

Системне страхування дій на ринку капіталів

Запропоновано схему ітеративного процесу пошуку найефективніших наборів облігацій і акцій для портфельного інвестування та проаналізовано можливості використання свопів як ефективних інструментів системного страхування вкладень на ринку капіталів.

The chart of iterative process of search of the most effective sets of bonds and actions is offered for the portfolio investing and possibilities of the use of swaps are analyzed as effective instruments of system insurance of investments at the market of capitals.

Ключові слова: *ринок капіталів, інвестиційний портфель, своп, системне страхування.*

Вступ. Особливість формалізації облігаційного портфелю, який оцінюється його повною прибутковістю і середньою волатильністю, пов'язана з тим, що майже всі активи, які можуть бути включені до нього, мають абсолютно різні терміни життя, а купонні та дисконтні боргові папери якісно неоднорідні. Тому немає будь-якої уніфікованої схеми розподілу капіталу за різними облігаціями, але два найбільш поширених, які доповнюють один одного методи - імунізації і керування дюрацією - піддаються формалізації.

Перший метод застосовують, щоб знайти структуру портфеля, здатну гарантувати прийнятний для інвестора потік надходжень (платежів) завдяки володінню таким набором цінних паперів, що втрати якихось з них (внаслідок змін ринкової кон'юнктури) компенсуються придбаннями від інших. Другий метод дозволяє адекватно реагувати на зрушення процентних ставок: при їх зростанні - зменшуючи дюрацію, поповнювати портфель короткостроковими облігаціями і звільняти його від довгострокових, а при зниженні - збільшуючи дюрацію, діяти з точністю до навпаки.

Щодо формування оптимального портфелю акцій відома низка класичних моделей (Марковіц, Блека, Тобіна-Шарпа-Лінтнера [7-9]), а також їх модифікацій. Вони базуються на єдиному методичному підході до ситуації,

згідно з яким прибутковість будь-яких акцій у кожний момент - реалізація випадкової величини, причому в ретроспективі відбулося декілька таких реалізацій і майбутня не вийде з імовірнісного класу з характеристиками (середня прибутковість, її дисперсія і коефіцієнти кореляції між доходностями різних акцій), визначені у цій ретроспективі.

Відповідно, задача оптимізації структури портфеля акцій полягає у тому, щоб знайти розподіл капіталу між їх різними випусками, що забезпечує бажану прибутковість всього портфелю та зводить до мінімуму її дисперсію. Результат розв'язання цієї задачі - точка на площині з координатами "прибутковість портфелю - її дисперсія". Припускаючи різні значення бажаної прибутковості портфелю, шляхом такого неодноразового розв'язання реально побудувати граничну кількість подібних точок на вказаній площині. Вибір серед них конкретної залежить від мети інвестора і його схильності до ризику.

Проте, основний недолік цих моделей інший. При використанні підходу, який є в їх основі, оптимальна структура портфелю на сусідніх торгових сесіях зберігається майже стабільною, навіть якщо ціни на акції значно коливаються. Причина в тому, що значення середніх, дисперсій, коефіцієнтів кореляції як параметрів алгоритму пошуку такої структури - результат обробки інформації за тривалу передісторію ринку з багатьох часових точок і додавання до них останніх невідчутно змінює ці параметри, хоча практика свідчить, що поведінка інвесторів визначається найближчим минулим ринку.

Проблемі моделювання процесів розвитку ринку капіталів присвячено роботи таких вітчизняних та зарубіжних вчених, як В.Б. Гордон [1], Л.Г. Дуглас [2], Н.Л. Іващук [3, 4], Я.М. Міркін [5], К.І. Рей [6] та ін.

Постановка завдання. Розглянемо підхід до оптимізації портфелю, який припускає, що вона здійснюється при відомих минулих і заздалегідь прогнозованих майбутніх курсах акцій, а так само грошових надходжень зі сторони (тим самим не відкидаються ймовірнісні елементи), заданому початковому стані портфелю та капіталу так, щоб завдяки щоденним, протягом інвестиційного періоду покупок і продажів акцій по його завершенні вартість портфелю сягала максимуму. Однак в такому випадку втрачається головне призначення портфельних вкладень – зменшити ризик, пов'язаний з недосконалістю цінового прогнозування, безумовна довіра до висновків якого розглядається як важлива вихідна передумова.

