

ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННИЙ І ТУРИСТИЧНИЙ БІЗНЕС

and Modeling of Factor Determinants for Ukraine Hotels and Tourist Sphere. In: Russo D., Ahram T., Karwowski W., Di Bucchianico G., Taiar R. (eds). Intelligent Human Systems Integration 2021. IHSI 2021. *Advances in Intelligent Systems and Computing*. Vol. 1322. Pp. 509-515. Springer, Cham. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-68017-6_76

12. Vasylytsiv, T.G., Lupak, R.L., Kynytska-Iliash, M.V. (2018). Strategic approaches to the effective use of intangible assets as a condition for strengthening the competitiveness of enterprises. *Scientific Bulletin of Polissia*. № 2 (14), pp. 2-15.

13. Lupashko, A. (2022, October-November). At the beginning of the war, the hotel business of Ukraine collapsed by 90%. Is there hope for recovery. *Forbes Ukraine*. URL: <https://forbes.ua/company/na-pochatku-viyni-gotelniy-biznes-ukraini-obvalivysya-na-90-chi-e-nadiya-na-vidnovlennya-14102022-9033>.

14. Antoniuk, T., Paraliush, M. Stand up during the war: how the hotels of Ukraine work. URL: <https://commercialproperty.ua/analytics/vstoyati-pid-chas-viyni-yak-pratsyuyut-goteli-ukraini>. (Accessed 19.11.2023).

15. Sheletetska, Ye.K. (2022, November 10). Features of the hotel business of Ukraine during the war. Round table "European standards of educational programs" (in Ukr.).

16. Prodius, Yu.I., Morenchenko, K.G. (2023). Global strategies: concepts, types, and features. *Ekonomika. Finansy. Pravo. Law [Economy. Finances. Law]*, no. 5, pp. 38-41 (in Ukr.).

УДК 339.1:519.2

JEL Classification: F17,L89, M19

DOI: <http://doi.org/10.34025/2310-8185-2023-4.92.19>

Тетяна Брикова, к.т.н., доцент,

<https://orcid.org/0000-0001-8842-9028>

Чернівецький торговельно-економічний інститут ДТЕУ,
м. Чернівці

ВИКОРИСТАННЯ ТЕОРІЇ ІГОР ДЛЯ ФОРМУВАННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙНОГО МЕХАНІЗМУ РЕСТОРАННИХ ПОСЛУГ

Анотація

Актуальність. Постановка проблеми. Глобальна цифровізація та міграційні процеси населення викликають потребу формування сервісів для зручності та привабливості для споживачів закладів харчування. Ці заклади покликані вирішувати одну з найважливіших потреб людини – забезпечення якісним харчуванням за індивідуальними потребами. Це питання для України є важливим зараз, а особливо актуальним стане під час повоєнного відновлення. У зв'язку з цим розробка підходів для створення рекомендаційних механізмів, які дозволять через мережу Інтернет швидко знайти ресторан із задоволенням вимог та потреб користувача до страви, є актуальним дослідженням. **Мета статті** – дослідження застосування теорії ігор при розробці рекомендаційного механізму пошуку в мережі Інтернет ресторанів у місці перебування

користувача з метою покращення рівня задоволення потреб у якісному харчуванні.

Методологія. У процесі виконання дослідження використано загальнонаукові методи: аналізу та синтезу – для проведення теоретичного дослідження щодо потреб користувачів, які здійснюють пошук в мережі Інтернет, абстрактно-логічний метод – для створення логічних узагальнень за результатами аналізу літературних джерел, методи та підходи теорії ігор – для обґрунтування підходу зі створення рекомендаційного механізму ресторанних послуг.

Результати. У статті виділено основні особливості використання теорії ігор у маркетингу для визначення потреб користувачів та просування ресторанних послуг, запропонований алгоритм здійснення такого підходу та його формальне представлення. Автором на прикладі реалізації стратегії двох гравців показано, яким чином можна реалізувати механізм створення рекомендацій, щоб задовольнити смаки двох та більше споживачів за умови здійснення споживачами вибору обмежень із контекстного меню, механізм представлено через матрицю формування рекомендацій на змішаних стратегіях.

