукту, незважаючи на пільгові умови оформлення. 11 та 14 процентів не визначилися з думкою, а 3 проценти загальної кількості клієнтів та 9 процентів значимих клієнтів побажали б картку при деяких змінах в умовах, що пропонуються банком.

Думки про співвідношення процентних ставок за кредитом та типами комісій розділилися. Так, більшість співробітників банку (68 процентів проти 27 процентів) вважають, що треба ставити більшу відсоткову ставку та брати одноразову комісію. Це зрозуміло, оскільки в такому випадку банк швидко заробляє кошти, які частково покривають розрив у ліквідності активно-пасивних операцій. Протилежну думку мають клієнти. В загальній сукупності 41 процент за одноразову комісію та більшу процентну ставку, оскільки в такому випадку в кінці довгого терміну кредиту загальна переплата за користування кредитними коштами менша, 41 процент за меншу відсоткову ставку та щомісячну комісію, оскільки не бажають витратити одразу велику суму грошей, 13 процентів не визначилися з цим питанням, а 5 процентів вибрали інші варіанти, переважно формулюючи свої думки навколо термінів кредитування та своєї платоспроможності.

У зв'язку з цими дослідженнями прийнято рішення для подальших розрахунків використовувати по ставках кредитно-депозитних операцій та по термінах тільки анкети, які заповнили клієнти, що мають значення для банку як потенційні споживачі.

Було висунуто гіпотезу, що для максимізації прибутку банку треба скоротити строки надання кредитів та зменшити депозитні ставки водночас із збільшенням кредитних ставок та строків депозитів. Тобто виникає задача подвійної оптимізації. Виходячи з цього, з одного боку, маємо:

$$P_o + \frac{T_k}{12} \cdot P_k \rightarrow \min, \quad (1)$$

де P_o – процентна ставка за депозитом; P_k – процентна ставка за кредитом; T_k – строк за кредитом.

З іншого боку

$$P_k + \frac{T_o}{12} \cdot P_o \rightarrow \max, \quad (2)$$

де P_o – процентна ставка за депозитом; T_o – строк за депозитом; P_k – процентна ставка за кредитом.

Очевидно, що часткове від (3) поділити на (4) і буде нашим функціоналом, який має бути спрямований до мінімуму.

$$\frac{P_o + \frac{T_k}{12} \cdot P_k}{P_k + \frac{T_o}{12} \cdot P_o} \rightarrow \min, \quad (3)$$

Встановимо обмеження на цей функціонал.

1) всі змінні повинні бути невід'ємними;

$$P_o, T_o, P_k, T_k > 0; \quad (4)$$

2) ставка по депозиту не повинна перевищувати або дорівнювати ставці по кредиту

$$P_o < P_k; \quad (5)$$

3) різниця між кредитною та депозитною ставкою повинна дорівнювати мінімально необхідному рівню маржі, що встановлений банком

$$P_k - P_o = M, \quad (6)$$

де M – мінімально необхідний рівень маржі банку;

4) ставка за кредитом обмежена зверху та знизу розрахованою бажаною клієнтом середньою \pm похибка ставкою

$$\bar{P}_{kk} - e_{P_{kk}} < P_k < \bar{P}_{kk} + e_{P_{kk}}, \quad (7)$$

де \bar{P}_{kk} – розрахована на підставі анкетних даних середня бажана клієнтами відсоткова ставка за кредитом; $e_{P_{kk}}$ – похибка середньої;

5) ставка за депозитом обмежена зверху та знизу розрахованою бажаною клієнтом середньою, з відхиленням не більше її похибки, ставкою

$$\bar{P}_{ok} - e_{P_{ok}} < P_o < \bar{P}_{ok} + e_{P_{ok}}, \quad (8)$$

де \bar{P}_{ok} – розрахована на підставі анкетних даних середня бажана клієнтами відсоткова ставка за депозитом; $e_{P_{ok}}$ – похибка середньої;

6) строк за кредитом обмежений зверху та знизу розрахованою бажаною клієнтом середньою, з відхиленням не більше його похибки, строку

$$\bar{T}_{kk} - e_{T_{kk}} < T_k < \bar{T}_{kk} + e_{T_{kk}}, \quad (9)$$

де \bar{T}_{kk} – розрахований на підставі анкетних даних середній бажаний клієнтами строк кредиту; $e_{T_{kk}}$ – похибка середньої.

