

УДК 338.467

Готельно-ресторанна справа

Лявинець Георгій Михайлович

*кандидат технічних наук,
асистент кафедри готельно-ресторанної справи
Національний університет харчових технологій*

Liavynets Heorhii

*Candidate of Technical Sciences (PhD),
Assistant at the Department of Hotel and Restaurant Business
National University of Food Technologies
ORCID: 0000-0003-4731-3939*

Губеня В'ячеслав Олександрович

*кандидат технічних наук,
доцент кафедри готельно-ресторанної справи,
Національний університет харчових технологій*

Hubenia Viacheslav

*Candidate of Technical Sciences (PhD),
Associate Professor at the Department of Hotel and Restaurant Business
National University of Food Technologies
ORCID: 0000-0002-6987-633X*

Люлька Олександр Миколайович

*кандидат технічних наук,
доцент кафедри готельно-ресторанної справи
Національний університет харчових технологій*

Liulka Oleksandr

*Candidate of Technical Sciences (PhD),
Associate Professor at the Department of Hotel and Restaurant Business
National University of Food Technologies
ORCID: 0000-0002-3190-9132*

Ткачук Юрій Михайлович

*кандидат технічних наук,
доцент кафедри готельно-ресторанної справи
Національний університет харчових технологій*

Tkachuk Yurii

*Candidate of Technical Sciences (PhD),
Associate Professor at the Department of Hotel and Restaurant Business
National University of Food Technologies
ORCID: 0009-0003-1193-4204*

DATA MINING У АДАПТИВНОМУ МЕНЕДЖМЕНТІ ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОГО БІЗНЕСУ

DATA MINING IN ADAPTIVE MANAGEMENT OF HOTEL AND RESTAURANT BUSINESS

***Анотація.** Вступ. Адаптивне управління передбачає здатність приймати обґрунтовані, гнучкі рішення, які відповідають умовам, що змінюються. У готельній і ресторанній індустрії це критично важливо через коливання попиту, уподобання клієнтів і зовнішні чинники, такі як економічні зміни або кризи. Data Mining — це потужний інструмент, який дозволяє компаніям отримувати значущу інформацію з великих наборів даних, дозволяючи точніше та адаптивніше приймати рішення. Наразі одним з основних інструментів ефективної реалізації адаптивного менеджменту є системне/тотальне, таргетоване застосування Data Mining (а надалі і Штучного Інтелекту) на всіх рівнях менеджменту готельно-ресторанного бізнесу.*

***Мета.** Таким чином, враховуючи вищевикладене, особливої актуальності набуває питання не лише комплексного дослідження сучасної практики використання Data Mining у готельно-ресторанному бізнесі, але вироблення системної методології та відповідної*

таргетованої технології щодо ефективного використання Data Mining у адаптивному менеджменті готельно-ресторанного бізнесу, зокрема і в умовах системної пролонгованої кризи (зокрема, і в умовах воєнного стану).

Матеріали і методи. В процесі здійснення дослідження було використано наступні методи: 1) на теоретичному рівні дослідження авторами використані такі загальнонаукові методи: аналіз, синтез, порівняння, формалізація, моделювання; 2). а на емпіричному рівні дослідження авторами використано: спостереження, порівняння, абстрагування.

Результати. У статті обґрунтовано актуальність системного та тотального використання Data Mining у адаптивному менеджменті готельно-ресторанного бізнесу; рекомендовані ключові напрямки застосування Data Mining у готельній та ресторанній індустрії; визначені переваги Data Mining для готельної та ресторанної індустрії; діагностовані потенційні проблеми впровадження Data Mining в готельно-ресторанній справі; апробовані чотири прикладні кейси ефективного використання Data Mining у адаптивному менеджменті готельно-ресторанного бізнесу. Запропоновані авторами гібридні методики, технологічні прийоми та алгоритмічні рішення будуть актуальними та результативними не тільки для готельно-ресторанних комплексів в умовах України, але в умовах інших регіонів та країн з підвищеними інвестиційними ризиками та кризовими впливами.

Перспективи. Автори висувують гіпотезу, що Data Mining великих даних є важливим інструментом для адаптивного управління в готельному та ресторанному бізнесі, особливо під час кризи. Це дозволяє компаніям адаптуватися до ринкових умов, що швидко змінюються, оптимізувати роботу та покращити взаємодію з клієнтами, надаючи цінну інформацію на основі даних. Використовуючи ці знання,

підприємства можуть ефективніше долати кризи, зберігаючи стійкість і конкурентоспроможність перед обличчям невизначеності та нечіткості. Саме цей напрямок досліджень авторами буде викладено у наступних публікаціях авторів.

