

МЕТОДИ ФАКТОРНОГО АНАЛІЗУ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ ІНВЕСТИЦІЙ

Наукові праці МАУП, 2003, вип. 8, с. 196–200

Наведені аналітичні залежності та алгоритм розрахунку відносного приросту грошового потоку для фінансових інвестицій на основі методу відносних відхилень. Здійснений аналіз використання математичного методу відносних відхилень для оцінювання впливу параметрів фондового ринку та встановлено доцільність його застосування у сфері фінансової діяльності.

Фірми мають на своїх балансах різноманітні активи та пасиви, а інвестори відповідно мають у своїх портфелях різні цінні папери. Проте важливо врахувати показники окремих активів з позицій співвідношення міри ризику і доходу, а також особливий вплив цих співвідношень на ризикованість та прибутковість інвестиційного портфеля. Основне завдання портфеля інвестицій полягає в тому, щоб розподілити ризик на кілька активів або цінних паперів з метою зменшення загального ризику. Цю проблему можна вирішити двома способами: додатково вкласти різноманітні цінні папери в портфель або знайти і придбати цінні папери, доходи від яких мають іншу амплітуду коливань, ніж ті, що є зараз у портфелі. Співвідношення коливань доходів від різних активів вимірюється у статистиці коваріацією і коефіцієнтом кореляції. Коефіцієнт кореляції може змінюватись від $-1,0$ до $+1,0$. При зменшенні коефіцієнта кореляції від $-1,0$ до $+1,0$ ризик портфеля так само зменшується.

Крім коефіцієнта кореляції застосовується модель оцінки капітальних активів (МОКА), яка дає змогу порівняти та визначити залежність між дохідністю окремих акцій і дохідністю ринку цінних паперів. Ринком прийнято вважати стандартним визначником недиверсифікованого ризику, який іноді називають систематичним. Міра чутливості акцій до ринку визначається бета-коефіцієнтом (β).

Недолік цього методу полягає в тому, що неможливо визначити справжній ринковий показ-

ник, отже, неможливо виміряти недиверсифікований ринок.

За допомогою методу лінії надійності ринку (ЛНР) можна розрахувати ставку доходу, яку повинні одержувати інвестори від цінних паперів [2]:

$$RRR_s = i + (R_m - i)\beta, \quad (1)$$

де RRR — необхідна дохідність акцій; i — безпечна ставка; R_m — середня дохідність ринку; β — бета, або недиверсифікований ризик.

Якщо дохідність цінних паперів нижча від цієї ставки, то це означає, що інвестори одержують менше, ніж належить, отже, ціна на цінні папери надто висока. Якщо дохідність перевищує необхідну ставку, то це означає, що гроші вкладено вигідно.

Однак недолік методу ЛНР, як і моделі МОКА, полягає в тому, що окрім ринку можуть бути й інші важливіші фактори впливу на прибутковість цінних паперів. Крім того, минуле не є показником майбутнього і не завжди може бути основою для правильного розрахунку необхідної ставки доходу цінних паперів.

З метою подальшого розширення можливостей існуючих методів пропонується методика оцінки відхилень параметрів на основі методу відносних відхилень. Ця методика полягає в тому, що при незначних відхиленнях параметрів від початкових значень зв'язок між відхиленнями може доволі точно виражатись за допомогою відомих відношень диференційного числення [3].

Для оцінки впливу параметрів ринку на середньорічну суму грошового потоку за фінансовими інвестиціями використовують таке рівняння [1]:

$$\text{ГП}_\Phi = \frac{\sum_{t=1}^n \text{КВ} + \text{Д} + \text{ПР} - \text{ПП}}{n}, \quad (2)$$

де ГП_Φ – середньорічна сума грошового потоку за фінансовими інвестиціями; КВ – приріст курсової вартості окремих фондових інструментів; Д – отримані (належні до отримання) дивіденди за акціями; ПР – отримані (належні до отримання) проценти за окремими фінансовими інструментами; ПП – податок на прибуток, сплачений за доходами від цінних паперів та депозитних вкладів; n – кількість років.

