

УДК 336.763.33

Іващук Н.Л.

Національний університет “Львівська політехніка”,
кафедра менеджменту і міжнародного підприємництва

ДИНАМІКА БАНКІВСЬКОГО ПРИБУТКУ ЗА ОБЛІГАЦІЯМИ ДЕРЖАВНОЇ ПОЗИКИ

© Іващук Н.Л., 2000

Досліджується економіко-математична модель динаміки діяльності банку на первинному ринку цінних паперів. Наводяться деякі ілюстративні розрахунки.

The economic-mathematical model of dynamic of the bank activity on the primary market of valuable papers is researched. Some illustrative calculations are given.

Первинний ринок державних цінних паперів є однією із найважливіших ділянок діяльності кредитно-фінансових підприємств. По-перше, державні цінні папери належать до так званих платіжних засобів підвищеної ліквідності, у яких банк може тримати свій обов'язковий резерв у національному банку країни. По-друге, у переважній більшості країн державні цінні папери мають стабільно високий рівень доходності.

Державні цінні папери у вигляді ОВДП (ОВДП – облігації внутрішньої державної позики) в Україні з'явилися у 1995 році і з 1996 року стали повноцінними учасниками фінансового ринку. Емітентом ОВДП є Міністерство фінансів України, воно ж від імені Кабінету Міністрів виступає гарантом їх своєчасного погашення. Основна функція облігацій полягає у регулюванні грошово-кредитного ринку. Використання державних цінних паперів дає змогу залучати до фінансування дефіциту державного бюджету неемісійні кошти, значно знижуючи інфляційний тиск дефіциту бюджету на економіку [1], [2].

За обсягами цінних паперів, що розміщуються і знаходяться в обігу, державні облігації на фондовому ринку України домінують і є найпривабливішим інструментом для вкладання коштів.

Доходність за українськими державними облігаціями змінювалася з невеликою амплітудою коливань, відхилення значною мірою не перевищувало рівень облікової ставки, яка встановлюється НБУ.

Протягом 1996-1997 років НБУ приймалися рішення щодо регулювання міжбанківського ринку кредитних ресурсів. Так, із впровадженням в Україні ринку державних цінних паперів значна частина операцій купівлі-продажу міжбанківських ресурсів відбувається під забезпечення ОВДП.

Перейдемо до побудови динамічної моделі банківських операцій на ринку державних цінних паперів. Почнемо із зауваження, що для комерційного банку оптимальним рішенням щодо його поведінки на цьому ринку буде досягти принаймні приблизної рівності

$$R(t) \approx Q(t),$$

де $R(t)$ – обов'язковий резерв; $Q(t)$ – сумарна вартість портфеля ОВДП банку.

Попередня рівність означає, що банк тримає свій обов'язковий резерв у вигляді облігацій державної позики.

Надалі матимемо таку структуру портфеля ОВДП [3]:

$$Q(t) = Q1(t) + Q2(t) + Q3(t) - \text{придбані облігації};$$

(a) $Q1(t)$ – короткотермінові;

(b) $Q2(t)$ – середньотермінові;

(c) $Q3(t)$ – довготермінові.

Зупинимось на механізмі погашення державних позик. Нагадаємо, що якщо ОВДП випускаються на термін T одиниць часу, то обернену величину $1/T$ називають темпом погашення ОВДП. Темпи погашення, ставки дохідності, а також обсяги продажів і заборгованості держави за різними видами облігацій задамо табл. 1.

Таблиця 1

Обсяги продаж	Ставки дохідності	Темпи погашення	Державний борг	Обсяги погашення
$Q1(t)$	$r1(t)$	ρ_1	$G1(t)$	$W1(t)$
$Q2(t)$	$r2(t)$	ρ_2	$G2(t)$	$W2(t)$
$Q3(t)$	$r3(t)$	ρ_3	$G3(t)$	$W3(t)$

Система рівнянь для визначення заборгованості держави банкові по кожному виду ОВДП має вигляд

$$\begin{cases} \Delta G_1(t) = r_1(t) \cdot G_1(t) + \Delta Q_1(t) - \Delta W_1(t) \\ \Delta G_2(t) = r_2(t) \cdot G_2(t) + \Delta Q_2(t) - \Delta W_2(t) \\ \Delta G_3(t) = r_3(t) \cdot G_3(t) + \Delta Q_3(t) - \Delta W_3(t) \end{cases} \quad (1)$$

Перше з рівнянь

$$G_1(t+1) = G_1(t) + r_1(t) \cdot G_1(t) + [Q_1(t+1) - Q_1(t)] - [W_1(t+1) - W_1(t)]$$

означає, що борг банкові за короткотерміновими ОВДП на момент часу $(t+1)$ складається із боргу за цими ОВДП у попередній час t плюс відсотки за ними із нового боргу, який утворився продажем у період між часом t та $(t+1)$ нового пакета короткотермінових ОВДП, за мінусом погашених короткотермінових ОВДП за цей самий період.

