

СЕКЦІЯ 11

SECTION 11

УДК: 330.3:330.4

**МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ, МОДЕЛІ ТА
ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОНОМІЦІ
MATHEMATICAL METHODS, MODELS, AND
INFORMATIONAL TECHNOLOGIES IN ECONOMICS**

Бондар О. С.

к. е. н., доцент,

доцент кафедри інформаційних систем і технологій,
Білоцерківський національний аграрний університет

**ЗАСТОСУВАННЯ ТЕОРІЇ ДИФЕРЕНЦІЙНИХ ІГОР У ВИРІШЕННІ
ВІЙСЬКОВИХ КОНФЛІКТІВ**

Теорія ігор – це математична дисципліна, що займається конфліктними проблемами. Військова справа, суть якої полягає у конфлікті, стала одним з перших випробувальних полігонів для практичного застосування розробок теорії ігор.

На думку Клаузевіца, війна - це акт насильства, спрямований на те, щоб змусити ворога виконати нашу волю [2, с. 9]. Успішна стратегія поведінки у конфлікті пов'язана не стільки з ефективним застосуванням сили, скільки з використанням силового потенціалу [5, с. 17]. У військових конфліктах однією зі специфічних особливостей є те, що ситуація, в якій доводиться приймати рішення, містить невідомі раніше умови і елементи випадковості (наприклад, наміри противника, очікувані результати застосування військових засобів, метеорологічні умови), тому велика роль теорії ігор, яка враховує наявність невідомих заздалегідь умов і елементів випадковості і дозволяє знайти оптимальні варіанти застосування військових засобів з урахуванням можливих варіантів відповіді противника, коли невідомо, який з варіантів він буде використовувати в даному випадку. Для прийняття рішення в таких умовах потрібно враховувати не тільки бажаний результат бойових дій, а й певний набір всіх можливих результатів. Ніхто з воєначальників не здатний точно передбачити розвиток бойових дій в часі і просторі, а може лише припустити, що за певних умов такий результат буде досягнутий в деякому місці простору і у деякий час.

На даний час для моделювання бойових дій використовуються системи моделювання, в основі яких лежать змішані гетерогенні дискретні рівняння Ланчестера [3, с. 85]. Зокрема, система моделювання JTLS (Joint Theater Level Simulation) використовується збройними силами США і НАТО в різних напрямках військового будівництва і підготовки військ.

Оскільки будь-який бій – це взаємодія з розумним противником, що переслідує протилежні цілі, моделі прийняття рішень зазвичай засновані на використанні методів теорії ігор. Вивчення завдань військових битв з використанням теорії ігор (в тому числі диференціальних) – великий і складний предмет. Застосування теорії ігор до завдань військової справи означає, що для всіх учасників можуть бути знайдені ефективні рішення – оптимальні стратегії, що дозволяють максимально вирішити поставлені завдання.

Аналіз військових конфліктів є набагато більш невизначеною річчю з точки зору законів, передбачень і логіки, ніж фізичні науки. З цієї причини моделювання з детальними і ретельно підібраними реалістичними деталями не може дати загального достовірного результату, якщо тільки партія гри не повторюється дуже велику кількість разів. З точки зору диференціальних ігор єдине, на що можна сподіватися, - це підтвердження висновків теорії. Особливо важливий випадок, коли такі висновки виводяться зі спрощеної моделі.

У деяких випадках диференційовані ігри у військових конфліктах грають цілком очевидну роль. Це справедливо, наприклад, для більшості моделей, що передбачають переслідування, відступ та інше маневрування. Таким чином, складній ситуації робилися спроби використовувати тільки стохастичні багатоступеневі антагоністичні ігри. Представляється доцільним застосовувати диференціальні ігри, так як їх використання дозволяє в багатьох випадках з високим ступенем надійності описати необхідні процеси і знайти оптимальне рішення задачі.

Нерідко в конфліктних ситуаціях ворогуючі сторони об'єднуються в союзи для досягнення кращих результатів. Тому виникає необхідність у вивченні коаліційних диференціальних ігор. Крім того, у світі не існує ідеальних ситуацій (без будь-яких перешкод та порушень). Отже, доцільно досліджувати коаліційні диференційовані ігри в умовах невизначеності.

Існують різні підходи до побудови диференційованих ігрових рішень. Одним з традиційних є вирішення ігрових завдань в умовах невизначеності на основі принципу максимальної корисності Вальда. Він має ряд недоліків. Серед них занадто «занижені» гарантовані виграші, оскільки при формалізації гарантованих рішень доводиться орієнтуватися на «найгірше», що може статися, а також на внутрішню нестабільність багатьох таких результатів [4, с. 97].

Щоб уникнути зазначених недоліків рішення і, додатково, кількісно оцінити ефект загрози і контрзагрози, можливо використовуючи принцип мінімаксного жалю (ризик) в багатокритеріальних і ігрових завданнях з невизначеністю [4, с. 106].

В даний час це найбільш перспективний і, в той же час, найменш вивчений підхід до побудови рішень для диференціальних ігор в умовах невизначеності, в тому числі і коаліційних.

Список літератури

1. Карл фон Клаузевіц. О войне. Харків. Фоліо. 2020. 640 с. ISBN – 978-966-03-6869-9
2. Carl Von Clausewitz. On war. Edited and Translated by Michael Howard and Peter Paret. Princeton University Press Princeton, New Jersey. 1989. <https://www.usmca.edu/Portals/218/EWS%20On%20War%20Reading%20Book%201%20Ch%201%20Ch%202.pdf>
3. Фурсенко О.К., Черновол Н.М. Ланчестеровські. Моделі бойових дій. Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил. 2020. № 4 (66). С. 85-91. <https://doi.org/10.30748/zhups.2020.66.12>.
4. Верченко П. І. Багатокритеріальність і динаміка економічного ризику (моделі та методи): Монографія. Київ. КНЕУ, 2006. 272 с.
5. Шеллинг, Томас. Стратегия конфликта. Киев: «КНТ», 2021. 384 с.

УДК 339.5

Островська М. С.

старший викладач кафедри вищої математики,
Київський національний економічний університет
імені Вадима Гетьмана

МОДЕЛЬ ЛЕОНТЬЄВА

Модель В. Леонтьєва є важливим досягненням економічної науки ХХ ст. У 1973 р. В. Леонтьєв був удостоєний Нобелівської премії з економіки за розробку