

МОДЕЛЮВАННЯ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ. ОСНОВНІ ПІДХОДИ ЩОДО УПРАВЛІННЯ РИЗИКОМ

Плехов Д. О.

Харьковская национальная юридическая академия
Плехова Г.А. –керівникканд. техн. наук, доцент

Управління ризиком в широкому сенсі – це процес виявлення та оцінки ризиків, а також вибір методів та інструментів управління для оптимізації ризику.

Управління ризиками це необхідність використовувати в управлінській діяльності різноманітні підходи, процеси, заходи, які дозволяють певною мірою (наскільки це можливо) прогнозувати можливість настання ризикованих подій і домагатися зниження ступеня ризику до допустимих меж.

Зниження ступеня ризику може здійснюватись або шляхом його передачі, тобто зовнішніми засобами, або за допомогою внутрішніх ресурсів (самострахування), розподілу фінансових, матеріальних коштів з урахуванням принципів лімітування, диверсифікації, тобто внутрішніми засобами. До внутрішніх засобів зниження ризику відносять також здобуття додаткової інформації.

Приклади зовнішніх засобів управління ризиком:

1. Передача ризику може здійснюватись також шляхом укладення ф'ючерсного контракту. Ф'ючерси дають змогу передавати ризик несприятливої зміни цін у майбутньому протилежній стороні торговельної угоди.

2. Найпоширенішою формою передачі ризику є страхування. Суть зовнішнього страхування ризику виражається в тому, що інвестор погоджується відмовитися від частини доходів заради уникнення ризику, тобто він згоден заплатити за зниження рівня ризику до нуля.

Характерною формою внутрішніх засобів зниження ризику є диверсифікація. Диверсифікація – це процес розподілу інвестованих коштів між різними об'єктами вкладання, які безпосередньо не зв'язані між собою. На принципі диверсифікації базується діяльність

інвестиційних фондів, які продають клієнтам свої акції, а одержані кошти вкладають в різноманітні цінні папери, які купуються на фондовому ринку і приносять стійкий середній дохід.

Як фахівці з питань страхування так і фахівці з питань диверсифікації спираються у своїй роботі на засади так званої «теорії портфеля». Теорію портфеля ми розглянемо з позицій диверсифікації. Теорія портфеля у страховому бізнесі спирається на ті ж самі засади, але процес отримання вхідної статистичної інформації дещо відрізняється. Елементи теорії портфеля можуть використовуватись у сільському господарстві у торгівлі і таке інше.

Загальним правилом інвестора щодо диверсифікації є таке: необхідно прагнути розподілити вкладення між такими видами активів, які показали за минулі роки, по-перше, різну щільність зв'язку (кореляцію) із загальноринковими цінами (індексами) і, по-друге, протилежну фазу коливання норми доходу між собою (цін) всередині портфеля.

Ідею принципу диверсифікації та підхід до побудови оптимальних портфелів цінних паперів продемонструємо на прикладі побудови портфеля простих акцій.

Елементи математичної статистики, що використовуються у теорії портфеля:

Доход від *акції* – різниця між ціною продажу акції і ціною її купівлі плюс дивіденди від акції.

Доходність – відношення доходу від акції до її вартості на купівлі.

Тобто доходність, це прибуток від акції, придбаної на суму в 1 грошову одиницю. Часто під доходністю розуміють прибуток від акції, придбаної на суму 1000 грошових одиниць.

Уявіть, що вам належить зробити одну із двох альтернативних інвестицій. Перша інвестиція являє собою вкладення коштів у взаємний фонд, що володіє різними акціями, які визначають індекс Доу-Джонса. Назвемо його фондом Доу-Джонса. Друга інвестиція – придбання акцій взаємного фонду, що приносять найбільший дохід під час економічного спаду. Присвоїмо йому назву «фонд економічного спаду».

Ви оцінюєте доходність кожної інвестиції (доход від акцій на 1000 у.о.) для кожного із трьох можливих варіантів стану економіки, що мають певну ймовірність, і заповнюєте табл. 1.

Таблиця 1 – Прогнозований доход від кожної інвестиції для кожного із трьох можливих варіантів стану економіки.

$P(X_i, Y_i)$	Стан економіки	Фонд Доу-Джонса, у.о..	Фонд економічного спаду, у.о.
0,2	Економічний спад	-100	+200
0,5	Стабільна економіка	+100	+50
0,3	Економічне зростання	+250	-100

Введемо наступні позначення: X – доход від акції фонду Доу-Джонса, Y – доход від акції фонду економічного спаду.

Математичне очікування й стандартне відхилення доходу від кожної інвестиції обчислюються в такий спосіб.

$$M(X) = m_x = -100 \times 0,2 + 100 \times 0,5 + 250 \times 0,3 = 105 \text{ у.о.},$$

$$M(Y) = m_y = 200 \times 0,2 + 50 \times 0,5 + (-100) \times 0,3 = 35 \text{ у.о.},$$

$$\text{Var}(X) = \sigma_x^2 = (-100 - 105)^2 \times 0,2 + (100 - 105)^2 \times 0,5 + (250 - 105)^2 \times 0,3 = 14725$$

$$\sigma_x = 121,35 \text{ у.о.}$$

$$\text{Var}(Y) = \sigma_y^2 = (200 - 35)^2 \times 0,2 + (50 - 35)^2 \times 0,5 + (100 - 35)^2 \times 0,3 = 11025$$

$$\sigma_y = 105 \text{ у.о.}$$

Таким чином, математичне очікування доходу активу фонду Доу-Джонса вище, ніж у актива фонду економічного спаду. Однак стандартне відхилення фонду Доу-Джонса також перевищує стандартне відхилення фонду економічного спаду, що говорить про більш високий ступінь ризику.

Математичне очікування, дисперсія та стандартне відхилення суми двох випадкових величин:

Математичне очікування суми двох випадкових величин дорівнює сумі математичних очікувань кожної величини:

$$M(X + Y) = \sum_{i=1}^N (X_i + Y_i)P_i = \sum_{i=1}^N X_i P_i + \sum_{i=1}^N Y_i P_i = M(X) + M(Y)$$

Математичне очікування суми доходів фонду Доу-Джонса й фонду економічного спаду дорівнює $M(X+Y) = M(X) + M(Y) = 105 + 35 = 140$

Слід зазначити, що отриманий доход є доходом від 2000 у.о. вкладених інвестицій по 1000 у.о. у актив кожного фонду. Якщо сума загальних інвестицій в обидва активи складатиме 1000 у.о., тобто буде в два рази нижчою, то і доход від цих активів буде в два рази нижчим, тобто становитиме 70 у.о.

Дисперсія суми двох випадкових величин дорівнює сумі дисперсій кожної величини й подвоєній коваріації між ними.

$$\begin{aligned} \text{Var}(X + Y) &= \sum_{i=1}^N [(X_i - m_X) + (Y_i - m_Y)][(X_i - m_X) + (Y_i - m_Y)]P_i = \\ &= \sum_{i=1}^N (X_i - m_X)^2 P_i + \sum_{i=1}^N (Y_i - m_Y)^2 P_i + 2 \sum_{i=1}^N (X_i - m_X)(Y_i - m_Y)P_i = \\ &= \sigma_X^2 + \sigma_Y^2 + 2R_{XY} \end{aligned}$$