Із системи рівнянь (1) можна одержати рівняння для визначення сумарної заборгованості

$$G(t) = G1(t) + G2(t) + G3(t)$$

у такому вигляді

$$\Delta G(t) = r(t) \cdot G(t) + \Delta Q(t) - \Delta W(t), \quad (2)$$

де

$$r(t) = \frac{r_1(t) \cdot G_1(t) + r_2(t) \cdot G_2(t) + r_3(t) \cdot G_3(t)}{G(t)} \quad (3)$$

– приведена до одиниці часу норма середньозваженої відсоткової ставки дохідності за всіма видами облігацій на час t ,

$$W(t) = W1(t) + W2(t) + W3(t)$$

– сума погашених облігацій на час t .

Для цього досить підсумувати систему рівнянь (1) і перший доданок праворуч помножити та поділити на $G(t)$.

Розв'язок рівняння (2) задається формулою

$$G(t+1) = \prod_{s=0}^t [1+r(s)] \left\{ G(0) + \sum_{n=0}^t \frac{\Delta Q(n) - \Delta W(n)}{\prod_{k=0}^n [1+r(k)]} \right\}. \quad (4)$$

Якщо замість середньозваженої відсоткової ставки дохідності $r(t)$ взяти її середньоарифметичне значення за часовою змінною t на деякому проміжку $[0, T]$

$$r = \frac{r(0) + r(1) + \dots + r(T)}{1+T}, \quad (5)$$

то прийдемо до рівняння

$$\Delta \bar{G}(t) = r \cdot \bar{G}(t) + \Delta Q(t) - \Delta W(t), \quad (6)$$

для знаходження наближеного значення сумарної заборгованості

$$\bar{G}(t) = \bar{G}_1(t) + \bar{G}_2(t) + \bar{G}_3(t),$$

де

$$\bar{G}_1(t), \bar{G}_2(t), \bar{G}_3(t)$$

– відповідні наближення заборгованостей за кожним видом облігацій.

Оскільки середньоарифметичне значення відсоткової ставки дохідності r не залежить від часу t на проміжку $[0, T]$, то з формули (4) одержуємо такий розв'язок рівняння (6)

$$\bar{G}(t+1) = (1+r)^{t+1} \left[G(0) + \frac{\Delta Q(0) - \Delta W(0)}{1+r} + \frac{\Delta Q(1) - \Delta W(1)}{(1+r)^2} + \dots + \frac{\Delta Q(t) - \Delta W(t)}{(1+r)^{t+1}} \right]. \quad (7)$$

Крім середньоарифметичного за часом можна використовувати інші наближення норми середньозваженої відсоткової ставки дохідності $r(t)$, зокрема, середньоарифметичне за видами облігацій

$$\tilde{r}(t) = \frac{r_1(t) + r_2(t) + r_3(t)}{3}. \quad (8)$$

У цьому випадку одержимо інше наближене значення сумарної заборгованості

$$\tilde{G}(t) = \tilde{G}_1(t) + \tilde{G}_2(t) + \tilde{G}_3(t),$$

де

$$\tilde{G}_1(t), \tilde{G}_2(t), \tilde{G}_3(t)$$

– наближені значення заборгованостей за кожним видом облігацій. Динаміка значення $\tilde{G}(t)$ обчислюється за допомогою формули (4), у якій замість норми відсоткової ставки $r(t)$ треба підставити $\tilde{r}(t)$.

Крім наближень відсоткових ставок, можна також користуватися наближеним значенням погашення державної позики. Розглянемо так зване рівномірне наближення. А саме, прийmemo

$$W(t+1) - W(t) = [r(t) + \rho] \cdot G_1(t), \quad (9)$$

де

$$\rho = \frac{\rho_1 + \rho_2 + \rho_3}{3} \quad (10)$$

– середньоарифметичне значення темпу погашення за видами облігацій. Рівномірний механізм погашення полягає у тому, що у період між часом t та $t+1$ обсяг погашених облігацій формують, нараховуючи відсотки на заборгованість у попередній час t плюс погашення частини тієї ж заборгованості, пропорційної темпу погашення. При великій кількості пакетів облігацій, придбаних у різний час, дана схема наближення дає близький до фактичного результат. У протилежному випадку, за наявності лише одного пакета облігацій, що перекупується у кінці терміну погашення, механізм погашення спрацьовує точно лише на момент погашення-купівлі.