Ключові слова: готельно-ресторанний бізнес, інноваційний адаптивний менеджмент, data mining, машинне навчання, моделювання

Summary. *Introduction. Adaptive management refers to a dynamic and flexible approach to decision-making that allows businesses to adjust their strategies according to changing circumstances. In the hotel and restaurant industry, which faces constant fluctuations due to seasonality, economic conditions, competition and unforeseen crises, adaptive management is critical to sustainability and growth. Adaptive management involves the ability to make informed, flexible decisions that respond to changing conditions. In the hotel and restaurant industry, this is critical due to fluctuations in demand, customer preferences and external factors such as economic changes or crises. Data Mining is a powerful tool that enables companies to extract meaningful information from large data sets, enabling more accurate and adaptive decision making. Currently, one of the main tools for the effective implementation of adaptive management is the systematic/total, targeted application of Data Mining (and in the future, Artificial Intelligence) at all levels of hotel and restaurant business management.*

Purpose. Thus, taking into account the above, the question of not only a comprehensive study of the modern practice of using Data Mining in the hotel and restaurant business, but also the development of a system methodology and the appropriate targeted technology for the effective use of Data Mining in the adaptive management of the hotel and restaurant business, in particular in the conditions systemic prolonged crisis (in particular, in conditions of martial law).

Materials and methods. The research materials are: 1) the author's experience, the author's heuristics, accumulated during the implementation of innovative IT projects in the adaptive management of effective and competitive enterprises of various branches of the economy of Ukraine (in particular, during periods of past economic crisis phenomena, and in the conditions of the current state of war); 2) statistical reports and industry reviews of domestic and foreign authors conducting their scientific and practical research in the field of adaptive hotel and restaurant business; 3) works of domestic and foreign authors conducting their scientific and practical research in the field of adaptive management of the hotel and restaurant business using innovative intellectual, knowledge-oriented technologies and algorithms. In the process of carrying out the research, the following methods were used: 1) at the theoretical level of the research, the author used the following general scientific methods: analysis, synthesis, comparison, formalization, modeling; 2). and at the empirical level of research, the author used: observation, comparison, abstraction.

Results. In the highly competitive and dynamic hotel and restaurant business, data intelligence is an important tool for adaptive management. By extracting actionable insights from big data sets, companies can make timely, informed decisions that help them overcome challenges, optimize resources, and meet changing customer needs. Whether it's personalizing the guest experience, managing crises, or adjusting pricing strategies, data intelligence allows hotels and restaurants to stay agile, improve productivity, and stay competitive. The article substantiates the relevance of the systematic and total use of Data Mining in the adaptive management of the hotel and restaurant business; recommended key areas of application of Data Mining in the hotel and restaurant industry; defined advantages of Data Mining for the hotel and restaurant industry; diagnosed potential problems of implementing Data Mining in the hotel and restaurant business; tested four case studies of the effective use of Data Mining in the adaptive management of the hotel and restaurant

business. The hybrid methods, technological techniques and algorithmic solutions proposed by the author will be relevant and effective not only for hotel and restaurant complexes in the conditions of Ukraine, but also in the conditions of other regions and countries with increased investment risks and crisis effects.

Discussion. The author hypothesizes that Data Mining of big data is an important tool for adaptive management in the hotel and restaurant business, especially during a crisis. It enables companies to adapt to rapidly changing market conditions, optimize operations and improve customer interactions by providing valuable data-driven insights. Using this knowledge, businesses can more effectively overcome crises, maintaining resilience and competitiveness in the face of uncertainty and ambiguity. It is this direction of the author's research that will be outlined in the author's next publications.

Key words: *hotel and restaurant business, innovative adaptive management, data mining, machine learning, modeling.*

Постановка проблеми. Адаптивне управління в готельно-ресторанному бізнесі відноситься до гнучкого, оперативного підходу, який дозволяє підприємствам коригувати свої стратегії та операції в режимі реального часу на основі мінливих умов, потреб клієнтів, ринкових тенденцій і операційного зворотного зв'язку. Ключем до адаптивного управління є безперервне навчання та інновації, що гарантує, що рішення та процеси можуть динамічно розвиватися відповідно до внутрішніх і зовнішніх факторів [1].

Інноваційне адаптивне управління в готельній та ресторанній індустрії має важливе значення для того, щоб компанії залишалися конкурентоспроможними, реагували на мінливу ринкову динаміку та ефективно керували внутрішніми та зовнішніми проблемами [2; 3]. Цей підхід до управління об'єднує інновації та адаптивність, дозволяючи

підприємствам реагувати на зміни в поведінці споживачів, технологічний прогрес та економічну невизначеність, одночасно постійно вдосконалюючи послуги та операції [4].

Data Mining в адаптивному управлінні відіграє вирішальну роль у наданні інформації та полегшенні процесів прийняття рішень, виявляючи закономірності, тенденції та цінну інформацію з великих наборів даних [5]. У контексті адаптивного управління, яке ґрунтується на гнучкості та прийнятті рішень у режимі реального часу, Data Mining дозволяє організаціям адаптувати свої стратегії та операції на основі даних, які можна застосувати [6; 7]. Цей процес особливо актуальний для таких галузей, як готельний бізнес, роздрібна торгівля, фінанси та логістика, де швидка адаптація до мінливих умов є ключовою для збереження конкурентоспроможності.

Data Mining у готельно-ресторанному бізнесі — це потужний інструмент, який дозволяє компаніям використовувати великі обсяги даних для оптимізації операцій, покращення досвіду клієнтів і підвищення прибутковості. У галузі, де вподобання клієнтів, ринкові тенденції та операційна ефективність мають вирішальне значення для успіху, Machine Learning в рамках концепції Data Mining [8; 9] дозволяє власникам та менеджерам готелів і ресторанів приймати керовані даними оперативні, адаптивні, оптимальні рішення, які покращують ефективність їхнього бізнесу.

