

*Людмила Шенгерій*

**ШЕНГЕРІЙ** *Людмила Миколаївна* — кандидат філософських наук, доцент, докторант кафедри логіки Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Сфера наукових інтересів — логіка, логічна аналітика.

**ІГРОВА СХЕМА РАЦІОНАЛЬНОСТІ: ЛОГІКО-АНАЛІТИЧНЕ  
МОДЕЛЮВАННЯ ВЗАЄМОДІЇ СУБ'ЄКТІВ**

---

Логічний вимір раціональності включає три її основні схеми — лінійну, сітьову та ігрову. Перші дві відрізняються між собою, насамперед, технічним рівнем, і при цьому моделюють еквівалентний концепт — діяльність одиничного суб'єкта. Якісно інший концептуальний рівень есплікується завдяки можливостям ігрової схеми раціональності.

Предметом цього дослідження виступає ігрова схема раціональності. Об'єктом дослідження слугують структура та суттєві характеристики ігрової схеми раціональності.

Метою цієї статті є логіко-аналітичне дослідження ігрової схеми раціональності.

Проблематика взаємозв'язків логіки, теорії ігор та раціональності знаходить відображення у працях зарубіжних та вітчизняних авторів, зокрема А. Бласса, В. Бентема, К. Бінмора, А.Т. Ішмуратова, Ю.В. Нечитайлова, Р. Парікха, М. Паулі, Я. Хінтікки, З. Хуанга та ін.

Проаналізуємо суттєві риси та особливості ігрової схеми раціональності. По-перше, важливим є те, що у схемах ігрової раціональності ототожнюються базові поняття

«раціональність», «оптимальність» та «логічність». Такий стан справ обумовлюється, зокрема, тим, що математична експлікація теорії ігор та прийняття рішень виникає та розвивається, починаючи з кінця першої половини ХХ ст., на базі сформованого фундаментального логіко-філософського апарату. Майже повсякчас формування математичних критеріїв оптимальності спирається на розуміння оптимального плану задачі математичного програмування як її раціонального розв'язку. Критерії оптимальності підбираються таким чином, щоб вони повністю співпадали з критеріями раціональності як ефективності. У сучасних логіко-філософських, математичних та економічних концепціях поняття «оптимальний план задачі» та «раціональний розв'язок задачі» є рівнозначними. У такому контексті знаходження раціонального розв'язку задачі є основним завданням будь-якої концепції прийняття рішень.

По-друге, потрібно відзначити, що теорія ігор у наш час швидко розвивається, продовжується процес її формування як систематизованої галузі знань. Виділяють різні класифікації ігор, основою яких можуть слугувати якісно різні ознаки. Зокрема, серед найсуттєвіших виділимо кількість учасників гри, випадковість прийняття рішень, ступінь кооперації чи конкуренції гравців, спосіб міркування в процесах прийняття рішень, рівень знань гравців тощо [4, с.151].

По-третє, важливим є те, що ігрова модель раціональності є якісно іншою за лінійну та сітьову. Засобами цієї моделі здійснюється раціональна реконструкція діяльності, поведінки, спілкування декількох суб'єктів. «Ігрова схема являє собою модель не індивідуальної дії, а соціальної взаємодії» [2, с.39], причому раціональна взаємодія є неможливою без автономності партнерів, яка слугує умовою можливості вільного вибору з деякої множини альтернатив. Саме ігрова схема раціональності відіграє стрижневу роль у теорії прийняття рішень, яку прирівнюють до одного з

модусів раціональності діючих індивідів. Прийняття рішення експлікується у вигляді міркування, тому з необхідністю включає логічну раціональність [8], що есплікується висновком практичного міркування із засновків, що містять віри індивіда у певні цінності та досяжність своїх бажань [3, с.74].