Підставляючи значення (9) в основне рівняння (2), одержуємо ще одне рівняння для знаходження наближеного значення сумарного державного боргу

$$\hat{G}(t+1) = (1 - \rho) \cdot \hat{G}(t) + \Delta Q(t). \quad (11)$$

Рівняння (11) має розв'язок

$$\hat{G}(t+1) = (1 - \rho)^{t+1} \left[G(0) + \frac{\Delta Q(0)}{1 - \rho} + \frac{\Delta Q(1)}{(1 - \rho)^2} + \dots + \frac{\Delta Q(t)}{(1 - \rho)^{t+1}} \right]. \quad (12)$$

Як приклад, наведемо динаміку норм середніх відсоткових ставок дохідності, обчислену за допомогою формули (8).

Таблиця 2

Динаміка середньої норми відсоткової ставки дохідності за ОВДП

Норма	1996 IV кв.	1997 I кв.	1997 II кв.	1997 III кв.	1997 IV кв.
$r = 0.088$ $\tilde{r}(t)$	0.132	0.106	0.065	0.050	0.087

Порівняємо із фактичними результати розрахунків динаміки державного боргу деяким банкам за ОВДП у 1997 р. на основі формули (4), у якій за початковий відлік часу $t=0$ прийнято дані станом на кінець 1996 р.

Зауважимо, що порівняно незначні обсяги купівлі банками України ОВДП не дають можливості застосовувати рівномірне наближення (9) їх погашення і, відповідно, використовувати формулу (12) для обчислення сумарної заборгованості.

Таблиця 3

Динаміка державної заборгованості за ОВДП у 1997 р. (тис.грн.)

Банки	Борг	I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.
Приватбанк $G(0)=135\,947$	$G(t)$	182 749	196 203	437 986	530 680
	$\tilde{G}(t)$	182 341	194 741	438 575	525 079
	$\bar{G}(t)$	176 767	192 914	442 499	541 284
Аваль $G(0)=59\,577$	$G(t)$	111 398	135 784	120 422	133 060
	$\tilde{G}(t)$	111 219	134 893	120 829	132 415
	$\bar{G}(t)$	108 777	133 779	123 545	137 111
Електронбанк $G(0)=4\,690$	$G(t)$	6 563	5 786	4 401	3 682
	$\tilde{G}(t)$	6 238	5 680	4 534	3 849
	$\bar{G}(t)$	6 265	5 631	4 374	3 427

Динаміку державної заборгованості за ОВДП при неперервній зміні часу t можна також моделювати за допомогою диференціального рівняння

$$\frac{dG(t)}{dt} = r(t) \cdot G(t) + \frac{dQ(t)}{dt} - \frac{dW(t)}{dt}, \quad (13)$$

яке одержується на основі рівняння (2) і у якому функції обсягів придбаних облігацій $Q(t)$, обсягів погашених облігацій $W(t)$ і норми середньозваженого відсотка дохідності $r(t)$ вибирають, виходячи із математичної коректності наведеного рівняння. При цьому, звичайно, використовують інтерполяцію функцій на основі статистичних даних. Сумарну заборгованість за облігаціями на основі рівняння (13) знаходять за допомогою формули

$$G(t) = [Q(t) - W(t)] + [G(0) - Q(0) + W(0)] \cdot \exp\left[\int_0^t r(s)ds\right] + \int_0^t \left\{ r(s) \cdot [Q(s) - W(s)] \cdot \exp\left[\int_s^t r(\xi)d\xi\right] \right\} ds. \quad (14)$$

1. Геєць В.М., Возна Л. Макроекономічна стабілізація і криза пропозиції у перехідній економіці // Банківська справа. 1997. N 6. С. 7-14. 2. Геєць В.М. Питання теорії і практики макроекономічної стабілізації в аспекті переходу від економічної кризи до зростання // Вісн. НБУ. 1997. N 9. С. 10-17. 3. Вігуру Ж-К., Блан П., Прост А. Банк очима економіста й бухгалтера. К., 1997. 4. Долан Э.Дж., Кэмпбел К.Д., Кэмпбел Р.Дж. Деньги, банковское дело и денежно-кредитная политика. М., 1991. 5. Триф А.А. Инвестиционная и кредитная деятельность коммерческих банков. М., 1997.