

7. Дунаев Б. Б. Модель расчета валового внутреннего продукта как функции труда и капитала // Кибернетика и системный анализ. — № 1. — 2004. — С. 104—116.

8. Дербенцев В. Д. Аналіз середньострокових тенденцій економічного росту національної економіки за допомогою односекторної моделі // Моделювання та інформаційні системи в економіці. Зб. наук. праць. Вип. 80. — К.: КНЕУ, 2009. — С. 62—74.

9. Накоряков В. Е., Гаснемо В. Г. Математическая модель плановой экономики // Экономика и математические методы. — 2002. — Т. 38. — № 2. — С. 118—124.

10. Офіційний веб сайт Держкомстату України: <http://www.ukrstat.gov.ua>

11. Геєць В. Ринкова трансформація в 1991—2000 роках: здобутки, труднощі, уроки // Вісник НАНУ. — 2002. — № 2.

12. Калюжный В. В. Закономерности воспроизводства основного капитала // (Сб. науч. ст. «Новое в экономической кибернетике»). Под общ. ред. Лысенко Ю. Г. — Донецк: ДонНУ, 2005. — № 4. — С. 5—21.

13. Прогнозування і розробка програм: Метод. посіб. / В. Ф. Беседін та ін. За заг. ред. В. Ф. Беседіна. — К.: Наук. світ, 2000. — 468 с.

14. Гноенский Л. С., Каменский Г. А., Эльсгольц Л. Э. Математические основы теории управляемых систем. — М.: Наука, 1969. — 512 с.

15. Стратегические вызовы XXI столетия обществу и экономике Украины: В 3 т. / За ред. акад. НАН Украины В. М. Гейца, акад. НАН Украины В. П. Семиноженко, чл.-кор. НАН Украины Б. Е. Кваснюка. — К.: Институт экономики и прогнозирования НАН Украины, 2007. — Т. 3. Конкурентоспособность украинской экономики. — 556 с.

Стаття надійшла до редакції 16.05.2011 р.

УДК:331.17:336.713(477)

**В. К. Галіцин**, д-р екон. наук, проф.,

**О. Ю. Козак**, аспірант кафедри

інформаційного менеджменту,

ДВНЗ «КНЕУ імені Вадима Гетьмана»

## МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ ПРОЦЕНТНОГО ДОХОДУ КОМЕРЦІЙНОГО БАНКУ

АНОТАЦІЯ. Стаття присвячена оцінюванню основоположного для діяльності комерційного банку показника — процентного доходу з використанням одного з найефективніших фінансових інструментів — ГЕП у взаємозв'язку з певною структурою активів і пасивів банку.

*ANNOTATION. The article is dedicated to measurement of fundamental for the bank activity indicator — interest income — using one of the most effective financial instruments — GAP in relation to the structure of assets and liabilities.*

*КЛЮЧОВІ СЛОВА. Банк, процентний дохід, процентна ставка, активи, пасиви, ГЕП.*

Потреба в оцінюванні процентної доходності комерційного банку виникає у зв'язку з необхідністю управління процентним ризиком, який пов'язаний із ймовірністю виникнення збитків через наявність дисбалансу за величиною та терміновістю активів і пасивів.

Різницю між активами і пасивами, чутливими до зміни процентної ставки та такими, що переоцінюються або погашаються до фіксованого строку, характеризує *GAP* (розрив між активами і пасивами [1]).

Співвідношення цих видів активів і пасивів відіграє суттєву роль у формуванні процентного доходу при зміні процентної ставки. Дійсно, по-перше, досить складно збалансувати за терміном величину активів, заміщених на певний строк, і величину відповідних пасивів, призначених для їх фондування, а по-друге, процентні ставки в умовах ринкової економіки піддаються змінам, що пов'язані у тому числі з наявністю економічного циклу. Таким чином, можуть виникнути обставини, за яких банк вимушений розміщувати за більш низькими цінами ресурси, придбані раніше за більш високими цінами і на більш довгий строк, або, навпаки, фондувати свої активи, розміщені раніше на довгі строки по низьким ставкам за рахунок поточних більш дорогих ресурсів. Обидва випадки характерні тим, що ставка розміщення активів стає нижче ставки залучення активів, у результаті чого банк несе збитки.

