

УДК 330.322

Л. А. НОВІКОВА,  
ст. викладач кафедри менеджменту  
зовнішньоекономічної діяльності,  
Національна академія статистики, обліку та аудиту

### Аналіз дюрації портфельних інвестицій

Визначено особливості показника дюрації в процесі формування майнових та боргових фінансових інструментів з урахуванням фактора ризику відсоткової ставки. Обґрунтовано види показників дюрації та основні детермінанти їх зміни, охарактеризовано специфіку дюрації Маколея, портфельної дюрації та дюрації Фішера – Вайля.

**Ключові слова:** дюрація, портфельні інвестиції, цінний папір, облигація, портфель цінних паперів, фінансовий інструмент.

**Постановка проблеми.** Глобалізація світових економічних процесів зумовлює розширення інвестиційної діяльності як фактора підвищення мобільності капіталу. Залучення портфельних інвестицій активізує для країн та підприємств можливість із забезпечення позитивних структурних економічних перетворень, але створює ймовірність ризиків поширення негативних процесів. Отже, портфельні інвестиції можуть впливати на фінансову ситуацію як позитивно – через залучення інноваційного капіталу, зниження рівня безробіття, зростання продуктивності праці, стабілізацію облікової політики, спаду інфляційного рівня, так і негативно – через торговельну експансію імпортової продукції, товарів та послуг, екологічну кризу, політичну дестабілізацію та інше. Дослідження показників оцінювання портфельних інвестицій, в тому числі тривалості інвестицій або дюрації, є важливим аспектом уніфікації міжнародного руху капіталів, що підвищить трансмісійні можливості економіки країни, а також забезпечить високоліквідні елементи, що формують кон'юнктуру її фінансового ринку.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Фундаментальні засади портфельного інвестування та показників оцінювання його ефективності закладені у працях Б. Бауе, Г. Дейлі, Г. Марковіца, Ф. Дж. Фабозці, У. Шарпа, Дж. М. Хартвіка, Дж. Хікса та інших. Значний внесок у дослідження теорії та практики оцінювання портфельного інвестування зроблено вітчизняними науковцями, зокрема О. Г. Білорусом, Т. А. Васильєвою, І. М. Вахович, З. В. Герасимчук, В. М. Гриньовою, Б. М. Данилишиним, М. З. Згуровським, Н. В. Караєвою, С. М. Козьменком, С. В. Леоновим, Т. В. Майоровою, Л. Ц. Масловською, Л. Г. Мельником, А. А. Пересадою та іншими.

**Мета** дослідження полягає в обґрунтуванні методів оцінювання портфельних інвестицій через показник дюрації з урахуванням ризиків зміни відсоткової ставки.

**Виклад основного матеріалу.** Термін “дюрація” вперше був запроваджений ще в 1940-х рр. і означав тривалість грошових потоків, а надалі використовувався і при оцінюванні цінних паперів.

Дюрація як економічна категорія – це середньозважений період отримання доходів з урахуванням ставки дисконтування в ході реалізації інвестиційного портфеля чи проекту [1]. Основним показником дюрації портфельних інвестицій є поточна вартість чистих грошових надходжень, які формують портфель у відповідному періоді  $t$ .

Цей показник визначає середній термін ефективної дії інвестиційного портфеля чи проекту через умовну швидкість надходження грошових доходів, приведених до періоду початку інвестування. Відмінною рисою цієї методики є акцентування уваги не на тривалості періоду інвестування, протягом якого



портфель є прибутковим, а на інтенсивності та рівномірності отримання доходів у кожному періоді часу. Показники дюрації портфельних інвестицій використовуються в методах хеджування рівня їх ризику.

Дюрація портфельних інвестицій залежить від трьох змінних:

- 1) терміну погашення;
- 2) відсоткової ставки;
- 3) дохідності до настання терміну погашення.

Графічно дюрацію портфельних інвестицій зображено на рис. 1.