Таким чином, враховуючи вищевикладене, особливої актуальності набуває питання не лише комплексного дослідження сучасної практики використання Data Mining у готельно-ресторанному бізнесі, але вироблення системної методології та відповідної таргетованої технології щодо ефективного використання Data Mining у адаптивному менеджменті готельно-ресторанного бізнесу, зокрема і в умовах системної пролонгованої кризи (зокрема, і в умовах воєнного стану).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасні теоретичні положення та науково-практичні методи/прийоми адаптивного менеджменту готельно-ресторанного бізнесу було ретельно та системно проаналізовано авторами у сучасних публікаціях таких галузевих авторів, як: Jawabreh O. [10]; Santos-Vijande M. L. et al. [11]; Lee C., Pung J. M., Del Chiappa G. [12]; Li B. et al. [13]; Huo C. et al. [14]; Troisi O., Visvizi A., Grimaldi M. [15]; Breier M. et al. [16]; Chou S. F. et al. [17]; Yun J. H. J. et al. [18]; Truong N. et al. [19].

Проте досі НЕ досліджені та НЕ розроблені: як системна методологія, так і відповідна таргетована технологія ефективного використання Data Mining саме у адаптивному менеджменті готельно-ресторанного бізнесу, зокрема і в умовах системної пролонгованої кризи.

Мета статті. Отже, враховуючи вищенаведене, основною метою даного дослідження є не лише комплексне дослідження сучасної практики використання Data Mining у готельно-ресторанному бізнесі, але саме вироблення системна методологія та відповідна таргетована технологія щодо ефективного використання Data Mining у адаптивному менеджменті готельно-ресторанного бізнесу, зокрема і в умовах системної пролонгованої кризи (зокрема, і в умовах воєнного стану).

Матеріали і методи. Матеріалами дослідження є: 1) авторський досвід, авторські евристики, накопичені при реалізації інноваційних ІТ проектів у адаптивному менеджменті ефективних та конкурентних підприємств різних галузей економіки України (зокрема і в періоди минулих економічних кризових явищ, і в умовах поточного стану війни); 2) статистичні звіти та галузеві огляди вітчизняних та зарубіжних авторів, що проводять свої науково-практичні дослідження у сфері адаптивного готельно-ресторанного бізнесу; 3) праці вітчизняних та зарубіжних авторів, що проводять свої науково-практичні дослідження у сфері адаптивного менеджменту готельно-ресторанного бізнесу з використанням

інноваційних інтелектуальних, орієнтованих на знання технологій та алгоритмів.

В процесі здійснення дослідження було використано наступні методи: 1) на теоретичному рівні дослідження авторами використані такі загальнонаукові методи: аналіз, синтез, порівняння, формалізація, моделювання; 2). а на емпіричному рівні дослідження авторами використано: спостереження, порівняння, абстрагування.

Виклад основного матеріалу.

Data Mining, зокрема в режимах контрольованого, неконтрольованого на напівконтрольованого Machine Learning в адаптивному управлінні відіграє вирішальну роль у прийнятті динамічних, обґрунтованих рішень [20; 21], які дозволяють підприємствам та компаніям готельно-ресторанної індустрії швидко адаптуватися до мінливих ринкових умов, уподобань клієнтів і операційних проблем. Адаптивне управління, за визначенням, передбачає гнучкий підхід, який коригується на основі зворотного зв'язку в реальному часі та змінних ситуацій, що робить Data Mining ідеальним інструментом для підтримки цього процесу.

Рекомендовані ключові напрямки застосування Data Mining у готельній та ресторанній індустрії:

1. Сегментація та персоналізація клієнтів.

Data Mining допомагає компаніям класифікувати клієнтів на основі різних факторів, таких як демографічна інформація, уподобання, звички бронювання та моделі витрат. Ця сегментація дозволяє готелям і ресторанам персоналізувати маркетингові зусилля, пристосовувати послуги до конкретних потреб клієнтів і пропонувати персоналізований досвід.

Зокрема, як науково-практичний результат цього функціоналу автори в режимі неконтрольованого машинного навчання згенерували

deskриптивну ієрархічну кластерну модель - див. Рис. 1. (в якості джерела даних використаний датасет Fastfood.sta зі статистикою клієнтів ресторану швидкого харчування та оболонку Statistica від StatSoft).

