

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ВНУТРІШНІХ СПРАВ  
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ЛЬОТНИЙ КОЛЕДЖ**

**Циклова комісія економіки та управління**

**ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ**

**з навчальної дисципліни «Ризик менеджмент»  
обов'язкових компонент  
освітньої програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
073 Менеджмент (Логістика)**

**За темою № 2. Аналіз і оцінка ризиків**

**м. Харків 2022**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Науково-методичною радою  
Харківського національного  
університету внутрішніх справ  
Протокол від 30.08.2022 № 8

**СХВАЛЕНО**

Методичною радою  
Кременчуцького льотного  
коледжу  
Протокол від 22.08.2022 № 1

**ПОГОДЖЕНО**

Секцією науково-методичної ради  
ХНУВС з гуманітарних та соціально-  
економічних дисциплін  
Протокол від 29.08.2022 № 8

Розглянуто на засіданні циклової комісії економіки та управління,  
протокол від 15.08.2022 № 1

**Розробники:** викладач циклової комісії економіки та управління, к.е.н.,  
спеціаліст вищої категорії, викладач – методист, Пушкар О.І.

**Рецензенти:**

1. Професор кафедри логістики НАУ, доктор економічних наук, професор, експерт Українського логістичного альянсу (УЛА) Смерічевська С.В.
2. Викладач циклової комісії економіки та управління КЛК ХНУВС, к.е.н., старший викладач Цимбалістова О.А.

### **План лекції**

1. Принципи та послідовність проведення аналізу ризиків.
2. Методи оцінки ризиків. Загальна характеристика методів оцінки ризиків.
  - 2.1 Статистичний метод оцінки ризиків.
  - 2.2 Метод аналізу доцільності витрат.
  - 2.3 Метод експертних оцінок.
  - 2.4 Аналітичний метод оцінки ризиків.
  - 2.5 Метод використання аналогів.
  - 2.6 Метод аналізу ризику за допомогою дерева рішень.
  - 2.7 Комплексна оцінка ризиків.
  - 2.8 Стрес-тестінг компаній.

### **Література:**

#### **Основна:**

- 1.1. Старостіна А.О., Кравченко В.А. Ризик-менеджмент: теорія та практика: Навч. посіб.– К.: ІВЦ «Видавництво «Політехніка», 2004. – 200 с.
- 1.2. Мамчин М.М., Мних О.Б., Паробецька І.М. Управління ризиками в логістиці: конспект лекцій. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2009. – 153 с.
- 1.3. Логістика невиробничої сфери: Управління ризиками в логістиці : навчальний посібник / Л. О. Мажник, В. О. Письмак. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. – 164 с.
- 1.4. Донець Л. І., Шепеленко О. В., Баранцева С. М., Сергєєва О. В., Веремейчик О. Ф. Обґрунтування господарських рішень та оцінювання ризиків. Навчальний посібник / За заг. ред. Донець Л. І. – К.: Центр учбової літератури, 2012. – 472 с.

#### **Допоміжна література:**

- 2.1. Фисун В. І., Ярова Г. М. Страхування. Навч. посіб. – К.: Центр учбової літератури, 2011. – 232 с.
- 2.2. Кучеренко В.Р., Карпов В.А., Карпов А.В. Економічний ризик та методи його вимірювання: Навчальний посібник. – Одеса, 2011. – 199 с.

### **Інформаційні ресурси в Інтернеті**

- 3.1. Офіційний веб-портал Верховної Ради України. Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/main/a#Find>
- 3.2. Міжнародний Інститут Дослідження Ризиків [ Електронний ресурс ]. – Режим доступу: <http://www.miir.ru/>.
- 3.3. Quantum – Finance in Perspective. Сайт , присвячений кількісним методам ризик – менеджменту [ Електронний ресурс ]. – Режим доступу : <http://www.quantummagazine.com/>.

3.4.Офіційний сайт Державна служба статистики України [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>

3.5.Компаньон online [Электронный ресурс] / Режим доступа:<http://www.companion.ua/>

## Текст лекції

### 1. Принципи та послідовність проведення аналізу ризиків

Як процес управління ризик-менеджмент передбачає розробку стратегічних і тактичних рішень. *Стратегія ризик-менеджменту* - це загальний довгостроковий курс досягнення намічених цілей, в основу якого покладено прогнозування ризику та напрямів його зниження. *Тактика* пропонує конкретні методи та прийоми для вибору найбільш оптимального рішення та досягнення результатів у конкретних умовах. За оцінками дослідників, можна обирати такі види стратегій управління ризиками: індуктивну - збір, систематизація, узагальнення фактів; дедуктивну - висування гіпотез та зіставлення їх із фактичними даними; позитивну - вивчення поточної ситуації; нормативну - формування суб'єктивних уявлень про майбутні події.

Управління ризиками охоплює комплекс заходів, спрямованих на підвищення результативності господарської діяльності підприємства та мінімізацію (чи майже повне усунення) можливих утрат (збитків) у процесі здійснення тих або інших операцій (Рис.2.1).