Якщо n узяти сталою величиною, то вираз (2) можна записати у відносних відхиленнях, здійснивши диференціювання:

$$d(\text{ГП}_\Phi) = \frac{1}{n} d \sum_{t=1}^n (\text{КВ} + \text{Д} + \text{ПР} - \text{ПП}), \quad (3)$$

або

$$d(\text{ГП}_\Phi) = \frac{1}{n} d \sum_{t=1}^n (d\text{КВ} + d\text{Д} + d\text{ПР} - d\text{ПП}). \quad (4)$$

Якщо у виразі (4) ліву і праву частини розділити на ГП_Φ , отримаємо

$$\frac{d(\text{ГП}_\Phi)}{\text{ГП}_\Phi} = \frac{1}{n\text{ГП}_\Phi} \sum_{t=1}^n (d\text{КВ} + d\text{Д} + d\text{ПР} - d\text{ПП}). \quad (5)$$

Здійснивши необхідні математичні перетворення, дістанемо

$$\delta\text{ГП}_\Phi = \sum_{t=1}^n (K_{\text{КВ}} \delta\text{КВ} + K_{\text{Д}} \delta\text{Д} + K_{\text{ПР}} \delta\text{ПР} - K_{\text{ПП}} \delta\text{ПП}), \quad (6)$$

де $K_{\text{КВ}} = \frac{\text{КВ}}{n\text{ГП}_\Phi}$ – коефіцієнт впливу приросту курсової вартості окремих фінансових інструментів;

$K_{\text{Д}} = \frac{\text{Д}}{n\text{ГП}_\Phi}$ – коефіцієнт впливу дивідендів за акціями;

$K_{\text{ПР}} = \frac{\text{ПР}}{n\text{ГП}_\Phi}$ – коефіцієнт впливу процентів окремих фінансових інструментів;

$K_{\text{ПП}} = \frac{\text{ПП}}{n\text{ГП}_\Phi}$ – коефіцієнт впливу податку на прибуток.

Згідно із сутністю методу відносних відхилень коефіцієнти впливу можна розраховувати за значеннями параметрів одного з початкових станів.

За значеннями і знаком коефіцієнтів впливу можна оцінити відхилення середньорічної суми грошового потоку при будь-яких змінах таких параметрів, як приріст курсової вартості (КВ), дивіденди за акціями (Д), проценти (ПР), податок на прибуток (ПП).

Якщо ставити за мету оцінити приріст середньорічної суми грошового потоку в одному з конкретних періодів $n = 1$, то вираз (6) набере вигляду

$$\delta\text{ГП}_\Phi = K_{\text{КВ}} \delta\text{КВ} + K_{\text{Д}} \delta\text{Д} + K_{\text{ПР}} \delta\text{ПР} - K_{\text{ПП}} \delta\text{ПП}. \quad (7)$$

У цьому разі коефіцієнти впливу становитимуть

$$K_{\text{КВ}} = \frac{\text{КВ}}{\text{ГП}_\Phi}; \quad K_{\text{Д}} = \frac{\text{Д}}{\text{ГП}_\Phi};$$

$$K_{\text{ПР}} = \frac{\text{ПР}}{\text{ГП}_\Phi}; \quad K_{\text{ПП}} = \frac{\text{ПП}}{\text{ГП}_\Phi}.$$

Для прикладу розрахуємо коефіцієнти впливу в рівнянні (7) для показників, наведених у табл. 1.

Таблиця 1

Вихідні дані компаній А і Б

Компанія А	Компанія Б
ГП = 1000 ум. од.	ГП = 1000 ум. од.
КВ = 400 ум. од.	КВ = 300 ум. од.
Д = 200 ум. од.	Д = 200 ум. од.
ПР = 700 ум. од.	ПР = 600 ум. од.
ПП = 300 ум. од.	ПП = 100 ум. од.
$K_{\text{КВ}} = \frac{400}{1000} = 0,4$	$K_{\text{КВ}} = \frac{300}{1000} = 0,3$
$K_{\text{Д}} = \frac{200}{1000} = 0,2$	$K_{\text{Д}} = \frac{200}{1000} = 0,2$
$K_{\text{ПР}} = \frac{700}{1000} = 0,7$	$K_{\text{ПР}} = \frac{600}{1000} = 0,6$
$K_{\text{ПП}} = \frac{300}{1000} = 0,3$	$K_{\text{ПП}} = \frac{100}{1000} = 0,1$