Пошуки найефективніших наборів облігацій і акцій для портфельного інвестування можуть бути взаємопов'язані з допомогою ітеративного процесу, що забезпечує досягнення рівноваги між їхніми результатами, а тому найкраще розміщення капіталу в цілому. Але для цього потрібно підготувати локальні моделі так, щоб був доступним інформаційний обмін між ними, який регулює результати розрахунків по кожному напрямку їхнього узгодження.

Відображенням цього здатна стати оптимальна по Парето нерухома точка композиції операторів перетворення інформації, які визначаються заданими моделями, оскільки вартість Z портфелю облігацій (а отже, його склад) залежить від вартості S портфелю акцій (його складу) так, що $Z=H(S)$, і навпаки, $S=Q(Z)$, то таке узгодження досягається в нерухомій точці Z^* оператора HQ або в подібній точці S^* оператора QH .

Результати. Повна прибутковість портфелю облігацій (I) знаходиться лінійною інтерполяцією рівняння, що ототожнює їх загальну вартість при придбанні з загальною сумою всіх платежів по них:

$$I=i'+[(P'-P)/(P'-P'')]\cdot(i''-i'), \quad (1)$$

де i' , i'' - деякі значення ставок, в межах яких приблизно перебуває дійсна повна дохідність портфеля;

P' і P'' - вартості портфеля, розраховані з використанням, відповідно, ставок i' і i'' ;

P - дійсна вартість портфеля за цінами придбання облігацій, що входять до нього.

Волатильність портфеля в залежності від змін ринкової процентної ставки вимірюється його дюрацією (D), що обчислюється як середньозважена по облігаціях, які включаються в портфель:

$$D = \left[\sum_j (D_j \cdot P_j \cdot Q_j) \right] / \left[\sum_j P_j \cdot Q_j \right], \quad (2)$$

де D_j – дюрація j -ї облігації,

Q_j – кількість j -х облігацій в портфелі,

P_j - ціна придбання j -ї облігації.

Можливий варіант організації такого ітеративного процесу наступний.

Оптимальний набір акцій в ньому відшукується за моделлю:

$$\sum_{j=1}^{n+1} m_j x_j(q) \rightarrow \max, \quad (3)$$

$$\sum_{i=1}^{n+1} \sum_{j=1}^{n+1} V_{ij} x_i(q) \cdot x_j(q) \leq V_p, \quad (4)$$

$$\sum_{j=1}^n Y_a(q) x_j(q) + x_{n+1}(q) = Y_a(q), \quad (5)$$

$$\sum_{j=1}^{n+1} x_j(q) = 1, \quad (6)$$

$$x_{n+1}(q) \leq Y_a(q), x_j(q) \geq 0, \dots, j=1, \quad (7)$$

де q - номер ітерації процесу формування загального портфеля;

$(n+1)$ - номер фіктивного випуску акцій, для якого $m_{n+1}=0$ і $V_{i(n+1)} = 0$, $i=1, \dots, n$;

$x_{n+1}(q)$ - частка коштів з капіталу, виділеного на q -у ітерацію для придбання акцій, які не використовуються;

$X_{n+1}(q)$ - розмір вказаних коштів;

$Y_a(q)$ - обсяг капіталу, виділеного на q -й ітерації для придбання пайових цінних паперів.

Величина $Y_a(1)$ може бути встановлена у відповідності із передісторією або, наприклад, як половина всього призначеного для вкладень в цінні папери капіталу інвестора (C), а при $q > 1$

$$Y_a(q) = C - Y_{об}(q-1), \quad (8)$$

де $Y_{об}(q-1)$ - обсяг засобів, які використовуються на $(q-1)$ -й ітерації процесу для покупки облігацій.

