

УДК 336.71:005.52:005.334(075.8)
У 67

Колектив авторів

Керівник авторського колективу д.е.н., професор **Л.О. Примостка** (вступ; розділ 1; п.п.2.4; 5.1–5.3; 5.7; п.п. 6.1–6.5 у співавторстві; розділ 7; п.п. 8.3–8.7; п.п. 10.4 – у співавторстві; п.п. 11.1, 11.3; п.п. 12.1, 12.2, 12.4), к.е.н., професор **І.В. Краснова** (розділ 4, п.п. 4.5 – у співавторстві), д.е.н., професор **О.О.Примостка** (п.п. 2.1- 2.2), к.е.н., доцент **В.В. Лавренюк** (п.п. 5.5–5.6; п.п. 10.1–10.3, 10.5), к.е.н., доцент **П.М. Чуб** (розділ 3; п.п. 5.4; п.п. 6.3–6.5 у співавторстві), к.е.н., доцент **А.В. Нікітін** (п.п. 11.4), к.е.н., доцент **В.Г. Шевалдіна** (п.п. 4.5 – у співавторстві), к.е.н., доцент **О.І. Шварц** (розділ 9), к.е.н., доцент **А.М. Суторміна** (п.п. 8.1 у співавторстві), к.е.н., доцент **К.М. Суторміна** (п.п. 10.4 у співавторстві), к.ф.н., доцент **Є.В. Позднишев** (п.п. 11.5), к.е.н. **Н.С Білань** (п.п. 6.1–6.2 у співавторстві, 8.1 у співавторстві; 8.2), к.е.н. **А.О. Примостка** (п.п. 12.3), **М.Я. Білань** (п.п. 2.3), **І.В. Домінова** (п.п.11.2).

Рецензенти

О. І. Береславська, д.е.н., проф.
(Університет державної фіскальної служби України)
О. Д. Вовчак, д.е.н., проф.
(ДВНЗ «Університет банківської справи»)
О. О. Терещенко, д.е.н., проф.
(Київський національний економічний університет ім. Вадима Гетьмана)

Редакційна колегія фінансово-економічного факультету

Голова редакційної колегії: Хлівний В. К., проф., к.е.н.
Відповідальний секретар редакційної колегії: Мурашко О. В., доц., к.е.н.
Члени редакційної колегії: Аржевітін С. М., д.е.н.; Гаманкова О. О., проф., д.е.н.; Гапонюк М. А., проф., к.е.н.; Майорова Т. В., проф., д.е.н.; Опарін В. М., проф., д.е.н.; Примостка Л. О., проф., д.е.н.; Терещенко О. О., проф., д.е.н.; Федосов В. М., проф., д.е.н.

*Рекомендовано до друку Вченою радою КНЕУ
Протокол № 9 від 22.06.2017*

У 67 Управління банківськими ризиками [Електронний ресурс]: підручник /
Л. О. Примостка, І. В. Краснова, В. В. Лавренюк та ін. — Київ : КНЕУ, 2018.
— 535, [1] с.
ISBN 978-966-926-201-1

Підручник підготовлено відповідно до програми навчальної дисципліни «Управління банківськими ризиками», включеної до навчального плану підготовки магістрів з банківської справи. У підручнику викладено питання економічної сутності та класифікації ризиків у банківській сфері; принципи побудови та складові системи ризик-менеджменту в банку; прийоми ідентифікації та оцінювання банківських ризиків; методи управління ризиками; інструментарій управління ринковими ризиками; механізми хеджування ризиків; особливості оцінювання системного та комплаєнс ризиків; процедури контролю та моніторингу банківських ризиків. Матеріал викладено з урахуванням вимог Національного банку України щодо організації систем ризик-менеджменту у вітчизняних банках та міжнародного досвіду управління банківськими ризиками. Розгляд базових положень супроводжується значною кількістю прикладів.

Підручник дозволить сформулювати системні знання з теорії та практики управління банківськими ризиками, вивчити методи ідентифікації, оцінювання, контролю та моніторингу банківських ризиків, оволодіти навичками раціональної організації систем ризик-менеджменту в банках.

Для студентів вищих навчальних закладів економічних спеціальностей магістерського рівня підготовки, аспірантів, викладачів, спеціалістів банківської системи.