Практичне значення. Запропонована загальна методика та формалізований алгоритм формування рекомендаційного механізму ресторанних послуг, які можуть бути використані при розробці сайтів ресторанів, сервісів пошуку місць для харчування за уподобаннями. **Перспективи подальших досліджень.** Здійснення теоретичного обґрунтування механізмів створення рекомендацій на моделях поведінки користувача в мережі Інтернет. Формування пропозицій меню ресторанів з можливістю замовлення страви на певний час приходу користувача до закладу харчування з прив'язкою до геолокації.

Ключові слова: цифровізація, запит, теорія ігор, Інтернет-маркетинг, переваги користувача.

Кількість джерел: 12.

Tetiana Brykova, Candidate of Engineering Sciences,
Associate Professor,
<https://orcid.org/0000-0001-8842-9028>
Chernivtsi Institute of Trade and Economics of SUTE, Chernivtsi

USING GAME THEORY TO FORM A RECOMMENDATION MECHANISM FOR RESTAURANT SERVICES

Summary

Global digitalization and migration processes of the population necessitate the formation of services for the convenience and attractiveness of food establishments for consumers. These establishments are designed to address one of the most important human needs - providing quality food for individual needs. This issue is a critical one for Ukraine now, and it will become especially relevant during the post-war recovery. In this regard, the development of approaches to create recommendation mechanisms that will allow you to quickly find a restaurant via the Internet that meets the requirements and

needs of the user for the dish, which, in turn, determines the relevance of the study.

The purpose of the article is to study the application of game theory in the development of a recommender mechanism for searching for restaurants on the Internet at the user's location in order to improve the level of satisfaction of the needs for quality food. In the course of the study, general scientific methods were used: analysis and synthesis - to conduct a theoretical study of the needs of users searching on the Internet, abstract-logical method - to create logical generalizations based on the results of the analysis of literature sources, methods and approaches of game theory - to substantiate the approach to creating a recommendation mechanism for restaurant services.

The article highlights the main features of the use of game theory in marketing to determine the needs of users and promote restaurant services, proposes an algorithm for implementing such an approach and its formal representation. Using the example of the implementation of the two-player strategy, the author shows how a recommendation mechanism can be implemented to satisfy the tastes of two or more consumers, provided that consumers choose restrictions from the context menu, the mechanism is presented through a matrix of recommendations on mixed strategies. A general methodology and a formalized algorithm for the formation of a recommendation mechanism for restaurant services that can be used in the development of restaurant websites and services for finding places to eat according to preferences are proposed. Implementation of theoretical substantiation of mechanisms for creating recommendations based on models of user behavior on the Internet. Formation of restaurant menu suggestions with the possibility of ordering a dish for a certain time of the user's arrival at the restaurant with reference to geolocation.

Keywords: digitalization, query, Game theory, Internet marketing, user preferences.

Number of sources: 12.

Постановка проблеми. Глобальна цифровізація щораз більше сприяє тому, що вибір товарів та послуг здійснюється в інтерактивному середовищі. Різноманітні рекомендаційні сервіси, орієнтуючись на попередню поведінку користувача в мережі Інтернет, формують підказки, які дозволяють користувачу зробити обґрунтований вибір при необхідності придбання якогось продукту. Проте при виборі послуги такі рекомендації працюють за критерієм попереднього вибору, оскільки при формуванні рекомендації послуги важко уявити переваги користувача, за якими він обирає будь-яку послугу попереднього разу. Тобто, якщо попереднього разу користувач переглядав пропозиції стоматологічних послуг, в тому числі створював запити щодо стоматологічних послуг у соціальних мережах, з великою ймовірністю для цього користувача будуть формуватися рекомендації стосовно найближчих стоматологічних клінік за

районом попереднього пошуку. Якщо користувач шукав ресторан, то, знову ж таки, йому системою пропонуватимуться рекомендації щодо наявності ресторанів у точці, де зараз розташований користувач. При цьому переваги та потреби користувача будуть ігноруватися, оскільки це є персоналізованою інформацією і для формування рекомендацій вона не доступна, якщо користувач не введе конкретний запит щодо своїх побажань.

