

ПРИЙНЯТТЯ ГОСПОДАРСЬКИХ РІШЕНЬ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ТА РИЗИКУ

Фінансово-господарська діяльність будь-якого підприємства в умовах ринкової економіки характеризується певним рівнем невизначеності, а отже, і певним рівнем ризику, багатоваріантністю вибору для суб'єкта підприємницької діяльності.

Багато рішень у підприємницькій діяльності доводиться приймати в умовах, коли необхідно вибирати напрями дій із кількох можливих варіантів, результати здійснення яких важко спрогнозувати.

Проблемі прийняття господарських рішень в умовах невизначеності та ризику присвячені роботи багатьох учених: В.В. Вітлінського, С.І. Наконечного, С.М. Клименка, Г.І. Великоіваненко та інших.

Метою даної статті є розгляд різноманітних критеріїв раціонального вибору варіантів рішень (стратегій) із безлічі можливих.

Для вибору оптимальної стратегії в ситуації невизначеності та ризику використовують кілька критеріїв, кожен із яких передбачає як оптимальне рішення використовувати тільки одну конкретну стратегію (чисту стратегію). Але в деяких випадках краще не дотримуватись однієї стратегії, а застосовувати декілька (змішану стратегію).

За наявності кількох альтернативних станів зовнішнього середовища і внутрішніх умов підприємства, їм відповідають належні значення цільових функцій. Якщо жодна з альтернатив не домінуватиме, то постає задача вибору рішення із застосуванням правил і критеріїв теорії прийняття рішень.

Для прийняття рішень в умовах невизначеності та ризику за допомогою статичної ігрової моделі вхідна інформація подається у вигляді матриці, рядки якої – це можливі альтернативні рішення, а стовпчики – стани системи (середовища).

Кожній альтернативі рішень і кожному стану системи (середовища) відповідає результат (наслідок рішення), який визначає витрати або вигреш вибору даної альтернативи рішення та реалізації даного стану системи.

У дискретному випадку дані задаються у формі матриці (див. таблицю).

Таблиця. Матриця прибутків

	S_1	...	S_m
A_1	a_{11}	...	a_{1m}
...
A_n	a_{n1}	...	a_{nm}

A_i – альтернатива i -го рішення ($i=1, n$);

S_j – можливий j -й стан навколишнього середовища ($j = 1, m$);

a_{ij} – результат (наслідок рішення).

У загальному вигляді a_{ij} – безперервна функція аргументів A_i та S_j , що позначає вартість капіталу, прийняту альтернативою i за станом навколишнього середовища j .

Матриця придатна для ситуації, коли існує кінцева кількість розглянутих альтернатив дій і станів навколишнього середовища;

має місце функція результатів, яка зараховує кожній альтернативі однозначний ефект у формі, наприклад, вартості капіталу, доходів, прибутків тощо;

вартість капіталу, чи отриманий прибуток (зазначений збиток), буде єдиною важливою цільовою величиною [3, 84-86].

Здійснюючи оцінювання, приймаючи рішення в умовах ризику, зумовленого невизначеністю, розпливчастістю, конфліктністю, відсутністю повної (числової) інформації, неможливо повністю уникнути певного суб'єктивізму. А тому прийняття оптимальних (раціональних) економічних рішень має здійснюватися за умов мінімального рівня суб'єктивізму і раціонального (прийнятного) рівня ризику [1, 139].

Для вибору оптимального рішення в ситуації ризику користуються правилом Байєса (критерій математичного сподівання), критерієм середнього значення і стандартного відхилення, критеріями Бернуллі, Лапласа, Гурвіца тощо. Якщо критерії свідчать, що необхідно прийняти одне й те саме рішення, то це підтверджує його оптимальність. У разі зазначення на різні рішення пріоритет варто віддати тому з них, у якого більше математичне сподівання. У ситуації ризику він є основним [3, 117].

Правило Байєса (критерій математичного сподівання) ґрунтується на припущенні, що відомі ймовірності настання можливих станів зовнішнього середовища (P_j).

$$\text{Обов'язкова вимога} - \sum_{j=1}^n P_j = 1.$$

Вона означає, що використано всі можливі стани природи й інших бути не може. Критерієм вибору є значення математичного сподівання альтернативи j .

Відповідно до правила Байєса оптимальною вважається альтернатива з більшим значенням математичного сподівання, ніж в інших альтернативах.

Критерій середнього значення і стандартного відхилення. Для оцінки розсіювання значень критерію (обраного параметра) щодо його середнього

прогнозованого значення математичного сподівання доцільно використовувати таку характеристику, як дисперсія – стандартне відхилення результатів (вартості капіталу) як ступеня ризику у критерії прийняття рішень.

