

УДК 005.311.7
Т 45

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕОРЕТИКО-ІГРОВОГО ПІДХОДУ У СФЕРІ МАТЕРІАЛЬНОГО СТИМУЛЮВАННЯ ПЕРСОНАЛУ

І. С. Титова, аспірантка

Національний університет кораблебудування, м. Миколаїв

Анотація. Викладений теоретико-ігровий підхід до аналізу мотиваційного управління в організаційних системах. Розглянуто застосування його у сфері матеріального стимулювання. Наведена сучасна класифікація теорії ігор. Визначена необхідність інтерпретації мотиваційного процесу не тільки з позицій якісного (ігрового) аналізу, але і розгляд його як оптимізаційної задачі.

Ключові слова: управління, мотивація, моделювання поведінки, організаційні системи, теорія ігор.

Аннотация. Изложен теоретико-игровой подход к анализу мотивационного управления в организационных системах. Рассмотрено использование его в сфере материального стимулирования. Приведена современная классификация теории игр. Определена необходимость интерпретации мотивационного процесса не только с позиций качественного (игрового) анализа, но и рассмотрение его как оптимизационной задачи.

Ключевые слова: управление, мотивация, моделирование поведения, организационные системы, теория игр.

Abstract. The theoretic of games approach from analysis of motivation management in organization systems was expounded. Use in the sphere of material production was considered. The modern classification of the theory of games was resulted. The interpretation of motivation process was considered not only from position of high-quality analysis but also the optimization task was considered.

Keywords: control, motivation, behaviour simulation, organizational systems, theory of games.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Навіть поверхневий розгляд чисельних прикладів із практики свідчить, що інтереси учасників мотиваційних відносин дуже часто бувають розбіжними, оскільки кожний з них прагне вплинути на ситуацію на власну користь. На цьому підґрунті виникають та розвиваються протиріччя, які здатні за певних умов набути антагоністичних форм. Дослідженням поведінки й розробкою оптимальних правил взаємодії учасників конфліктних ситуацій займається саме теорія ігор, оперуючи при цьому не реальними діями тих чи інших осіб, а моделями, побу-

дованими за допомогою прийнятних інструментів. Необхідно зазначити, що проведення експериментів з організаційними системами зазвичай ускладнено. По-перше, люди, які їх складають, не завжди із симпатією ставляться до ролі «дослідних кроликів». Невипадково активний супротив громадськості викликають спроби деяких маркетологів проникнути у підсвідомість покупців споживацьких товарів для з'ясування мотивів придбання тих чи інших виробів або послуг. По-друге, за підсумками експерименту цілком імовірним є отримання такого результату, який здатен негативно відбитися не лише на фізичному здоров'ї залучених осіб, але

нанести їм і психологічні травми з незворотними наслідками.

Ось чому природним виглядає поширення теорії ігор серед закордонних дослідників [2, 4, 5], які за допомогою моделювання й конструювання прагнуть знайти відповіді на складні питання економічного життя, не нехтуючи людською гідністю, моральними цінностями й законодавчими обмеженнями. Зрозуміло також, з яких причин відповідні технології не набули значного поширення серед вітчизняних авторів, які або свідомо ігнорували їх, або взагалі не знали про їхнє існування.

Публікації, які нам відомі, містять у собі численні визначення теорії ігор, наприклад: «Теорія раціональної поведінки людей з інтересами, які не співпадають» [3, с. 32], «Наука про стратегічне мислення». Дехто наполягає на математичній природі теорії ігор: «Теорія математичних моделей ухвалення оптимальних рішень в умовах конфліктів». Нарешті, багато авторів підкреслюють її роль саме в процесі моделювання: «Суть теорії ігор у тому, щоб допомогти економістам розуміти і передбачати те, що відбуватиметься в економічному контексті» [3, с. 39]. З нашого погляду, всі вони не протирічають одне одному, а окреслюють окремі риси, які у сукупності становлять вичерпну характеристику об'єкта дослідження. Щодо царини, яка опинилася у центрі нашої уваги, право на життя має наступне визначення: теорія ігор — сукупність математичних методів моделювання економічної поведінки суб'єктів господарських відносин, інтереси яких не співпадають настільки, що набувають ознак конфлікту.