УДК 336.71:005.52:005.334(075.8)

*Розповсюджувати та тиражувати
без офіційного дозволу КНЕУ забороняється*

ISBN 978-966-926-201-1

© Л. О. Примостка, І. В. Краснова,
В. В. Лавренюк та ін., 2018
© КНЕУ, 2018

Розділ 6. УПРАВЛІННЯ РИНКОВИМИ РИЗИКАМИ БАНКУ	224
6.1. Економічна сутність та класифікація ринкових ризиків банку	224
6.2. Методи прогнозування та оцінювання ринкових ризиків банку	232
6.3. Портфельний підхід до управління ризиком цінних паперів банку	244
6.4. Модель САРМ та диверсифікація портфельного ризику	251
6.5. Ефективність управління фондовим ризиком та портфелем цінних паперів банку	261
Розділ 7. ХЕДЖУВАННЯ ПРОЦЕНТНОГО РИЗИКУ БАНКУ	268
7.1. Ринок похідних фінансових інструментів та його роль в хеджуванні ризиків	268
7.1.1. Загальна характеристика похідних фінансових інструментів	268
7.1.2. Форвардні контракти	274
7.1.3. Ф'ючерсні контракти	278
7.1.4. Загальна характеристика опціонів	283
7.1.5. Своп-контракти	286
7.2. Зміст та інструментарій хеджування ризиків	288
7.3. Хеджування процентного ризику у банку за допомогою форвардних контрактів	294
7.4. Хеджування ф'ючерсами процентних ставок	301
7.5. Опціони процентних ставок як інструменти хеджування ризику	306
7.6. Хеджування процентного ризику банку на основі своп-контрактів	312
7.7. Портфельний підхід до хеджування	317
Розділ 8. ХЕДЖУВАННЯ ВАЛЮТНОГО РИЗИКУ БАНКУ	327
8.1. Валютний ризик та розрахунок VaR-оцінок параметричними методами	327
8.2. Непараметричні методи розрахунку VaR-оцінок валютного ризику	337
8.3. Хеджування валютного ризику форвардними контрактами	345
8.4. Хеджування валютного ризику банку за допомогою валютних ф'ючерсів	350
8.5. Валютні опціони як інструменти хеджування ризиків	357
8.6. Хеджування валютного ризику за допомогою своп-контрактів	362
8.7. Ефективність операцій хеджування ризиків	366
Розділ 9. УПРАВЛІННЯ РИЗИКОМ ЛІКВІДНОСТІ БАНКУ	378
9.1. Сутність ризику ліквідності та його зв'язок з іншими банківськими ризиками	378
9.2. Використання нормативів Національного банку України для оцінювання ризику ліквідності	383
9.3. Коефіцієнти ліквідності Базельського комітету з банківського нагляду	387
9.4. Коефіцієнтно-структурний аналіз ризику ліквідності банку	389
9.5. Аналіз розривів ліквідності	392
9.6. Моделювання залишків мінливих пасивів та активів в процесі управління ризиком ліквідності	396

фінансових інструментів, дохідність яких не є цілком позитивно чи негативно корельовано. Тобто відрізок, який з'єднує будь-які дві точки ефективної множини, лежить нижче даної множини. Ця властивість ефективних множин означає, що існує тільки одна точка дотику ефективної множини і кривих байдужості.

Модель Г. Марковіца має певні обмеження та недоліки, пов'язані з припущенням про нормальний закон розподілу ймовірності. Таке припущення значно спрощує розрахунки і зручне для економічного обґрунтування. Проте, воно не завжди описує реальну ситуацію і не дає точних результатів прогнозування. Тому в подальшому удосконалення теорії портфельної оптимізації продовжувалося. Однією з перших стала модель оцінки вартості капітальних активів (САРМ).

6.4. Модель САРМ та диверсифікація портфельного ризику

Цінова модель ринку капіталу (capital asset pricing model, САРМ) описує залежність між очікуваною дохідністю та ризиком фінансового інструменту (портфеля цінних паперів) [1, с. 259–277]. Основні положення моделі САРМ випливають з теорії Г. Марковіца. Автором моделі САРМ є В. Шарп, тому її інша назва — модель Шарпа. В моделі САРМ введено поняття безризикового фінансового інструменту, ставка дохідності якого вважається безризиковою ставкою (або ставкою без ризику).

Безризикова ставка дохідності (risk-free rate) — це твердо гарантована ставка дохідності фінансового інструмента (портфеля). Цю ставку можна отримати, вклавши кошти в безризикові активи, такі як казначейські векселі, державні цінні папери, банківські депозитні сертифікати, комерційні векселі великих корпорацій, акції інвестиційних фондів грошового ринку. Однак, саме казначейські векселі та короткострокові державні цінні папери заведено вважати найкращими безризиковими активами, оскільки вони є короткостроковими інвестиціями та достатньо нечутливими до коливань процентної ставки [5, с. 15].

В моделі САРМ ризик цінного паперу (або портфеля) вимірюють за допомогою коефіцієнта β (бета), який характеризує волатильність дохідності окремого інструменту порівняно з середньоринковою дохідністю. Чим вищий β -коефіцієнт, тим вищий ризик фінансового інструменту. За економічним змістом β -коефіцієнт показує, на скільки зміниться дохідність фінансового інструменту після зміни очікуваної дохідності ринку на 1 %.

