УДК 336.763.34

ОПТИМІЗАЦІЯ СТРУКТУРИ ПОРТФЕЛЯ ІПОТЕЧНИХ ЦІННИХ ПАПЕРІВ НА ФІНАНСОВОМУ РИНКУ УКРАЇНИ

Лацик Г.М., викладач, ТНЕУ

Розроблено методику визначення ефективної інвестиційної стратегії вкладення фінансових ресурсів в іпотечні цінні папери контрагентами економічних відносин.

Ключові слова: антагоністична гра, іпотечні цінні папери, іпотечні облігації, інвестиційний портфель.

ВСТУП

Суспільні перетворення і формування ринкових відносин господарювання визначаються нестабільністю економічних процесів, посиленням інтеграції та конкуренції, зміною форм управління. Очевидно, що за таких умов незмінними залишаються економічні інтереси учасників ринкових відносин — досягнення економіко-соціального ефекту. Водночас унаслідок зіткнення інтересів декількох сторін, невизначеності економічного середовища та стихійних ринкових впливів, інституційні інвестори мають діяти на основі реалістичних інвестиційних стратегій, котрі адаптовані до вимог ринку.

Окремі аспекти ресурсного забезпечення банківського іпотечного кредитування за рахунок фінансових інструментів іпотечного ринку розглядають Г. Терещенко, М. Мошкова та О. Гринько. Л. Алексеєнко, Б. Амброуз, В. Лісіна, Д. Льюіс, Р. Нортон, А. Сучков, А. Федоренко досліджують особливості інвестування фінансових ресурсів у іпотечні цінні папери та формування портфеля цінних паперів на їх основі. Віддаючи належне існуючим напрацюванням та не применшуючи їх вагомості, варто акцентувати увагу на питанні оптимізації структури портфеля іпотечних цінних паперів контрагентами економічних відносин.

ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

Метою статті є розробка методики визначення ефективної інвестиційної стратегії для інвестора, який планує розмістити вільні кошти у фінансові інструменти (цінні папери) в умовах невизначеного економічного середовища.

РЕЗУЛЬТАТИ

У процесі господарювання суб'єктам економічних відносин постійно доводиться враховувати невизначеність, конфліктність і ризики економічних систем. Із цією метою пропонуємо методику визначення ефективної інвестиційної стратегії для інвестора, який планує розмістити вільні кошти у фінансові інструменти (цінні папери) в умовах невизначеного економічного середовища.

Розроблена методика ґрунтується на «грі з природою», учасником котрої є лише один гравець. У свою чергу, кінцевий результат такої гри залежить не тільки від дій останнього (свідомого впливу), а й від стану «природи» (об'єктивної дійсності).

Прийнята гра — це формалізований опис конфліктної ситуації з чітко визначеними правилами дій учасників, кожен із яких бажає отримати виграш у результаті відповідно прийнятих економічних стратегій.

Завдання визначення інвестиційної стратегії розміщення вільних коштів у фінансові інструменти інституційними інвесторами чи іншими суб'єктами господарювання, що гарантуватиме для них, з одного боку, оптимальний набір цінних паперів, а з іншого — мінімальні втрати, відобразимо скінченною антагоністичною грою. Особливістю такого типу ігор є те, що їх учасники — два гравці (в запропонованій моделі інвестор і економічне середовище) з протилежними інтересами, а рішення, котрі вони приймають, випливають із умов невизначеності. Крім того, результати таких ігор забезпечують для гравців мінімальний рівень вигоди за найнебезпечніших дій противника. Загалом антагоністичні ігри відповідають принципам мінімаксу і максиміну, тобто верхній та нижній ціні гри відповідно, коли серед мінімальних значень беруть максимальну величину і, навпаки, з усіх максимумів обирають мінімум.

У досліджуваному прикладі, а саме за умови участі в грі інвестора та інвестиційного середовища, розроблена антагоністична гра має такий вигляд:

$$G = (X, Y, Z), \qquad (1)$$

де Y — множина можливих змін інвестиційного середовища;

X — множина можливих дій інвестора;

Z — функція корисності інвестора.