Йдеться, зокрема, про застосування теоретико-ігрових методів до проблем організації промислового виробництва, торгівлі (моделі торгів або аукціонів), визначення поведінки підприємств на ринках факторів виробництва (предметів та засобів праці, робочої сили тощо), для розв'язання актуальних задач внутрішньо-фірмового менеджменту.

МЕТА РОБОТИ — з'ясувати перспективи та продемонструвати можливості використання теорії ігор у сфері прийняття рішень щодо мотивації персоналу, залученого власниками до втілення у життя розроблених ними підприємницьких проєктів.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Розглянемо якісний підхід до аналізу взаємозв'язків у мотиваційному управлінні організаційними системами, використовуючи для цього інструментарій теорії ігор [1, 5]. Це можливо перш за все тому, що відносини, які виникають у товарному виробництві та розподілі його результатів унаслідок ринкових трансакцій, сконструйовані в такий спосіб, що вигоди носіїв цих відносин залежать як від їх власної поведінки, так і від дій та поведінки інших суб'єктів. А це є ні що інше, як інтерпретація гри. Відповідні ролі виконують державні установи, підприємства, фізичні особи (приватні підприємці, наймані працівники) тощо. Вони оптимізують свою поведінку, якщо їм відомі ймовірні ходи (стратегії) протилежної сторони.

Слід відмітити, що в теорії ігор поняття стратегії відрізняється від загально-прийнятого¹ та тісно пов'язане з інформованістю першого гравця про поведінку другого. Керуючись цими міркуваннями, в подальшому під стратегією будемо розуміти правило поведінки гравця, тобто правило вибору конкретної дії в залежності від змісту інформації, яку він отримав упродовж гри. Одним з прикладів стратегій в економічних іграх можна вважати підвищення або зниження продуктивності праці робітника, спричинене збільшенням чи відповідно зменшенням впливу на нього мотиваційних чинників. Ситуація вочевидь є конфліктною. Результатом конфлікту є вигреш або програш, який може бути заданий кількісно (прогреш – 0, вигреш – 1, а нічия – 1/2).

Мета теорії ігор полягає в тому, щоб визначити оптимальну стратегію для кожного

¹Слово «стратегія» походить з грецької мови й у переносному значенні означає мистецтво управління, що ґрунтується на правильних і довгострокових прогнозах.

Таблиця 1. Платіжна матриця

$A_i \backslash B_j$	B_1	B_2	...	B_n
A_1	a_{11}	a_{12}	...	a_{1n}
A_2	a_{21}	a_{22}	...	a_{2n}
...
A_m	a_{m1}	a_{m2}	...	a_{mn}

гравця. Вона набуває ознак оптимальності, якщо один з гравців отримує максимальний вигравш, коли другий дотримується своєї стратегії. Водночас другий гравець повинен мати мінімальний програвш, якщо стратегія першого залишиться незмінною. Оптимальні стратегії зобов'язані також задовольняти умові стійкості: кожному гравцю невигідно відмовлятися від своєї стратегії в поточній грі. Формально ігри мають вигляд платіжної матриці або, інакше кажучи, матриці виплат [3, с. 64]. Вона демонструє наслідки, які матиме кожний учасник гри при певних рішеннях (власних стратегіях).