Для ринку β -коефіцієнт береться рівним одиниці, а кожна група цінних паперів має індивідуальний β -коефіцієнт, який є індексом їхньої дохідності стосовно середньої дохідності ринку цінних паперів.

Коефіцієнт β обчислюється окремо для кожного цінного паперу, що входить до складу портфеля, і дорівнює відношенню коваріації ($\sigma_{x,m}$) дохідності цінного

папера і дохідності ринку в цілому (чи ринкового індексу) до дисперсії дохідності ринку (σ_m^2). Коефіцієнт β для цінного папера x обчислюється за формулою:

$$\beta = \frac{\text{COV}_{P,R}}{\sigma_R^2}, \quad (6.7)$$

Коефіцієнт β портфеля вимірюється як середній показник дохідності всіх інструментів (цінних паперів), які його формують

$$\beta_p = \sum_{i=1}^n \gamma_i \cdot \beta_i, \quad (6.8)$$

де β_i — коефіцієнт бета i -ї групи цінних паперів; γ_i — питома вага i -ї групи цінних паперів у портфелі; n — кількість груп цінних паперів у портфелі.

Отже, β -коефіцієнт портфеля є середньою величиною « β » усіх окремих цінних паперів, які містяться у ньому (табл. 6.4).

Таблиця 6.4

АНАЛІТИЧНІ МОДЕЛІ ОЦІНЮВАННЯ ПОРТФЕЛЯ ЦІННИХ ПАПЕРІВ

№	Назва	Формула розрахунку	Умовні позначення
1	Модель В. Шарпа (модель CAPM)	$d_p = d_0 + \beta_p (d_m - d_0)$.	<ul style="list-style-type: none"> • системний ризик портфеля β_p; • очікувана дохідність ринкового портфеля d_m; • ставка доходу за безризиковими цінними паперами d_0.
2	β -коефіцієнт цінних паперів;	$\beta = \frac{\text{COV}_{P,R}}{\sigma_R^2}$,	де $\text{COV}_{P,R}$ — коваріація ціни цінного папера P та ринку R ; σ_R^2 — дисперсія ринку
3	β -коефіцієнт для портфеля — β_p	$\beta_p = \sum_{i=1}^n \gamma_i \cdot \beta_i$,	де β_i — коефіцієнт бета i -ї групи цінних паперів; γ_i — питома вага i -ї групи цінних паперів у портфелі; n — кількість груп цінних паперів у портфелі
4	коефіцієнт Трейнора (кТ) для оцінки ефективності диверсифікованого портфеля	$kT = \frac{d_p - d_0}{\beta_p}$,	де d_p — дохідність портфеля інвестора за період, що аналізується; d_0 — середня безризикова ставка за той самий період
5	коефіцієнт Шарпа (кS) для оцінки ефективності недиверсифікованого портфеля	$kS = \frac{d_p - d_o}{\sigma_p}$,	де σ_p — стандартне відхилення дохідності портфеля банку
6	модель впливу процентних ставок на зміну ціни цінного паперу	$\Delta p^* = -D \cdot \left(\frac{\Delta r}{1+r} \right) \cdot 100$,	Δp^* — зміна ціни цінного папера (в процентах).

Закінчення табл. 6.4

№	Назва	Формула розрахунку	Умовні позначення
7	модель дюрації Ф. Макуолі	$D = \frac{\sum_{i=1}^n S_i \cdot i}{(1+d)^i} + \frac{N \cdot n}{(1+d)^n},$	де D — дюрація цінного папера (роки, місяці); S_i — очікувані потоки процентних доходів в i -й період ($i = \overline{1, n}$); i — періоди проведення виплат; n — загальна кількість періодів; d — ставка дисконтування; N — номінальна сума боргу; p — ринкова ціна цінного папера
8	дюрація портфеля цінних паперів	$D_p = \frac{\sum_{m=1}^M DFI_m \cdot FI_m}{\sum_{m=1}^M FI_m},$	де D_p — дюрація портфеля (роки); DFI_m — дюрація m -го цінного паперу, що входить до складу портфеля ($m = \overline{1, M}$); FI_m — ринкова ціна m -го цінного паперу; M — кількість цінних паперів у портфелі

Існують такі **види коефіцієнта β** :

- «історична β »;
- «ринкова β »;
- «скоригована β »;
- «галузева β »;
- «фундаментальна β ».

«Історична (статистична) β » — міра статистичної коваріації цінного папера і ринкового, добре диверсифікованого портфеля. Розраховується як відношення коваріації цінного папера до дисперсії інвестиційного портфеля. Взагалі «історичну β » можна визначити як нахил графіка ринкової моделі. Якщо цей коефіцієнт був побудований від дати до дати, то «історичну β » можна оцінити через зіставлення минулих даних доходності цінного папера, що розглядається, і доходності фондового ринку. Статистична процедура для отримання таких апостеріорних значень коефіцієнта β називається простою лінійною регресією. Отже, «історичну β » слід визначити як оцінку β -коефіцієнта цінного папера, яка впливає із статистичних, апостеріорних даних про його доходність.

