

Аліна Фіненко

студентка 2 курсу спеціальності 071 «Облік і оподаткування»

Науковий керівник: **Т.М. Рудянова,**

к.ф.-м.н, доцент кафедри комп'ютерних наук та

інженерії програмного забезпечення

Університет митної справи та фінансів

м. Дніпро

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕОРІЇ ІГОР ДЛЯ ВИБОРУ АЛЬТЕРНАТИВ ЗА ДОПОМОГОЮ КРИТЕРІЇВ ПРИЙНЯТТЯ ЕФЕКТИВНИХ РІШЕНЬ

Теорія ігор має не дуже довгу історію, ще у XVIII столітті пропонувалися стратегії або оптимальні рішення в математичному моделюванні. А. Курно та Ж. Бертран розглядали задачі виробництва в умовах олігополії, які пізніше стали прикладами теорії ігор. [1]

Актуальність теми. У сучасному світі на шляху людини зустрічається дуже багато різних проблем і конфліктних ситуацій. Теорію ігор дуже широко використовують в різних сферах діяльності. Насамперед, теорія ігор застосовується в економіці не тільки до моделювання задач організації промисловості, але й взагалі практично до кожної задачі, що має економічний контекст.

Метою даної теми є розкриття сутності теорії ігор для вибору правильної альтернативи за допомогою різних критеріїв: Лапласа, Вальда, Севіджа і Гурвіца.

Розглянемо детальніше кожен з критеріїв:

- *критерій Лапласа*: даний критерій застосовується, якщо стани зовнішнього середовища невідомі, але їх можна вважати рівно ймовірними;
- *критерій Вальда*: використовується, коли ймовірності станів природи невідомі і немає можливості отримати про них статистичну інформацію.
- *критерій Севіджа*: для критерію мінімаксного ризику Севіджа оптимальною є стратегія, при якій величина ризику в найгірших умовах мінімальна;
- *критерій Гурвіца*: рішення приймається з урахуванням того, що можливі як сприятливі, так і несприятливі зовнішні умови.

Задача дослідження полягає в тому, щоб знайти оптимальну стратегію в конфліктній ситуації між учасниками гри, які беруть в ній участь.

Основний матеріал даної роботи розглянемо на прикладі задачі.

Постановка задачі: директор торгової фірми, який продає побутову техніку марки "Samsung" вирішив відкрити представництво в обласному центрі. У нього є дві можливості поведінки у розвитку свого бізнесу: створити власний магазин в окремому приміщенні або організувати співпрацю з місцевими торговими центрами. При цьому можна виділити п'ять альтернатив прийняття ефективного рішення: A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 , які можуть бути обумовленими різними станами ринкового середовища. Успіх торгової фірми залежить від ситуації на ринку послуг, що надаються. Експерти виділяють 4 можливих варіанти розвитку ситуації: S_1, S_2, S_3, S_4 . Прибуток фірми для кожної альтернативи при кожній ситуації представлена матрицею виграшів a_{ij} (млн. грн/рік).

$A_i \backslash B_j$	B_1	B_2	B_3	B_4
A_1	9	13	15	6
A_2	10	11	12	11
A_3	3	5	10	23
A_4	13	15	11	2
A_5	16	7	8	15

Розглянемо основні критерії, що дозволяють вибирати оптимальну альтернативу для прийняття правильного рішення.

1) Критерій Лапласа – заснований на припущенні, що кожен варіант розвитку ситуації рівноймовірний. Тому, для прийняття рішення, необхідно розрахувати функцію корисності для кожної альтернативи, рівну середньоарифметичному показників привабливості по кожному "стану природи», після чого вибирається та альтернатива, для якої функція корисності максимальна. Отримано такі значення: $F_1 = 10,75$ млн.грн; $F_2 = 11$ млн.грн; $F_3 = 10,25$ млн.грн; $F_4 = 10,25$ млн.грн; $F_5 = 11,5$ млн.грн.

Бачимо, що функція корисності максимальна для альтернативи A_5 , отже її раціональніше всього прийняти.

2) Критерій Вальда. Для застосування критерію потрібно для кожної альтернативи вибрати найгірший показник привабливості a_i , тобто вибираємо найменше число в кожному рядку матриці виграшів, далі вибираємо альтернативу, для якої цей показник є максимальним. Тобто: $a_1 = 6$; $a_2 = 10$; $a_3 = 3$; $a_4 = 2$; $a_5 = 7$.

Бачимо, що найкращим з найгірших показників є альтернатива A_2 , для неї $a_2 = 10$ найбільше.

3) Критерій Севіджа – заснований на принципі мінімізації втрат, пов'язаних з тим, що, в нашому випадку директор, прийняв не оптимальне рішення. Для розв'язання задачі складаємо матрицю втрат (матриця ризиків r_{ij} , яку отримуємо з матриці виграшів a_{ij} шляхом віднімання з максимального елемента кожного стовпця $a_j^{max} = \max(a_{ij})$ всіх інших елементів. Складемо матрицю втрат:

$A_i \backslash B_j$	B_1	B_2	B_3	B_4
A_1	7	2	0	17
A_2	6	4	3	12
A_3	13	10	5	0
A_4	3	0	4	21
A_5	0	8	7	8

Для кожної альтернативи визначаємо величини β_i , які дорівнюють максимальному ризику (найбільше число у кожному рядку матриці ризиків). Далі обираємо таку альтернативу, для якої максимальний ризик є мінімальним. У нашому випадку: $\beta_1 = 17$; $\beta_2 = 12$; $\beta_3 = 13$; $\beta_4 = 13$; $\beta_5 = 8$. Отже, остаточно приймаємо альтернативу A_2 .

4) Критерій Гурвіца – для реалізації критерію визначаємо найкращі a_i^+ та найгірші a_i^- значення кожній альтернативі за формулою: $a_i^+ = \max(a_{ij})$, $a_i^- = \min(a_{ij})$. Далі рахуємо функції корисності за формулою:

$$F_i = a_i^+ \cdot a + a_i^- \cdot (1 - a)$$

Обираємо ту альтернативу, для якої функція корисності максимальна.

Припустимо, що у нашому випадку директор впевнений в позитивному результаті та оцінює ймовірність максимального успіху, вибираючи значення $a=0,6$. Тоді отримаємо такі значення альтернатив: $F_1 = 11,4$ млн. грн;

$F_2 = 11,2$ млн. грн; $F_3 = 15$ млн. грн; $F_4 = 9,8$ млн. грн; $F_5 = 12,4$ млн. грн.

Таким чином, відповідно до розрахунків, директору слід обрати альтернативу A_3 . Навпаки, якщо директор не впевнений у позитивному результаті і розцінює його успіху значенням ймовірності $a = 0,1$, то функції корисності будуть такі: $F_1 = 6,9$ млн. грн; $F_2 = 10,2$ млн. грн; $F_3 = 5$ млн. грн; $F_4 = 3,3$ млн. грн; $F_5 = 7,9$ млн. грн.

Бачимо, що в цьому випадку директорові слід обрати альтернативу A_2 , для якого функція корисності максимальна.

Таким чином, за результатами розрахунку зазначених вище критеріїв для розглянутої задачі було оцінено майбутні ризики поведінки на ринку керівника торгової фірми з продажу побутової техніки марки "Samsung" та обрана найкраща альтернатива.

Список використаних джерел

1. Ус С.А., Коряшкіна Л.С. Моделі й методи прийняття рішень: навч. посіб. / М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. Д. : НГУ, 2014. 300 с.