Вважаємо за доцільне зробити таке методологічне зауваження. Гра у логіці ігор та в теорії ігор — це абстрактний математичний об'єкт. Каталізатором створення різноманітних концепцій теорії ігор виступає необхідність моделювання процесів, хід виконання яких не є однозначним та залежить від деякого зовнішнього, не заданого алгоритмом втручання [5, с.19]. Прийняття рішення про вибір стратегії може описуватися мовою теорії ймовірностей за допомогою її базових схем — кидання монети чи грального кубика. У сучасних дослідженнях прийнято поділяти моделі ігор на класичні та некласичні. Суттєвою ознакою класичних ігор є можливість їх повного та вичерпного опису. Наприклад, при побудові гри, що моделює недостачу інформації, необхідною є умова існування чіткої, завершеної, незмінної в процесі гри формалізації. У некласичних іграх, зокрема в іграх з неповною інформацією, може існувати тільки частковий їх опис. У структурі гри виділяють динамічну та статичну складові. Динамічна складова корелює з можливістю вибору дій, які здійснюються протягом гри. Дії поєднуються в різні скінченні та нескінченні комбінації, опис яких може проводитись одним із двох способів. По-перше, в явному вигляді, та, по-друге, має задаватися їх реконструкція на підставі правил гри. Реалізація певної комбінації зумовлюється прийняттям рішень учасниками гри. Статична складова включає поточні позиції або стани гри. У сітьовій та ігровій моделях раціональності один і той самий стан може зустрічатися протягом гри більше, одного разу як у різних варіантах гри, так і в тому самому варіанті [4, с.62].

Проаналізуємо основні відмінності між ігровою та іншими логічними схемами раціональності:

— множина альтернатив ігрової схеми описує загальний простір можливостей, який формується на підставі правил гри для кожного з її учасників. Множина альтернатив для інших схем включає ті ситуації, що є можливими для одного суб'єкта;

— для ігрової схеми встановлюється обмеження свободи кожного з учасників свободою інших учасників гри. У рамках інших схем раціональності свобода індивіда, що діє, вважається необмеженою і нормується виключно його можливостями;

— будь-яка ігрова схема раціональності є багатоцільовою або багатокритеріальною. Це зумовлюється тим, що для будь-якого учасника гри визначаються власні переваги та функції корисності. Лінійна схема раціональності є однокритеріальною, а сітьова схема допускає як однокритеріальність, так і багатокритеріальність;

— вибір будь-яким гравцем оптимальної стратегії здійснюється з урахуванням цілей та стратегій інших учасників гри. У лінійній та сітьовій схемах раціональності гравець обирає стратегію таким чином, щоб кожна наступна ситуація могла кваліфікуватися як раціональна по відношенню до попередньої, виходячи зі своєї мети [2, с.39];

— оцінка раціональності набуває іншого якісного статусу саме в структурі ігрової схеми раціональності, вона стає багатовимірною, такою, що залежить від багатьох параметрів її учасників, тому правила гри підбираються так, щоб логічність асимптотично наближалась до раціональності. Тепер будь-яка дія оцінюється з урахуванням, по-перше, комплексу ігрових норм, які включають цілі та стратегії всіх учасників гри, та, по-друге, суб'єктивного моменту, який експлікується через реалізацію вихідних положень про наявність повного знання про гру та повного вміння враховувати всі обставини [2] (мова йде про необмежену раціональність — Л.Ш.).

Важливим елементом у структурі ігрової схеми раціональності є ігровий простір. Він може актуалізуватися у вигляді ігрового дерева, графу гри або матриці альтернатив. У наш час виокремлюються три основних способи інтерпретації ігрового простору — технологічний, соціальний та когнітивний, які породжують відповідні виміри раціональності. У форматі технологічної раціональності дозволене перетворення дійсності відбувається згідно до можливостей науково-технічного прогресу. В якості обмежуючих факторів виступають тільки закони природи. Соціальна або нормативна раціональність регулюється системою соціальних норм, вимоги яких не повинні порушуватись. Для когнітивної раціональності, яка експлікується внутрішньою структурою переконань та бажань суб'єктів, характерним є неперервний процес конструювання та уточнення структури очікувань. Один і той самий стан справ може отримувати оцінки «раціональний», «ірраціональний», «нераціональний» у полі різних вимірів раціональності. Так, «спроба сконструювати вічний двигун є технологічно ірраціональною, соціально нераціональною, когнітивно раціональною», зазначає А.Т. Ішмуратов [2, с.40].

