

Тема 6. Управління ризиками та основні методи їх оптимізації

6.1 Основні підходи до управління ризиками

Управління ризиками передбачає

- 1) застосування всіх можливих, допустимих з моральної та правової точок зору, засобів для запобігання або зменшення рівня ризику, пов'язаного зі значними збитками;
- 2) максимально можливе зменшення обсягів та ймовірності можливих збитків;
- 3) свідоме прийняття рівня ризику, якщо це має сенс.

Вибираючи певний спосіб розв'язання проблем, пов'язаних з ризиком суб'єкт прийняття рішення повинен керуватися наступними принципами.

1. Недоцільно ризикувати більшим заради меншого.
2. Недоцільно ризикувати більше, ніж дозволяють власні кошти.
3. Необхідно заздалегідь потурбуватися про можливі наслідки ризику.

Ухилення від ризику не завжди є доцільним, оскільки воно здебільшого пов'язане з відмовою від можливості отримання додаткового прибутку, тобто виникає ризик невикористаних можливостей.

Розрізняють зовнішні та внутрішні методи зниження ризику. *Зовнішні методи зниження ризику* являють собою часткову або повну передачу відповідальності за ризик іншим особам. До таких методів відносять розподіл ризику та його зовнішнє страхування. *Розподіл ризику* полягає у тому, щоб залучити до інвестиційного проекту інших інвесторів та перекласти на них частину відповідальності за ризик. Сутність *зовнішнього страхування* полягає у тому, що інвестор готовий відмовитися від частини своїх доходів, щоб ухилитися від ризику, на користь страхової компанії. За рахунок виплат об'єктів страхування страхова компанія створює страховий фонд, ресурси якого використовує для покриття збитків у обумовлених страховим договором випадках.

Основними внутрішніми методами зниження ризику є диверсифікація, створення запасів, лімітування, отримання додаткової інформації. *Диверсифікація*

– це процес розподілу інвестицій між різними об'єктами, безпосередньо не пов'язаними між собою. Вона дозволяє зменшити рівень ризику шляхом розподілу інвестованих коштів між різними видами діяльності. *Створення запасів* дозволяє запобігти втратам, пов'язаним з відсутністю необхідних сировини, матеріалів, комплектуючих виробів. При використанні цього методу зниження ризику необхідно досягти оптимального співвідношення між ефективністю запасів та витратами на їх зберігання. *Лімітування* – це встановлення верхньої межі коштів, для яких існує ризик їхньої втрати. Воно використовується при визначенні інвестором величини капіталовкладень, пов'язаних з ризиком, при реалізації товарів у кредит, при видачі банківських кредитів. Отримання додаткової інформації дозволяє уточнити дані, необхідні для прийняття рішення. При наявності додаткової інформації покращується процес прогнозування, що дозволяє зменшити рівень ризику.

На практиці звичайно застосовують комбінації вказаних зовнішніх та внутрішніх засобів управління ризиком.

6.2 Застосування диверсифікації для зменшення ризику

Участь підприємства у багатьох видах економічної діяльності, його робота у різних галузях зменшує ризик його банкрутства з-за невдачі у якійсь певній галузі. Проте при цьому погіршується адаптивність компанії до змін у її зовнішньому середовищі.

Для інвестиційних компаній, що діють на ринку цінних паперів диверсифікація – це інвестування коштів у цінні папери різних видів. Такий розподіл інвестованих коштів утворює портфель цінних паперів. При цьому зменшується інвестиційний ризик та забезпечується більша стійкість доходів відносно коливань дивідендів та ринкових цін на цінні папери. Сукупність методів оптимального розподілу інвестицій називають теорію портфеля.

Загальне правило для інвестора, що використовує диверсифікацію можна сформулювати наступним чином: необхідно розподіляти інвестиції між різними видами активами, що мають різний рівень кореляції з середніми ринковими

цінами та протилежні фази коливань норми прибутку. При такому виборі структури портфеля цінних паперів ризик можливих втрат буде мінімальним, проте не гарантована максимізація прибутку.