Чим вище стандартне відхилення, тим більший ризик. Для запобігання ризику особа, яка приймає рішення, вибирає із двох альтернатив з однаковими математичними сподіваннями альтернативу з найменшим стандартним відхиленням (дисперсією).

Критерій Бернуллі. За обґрунтуванням Бернуллі можлива заміна значень математичних сподівань і моментів ризику цільових функцій (наприклад, вартості капіталу) на очікувану корисність (вигоду).

Замість монетарних цільових функцій використовується корисність, і особа, яка приймає рішення, пов'язує її з цілями, очікуваним ступенем їх досягнення, урахуванням відношення до ризику. У цьому випадку виходять із того, що особа, яка приймає рішення, може оцінити вигоду (корисність) різних альтернатив і вибрати максимум «морального очікування» (MrO), розраховуючи його за такою формулою:

$$MrO = \sum_{i=1}^i f(K\Pi_i)P_i,$$

де $f(K\Pi_i)$ – дегресивно зростаюча функція корисності; $K\Pi_i$ – вартість капіталу за i -го стану середовища; P_i – імовірність настання i -го стану зовнішнього середовища.

На відміну від критерію середнього значення та стандартного відхилення у величині корисності трансформуються можливі результати. Альтернатива з максимальним значенням математичного сподівання корисності є оптимальною. Якщо відношення до ризику нейтральне, цей критерій відповідає правилу Байєса.

Критерій Лапласа дозволяє відокремити кращий варіант у тому випадку, якщо жодна з умов не має істотної переваги.

Коли немає ніяких підстав вважати, що кожний окремий стан природи більш імовірний, порівняно з іншими, використовують припущення, що ймовірність виникнення кожного з можливих станів навколишнього середовища однакова. У такому випадку цінності кожної альтернативи можна обчислити за формулою звичайного середнього арифметичного всіх її можливих оцінок у різних станах природи. Оптимальною є та альтернатива, яка має найбільшу середню оцінку [3, 118].

Якщо імовірність P_j настання j -го стану зовнішнього середовища S_j невідома, то використовують критерії Вальда, Севіджа, Гурвіца. Оптимальною за критерієм Вальда вважається чиста стратегія A_i , при якій найменший виграш $\min_j a_{ij}$ особи, яка приймає рішення, буде максимальним, тобто їй забезпечується максимум $\alpha = \max_i \min_j a_{ij}$ ($\alpha = \min_i \max_j a_{ij}$, якщо матриця складена за даними про витрати) [4, 299].

Для цього у кожному рядку матриці фіксують альтернативи з мінімальним значенням і з відзначених мінімальних вибирають максимальне. Альтернативі α з максимальним значенням із усіх мінімальних надається пріоритет.

Він використовується в тих ситуаціях, коли обирається стратегія управління, виходячи з вимоги отримання максимально можливого прибутку (виграшу) у найгірших умовах. Можна застосовувати у випадках, коли: помилки у виборі стратегії поведінки можуть призвести до катастрофічних наслідків; рішення можна застосовувати тільки один раз, і в майбутньому його вже не вдасться змінити [3, 86].

Для змішаних стратегій критерій Вальда перетворюється на критерій Гермейера і формулюється так: оптимальною вважається та змішана стратегія, за якої мінімальний середній виграш особи, котра приймає рішення, буде максимальним.

Одним із критеріїв крайнього оптимізму є максимаксний критерій. За цих умов особа, яка приймає рішення, передбачає, що навколишнє середовище перебуватиме у найсприятливішому для нього стані, і, як наслідок, поводитиметься легковажно. Разом із тим у деяких випадках цим критерієм користуються свідомо, наприклад коли перед особою, яка приймає рішення, постає дилема: або одержати найбільший виграш, або стати банкрутом. Оптимальною за максимаксним критерієм вважається чиста стратегія A_i , при якій найбільший виграш $\max_j a_{ij}$ особи, яка приймає рішення, буде максимальним, тобто їй забезпечується максимум $\alpha = \max_i \max_j a_{ij}$ ($\alpha = \min_i \min_j a_{ij}$, якщо матриця складена за даними про витрати) [4, 300].

Критерій Севіджа (правило мінімакс) орієнтований на мінімізацію жалю із приводу втраченого прибутку й допускає розумний ризик заради отримання додаткового прибутку. Розрахунок критерію складається з чотирьох етапів:

1) знаходимо кращий результат кожної графі ($\max_i a_{ij}$);

2) визначаємо відхилення від кращого результату кожної окремої графі, тобто $\max_i a_{ij} - a_{ij}$. Отримані результати створять матрицю ризику (жалю), тому що її елементи – це недоотриманий прибуток від невдало прийнятих рішень, допущених через помилкову оцінку можливої реакції ринку;

3) для кожного рядка матриці жалю знаходимо максимальне значення;

4) обираємо рішення, за якого максимальний жаль буде меншим, ніж за інших рішень.