Сучасний стан України характеризується масовою міграцією громадян всередині країни та активізацією пересування іноземців, що здійснюють різноманітні волонтерські чи військові проекти. Післявоєнна відбудова України призведе до ще більших міграційних потоків [1, с. 69], що, у свою чергу, збільшуватиме попит на послуги сфери харчування. Своєчасна розробка системи рекомендацій для ресторанного бізнесу, яка при реалізації через вебплатформу дозволить формувати підказки користувачу щодо вибору особливостей кухні, переваг у харчових уподобаннях, технології приготування їжі, сприятиме як задоволенню відвідувачів закладів харчування, так і стрімкому розвитку галузі та покращення іміджу гостинності України в цілому.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У науковій літературі з проблем використання теорії ігор для практичної реалізації у сфері управління, маркетингу та підтримки прийняття рішень увага приділяється базовим стратегіям гравців з імітаційним моделюванням подальшої поведінки [2, с. 557] у вигляді матриць. Практична реалізація подібного може забезпечити формальний підхід до розуміння прийняття рішень споживачем у середовищі роздрібної торгівлі та сприяти розробці стратегій роздрібного маркетингу. Використовуючи методи теорії ігор – дилему в'язня, модель Курно, модель Бертрана, модель квазіігор, модель Штакельберга – для прийняття маркетингових рішень, можна отримати консенсус щодо полегшення сприйняття продуктів чи послуг, ціноутворення, просування, рішень щодо виводу нових послуг на ринок [3, с. 317].

Пандемія COVID-19 сприяла зростанню кількості користувачів цифрового контенту та поставила перед необхідністю забезпечувати

потреби споживачів на основі їх попередніх уподобань через проблеми з постачанням товарів та неможливістю виконувати низку послуг з великим колом осіб-учасників [4, с. 882]. Ці проблеми викликали у підприємств потребу глибшого розуміння та оновлення концепції теорії інтернет-маркетингу [5, с. 30], та розробку нових наборів стандартизованих, практичних й ефективних технічних інструментів, засобів і методів [6, с. 277]. Як зазначається в роботі [7, с. 62], зростання попиту на харчові продукти та збільшення обсягів поставок у всьому світі вимагає більш інтелектуальної та цифрової логістичної системи. Подібне можна реалізовувати через моделі оптимізації, де рекомендації надаються за витратами користувачів [8, с. 325]. Проте такі моделі потребують персоналізованих даних та аналізу фінансових рухів користувача за умови надання дозволу General Data Protection Regulation (EU GDPR) [9]. Але створення рекомендацій можливе саме за допомогою математичних моделей з різними інтересами учасників, за якими реалізується ігрова модель [10, с. 118], де учасник сам надає вхідні параметри для подальшого пошуку найбільш відповідної інформації з метою формування рекомендації на узагальнений запит.

Формулювання цілей статті. Метою статті є дослідження застосування теорії ігор при розробці рекомендаційного механізму пошуку в мережі Інтернет ресторанів у місці перебування користувача з метою покращення рівня задоволення потреб у якісному харчуванні.

Аргументування актуальності поставленого завдання. Коли користувач набирає запит щодо пошуку ресторану у мережі Інтернет, то пошуковик видає деяку низку закладів харчування залежно від наявного місця перебування користувача. При цьому в рекомендаціях від ресторану висвітлюються страви меню, які можуть не зацікавити користувача у даний момент часу. Але ймовірність того, що користувач сервісу пошуку має потребу знайти точку харчування без задоволення своїх уподобань, наближається до нуля. На цьому тлі виникає конфліктна ситуація інтересів, коли механізми рекомендацій видають пропозицію, що не цікавить користувача, а ресторан має страву, яку бажає

користувач, проте вона не виникає у пошуку, бо висвітлюються лише ті пропозиції, які до того отримали більшість схвальних відгуків користувачів або є «стравою дня». Цю конфліктну ситуацію можна вирішити за допомогою теорії ігор. Конфлікт розвивається за певними правилами гри, де гравець (сторона конфлікту) може задати необхідні параметри для формування стратегії, яка дозволить отримати вигреш (результат, підказку) [10, с. 119]. Цифровізація подібної стратегії у вигляді онлайн-сервісу сприятиме полегшенню пошуку необхідного ресторану за уподобаннями користувача, що стане значною підтримкою мандрівників та туристів.