Припустимо, що гравець A має m власних стратегій $A = (A_1, A_2, A_3, \dots, A_m)$, а гравець B — n власних стратегій $B = (B_1, B_2, B_3, \dots, B_n)$. У цьому випадку гра має розмірність $m \times n$. У результаті вибору гравцями будь-якої пари стратегій A_i ($i = 1, 2, \dots, m$) і B_j ($j = 1, 2, \dots, n$) однозначно прогнозується результат гри: вигравш (a_{ij}) гравця A та програвш (a_{ij}) гравця B . Якщо значення a_{ij} відомі для будь-якої пари стратегій (A_i, B_j), то матриця $P = (a_{ij})$ ($i = 1, 2, \dots, m$), ($j = 1, 2, \dots, n$), елементами якої є вигравші, що відповідають стратегіям A_i та B_j , називається платіжною матрицею, або матрицею гри (табл. 1).

Два робітники мають однаковий місячний оклад по 1200 грн. Обидва працюють добре та заслуговують на збільшення заробітної плати (скажімо, на 500 грн). Але у підприємства тимчасово вистачає коштів на заохочення тільки для одного з них. Керівник вирішує підвищити оклад тому працівнику, який краще впорається з дорученим

Таблиця 2. Платіжна матриця гри «Змагання за підвищення окладу»

$A_i \backslash B_j$	B_1	B_2
A_1	1200/1700	1200/1200
A_2	1700/1200	1200

йому завданням. Якщо переможець виявлений не буде, то підвищеного окладу не отримає жоден, а менеджмент вдасться до очікування нагоди віддати належне обом працівникам за сприятливого збігу обставин у майбутньому. Якщо ж робітники погано впораються з «уроком», то не отримають винагороди взагалі. Для того щоб скласти відповідну платіжну матрицю, проаналізуємо поведінку кожного робітника²:

а) гравець A виконує роботу гірше за гравця B , а той відповідно робить її краще, тоді виконується пара стратегій (A_1, B_2) і підвищений оклад отримує гравець B , тобто (1200/1700);

б) гравець A виконує роботу краще, ніж гравець B . Спрацьовує пара стратегій (A_2, B_2) — обіцяну винагороду отримує перший гравець (1700/1200);

в) гравець A та гравець B однаково якісно виконали роботу, тобто обрали пару стратегій (A_2, B_1). У цьому випадку згідно з умовою жоден не отримує підвищеного окладу (1200/1200);

г) найменш імовірний варіант, коли обидва працівники погано впоралися з роботою, утворивши тим самим пару стратегій (A_1, B_2).

Таким чином, для проаналізованої гри отримуємо платіжну матрицю розміром 2×2 (табл. 2).

Розглянемо тепер гру з розмірністю $m \times n$ з матрицею $P = (a_{ij})$ ($i = 1, 2, \dots, m$), ($j = 1, 2, \dots, n$) та визначимо найкращу серед стратегій ($A_1, A_2, A_3, \dots, A_m$). За нею гравець A , обираючи стратегію A_i , повинен розрахову-

²Введемо для цього умовні позначення стратегій. Перший робітник (далі гравець A) може виконати роботу гірше за другого (гравця B) — стратегія A_1 . Якщо гравець A виконує роботу краще за гравця B — стратегія A_2 . У свою чергу гравець B може перевершити гравця A — стратегія B_1 або поступитися йому — стратегія B_2 .

вати, що гравець B відповідь стратегією V_j , за якою вигреш для гравця A буде мінімальним (гравець B прагне «зашкодити» гравцю A). Позначимо через α_i найменший вигреш гравця A при виборі ним стратегії A_i для всіх можливих стратегій гравця B (найменше значення в i -му рядку платіжної матриці), тобто $\min a_{ij} = \alpha_i$ ($j = 1, 2, \dots, n$). Серед усіх значень α_i ($i = 1, 2, \dots, m$) виберемо найбільший $\alpha = \max \alpha_i$ ($i = 1, 2, \dots, m$). Назвемо α нижньою ціною гри, або максимальним виграшем (максиміном). Це гарантований вигреш гравця A при будь-якій стратегії гравця B . Отже, $\alpha = \max \min a_{ij}$ ($i = 1, 2, \dots, m$), ($j = 1, 2, \dots, n$). Стратегія, яка відповідає максиміну, називається максимінною.