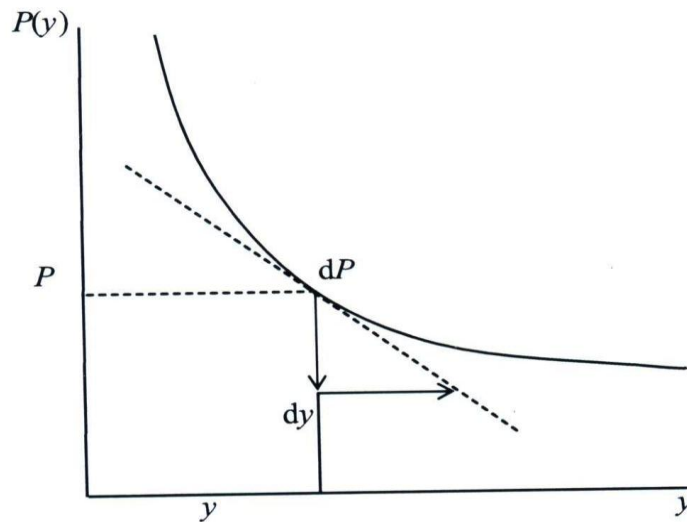


Рис. 1. Дюрація портфельних інвестицій [1]

На рис. 1 зображено залежність ціни портфельних інвестицій, боргового зобов'язання або іншого фінансового активу від прибутковості до погашення. Дюрація в грошовому вираженні є тангенсом кута нахилу дотичної до кривої  $P(y)$ , тобто лінійною апроксимацією падіння ціни у відповідь на зміну прибутковості. Дюрація дає лінійну оцінку дотичної до кривої дохідності, яка при незначних коливаннях ринкової відсоткової ставки є цілком вірною, але якщо відбувається різка зміна ринкових відсоткових ставок, тоді термін дії інвестиційного портфеля відхиляється від реального значення. Тобто дюрація недооцінює зміну ринкової вартості цінних паперів, коли ставки мають тенденцію до зменшення і, навпаки, переоцінює її, коли ринкові ставки мають тенденцію до зростання.

У класичному підході для розрахунку дюрації портфельних інвестицій використовують таку формулу:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^n t \times PVt}{\sum PVt}, \quad (1)$$

де  $PVt$  – поточна вартість доходів за  $n$  періодів до закінчення терміну дії інвестиційного портфеля;

$t$  – порядковий номер періоду надходження чистих доходів інвестиційного портфеля.

Згідно з формулою (1), перевагу слід віддавати портфельним інвестиціям з коротшим середньозваженим терміном погашення.

Водночас показник дюрації портфельного інвестування забезпечує можливість для вимірювання ринкового ризику цінних паперів. Існують декілька методик розрахунку дюрації залежно від її типу:

- 1) *стандартна дюрація* відображає міру чутливості ринкової вартості

такого цінного паперу як облігація до коливань ринкової відсоткової ставки. Необхідність вивчення показника дюрації облігації пояснюється тим, що облігація – це цінний папір із фіксованим доходом, а інвестору він необхідний для розроблення стратегії на фінансовому ринку. Тому дюрація є засобом визначення ефективного середнього терміну погашення облігації і розраховується за формулою:

$$D = \frac{1}{P} \times \sum_{t=1}^n \frac{t \times CFt}{(1+r)^t}, \quad (2)$$

де  $D$  – дюрація облігації;

$P$  – ринкова вартість облігації;

$r$  – відсоткова ставка на момент часу  $t$ ;

$CFt$  (cash flow) – грошовий потік за облігацією у визначений період часу  $t$ ;

$t$  – період часу, в який здійснюються виплати за облігацією;

$n$  – загальна кількість періодів  $t$ ;

2) *модифікована дюрація*, що безпосередньо відображає міру ризику і розраховується за формулою:

$$ModD = \frac{D}{(1+r)}, \quad (3)$$

де  $ModD$  – модифікована дюрація;

$D$  – дюрація Маколея;

$r$  – відсоткова ставка на період часу  $t$ .