Управління портфелем цінних паперів – це планування, формування, аналіз та регулювання його структури для досягнення поставлених інвестиційних цілей.

Основними інвестиційними цілями є збереження та приріст капіталу (за рахунок зростання курсової вартості цінних паперів), отримання прибутку, отримання доступу через придбання цінних паперів до дефіцитної продукції або сировини, розширення впливу на певні підприємства.

Найпростішим портфелем цінних паперів є портфель, що складається з цінних паперів двох типів. Характеристиками будь-якого портфеля цінних паперів є норма прибутку та ризик.

Нехай портфель цінних паперів утворюють акції двох типів – A_1 та A_2 , що мають математичне сподівання норми прибутку відповідно m_1 та m_2 , дисперсії норми прибутку σ_1^2 та σ_2^2 , частки вартості цих акцій у портфелі відповідно дорівнюють x_1 та x_2 , $x_1 + x_2 = 1$, $0 \leq x_i \leq 1, i = 1, 2$.

Математичне сподівання норми прибутку портфеля можна визначити за формулою:

$$m_p = x_1 m_1 + x_2 m_2. \quad (6.1)$$

Приклад 6.1. Інвестиційний портфель складається з акцій двох типів: A_1 та A_2 . Математичні сподівання їх норм прибутку відповідно дорівнюють 20% та 25%. Вартість акцій A_1 складає 40% вартості портфеля. Визначити математичне сподівання норми прибутку портфеля.

Розв’язання. $m_1 = 0,2$, $m_2 = 0,25$, $x_1 = 0,4$, $x_2 = 1 - 0,4 = 0,6$. За формулою (6.1) маємо:

$$m_p = 0,2 \cdot 0,4 + 0,25 \cdot 0,6 = 0,23 = 23\% .$$

Мірою ризику портфеля цінних паперів є дисперсія його норми прибутку. Для портфеля з двох акцій вона визначається за формулою:

$$\sigma_p^2 = x_1^2 \sigma_1^2 + x_2^2 \sigma_2^2 + 2x_1 x_2 \sigma_1 \sigma_2 \rho_{12}. \quad (6.2)$$

Тут $\sigma_1 = \sqrt{\sigma_1^2}$, $\sigma_2 = \sqrt{\sigma_2^2}$ – середні квадратичні відхилення норм прибутку акцій A_1 та A_2 , ρ_{12} коефіцієнт кореляції між їхніми нормами прибутку.

Приклад 6.2. Акції A_1 та A_2 , мають математичні сподівання норм прибутку, що відповідно дорівнюють $m_1 = 10\%$ та $m_2 = 12\%$, їх середні квадратичні відхилення $\sigma_1 = 2,3\%$, $\sigma_2 = 2,8\%$, коефіцієнт кореляції норм прибутку $\rho_{12} = 0,3$. Знайти математичне сподівання норми прибутку портфеля з цих акцій та її середнє квадратичне відхилення, якщо частка акцій A_1 у портфелі становить 60%.

Розв’язання. Структура портфеля визначається рівностями $x_1 = 0,6$, $x_2 = 1 - 0,6 = 0,4$. Математичне сподівання норми прибутку портфеля визначаємо за формулою (6.1):

$$m_p = 0,6 \cdot 0,1 + 0,4 \cdot 0,12 = 0,108 = 10,8\% .$$

Дисперсію норми прибутку визначаємо за формулою (6.2):

$$\begin{aligned} \sigma_p^2 &= (0,6)^2 \cdot (0,023)^2 + (0,4)^2 \cdot (0,028)^2 + 2 \cdot 0,4 \cdot 0,6 \cdot 0,023 \cdot 0,028 \cdot 0,3 = \\ &= 0,0004086. \end{aligned}$$

Середнє квадратичне відхилення норми прибутку портфеля, що визначає рівень його ризику, дорівнює:

$$\sigma_p = \sqrt{\sigma_p^2} = \sqrt{0,0004086} \approx 0,0202 = 2,02\% .$$

Ризик портфеля (його середнє квадратичне відхилення норми прибутку) у даному прикладі є меншим, ніж ризик кожної з акцій окремо, а норма прибутку є більшою, ніж норма прибутку акцій A_1 .

