

УДК 004.91

## Моделювання оптимальних портфельів цінних паперів з використанням неокласичної теорії ризику

Бодня А. В., бакалавр каф. ПКТ

Бердник М. Г., к.ф.-м.н., доц. каф. ПКТ

Дніпропетровський національний університет ім. Олеса Гончара  
(вул. Карла Маркса, 35, м. Дніпропетровськ, 49000, Україна)

Зі вступом до СОТ та переходом до ринкової економіки в Україні почалась побудова ефективної банківської системи, що забезпечувала стабільне функціонування економіки країни. На сьогоднішній день активність банківської системи набирає все більших обертів, створюються нові банки, ростуть активи банків, внаслідок активізується їх інвестиційна діяльність. Банки, що мають достатньо великий обсяг вільних засобів, направляють значну частину свого портфеля активів в інвестування різних видів діяльності та на придбання цінних паперів. Тому постало питання про створення доступного програмного забезпечення для моделювання оптимальних портфельів цінних паперів. Об'єктом дослідження стало 60 вітчизняних компаній, що мають різні галузі роботи, вартість акцій та об'єм виплачених дивідендів. Досліджування проводились протягом 6 років: 2004-2010 роки. Дані про ціни акцій та об'єми виплачених дивідендів отримані з сайту Першої Фондової Торгівельної Системи. За цими даними було обчислено рівень прибутковості акцій кожного підприємства у зазначені роки.

Використовуючи знайдені рівні для множини цінних паперів вітчизняних компаній, було:

- 1) Розбито множину цінних паперів на три кластери, використовуючи кластерний аналіз (алгоритм «Методу найближчих сусідів»). Його вибрано вибрано через те що кластерний аналіз дозволяє робити розбивку об'єктів по цілому набору ознак. Крім того він, на відміну від інших математико-статистичних методів не накладає ніяких обмежень на вид об'єктів що розглядаються і дозволяє розглядати множину вихідних даних практично довільної природи. При класифікації цінних паперів прийняте угруповання відштовхуючись від прибутковості. В результаті було отримано три кластери – з низькою прибутковістю, з середньою та з високою. На основі отриманих результатів було побудовано три дендрограми[1];
- 2) Для кожного з отриманих кластерів було обчислено очікувану прибутковість і ступені ризику кожного цінного папера;
- 3) На основі одержаних дендрограм було побудовано три портфелі: один з високою, другий – з середньою та третій – із низькою прибутковістю.

Модель Шарпа була створена та успішно працює в умовах західних фондових ринків, яким притаманні стабільність і порівняна прогнозованість. У країнах з перехідною економікою фондові ринки перебувають на етапі становлення і розвитку. Фондовий ринок України не є винятком. У таких умовах застосування моделі Шарпа призводить до похибок, пов'язаних із нестабільністю котирування цінних паперів та фондового ринку в цілому. З огляду на це було розроблено нову модель розрахунку характеристик фондового портфеля, яка може ефективно працювати в умовах сучасного фондового ринку України. Модель одержала назву Квазі-Шарп через схожість деякими своїми рисами на модель Шарпа.

Модель Квазі-Шарп раціонально застосовувати при розгляді порівняно невеликої кількості цінних паперів. З допомогою неї добре підтримувати оптимальну структуру вже існуючого портфеля. Основний недолік моделі — розглядається окремий сегмент фондового ринку, на якому працює агент фондового ринку, без урахування глобальних тенденцій.

Використовуючи модель Квазі-Шарп, було застосовано пряму і обернену задачі оптимізації портфелів цінних паперів [2]. Пряма задача набуває вигляду:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^N (\bar{R}_i W_i) + (R_{sp} - \bar{R}_{sp}) \sum_{i=1}^N (\beta_i W_i) \rightarrow \max \\ \sqrt{\sum_{i=1}^N (\beta_i W_i)^2 sv_{sp} + \sum_{i=1}^N (sv_{ai} W_i^2)} \leq ssv_{req} \\ W_i \geq 0 \\ \sum W_i = 1 \end{cases} \quad (1)$$

Відповідно, обернена задача має наступний вигляд:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^N (\bar{R}_i W_i) + (R_{sp} - \bar{R}_{sp}) \sum_{i=1}^N (\beta_i W_i) \geq R_{req} \\ \sqrt{\sum_{i=1}^N (\beta_i W_i)^2 sv_{sp} + \sum_{i=1}^N (sv_{ai} W_i^2)} \rightarrow \min \\ W_i \geq 0 \\ \sum W_i = 1 \end{cases} \quad (2)$$

За моделлю Квазі-Шарп доходність цінного папера пов'язується з доходністю одиничного портфеля функцією лінійної регресії вигляду:

$$R_i = \bar{R}_i + \beta_i (R_{sp} - \bar{R}_{sp}),$$

де:  $R_i$  – доходність цінного паперу;

$R_{sp}$  – доходність одиничного портфеля;

$\beta_i$  – коефіцієнт регресії;

$\bar{R}_i$  – середня доходність цінного папера за минулі періоди;

$\bar{R}_{sp}$  – середня доходність одиничного портфеля за минулі періоди. [3]

Використовуючи задачі (1) і (2) були знайдені три портфелі цінних паперів відповідно, які можуть бути використані для прийняття рішень про інвестування

Технологія портфельної оптимізації дозволяє формувати інвестиційний портфель на основі обраного інвестором ступеня ризику і прогнозів зміни макроекономічних факторів, виконаних експертами інвестиційної компанії чи державними органами регулювання економіки. Спираючись на отриманий результат, можна зробити висновок, що інвестиційна ситуація в Україні покращується, але рівень інфляції, політичні рішення Уряду та ризики можуть стати на заваді отримання очікуваної прибутковості від вкладання коштів в цінні папери. Але прогнози експертів свідчать, що фондовий ринок в Україні розвивається, все більше компаній виходять на нього, а ті підприємства, що там вже є, покращують своє становище і зміцнюють позиції.

1. М.Дюран, П.Одель.-Кластерный анализ.-М.Статистика.-1977.
2. Савчук В.П. Практична енциклопедія . «Фінансовий менеджмент»- К:Видавничий дім «Максимум», 2008- 884с.
3. В. П. Савчук, С. И. Прилипко, Е. Г. Величко "Разработка и анализ инвестиционных проектов".-Абсолют-В, Эльга, 1999 г.