Гравець B зацікавлений у тому, щоб зменшити вигреш гравця A . Обираючи стратегію V_j , він враховує максимально можливий при цьому вигреш для A . Позначимо $\beta_j = \max a_{ij}$ ($i = 1, 2, \dots, m$). Серед усіх значень β_j оберемо найменше $\beta = \min \beta_j$ ($j = 1, 2, \dots, n$) та назвемо β верхньою ціною гри, або мінімальним виграшем (мінімаксом). Це гарантований програш гравця B . Отже, $\beta = \min \max a_{ij}$ ($i = 1, 2, \dots, m$), ($j = 1, 2, \dots, n$).

Узагальнення господарської практики та чисельних публікацій створило підґрунтя для систематизації різновидів ігор, які в інтересах даного дослідження були віднесені до декількох категорій (рис. 1). Розглянемо більш детально класифікацію ігор за характером відносин між гравцями.

1. *Некооперативні ігри* характеризуються тим, що їх гравці, за визначенням, не можуть діяти спільно, але приймають рішення одночасно та незалежно один від одного і позбавлені можливості узгодити вибір своїх стратегій чи перерозподілити отриманий вигреш. У стані некооперативної гри перебувають, наприклад, головний бухгалтер малого підприємства та бухгалтер-касир, який підпорядкований своєму шефу і з цієї причини вимушений виконувати отримані від нього доручення. Працівнику сплачується стабільний оклад (розмір якого визначається штатно-посадовим розписом, затвердженим власниками), незалежний від обсягів виконаної роботи. Тому досить природною виглядає стратегія касира звести до мінімуму

виконувати роботу. Підстави для безперервних скарг не змусять себе довго чекати: «величезні» черги у податковій та приймальних сили-силенної фондів, «непомірне» збільшення працівників і «море» розрахунків, що супроводжують обчислення заробітної плати тощо. Зрозуміло, що керівника така стратегія підлеглого зовсім не влаштовує. Тому «незручну» особу звільняють або некооперативна гра поступається місцем грі кооперативній.

2. *Кооперативні ігри*. Їх особливість полягає у досягненні домовленості між керівником обліково-аналітичного підрозділу та працівником про визначення залежності розміру його особистого доходу від обсягів виконаної роботи. Так, у звітні періоди та впродовж періоду нарахування й виплати зарплати бухгалтер-касир отримує додатково половину посадового окладу у вигляді премії, що суттєво стимулює його роботу. У кооперативних іграх учасники, як правило, діють спільно (узгоджують свою поведінку, обмінюються інформацією тощо).

3. В *ієрархічних іграх* ходи учасників відбуваються по черзі (на відміну від некооперативних і кооперативних ігор, під час яких – нагадаємо – гравці обирають свої стратегії одночасно та однократно); їм не забороняється обмінюватись інформацією (це значно знижує невизначеність при прийнятті рішень); вони отримують максимально гарантований результат (функція корисності суб'єкта набуває максимального значення у найгіршій для нього обстановці); нарешті, порядок ходів — фіксований. Першому гравцеві (має назву — центр) надається право першого ходу щодо вибору стратегії. У продовження другий гравець (агент), аналізуючи стратегію центру, обирає власну стратегію. Така ситуація називається грою Γ_p^1 [2]. Центр не очікує інформації про дії агента, і його стратегія складається тільки з вибору найбільш відповідної поведінки.

Таким чином поводять себе сторони зовнішньоекономічної угоди, одна з яких не задоволена виконанням іншою (центром) умов контракту (прострочення поставки або недоставка товару у визначений термін, недостача чи інша втрата товару при його



Рис. 1. Класифікація теорії ігор

поставці, поставка товару неналежної якості тощо). За таких обставин імпортер звертається до експортера з усною вимогою виправити ситуацію. Якщо реакція вивувається не є задовільною, наступний крок — оформлення претензії, яка містить у собі не лише вимогу усунути недоліки, але й відшкодувати збитки та сплатити борги і штрафи. У разі відмови постачальника задовольнити претензії або неотримання відповіді від нього готується позов до арбітражу — звернення на захист порушеного права або іншого інтересу, який охороняється законом. Перелік наступних кроків нескладно продовжити.