«Ринкова β », автором якої є М. Блум, котрий в своїх дослідженнях показав, що з часом «історичні β » наближаються до одиниці. Це пояснюється тим, що ризик компанії — емітента цінних паперів наближається до середньоринкового. Тому за браком будь-якої інформації про компанію-емітента та ризикованість цінного папера за β -коефіцієнт слід узяти середньоринкове значення, рівне 1.

«Скоригована (прогнозована) β » є комбінацією «ринкової β » з часткою (питомою вагою) 1/3 та «історичної β » з питомою вагою 2/3 для кожного цінного папера, що входить до портфеля. Така загальноприйнята схема зважування ґрунтується на тому, що на практиці коефіцієнт β демонструє статистичну властивість, котра має назву «регресія в напрямі середнього значення».

«Галузева β » показує ризик компаній-емітентів певної галузі. Теоретично фінансовий стан компаній (тобто «історичні β ») може суттєво відрізнятися у різних галузях і в такий спосіб нівелювати значення «галузових β ». Однак на практиці цього не відбувається. Незважаючи навіть на фінансовий стан підприємств, коефіцієнти β у ряді галузей залишаються вищими, ніж в інших галузях. Так, у промислових підприємств, що мають циклічний попит або високі фіксовані витрати, β -коефіцієнти будуть вищими, ніж у фірм із стабільнішим попитом або гнучкішою структурою витрат. Це пов'язано з тим, що у перших прибуток до сплати податків зазнає більших змін, ніж у других. Так, підприємства-виробники продукції першої необхідності менш чутливі до змін економічної ситуації, ніж більшість інших підприємств. Тобто виробники продукції першої необхідності мають нижчі β -коефіцієнти, оскільки їх доходи стабільніші, а ризик нижчий. Підприємства — виробники предметів розкоші чутливіші до зміни очікувань, пов'язаних з майбутнім станом економіки. Тобто у виробників предметів розкоші, наприклад, вищі β -коефіцієнти, оскільки їх доходи більш циклічні.

«Фундаментальна β », ідея якої полягає в тому, що крім міри статистичної коваріації між цінним папером та ринком (історичної β) урахувуються й такі джерела системного ризику, як змінність ринку, оборот компанії, її розмір, торговельна активність, співвідношення прибутку і ціни, балансова вартість і ціна акції, зміни величини прибутку, процентна ставка, рівень капіталізації, зарубіжні доходи, інтенсивність праці та інші виробничо-економічні параметри компаній-емітентів. Так, Б. Розенберг, а пізніше і його послідовники із консалтингової фірми BARRA, включили до розрахунку фундаментальної β 58 змінних, розбитих на 13 груп факторів ризику. Вважається, що цей метод дає кращу оцінку β , ніж статистичний, однак перевірити це неможливо, оскільки деталі методу Розенберга є комерційною таємницею.

Для обчислення β -коефіцієнтів необхідно мати дані про динаміку середньої дохідності фондового ринку. Як правило, показником дохідності фондового ринку вважають фондовий індекс, який користується на ньому найбільшою популярністю. Методика розрахунку фондових індексів передбачає формування ринкового портфеля, до складу якого включають від 30 (FT-SE-30) до 500 (S&P 500) цінних паперів різних емітентів. На міжнародних ринках найчастіше використовують індекси компанії «Dow Jones», зокрема DJIA (середня ціна акцій тридцяти найбільших промислових компаній), S&P 500 (Standard & Poor's), побудований на основі динаміки цін на акції п'ятисот найбільших компаній. На регіональних ринках застосовуються такі індекси: на ринках Європи — британський індекс FT-SE, на ринках Японії — індекс NIKKEI, у Німеччині — DAX, у Франції — CAC, у Росії — РТС-Интерфакс. Для цінних паперів, які перебувають в активному обігу на міжнародних ринках, значення β -коефіцієнтів розраховуються та публікуються аналітичними компаніями.

В моделі *SAPM* дохідність портфеля цінних паперів (фінансового інструмента) d_p розглядається як функція *трьох змінних*:

- ◆ системного ризику портфеля β_p ;
- ◆ очікуваної дохідності ринкового портфеля d_m ;
- ◆ ставки доходу за безризиковими цінними паперами d_0 (табл. 6.4).

За економічним змістом вищі значення показників стандартного відхилення та β -коефіцієнта фінансового інструмента свідчать про вищий рівень пов'язаного з ним ризику. Разом з тим, вищий ризик означає потенційну можливість одержання вищих доходів, що й спонукає інвесторів до формування високо ризикованих портфелів.