Визначимо середньозважену доходність *YA* (yield on assets) всіх активів банку:

$$YA = \frac{\sum_{i=1}^m YA_i * S_i^a}{\sum_{i=1}^m S_i^a},$$

де  $YA_i$  — доходність по  $i$ -ій групі активів;

$S_i^a$  — сума активів по  $i$ -ій групі.

Аналогічно, середньозважена ціна по сукупним пасивам *LP* (liabilities price) визначається за формулою:

$$LP = \frac{\sum_{j=1}^n LP_j * S_j^n}{\sum_{j=1}^n S_j^n},$$

де  $LP_j$  — ціна по  $j$ -ій групі пасивів;

$S_j^n$  — сума пасивів по  $j$ -ій групі.

Тоді чиста процентна маржа складає

$$M = YA - LP.$$

Якщо врахувати, що чиста процентна маржа є відношенням чистого процентного доходу ( $D$ ) до сукупних активів ( $A$ ), то  $D = M \times A$ , тобто чистий процентний дохід є пропорційним маржі та активам банку.

Для можливості оцінювання процентного доходу банку скористаємося формалізованим визначенням  $GAP$  ( $G_\tau$ ):

$$G_\tau = AS_\tau - LS_\tau, \quad (1)$$

де  $\tau$  — момент переоцінки активів і пасивів,  $\tau = t, t+1, t+2, \dots$ ;

$AS_\tau$  — активи (rate sensitive assets) у момент  $\tau$ , чутливі до зміни процентної ставки;

$LS_\tau$  — пасиви (rate sensitive liabilities) у момент  $\tau$ , чутливі до зміни процентної ставки.

Відносний  $GAP$  визначається за формулою:

$$G_\tau = \frac{AS_\tau}{LS_\tau}.$$

Слід зауважити, що при управлінні процентним ризиком  $GAP$  необхідно розглядати обов'язково у розрізі відповідних валютних позицій банку і відповідної строковості, тобто необхідно аналізувати розрив активів у певній валюті і пасивів, призначених для їх фондування на даний строк для всіх валют і за строками, розбитими на певні інтервали.

Користуючись концепцією чистої процентної маржі і  $GAP$  [2], можна сформулювати принципи управління  $GAP$ , за якими повинні оцінюватися різноманітні варіанти зміни чистого процентного доходу залежно від величини  $GAP$  і тренда процентних ставок, які формулюються таким чином.

Зміна чистого процентного доходу  $\partial D_\tau$  у результаті зміни процентної ставки  $\partial p_\tau$  залежить від величини  $GAP$  і може бути відображена за допомогою такого різницевого рівняння:

$$\partial D_\tau = G_\tau * \partial p_\tau, \quad (2)$$

оскільки згідно з (1) величина  $G_\tau$  є різницею між активами і пасивами банку.

Це рівняння є справедливим при постійних величинах  $AS_\tau$  та  $LS_\tau$  і незмінному спреду (spread — різниця між ставками по депозитам банку як вартості джерела ресурсів і по його кредитам як доходам по розміщуваним ресурсам [1]). Воно відображає зміну чистого процентного доходу при різноспрямованій зміні процентної ставки.

Враховуючи, що маржа, з іншого боку, являє собою співвідношення між чистим процентним доходом і активами, тобто

$$M_\tau = \frac{D_\tau}{AS_\tau},$$

то після диференціювання отримуємо формулу для оцінювання приросту чистої маржі:

$$d M_\tau = G_\tau \frac{d p_\tau}{AS_\tau}.$$

При зростанні процентних ставок банку вигідно мати позитивний  $GAP$  (більше активів, що переоцінюються), який забезпечує більш раннє переоцінювання активів. Банку вигідно залучати довгострокові депозити за фіксованою ставкою та скорочувати кредити, що видані на великий строк за фіксованою ставкою. Однак при падінні процентних ставок при позитивному  $GAP$  зниження чистих процентних доходів буде випереджати падіння процентних витрат, у результаті чого цей дохід буде зменшуватися.

Якщо ж на ринку складеється тенденція падіння процентних ставок, то найбільш вигідна позиція банку зв'язана з наявністю від'ємного  $GAP$ , який забезпечує більш ранню зміну вартості пасивів у порівнянні з доходністю активів. У цьому випадку немає сенсу залучати кошти клієнтів під фіксовану ставку і на довготривалі строки через те, що у подальшому їх можна буде придбати дешевше. Водночас банку стає вигідним надавати кредити за фіксованою ставкою і на довготривалі строки.