Розглянемо задачу визначення структури портфеля, що забезпечує його мінімальний ризик

Враховуючи рівність $x_2 = 1 - x_1$, вираз (6.2) розглянемо як функцію однієї змінної $\sigma_p^2 = \sigma_p^2(x_1)$:

$$\sigma_p^2 = x_1^2 \sigma_1^2 + (1 - x_1)^2 \sigma_2^2 + 2x_1(1 - x_1) \sigma_1 \sigma_2 \rho_{12} . \quad (6.3)$$

Значення змінної x_1 , при якому функція $\sigma_p^2(x_1)$ досягає мінімуму, знайдемо використавши необхідну умову екстремуму функції однієї змінної $\frac{d\sigma_p^2}{dx_1} = 0$:

$$2x_1\sigma_1^2 - 2(1-x_1)\sigma_2^2 + 2\sigma_1\sigma_2\rho_{12} - 4x_1\sigma_1\sigma_2\rho_{12} = 0. \quad (6.4)$$

Отримуємо:

$$x_1 = \frac{\sigma_2(\sigma_2 - \sigma_1\rho_{12})}{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 - 2\sigma_1\sigma_2\rho_{12}}. \quad (6.5)$$

Рівність (6.5) визначає частку x_1 акцій A_1 , для якої функція (6.3) досягає мінімуму, для акцій A_2 частка $x_2 = 1 - x_1$.

Приклад 6.3. Визначити оптимальну за критерієм мінімуму ризику структуру портфеля, який можна утворити з акцій A_1 та A_2 , описаних у прикладі 6.2.

Розв'язання. Застосуємо формулу (6.5). Тут $m_1 = 0,1$, $m_2 = 0,12$, $\sigma_1 = 0,023$, $\sigma_2 = 0,028$, $\rho_{12} = 0,3$. Отримуємо:

$$x_1 = \frac{0,028(0,028 - 0,023 \cdot 0,3)}{(0,023)^2 + (0,028)^2 - 2 \cdot 0,028 \cdot 0,023 \cdot 0,3} \approx 0,636 = 63,6\%.$$

Отже, у портфелі з мінімальним ризиком, утвореному з акцій A_1 та A_2 , частка акцій A_1 складає 63,6%, акцій A_2 – $1 - 0,636 = 0,364 = 36,4\%$.

Розглянемо вплив кореляції між нормами прибутку акцій на ризик портфеля, тобто на величину σ_p середнього квадратичного відхилення його норми прибутку. При значенні коефіцієнта кореляції $\rho_{12} = 1$ маємо абсолютну додатну кореляцію між нормами прибутку акцій A_1 та A_2 . Між цими величинами існує пряма пропорційна залежність. При цьому

$$\sigma_p^2 = x_1^2\sigma_1^2 + x_2^2\sigma_2^2 + 2x_1x_2\sigma_1\sigma_2 = (x_1\sigma_1 + x_2\sigma_2)^2, \quad \sigma_p = |x_1\sigma_1 + x_2\sigma_2| = x_1\sigma_1 + x_2\sigma_2,$$

оскільки вираз під знаком модуля завжди додатний для будь-яких значень величин, що входять до нього.

Враховуючи, що $x_2 = 1 - x_1$, отримуємо:

$$\sigma_p = x_1(\sigma_1 - \sigma_2) + \sigma_2,$$

тобто величина ризику портфеля є лінійною функцією змінної x_1 , $0 \leq x_1 \leq 1$, при цьому σ_p лінійно змінюється від σ_2 до σ_1 .