Ще одним варіантом поведінки гравців може бути такий: центр повідомляє агента про свою реакцію на стратегію, яку той ініціативно обирає сам. Один з прикладів — застосування стимулюючих впливів за обставин, коли центр інформований про ймовірні стратегії агента. Наприклад, покупець оптової партії товару, переданої йому в кредит з відстрочкою платежу в 30 банківських днів, може розрахуватися з продуцентом раніше. Розуміючи це, постачальник пропонує йому специфічну знижку — сконто, розмір якої залежить від швидкості сплати за придбану продукцію: при розрахунку через 20 днів ціна зменшується на 3%, через 15 — на 5% і т. под. Другий приклад наступний: між керівником механічної ділянки складального цеху (центром) і робітником (агентом) існує домовленість про місячний план роботи, відповідно до якого верстатник зобов'язаний виготовити 10 деталей середньої складності (з відрядною розцінкою 50 грн/од.) та отримує за це винагороду в 500 грн. Зважаючи на одержання підприємством додаткового замовлення від постійного клієнта, керівник пропонує робітнику виготовляти на 3 деталі підвищеної складності більше та отримати за це 1000 гривень. Як бачимо, обидві сторони заздалегідь усвідомлюють, якою буде винагорода, якщо дії працівника відповідатимуть пропозиції менеджера. Окреслена ситуація називається грою Γ^2_p .

Якщо центр не планує самостійно отримати інформацію про дію агента, він може превентивно обрати дію, реалізуючи гру Γ^1_p . Однак не виключена й більш складна поведінка. Перший хід центру, в такому разі,

складається з повідомлення агенту про вибір стратегії (яка найбільш вигідна для агента) й інтерпретується як обіцянка центру обрати цю стратегію при умові, що агент, у свою чергу, обіцяє обрати дію, яка вигідна центру. Таким чином будується гра Γ^3_p . У її межах центр змушений обирати свою стратегію, не знаючи дії, обраної агентом. Розглянемо таку ситуацію більш докладно. В організаційних системах [3, 4] взаємодію між її учасниками можна представити у вигляді ієрархічної системи (рис. 2).

Як видно, ієрархічна система складається з двох рівнів. На верхньому розташований центр, призначення якого полягає у розгляді та затвердженні мотиваційних рішень. У залежності від організаційно-правової форми підприємств реального сектору економіки роль центру виконують, наприклад, органи корпоративного управління господарськими товариствами (загальні збори акціонерів або учасників, спостережна рада, правління чи дирекція), а також менеджери середньої ланки. На нижньому рівні системи знаходяться суб'єкти мотиваційного впливу (в подальшому — агенти).

Стратегією центру є виплата винагороди агенту в залежності від обраної останнім стратегії. У свою чергу стратегією агента може, наприклад, виступати пропозиція робочої сили або надання певних послуг центру тощо. Припустимі винагороди зазвичай мають обмеження. Скажімо, нижня межа оплати праці визначається законодавством шляхом встановлення мінімального розміру оплати праці. Верхня межа в залежності від форми власності підприємства обумовлена затвердженим штатно-посадовим розкладом, тарифною системою або щедротами приватного власника. Природною поведінкою як центру, так і агента є максимізація власної цільової функції.

