

МОДЕЛЮВАННЯ ТА СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ СТРАТЕГІЙ ГРАВЦІВ В АЗАРТНИХ КАРТКОВИХ ІГРАХ

Іванчик Д. П.¹; Коряшкіна Л. С., к.ф.м.н., доц.²

^{1,2}Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»

^{1,2}Україна, Дніпро

¹Ivanchyk.D.P@nmu.one; ²ORCID: 0000-0001-6423-092X

Анотація. У роботі досліджуються питання вибору стратегії гри в блекджек з акцентом на використання математичного моделювання і методу підрахунку карт для підвищення шансів гравця на перемогу. Наведено історію розвитку блекджека, основні правила гри, різні її версії (з одноколодним і багатоколодним варіантами). Особливу увагу приділено стратегії підрахунку карт Hi-Lo, її перевагам і складнощам. Розглянуто математичні моделі гри, які розроблено для дослідження ефективності стратегій гравців. Результати дослідження існуючих підходів демонструють можливість мінімізації ризиків та збільшення ймовірності виграшу в блекджеку шляхом залучення методів статистичного аналізу і математичного моделювання.

Ключові слова: блекджек; підрахунок карт; азартні ігри; математичне моделювання; стратегії.

Вступна частина. Блекджек, як одна з найпопулярніших азартних ігор, поєднує в собі елементи випадковості та стратегічного мислення, що робить його об'єктом інтересу як для гравців, так і для дослідників (Baldwin et al., 1956; Friscolanti, 2009). Гра має глибоке історичне коріння, починаючи з XVII століття, коли її аналоги з'явилися у Франції під назвою «Vingt-et-Un» (Двадцять одне) і в Іспанії. Історично блекджек еволюціонував, набувши популярності в казино США 1931 року, коли азартні ігри було легалізовано в Лас-Вегасі (Osborne, 2004). Пізніше, у 1960-х роках, завдяки дослідженням математика Едварда Торпа, блекджек став об'єктом глибокого математичного аналізу. Торп запропонував стратегію підрахунку карт, яка суттєво змінила підхід до гри, даючи змогу гравцям передбачати ймовірність виграшу (Thorp, 1969). Відтак, блекджек перетворився на складну гру, де успіх залежить не тільки від удачі, а й від стратегічних рішень, зокрема підрахунок карт. В умовах сучасного блекджека, доступного як у наземних, так і в онлайн-казино, застосування таких стратегій залишається актуальним, оскільки зумовлено не лише економічними аспектами – можливістю підвищення шансів на виграш, а й науковим інтересом до використання математичних моделей в азартних іграх.

Мета дослідження. Метою дослідження є вивчення стратегій гравців у блекджек за допомогою математичних моделей і статистичного аналізу. Основна увага приділяється розробці методу підрахунку карт, що дозволяє гравцям отримати перевагу над казино, та аналізу ефективності стратегії в різних умовах гри. Для досягнення цієї мети використовуються методи моделювання і статистичного аналізу, які допомагають виявити оптимальні стратегії для підвищення ймовірності виграшу. У роботі досліджується питання, як комбінація випадкових подій і стратегічних рішень впливає на результат гри.

Основна частина. Основні правила гри: гравець намагається набрати кількість очок, найближчу до 21, не перевищуючи це значення. Гра ведеться проти дилера, а гравці можуть використовувати різні стратегії, щоб оптимізувати свої шанси на виграш. У сучасних казино використовуються як одноколодні, так і багатоколодні варіанти гри, що впливає на складність застосування стратегій.

Блекджек класифікується за кількістю колод (одноколодний або багатоколодний) і варіантами правил, які можуть включати можливість поділу пар (спліт) або подвоєння ставки

(дабл). Одноколодні версії надають гравцям більше можливостей для підрахунку карт, тоді як багатоколодні варіанти значно ускладнюють цю стратегію. Дилери можуть зупинятися на «м'яких» 17, або брати додаткові карти, що також впливає на стратегію гри.

Однією з причин популярності блекджека є низька перевага казино порівняно з іншими азартними іграми. Це дає можливість гравцям застосовувати свої стратегії підрахунок карт і знижувати перевагу казино до мінімуму – близько 0,5%. Саме стратегічна глибина гри робить блекджек привабливим об'єктом для досліджень.

Найвідомішою стратегією є система Hi-Lo. Коли в колоді залишається більше карт високого номіналу, ймовірність виграшу гравця зростає, і він може збільшувати ставки. Якщо залишилося більше низьких карт, гравцеві слід зменшити ставки або утриматися від ризикованих рішень. Існують також інші системи підрахунку карт, такі як КО (Knock-Out) і Omega II. КО є спрощеною версією Hi-Lo і не вимагає коригування для кількості колод, що робить її доступною для новачків, але менш точною. Omega II використовує складніші числові значення для різних карт, що підвищує точність, але вимагає більше зусиль від гравця.

Математичне моделювання дає змогу протестувати різні стратегії в контрольованому середовищі та оцінити їхню ефективність. Використання статистичних методів для моделювання гри допомагає виявити оптимальні стратегії та оцінити ризики, що дає змогу гравцям ухвалювати більш обґрунтовані рішення під час гри.

Висновки. Проведене дослідження показує, що використання стратегій підрахунку карт у поєднанні з математичним моделюванням значно збільшує шанси гравця на перемогу в блекджеку. Такі підходи дають змогу не тільки мінімізувати вплив випадкових чинників, а й перетворити гру на більш прогнозовану та керовану.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Baldwin, R, Cantey, W, Maisel, H, & McDermott, J. (1956). *The Optimum strategy in Blackjack*. Journal of the American Statistical Association, 51(275), 429-439.
- [2] Friscolanti, M. (2009). Don't count on it. *Review of the International Statistical Institute*, 122(8). <http://web.ebscohost.com/>.
- [3] Osborne, M. (2004). *An introduction to game theory*. Oxford, New York. 457 p.
- [4] Thorp, E. (1969). Optimal gambling systems for favorable games. *Review of the International Statistical Institute*, 37(3), <http://www.jstor.org/stable/1402118>.

Ivanchyk D.P., Koriashkina L.S.

Modeling and statistical analysis of player strategies in gambling card games

Abstract. This paper explores the issues of strategy selection in blackjack, emphasizing the use of mathematical modeling and card counting methods to enhance the player's chances of winning. It provides a history of the development of blackjack, the basic rules of the game, and its various versions (single-deck and multi-deck variants). Special attention is given to the Hi-Lo card counting strategy, its advantages, and challenges. The paper discusses mathematical models of the game developed to investigate the effectiveness of player strategies. The results of the study of existing approaches demonstrate the potential to minimize risks and increase the probability of winning in blackjack by employing statistical analysis and mathematical modeling methods.

Keywords: blackjack; card counting; gambling; mathematical modelling; strategies.