При $\rho_{12} = -1$ норми прибутку акцій мають абсолютну від'ємну кореляцію, тобто зростання однієї з норм прибутку супроводжується спаданням іншої. При цьому маємо:

$$\sigma_p^2 = x_1^2 \sigma_1^2 + x_2^2 \sigma_2^2 - 2x_1 x_2 \sigma_1 \sigma_2 = (x_1 \sigma_1 - x_2 \sigma_2)^2, \sigma_p = |x_1 \sigma_1 - x_2 \sigma_2|.$$

У цьому випадку ризик портфеля можна звести до нуля вибором x_1 . Це досягається, якщо вибрати структуру портфеля таку, що $x_1 \sigma_1 = x_2 \sigma_2$. Ця рівність виконується, якщо $x_1 = \frac{\sigma_2}{\sigma_1 + \sigma_2}$, $x_2 = \frac{\sigma_1}{\sigma_1 + \sigma_2}$.

При $\rho_{12} = 0$ лінійний зв'язок між нормами прибутку акцій відсутній. Ризик портфеля можна зменшити шляхом відповідного вибору x_1 . Приймавши у формулі (6.5) $\rho_{12} = 0$, отримуємо:

$$x_1 = \frac{\sigma_2^2}{\sigma_1^2 + \sigma_2^2}, x_2 = 1 - x_1 = \frac{\sigma_1^2}{\sigma_1^2 + \sigma_2^2}.$$

Формули, аналогічні до формул (6.1) та (6.2), отримані також для портфеля з цінних паперів багатьох видів. Для цінних паперів n видів вони мають вигляд:

$$m_p = \sum_{i=1}^n x_i m_i, \quad (6.6)$$

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i x_j \sigma_i \sigma_j \rho_{ij}. \quad (6.7)$$

У формулах (6.6) та (6.7) x_i – частка i -го виду цінних паперів у вартості портфеля, m_i та σ_i – відповідно математичне сподівання норми прибутку та її середнє квадратичне відхилення для i -го виду цінних паперів, ρ_{ij} – коефіцієнт кореляції між нормами прибутку i -го та j -го видів цінних паперів, при $i = j$ $\rho_{ii} = 1$.

6.3 Загальні принципи оптимізації портфеля цінних паперів

Нехай r_{it} – це норма прибутку для i -го цінного паперу у період часу t , $i=1,2,\dots,n$, $t=1,2,\dots,T$, n – кількість цінних паперів, що досліджуються, T – кількість періодів часу, для яких відомі величини r_{it} . Норма прибутку у періоді t дорівнює

$$m_{pt} = \sum_{i=1}^n x_i r_{it}, \quad (6.8)$$

де x_i – частка інвестицій у i -й цінний папір, $\sum_{i=1}^n x_i = 1$. Очікувана норма прибутку

(його середня норма) визначається за формулою (6.6), де $m_i = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T r_{it}$.

Рівень ризику портфеля цінних паперів оцінюється його середнім квадратичним відхиленням. Його визначають за формулою (6.7), яку можна записати у вигляді:

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n x_i \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n x_i x_j \sigma_{ij}, \quad (6.9)$$

$$\sigma_i^2 = \frac{1}{T-1} \sum_{t=1}^T (r_{it} - m_i)^2, \quad (6.10)$$

$$\sigma_{ij}^2 = \frac{1}{T-1} \sum_{t=1}^T (r_{it} - m_i)(r_{jt} - m_j). \quad (6.11)$$

Тут $\sigma_{ij} = \rho_{ij} \sigma_i \sigma_j$ – коваріація між нормами прибутку i -го та j -го цінних паперів.

Нехай норма прибутку цінних паперів з фіксованою сталою процентною ставкою дорівнює r_F . Для них очікувана норма прибутку $m_F = r_F$, рівень ризику $\sigma_F = 0$. При інвестуванні у цінні папери за наявності ризику інвестор бажає отримати найкраще співвідношення між додатковим прибутком та зростаючим ризиком. Для цього потрібно вибрати оптимальну структуру портфеля цінних паперів з врахуванням кореляції їх норм прибутків. Доведено [2], що оптимальну структуру портфеля цінних паперів n видів можна знайти, використовуючи максимізацію функції

$$\varphi = \frac{m_p - r_F}{\sigma_p}. \quad (6.12)$$

Підставивши у цю функцію вирази для m_p та σ_p за формулами (6.8) та (6.9)