Для цінних паперів, які перебувають в активному обігу на міжнародних ринках, значення β -коефіцієнтів розраховуються та публікуються аналітичними компаніями. Зокрема такий аналіз провадить, компанія «Value Line» та ін. Слід зазначити, що єдиної методики розрахунку β -коефіцієнта не існує, зокрема розбіжності стосуються періодичності та кількості статистичних спостережень, тому ці показники, розраховані різними учасниками ринку, можуть різнитися.

Найбільшою проблемою при визначенні коефіцієнтів β для акцій є нестійкість, тобто змінність у часі. Це явище пояснюється двома причинами. Перша — статистичні помилки, що залежать від тривалості того періоду, протягом якого вимірюється дохідність. Вважається, що чим більше спостережень, тим точнішою буде оцінка коефіцієнта, однак немає ніяких вимог стосовно числа спостережень. Другою причиною нестійкості β є її використання як показника системного ризику. Акції зазвичай мають багато джерел системного ризику, тому будь-яка окрема міра ризику, що включає всі його джерела, буде нестабільною. Разом з тим, коефіцієнти β для облігації стійкіші, ніж для простих акцій через значно меншу змінність у часі.

Оскільки β -коефіцієнти для акцій дуже нестабільні, то портфельні інвестори дедалі частіше аналізують динаміку таких коефіцієнтів, як співвідношення ціни акції і доходів або балансової вартості та ринкової ціни акції. Останні дослідження іноземних фахівців свідчать, що ці показники, обчислені за даними фінансової звітності емітентів, є більш надійними орієнтирами в процесі прогнозування, ніж β -коефіцієнти.

Приклад 6.1

Знайти очікувану дохідність цінних паперів «А» та «В» за допомогою моделі В. Шарпа (САРМ), якщо ставка безризикового активу становить 5 %, ринкова дохідність (середня дохідність ринкового портфеля) 9 %, коефіцієнт β цінного папера «А» 1,2; а цінного папера «В» 1,3. Зробіть відповідні висновки.

Розв'язання:

Використовуючи формулу модель Шарпа знайдемо очікувану дохідність для:

$$\begin{aligned} \text{цінного папера «А»: } r_A &= 5 + [1,2 \cdot (9 - 5)] = 5 + 4,8 = 9,8 \% ; \\ \text{цінного папера «В»: } r_B &= 5 + [1,3 \cdot (9 - 5)] = 5 + 5,2 = 10,2 \% . \end{aligned}$$

З отриманих результатів можна зробити висновок про те, що модель САРМ відображає прямі функціональні зв'язки між ризиком і дохідністю цінного папера, оскільки чим вищий ризик β , тим вищою буде очікувана дохідність.

Статистичні показники моделі САРМ розраховуються методом найменших квадратів [1, с. 1001]:
коефіцієнт β :

$$\beta = [(T \cdot \sum XY) - (\sum Y \cdot \sum X)] : [(T \cdot \sum X^2) - (\sum X)^2]; \quad (6.9)$$

коефіцієнт α :

$$\alpha = [(\sum Y) : T] - [\beta \cdot (\sum X) : T]; \quad (6.10)$$

стандартне відхилення:

$$\sigma_e = \{[\sum Y^2 - (\alpha \cdot \sum Y) - (\beta \cdot \sum XY)] : [T - 2]\}^{1/2}; \quad (6.11)$$

стандартна помилка β :

$$\sigma_\beta = \sigma_e : \left\{ \sum X^2 - [(\sum X)^2 : T] \right\}^{1/2}; \quad (6.12)$$

стандартна помилка α :

$$\sigma_\alpha = \sigma_e : \left\{ T - [(\sum X)^2 : \sum X^2] \right\}^{1/2}; \quad (6.13)$$

коефіцієнт кореляції:

$$\rho = [(T \cdot \sum XY) - (\sum Y \cdot \sum X)] : \left\{ [(T \cdot \sum Y^2) - (\sum Y)^2 \cdot [(T \cdot \sum X^2) - (\sum X)^2]] \right\}^{1/2}; \quad (6.14)$$

коефіцієнт детермінації:

$$(\rho)^2; \quad (6.15)$$

коефіцієнт недетермінації:

$$(1 - \rho^2). \quad (6.16)$$

Управління портфельним ризиком за допомогою диверсифікації

В моделі Г. Марковича ризик фінансового інструменту вимірюється за допомогою показника стандартного відхилення, а в моделі В. Шарпа — β -коефіцієнтом.

Стандартне відхилення характеризує ризик цінного папера в *абсолютному вимірі* (через показники доходності), а **β -коефіцієнт** — у *відносному* (стосовно ринку).

Оскільки вищий ризик означає потенційну можливість одержання вищих доходів, то за результатами аналізу цих показників формують портфель цінних паперів, ризик якого теж вимірюється стандартним відхиленням та β -коефіцієнтом.