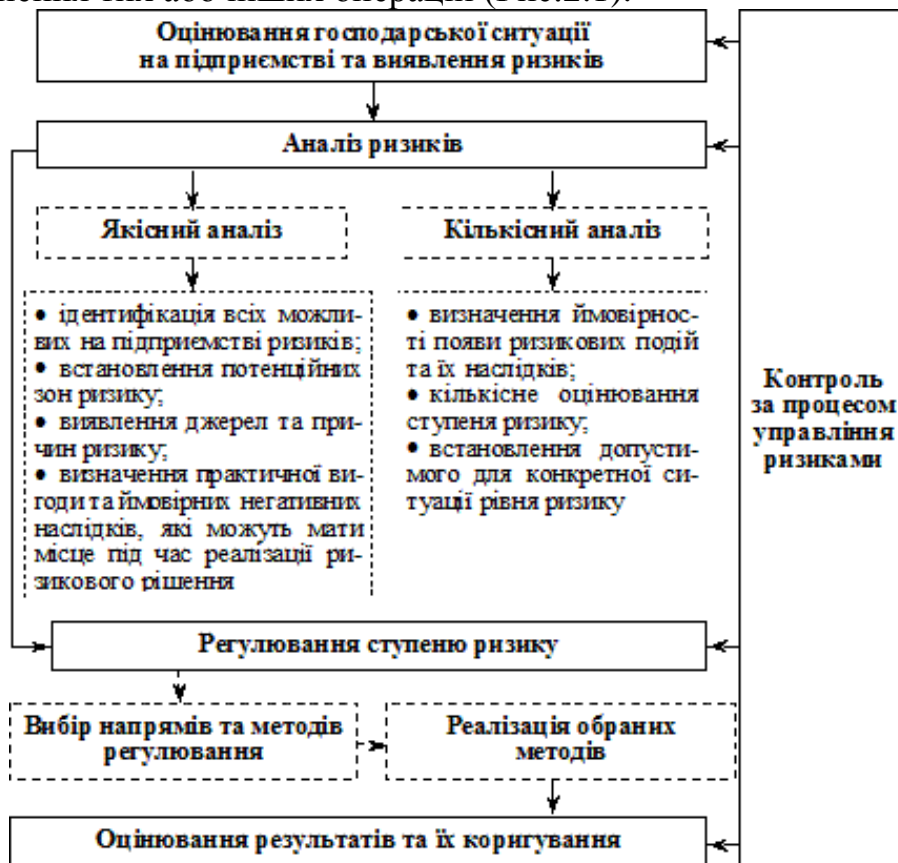


Рис. 2.1 Управління ризиками

## **2. Методи оцінки ризиків. Загальна характеристика методів оцінки ризиків.**

Виділяють два підходи до оцінки ризику:

- Якісний проводиться на стадії розробки бізнес-плану.
- Кількісний полягає у приписуванні ризику числового значення.

У загальному випадку аналіз ризику здійснюють у наступній послідовності:

- 1) виявлення внутрішніх та зовнішніх чинників, що збільшують чи зменшують ступінь певного виду ризику;
- 2) аналіз виявлених чинників;
- 3) оцінювання певного виду ризику за двома підходами:
  - а) визначення фінансової доцільності (ліквідності);
  - б) визначення економічної доцільності (ефективності вкладених засобів);
- 4) встановлення допустимого ступеня ризику;
- 5) аналіз окремих операцій щодо обраного ступеня ризику;
- 6) розробка заходів щодо зниження ступеня ризику;
- 7) вибір найбільш прийнятних варіантів рішень.

В результаті реалізації ризиків в підприємницькій діяльності можуть виникнути ті чи інші втрати, які можна згрупувати в такі види:

1. Фінансові втрати – це прямий грошовий збиток, що може бути нанесений підприємству внаслідок реалізації визначеного ризику або групи ризиків.

2. Матеріальні втрати – це непередбачені планом розвитку підприємства додаткові витрати чи прямі втрати виробничих засобів.

3. Втрати часу – це такі втрати, що пов'язані з нераціональним його використанням внаслідок виникнення визначених видів ризиків.

4. Соціальні втрати – це такі види втрат, що пов'язані з нанесенням збитку здоров'ю і життю людей.

5. Збутові втрати – втрати, які пов'язані зі зміною відношення покупців до виробленого підприємством продукту в бік переваги продуктам інших підприємств або інших продуктів.

6. Екологічні втрати – це нанесення шкоди навколишньому природному середовищу.

7. Морально-психологічні втрати – обумовлені тим, що будь-яке підприємство є складною соціальною системою і порушення рівноваги цієї системи може привести до небажаних наслідків.

*Основними методами кількісної оцінки ступеня ризику є:*

- статистичний метод;
- метод аналізу доцільності витрат;
- метод експертних оцінок;
- аналітичний метод;
- метод використання аналогів;
- метод оцінки ризику за допомогою дерева рішень;

- метод комплексної оцінки ризику.

Методи поділяються на об'єктивні і суб'єктивні.

*Об'єктивні* – це ті, котрі використовують характеристики випадкових процесів, отримані на основі даних, що не залежать від думки конкретної особи.

*Суб'єктивні* методи ґрунтуються на експертних оцінках ризику.

Фактори що створюють ризик поділяють на контрольовані і неконтрольовані:

*Контрольовані* – це такі фактори, які повинні виявлятися на етапі якісної оцінки і піддаватися контролю, після чого ризик, як такий, знімається.

Неконтрольовані фактори поділяються на :

- невизначені;
- випадкові.

До невизначених факторів відносять фактори ймовірності судження про які відсутні.

До випадкових належать ті, щодо яких відомі необхідні для опису випадкових величин характеристики: закони розподілу чи хоча б їхні перші моменти – математичні очікування і дисперсії.