та враховуючи, що $r_F = \sum_{i=1}^n x_i r_{F_i}$, отримаємо допоміжну функцію (6.12) у вигляді:

$$\varphi(x_1, x_2, \dots, x_n) = \frac{\sum_{i=1}^n x_i (m_i - r_F)}{\sqrt{\sum_{i=1}^n x_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{\substack{j=1 \\ i \neq j}}^n x_i x_j \sigma_{ij}}}. \quad (6.13)$$

Визначимо значення змінних x_i , при яких функція (6.13) досягає максимуму. Для цього використаємо необхідну умову екстремуму функції кількох змінних. Знайдемо частинні похідні $\frac{\partial \varphi}{\partial x_i}$, $i=1, 2, \dots, n$, і прирівняємо їх до нуля.

Отримаємо систему з n нелінійних алгебраїчних рівнянь, яку на практиці звичайно розв'язують з допомогою чисельних методів.

Знайдені значення змінних x_i визначають оптимальну структуру портфеля цінних паперів.

Якщо отримуємо від'ємні розв'язки x_i , то для задачі оптимізації портфеля цінних паперів вводимо обмеження $x_i \geq 0$, $i=1, 2, \dots, n$. Задачу з такими обмеженнями розв'язують методами нелінійного програмування.

Оптимізація формування портфеля цінних паперів дозволяє знизити притаманний йому специфічний ризик, проте таким способом неможливо усунути систематичний ризик портфеля, що залежить від систематичного ризику цінних паперів, що входять до його складу. Для портфеля, що складається з n видів акцій, його коефіцієнт систематичного ризику визначається за формулою

$$\beta_p = \sum_{i=1}^n x_i \beta_i, \quad (6.15)$$

де β_i – коефіцієнт систематичного ризику i -ої акції.

6.4 Засоби захисту від комерційного ризику

Для багатьох сучасних ринків характерними є значні коливання цін, на ефективність комерційних операцій впливають також коливання курсів валют, процентних ставок за кредитами. Такі коливання є факторами ризику. Одним з заходів для захисту від дії цих факторів є *хеджування*, тобто укладання термінових комерційних угод. Це угоди, виконання яких згідно з укладеним договором, відкладається на певний термін. До термінових угод відносять форвардні контракти, ф'ючерси та опціони. Термінові угоди є альтернативою контрактам з негайним постачанням товару та розрахунком за нього.

Форвардний контракт – це взаємне зобов'язання двох сторін здійснити купівлю – продаж товару за наперед обумовленою (форвардною ціною) у наперед обумовлений термін. Такий контракт може укладатися також для придбання валюти або отримання у майбутньому кредиту під наперед обумовлений процент.

На відміну від форвардних угод, *ф'ючерсні контракти* можуть укладатися лише на біржі. Однією з сторін такого контракту завжди є Розрахункова палата біржі. При укладанні ф'ючерсної угоди у Розрахункову палату роблять гарантійний внесок – початкову маржу. Інший учасник угоди зобов'язується придбати у розрахункової палати або продати їй певну кількість товару або валюти у визначений термін за визначеною ціною.

Опціони відрізняються від форвардних або ф'ючерсних контрактів тим, що вони є правом, а не обов'язком продати або придбати товар (валюту) у визначений термін за визначеною ціною. Вони можуть укладатися не лише на біржі, але й поза нею.

До методів захисту від ризику неплатежів за комерційними угодами відносяться також застава, гарантія, акредитив.

Застава використовується для зниження ризику при продажу продукції без передплати, а також при видачі кредиту. До моменту оплати постачання або погашення кредиту майно боржника знаходиться у заставі у кредитора. У випадку неповернення боргу воно реалізується з аукціону, частина отриманих коштів йде на повернення боргу. При використанні *гарантії* сума неповернутого боргу стягується з третьої особи – гаранта повернення боргу.