Виклад основного матеріалу. Теорія ігор дозволяє використовувати математичні методи для вирішення задач для учасників з різними інтересами та умов з багатьма невідомими параметрами. При цьому може виникати невизначеність результату гри у випадку, коли наявні багато варіантів розвитку події (ресторан має декілька страв, які можуть задовольнити уподобання користувача) або є вплив випадкових факторів (користувач має проблеми зі здоров'ям або дотримується певного режиму харчування задля досягнення спортивних результатів тощо).

При створенні запиту в мережі Інтернет користувач не має інформації про наявність ресторанів поблизу нього, не знає, які особливості цих закладів харчування, яка політика щодо відвідувачів та спеціалізацію шеф-кухаря. Відсутність такої інформації примушує розглядати ситуацію через стратегічну гру. У стратегічній грі присутні декілька учасників з різними інтересами. Інтереси кожного повинні бути задоволені, тому рекомендація повинна формуватися через послідовність дій із чітко заданими правилами. Правила гри – можливі варіанти дій гравців, інформація однієї сторони про дії іншої, результат гри після виконання послідовності ходів. Хід гравця – вибір одного з дозволених правил дій і його здійснення. Послідовність ходів і вважатиметься стратегією надання рекомендації.

Для кожного відвідувача ресторану неможливо створити свій рекомендаційний механізм. Відповідно, рекомендаційний механізм

ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННИЙ І ТУРИСТИЧНИЙ БІЗНЕС

повинен бути оптимальним, коли при багаторазовому повторенні гри забезпечує гравцю максимально можливу усереднену відповідь, яка заохотить стати відвідувачем саме цього закладу харчування.

Припустимо, що інтереси учасників гри описуються кількісно, тобто результатом гри є алгоритмізована рекомендація, що представляється колом (числом). Тоді найпростішим видом стратегічної гри є парна гра з нульовою сумою. Гра складається з двох ходів: гравець *A* вибирає одну зі своїх можливих стратегій A_i , $i = 1 \dots n$, гравець *B* вибирає одну зі своїх можливих стратегій B_j , $j = 1 \dots m$; при повному незнанні вибору іншого гравця.

Задаються дві функції:

$\phi_1(A_i, B_j)$ – виграш гравця *A*.

$\phi_2(A_i, B_j)$ – виграш гравця *B*.

$\phi_1(A_i, B_j) + \phi_2(A_i, B_j) = 0 \quad \phi_2 = -\phi_1$.

Залишимо одну функцію $\phi_1(A_i, B_j) = \phi(A_i, B_j)$.

Мета гри: для гравця *A* – одержати $\max \phi$, а для гравця *B* – одержати $\min \phi$.

$\phi(A_i, B_j) = a_{ij}$; $i = 1 \dots n$; $j = 1 \dots m$.

$A = \{a_{ij}\}$ – матриця гри чи рекомендаційна матриця.

Тобто, не формалізованою мовою це можна представити так: якщо користувач *A* полюбляє деякий продукт, а користувач *B* не полюбляє його, то в рекомендації користувачу *A* деякий продукт буде базовим, а для користувача *B* страви із визначеним продуктом треба мінімізувати.

Подібне твердження передбачає, що при створенні рекомендації деякий продукт є вхідним параметром моделі, тобто – відомий заздалегідь. Це викликає необхідність або задавати при пошуку ресторану свою вимогу, що може призвести до отримання узагальненої відповіді, притаманної звичайній пошуковій системі мережі Інтернет, або для створення рекомендації відкривати контекстне меню для виконання дії вибору. Подібні меню активно використовуються розробниками програмного забезпечення і не є складними для реалізації. В цьому меню повинна бути забезпечена функція вибору. Наприклад, користувач може вибрати

вегетаріанську страву або страву з відсутністю лактози чи цибулі. Маючи подібний вибір, можна розглядати рекомендацію через скінченну парну гру двох гравців.