Усі чинники, що тою чи іншою мірою впливають на ступінь ризику, можна поділити на дві групи: об'єктивні та суб'єктивні.

Об'єктивні чинники не залежать безпосередньо від підприємства та менеджерів: інфляція, конкуренція, політичні та економічні кризи, екологія, мита, наявність режиму найбільшого сприяння, можлива робота в зоні вільного економічного підприємництва тощо.

До суб'єктивних чинників відносяться ті, котрі характеризують суб'єкт прийняття відповідних рішень (безпосередньо менеджерів, підприємства): виробничий потенціал, технологічне забезпечення, рівень предметної та технологічної спеціалізації, організацію праці, ступінь кооперативних зв'язків, рівень техніки безпеки, рівень компетентності та інтелектуальний потенціал суб'єкта прийняття рішень, вибір типу контрактів з інвестором чи замовником тощо.

## **2.1 Статистичний метод оцінки ризиків.**

Статистичний метод застосовується в тих випадках, коли при проведенні кількісного аналізу підприємство має у своєму розпорядженні значний обсяг аналітико-статистичної інформації за певний період часу. При використанні статистичного методу оцінку ризику здійснюють в абсолютному і відносному вираженні. В абсолютному вираженні ризик вимірюється конкретним іменним числом. У відносному вираженні ризик вимірюється різними безрозмірними показниками, що є відношеннями двох чи кількох іменних величин.

При обчисленні ризику в абсолютному вираженні використовують декілька способів:

1. Як міра ризику приймається ймовірність виникнення збитків або недоодержання доходів порівняно з прогнозованим варіантом.

Оцінка ризику позначається буквою R.

$$R = P(x),$$

де x – випадкова величина збитку або недотриманих доходів.

Згідно пропозиції Райзберга доцільно визначати 3 зони ризику:

а) зона припустимого ризику, де  $R = P(x) \geq P(x_{\text{припуст}})$ ;

б) зона критичного ризику, де  $R = P(x) \geq P(x_{\text{критич}})$ ;

в) зона катастрофічного ризику, де  $R = P(x) \geq P(x_{\text{катастроф}})$ .

Зона припустимого ризику – це область в якій величина ймовірних втрат змінюється від нуля до значення розрахункового прибутку.

В зоні критичного ризику – величина ризику дорівнює доходу, а в зоні катастрофічного ризику – втрачається все майно.

В окремих випадках можна доцільно використовувати шкалу ризику стосовно ймовірності небажаного результату, один з варіантів якої наведено в табл. 2.1. При цьому слід мати на увазі, що в оцінці ризику велике значення має не тільки ймовірність, з якою можливий збиток, але і сама величина збитку.

Таблиця 2.1.

Шкала ризику

№	Ймовірність небажаного результату	Градація ризику
1	0 – 0,1	мінімальний
2	0,1 – 0,3	малий
3	0,3 – 0,4	середній
4	0,4 – 0,6	високий
5	0,6 – 0,8	максимальний
6	0,8 – 1,0	катастрофічний

2. Як міра ризику приймається величина очікуваного збитку.

$$R = M(x),$$

де  $M(x)$  – математичне очікування збитку.

3. Як міра ризику приймається збиток помножений на ймовірність виникнення збитків:

$$R = P(x) \cdot M(x)$$

4. Як міра ризику приймається математичне очікування відповідної випадкової величини ризику і в якості ступеня ризику приймається середньоквадратичне відхилення результату досліджуваної величини:

$$R = M(x);$$

$$\sigma(x) = \sqrt{\sigma^2(x)}$$

Відносною величиною при оцінці ризику виступає коефіцієнт варіації.

$$V = \frac{\sigma(x)}{M(x)}$$

Коефіцієнт варіації  $V$  можна розглядати як кількість одиниць середнього квадратичного відхилення, що припадає на одиницю математичного очікування величини ризику і показує міру відхилення досліджуваних змінних.

Для оцінки ризику використовується наступна шкала:

V	Градація ризику
0,1	слабкий
0,1 – 0,25	помірний
0,25<	високий

За допомогою коефіцієнта варіації можна порівнювати коливання ознак виражених в різних одиницях виміру. Коефіцієнт варіації може змінюватися від 0 до 100%. Чим більший коефіцієнт, тим сильніше коливання. Відповідно, чим вищі коливання, тим більший ризик.

## 2.2 Метод аналізу доцільності витрат

Суть цього методу ґрунтується на тому факті, що витрати за кожним напрямом діяльності, а також за окремими її елементами, мають різний ступінь ризику. Наприклад, ступінь ризику за витратами, пов'язаними з купівлею сировини (яка може бути доставлена не точно в зазначений термін, її якість може не цілком відповідати технологічним нормам чи її споживчі властивості можуть бути частково загублені при зберіганні на самому підприємстві і т.д.) буде вищим, ніж за витратами на зарплату. Визначення ступеня ризику шляхом аналізу доцільності витрат орієнтоване на ідентифікацію потенційних зон ризику. Для цього стан за кожним з елементів витрат поділяється на області ризику, у межах яких конкретні витрати не повинні перевищувати граничного значення встановленого рівня ризику.