Тобто модифікована дюрація відображає наближення (апроксимацію) відсоткової зміни вартості цінних паперів, особливо облігацій;

3) *ефективна дюрація* є визначником чутливості ринкової вартості цінних паперів, особливо облігацій, до коливань ринкової відсоткової ставки з урахуванням очікуваної зміни потоку платежів. Цей вид дюрації використовується для вимірювання ризику цінних паперів, що мають вбудований опціон, тому ефективну дюрацію ще називають “option-adjusted duration”;

4) інвесторами для вимірювання ринкового ризику портфеля цінних паперів на різних часових проміжках чи діапазонах упродовж кривої дохідності використовується показник так званої “діапазонної часткової дюрації” (key gate duration). Загальна сума “діапазонних часткових дюрацій” повинна дорівнювати загальній дюрації портфеля [3]. Перевагою цього підходу до вимірювання дюрації є те, що при аналізі прибутковості портфеля цінних паперів інвестор може вибрати переважні часові діапазони. Діапазонна дюрація розраховується за формулою:

$$Dkr = \frac{1}{P} \times \sum_{t=1}^n \frac{t \times CFt}{(1+zt)^{t+1}}, \quad (4)$$

де  $Dkr$  – загальна “діапазонна часткова дюрація” цінного паперу на часовому діапазоні кривої дохідності  $t$ ;

$zt$  – “безкупонна” ставка дохідності за діапазон часу  $t$ .

5) *дюрація Маколея*, що відображає взаємозв’язок між ціною та прибутковістю за цінними паперами, що інвестуються [4]. Формула для розрахунку цього показника:

$$D = -\frac{dP}{dy} \times \frac{(1+y)}{P} = \sum_{j=1}^n tj (1+y)^{-j} \times \frac{Cj}{P}, \quad (5)$$

де  $D$  – це середній потік платежів з дисконтованими обсягами, але з від’ємним знаком еластичності ціни за величиною  $(1+y)$ ;



$\frac{dP}{dy}$  – співвідношення між ціною та прибутковістю;

$P$  – ринкова ціна фінансового інструменту;

$C_{1,2,\dots,j}$  – грошові потоки у визначені періоди часу;

б) *дюрація портфеля фінансових активів* (кредитно-інвестиційного, цінних паперів), що використовується для аналізу вартості різних наборів фінансових інструментів, а не для окремого інструменту. Перевагою цієї методики розрахунку показника дюрації є те, що вона забезпечує охоплення більш широкого спектру фінансових активів та зміну їхньої вартості. Портфельна дюрація розраховується за формулою [5]:

$$Dn = \frac{\sum_{t=1}^n tp_t \sum_{k=1}^k Z_k \times C_{kt}}{\sum_{t=1}^n P_t \sum_{k=1}^k Z_k \times C_{kt}}, \quad (6)$$

де  $n$  – загальна кількість періодів  $t$ ;

$k = 1, 2, \dots$  – кількість фінансових інструментів інвестиційного портфеля;

$Z_k$  – кількість  $k$ -х фінансових інструментів у портфелі;

$tp$  – період часу, в який здійснюються виплати за облігацією;

$P_k$  – ринкова ціна  $k$ -го фінансового інструменту;

$C_{kt}$  – розмір виплат за  $k$ -м фінансовим інструментом портфеля в період часу  $t$ , що є дискретним.

Якщо  $Z_k$  є часткою  $k$ -го фінансового інструменту в загальній вартості порт-

феля,  $\frac{Z_k P_k}{\sum_{j=1}^k Z_j P_j}$ , то:

$$Dn = \sum_{k=1}^k Z_k D_k. \quad (7)$$

Як видно з розрахунку, показник портфельної дюрації вимірює дюрацію, зважену за обсягами інвестицій, що входять у портфель фінансових інструментів. Цей метод розрахунку відображає зміну вартості і ринкової ціни інвестиційного портфеля з врахуванням паралельної зміни ринкових спот-ставок. Тобто при зміні ставок дисконтування, спот-ставок, зміні вартості фіксованих платежів змінюється вартість кожного грошового потоку (платежу) за окремими інструментами портфеля.