Ураховавши числові значення та знаки коефіцієнтів впливу для компаній А і Б, можна стверджувати: якщо в наступному періоді прогнозувати зростання приросту курсової вартості на 10 % при незмінних інших параметрах, то згідно з виразом (7) приріст ГП_Φ становитиме:

для компанії А

$$\delta\text{ГП}_\Phi^A = K_{\text{КВ}}^A \delta\text{КВ} = 0,4 \cdot 0,1 = 0,04, \quad \text{тобто } +4 \%;$$

для компанії Б

$$\delta \text{ГП}_\Phi^B = K_{\text{КВ}}^B \delta \text{КВ} = 0,3 \cdot 0,1 = 0,03, \quad \text{тобто } +3 \%$$

Отже, прогнозний приріст грошового потоку в компанії А більший, ніж у компанії Б.

Якщо, продовжуючи аналіз, припустити, що при зростанні курсової вартості (КВ) на 10 % ($\delta \text{КВ} = 0,1$) в обох компаніях прогнозується зростання податку так само на 10 % ($\delta \text{ПП} = 0,1$) (наприклад, змінилась податкова база), то відносний приріст грошового потоку становитиме:

для компанії А

$$\delta \text{КВ} = 0,1; \quad \delta \text{ПП} = 0,1; \quad K_{\text{КВ}} = 0,4; \quad K_{\text{ПП}} = 0,3,$$

тоді

$$\begin{aligned} \delta \text{ГП}_\Phi^A &= K_{\text{КВ}}^A \delta \text{КВ} - K_{\text{ПП}}^A \delta \text{ПП} = \\ &= 0,4 \cdot 0,1 - 0,3 \cdot 0,1 = 0,01, \quad \text{або } 10 \%; \end{aligned}$$

для компанії Б

$$\delta \text{КВ} = 0,1; \quad \delta \text{ПП} = 0,1; \quad K_{\text{КВ}} = 0,3; \quad K_{\text{ПП}} = 0,1,$$

тоді

$$\begin{aligned} \delta \text{ГП}_\Phi^B &= K_{\text{КВ}}^B \delta \text{КВ} - K_{\text{ПП}}^B \delta \text{ПП} = \\ &= 0,3 \cdot 0,1 - 0,1 \cdot 0,1 = 0,02, \quad \text{або } 20 \%. \end{aligned}$$

Як бачимо, у компанії Б можливий приріст більший на 10 %, ніж у компанії А, хоча в першому випадку було навпаки. Це зумовлено тим, що компанії А і Б мають різну кількісну структуру грошового потоку складових цього потоку. У компанії А усі коефіцієнти впливу більші, ніж у компанії Б. Отже, коефіцієнт впливу податку у виразі (7) має знак “-” і за модулем так само більший. Тому при взаємній зміні параметрів у компанії А він істотніше зменшує ГП_Φ , ніж у компанії Б.

Таким чином, рівняння (7) у відносних відхиленнях дає можливість у числовому вигляді аналізувати стан ГП_Φ при будь-яких взаємних змінах параметрів і не потребує складних розрахунків.

Однак для практичної діяльності слід використовувати середньорічну суму грошового потоку фінансових інвестицій, приведеного до теперішньої вартості:

$$\text{ГП}_\Phi = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{(\text{КВ} + \text{Д} + \text{ПР} - \text{ПП})}{(1+r_1)^t}}{n}, \quad (8)$$

де r_1 — ставка процента, що використовується для дисконтування вартості; n — кількість періодів.

Якщо кількість періодів у виразі (8) прийняти незмінною і здійснити диференціювання, отримаємо

$$d \text{ГП}_\Phi = \frac{1}{n} d \sum_{t=1}^n \left(\frac{\text{КВ} + \text{Д} + \text{ПР} - \text{ПП}}{(1+r)^n} \right). \quad (9)$$