Подібне можна використати у антикризовому управлінні через керування послідовними інноваціями [11, с. 121], або, навіть, як один із інструментів формування лояльності брендів [12, с. 73] через вплив на поведінкову лояльність споживача. Для цього варто прийняти, що дії гравців описані функцією $\phi(A_i, B_j) = a_{ij}$, $i = 1, \dots, m$, $j = 1, \dots, n$. $A = \{a_{ij}\}$ – матриця гри (рекомендаційна матриця). Припустимо, що гравець A вибрав стратегію A_i , тоді в найгіршому варіанті гри його виграш складе мінімум a_{ij} . Передбачаючи таку можливість, гравець A намагається одержати максимально можливий виграш.

$$\alpha = \max_i \min_j a_{ij} \quad (1)$$

Така стратегія A_{i_0} , що забезпечує величину виграшу α , буде вважатися максимінною, в ній деяке число B виступатиме нижньою ціною гри. Тобто, це межа вибору, за яку користувач при створенні запиту переходити не згоден. При цьому поведінка іншого користувача при запиті може бути абсолютно протилежною – він не зробив вибір у контекстному меню. Тоді його вибір буде описаний у найгіршому варіанті B_j , тобто, він отримає у рекомендації деяку

страву, де може бути присутній компонент, $\max_i a_{ij}$, який йому не до вподоби. У цьому випадку для користувача B при формуванні рекомендації буде обиратися стратегія з мінімізацією можливого програшу:

$$\beta = \min_j \max_i a_{ij}, \quad (2)$$

тобто, стратегія B_{j_0} , за якою досягається ця величина. Це – створення рекомендації за мінімаксом, де деяке число β є верхньою ціною гри.

На практиці подібна рекомендація буде представленням нейтральної страви, в якій мінімізовані інгредієнти, що відкидаються при виборі більшістю відвідувачів закладу харчування. Фактично

виграш гравця A (програш гравця B) є особливостями поведінки двох споживачів, вибір яких коливається в заданому інтервалі $[\alpha; \beta]$ можливих страв, що є в меню ресторану.

Якщо $\alpha = \beta$, то це спільне значення V :

$$\alpha = \beta = V, \quad (3)$$

яке призводить до цілком визначеного вибору з наявного переліку страв закладу харчування. Це число є сідловою точкою, або універсальною рекомендацією для будь-якого користувача, що шукає в мережі Інтернет оптимальний ресторан в межах свого перебування:

$$V = a_{i_0 j_0}. \quad (4)$$

Звичайно, що розглянутий підхід має одне обмеження – один користувач позначає у контекстному меню позиції і отримує оптимальну рекомендацію, а інший не позначає і отримує усереднений вибір, що може не задовольнити всі його потреби. Тобто, якщо $\alpha < \beta$, матриця не містить сідлової точки. Застосування мінімакських стратегій забезпечить виграш не менше α і програш не більше β відповідно. У цьому випадку говорять про розв'язок гри в змішаних стратегіях: для кожного користувача необхідно застосувати стратегії з декількома параметрами, введеними через контекстне меню при пошуку. У цьому випадку вибір страви для рекомендації зменшує свою випадковість, тобто вектор вибору наближається до одиниці та отримання рекомендації, що повністю відповідає уподобанням користувача.

Для обґрунтування такого підходу можна ввести до розгляду два вектори:

$$X = \{x_1 \dots x_m\};$$

$$Y = \{y_1 \dots y_n\},$$

X і Y – це ймовірності, з якими кожен гравець застосовує свої первісні, чисті стратегії вибору, на основі яких формуватимуться рекомендації. Тобто:

$$\sum_{i=1}^m x_i = 1 \quad x_i \geq 0 \quad \sum_{j=1}^n y_j = 1 \quad y_j \geq 0.$$

Виграш при використанні змішаних стратегій визначається як математичне сподівання виграшу чи як середній виграш. Це говорить про можливість створення усередненої рекомендації, яка

задовольнить смаки більшості відвідувачів ресторану. Використовуючи теорему про кінцеву гру [10, с. 98], а саме твердження, що кожна кінцева гра має принаймні одне рішення, можливо в сфері змішаних стратегій, можна визначити оптимальні ймовірності створення рекомендацій для кожного споживача, який задав запит в мережі Інтернет та вибрав з контекстного меню всі фактори, необхідні для побудови оптимальної рекомендації.