Такий підхід дає можливість виявити "вузькі місця" у діяльності підприємства з погляду ризикованості і в подальшому розробити шляхи їх ліквідації. При даному підході проводять наступну градацію областей ризику:

1. Область абсолютної стійкості характеризується відсутністю будь-яких витрат з гарантованим одержанням планового прибутку, розмір якого теоретично не обмежений.
2. Область нормальної стійкості характеризується мінімальним ступенем ризику який забезпечує підприємству покриття всіх його витрат і одержання тієї частини прибутку, що дає змогу сплатити податки.
3. Область нестійкого стану характеризується підвищеним ризиком, при цьому рівень витрат не перевищує розміру розрахункового прибутку.

4. Область критичного стану відповідає за критичний ступінь ризику, за якого можливі втрати в межах валового прибутку (тобто загальної суми прибутку, що отримана до здійснення всіх відрахувань).

5. Область кризового стану допускає можливість не покриття усіх витрат, пов'язаних з даним напрямком діяльності.

Перевага даного методу полягає в тому, що, знаючи статті витрат з максимальним ризиком, можна знайти шляхи його зниження. Наприклад, знаючи, що ризик пов'язаний з орендою транспортного засобу, можна переглянути питання про перевезення товару.

Основний недолік методу полягає в тому, що (як і при статистичному методі) підприємство не аналізує джерела ризику, а приймає ризик як цілісну величину, ігноруючи його мультискладові.

### **2.3 Метод експертних оцінок**

Якщо для оцінки ризику не вистачає статистичних даних, або є сумнів у їх вірогідності можна застосовувати метод, що використовує досвід та інтуїцію фахівців. Такий метод називають методом експертних оцінок (евристичний метод) і який реалізується шляхом обробки думок професіоналів.

Експертні оцінки можуть здійснюватись як за бальною системою, так і в конкретних кількісних показниках.

Особливістю експертних методів є відсутність строгих математичних доказів оптимальності отриманих рішень. Загальною спрямованістю експертних процедур, є використання людини як вимірювального приладу для одержання кількісних оцінок досліджуваних процесів.

Загальна схема експертного методу включає такі основні етапи:

1. підбір експертів і формування експертних груп;
2. формування питань і складання анкет;
3. робота з експертами;
4. формування правил визначення сумарних оцінок на основі оцінок окремих експертів;
5. аналіз і оброблення експертних оцінок.

У практичній діяльності застосовуються як індивідуальні, так і групові (колективні) експертні оцінки.

Особливістю індивідуальної експертизи є оперативність одержання інформації для ухвалення рішення і відносно невеликі витрати. Недоліком індивідуальної експертної оцінки є високий рівень суб'єктивності і, як наслідок, відсутність впевненості у вірогідності отриманих оцінок.

Для групових експертних оцінок характерна суб'єктивність і рішення прийняті на їх основі, пов'язані з більшою ймовірністю здійснення. Використовуючи групові експертні процедури, припускають, що при рішенні проблем в умовах невизначеності думка групи експертів надійніша ніж думка окремого експерта.

За допомогою цього методу може успішно розв'язуватись ряд завдань управління ризиком:

- виявлення джерел і причин ризиків, встановлення усіх можливих ризиків;
- вибір напрямів і шляхів зниження ризику;
- формування повного набору і якісне оцінювання варіантів, що використовують різні способи зниження ризику чи їхню комбінацію.

Існує кілька різновидів евристичних методів. Найбільш відомий – метод Дельфи – характеризується анонімністю і керованим зворотнім зв'язком. Мета анонімності - уникнути групового обговорення і тиску думки авторитетних осіб. Метод Дельфи найбільш доцільний при кількісних оцінках окремих ризиків і всього проекту в цілому – визначенні ймовірності настання ризикових подій.

Крім методу Дельфи застосовується в міжнародній практиці методика Швейцарської банківської корпорації і методика Бері. Специфічною особливістю даних методів є визначення ступеня ризику економіки всієї країни без врахування специфіки різних напрямків підприємницької діяльності.

## **2.4 Аналітичний метод оцінки ризиків**

Аналітичний метод використовується при аналізі певної інформації, що використовує традиційні показники, які застосовуються при оцінці ефективності інвестиційних та інноваційних проектів, зокрема, період окупності, внутрішня норма прибутковості, індекс рентабельності, чистий приведений доход тощо. Даний метод здійснюється в декілька етапів.

**На першому етапі** здійснюється підготовка до аналітичної обробки інформації, що містить в собі:

1. визначення ключового параметру, стосовно до якого здійснюється оцінка конкретного напрямку підприємницької діяльності (наприклад, обсяг продажів, обсяг прибутку, рентабельність і т.д.)
2. добір факторів, що впливають на діяльність підприємства, а отже і на ключовий параметр (наприклад, рівень інфляції, політична стабільність, ступінь виконання договорів основними постачальниками підприємства і т.д.);
3. розрахунок значень ключового параметра на всіх етапах виробничого процесу.

Сформовані в такий спосіб послідовності витрат і надходжень дають можливість визначити не тільки загальну, економічну ефективність досліджуваного напрямку діяльності, але і виявити її значення на кожній зі стадій.

**На другому етапі** будуються діаграми залежності обраних результуючих показників від величини вихідних параметрів. зіставляючи між собою отримані діаграми можна виділити ті основні фактори, що

найбільшою мірою впливають на даний вид (чи групу видів) підприємницької діяльності.

*На третьому етапі* визначаються критичні значення ключових параметрів. Найбільш просто при цьому може бути розрахована критична крапка виробництва чи зона беззбитковості, що показує мінімально припустимий обсяг продажів для покриття витрат підприємства.