Розв'язок задачі двоїстої відносно (3)-(7) містить $\lambda_a(q)$ - додатну або від'ємну оцінку (5), яка показує, наскільки процентних пунктів збільшилася б прибутковість портфелю акцій при виділенні коштів для їх купівлі на тис. грн. більше або менше. Якщо $\eta > 0$ - заздалегідь заданий мінімально допустимий виграш, то при $|\lambda_a(q)| - \eta > 0$ величиною $|\lambda_a(q)| - \eta$ можна пожертвувати на відповідний перерозподіл капіталу між інвестиціями в акції та облігації. У грошовому вираженні це $-0,01(|\lambda_a(q)| - \eta) Y_a(q)$ на тис. грн. нарощування (скорочення) обсягу коштів для вкладення в акції.

Постоптимальний аналіз розв'язку (3)-(7) дозволяє виявити $\Delta Y_a(q)$ - верхню чи нижню межу (протилежна завжди - 0) того інтервалу зміни $Y_a(q)$ як правої частини рівняння (5), в межах якої $\lambda_a(q)$ стійка. Звідси $0,01 - (|\lambda_a(q)| - \eta) Y_a(q) \Delta Y_a(q)$ обсяг коштів, який допустимо перерозподілити, і тепер

$$Y_{об}(q) = Y_{об}(q-1) \pm 0,01(|\Lambda_a(q)| - \eta) Y_a(q) \Delta Y_a(q), \quad (9)$$

де $\Lambda_a(q)$ - результат демпфірування $\lambda_a(q)$, скажімо, усередненням

$$\Lambda_a(q) = [\lambda_a(q) + \Lambda_a(q-1)]/2; \Lambda_a(1) = \lambda_a(1) \quad (10)$$

Тепер з використанням (1) і (2) необхідно знайти бажаний при даному $Y_{об}(q)$ набір облігацій або зміни в їх наборі (q-1)-й ітерації, доцільні через зміни $Y_{об}$, і обчислити $Y_a(q+1)$ згідно з (8). Якщо

$$|Y_a(q+1) - Y_a(q)| \leq \varepsilon, \quad (11)$$

де ε - допустима точність розв'язку, то процес завершено. В іншому випадку, розрахунок проводиться знову за (3)-(7) і т.д.

Демпфірування $\lambda_a(q)$ необхідне, щоб забезпечити збіжність процесу, теоретичне доведення якої ускладнено тим, що він включає окремі не повністю формалізовані процедури. Але обчислювальні експерименти з подібними алгоритмами підтверджують її досяжність завдяки такому прийому. Звідси можливість справитися з проблемою, актуальною при інвестуванні. Блок-схема такого процесу представлена на рис. 1.



Рис. 1. Схема інтеграції портфелю цінних паперів

Важливим інструментом системного страхування вкладень на ринку капіталів є своп. Це - угода між зацікавленими сторонами з обміну кредитними і борговими зобов'язаннями або фінансовими активами, зазвичай організована великим комерційним банком, який за одноразовий гонорар за згодою і комісійну посередницьку винагороду гарантує її виконання. В даний час для багатьох видів таких інструментів, умови по угодах все більш стандартизуються, вже склався активний вторинний ринок. Завдяки узгодженню сум і термінів платежів з цінних паперів (і не тільки) вони дозволяють зменшити ризик операцій з фондовими активами, сформувавши вигідні синтетичні позиції з залучення та розміщення капіталу, які нерідко дають додатковий арбітражний і спекулятивний прибуток.

Серед практикуючих свопів, які безпосередньо стосуються ринку капіталів, виділяють відсотковий "фіксована ставка проти плаваючої", що використовує відмінності між умовами платежів за облігаціями і короткостроковими кредитами. Спонуканням до обміну зобов'язаннями по них для учасників угоди, один з яких має надлишок зобов'язань з фіксованої ставки відсотка, а інший - з плаваючої, служить прагнення зменшити ризик, пов'язаний з можливістю її падіння, відповідно, зростання в майбутньому. При такому обміні продавець свопу, відкриваючи короткострокову позицію, здійснює платежі за плаваючою ставкою, а покупець, займаючи довгострокову, - по фіксованій ставці (як правило, державних облігацій).