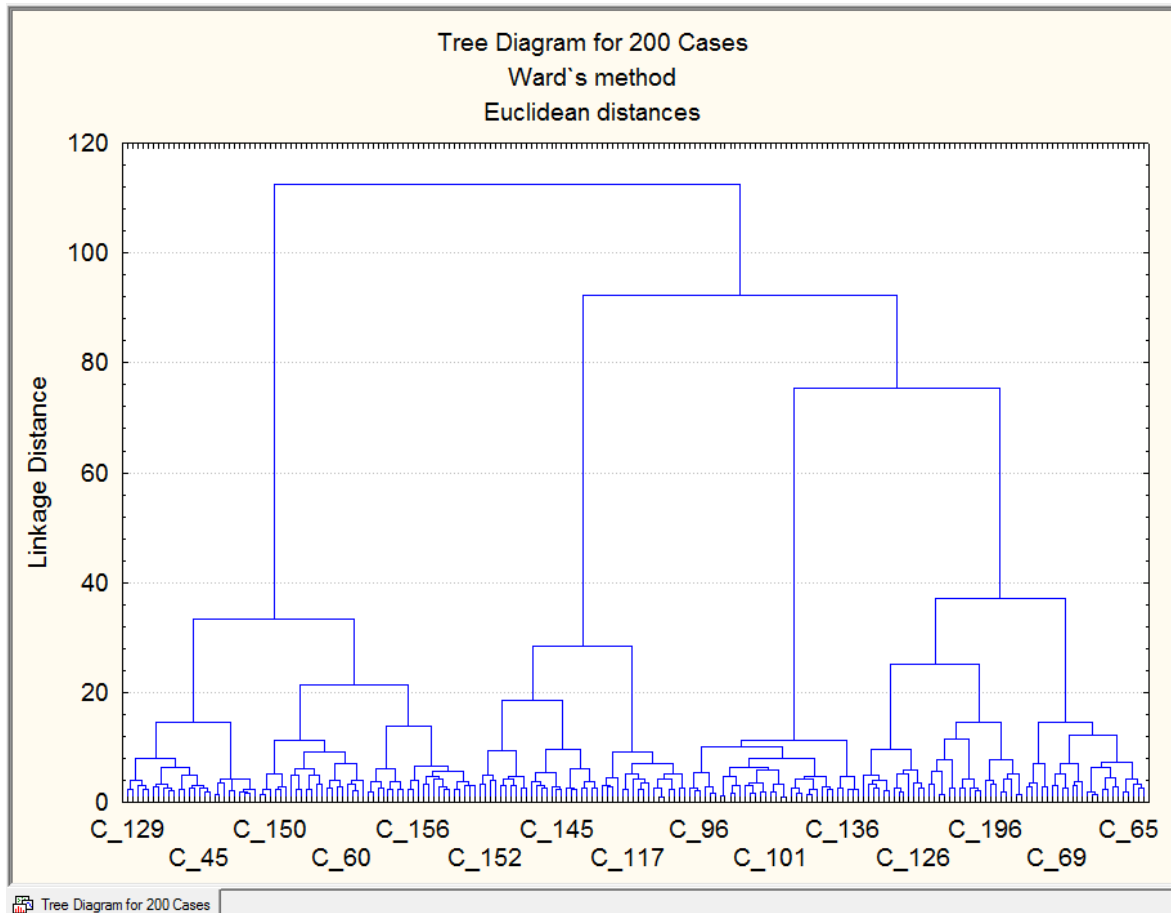


Рис. 1. Deskриптивна модель для персоналізації клієнтського досвіду клієнтів ресторану швидкого харчування – застосовано ієрархічний агломеративний кластерний алгоритм (визначено як оптимальні наступні налаштування обраного алгоритму: Евклідова метрика відстаней між точками та метрика Ворда між кластерами)

Джерело: авторська розробка

2. Прогнозування попиту та планування потужностей.

Аналізуючи історичні тенденції бронювання, сезонні дані та зовнішні фактори, такі як місцеві події чи свята, Data Mining дозволяє готелям і ресторанам прогнозувати майбутній попит. Точне прогнозування попиту допомагає у наборі персоналу, управлінні запасами, ціноутворенні номерів і плануванні меню.

3. Динамічна оптимізація ціноутворення.

Методи Data Mining можуть аналізувати моделі бронювання, ціни конкурентів і ринковий попит для розробки стратегій динамічного ціноутворення. Це гарантує, що готелі та ресторани можуть коригувати свої ціни в режимі реального часу на основі попиту, максимізуючи дохід.

4. Програми утримання клієнтів і лояльності.

Завдяки Data Mining компанії можуть відстежувати та аналізувати поведінку клієнтів з часом, щоб ідентифікувати частих гостей, зрозуміти їхні вподобання та передбачити потенційний відтік. Ця інформація використовується для вдосконалення програм лояльності та покращення зусиль щодо утримання клієнтів.

5. Розробка та оптимізація меню.

Ресторани можуть використовувати Data Mining, щоб аналізувати, які пункти меню найпопулярніші, які неефективні та які забезпечують найвищу маржу. Цей аналіз допомагає розробляти та оптимізувати меню, забезпечуючи прибутковість і враховуючи вподобання клієнтів.

6. Операційна ефективність і контроль витрат.

Data Mining можна використовувати для аналізу операційних даних, таких як використання запасів, продуктивність персоналу, споживання енергії та тенденції продажів. Виявляючи неефективність, готелі та ресторани можуть оптимізувати процеси, зменшити витрати та підвищити прибутковість.