**Висновки.** Показники дюрації як елемент оцінювання портфельного інвестування мають суттєвий недолік, оскільки дохідність до погашення є характерною рисою певних фінансових інструментів, а з практичної точки зору важливо знати зміну ціни інвестицій, цінних паперів та інших фінансових активів при зміні (відхиленні) ринкових відсоткових ставок. Дюрація Фішера – Вайля, як і дюрація Маколея, є вимірником середнього потоку платежів портфельного інвестування, але перевагою першої є використання спот-ставок в якості ставок дисконтування за інвестиціями. Особливістю показника дюрації є його нелінійність, що визначає звужений спектр коливань відсоткової ставки. Якщо зважати на високу волатильність ринку фінансових інструментів, то дюрація як показник оцінювання портфельних інвестицій може використовуватися як елемент імунізації (захисту) тільки окремих статей інвестиційного портфеля. Розглядаючи залежність функцій портфеля від строку, можна обґрунтувати співвідношення між показником рівня ризику і часовою структурою грошових потоків із середніми величинами.



Грошові потоки за інвестиційним портфелем з різними строками погашення є різними інвестиційними товарами на фінансовому ринку і визначаються за різною вартістю. Показник дюрації має важливе значення, оскільки він дозволяє коригувати портфель фінансових інструментів, у тому числі портфель інвестицій, так, що кожний елемент стає чутливим до коливань відсоткових ставок. Практичне запровадження розрахунку цього показника доцільне в банківських установах, тому що рівень ризику банківських послуг порівнюють із дюрацією активних і пасивних операцій. Цей процес називається імунізацією кредитно-інвестиційного портфеля банку.

#### Список використаних джерел

1. Боярко І. М. Інвестиційний аналіз / І. М. Боярко, Л. Л. Гриценко. – К., 2011. – 400 с.
2. Morgan J. P. RiskMetrics™ Technical Document / J. P. Morgan. – [3rd ed.]. – New York, 1995.
3. Кузнецова Л. Г. Методологические основы оценивания стоимости финансовых активов и хеджирование ценовых колебаний на финансовых рынках : [монография] / Л. Г. Кузнецова. – М., 2005. – 290 с.
4. Фрост С. М. Настільна книга банківського аналітика: гроші, ризику і професійні прийоми / С. М. Фрост. – Дніпропетровськ, 2006. – 672 с.
5. Foster J. Portfolios, Risk Management for Central Bankers, Central Banking Publications / J. Foster. – Central Banking Publications, 2002. – 475 p.

Л. А. НОВИКОВА

ст. преподаватель кафедры менеджмента  
внешнеэкономической деятельности,

Национальная академия статистики, учета и аудита

#### Анализ дюрации портфельных инвестиций

*Определены особенности показателя дюрации в процессе формирования именных и долговых финансовых инструментов с учетом фактора риска процентной ставки. Обоснованы виды показателей дюрации и основные детерминанты их изменения, охарактеризована специфика дюрации Маколея, портфельной дюрации и дюрации Фишера – Вайля.*

**Ключевые слова:** дюрация, портфельные инвестиции, ценная бумага, облигация, портфель ценных бумаг, финансовый инструмент.

L. A. NOVYKOVA

Senior Lecturer, Department for Management  
of Foreign Economic Activities

National Academy of Statistics, Accounting and Audit

#### Analysis of Duration of Portfolio Investment

*Duration is an average weighted period in which the discounted incomes from implementing an investment portfolio or a project are generated, with current values of net incomes generated by the portfolio or the project in the period  $t$  used as weight coefficients. Duration index measures the average period of effective operation of an investment portfolio as the rate of monetary incomes normalized to the start time of investment. The key point of this method is emphasis on the intensity and evenness of income generation rather than on duration of the period in which a portfolio is profit generating. This means that duration of an investment portfolio allows for standardizing the portfolio activities with various characteristics (terms, numbers of payments in a period, methods for interest calculation).*

*Methods for portfolio investment by use of duration index with account to risk of changing interest are grounded. Types of duration indices and the essential determinants of their change are discussed, with emphasis on the specifics of Macaulay, portfolio duration and Fisher-Weil duration. Strong and weak sides of these methods for duration measurement are underlined.*

**Keywords:** *duration, portfolio investment, security, bond, portfolio of securities, financial instrument.*