Прикладом такого збалансованого свопу може служити такий, що характеризується наступними умовами: номінальна сума угоди 15 тис. грн.; дата початку - 15 квітня 2008, закінчення - 17 квітня 2010 р.; основа виплат за фіксованою ставкою, здійснюваних раз на півроку, значення ринкових ставок відсотків, які наведено в табл. 1; основа виплат за плаваючою ставкою, здійснюваних раз на півроку (при 360 облікових днів у році), - шестимісячна "Libor" (ставка по першому платежу – 6,1%).

Таблиця 1

Ринкові ставки відсотків (в піврічній базі нарахування)

| Термін (роки) | Ставка свопа (%) | Ставка безкупонних облігацій (%) | 6-місячна "Libor" (%) | Дисконтний фактор |
|---------------|------------------|----------------------------------|-----------------------|-------------------|
| 1,0 | 6,65 | 6,65 | 7,00 | 0,9370 |
| 1,5 | 6,90 | 6,92 | 7,32 | 0,9038 |
| 2,0 | 7,12 | 7,14 | 7,75 | 0,8696 |

У розглядуваній ситуації потік платежів від покупця свопу показаний в табл. 2.

Таблиця 2

Потік платежів від покупця свопу

| Номинал угоди в тис. грн. (F) | Дата платежу | Кількість днів у періоді (t) | Фіксована ставка у %, r_f | Сума платежу в грн. $M_n = FLt / (100 \cdot 360)$ | Дисконтний фактор (V) | Приведена вартість платежу в грн. $PM_n = M_n V$ |
|------------------------------------|--------------|------------------------------|-----------------------------|---|-----------------------|--|
| 15 | 15.10.08 | 183 | 7,12 | 534000 | 0,9706 | 518300 |
| 15 | 15.04.09 | 182 | 7,12 | 532537 | 0,9370 | 498987 |
| 15 | 15.10.09 | 183 | 7,12 | 534000 | 0,9038 | 482629 |
| 15 | 17.04.10 | 185 | 7,12 | 543786 | 0,8696 | 472876 |
| Загальна приведена вартість | | | | | | 1972792 |

Емітент облігацій, не виключаючи в подальшому підвищення або зниження ринкової ставки відсотку, здатний обмежити пов'язаний з цим ризик укладення з банком форвардного свопу "фіксована ставка проти плаваючої" (його виконання починається у встановлену за угодою сторін дату в майбутньому). У першому випадку так можна продовжити термін погашення боргу за облігаціями (запозичуючи на грошовому ринку за ставкою "Libor" і за нею ж з дати їх погашення здійснюючи платежі банку згідно свопу), в другому - скоротити цей термін (до дати погашення облігацій отримуючи платежі від банку за фіксованою ставкою, а йому направляючи за плаваючою).

Можливий також і чисто облігаційний своп, за яким його учасники, прагнучи до захисту від процентних ризиків, до більшої поточної прибутковості і прибутковості до погашення, отримання прибутку від можливої зміни ринкових ставок відсотку тощо, обмінюються борговими зобов'язаннями з фіксованими ставками, які, однак, або самі неоднакові, або поєднуються з різними датами погашення, рівнями прибутковості тощо.

Головною метою при цьому часто буває диверсифікація портфеля облігацій або його переупакування, спрямована на підвищення ліквідності. В останньому випадку малоліквідні облігації з фіксованою ставкою передаються у власність інвестиційної компанії. Емітент направляє їй поточні платежі за цією ставкою, а вона випускає "переупаковані" облігації з плаваючою ставкою вище "Libor". По ній інвестори отримують поточні доходи від компанії, яка займає певну позицію у відсотковому свопі з банком.

