

Формування інвестиційного портфелю методом Марковіца

В даній статті розглядається і описується метод формування портфелю цінних паперів, розроблений Марковіцем. Застосований метод використовується на світовому ринку для оцінки і зменшення ризику інвестицій в цінні папери. Нами розглянуто також методи, які відносяться до фундаментального аналізу, а їхнє поєднання з технологіями портфельного аналізу може бути використане до побудови портфелю цінних паперів.

This article shows and describes the method of forming the portfolio, developed by Markowitz. The applied method is used in the global market for estimation and reducing the risk of investments in securities. We also examined the methods that relate to fundamental analysis, and their combination with the technology portfolio analysis can be used to build a portfolio.

Ключові слова: Ринку капіталу, інвестиційний портфель, цінний папір, метод, модель, акція.

Вступ. Останнім часом багато комерційних банків мають досить великий об'єм вільних засобів, які можливо як інвестувати в різні види діяльності, так і направити на придбання цінних паперів. При здійсненні інвестування в цінні папери банк, як і будь-який інший інвестор, зіштовхується з різними цілями інвестування.

Саме портфель цінних паперів є тим інструментом, за допомогою якого може бути досягнуте необхідне співвідношення всіх інвестиційних цілей, що є недосяжним з позиції окремо взятого цінного паперу, і можливо тільки при їхній комбінації.

Результати дослідження. Прибутковість портфелю - характеристика, пов'язана з конкретним проміжком часу. Довжина цього періоду може бути довільною. На практиці використовують як правило нормовану прибутковість, тобто прибутковість, приведену до обраного базисного періоду, як правило - року.

Прибутковість портфеля за певний період можна обчислити по формулі:

$$r_p = \frac{W_1 - W_0}{W_0}, \quad (1)$$

де:

r_p – прибутковість портфеля за певний період часу, %;

W_0 – вартість портфеля на початку періоду;

W_1 – вартість наприкінці періоду.

Ліквідність цінного паперу можна оцінити по агрегованому показнику ліквідності:

$$L_A = \frac{N_{bid} \times N_{ask}}{\left(\frac{P_{ask}}{P_{bid}} - 1 \right)^2}, \quad (2)$$

де

L_A – агрегований показник ліквідності цінного паперу;

N_{bid}, N_{ask} – кількість заявок на покупку й продаж відповідно, шт.;

P_{bid}, P_{ask} – середня ціна покупки й продажу відповідно.

Основною характеристикою акції є її курсова вартість (курс акції). Під курсом акції розуміється відносна величина, що показує, у скільки разів поточна вартість акції (по якій її можна придбати в цей час на ринку) є більшою від номіналу:

$$K = \frac{P}{N} \times 100\%, \quad (3)$$

де:

K – курс акції;

P – ринкова вартість;

N – номінальна ціна.

Показник, що відображає середню ціну акцій і інших цінних паперів за певною сукупністю компаній, називається біржовим індексом. Індекс дозволяє інвесторам, що вкладають гроші в цінні папери, оцінювати стан як фондового ринку в цілому, так і надійність власних активів.

Основною характеристикою акції, що характеризує її інвестиційну цінність, є її сукупна прибутковість. Вона визначається за формулою:

$$D_A = \left(\frac{D}{100} + \Delta K \right) \times N, \quad (4)$$

де $D = D_e / N \times 100$ – ставка дивіденду (%), яка залежить від суми виплаченого за підсумками року дивідендів – D_e ;

$\Delta K = (DO_2 - DO_1)$ – зміна курсової вартості (різниця між курсом на поточний момент DO_2 і курсом, по якому акція була придбана DO_1);

N – номінальна вартість акції.

Іноді прибутковість отримується для конкретного періоду, у цьому випадку зміна курсової вартості знаходиться за формулою:

$$D_K = \frac{(P_2 - P_1)}{P_1} \times 100\%, \quad (5)$$

де P_1 – ринкова вартість на початок періоду;

P_2 – ринкова вартість на кінець періоду.