Коефіцієнт бета для портфеля в цілому розраховується як середньозважене значення β -коефіцієнтів тих груп цінних паперів, які входять до його складу, з урахуванням їхньої питомої ваги в структурі портфеля (формула 6.9). Відповідно до значення β_p -коефіцієнта банківські портфелі цінних паперів поділяють на агресивні ($\beta_p > 1$) та захисні ($\beta_p < 1$). Якщо $\beta_p = 1$, то ризик портфеля збігається з ризиком системи, а портфель називається індексним.

Стандартне відхилення портфеля цінних паперів обчислити складніше, оскільки в розрахунках β_i -коефіцієнтів взаємовплив доходностей інструментів уже враховано через коефіцієнти коваріації та кореляції, а в стандартному відхиленні їх необхідно врахувати окремо.

Стандартне відхилення портфеля цінних паперів знаходять за формулою (6.6), в якій перші два співмножники — частки, другі два — стандартні відхилення, а останній співмножник — коефіцієнт кореляції. Ці добутки обчислюються для будь-якої пари i і j . Усього під знаком суми має бути n^2 таких добутків.

Формула (6.6) спрощується із врахуванням того, що: кореляція будь-якої доходності з самою собою дорівнює одиниці; при різних i і j підкореневі добутки рівні між собою і їх можна один раз включити в суму з подвоєнням коефіцієнта. Отож, формула (6.6) перетворюється:

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{i=1}^n \gamma_i^2 \cdot \sigma_i^2 + 2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1(i \neq j)}^n \gamma_i \cdot \gamma_j \cdot \sigma_i \cdot \sigma_j \cdot \rho_{ij}}, \quad (6.17)$$

З останнього співвідношення випливає, що *портфельний ризик складається з двох частин*.

1. Перший доданок відображає ризик, зумовлений тільки дисперсіями доходностей окремих цінних паперів. Цей ризик називають **несистемним**, або **індивідуальним**, оскільки він зумовлений невизначеністю діяльності конкретного емітента цінних паперів. Для зниження *несистемного ризику застосовується метод диверсифікації* (долучення до портфеля різних за характеристиками цінних паперів).

2. Друга складова показує **системний ризик**, який є частиною загального ризику системи, залежить від стану економіки в цілому й обумовлюється макроекономічними чинниками, такими як динаміка інвестицій, обсяги зовнішньої торгівлі, зміни податкової політики, стан платіжного балансу, а тому наявний у діяльності всіх суб'єктів господарського процесу. Системний ризик не можна знизити диверсифікацією, тому його називають **недиверсифікованим**, або **ринковим**.

Значення поділу ризику на несистемний і системний полягає в тому, що ці види ризику ведуть себе по-різному, коли кількість активів, включених до портфеля, збільшується. Так, з розширенням портфеля несистемний ризик стає все меншим (ризик асимптотично наближається до нуля). Це значить, що чим більше диверсифікується портфель, тим меншим стає несистемний (власний) ризик. Системний же ризик поводить себе зовсім по-іншому. Так, зі збільшенням кількості активів, включених до портфеля, системний (ринковий) ризик сходиться до середнього значення за всіма коваріаціями для всіх пар активів, включених до портфеля.

Отже, диверсифікація приводить до усереднення системного ризику. Цей висновок має важливе значення, так як у випадку несприятливого або сприятливого економічного прогнозу більшість цінних паперів буде не сплачено чи, відповідно, сплачено. Незважаючи на рівень диверсифікації портфеля, завжди можна очікувати, що такі ринкові явища впливатимуть на доходність портфеля, тим більше, що ринковий ризик не може бути усунутий через диверсифікацію.

Питання щодо кількості груп цінних паперів, необхідних для досягнення ефекту диверсифікації, інвестори вирішують по-різному, але вважається, що їх має бути принаймні 20–30. Формуючи диверсифікований портфель, інвестори додержуються правила, щоб частка цінних паперів однієї групи в обсязі портфеля не перевищувала 5%. Такий підхід дозволяє сформувати ефективний портфель, тобто такий набір цінних паперів, який взаємно компенсує коливання доходності за різними інструментами, коли недоодержання доходів за одним цінним папером компенсується підвищеною доходністю іншого.

Отже, диверсифікація приводить до зниження власного ризику й усереднення ринкового ризику (рис. 6.9).