Цілком імовірно припустити, що контрагенти економічних відносин, у контексті провадження своєї інвестиційної діяльності, окреслюють за мету формування на перспективу надійного диверсифікованого портфеля іпотечних фінансових інструментів (портфеля доходу). Вважаємо, що основою сформованого портфеля мають бути облігації з фіксованою дохідністю, котрі забезпечують їхньому власникові стабільний дохід у вигляді відсотків та номінальної вартості. Припустимо, що інвесторові доцільно розмістити власні кошти в облігації n видів, кожна з яких має наступні характеристики:

N_i — номінальна вартість облігації і-го виду, $i = \overline{1,n}$;

V_i — максимально можливі втрати від розміщення фінансових ресурсів у облігацію і-го виду. Їх визначаємо як різницю між ринковою вартістю облігації та її номіналом;

C_i — річні купонні виплати за облігацією і-го виду.

Економічний ефект інвестора від вкладення фінансових ресурсів у облігацію і-го виду (E_i) визначаємо за формулою:

$$E_i = N_i - V_i + \sum_{t=1}^{T} C_i, \qquad (2)$$

де T — тривалість життя облігації; t — період із моменту придбання облігації до її погашення.

Сукупно величини E_i утворюють матрицю гри (платіжну матрицю). Для досліджуваної скінченної антагоністичної гри матриця виграшу буде наступною:

$$Z = \begin{vmatrix} E_1 & -V_1 & ... & -V_1 \\ -V_2 & E_2 & ... & -V_2 \\ ... & ... & ... & ... \\ -V_n & -V_n & ... & E_n \end{vmatrix}$$

Окреслене завдання часто зводять до задачі лінійного програмування, розв'язок якої знаходять із використанням персональних електроннообчислювальних машин. Результатом розв'язку такого завдання є:

1) $p^* = (p_1^*, p_2^*, ..., p_n^*)$ — вектор ймовірностей оптимальних змішаних стратегій інвестора;

2) $q^* = (q_1^*, q_2^*, ..., q_n^*)$ — вектор ймовірностей оптимальних змішаних інвестиційного середовища;

3) v — ціна гри.

Дотримуючись логіки дослідження, сформуємо інвестиційну стратегію розміщення вільних коштів у цінні папери для страхової компанії чи пенсійного фонду як основних довготермінових інституційних інвесторів, оперуючи конкретними даними. Враховуючи позитивні тенденції функціонування світового ринку іпотечних цінних паперів і досвід промислово розвинених країн щодо ефективного використання зазначених фінансових інструментів, можна відзначити, що в Україні згаданим інвесторам доцільно інвестувати фінансові ресурси в іпотечні облігації, котрі випустила Державна іпотечна установа та ПАТ АБ Укргазбанк. Багато в чому це визначається їхнім високим кредитним рейтингом, надійністю і забезпеченістю.

Окрім того, оскільки передбачається формування інвестиційного портфеля за рахунок такого фінансового інструмента як облігація, використаємо боргові цінні папери найвищої дохідності, що їх випустили провідні оператори іпотечного ринку України, котрі належать до Топ-10 за рівнем кредитного рейтингу банків України, а саме облігації серії «Н» публічного акціонерного товариства Укрсиббанку та облігації серії «І» публічного акціонерного товариства Райффайзен Банк Аваль. Характеристики згаданих фінансових інструментів, на основі яких побудована платіжна матриця, подано у табл. 1.

Відповідно до даних табл. 1 отримуємо матрицю виграшу:

$$Z = \begin{array}{c|ccccc} O_1 & 96200 & -32000 & -32000 & -32000 & -32000 \\ O_2 & -180 & 925 & -180 & -180 & -180 \\ O_3 & -35000 & -35000 & 88000 & -35000 & -35000 \\ O_4 & -200 & -200 & -200 & 1040 & -200 \\ O_5 & -240 & -240 & -240 & -240 & 1510 \end{array}$$

Використовуючи комп'ютерну техніку і прикладний пакет програм Microsoft Excel, здійснимо розрахунки та сформуємо інвестиційну стратегію для інвестора.

Таблиця 1

Основні характеристики облігацій, що формують інвестиційний портфель інвестора *

Основні характеристики	Іпотечні облігації Державної іпотечної установи під державну гарантію (O_1)	Іпотечні облігації Укргазбанку (O_2)	Звичайні іпотечні облігації Державної іпотечної установи (O_3)	Облігації Укрсиббанку серії «І» (O_4)	Облігації Райффайзен Банку Аваль серії «Н» (O_5)
N_i, грн.	100000	1000	100000	1000	1000
C_i за рік, грн.	9400	105	1150	1200	1500
V_i, грн.	32000	180	35000	200	240
E_i, грн.	96200	925	88000	1040	1510

* Складено на основі [1; 2; 3].