Прибутковість служить вихідною величиною для розрахунку більш загальної характеристики акції - чистого прибутку інвестицій:

$$ЧП = \frac{D_A}{P} \times 100\%, \quad (6)$$

де P – ринкова вартість на момент придбання акції.

Інвестиційна вартість ϵ , мабуть, найбільш важливим показником для акціонера-інвестора, тому що вона вказує на цінність, яку інвестор приписує до даного цінного паперу, але фактично являє собою оціночну вартість, по якій даний цінний папір повинен реалізуватися на фондовому ринку.

Традиційний аналіз цінних паперів звичайно передбачає підхід "зверху до низу", і починається з економічного аналізу, а потім переходить до аналізу стану цілої галузі і, нарешті, до фундаментального аналізу.

Технічний аналіз у найпростішій його формі включає вивчення кон'юнктури курсів ринку акцій, для того щоб дати прогноз динаміки курсів акцій конкретної фірми. Інструменти для проведення технічного аналізу - графіки. Як правило, технічним аналізом акцій займаються перед тим як приступити до більш поглибленого фундаментального аналізу.

Фундаментальний аналіз передбачає глибинне вивчення фінансового становища конкретної компанії й похідні фактори, що виникають з цього, а також її цінних паперів. При цьому інформація іде насамперед з вивчення фінансових звітів корпорації за поточний і минулий роки. Основною метою фундаментального аналізу є прогноз величини майбутніх прибутків компанії й пов'язаних з

ними дивідендів і росту балансової вартості акції.

І фундаментальний, і технічний аналізи являють собою два традиційних методи інвестиційного аналізу.

На практиці використовують велику кількість методів формування оптимальної структури портфеля цінних паперів. Більшість із них засновано на методиці Марковіца.

Основними постулатами, на яких побудована класична портфельна теорія, є наступні:

1. Ринок складається з певного числа активів, прибутковість яких для заданого періоду вважаються випадковою величиною.

2. Інвестор має змогу, наприклад, виходячи зі статистичних даних, одержати оцінку очікуваних (середніх) значень доходів і їх попарних коваріацій і ступенів можливої диверсифікованості ризику.

3. Інвестор може формувати будь-які припустимі (для даної моделі) портфелі. Прибутковість портфелів є також випадковою величиною.

4. Порівняння обраних портфелів ґрунтується тільки на двох критеріях - середньої прибутковості й ризику.

5. Інвестор не схильний до ризику в тому розумінні, що із двох портфелів з однаковою прибутковістю він обов'язково віддасть перевагу портфелю з меншим ризиком.

Основна ідея моделі Марковіца полягає на тому, що потрібно статистично розглядати майбутній дохід як випадкову змінну, принесений фінансовим інструментом, тобто доходи по окремих інвестиційних об'єктах випадково змінюються в деяких межах. Тоді, якщо якимсь чином випадково визначити по кожному інвестиційному об'єкті цілком конкретні ймовірності їхнього здійснення, то можна одержати розподіл ймовірностей одержання доходу по кожній альтернативі вкладення засобів. Це одержало назву імовірнісної моделі ринку. Для спрощення - модель Марковіца передбачає, що доходи розподілені нормально.

Як масштаб очікуваного доходу з ряду можливих доходів на практиці використовують найбільш імовірне значення, що у випадку нормального розподілу збігається з математичним очікуванням.

Математичне очікування доходу по i -му цінному паперу (m_i) розрахову-

ється в такий спосіб:

$$m_i = \sum_{j=1}^n R_i \cdot P_{ij} , \quad (7)$$

де:

R_i – можливий дохід по i -му цінному паперу;

P_{ij} – ймовірність одержання доходу;

n – кількість цінних паперів.

Для виміру ризику служать показники розсіювання, тому чим більшою є дельта між значеннями величин можливих доходів, тим більшою є небезпека, що очікуваний дохід не буде отриманий. Мірою розсіювання є середньоквадратичне відхилення:

$$\sigma_i = \sqrt{\sum_{j=1}^n P_{ij} (R_{ij} - m_i)^2} , \quad (8)$$

На відміну від імовірнісної моделі, параметрична модель допускає ефективну статистичну оцінку. Параметри цієї моделі можна оцінити виходячи з наявних статистичних даних за минулі періоди. Ці статистичні дані являють собою ряди прибутковості за послідовні періоди в минулому.