Цільова функція агента — це досягнення найбільшого значення винагороди з боку центру або різниці між стимулюванням (матеріальною винагородою) і витратами, або грошовим еквівалентом тих зусиль, які агент повинен докласти при наданні послуг центру:

$$ЦФ_a = C - B_a \rightarrow \max,$$

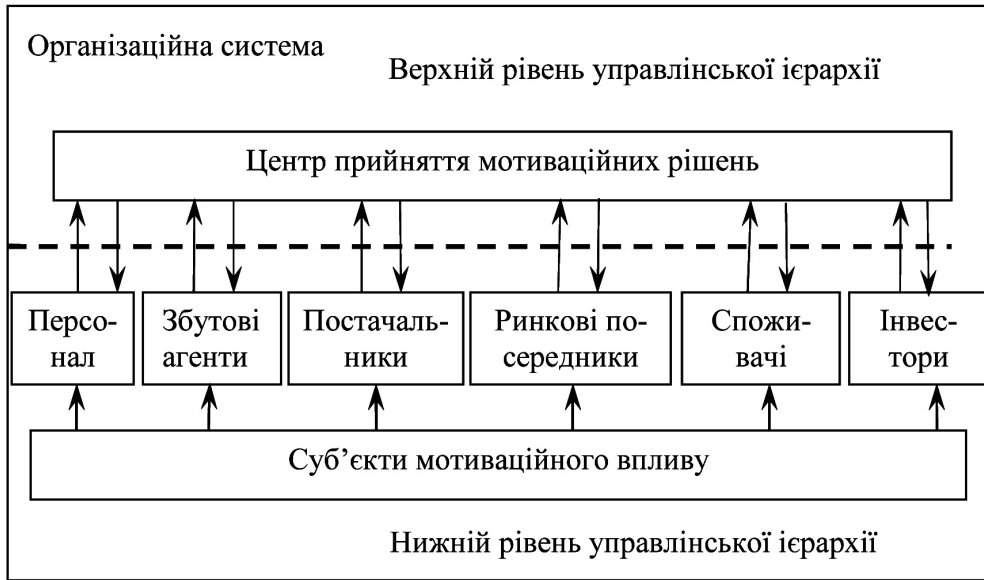


Рис. 2. Взаємодія учасників організаційної системи

де C — стимулювання (матеріальна винагорода), грн; V_a — витрати агента (на харчування, транспорт, одяг, освіту тощо).

Здається очевидним, що винагорода з боку центру повинна як мінімум компенсувати його витрати. Цільова функція центру — забезпечити найбільший дохід від діяльності агента, залученого до здійснення підприємницького задуму (проекту, програми), або різницю між доходом і витратами центру на винагороду, яку він виплачує агенту:

$$ЦФ_{\text{ц}} = D \rightarrow \max, \text{ або } ЦФ_{\text{ц}} = D - C \rightarrow \max,$$

де D — дохід центру, грн; C — витрати центру на стимулювання агента, грн.

ВИСНОВКИ

1. Виходячи з припущення про те, що інтереси сторін мотиваційного процесу роз-

біжні, перед менеджментом постає завдання щодо узгодження потреб кожної з них з максимальною взаємною корисністю. Достиження цієї мети на практиці виявляється доволі складним, адже прогнозувати реакцію на мотиваційні впливи з високою ймовірністю важко, ось коли стане в нагоді теоретико-ігровий підхід.

2. Характерно, що апарат, властивий теорії ігор, інтерпретує мотиваційний процес із позицій якісного аналізу, яким і обмежується більшість його дослідників. Але цього недостатньо, тому що мотивація завжди пов'язана з витратами грошових коштів, які, як відомо, є обмеженими. Тому постає питання щодо розумного використання фінансових ресурсів, направлених власником на мотиваційні цілі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] Воробьев Н.Н. Основы теории игр: бескоалиционные игры. — М.: Наука, 1984. — 945 с.
- [2] Гермейер Ю.Б. Игры с противоположными интересами. — М.: Наука, 1976. — 327 с.
- [3] Новиков Д.А. Стимулирование в организационных системах. — М.: СИНТЕГ, 2003. — 312 с.
- [4] Новиков Д.А. Теория управления организационными системами. — М.: Москов. психол.-соц. ин-т, 2005. — 584 с.
- [5] Kreps D. Game Theory and Economic Modelling. — Oxford: Clarendon Press, 1990. — 612 с.