Зокрема, як науково-практичний результат цього функціоналу автори розробили архітектуру, визначив оптимальну конфігурацію та провів контрольоване машинне навчання предикативної двофакторної моделі неглибокої штучної нейронної мережі (ШНМ) (з використанням рекомендацій [22]). Авторами експериментально визначена наступна оптимальна конфігурація ШНМ: багатошаровий персептрон з 3ма прихованими шарами нейронів, із сигмоїдною функцією активації, алгоритмом машинного навчання Back-Propagation, швидкість навчання =

0,1, момент навчання = 0,9. Дана конфігурація ШНМ призначена для синхронного регресійного прогнозування двох показників: енергоефективність різних проектів готельно-ресторанного комплексу в холодну та теплу пори року. Навчена/тренована ШНМ – візуалізована схематично на рис. 2. (використано датасет enb2012_data.csv та оболонку Deductor Studio).

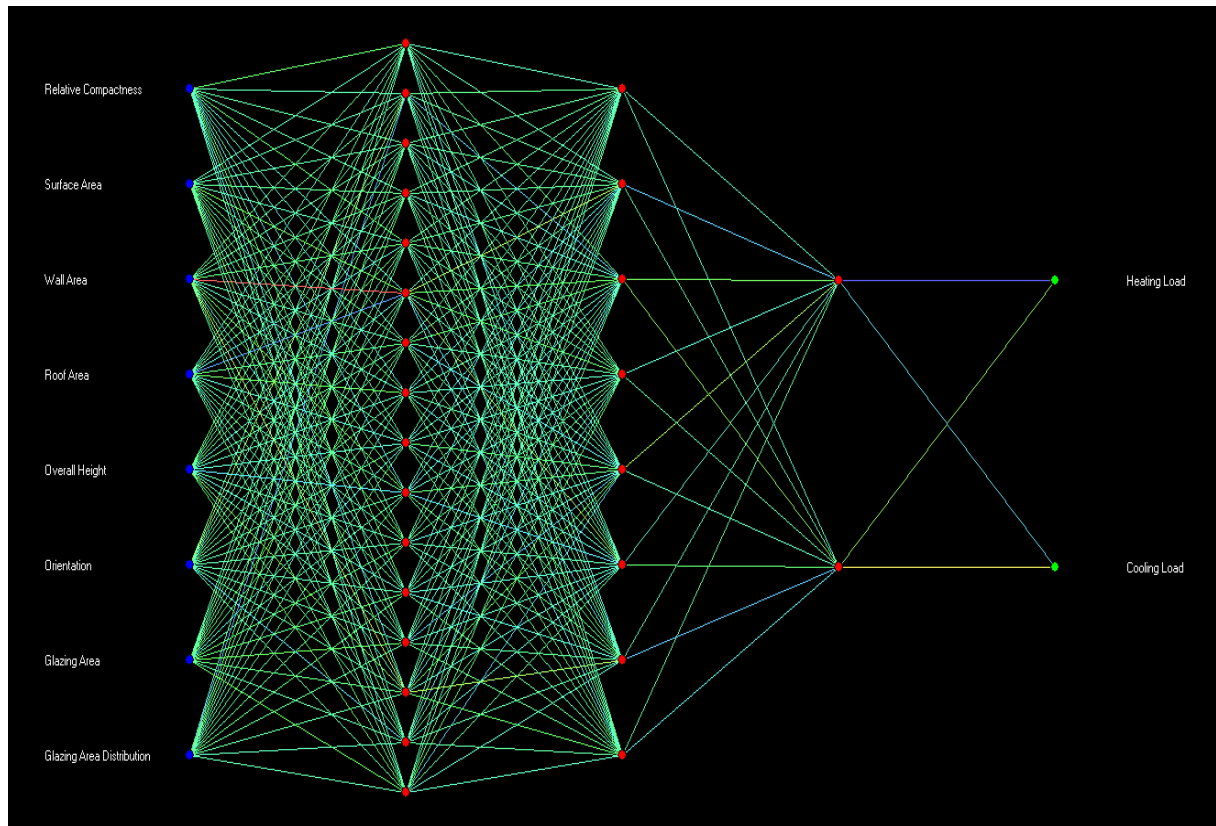


Рис. 2. Візуалізація конфігурованої [8 x 16 x 8 x 2 x 2] та тренованої shallow ШНМ для одночасного регресійного прогнозування 2х цільових показників енергоефективності варіантів проектів готельно-ресторанного комплексу по 8ми вхідним атрибутам)

Джерело: авторська розробка

7. Аналіз настроїв і управління репутацією

Використовуючи методи Data Mining, готелі та ресторани можуть відстежувати онлайн-огляди, коментарі в соціальних мережах і відгуки клієнтів, щоб оцінювати настрої та керувати їхньою репутацією. Аналіз настроїв допомагає компаніям визначити сфери, які потрібно вдосконалити, і завчасно реагувати на проблеми клієнтів.

8. Ефективність продажів і маркетингових кампаній

Data Mining можна використовувати для відстеження ефективності маркетингових кампаній, рекламних акцій і продажів шляхом аналізу відгуків клієнтів, коефіцієнтів конверсії та загальних продажів. Це дає можливість підприємствам точно налаштувати свої маркетингові стратегії для кращих результатів.

9. Аналіз конкурентів

Аналізуючи ринкові дані, онлайн-огляди та ціни конкурентів, Data Mining дозволяє підприємствам уважно стежити за конкурентами та відповідно коригувати свої стратегії. Готелі та ресторани можуть використовувати ці дані, щоб оцінити свою продуктивність і залишатися конкурентоспроможними.