Алгоритм формування подібної рекомендації можна представити формалізовано. Припустимо, що матриця формування рекомендації не має сідлової точки, тобто два користувача задали запити з пошуку ресторану та вибрали у контекстному меню всі свої уподобання чи відкинули зайве. У цьому випадку, згідно (4), $\alpha < \beta$.

Подібна рекомендація формуватиметься на змішаних стратегіях. Вектори ймовірностей, що формуються на основі вибору користувачів можуть бути записані, як $X = \{x_1, x_2, \dots, x_m\}$ і $Y = \{y_1, y_2, \dots, y_n\}$. V – отримана рекомендація, при умові, що $\alpha < V < \beta$.

Покроково алгоритм створення рекомендації може бути представлений таким чином:

Крок 1: оптимальною рекомендацією для першого користувача буде:

$$\sum_{i=1}^m x_i a_{ij} \geq V \quad j = 1, \dots, n.$$

Крок 2: оптимальною рекомендацією для другого користувача буде:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} y_j \leq V \quad i = 1, \dots, m.$$

Крок 3: при усвідомленому повному виборі всіх переваг та відкидання недоліків у контекстному меню наведені нерівності доповнюються умовами:

$$\sum_{i=1}^m x_i = 1 \quad x_i \geq 0 \quad \sum_{j=1}^n y_j = 1 \quad y_j \geq 0.$$

Крок 4: у разі, якщо $V > 0$, вводиться змінна поправки на час (присутність цієї страви в даний момент часу): $t_i = \frac{x_i}{V}$.

Крок 5: отримується результат, за яким формується рекомендація користувачу з врахуванням обмежень і наявності страви:

враховує лише конкретизацію запиту, а не використовує аналіз індивідуальної поведінки користувача в мережі.

З огляду на вищезазначене, актуальним напрямом подальших розробок може стати створення рекомендацій на основі моделей поведінки користувача в мережі Інтернет, проведення аналогій потреб різних груп користувачів, формування на цій основі пропозицій нових страв, можливостей замовлення певної страви на час приходу до закладу харчування з прив'язкою до геолокації споживача.

Список використаних джерел:

1. Вдовічен А., Кифяк В. Сфера гостинності України: відновлення у повоєнний період. *Scientia fructuosa*. 2022. №143(3). С. 68–77. DOI: [https://doi.org/10.31617/visnik.knute.2022\(143\)05](https://doi.org/10.31617/visnik.knute.2022(143)05)
2. Taylor M., Kwasnica V., Reilly D., Ravindran S. Game theory modelling of retail marketing discount strategies. *Marketing Intelligence & Planning*. 2019, 555–566. DOI: <https://doi.org/10.1108/MIP-11-2018-0489>
3. Oreagba O. T., Ogunnaike O. O. & Kehinde O. J. Capitalizing on game theory for optimal marketing decision in service industry: evidence from telecommunication industry in Nigeria. *Sage Open*, 2021. Pp. 311–323. DOI: <https://doi.org/10.1177/21582440211023199>
4. Nagurney A. Supply chain game theory network modeling under labor constraints: applications to the COVID-19 pandemic. *European Journal of Operational Research*. 2021. Pp. 880–891. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2020.12.054>
5. Паламарек К., Романовська О., Струтинська Л. Кризові явища та їх вплив на функціонування індустрії гостинності. *Вісник Чернівецького торговельно-економічного інституту. Економічні науки*. 2022. Вип. 86(2). С. 20–31. DOI: <http://doi.org/10.34025/2310-8185-2022-2.86.02>
6. Bai H. Construction of internet business innovation network model and data image research under the background of game theory. *Computational Intelligence and Neuroscience*. 2022. Pp. 272–282. DOI: <https://doi.org/10.1155/2022/8804272>
7. Bai Y., Wu H., Huang M., Luo J., Yang Z. How to build a cold chain supply chain system for fresh agricultural products through blockchain technology—a study of tripartite evolutionary game theory based on prospect theory. *Plos One*. 2023. Pp. 52–63. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0294520>
8. Sarjiya S., Budi R. F. S., Hadi S.P. Game theory for multi-objective and multi-period framework generation expansion planning in deregulated markets. *Energy*. 2019. Pp. 323–330. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2019.02.105>
9. Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016 on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data, and repealing Directive, 95/46/EC. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:02016R0679-20160504>
10. Clegg B. (2022). Game theory: understanding the mathematics of life. *Icon Books*. P. 161. ISBN: 9781785788321; 1785788329.
11. Чичун В. А., Дзундза Т. І. Антикризове управління торговельним підприємством в сучасних умовах. *Вісник Чернівецького торговельно-економічного інституту. Економічні науки*. 2018. Вип. 71(3). С. 118–124. URL: <http://herald.chite.edu.ua/content/download/archive/2018/v3/13.pdf>