*Під час четвертого етапу* аналізуються, на підставі отриманих критичних значень ключових параметрів і факторів, що впливають на них, можливі шляхи підвищення ефективності і стабільності роботи підприємства, а, отже, і шляхи зниження ступеня ризику.

Таким чином, перевагою аналітичного методу є те, що він поєднує у собі як можливість пофакторного аналізу параметрів, що впливають на ризик, так і виявлення можливих шляхів зниження його ступеня за допомогою впливу на них.

## **2.5 Метод використання аналогів**

Сутність даного методу полягає в тому, що при аналізі ступеня ризику певного напрямку підприємницької діяльності доцільно використовувати дані про розвиток таких же аналогічних напрямків у минулому.

Метод аналогії використовується в таких випадках, коли інші методи оцінки ризику або неприйнятні, або відсутня достовірна інформація. Найчастіше такий метод використовується в страхуванні при розробці правил страхування нових ризиків, а також при виявленні ступеня ризику інноваційного напрямку підприємницької діяльності. Як аналоги використовуються дані про ризик аналогічних проектів чи угод.

В якості джерела інформації можуть бути використані опубліковані звіти підприємств, інформація державних органів, дані страхових компаній.

Отримана інформація обробляється з метою виявлення залежностей між плановими результатами майбутньої діяльності і потенційних ризиків.

Об'єктивні труднощі в застосуванні методу аналогій для оцінки ступеня ризику полягають в тому, що дані минулих періодів використовуються в даний момент часу без врахування того факту, що будь-який напрямок підприємницької діяльності знаходиться в постійному розвитку і зміні.

Доцільність використання методу аналогій полягає в тому, що його можна застосовувати при виявленні ступеня ризику інноваційної діяльності, коли відсутня строга статистична база. В такому випадку краще знати минулий досвід, ніж не знати нічого.

## **2.6 Метод аналізу ризику за допомогою дерева рішень**

Оцінка ризиків за допомогою дерева рішень означає моделювання задачі вибору рішень в умовах ризику за допомогою дерева рішень. Даний метод передбачає графічну побудову варіантів можливих рішень. Гілкам

дерева ставлять у відповідність суб'єктивні і об'єктивні оцінки можливих подій. Йдучи вздовж побудованих гілок оцінюють кожен шлях, і як правило, на основі ймовірностей вибирають варіант дій з найменшою ймовірністю отримання збитків.

При цьому кількісну оцінку одержує кожен варіант. Дерево рішень є найзручнішим способом подання такої серії альтернатив з наступним вибором найбільш прийнятних.

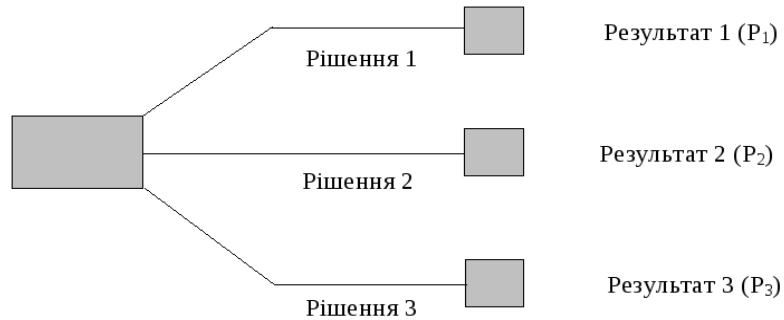


Рис. 2.8. Схема дерева рішень.

Дерево рішень дає змогу розчленувати велику складну проблему на серії дрібних проблем. Дерево рішень – це графічний підхід до аналізу рішень в умовах невизначеності, коли для побудови дерева використовують два види гілок:

- гілка рішень;
- гілка результатів.

Гілка рішень передбачає прийняття того чи іншого рішення. Позначається у виді вершини з гілками, що відходять від неї. Гілку події малюють тоді, коли зовнішні фактори вказують на появу випадкових подій, що відбуваються. Тобто гілка подій представляє можливий результат, а число  $P_i$ , що асоціюється з кожною гілкою, являє собою ймовірність, з якою дана подія відбувається.

Основна проблема використання даного методу – складнощі виділення варіантів рішень і оцінки (як правило, експертним методом) ступеня їхнього впливу на розвиток подій у майбутньому. Однак при правильному підборі експертів і/або наявності фактичних даних цей метод дозволяє отримати досить точну оцінку ризику.

## 2.7 Комплексна оцінка ризиків

Метод комплексного аналізу ймовірних втрат при здійсненні оцінки ризику дозволяє встановити не тільки всі джерела ризику, але й виявити, які джерела домінують. При цьому доцільно класифікувати можливі втрати за оцінкою впливу на діяльність підприємства на визначальні (прямі) і побічні (непрямі). До визначальних втрат належать втрати, які при своєму виникненні безпосередньо впливають на діяльність підприємства, а до побічних – ті, вплив яких на підприємство здійснюється опосередковано.

Ризик, як уже наголошувалося, може вимірюватися в абсолютних і відносних величинах. В абсолютному вираженні ризик може бути вимірний величиною прогнозованих втрат (збитків), а у відносному вираженні може бути визначений як величина збитків, віднесена до певної бази.