Критерій використовується тоді, коли необхідно обрати стратегію захисту об'єкта від занадто великих втрат. Використання критерію Севіджа доцільне тільки за умови достатньої фінансової

стабільності підприємства, коли є впевненість, що випадковий збиток не призведе до повного краху [3, 87].

За мінімаксного підходу суб'єктові ризику, особі, яка приймає рішення, пропонується відреагувати на ситуацію так, щоб досягти найкращих (у певному сенсі) результатів за найгірших умов. Вважається, що така поведінка є оптимальною в умовах невизначеності й породженого нею ризику. Опонуючи мінімаксним підходам, учені (дослідники) зазначають, що очікування найгірших сценаріїв може виявитися вкрай обережним (коли особа є гранично несхильною до ризику), і це налаштовуватиме систему прийняття рішень на найнесприятливіші результати, що призведе, у свою чергу, до "паралічу" економічних інновацій, виникнення ризику невикористаних можливостей ("закопаних талантів").

Компромисом щодо мінімаксних підходів є метод Гурвіца, коли два екстремальних сценарії (найгірший і найкращий) ураховуються спільно, а за ваговим коефіцієнтом у згортці сценаріїв є параметр k ($0 \leq k \leq 1$), значення якого задається особою, яка приймає рішення, за суб'єктивними міркуваннями. Чим більшого значення набуває k , тим оптимістичніше налаштована особа, яка приймає рішення [2, 150].

Оптимальною за критерієм Гурвіца вважається чиста стратегія A_i , знайдена з умови:

$$\max_i \left[k \min_j a_{ij} + (1-k) \max_i a_{ij} \right]$$

або

$$\min_i \left[k \max_j a_{ij} + (1-k) \min_i a_{ij} \right].$$

Для пошуку оптимальної стратегії за критерієм Гурвіца рекомендують два підходи:

знаходять рекомендовані стратегії за умов оптимізму ($0,1 \leq k \leq 0,2$) і песимізму (відповідно $0,8 \leq k \leq 0,9$). Якщо в обох випадках отримана одна

стратегія, то вона є оптимальною. Якщо отримують дві стратегії, то на основі схильності чи несхильності гравця до ризику формується чиста (оптимістична чи песимістична) або змішана стратегія;

розглядають варіанти крайнього оптимізму ($k = 0$) і песимізму ($k = 1$). Якщо розрахунки пропонують дві стратегії, то визначають момент зміни стратегій, прирівнявши вирази за ними ($\max_i \min_j a_{ij} = \max_i \max_j a_{ij}$), і розв'язують рівняння щодо k .

Критерій Ходжа-Лемана ґрунтується на поєднанні критеріїв Байєса та Вальда з допомогою λ ($0 \leq \lambda \leq 1$): оптимальною вважається стратегія, що відповідає умові

$$\max_i \left[\lambda \sum_{j=1}^n a_{ij} q_j + (1-\lambda) \min_j a_{ij} \right]. \text{ При } \lambda=0$$

отримують критерій Вальда, при $\lambda=1$ – критерій Байєса [4, 300-301].

Висновки. Проблема раціонального вибору є однією з основних задач в економіці. Правила прийняття рішень у ситуації невизначеності й зумовленого нею ризику ґрунтуються на різних концепціях. Однією з найпоширеніших є концепція статистичних рішень (ігор), яка полягає у виборі гравцем оптимальних стратегій, які б забезпечували максимально можливий вигравш.

При виборі стратегії гравець використовує різні критерії, спираючись на вхідну інформацію, подану у вигляді матриці. Аналіз практичних ситуацій за кількома критеріями одночасно дозволяє глибше дослідити суть явища й обрати найбільш обґрунтоване рішення (стратегію).

Література

1. Вітлінський В.В. та ін. Економічний ризик: ігрові моделі. – К.: КНЕУ, 2002. – 446 с.
2. Вітлінський В.В., Великоіваненко Г.І. Ризикологія в

економіці та підприємстві:
Монографія. – К.: КНЕУ, 2004. – 480 с.

3. Клименко С.М., Дуброва О.С.
Обґрунтування господарських рішень та

оцінка ризиків: Навч. посібник. – К.:
КНЕУ, 2005. – 252 с.

4. Лук'янова В.В., Головач Т.В.
Економічний ризик: Навч. посібник. – К.:
Академвидав, 2007. – 464 с.