12. Вдовічена О. Г. Основні підходи та особливості формування ефективних програм лояльності бренду. *Вісник Чернівецького торговельно-економічного інституту. Економічні науки*. 2018. Вип. 69-70 (1-2). С. 69–79. <http://herald.chite.edu.ua/content/download/archive/2018/12.pdf>.

References:

1. Vdovichen, A., Kyfyak, V. (2022). The sphere of hospitality of Ukraine: recovery in the post-war period. *Scientia Fructuosa*, no. 143(3), pp. 68–77. DOI: [https://doi.org/10.31617/visnik.knute.2022\(143\)05](https://doi.org/10.31617/visnik.knute.2022(143)05) (in Ukr.).

2. Taylor, M., Kwasnica, V., Reilly, D., Ravindran, S. (2019). Game theory modelling of retail marketing discount strategies. *Marketing Intelligence & Planning*, 555–566. DOI: <https://doi.org/10.1108/MIP-11-2018-0489>

3. Oreagba, O. T. Ogunnaiké O. O. & Kehinde O. J. (2021). Capitalizing on game theory for optimal marketing decision in service industry: evidence from telecommunication industry in Nigeria. *Sage Open*, 311–323. DOI: <https://doi.org/10.1177/21582440211023199>

4. Nagurney, A. (2021). Supply chain game theory network modeling under labor constraints: applications to the covid-19 pandemic. *European Journal of Operational Research*, 880–891. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2020.12.054>

5. Palamarek, K., Romanovska, O., Strutynska, L. (2022). Crisis phenomena and their impact on the hospitality industry. *Visnyk Chernivetskoho torhovelno-ekonomichnoho instytutu [Bulletin of the Chernivtsi Trade and Economic Institute]*, issue 86(2), pp. 20–31. DOI: <http://doi.org/10.34025/2310-8185-2022-2.86.02> (in Ukr.).

6. Bai, H. (2022). Construction of internet business innovation network model and data image research under the background of game theory. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 272–282. DOI: <https://doi.org/10.1155/2022/8804272>

7. Bai, Y., Wu, H., Huang, M., Luo, J., Yang, Z. (2023). How to build a cold chain supply chain system for fresh agricultural products through blockchain technology—a study of tripartite evolutionary game theory based on prospect theory. *Plos One*, 52–63. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0294520>

8. Sarjiya, S., Budi, R.F.S., Hadi, S.P. (2019). Game theory for multi-objective and multi-period framework generation expansion planning in deregulated markets. *Energy*, 323–330. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2019.02.105>

9. Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016 on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data, and repealing Directive 95/46/EC. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:02016R0679-20160504>

10. Clegg, B. (2022). Game theory : understanding the mathematics of life. *Icon Books*. P. 161. ISBN: 9781785788321; 1785788329.

11. Chychun, V., Dzundza, T. (2018). Anticrisis management of trading enterprise under modern conditions. *Visnyk Chernivetskoho torhovelno-ekonomichnoho instytutu [Bulletin of the Chernivtsi Trade and Economic Institute]*, issue 71(3), pp. 118–124. URL: <http://herald.chite.edu.ua/content/download/archive/2018/v3/13.pdf> (in Ukr.).

12. Vdovichena O. (2018). Main approaches and features of formation the efficient brand loyalty programmes. *Visnyk Chernivetskoho torhovelno-ekonomichnoho instytutu [Bulletin of the Chernivtsi Trade and Economic Institute]*, issue 69-70 (1-2), pp. 69–79. URL: <http://herald.chite.edu.ua/content/download/archive/2018/12.pdf> (in Ukr.).