Відомий фінський логік Я. Хінтікка вважає доцільним будь-яку цілеспрямовану діяльність аналізувати у вигляді гри. У структурі будь-якої діяльності, що підлягає раціональній реконструкції, зокрема в процесах продукування нового знання засобами логіки, Я. Хінтікка виокремлює два типи правил — стратегічні та визначальні. В якості прикладу виступає гра в шахи. Дослідник виокремлює два типи правил цієї гри. Перший тип складає набір правил, згідно яких визначаються дозволені переміщення фігур, тому ці правила визначають гру в шахи. Такі правила науковець кваліфікує як визначальні. Другий тип правил або принципів — стратегічні. Саме ці правила перетворюють гру в шахи в певний тип раціональної діяльності, оскільки завдяки їм суб'єкт обирає

певний у даній ігровій ситуації хід із множини допустимих ходів. Для визнання суб'єкта справжнім гравцем у шахи він з необхідністю повинен оволодіти та використовувати не тільки визначальні, але й стратегічні правила гри. Застосування визначаючих правил є необхідною, а стратегічних — достатньою умовою раціональної діяльності суб'єкта.

Проведемо аналіз структурного каркасу ігрової схеми раціональності в концепції Я. Хінтікки. Як вже зазначалось раніше, науковець виокремлює два рівні гри — стратегічний та визначальний. На стратегічному рівні одним із важливих є поняття стратегії, тому воно має підлягати більш детальному аналізу. Слід зробити важливе методологічне зауваження стосовно особливостей сучасного стану термінологічного каркасу теорії ігор, який проходить процес формування. У наш час не існує єдиного загальноприйнятого підходу до визначення одного з ключових для теоретико-ігрової семантики понять — поняття «стратегія». Під стратегією можна розуміти правило, згідно якого кожний гравець визначає свої дії в будь-якій мисленнєвій ситуації, яка може виникнути впродовж гри. Згідно такого підходу, гра есплікується як вибір стратегії кожним із гравців. Вибір стратегії повністю визначає хід гри і розміри платежів кожного з гравців. Відповідно, розмір платежу детермінує, що саме отримає чи втратить кожен з гравців після закінчення гри. Тому саме платежі визначають ступінь раціональності різних стратегій, які можуть обиратися впродовж гри. Набір стратегічних правил включає множину обраних гравцями повних стратегій гри. У структурі ігрової моделі раціональності виокремлюються також визначальні правила, згідно яких формується набір допустимих ходів гравців у тих чи інших ситуаціях. Допустимість ходів визначається незалежно від розміру платежів [6, с.107]. Стратегічний та визначальний рівні гри детермінуються такими взаємозв'язками (див. рис. 1).

Дефініція стратегії корелює з формою, в якій представлено гру. Оскільки будь-яка стратегія має враховувати всю множину можливих комбінацій ходів учасників гри, слід зазначити, що практичну цінність мають, насамперед, такі стратегії, що включають лише частину варіантів розвитку подій протягом гри. Це обумовлюється тим фактом, що звичайно інтереси кожного з гравців не може задовольняти будь-який довільний перебіг подій у грі. Тому стратегія може есплікуватися у вигляді скороченого дерева гри. Існують відмінності у визначеннях стратегії для екстенсивної та стратегічної форми гри. Проаналізуємо вищенаведені форми гри більш докладно. Для побудови стратегії екстенсивної форми опису гри необхідно скоротити дерево гри таким чином:

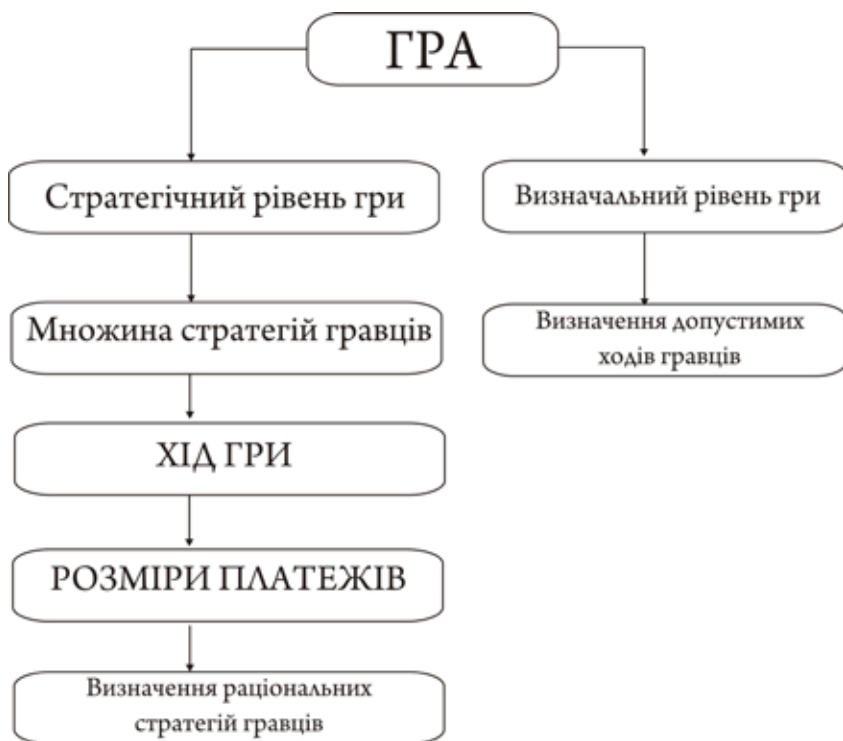


Рис. 1. Структурні рівні гри

— у гравця, що будує стратегію, в отриманому піддереві гри відсутні альтернативи вибору;

— у процесі побудови піддерева гри слід враховувати можливий вибір іншого гравця;

— інший гравець не повинен втратити жодного варіанту продовження гри відносно станів, що зберігаються в піддереві стратегії.

Процес формування стратегії для стратегічної форми гри має відповідати таким вимогам:

— з необхідністю слід перерахувати всі стани гри;

— можна не враховувати можливий вибір іншого гравця;

— стратегія вибудовується покроково, при цьому аналізується одна дія для будь-якого стану гри, в якому слід зробити вибір.

Виокремимо суттєві властивості поняття «стратегія» у теорії ігор:

— стратегія не обов'язково має бути повністю детермінованою як до початку гри, так і в її процесі. Процес уточнення стратегії та її вибір можуть відбуватися впродовж гри аж до її закінчення. Оскільки в теорії ігор операторами слугують ігри, а наявність чи відсутність стратегії певного гравця співвідноситься з модальностями, то оператори логіки ігор можуть не детермінуватися до початку гри.

На каркасі ігрової схеми раціональності будується логічна модель процесу збору інформації Я. Хінткіки за допомогою запитань, відповідей та дедукції есплікується завдяки застосуванню певної модифікації методу аналітичних таблиць Е. Бета. В їх структурі логіка об'єктного рівня будується у вигляді натурального числення, логіка метарівня — у формі семантичних таблиць [1, с.24], а на мемаметарівні — у вигляді раціональної гри індивіда з природою. Свій вибір Я. Хінткіка обґрунтовує тим, що саме теорія ігор у наш час надає найкращі можливості для вивчення будь-яких питань стратегії. Науковець виокремлює дві стратегії — опитувальну, що має форму



«запитання-відповідь» та стратегію дедукції. На підставі вищезазначених стратегій будується ігрова модель індивіда з природою, в якій остання є банком невербалізованої інформації гравця. Стратегічні міркування учасників гри, тобто індивіда та природи, визначаються виграшами. Важливим з точки зору стратегії є вибір кожного нового індивіда, що вводиться у гру. У структурі гри дозволеними є три типи ходів — дедуктивні, інтеррогативні та дефініційні. Для забезпечення успішності дедукції потрібно прагнути до збільшення ціни будь-якого ходу шляхом ускладнення конфігурації індивідів, що аналізуються в доведенні. Це досягається шляхом уведення нових індивідів у доведення, причому на їх ціну не впливає те, чи є вони справжніми індивідами, чи довільними індивідами, які репрезентуються пустими іменами. Введення кожного нового індивіда дозволяє поставити запитання щодо відношень між ним та іншими індивідами. Виявлення таких відношень забезпечує конструктивний вплив на ефективність дедукції. Проаналізуємо кожний з видів дозволених ходів гри більш докладно:

— дедуктивні ходи можуть здійснюватися стандартно, так само, як і для будь-якого звичайного формулювання табличного методу. Ціна будь-якого дедуктивного ходу, за допомогою якого водиться новий пустий символ, дорівнює одному балу;

— до складу будь-якого інтеррогативного ходу входить запитання, яке адресується природі. Це запитання формулюється на підставі істинної пресупозиції, що розташована в лівому стовпці підтаблиці  $\sigma_j$ . Передбачається, що природа дає на поставлене запитання повну відповідь  $A_j$ , яка розміщується в лівій колонці  $\sigma_j$ . Повнота відповіді оцінюється згідно знань про істинність всіх речень у лівому стовпчику таблиці та фонових знань гравця. Ціна інтеррогативного ходу залежить від кількості шарів кванторів, що входять до складу запитання. Науковець пропонує визначати ціну ходу таким

чином: «Кількість очок, що складають “ціну» запитання, можна вважати такою, що дорівнює кількості шарів кванторів у запитанні» [7, с.279];

— дефініційний хід полягає у введенні нових предикатних символів завдяки експліцитному визначенню одним із двох наступних способів:

$$(x)(P(x) \leftrightarrow S(x))$$

або

$$(x)(P(x) \leftrightarrow (x = a_1 \vee x = a_2 \vee \dots \vee x = a_k)),$$

де  $P(x)$  — предикатний символ, що вводиться;  $S$  — вираз зі словника, який раніше вже вживався і має одну вільну змінну;  $a_1, a_2, \dots, a_k$  — індивідні константи [7, с.279]. Ціна дефініційного ходу залежить від кількості шарів кванторів у предикатному символі  $S$ . Будь-який додатковий шар оцінюється в один бал.

Науковець проводить порівняльний аналіз різних видів ходів, що дозволені у грі, та приходять до висновку про конструктивну можливість заміни дедуктивного чи дефініційного ходу інтеррогативним, оскільки такий шлях сприяє раціоналізації дедукції шляхом підвищення її ефективності.

Розглянемо пресупозицію дедуктивного ходу у вигляді диз'юнкції  $F_1 \vee F_2$ , що розміщена в лівому стовпчику деякої підтаблиці  $\sigma_j$ . Результатом дедуктивного ходу буде розгалуження  $\sigma_j$  на дві гілки, у лівому стовпці кожної з яких записуються відповідно  $F_1$  та  $F_2$ :

$$\begin{array}{c} \text{---} \mid \text{---} \\ \text{---} \mid \text{---} \\ (F_1 \vee F_2) \mid \\ F_1 \mid F_2 \end{array}$$

Якщо на підставі наведеної пресупозиції дедуктивний хід замінюємо запитанням: «Має місце  $F_1$  чи має місце  $F_2$ ?», то будь-яка відповідь «позбавляє нас необхідності продовжувати

побудову однієї з двох підтаблиць, на які дедуктивний хід розбив би  $\sigma_j$ » [8, с.280-281], робить його більш ефективним, а, отже, раціональним. Інтеррогативний крок має вигляд:

$$\begin{array}{c} \text{—} \quad | \quad \text{—} \\ \text{—} \quad | \quad \text{—} \\ (F_1 \vee F_2) | \\ F_j \end{array}$$

де  $i = 1, 2$ . Тому заміна дедуктивного ходу у вигляді диз'юнкції інтеррогативним ходом сприяє раціоналізації доведення в цілому.