З іншого боку, стратегія від'ємного  $GAP$  завжди зв'язана із зростанням ризику ліквідності через те, що наявність розриву по

фондуванню означає, що ці фонди можна або не залучити, або залучити надто дорого.

Консервативна стратегія управління *GAP* спрямована на збалансованість обсягів і строків відповідних груп активів і пасивів, за рахунок чого досягається нульовий *GAP*.

Отже, у випадку  $G_t < 0$  при зростанні процентної ставки дохід знижується, а при її зниженні — зростає. Навпаки, при  $G_t > 0$  із зростанням процентної ставки дохід збільшується, а при її зниженні — зменшується. При  $G_t = 0$  зміна процентної ставки не впливає на отримання доходу. У даному випадку дохід забезпечується запланованим спредом та обсягами активів і пасивів. Розглянуті випадки відображено у табл. 1.

Таблиця 1

**ВПЛИВ *GAP* ТА ЗМІНИ ПРОЦЕНТНОЇ СТАВКИ  
НА ДИНАМІКУ ДОХОДУ**

<i>GAP</i>	Зміна процентної ставки	$\partial D_t$	Зміна доходу
< 0	зростання	< 0	зниження
< 0	зниження	> 0	зростання
> 0	зростання	> 0	зростання
> 0	зниження	< 0	зниження
0	зростання	0	0
0	зниження	0	0

Із даної таблиці випливає стратегія управління структурою балансу активів і пасивів: при значних темпах інфляції та зростанні процентної ставки доцільною є структура балансу активів і пасивів, яка забезпечує позитивний *GAP*, а в умовах зниження темпів інфляції і зменшення процентної ставки потрібен негативний *GAP*. Це означає, що комерційні банки повинні здійснювати перебудову структури балансу активів і пасивів з метою адаптації до поточної економічної ситуації в країні. Дійсно, якщо у перехідний період трансформації економіки в умовах «гарячих грошей», коли банкам надавалися над короткі кредити, вони мали позитивний *GAP*. Сучасні ж умови диктують комерційним банкам необхідність мати негативний *GAP*.

Якщо строки погашення або переоцінювання активів і пасивів суттєво відрізняються, то виникає так званий ефект Стімула—Бренча [2], за яким, якщо активи (пасиви) багаторазово переоцінюються до того, як здійснюється переоцінювання пасивів (активів), то це визначає позицію *GAP*, що розраховується на момент переоцінювання.

Цілком зрозуміло, що при оцінюванні структури балансу активів і пасивів

банку необхідно визначати не тільки знакову позицію *GAP* ( $> 0$  або  $< 0$ ), а й його абсолютну величину, оскільки існує потреба у механізмі підтримки такої структури активів і пасивів, яка б забезпечувала отримання доходів. Інакше кажучи, йдеться про вирішення складної задачі щодо установаження рівноваги між абсолютною величиною доходу і складовою його приросту, зумовленою величиною *GAP* та зміною процентної ставки.

У зв'язку з викладеним розглянемо в першу чергу ситуацію ефективної діяльності комерційного банку ( $D_t > 0$ ) при змінній негативній позиції *GAP*, фіксованому значенні спреду  $s$  та при будь-якому напрямі варіації процентної ставки.

Очевидно, у момент часу  $t + 1$  величина процентного доходу складає

$$D_{t+1} = (AS_{t+1} - LS_{t+1}) p_t + s^0 AS_{t+1} + (AS_{t+1} - LS_{t+1}) \partial p_{t+1}, \quad (3)$$

де  $s^0 = \text{const}$ .

З використанням (1) і (2) рівність (3) набуває вигляду:

$$D_{t+1} = (p_t + \partial p_{t+1}) G_{t+1} + s^0 AS_{t+1}. \quad (4)$$

Економічний зміст рівності (4) полягає у тому, що при постійній величині спреду,  $AS_t = AS_{t+1}$  та будь-якій варіації процентної ставки із збільшенням абсолютної величини негативного *GAP* чистий процентний дохід зменшується. Отже, можна стверджувати, що *GAP* є мультиплікатором, який посилює дію процентної ставки.

З урахуванням прийнятих раніше припущень із (4) випливає, що

$$|G_{t+1}| \leq \frac{s^0 AS_{t+1}}{|p_t + \partial p_{t+1}|}, \quad (5)$$

тобто із збільшенням активів банку, чутливих до зміни процентної ставки, і зменшенням темпів інфляції, що зумовлюють плавне зниження процентної ставки, збільшуються можливості управлін-

ня величиною  $GAP$ , оскільки збільшується діапазон зміни його значень. При цьому, якою б не була варіація процентної ставки, наявність негативного  $GAP$ , що задовольняє нерівності (5), є умовою забезпечення отримання банком позитивного доходу.