Введемо позначення x_1, x_2, x_3, x_4 та x_5 — невідомі величини, в результаті чого отримуємо задачу лінійного програмування. Цільова функція задачі Z:

$$Z = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 \to \min. \quad (3)$$

При цьому мають бути виконані умови:

$$\begin{aligned} &96200x_1 - 3200x_2 - 3200x_3 - 3200x_4 - 3200x_5 \ge 1 \\ &-180x_1 + 925x_2 - 180x_3 - 180x_4 - 180x_5 \ge 1 \\ &-35000x_1 - 35000x_2 + 88000x_3 - 35000x_4 - 35000x_5 \ge 1 \\ &-200x_1 - 200x_2 - 200x_3 + 1040x_4 - 200x_5 \ge 1 \\ &-240x_1 - 240x_2 - 240x_3 - 240x_4 + 1510x_5 \ge 1 \\ &x_i \ge 0, i = \overline{1,5} \end{aligned} \quad (4)$$

Необхідно зазначити, що від величини Z залежить обсяг прибутку інвестора. Із урахуванням (3) шуканий елемент має бути мінімальним, наближатися до нуля, тобто чим менше Z, тим вища ймовірність для інвестора отримати економічний ефект від розміщення фінансових ресурсів у цінні папери. У результаті розрахунків за допомогою прикладної програми Microsoft Excel отримано такі значення невідомих величин x_1, x_2, x_3, x_4 та x_5: $x_1 = 0{,}127$, $x_2 = 0{,}084$, $x_3 = 0{,}145$, $x_4 = 0{,}083$, $x_5 = 0{,}071$.

Варто зауважити, що:

$$\sum_{i=1}^{5} x_i = 1/v. \quad (5)$$

Звідси маємо:

$$v = 1 \Big/ \sum_{i=1}^{5} x_i. \quad (6)$$

Узявши до уваги зазначені міркування, визначимо ціну представленої гри:

$$v = \frac{1}{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5} = \frac{1}{0{,}127 + 0{,}084 + 0{,}145 + 0{,}083 + 0{,}071} = \frac{1}{0{,}5099} = 1{,}961$$

Враховуючи справедливість рівності:

$$x_i = p_i / v, \quad (7)$$

розраховуємо значення векторів оптимальних змішаних стратегій інвестора p_i: $p_1 = 0{,}25$, $p_2 = 0{,}165$, $p_3 = 0{,}285$, $p_4 = 0{,}163$, $p_5 = 0{,}138$.

Дотримуючись алгоритму рішення поставленого завдання, будуємо двоїсту до зазначеної вище задачі розробки інвестиційної стратегії формування портфеля цінних паперів для інвестора. Зокрема, відповідно до рівняння 1, невідомими величинами двоїстої є y_1, y_2, y_3, y_4 та y_5. В результаті одержуємо таку задачу лінійного програмування:

$$F = y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + y_5 \to \max. \quad (8)$$

Основними умовами, що мають бути при цьому виконані, згідно з платіжною матрицею є:

$$\begin{cases} 96200y_1 - 180y_2 - 35000y_3 - 200y_4 - 240y_5 \le 1 \\ -32000y_1 + 925y_2 - 35000y_3 - 200y_4 - 240y_5 \le 1 \\ -32000y_1 - 180y_2 + 88000y_3 - 200y_4 - 240y_5 \le 1 \\ -32000y_1 - 180y_2 - 35000y_3 + 1040y_4 - 240y_5 \le 1 \\ -32000y_1 - 180y_2 - 35000y_3 - 200y_4 + 1510y_5 \le 1 \\ y_i \ge 0, i = \overline{1,5} \end{cases} \quad (9)$$

У результаті проведення розрахунків за допомогою прикладної програми Microsoft Excel одержано такі значення невідомих величин y_1, y_2, y_3, y_4 та y_5: $y_1 = 0{,}0017$, $y_2 = 0{,}2008$, $y_3 = 0{,}0018$, $y_4 = 0{,}1789$, $y_5 = 0{,}1268$.