Внісши диференціал під знак суми, дістанемо

$$\begin{aligned} d \text{ГП}_\Phi &= \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n d \left(\frac{\text{КВ} + \text{Д} + \text{ПР} - \text{ПП}}{(1+r)^n} \right) = \\ &= \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left[\frac{(1+r_1)^n (d \text{КВ} + d \text{Д} + d \text{ПР} - d \text{ПП})}{(1+r_1)^{2n}} - \right. \\ &\quad \left. - \frac{(\text{КВ} + \text{Д} + \text{ПР} - \text{ПП}) n (1+r_1)^{n-1} dr_1}{(1+r_1)^{2n}} \right] = \\ &= \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left[\frac{d \text{КВ} \cdot \text{КВ}}{(1+r_1)^n \text{КВ}} + \frac{d \text{Д} \cdot \text{Д}}{(1+r_1)^n \text{ПР}} - \frac{d \text{ПП} \cdot \text{ПП}}{(1+r)^n \text{ПП}} - \right. \\ &\quad \left. - \frac{(\text{КВ} + \text{Д} + \text{ПР} - \text{ПП}) n (1+r)^{n-1} dr_1}{(1+r_1)^{2n} r_1} \right], \quad (10) \end{aligned}$$

або

$$\begin{aligned} \delta \text{ГП}_\Phi &= \sum_{t=1}^n [K_{\text{КВ}} \delta \text{КВ} + K_{\text{Д}} \delta \text{Д} + K_{\text{ПР}} \delta \text{ПР} - \\ &\quad - K_{\text{ПП}} \delta \text{ПП} - K_{r_1} \delta r_1], \quad (11) \end{aligned}$$

де $K_{\text{КВ}} = \frac{\text{КВ}}{n \text{ГП}_\Phi (1+r_1)^n}$ — коефіцієнт впливу при-

росту курсової вартості; $K_{\text{Д}} = \frac{\text{Д}}{n \text{ГП}_\Phi (1+r_1)^n}$ —

коефіцієнт впливу дивідендів за акціями;

$K_{\text{ПР}} = \frac{\text{ПР}}{n \text{ГП}_\Phi (1+r_1)^n}$ — коефіцієнт впливу про-

центів окремих фінансових інструментів;

$K_{\text{ПП}} = \frac{\text{ПП}}{n \text{ГП}_\Phi (1+r_1)^n}$ — коефіцієнт впливу подат-

ку на прибуток за доходами від фінансових інстру-

ментів; $K_{r_1} = \frac{(\text{КВ} + \text{Д} + \text{ПР} - \text{ПП}) r_1}{\text{ГП}_\Phi (1+r_1)^{n+1}}$ — коефіцієнт

впливу дисконтної ставки.

Якщо вважати за доцільне оцінку $\Gamma\Pi_{\Phi}$ в одному конкретному періоді з певними значеннями факторів ринку і у виразі (10) прийняти $n = 1$, то рівняння (10) набере вигляду

$$\begin{aligned} \delta\Gamma\Pi_{\Phi} = & K_{\text{КВ}}\delta\text{КВ} + K_{\text{Д}}\delta\text{Д} + K_{\text{ПР}}\delta\text{ПР} - \\ & - K_{\text{ПП}}\delta\text{ПП} - K_{r_1}\delta r_1, \end{aligned} \quad (12)$$

$$\text{де } K_{\text{КВ}} = \frac{\text{КВ}}{\Gamma\Pi_{\Phi} (1+r_1)}; \quad K_{\text{Д}} = \frac{\text{Д}}{\Gamma\Pi_{\Phi} (1+r_1)};$$

$$K_{\text{ПР}} = \frac{\text{ПР}}{\Gamma\Pi_{\Phi} (1+r_1)}; \quad K_{\text{ПП}} = \frac{\text{ПП}}{\Gamma\Pi_{\Phi} (1+r_1)};$$

$$K_{r_1} = \frac{(\text{КВ} + \text{Д} + \text{ПР} - \text{ПП}) r_1}{\Gamma\Pi_{\Phi} (1+r_1)^2}.$$

Вираз (12) відрізняється від виразу (7) лише такою складовою, як $K_{r_1}\delta r_1$ зі знаком “-”. Ця складова визначає вплив відхилення ставки дисконту на приріст грошового потоку.

Взагалі вираз (12) можна використовувати для аналізу приросту грошового потоку фінансових інвестицій у практичній діяльності. При цьому слід використовувати алгоритм розрахунків, наведений у табл. 2.

У табл. 2 індекс “0” відповідає початковому значенню параметра, яке можна взяти як еталонне.

При розрахунку відносного приросту будь-якого параметра використовується вираз

$$\delta x = \frac{x_{\Phi} - x_{\text{Е}}}{x_{\text{Е}}}, \quad (13)$$

де x_{Φ} — фактичне або прогнозоване значення параметра; $x_{\text{Е}}$ — значення параметра, що береться як початкове (еталонне).