Хоча сформульовані висновки стосуються негативного  $GAP$ , користуючись рівністю (4), можна здійснювати оцінювання доходності банку і за умови позитивного  $GAP$ , а саме: при  $G_{t+1} > 0$  чистий процентний дохід завжди позитивний. При цьому дотримуються такі умови:

при  $G_{t+1} = const$  дохід збільшується із збільшенням процентної

ставки при  $\partial p_{t+1} > 0$  і зменшується при  $\partial p_{t+1} < 0$ ;

при зміні знаку процентної ставки з мінуса на плюс дохід подвоюється і дорівнює величині  $2\partial p_{t+1} G_{t+1}$ .

Другою типовою ситуацією оцінювання доходності комерційного банку в залежності від процентної ставки, зміна якої здійснюється у будь-якому напрямі, є така, за якої  $AS_t = AS_{t+1}$  і  $LS_t = LS_{t+1}$ , тобто  $G_t = G_{t+1} = G^0 = const$  з будь-яким знаком і  $s = s^0 = const$ .

У даному випадку за модифікованою рівністю (4) у вигляді  $D_{t+1} = D_t + \partial p_{t+1}$  маємо:

$$\partial D_{t+1} = \partial p_{t+1} G^0. \quad (6)$$

Дана формула дозволяє визначати динаміку процентного доходу банку в залежності від структури балансу активів і пасивів та позиції  $GAP$ , а також від величини і напрямку зміни процентної ставки. Зокрема, з'являється можливість оцінювання доходності банку при зниженні процентної ставки за рахунок формування негативного балансу активів і пасивів та при підвищенні процентної ставки — за рахунок формування їх позитивного балансу.

Якщо  $\partial p_{t+1} G^0 < 0$ , то із (6) визначається верхня межа  $GAP$ :

$$|G^0| = \frac{\partial D_{t+1}}{|\partial p_{t+1}|},$$

звідки видно, що межі зміни  $GAP$  розширюються по мірі зростання процентного доходу і зниження абсолютної величини процентної ставки, що збільшує можливості управління балансом активів і пасивів банку.

Крім того, формула (6) дозволяє отримати важливу властивість  $GAP$ , а саме: оскільки цю формулу можна записати у вигляді

$$G^0 = \frac{\partial D_{t+1}}{\partial p_{t+1}},$$

то це означає, що величину  $GAP$  можна розглядати як характеристику відносного темпу зростання чистого процентного доходу при зміні процентної ставки.

### **Література**

1. Федоров Б. Г. Новый англо-русский банковский и экономический словарь / Федоров Б. Г. — СПб.: ООО «Издательство «Лимбус Пресс», 2004. — 848 с.

2. Синки Дж. Ф. (мл.) Управление фінансами в комерческих банках / Синки Дж. Ф. (мл.) — М.: Catallaxy, 2005. — 937 с.

Стаття надійшла до редакції 18.05.2011 р.

УДК 691.23

**С. В. Устенко**, д-р екон. наук, проф.,  
ДВНЗ «КНЕУ імені Вадима Гетьмана»,  
**Т. В. Ляшенко**, канд. техн. наук, доц.,  
Український фінансово-економічний інститут

#### **РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ РОЗМІЩЕННЯ ТОВАРУ У ТОЧКАХ РОЗДРІБНОЇ ТОРГІВЛІ З ВИКОРИСТАННЯМ КЛАСТЕРНОГО АНАЛІЗУ**

*АНОТАЦІЯ. У статті представлено матеріали побудови математичної моделі розміщення товару у точках роздрібної торгівлі. Розробка моделі є актуальною в умовах сучасного розвитку торгової діяльності та ринкових відносин.*

*SUMMARY. The article presents the materials of construction of mathematical models of product placement in retail outlets. Development of model is relevant in today's trading activity and development of market relations.*

*КЛЮЧОВІ СЛОВА. Математична модель, матриця інтенсивності продажу, розподіл.*

**Постановка проблеми.** Роздрібна торгівля — одна з найважливіших сфер забезпечення населення. При її посередництві здійс-

© С. В. Устенко, Т. В. Ляшенко, 2011