При використанні *акредитивної форми розрахунків* покупець перераховує у банк постачальника певні кошти в рахунок оплати за майбутні постачання. Її не можна повернути без згоди постачальника. Найчастіше для захисту від ризику неплатежів з боку покупця використовують передплату постачань.

6.5 Страхування та оцінка доцільності його застосування

Сутність страхування полягає у тому, що *страхувальник* (фізична та юридична особа) передає *страховику* (страховій компанії) за певну плату (страхову виплату) свій ризик. Страхова виплата (страховий внесок) розраховується на основі *страхового тарифу (брutto-ставки)*, до складу якого входить нетто-ставка та навантаження. *Нетто-ставка* використовується для створення страхового фонду, з якого сплачується страхова компенсація збитків. *Навантаження* використовують для покриття організаційних витрат страховику та отримання ним прибутку.

При настанні страхового випадку, тобто події, що спричиняє втрати страхувальника, передбаченої страховим договором, страхівник виплачує страхувальнику страхову компенсацію. Згідно з умовами страхового договору, вона може дорівнювати повній вартості втраченого майна, її частині або наперед обумовленій сумі.

При укладанні страхового договору страховик вважає, що він отримає у вигляді страхових внесків суму, більшу, ніж кошти, витрачені на покриття страхових витрат, а страхувальник сподівається отримати у вигляді страхової компенсації більше, ніж виплатить страхових внесків. У практиці страховиків існує відбір ризиків, тобто страхові компанії намагаються ухилятися від великих ризиків, хоча їх страхування пов'язане зі значними страховими внесками від страхувальників.

Укладання страхових договорів є можливим тому, що при прийнятті рішення про страхування страховик та страхувальник користуються різними критеріями прийняття рішень. Страховик має можливість застосувати критерій Байеса, тобто рішення приймається, виходячи з максимуму математичного

сподівання прибутку), оскільки він працює з багатьма клієнтами і має можливість використовувати статистику страхових випадків. Страхувальник вибирає альтернативу, для якої максимально можливі збитки будуть найменшими.

При прийнятті страховиком рішення про укладання страхового договору, він оцінює ймовірності страхових випадків. Для цього використовують статистичні дані щодо їх появи. Такі розрахунки ймовірностей страхових випадків називають *актуарними*.

Приклад 6.4. Підприємство збирається застрахувати придбаний об'єкт виробничого призначення, вартість якого складає 150 тис. у.г.о. Страхова компанія, клієнтом якої є це підприємство, має статистику страхових випадків для об'єктів такого типу. Згідно з нею, на протязі року гинуть 4% таких об'єктів. У зв'язку з цим встановлено страховий тариф для них на рівні 5% (4% – нетто-ставка, 1% – навантаження). Згідно зі страховим договором страхова компанія компенсує лише 80% вартості об'єкту страхування. Яким буде рішення про укладання страхового договору?

Розв'язання. У страховому випадку (загибель об'єкту) страхова компанія повинна виплатити підприємству $150 \cdot 0,8 = 120$ (у.г.о.). Щорічний страховий внесок для даного об'єкту складає $150 \cdot 0,05 = 7,5$ (тис. у.г.о.) Оскільки у підприємства даний об'єкт є єдиним, його керівництво приймає рішення про доцільність страхування, вибравши альтернативу, для якої максимально можливі збитки будуть мінімальними. У таблиці 6.1 наведено дані для прийняття рішення керівництвом підприємства-страхувальника.

Таблиця 6.1. Дані для прийняття рішення керівництвом підприємства-страхувальника у прикладі 6.4.

Альтернатива	Страховий випадок		Максимальний збиток
	Настане	Не настане	
Застрахувати	37,5	7,5	37,5

об'єкт			
Відмовитись від страхування	150	0	150

З таблиці 6.1 визначаємо, що найменший з максимальних збитків відповідає рішенням про страхування об'єкту.

