ланцюгів Маркова дозволяє вирішити складні задачі для сучасних економічних суб'єктів, оскільки дана теорія дозволяє врахувати коливання показників за попередні періоди одночасно із врахуванням імовірності настання події.

Література:

1. Черняк О.І., Захарченко П.В. Інтелектуальний аналіз даних./ О.І. Черняк, П.В.Захарченко. – К.: Знання, 2014 – 599с.
2. Нуммелін Е., Загальні ланцюга Маркова і невід'ємні оператори. / Е.Нуммелін. - М.: Світ, 1989. - 207 с.

УДК 336.77.037

Н.М. Гарматій, к.е.н.
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОБЛЕМНИХ СИТУАЦІЙ НА БАЗІ ТЕОРІЇ ІГОР

N.M. Garmatiy, Ph.D.

DESIGN PROBLEM SITUATIONS ON THE BASIS GAME THEORY

У сучасній ринковій економіці, де функціонування об'єктів економічних процесів загострюється конкурентною боротьбою за виживання, розширенням надання послуг та просуванням на ринку товарів, обумовлює потребу у знаннях сучасного інструментарію моделювання проблемних та конфліктних ситуацій.

Саме моделювання та розв'язання проблемних ситуацій з застосуванням теорії ігор дозволяє прорахувати найбільш вигідні варіанти для реципієнтів процесу.

Розглянемо проблемну ситуацію де n учасників намагаються досягнути згоди стосовно ймовірних варіантів її розв'язання. Такі ситуації можуть виникати у громадських об'єднаннях при вирішенні зовнішніх відносин країни, у процесах аналізу питань економічного характеру, під час міжнародних переговорів, при підписаннях вигідних контрактів та інше. Ми припускаємо, що для розв'язання однієї з конкретних проблем існує декілька альтернативних шляхів, завданням є знайти оптимальний виграш для всіх учасників.

Множину гравців позначимо $I = \{1.2 \dots \dots, n\}$, де кожному номері відповідає один гравець. Будь-яку підмножину S із множини I називають коаліцією. Допускається співпраця та створення коаліцій будь-якої кількості, але не більше n гравців і входження кожного гравця до вибраної ним та вигідної коаліції. Очевидно, що множина всіх можливих коаліцій рівна множині всіх підмножин множини I. Для зручності припускаємо: порожня множина $\emptyset$ є однією з можливих коаліцій, куди не входить жодний гравець.

Кожній коаліції і більшості випадків можна поставити дійсне число, котре відповідає її економічній вартості, політичному впливу, кількості членів громадської організації, соціальному статусу, корисністю, або ціною гри.

Ціну коаліції позначимо $v(S)$. Ця величина дорівнюватиме величині найбільшого доходу, який гарантовано може отримувати коаліція за спільних дій. При коаліційних іграх пропонуємо використовувати характеристичну функцію. Із умови супераддитивності функцій, тобто дві або більше коаліцій які не мають спільних учасників можуть об'єднуватись і створювати коаліцію, ціна гри якої не менша, ніж сума цін кожної з коаліцій до об'єднання, виконується умова[1]:

$$\sum_{i=1}^{k} v(S_k) \leq v(I) \qquad (1.1)$$

Пропонуємо застосування моделі на прикладі продажу фірмою товару на ринку. Комерційна фірма яка працює на ринку випуску комп'ютерної техніки , оцінює її в 200 тис.грн. Один із можливих покупців- другий гравець, плануючи використати напрацювання компаніі та планує ввести в неї свої технології, пропонує за неї 400 тис. грн. Потенційним власником є також третій гравець. Плануючи розбити компанію на менші фірми та випускати супутні товари пропонує 600 тис.грн. Якщо інших покупців немає, то характеристична функція може бути описана так:

$$v(\{1\}) = 200000,\ v(\{2\}) = 0, v(\{3\}) = 0,$$
$$v(\{1.2\}) = 400000, v(\{1.3\}) = 600000, v(\{2.3\}) = 0$$
$$v(\{1.2.3\}) = 600000$$

Вартість кожної коаліції у цьому випадку визначають максимальною сумою, якою оцінюють землю учасники цієї коаліції.

Один із мотивів об'єднання у коаліцію S – збільшення свого виграшу. Хоча стратегія коаліції може бути і заниження ціни за компанію шляхом змови хоча б двох гравців. Спробуємо визначити забезпечення найбільшого виграшу. Якщо всіх учасників гри розподілити на коаліції $S_{1 \dots\dots} S_k$, та отримаємо ГРУ

$$G = \{S_1 \dots.., S_n. X_{s1} \dots \dots. X_{sk}, H_{s1}, \dots \dots. H_{sk}\},$$

Тут гравцями є саме коаліція. Стратегіями будуть вектори $x_{sj} = (x_1, x_2, \dots \dots x_n)$, де $x_i(i = 1 \dots.., n_j)$- стратегія і-го гравця коаліції, $n_j = |S_j|$, а виграші обчислюються як сума виграшів учасників коаліції,[ ]тобто

$$H_{si} = \sum_{i \epsilon S_i} H_i\,(x), \qquad (1.2)$$

де $x = (x_1, x_2, x_n) -$ ситуація в чистих стратегіях.

Найгірша для коаліції ситуація, в якій усі інші гравці об'єднуються та виступають опонентами. Тоді отримаємо гру двох учасників S та I/S, інтереси котрих цілком протилежні. Найбільш гарантованим виграшем коаліції S буде виграш першого гравця в антогоністичнгій грі $G_s = \{X_s, X_{I\setminus S}, H_s\}$. Зі застосуванням стратегії змішаного розширення гри $G_s = \{\hat{X}_s, \hat{X}_{I|S}, K_s\}$ гарантований виграш коаліції може лише збільшитись. Тобто можна стверджувати що як в економічній ситуації із продажу компаній, товарів чи послуг або інших конфліктних ситуацій при стратегіях змішаного розширення, тобто коли опоненти вміють домовлятися ціна гри для всіх гравців буде оптимальною.

Література:

1. Вовк Р.В. Моделювання міжнародних відносин Р.В.Вовк// К: Знання,2012.-246с.-(Факультет міжнародних відносин Львівського національного університету імені І.Франка).