Проаналізуємо інший тип преупозиції дедуктивного ходу у вигляді  $(\exists x)F(x)$ . Дедуктивний хід полягає у введенні деякого пустого імені  $a$  та розміщенні  $F(a)$  у лівій колонці  $\sigma_j$ :

$$\begin{array}{c} (\exists x)F(x) \\ F(a) \end{array}$$

Якщо замість дедуктивного ходу ставимо запитання, в якому має місце екзистенціальне його потрактовування: «Хто або що (яке саме індивідне справжнє  $x$  — Л.Ш.) є таким, що  $F(x)$ ?», то відповіддю на нього, ймовірно, буде справжнє ім'я  $b$ . Розміщуємо вираз  $F(b)$  у лівому стовпці замість  $F(a)$  і тим самим отримуємо більш ефективну дедукцію.

Розглянемо особливості алгоритму заміщення дефініційного ходу інтеррогативним. Нехай дефініційний хід полягає у введенні до лівого стовпця підтаблиці  $\sigma_j$  виразу (1), який вважаємо істинним. Щонайменше рівноцінною виступає заміна такого ходу запитанням в універсально-квантифікованому прочитанні: «Хто або що (позначимо будь-яке з них символом  $x$  — Л.Ш.) є таким, що  $F(x)$ ?». У відповіді на запитання новий елементарний предикат «Р» замінюється на один із раніше вживаних у доведенні предикатів. Раціоналізація доведення підвищується за рахунок меншої кількості предикатів, задіяних у доведенні.

Я. Хінтікка вважає, що для вибору раціональної стратегії слід при використанні інтеррогативної чи дедуктивної стратегії залучати елементи імовірної логіки: «При інших рівних умовах постановка запитання є не гіршою, а, можливо, і кращою, ніж здійснення чергового дедуктивного кроку у побудові таблиці... Але запитання є позбавленим смислу, якщо вже раніше точно відомо, якою буде відповідь. Однак дослідник може не бути впевненим у відповіді, але може висловити обґрунтовану здогадку про те, якою вона буде. Такі здогадки — не обов'язково справа удачі. Вони можуть підкріплюватися тими чи іншими ймовірностями. У цьому випадку дослідник, враховуючи ці ймовірності, може покращити свою стратегію... Такі ймовірності можна включати у дедуктивний процес шляхом приписування певних ймовірностей різним висловлюванням нашої мови. Однак ці ймовірності неможливо визначити, виходячи з суто апіорних міркувань» [7, с.120-121].

Таким чином, у результаті проведеного дослідження можна зробити такі висновки:

— ігрова схема раціональності слугує потужним інструментом аналізу взаємодії декількох суб'єктів;

— аналіз інтеррогативної стратегії у структурі гри індивіда з природою показує її конструктивність для раціональної реконструкції процесу творчого пошуку науковця.

### *Література*

1. *Нечитайлов Ю.В.* Проблема формализации параллелизма и ограниченной рациональности средствами динамической логики игр: Дис... канд. филос. наук: 09.00.07 — Санкт-Петербург, 2003.
2. *Логика и проблема рациональности.* — Київ, 1993.
3. *Irani K.D.* Introduction: Modes of Rationality // *Rationality in Thought and Action.* — N.Y., Westport,

Connecticut, London: Greenwood Press, 1986. **4.** *Навроцький В.В.* Логіка соціальної взаємодії. — Харків: Консум, 2005. **5.** *Нечитайлов Ю.В.* Проблема формализации параллелизма и ограниченной рациональности средствами динамической логики игр: Автореф. дис... канд. филос. наук: 09.00.07 / Санкт-Петербургский гос. ун-т. — Санкт-Петербург, 2003. **6.** *Хинтиikka Я.* Действительно ли логика — ключ ко всякому хорошему рассуждению? // Вопросы философии. — № 11. — 2000. **7.** *Брюшинкин В.Н.* Логическое моделирование процессов мышления: Автореф. дис... д-ра филос. наук: 09.00.07 / Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова. — М., 1990. **8.** *Хинтиikka Я., Хинтиikka М.* Шерлок Холмс против современной логики: к теории поиска информации с помощью вопросов // Язык и моделирование социального взаимодействия. — Благовещенск: БГК им. И.А. Бодуэна де Куртенэ, 1998.

Надійшла до редакції 27.05.2007 р.