У страхової компанії даний об'єкт страхування не єдиний, вона страхує велику кількість таких об'єктів, тобто приймає не одне, а серію однотипних рішень. У такій ситуації доцільно застосувати критерій Байєса, згідно з яким оптимальною вважається альтернатива, для якої математичне сподівання прибутку є максимальним. За наявності статистики страхових випадків можна знайти оцінку ймовірності страхових випадків та знайти математичне сподівання прибутку страховика. Платіжна матриця для даної ситуації прийняття рішень наведена у таблиці 6.2.

Таблиця 6.2. Платіжна матриця для прийняття рішення про укладання страхового договору з боку страховика у прикладі 6.4.

Альтернатива	Страховий випадок	
	Настане (ймовірність $p_1 = 0,04$)	Не настане (ймовірність $p_2 = 0,96$)
Укласти страховий договір	-112,5	7,65
Відмовитися	0	0

Для варіанту рішення про укладання страхового договору математичне сподівання прибутку $m_1 = -112,5 \cdot 0,04 + 7,5 \cdot 0,96 = 2,7$ (тис. у.г.о.), $m_2 = 0$. Отже, страхова компанія вибирає альтернативу пр. укладання страхового договору. Страхування у цьому прикладі вигідне обом сторонам, тому договір страхування буде укладено.

У окремих випадках критерій Байєса може застосовувати і страхувальник, якщо він збирається страхувати однотипні об'єкти і у нього є статистичні дані

щодо страхових випадків. Така ситуація є типовою для страхування вантажів, транспортних засобів, кредитів тощо.

Приклад 6.5. Страховий внесок при страхуванні кредитів, виданих на 3 місяці, установлений на рівні 3% від суми кредиту, відповідальність страхової компанії по відшкодуванню визначена на рівні 80% від суми неповернутого боргу (основного кредиту та відсотків за ним). Згідно з статистичними даними комерційного банку щодо неповернення кредитів, його втрати для таких кредитів складають 2,5% від їх суми. Оцінити доцільність для банку страхування кредитного ризику за виданим кредитом на суму 200 у.г.о., ймовірність повернення кредиту 0,975.

Розв'язання. Сума страхового внеску складає $200 \cdot 0,03 = 6$ (у.г.о.), При неповерненні кредиту до цієї суми додаються невідшкодовані втрати банку на суму $200 \cdot 0,2 = 40$ (у.г.о.). Якщо страховий договір не буде укладено, банк втратить 200 у.г.о. Платіжна матриця для даного прикладу наведена у таблиці 6.3. У ній наведені дані щодо сум можливих збитків. Згідно з критерієм Байєса, кращою є альтернатива, для якої математичне сподівання збитків є найменшим.

Таблиця 6.3. Платіжна матриця для прикладу 6.5 (наведено суми можливих збитків для банку).

Альтернатива	Кредити будуть	
	повернуті (ймовірність $p_1 = 0,975$)	Не настане (ймовірність $p_2 = 0,025$)
Укласти страховий договір, x_1	6	46
Відмовитися, x_2	0	200

Розрахуємо математичне сподівання збитків для альтернатив x_1 та x_2 .

$$M(x_1) = 6 \cdot 0,975 + 46 \cdot 0,025 = 7 \text{ (у.г.о.)}$$

$$M(x_2) = 0 \cdot 0,975 + 200 \cdot 0,025 = 5.$$

Математичне сподівання збитків більше для альтернативи x_1 укладання страхового договору. Отже, це рішення є не вигідним для банку.

6.6 Створення резервів для зниження ризику непередбачених витрат ресурсів

Для зниження ризику непередбачених витрат ресурсів, що виникає в умовах нестабільного економічного середовища, доцільно використовувати резервні фонди (запаси). Управління запасами пов'язане з досягненням оптимальної рівноваги між двома конкуруючими факторами: мінімізацією капіталовкладень у запаси та максимізацією обсягу виробництва та рівня обслуговування споживачів продукції або послуг даного підприємства.

Крім запасів предметів праці та виготовленої продукції, існують резерви виробничих потужностей, основних фондів, оборотних коштів, незавершене будівництво тощо.