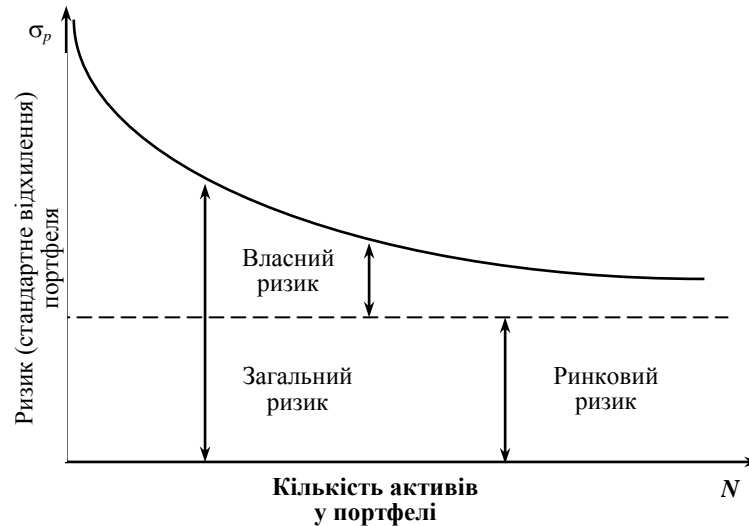


Рис. 6.9. Ризик і диверсифікація [1, с. 216]

Диверсифікований портфель характеризується тільки системним ризиком, який вимірюють за допомогою коефіцієнта β_p .

Ризик недиверсифікованого портфеля вимірюється стандартним відхиленням — σ_p .

Поняття системного і несистемного ризиків дають можливість з'ясувати кілька важливих моментів, які має враховувати менеджмент банку в процесі формування портфеля цінних паперів.

По-перше, якщо доходності цінних паперів не є абсолютно корельовані ($\rho_{ij} \neq 1$), то диверсифікація портфеля сприяє зниженню ризику портфеля за збереження доходності.

По-друге, для диверсифікованого портфеля несистемний ризик можна не враховувати, оскільки він наближається до нуля.

По-третьє, оскільки системного ризику уникнути неможливо, то саме ним потрібно управляти.

У теорії портфеля Г. Марковіца безризикового активу не було. Якщо безризикового активу немає, то ефективна множина портфелів (що забезпечує максимальний рівень очікуваного доходу за даного рівня ризику і мінімальний ризик за даного рівня доходу) має увігнуту форму при її зображенні в стандартному просторі «ризик—дохідність». Наявність же безризикового активу змінює форму ефективної множини, що пов'язано з можливістю інвестора будувати портфель, який складається з диверсифікованого портфеля ризикових активів і безризикового активу. Дохідність безризикового активу є заздалегідь відомою. Стандартне відхилення для безризикового активу дорівнює нулю, як і його коваріація з іншими активами. Отже, всі комбінації безризикового активу і ефективного портфеля Марковіца зображуються лінією ринку капіталів (*capital market line*) (рис. 6.10).

Пряма перетинає вертикальну вісь у точці безризикової процентної ставки і торкається ефективної границі Марковіца в точці М (ринковий портфель Марковіца — диверсифікований портфель ризикових активів, тобто портфель, що складається з усіх активів, які доступні інвестору). Вважається, що всі портфелі на ефективній лінії ринку реалізуються. Портфелі, які перебувають зліва від точки М, є комбінацією ризикових активів і ринкового портфеля. Портфелі, розташовані справа від точки М, сформовані з безризикових цінних паперів.

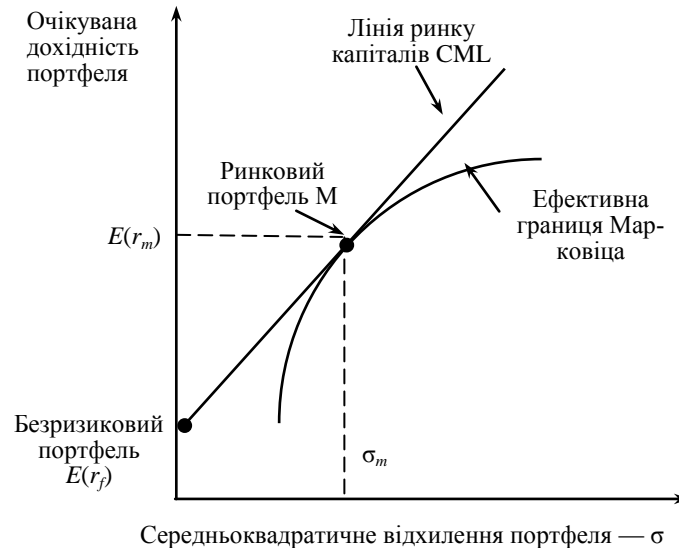


Рис. 6.10. Лінія ринку капіталів CML [11, с. 94]

Отже, всі інвестори виберуть портфелі, що перебувають на CML, причому варіант портфеля, якому вони віддадуть перевагу, залежатиме від їх схильності до ризику.

CML дає змогу отримати портфель з мінімальною дисперсією та оптимальний портфель. Однак, перш ніж це зробити, необхідно знайти очікувану ставку та дисперсію дохідності портфеля, що включає два ризикові активи (цінні папери).