10. Виявлення шахрайства

Data Mining може допомогти виявити аномалії в транзакціях і бронюваннях, допомагаючи компаніям виявити потенційні шахрайські дії. Це особливо корисно для запобігання шахрайству з бронюванням, шахрайству з кредитними картками або крадіжці співробітників у готелях і ресторанах.

Рекомендовані методи Data Mining, які доцільно системно використовувати в готельній та ресторанній індустрії:

Кластеризація: групування клієнтів або точок даних у категорії на основі загальних характеристик, таких як поведінка бронювання або купівельні звички, для адаптації послуг і акцій.

Класифікація: класифікація даних за попередньо визначеними групами, як-от визначення того, чи ймовірно, що гість забронює ще раз на основі їх поведінки, або визначення цінних клієнтів для цільового маркетингу.

Вивчення правила асоціації: визначення зв'язків між елементами, наприклад, які страви зазвичай замовляють разом, щоб оптимізувати

дизайн меню та рекомендувати додаткові страви [23]. Зокрема, як науково-практичний результат цього функціоналу автори застосували алгоритм Apriori для вилучення явних (explicit) закономірностей у вигляді правил асоціації з накопичених результатів зовнішнього аудиту потенційних контрагентів інвестиційного проекту готельно-ресторанного комплексу – див. Рис. 3. (використано датасет audit_risk2.txt та оболонку WizWhy).

IF-THEN RULES REPORT

Issue Trends | Issue Rules | Predict to file | Predict online...

Record: <No Record>

Field	Value
Sector_score	
LOCATION_ID	
PARA_A	
Score_A	
Risk_A	
PARA_B	
Score_B	
Risk_B	
TOTAL	
numbers	
Score_B_2	
Risk_C	
Money_Value	

IF-THEN RULES:

- If **Audit_Risk** is 1,01 ... 961,51 (average = 17,59)

Then

Risk is more than 0,39

Rule's probability: 1,000

The rule exists in 305 records.

Significance Level: Error probability is almost 0

Positive Examples (records' serial numbers): 1, 4, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 16, 17
- If **Audit_Risk** is 0,28 ... 0,99 (average = 0,42)

Then

Risk is not more than 0,39

Rule's probability: 1,000

The rule exists in 471 records.

Significance Level: Error probability is almost 0

Positive Examples (records' serial numbers): 2, 3, 5, 6, 10, 14, 15, 19, 22, 24
- If **Risk_E** is 0,40 ... 0,80 (average = 0,43) and **Inherent_Risk** is 1,40 ... 4,74 (average = 1,93)

Then

Risk is not more than 0,39

Rule's probability: 0,989

The rule exists in 464 records.

Significance Level: Error probability is almost 0

Positive Examples (records' serial numbers): 2, 3, 5, 6, 10, 14, 15, 19, 22, 24

Negative Examples (records' serial numbers): 223, 308, 394, 396, 638
- If **District_Loss** is 2,00 ... 4,00 (average = 2,13)

Then

Risk is not more than 0,39

Rule's probability: 0,989

The rule exists in 464 records.

Significance Level: Error probability is almost 0

Positive Examples (records' serial numbers): 2, 3, 5, 6, 10, 14, 15, 19, 22, 24

Negative Examples (records' serial numbers): 223, 308, 394, 396, 638

FIELD INDEX

Field	Rule #
Audit_Risk	1, 2
CONTROL_RISK	5
District_Loss	4, 115, 116, 117, 118, 119, 120
Inherent_Risk	3, 4, 5, 6

Рис. 3. Приклад пошуку шаблонів у вигляді правил асоціації модифікованим методом Апріорі. В якості вихідних даних використано результати зовнішнього аудиту потенційних контрагентів інвестиційного проекту готельно-ресторанного комплексу

Джерело: авторська розробка

Регресійний аналіз: прогнозування майбутніх значень на основі історичних даних, таких як прогнозування попиту клієнтів або рівня заповнюваності номерів протягом певних сезонів.

Виявлення аномалій: виявлення незвичайних моделей у даних, наприклад виявлення нерегулярних моделей бронювання, які можуть вказувати на шахрайство або операційну неефективність. А саме, на рис. 4. наведено результати застосування авторами алгоритму неконтрольованого машинного навчання штучної нейронної мережі SOM Kohhonen для виявлення аномалій (а отже, і потенційних загроз/шахрайств/помилوک/зловживань) з використанням набору даних маркетингу та логістики щодо постачання 7ми груп продуктів для 2х мереж харчування (використано датасет Grocery MBA.csv та оболонку Deductor Studio).

