Р.О. Рибалка,
науковий керівник – ***В.В. Койбічук,***
Українська академія банківської справи НБУ

ТЕОРІЯ ІГОР ЯК ІНСТРУМЕНТ ПРИЙНЯТТЯ ОПТИМАЛЬНИХ РІШЕНЬ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

В сучасних умовах розвитку економіки України теорія ігор набуває актуального значення. Ця теорія допомагає вченим приймати оптимальні розв'язки в умовах невизначеності. Хоча теорія ігор одержала назву від гри в покер, вони з успіхом використовується для розв'язування численних практичних задач.

Теорія ігор з самого початку була спрямована на розв'язання завдань, які виникають в економіці (власне у конкурентній економіці). В подальшому ідеї, методи та результати теорії ігор стали застосовувати в інших областях знань, що мають справу з конфліктами: у воєнній справі, в питаннях моралі.

Якщо у грі d в однієї із конфліктуючих сторін в запасі n стратегій ($A_1;A_2;...;A_n$), а у другої m ($B_1;$ $B_2;...;B_m$), то у випадку, коли гра складається тільки із власних ходів, вибір пари стратегії A_jB_i єдиним способом визначає вихід гри a_{ji}. Для його визначення, якщо ми знаємо значення гри a_{ji}, при кожній парі стратегій A_jB_i ми можемо ставити так звану платіжну матрицю, або матрицю гри, яка для гри (m · n) матиме такий вигляд (табл. 1).

Таблиця 1

Стратегії	B_1	B_2	…	B_i	…	B_m
A_1	a_{11}	a_{12}	…	a_{1i}	…	a_{1m}
A_2	a_{21}	a_{22}	…	a_{2i}	…	a_{2m}
…	…	…	…	…	…	…
A_j	a_{j1}	a_{j2}	…	a_{ji}	…	a_{jm}
…	…	…	…	…	…	…
A_n	a_{n1}	a_{n2}	…	a_{ni}	…	a_{nm}

Для того, щоб опис гри був закінченим, необхідно вказати цілі, якими керуються гравці при виборі своїх стратегій. Такі цілі досить прості, a_{ji} представляє функцію L (x_j, y_i). Перший гравець прагне забезпечити собі найбільший виграш, тобто по можливості найбільше значення a_{ji}, або максимізувати функцію $I.$ (x, y), а другий гравець прагне зробити свій виграш найменшим, тобто мінімізувати дану функцію. Таким чином, цілі гравців виявляються прямо протилежними. Специфічною трудністю при цьому є те, що жоден з гравців не контролює повністю значення L (x, y), тобто перший гравець розпоряджається тільки значенням X, а другий – тільки значенням Y. Подолання цієї перешкоди, тобто визначення найбільш раціонального засобу ведення гри кожним із гравців, і являє собою сутність теорії ігор.

Дослідити або розв'язати гру означає знайти для кожного стратега найкращі стратегії в тому розумінні, що використання їх забезпечує кожному із стратегів найкращий виграш із можливих. Крім того, необхідно знайти цей найкращій виграш. Розглянемо гру, завдану наступною матрицею (див. табл. 1).

Нехай треба знайти оптимальну стратегію стратега (гравця першої із конфліктуючих сторін) *A*.

Проаналізуємо послідовно кожну із його стратегій, починаючи з A_1. Якщо стратег *A* вибрав з усіх своїх стратегій стратегію A_j, то він повинен розраховувати на те, що стратег *B* відповість на неї тією із своїх стратегій, для якої його (стратега *A*) виграш a_{ji}, мінімальний. Виберемо це значення виграшу, тобто мінімальне із чисел a_{ji} в *j*-рядку:

$a_{ji} = min\ a_{ji}$.

Запобігаючи усякому ризику, стратег *A* повинен зупинитися на тій стратегії A_j, для якої число *a* є максимальним:

$a = max\ a_j$.

Тоді оптимальний розв’язок гри можна записати у вигляді:

$$a = \max_j \min_i a_{ji}$$

Одержаний вираз визначає нижню ціну гри (максимінний виграш, максимін). Стратегія, відповідна нижній ціні гри, називається максимінною стратегією. Цей вираз визначає той гарантований мінімум, який отримує стратег *A*, додержуючись найбільш обережною із своїх стратегій.

Очевидно, стратег *B* зацікавлений в тому, щоб обернути виграш стратега *A* в мінімум. Отже, він повинен проаналізувати кожну із своїх стратегій з точки зору максимального виграшу при цих стратегіях:

$b_i = max\ a_{ji}$

$b = max\ b_i$

$$a = \min_i \max_j a_{ji}$$

Величина, яка визначається останнім виразом, називається верхньою ціною гри (мінімакс). А відповідна стратегія називається мінімаксимальною.

Список літератури

1. Приймаков О.Г., Молявко О.І. Вибрані розділи математики: Навч. посібник. – Харків: Скорпіон, 2004. – С. 57-62.

2. Приймаков О.Г., Молявко О.І. Нестандартні уроки – лекції з математики: Навчальний посібник. – Харків: Скорпіон, 2002. – С. 176.

3. Самуельсон П.Л., Нордгауз В.Д. Макроекономіка. – К.: Основа, 1995. – 185 с.

4. Виноградов И.М. Математическая энциклопедия. – М.: Физматгиз, 1984. –417 с.

Рибалка, Р.О.Теорія ігор як інструмент прийняття оптимальних рішень в умовах невизначеності [Текст] / Р.О. Рибалка; наук. кер. В.В. Койбічук // Проблеми і перспективи розвитку банківської системи України: погляд у майбутнє: збірник тез доповідей за матеріалами Восьмої науково-практичної конференції студентів (18-22 квітня 2005 р.) та Дев'ятої науково-практичної конференції студентів (27 квітня 2006 р.). – Суми: УАБС НБУ, 2006. - С. 51-53.