Розрахунок абсолютного значення ризику (абсолютного рівня втрат) можна зробити за формулою:

$$R_i = x_i \cdot p(x_i),$$

де  $R_i$  – абсолютне значення ризику за  $i$ -м параметром,

$x_i$  – планове значення  $i$ -го параметра при успішному результаті,

$p(x_i)$  – розрахункове значення ступеня ризику.

Перевагою даного методу є те, що як  $i$ -й показник параметра  $x$  можна використовувати широкий спектр показників, за якими підприємство прогнозує збитки у разі реалізації певних ризиків.

Аналогічно може бути зроблений розрахунок абсолютного рівня неризикової частини:

$$L_i = x_i [1 - p(x_i)],$$

де  $L_i$  — величина частини, що не піддається ризику  $i$ -го параметра, або

$$L_i = x_i - R_i$$

На практиці часто виникають ситуації, коли недостатньо знати лише величину ризику в абсолютному вираженні, а його значення необхідно порівняти з певними показниками, що характеризують діяльність підприємства, але вираженими в різних одиницях і тому в абсолютному вираженні непорівнянними. У цьому випадку застосовують відносну оцінку ризику.

Розрахунок ризику у відносному вираженні може бути здійснений за формулою:

$$K_{R_i} = \frac{R_i}{X_i}$$

де  $K_{R_i}$  – відносне значення ризику за  $i$ -м параметром.

Незадоволеність підприємства у високому значенні ризику в абсолютному і відносному вираженні, розрахованим за вищенаведеними формулами, є однією з головних причин усвідомленого прийняття ним ризику, а в ряді випадків його відмови від заняття даним видом діяльності або спонукальним мотивом для внесення змін у стратегію свого розвитку.

### 3. Стрес-тестінг компаній

**Стрес-тестування** – це метод кількісної оцінки ризику, який полягає у визначенні величини неузгодженої позиції, яка наражає банк на ризик, та у визначенні шокової величини зміни зовнішнього фактора – валютного курсу, процентної ставки тощо. Цей метод також може використовуватися на мікрорівні для оцінки стабільності страхової компанії, підприємств різних форм власності та видів діяльності.

**Сутність стрес-тестування** (stress-testing) полягає в моделюванні винятковою, але можливої ситуації, в якій теоретично може виявитися підприємство, та у визначенні впливу різного роду стресових подій на його грошові потоки.

За критерієм кількості факторів, що беруть участь в аналізі стресовій ситуації, розрізняють одно факторні і багатофакторні стрес-тести. Однофакторні стрес тести розглядають вплив зміни одного з факторів ризику на грошовий потік підприємства при збереженні незмінними інших умов. Такий аналіз називається також аналізом чутливості, так як визначає ступінь чутливості фінансової міцності підприємства до зміни того чи іншого фактора ризику. В якості такого фактора може виступати підвищення цін на сировину, банкрутство великого боржника, одночасна вимога всіх кредиторських заборгованостей, зміна курсу валют, підвищення податкових і процентних ставок, спад рівня попиту, падіння цін на акції підприємства та інші економічні і позаекономічні фактори.

Історичні стрес-тести ґрунтуються на історичних сценаріях. Вони розглядають фінансовий стан підприємства при повторенні подій, які вже відбувалися у минулому. Сценарії стрес-тестів в ідеалі повинні максимально наближатися до можливого ходу подій. Це дозволяє відображати повну картину стресостійкості підприємства. При розробці таких сценаріїв в першу чергу потрібно переконатися в їх логічній несуперечності. Так, в якості стрессценарію може розглядатися криза минулого, з її адаптацією до нинішніх умов.

Історичні сценарії не враховують усіх змін економічного середовища, які відбуваються з часом. За наявності певних історичних даних можна розраховувати діапазон можливих змін за допомогою методу математичної статистики.

Процес проведення стрес-тестування може передбачати декілька етапів.

**Етап I.** Перший етап передбачає збір інформації, на основі якої відбувається стрес-тестування. Варто враховувати, що звітність, яка використовується, повинна відповідати критерію послідовності (безперервний ряд звітних даних) та порівнянності (незмінність методики розрахунку показників). А також при проведенні стрес-тесту потрібно визначити мету оцінки ризиків, які генеруються грошовими потоками.

**Етап II.** На другому етапі визначаємо фактори ризику, які впливають на грошові потоки підприємства, класифікуємо їх за видами діяльності, по відношенню до діяльності підприємства (зовнішні та внутрішні), оцінюємо ймовірність їх здійснення.

**Етап III.** Особливу увагу варто приділити третьому етапу, який включає два етапи. На першому етапі аналізуються кореляційні зв'язки між грошовими потоками підприємства та макрофакторами, з'ясовується оптимальна глибина лагів, за якими макрофактори впливають на прогнозований індикатор. За допомогою методу головних компонент уся множина вхідних факторів, які охоплюють основні сфери економіки,

агрегуються у нові показники (головні компоненти). Останні характеризують стан і тенденції розвитку грошових потоків підприємства.

На наступному етапі головні компоненти використовуються як пояснюючі змінні для регресійної моделі зміни грошових потоків підприємства. Використання головних компонент дозволяє знизити число факторів (регресорів) в моделях і позбутися від проблеми мультиколінеарності, тим самим значно підвищити якість регресійних моделей і прогнозів.

**Етап IV.** На четвертому етапі проведення стрес-тестування розробляються сценарії стрес-тестування. Загалом є чотири методи проведення стрес-тестування: еластичності (чутливості), оцінки втрат, сценарний та індексний, але найбільш використаними є тестування чутливості та сценарію.