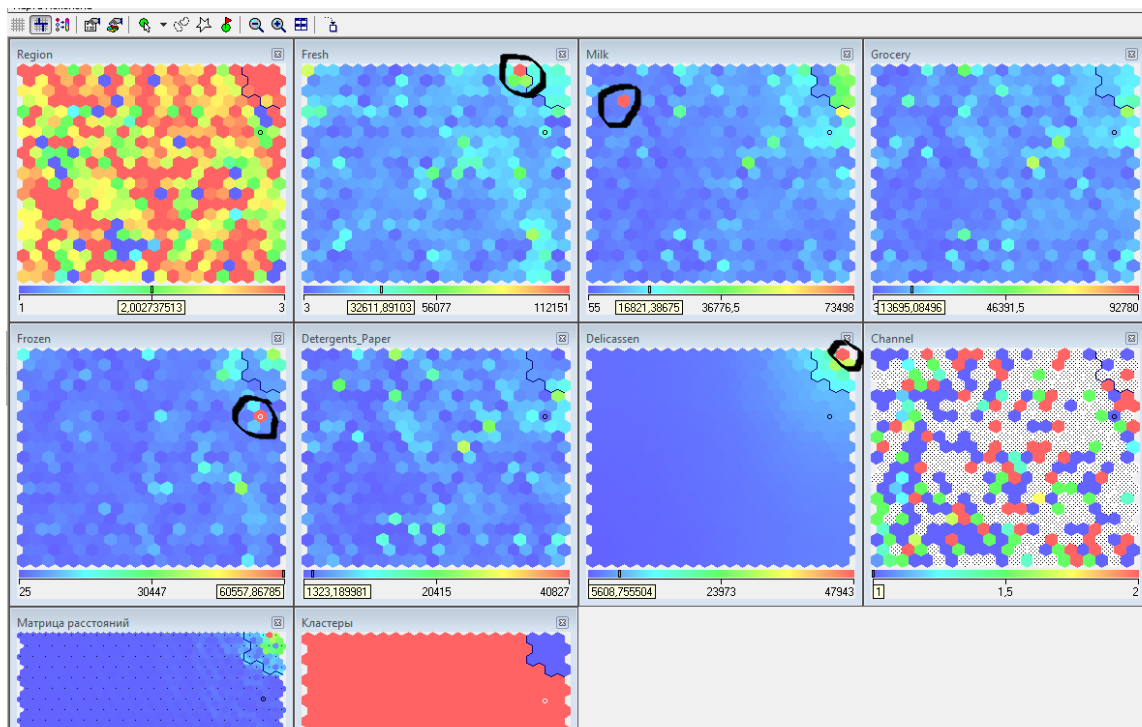


Рис. 4. Візуалізація результатів аналізу виявлення аномалій у бінарному датасеті за допомогою SOM Kohhonen з використанням набору даних маркетингу та логістики щодо постачання груп продуктів для двох мереж харчування (експериментально визначені авторами оптимальні налаштування: 21x21 шестикутний нейрон; випадкова початкова ініціалізація; кожні 10ть епох - перемішування входних кортежів; функція сусідства – ступінчаста; швидкість та радіус навчання – дефолтні, динамічні і спадаючі)

Джерело: авторська розробка

Визначені переваги Data Mining для готельної та ресторанної індустрії:

- Удосконалення процесу прийняття рішень. Data Mining надає практичну інформацію, яка допомагає компаніям приймати обґрунтовані рішення, починаючи від стратегій ціноутворення й закінчуючи коригуванням меню.
- Покращена взаємодія з клієнтами: розуміючи вподобання та поведінку клієнтів, компанії можуть адаптувати свої пропозиції, що сприяє підвищенню рівня задоволеності та лояльності клієнтів.
- Підвищення ефективності. Data Mining допомагає оптимізувати роботу шляхом виявлення неефективності, оптимізації кількості персоналу та зменшення відходів, що, зрештою, знижує операційні витрати.
- Зростання доходу. Завдяки динамічному ціноутворенню, цільовому маркетингу та підвищенню операційної ефективності Data Mining допомагає підприємствам збільшити свої доходи та прибутковість.
- Зменшення ризиків. Виявляючи потенційне шахрайство, відстежуючи ринкові тенденції та передбачаючи зміни попиту, аналіз даних дозволяє готелям і ресторанам зменшувати ризики та залишатися конкурентоспроможними.

Діагностовані потенційні проблеми впровадження Data Mining в готельно-ресторанній справі:

- Якість даних. Статистика, отримана шляхом Data Mining, залежить від якості даних. Неповні або неточні дані можуть призвести до неправильних висновків і прийняття неправильних рішень.
- Інвестиції в технології: впровадження Data Mining вимагає інвестицій у технологічну інфраструктуру, системи збору даних і кваліфікований персонал для аналізу та інтерпретації даних.

- Конфіденційність даних. Щоб забезпечити захист конфіденційної інформації, керування та аналіз даних клієнтів вимагає дотримання правил конфіденційності даних, наприклад GDPR.

Висновки. Адаптивний менеджмент у готельно-ресторанному бізнесі необхідний для виживання та процвітання на ринку, що постійно розвивається. Будучи гнучкими, чуйними та орієнтованими на клієнта, компанії можуть не лише підвищити операційну ефективність, але й підвищити рівень задоволеності клієнтів і створити стійкість до майбутніх збоїв. Завдяки інтеграції сучасних технологій і безперервному зворотному зв'язку адаптивне управління дозволяє підприємствам гостинності залишатися конкурентоспроможними, стабільними та інноваційними.