Відносне відхилення грошового потоку визначають шляхом підсумовування значень у стовпці відносних відхилень з урахуванням знаку.

Здійснений аналіз використання математичного методу відносних відхилень для оцінки впливу параметрів фондового ринку свідчить про доцільність використання цього методу у сфері

Таблиця 2

Алгоритм розрахунку відносного приросту грошового потоку фінансових інвестицій

Складова грошового потоку	Значення параметра одного періоду	Коефіцієнт впливу K_x (з урахуванням знаку)	Прогнозоване відносне відхилення $\delta x = \frac{x_{\Phi} - x_{\text{Е}}}{x_{\text{Е}}}$	Вагомість відхилення $K_x \delta x$
КВ	КВ_0	$+K_{\text{КВ}} = \frac{\text{КВ}}{\Gamma\Pi_{\Phi} (1+r_1)}$	$\delta\text{КВ} = \frac{\text{КВ}_{\Phi} - \text{КВ}_0}{\text{КВ}_0}$	$+K_{\text{КВ}}\delta\text{КВ}$
Д	Д_0	$+K_{\text{Д}} = \frac{\text{Д}}{\Gamma\Pi_{\Phi} (1+r_1)}$	$\delta\text{Д} = \frac{\text{Д}_{\Phi} - \text{Д}_0}{\text{Д}_0}$	$+K_{\text{Д}}\delta\text{Д}$
ПР	ПР_0	$+K_{\text{ПР}} = \frac{\text{ПР}}{\Gamma\Pi_{\Phi} (1+r_1)}$	$\delta\text{ПР} = \frac{\text{ПР}_{\Phi} - \text{ПР}_0}{\text{ПР}_0}$	$+K_{\text{ПР}}\delta\text{ПР}$
ПП	ПП_0	$+K_{\text{ПП}} = \frac{\text{ПП}}{\Gamma\Pi_{\Phi} (1+r_1)}$	$\delta\text{ПП} = \frac{\text{ПП}_{\Phi} - \text{ПП}_0}{\text{ПП}_0}$	$-K_{\text{ПП}}\delta\text{ПП}$
r_1	r_{10}	$-K_{r_1} = \frac{(\text{КВ} + \text{Д} + \text{ПР} - \text{ПП}) r_1}{\Gamma\Pi_{\Phi} (1+r_1)}$	$\delta r_1 = \frac{r_{1\Phi} - r_{10}}{r_{10}} - K_{r_1}\delta r_1$	
Відносне відхилення грошового потоку		$\delta\Gamma\Pi_{\Phi} = K_{\text{КВ}}\delta\text{КВ} + K_{\text{Д}}\delta\text{Д} + K_{\text{ПР}}\delta\text{ПР} - K_{\text{ПП}}\delta\text{ПП} - K_{r_1}\delta r_1$		$\sum (K_x \delta x)$

фінансової діяльності. При цьому, по-перше, вплив параметрів на узагальнені показники системи оцінюється аналогічно і не потребує послідовних наближень і складних розрахунків. По-друге, за значенням і знаком коефіцієнтів впливу можна оцінити не тільки величину відхилення узагальненого показника, а й визначити в числовому вигляді вплив кожного конкретного параметра при взаємній їх зміні. По-третє, лінійні рівняння, що пов'язують відхилення параметрів і значення коефіцієнтів впливу, дають змогу прогнозувати зміну узагальнених параметрів економічної системи через відхилення параметрів ринку і визначити на цій основі параметри ризику.

З огляду на наведені та інші переваги пропонуваного методу практичне його використання сприятиме значному підвищенню ефективності фінансово-економічного аналізу різних аспектів інвестиційної діяльності.



Література

1. *Бланк И. А.* Стратегия и тактика управления финансами. – К.: МП "ИТЕМ Лтд". – 1996. – 534 с.
2. *Нікбахт Є., Гроппеллі А.* Фінанси. – К.: Вік, Глобус, 1992. – 382 с.
3. *Савіна Н. Б.* Аналіз прибуткових інструментів фондового ринку на основі методу відносних відхилень // Вісн. Держ. ун-ту "Львівська політехніка". – № 353.