Будь-який портфель цінних паперів характеризується двома величинами: очікуваною прибутковістю -

$$m_p = \sum_{i=1}^n X_i \cdot m_i , \quad (9)$$

де:

X_i – частка загального вкладення, що доводиться на i -й цінний папір;

m_i – очікувана прибутковість i -го цінного паперу, %;

m_p – очікувана прибутковість портфелю, %

i мірою ризику - середньоквадратичним відхиленням прибутковості від очікуваного значення –

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n X_i \cdot X_j \cdot \sigma_{ij}} , \quad (10)$$

де:

σ_p – міра ризику портфеля;

σ_{ij} – коваріація між прибутковістю i -го і j -го цінних паперів;

X_i і X_j – частки загального вкладу, що доводяться на i -й й j -й цінні папери;
 n – число цінних паперів портфелю.

Коваріація прибутковості цінних паперів (σ_{ij}) є рівною кореляції між ними, помноженій на добуток їхніх стандартних відхилень:

$$\sigma_{ij} = \rho_{ij} \cdot \sigma_i \cdot \sigma_j, \quad (11)$$

де:

ρ_{ij} – коефіцієнт кореляції прибутковості i -го і j -го цінного паперу;

σ_i, σ_j – стандартні відхилення прибутковості i -го і j -го цінного паперу.

Для $i = j$ коваріація є рівною дисперсії акції.

Теоретично розглядаючи граничний випадок, при якому в портфель можна включити нескінченну кількість цінних паперів, дисперсія (міра ризику портфеля) асимптотично буде наближатися до середнього значення коваріації.

Проблема полягає в чисельному визначенні відносних часток акцій і облігацій у портфелі, які найбільш вигідні для власника. Марковіц обмежує вирішення моделі тим, що із усієї множини «припустимих» портфелів (тобто тих, котрі задовольняють всі обмеження) необхідно виділити ті, які є більш ризикованими, ніж інші.

Висновки. З погляду методології, модель Марковіца можна визначити як практично-нормативну, що не означає нав'язування інвесторові певного стилю поведінки на ринку цінних паперів. Задача моделі полягає в тому, щоб показати, наскільки поставлені цілі досяжні на практиці.

В остаточному підсумку стратегію керування портфелем вибирає сам інвестор залежно від власних можливостей, наявної інформації й множини інших факторів.

Увага, що приділяється портфельним інвестиціям, цілком відповідає радикальним змінам, що відбулися в другій половині двадцятого сторіччя в економіці промислово розвинених країн. На місці окремих ізольованих регіональних фінансових ринків виник єдиний міжнародний фінансовий ринок. До традиційного набору «основних» фінансових інструментів (іноземна валюта, державні облігації, акції й облігації корпорацій) додався новий - список «похідних» інструментів, таких як депозитарні розписки, ф'ючерси, опціони, варіанти, індекси, свопи, і цей список постійно розширюється. Ці інструменти дозволяють

реалізувати більш складні й тонкі стратегії керування прибутковістю й ризиком фінансових установ.

Література

1. Ульянченко О.В. Дослідження операцій в економіці. Харків, 2003.
2. Ульянченко О.В. Методи оптимізації в економіці. Харків, 2001.
3. Математические методы исследования операций. - Киев: Вища школа, 1979.-312 с.
4. Кондратенко Г.В. Фазифікація якісних сигналів у нечітких системах підтримки прийняття рішень // Вестник ХГТУ. - 2002. -№14.-С. 74-81.
5. Бугір М.К. Математика для економістів. Лінійна алгебра, лінійні моделі. - К.: Академія, 1998. - 272 с.
6. A. Całczyński, D. K-Stróż, D. Orzecowska, Z. Śleszyński. Elementy badań operacyjnych w zarządzaniu. Radom, 2000.
7. W. Dębski. Rynek finansowy i jego mechanizmy. PWN, Warszawa, 2002.