7) строк за депозитом обмежений зверху та знизу розрахованою бажаною клієнтом середньою, з відхиленням не більше її похибки, ставкою:

$$\bar{T}_{ok} - e_{T_{ok}} < T_o < \bar{T}_{ok} + e_{T_{ok}}, \quad (10)$$

де \bar{T}_{ok} – розрахований на підставі анкетних даних середній бажаний клієнтами строк депозиту; $e_{T_{ok}}$ – похибка середньої;

8) ставка за депозитом повинна бути не менш ніж річний рівень інфляції

$$P_o > \text{річний рівень інфляції}; \quad (11)$$

9) ставка за кредитом повинна бути не менш ніж ставка рефінансування НБУ

$$P_k > \text{ставка рефінансування НБУ}. \quad (12)$$

Після проведення чисельних експериментів із застосування функції „Пошук рішення” MS Excel було встановлено, що спочатку оптимізуються строки надання кредитів та розміщення депозитів. Це цілком логічно, оскільки на строки немає ніяких додаткових обмежень, окрім побажань клієнтів, які вони висловили в своїх анкетах. Отже, можна сказати, що банк піде назустріч клієнтам по кредитних строках тільки після того, як клієнти почнуть розміщати свої вільні кошти на якомога довший строк.

Водночас з оптимізацією строків проводиться і оптимізація процентних ставок. Але тут існують певні, додаткові до побажань клієнтів, обмеження у вигляді ставки рефінансування НБУ, рівня інфляції в поточному періоді та банківської маржі. Тому спочатку максимізується процентна ставка за депозитом, і вже від неї відкладається відсот-

кова ставка по кредиту на величину маржі. Із збільшенням маржі рівень ставки по кредиту збільшується до рівня максимальної ставки, після цього починається поступове зменшення депозитної процентної ставки до рівня поточної інфляції або найнижчої бажаної ставки за депозитом.

Останній момент не дуже бажаний з точки зору клієнтів, тому найкращим варіантом для залучення коштів при нестачі ресурсів є встановлення такого рівня маржі, при якому депозитна ставка – максимальна, але в такому випадку клієнту потрібно погодитися на розміщення депозиту на максимально розрахований термін та низку супроводжуючих продуктів банку.

Як приклад, можна навести розрахунок оптимізації умов між автокредитуванням та депозитами. Результати розрахунків показані в табл. 10.

Таблиця 10

Розрахунки автокредит/депозит із різним рівнем маржі

| Маржа | 0,5 | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 |
|----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| % кредиту | 17,71126 | 18,21126 | 18,71126 | 19,21126 | 19,60288 | 19,60288 | 19,60288 | 19,60288 |
| % депозиту | 17,21126 | 17,21126 | 17,21126 | 17,21126 | 17,10288 | 16,60288 | 16,10288 | 15,60288 |
| Строк кредиту, міс. | 26,74216 | 26,74216 | 26,74216 | 26,74216 | 26,74216 | 26,74216 | 26,74216 | 26,74216 |
| Строк депозиту, міс. | 17,7347 | 17,7347 | 17,7347 | 17,7347 | 17,7347 | 17,7347 | 17,7347 | 17,7347 |

У такому випадку максимізація прибутку відбувається за рахунок швидкого обороту коштів. Запропонований метод було прийнято як альтернативний метод визначення умов надання банківських послуг в Дніпропетровській філії АБ “Факторіал-Банк”.

Висновки. Дослідження проводилося використанням методу анкетування у двохтижневий термін в Дніпропетровській філії АБ “Факторіал-Банк” серед клієнтів банку, як існуючих, так і потенційних, співробітників банку та пересічних громадян.

Отримані дані були оброблені за допомогою вдосконаленого коефіцієнту конкордації та *t*-тесту для середніх, що дало змогу встановити їх узгодженість та статистичну достовірність.

Після аналізу результатів було прийнято рішення брати до уваги думки значущих для банку клієнтів.

Розроблена оптимізаційна модель з розрахованими обмеженнями дала змогу визначити оптимальні

умови при заданій маржі з урахуванням думки клієнтів. Цей метод був запроваджений як альтернативний в діяльності ДФ АБ “Факторіал-Банк”, що зробило можливим збільшення фінансового результату на шість процентів.

Список літератури

1. Химмельблау Д. Анализ процессов статистическими методами. – М.: Статистика, 1973. – 958 с.
2. Алгоритмы и программы восстановления зависимостей // Под ред. В.И. Ванина. – М.: Статистика, 1984. – 250 с.
3. Статистические методы для ЭВМ: Пер. с англ. / Под ред. К. Энслера, Э. Рельстона, Г.С. Уилфа. – М.: Статистика, 1986. – 540 с.

Рекомендовано до публікації д.е.н. Т.Б. Решетіловою 05.02.07