**Етап V.** На п'ятому етапі за результатами стрес-тестування необхідно розробити план дій для мінімізації виявлених ризиків, зокрема посилення контролю за найбільшими неплатоспроможними покупцями, запровадження інструменту реагування на погіршення своєї кредитоспроможності на ранніх стадіях.

**Етап VI.** Шостий етап передбачає трактування результатів і підготовку висновків щодо проведеного стрес-тестування.

Висновки щодо результатів стрес-тестування рекомендується готувати регулярно. Результати стрес-тестів необхідно розглянути як в рамках комплексу інструментів управління ризиками, так і при визначенні величини капіталу, необхідного для покриття ризиків. Будучи інструментом управління ризиками та стратегічного планування, стрес-тестування виявляє готовність підприємства до кризової ситуації, оцінює його слабкі сторони, дозволяє опрацювати можливі стратегії поведінки.

При управлінні проектами важливо вчасно звернути увагу на визначення ризику в процесі оцінки доцільності прийняття тих чи інших рішень. Метою аналізу ризику є надання потенційним партнерам необхідної інформації та даних для прийняття рішень про доцільність участі в проекті та розробки заходів по захисту від можливих фінансових втрат.

Організація робіт по аналізу ризиків може виконуватись в наступній послідовності:

- 1) підбір досвідченої команди експертів;
- 2) підготовка спеціальних запитань та зустрічі з експертами;
- 3) вибір техніки аналізу ризику;
- 4) встановлення факторів ризику та їх значимості;
- 5) створення моделі механізму дії ризиків;
- 6) встановлення взаємозв'язку окремих ризиків та сукупного ефекту від їх дії;
- 7) розподіл ризиків між учасниками проекту;
- 8) розгляд результатів аналізу ризиків, частіше всього у вигляді звіту.

## ***Приклад аналізу чутливості реагування, розрахунок***

**1. Аналіз чутливості реагування.** Ми знаємо, що більшість із змінних, що визначають грошові потоки проекту, базуються на ймовірності розподілу, а отже, з впевненістю невідомі. Також ми знаємо, що більшість їх змінна у ключовій вхідній змінній величині (такій як обсяг продажу) зумовлює чисту теперішню вартість (ЧТВ) проекту змінюватись.

Метод ЧТВ базується на методології дисконтування грошових потоків. Для застосування цього підходу ми використаємо такі етапи:

1. Знаходимо теперішню вартість кожного грошового потоку, включаючи як прибутки, так і витрати, дисконтовану на вартість капіталу.

2. Сумуємо ці дисконтовані грошові потоки і отриманий результат визначимо як чисту теперішню вартість проекту. Якщо ЧТВ>0, то проект доцільно прийняти. У протилежному випадку від нього слід відмовитись. Якщо ми маємо два проекти, що виключають один одного, то перевага віддається проекту з більшим значенням ЧТВ (Net Present Value).

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t},$$

де  $CF_t$  - очікувані чисті грошові потоки у період  $t$ ;

$k$  – вартість капіталу проекту;

$t$  – порядковий номер розрахунку;

$n$  – кількість років.

Очікувані фіксовані та змінні витрати проекту будемо називати базовими, так як у ході управління вони будуть змінюватись. В аналізі чутливості, ми змінюємо кожну змінну величину на декілька визначених процентних пункти, вище та нижче очікуваної величини, не зачіпаючи інші фактори. Таким чином, визначаємо вплив кожного фактора (обсяг продажу, змінні фактори і вартість капіталу) на значення ЧТВ. Набір значень ЧТВ зображується на графіку разом із змінною величиною, що була змінена. Схема показує графіки чутливості проекту для трьох ключових вхідних змінних величин (чим крутіший нахил, тим чутливіша ЧТВ до змін у змінних величинах. Якщо ми розглядаємо два проекти, то той, який з крутішими лініями чутливості, буде ризикованішим).

**2. Аналіз сценарію.** Методика аналізу ризику, яка розглядає чутливість реагування ЧТВ до змін в ключових змінних величинах та можливий інтервал значень цих змінних. При цьому економіст відбирає “поганий” набір обставин (низька ціна продажу, низький обсяг продажу, високі змінні витрати на одиницю тощо), базовий та “добрий”. Потім розраховуються ЧТВ при поганих і сприятливих обставинах і порівнюються з очікуваною ЧТВ або ЧТВ у базовому випадку.

Таблиця прикладу розрахунку чистої теперішньої вартості (NPV)

Сценарій	Ймовірність виходу (Pi)	Обсяг продажу, од.	Ціна продажу, грн.	ЧТВ (NPV), тис. грн.
Найгірший випадок	0,25	15 000	1500	5768
Базовий випадок	0,50	20 000	2000	6989
Найкращий випадок	0,25	25 000	2500	23390

$$NPV = \sum_{i=1}^n P_i(NPV_i) = 0,25 \times (-5768) + 0,5 \times 6989 + 0,25 \times 23390 = 7900 \text{ тис. грн.}$$
 Стандартне відхилення від NPV дорівнює 10439 тис. грн.

$$\text{Відхилення NPV} = \sqrt{\sum_{i=1}^n P_i (NPV_i - E_{NPV})^2},$$

де  $E_{NPV}$  - очікувана чиста теперішня вартість.