Застосовуючи рівність (7) і вважаючи її справедливою для:

$$y_i = q_i / v, \quad (10)$$

визначаємо значення векторів оптимальних змішаних невизначеності q_i з формули 7: $q_1 = 0{,}003$, $q_2 = 0{,}394$, $q_3 = 0{,}004$, $q_4 = 0{,}031$, $q_5 = 0{,}249$.

Враховуючи викладене, можна констатувати:

1) імовірності оптимальних змішаних стратегій для інвестора становлять $p_i = (0{,}25; 0{,}165; 0{,}285; 0{,}163; 0{,}138)$;

2) імовірності оптимальних змішаних невизначеності — $q_i = (0{,}003; 0{,}394; 0{,}004; 0{,}031; 0{,}249)$;

3) ціна початкової гри — $v^* = 1{,}961$.

Беззаперечно те, що чим більшим є значення ціни початкової гри (v), тим краще для інвестора, оскільки рівень його прибутку при цьому підвищується. У випадку від'ємної величини v, обсяг економічного ефекту для інвестора дорівнює нулю, натомість у виграші перебуває інший гравець — інвестиційне середовище.

У підсумку конфлікту інтересів учасників запропонованої антагоністичної гри отримано певну зрівноважену ситуацію, за якої кожний гравець отримує те, що йому належить. При цьому початкова ціна гри більша від нуля. Це свідчить про те, що, дотримуючись вибраної стратегії, інвестор залишається у виграші, а саме забезпечить собі в майбутньому певний обсяг прибутку. Більше того, маючи у розпорядженні обсяг фінансових ресурсів розміром S, інвестор може розподілити його так: $S_{O_1} = 0{,}25 \times S; S_{O_2} = 0{,}165 \times S; S_{O_3} = 0{,}285 \times S; S_{O_4} = 0{,}163 \times S; S_{O_5} = 0{,}138 \times S$, де S_{O_i} — сума коштів, що її бажано вкласти в облігації і-го виду.

Можна припустити: якщо інвестор володіє 1500000 грн., то він відповідно до розробленої стратегії, має вкласти 375 тис. грн. в іпотечні облігації Державної іпотечної установи під державну гарантію, 247 тис. грн. — в іпотечні облігації Укргазбанку, 427 тис. грн. — у звичайні іпотечні облігації Державної іпотечної установи, 244 тис. грн. — в облігації Укрсиббанку серії «І» та 207 тис. грн. — в облігації Райффайзен Банку Аваль серії «Н». Таким чином, в умовах невизначеного економічного середовища інвестор може сформувати оптимальний портфель із п'яти видів цінних паперів, що забезпечує йому гарантований мінімальний прибуток.

ВИСНОВКИ

Підсумовуючи вищезазначене, можна зробити такі висновки.

По-перше, ефективне функціонування іпотечної системи у країні визначається доступністю іпотечних кредитів для населення, сформованим ринком іпотечних цінних паперів і значною часткою останнього у валовому внутрішньому продукті. Стримуючими чинниками при цьому є невизначеність економічного середовища та його зміна під впливом різних факторів, втрата інвесторами частини фінансових ресурсів через їх розміщення у неприбуткові проекти.

По-друге, з метою мінімізації негативного впливу невизначеності економічного середовища та пов'язаних із цим ризиків, запропоновано методику визначення ефективних економічних стратегій формування портфеля іпотечних цінних паперів для інвесторів, що, у підсумку, забезпечують їм гарантований мінімальний прибуток.

Подальші наукові дослідження будуть спрямовані на визначення проблем та перспектив імплементації у вітчизняну практику іпотечного кредитування інноваційних фінансових інструментів та новітніх технологій їхнього використання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Асоціація українських банків: підсумки діяльності комерційних банків України за 2009 р. та завдання на 2010 р. / Електронний ресурс. — Режим доступу: http://aub.org.ua/index.php?option =com_content&task=view & id=155& menu=119&Itemid=113. — Назва з екрану.

2. Річний звіт про діяльність Державної іпотечної установи в 2008 р. / Електронний ресурс. — Режим доступу: http://www.ipoteka.gov.ua/Zvit_DIU_final.pdf. — Назва з екрану.

3. Річні звіти Державної комісії з цінних паперів та фондового ринку України. / Електронний ресурс. — Режим доступу: http://www.ssmsc.gov.ua/ShowPage.aspx?PageID=12. — Назва з екрану.