Практикуються свопи і з пайовими цінними паперами, причому протягом дії кожного їх власник отримує весь дохід від альтернативного інвестування – в біржові індекси, інструменти з фіксованою ставкою тощо, - а контрагент – дивіденди і курсовий приріст по акціях. Особливо розповсюджені свопи такого роду «борг проти акцій» (зазвичай їх емітент обмінює свої боргові зобов'язання перед кредитором або постачальником на ці цінні папері або покупець облігацій обмінюється з їх емітентом на власні акції), «акції проти біржового індексу», «акції проти плаваючої ставки відсотку», «ставка дохідності біржового індексу проти ставки відсотку» тощо.

Інвестор, який заключає своп «акції проти біржового індексу», передає іншій стороні в обмін на нього свої акції і платить їй (отримує від неї) відповідно до збільшення (зниження) їх ринкової ціни і падіння (приросту) величини цього індексу у порівнянні з тими що спостерігались на початок угоди, а також переводить контрагенту всі дивіденди по акціях за час їх дії.

Вклад свопу на захист дій з фондовими активами від цінових ризиків, як видно, залежить від відповідності його конструкції і параметрів тому, що відбудеться на ринку капіталів. В інформаційному аспекті формалізація таких погоджень взаємопов'язана з іншими його моделями. І тому така адекватність може досягатися тільки в ітеративному процесі, який подібний до розглянутих вище.

Висновки. Таким чином, обґрунтовано, що пошуки найефективніших наборів облігацій і акцій для портфельного інвестування можуть бути взаємопов'язані з допомогою ітеративного процесу, що забезпечує досягнення рівноваги між їхніми результатами, а тому найкраще розміщення капіталу в цілому. Але для цього потрібно підготувати локальні моделі так, щоб був доступним інформаційний обмін між ними, який регулює результати розрахунків по кожному напрямку їхнього узгодження.

Розроблено варіант організації такого ітеративного процесу, відповідну модель формування оптимального набору акцій, а також схему інтеграції портфелю цінних паперів, що передбачає визначення переважаючої структури портфелю облігацій з використанням розроблених моделей, постоптимальний аналіз розв'язку і розрахунок допустимого перерозподілу капіталу в портфель облігацій.

Обґрунтовано, що важливим інструментом системного страхування вкладень на ринку капіталів є свопи. Завдяки узгодженню сум і термінів

платежів з цінних паперів (і не тільки) вони дозволяють зменшити ризик операцій з фондовими активами, сформувавши вигідні синтетичні позиції з залучення та розміщення капіталу, які нерідко дають додатковий арбітражний і спекулятивний прибуток.

Література

1. Гордон В.Б. Роль деривативів на ринках, що розвиваються / В.Б. Гордон // Фінанси України. – 2005. – № 1. – С. 70 – 76.
2. Дуглас Л.Г. Анализ рисков операций с облигациями на рынке ценных бумаг / Л.Г. Дуглас. – М.: КИД «Филинь», 1998. – 218 с.
3. Іващук Н.Л. Формування цін акційних опціонів / Н.Л. Іващук // Вісник Національного університету “Львівська політехніка” “Логістика”. – 2006. – № 552. – С.209-216.
4. Іващук Н.Л. Ринок деривативів: економіко-математичне моделювання процесів ціноутворення: монографія / Н.Л. Іващук. – Львів: Видавництво Національного університету „Львівська політехніка”, 2008. – 472 с.
5. Миркин Я.М. Как изменять технологическую инфраструктуру фондового рынка / Я.М. Миркин // Рынок ценных бумаг. – 2000. – № 21. – С. 47-50.
6. Рэй К.И. Рынок облигаций. Торговля и управление рисками / К.И. Рэй; [пер. с англ.]. – М.: Дело, 1999. – 600 с.
7. Markowitz H.M.. Mean Variance Analysis in Portfolio Choise and Capital Markets. Cambridge, MA: Blackwell, 1990.
8. Sharpe W.F. Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. // Journal of Finance. 1964. V. 19, September. P. 425-442.
9. Tobin J. The Theory of Portfolio Selection in F.H. Hahn and F.R.P. // The Theory of Interest Rate, L: Macmillan, 1965. P.3-51.