Лінійність ефективної множини за наявності безризикового активу дала змогу розвинути сучасну портфельну теорію і привела до появи моделі оцінки дохідності активів CAPM. Модель CAPM дозволяє інвесторам оцінити альтернативи «ризик—дохідність», використовуючи коефіцієнт β і ринкову дохідність для визначення очікуваної дохідності цінних паперів.

Модель В. Шарпа — CAPM може також бути зображена графічно у вигляді лінії ринку цінних паперів — SML. Лінія ринку цінних паперів SML визначається як лінія на графіку, що показує співвідношення між ризиком, визначеним за допомогою β -коефіцієнта, і потрібною ставкою дохідності для окремих цінних паперів, що формують портфель (рис. 6.11).

Лінія ринку цінних паперів є прямою. Її можна побудувати, вирахувавши потрібну (очікувану) дохідність для різноманітних значень фактора β , залишаючи ставку дохідності безризикових активів і ринкову дохідність постійними, використовуючи при цьому рівняння CAPM.

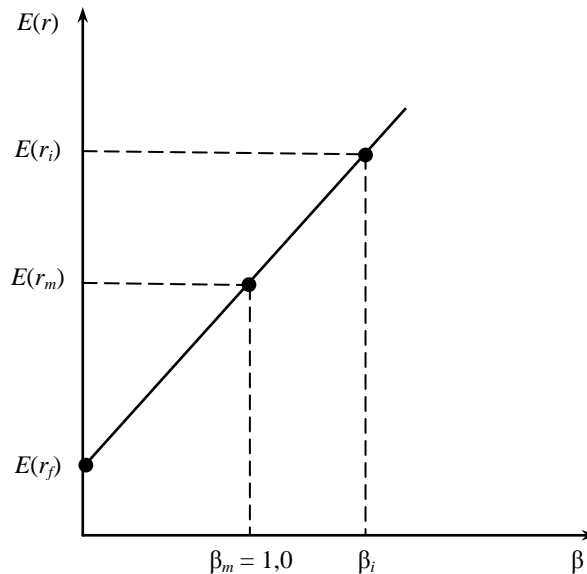


Рис. 6.11. Лінія ринку цінних паперів SML

У графічному зображенні SML «очікувана дохідність — коефіцієнт β » цінні папери, на які встановлено справедливі ціни, розташовані на лінії SML. Цінні папери ж, ціни котрих завищені, перебувають вище SML (тобто за однакових значень β їх очікувані ставки дохідності розташовані вище значень, вказаних CAPM). Цінні папери ж, ціни котрих занижені, перебувають нижче SML.

Різниця між справедливими і фактичними очікуваними ставками дохідності цінних паперів називається **коефіцієнтом α (альфа)**.

Коефіцієнт α розраховується як різниця між очікуваною дохідністю цінного папера і його рівноважною (очікуваною) дохідністю, і використовується для

вибору серед однакових за ризиком цінних паперів таких, які мають вищу дохідність.

Приклад 6.2

Дисперсія (варіація) інвестиційного портфеля банку становить 16,26; а ринкового індексу — 4,37. Коваріація дорівнює 7,27, стандартне відхилення інвестиційного портфеля банку — 4,03; а ринкового індексу — 2,09. Знайти кореляцію, детермінацію та недетермінацію портфеля цінних паперів банку.

Розв'язання:

Коефіцієнт кореляції портфеля цінних паперів банку:

$$\rho = 7,27 / 4,03 \times 2,09 = 0,86.$$

Коефіцієнт детермінації портфеля банку:

$$(0,86)^2 = 0,75.$$

Коефіцієнт недетермінації портфеля банку:

$$1 - 0,75 = 0,25.$$

Приклад 6.3

Обчислити історичну β та історичну α портфеля цінних паперів банку за таких умов:

- середнє значення дохідності портфеля банку становить $(-2,35)$;
- ринкового інвестиційного індексу — $(-1,77)$;
- дисперсія (варіація) портфеля цінних паперів банку дорівнює 16,26;
- дисперсія ринкового інвестиційного індексу — 4,37;
- коваріація дорівнює 7,27.

Розв'язання:

Історична β інвестиційного портфеля цінних паперів банку:

$$\beta = 7,27 / 4,37 = 1,66.$$

Історична α інвестиційного портфеля цінних паперів банку:

$$\alpha = (-2,35) - 1,66 \times (-1,77) = 0,59.$$

6.5. Ефективність управління фондовим ризиком та портфелем цінних паперів банку

Ефективність управління портфелем цінних паперів банку визначається за співвідношенням дохідності та ризикованості портфеля. Це дає змогу банкові оцінити, чи достатня очікувана дохідність портфеля цінних паперів для компенсації пов'язаного з ним ризику.