Нарешті, коефіцієнт варіації ЧТВ проекту (CV) дорівнює 1,3:

$$CV_{NPV} = \frac{\text{Відхилення NPV}}{E_{NPV}}$$

Коефіцієнт варіації ЧТВ проекту можна порівняти з коефіцієнтом “середнього проекту”, щоб отримати уявлення про відносну ризиковість проекту. Існуючі проекти корпорації, в середньому, мають коефіцієнт варіації приблизно 1,0. Таким чином, на основі цього виміру ризику проекту менеджери корпорації прийдуть до висновку, що даний проект більш ризикований, чим “середній” проект корпорації.

### **3. Ринковий ризик (або бета-ризик).**

Розглянемо за допомогою прикладу.

Середніми ризиками вважаються ті, що мають тенденцію підніматися й зменшуватися синхронно з розвитком загального ринку. Визначимо рівняння ризику:

$$k_s = k_{rf} + (k_m - k_{rf}) \times \beta_i,$$

$k_{rf}$  - безризикова ставка прибутку;

$k_m$  - потрібна ставка прибутку;

$\beta_1$  - бета-коефіцієнт по прибутку.

Наприклад,  $\beta_1 = 1,1$ ;  $k_{\text{ф}} = 8\%$ ;  $k_{\text{м}} = 12\%$ . Таким чином, вартість капіталу дорівнює 12,4 %.

Тобто, інвестори дадуть гроші в борг компанії для інвестування в проекти з середнім ризиком тільки у тому випадку, якщо вона сподівається заробити 12,4%, або більше на цих грошах.

Якщо загальний бета-коефіцієнт корпорації знаходиться в інтервалі між 1,1 та 1,5, то його точне значення буде залежати від розміру інвестицій у проект.

Результати розрахунків можна зобразити графічно, де на осі X – ризик ( $\beta_1 = 0,5; 1,1; 1,5$ ), а на осі Y – норма прибутку (10%, 12%, 14% - відповідно до розрахунків). Якщо ймовірна норма прибутку даного проекту знаходиться вище прямої, тоді цей проект варто реалізовувати, оскільки його ймовірної норми прибутку більш, ніж достатньо для компенсації ризику, і навпаки. Отже, чим вище бета-ризик, тим більш необхідна норма прибутку для компенсації інвесторам за цей ризик.

**4. Визначення точки безбитковості.** Даний показник характеризує обсяг продажу, при якому виручка від реалізації продукції співпадає з витратами виробництва. Показник розраховується як на основі графічного методу, так і за математичною формулою. При визначенні даного показника витрати на виробництво продукції поділяються на умовно-постійні (Вп) та змінні (Вз). Відповідно, точка безбитковості визначається за формулою:

$$O = \frac{B_n}{Ц - B_z},$$

де O – точка безбитковості, од.

Вп – постійні витрати (не змінюються при зміні обсягу виробництва) на всю програму проекту, грн.;

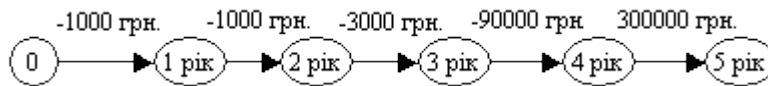
Ц – ціна одиниці продукції, грн.;

Вз – витрати змінні (змінюються прямопропорційно обсягу виробництва) на од., грн.

**5. Дерево рішень.** Для побудови “дерева рішень” аналітик визначає склад і тривалість фаз життєвого циклу проекту; виділяє ключові події, які можуть вплинути на подальший розвиток проекту, та можливий час їх настання; аналітик обирає всі можливі рішення, які можуть бути прийнятими в результаті настання кожної із подій, та визначає ймовірність кожного із них; останнім етапом аналізу даних для побудови “дерева рішень” є встановлення вартості кожного етапу здійснення проекту (вартості робіт між ключовими подіями) в поточних цінах. На основі даних будується “дерево рішень”. Його вузли представляють ключові події, а стрілки, що їх поєднують – перелік робіт по реалізації проекту. Крім того, приводиться інформація відносно часу, вартості робіт і ймовірності розвитку того чи іншого рішення. В результаті побудови дерева рішень визначається

ймовірність кожного сценарію розвитку проекту, а також чистий приведений дохід (ЧПД) по кожному сценарію та по проекту в цілому.

Наприклад,



0 – 1 – передінвестиційні дослідження;

1 – 2 – розробка пакета технічної та економічної документації;

2 – 3 – проведення торгів, підписання контрактів тощо;

3 – 4 – реалізація проекту;

4 – 5 – отримання прибутку від першого року реалізації проекту.

В даному прикладі подано спрощений лише один сценарій “дерева рішень”, на практиці таких сценаріїв декілька, по кожному з яких визначається їх теперішня вартість, позитивний інтегральний показник якої вказує на можливий ступінь ризику.

**6. Метод “Монте–Карло”.** Цей метод базується на використанні імітаційних моделей, що дозволяють створити певну кількість сценаріїв, які узгоджуються із заданими обмеженнями по конкретному проекту. На практиці даний метод можливо застосовувати з використанням комп’ютерних програм, що дозволяють описати прогнозні моделі і розрахувати велику кількість можливих сценаріїв. В якості прогнозної моделі виступають математичні залежності, отримані при розрахунку показників економічної ефективності (як правило, ЧПД). Повинні бути виявлені всі змінні, що впливають на кінцевий результат, якомога точно з описом ступеню цих залежностей .