Інноваційне адаптивне управління має вирішальне значення для довгострокового успіху готельної та ресторанної індустрії. Завдяки гнучкості, прийняттю рішень на основі даних і передовим технологіям, таким як Data Mining, компанії можуть залишатися конкурентоспроможними на ринку, що постійно розвивається. Адаптивне управління дозволяє готелям і ресторанам не тільки виживати, але й процвітати навіть у складних умовах, починаючи від операційної ефективності й закінчуючи персоналізованим обслуговуванням клієнтів.

Data Mining є критично важливим компонентом адаптивного управління, який надає підприємствам інформацію, необхідну для того, щоб залишатися гнучкими та оперативно реагувати в умовах, що швидко змінюються. Використовуючи методи аналізу даних, організації можуть покращити свої процеси прийняття рішень, оптимізувати роботу, передбачити ризики та підвищити задоволеність клієнтів. У сфері гостинності, роздрібної торгівлі, фінансів чи інших галузей Data Mining дозволяє компаніям постійно розвиватися та залишатися конкурентоспроможними перед лицем нових викликів.

Data Mining — це життєво важливий інструмент для готельної та ресторанної індустрії, що дозволяє компаніям використовувати отримані дані для підвищення рівня задоволеності клієнтів, оптимізації операцій і підвищення прибутковості. Аналізуючи величезні масиви даних, готелі та ресторани можуть краще розуміти своїх клієнтів, прогнозувати попит, оптимізувати процеси та залишатися конкурентоспроможними на ринку, що постійно змінюється. Незалежно від того, чи йдеться про динамічне ціноутворення, персоналізоване обслуговування чи оптимізацію меню, аналіз даних формує майбутнє індустрії гостинності.

Data Mining в адаптивному управлінні дозволяє готельним і ресторанним компаніям бути гнучкими та оперативними, вносячи корективи в стратегії в режимі реального часу на основі аналізу даних. Використовуючи передові методи Data Mining, ці підприємства можуть краще керувати коливаннями попиту, покращувати взаємодію з клієнтами та оптимізувати роботу. На ринку, що швидко змінюється, адаптивне управління за допомогою Data Mining забезпечує стійкість, ефективність і конкурентоспроможність в індустрії гостинності.

У статті обґрунтовано актуальність системного та тотального використання Data Mining у адаптивному менеджменті готельно-ресторанного бізнесу; рекомендовані ключові напрямки застосування Data Mining у готельній та ресторанній індустрії; визначені переваги Data Mining для готельної та ресторанної індустрії; діагностовані потенційні проблеми впровадження Data Mining в готельно-ресторанній справі; апробовані чотири прикладні кейса ефективного використання Data Mining у адаптивному менеджменті готельно-ресторанного бізнесу.

Запропоновані авторами гібридні методики, технологічні прийоми та алгоритмічні рішення будуть актуальними та результативними не тільки для готельно-ресторанних комплексів в умовах України, але в умовах

інших регіонів та країн з підвищеними інвестиційними ризиками та кризовими впливами.

Перспективи подальших досліджень. Автори висувають гіпотезу, що Data Mining великих даних як інструмент управління кризою в готельно-ресторанному бізнесі має важливе значення для того, щоб допомогти підприємствам у цьому секторі пережити неспокійні часи, надаючи корисну інформацію. Під час криз, спричинених економічними спадами, пандеміями чи стихійними лихами, здатність швидко аналізувати величезні обсяги даних і отримувати цінну інформацію стає вирішальною [24; 25]. Технології обробки великих даних і їх подальшого аналізу та аналітики дозволяють готельним і ресторанним компаніям швидко реагувати на зміни ринку, оптимізувати ресурси та підтримувати стабільність в умовах криз [26; 27; 28]. Іншими словами, Data Mining великих даних є потужним інструментом антикризового управління готельною та ресторанною індустрією. Використовуючи аналітичну інформацію з величезних масивів даних, компанії можуть приймати обґрунтовані рішення в режимі реального часу, адаптуватися до мінливих ринкових умов, оптимізувати ресурси та надавати клієнтам персоналізований досвід [29; 30]. Гнучкість і швидкість, які забезпечують Data Mining, роблять його важливим компонентом ефективного управління кризою, гарантуючи, що підприємства зможуть пережити важкі часи та стати сильнішими, що підтверджується у [31; 32]. Результати авторів по цьому напрямку науково-практичних досліджень буде викладено у наступних публікаціях.

Література

1. Микитенко В. В., Грищенко І. С. Адаптивна система управління інноваційними процесами на підприємствах. *Проблеми науки*. 2008. 4. С. 32-37.

2. Хмурова В.В., Гращенко І.С. Інноваційна політика як інструмент організаційних змін. *Економічний розвиток: теорія, методологія, управління: матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції* (28-30 листопада 2016). Будапешт-Прага-Київ, 2016. С. 361-369.
3. Науменко М. Сучасні концепції інноваційного менеджменту на підприємствах. *Наукові інновації та передові технології*. 2024. № 6(34). [https://doi.org/10.52058/2786-5274-2024-6\(34\)-435-449](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2024-6(34)-435-449).
4. Krasnyuk M., Kulynych Y., Krasniuk S., Goncharenko S. Design of innovative management information system. *Grail of Science*. 2024. № 36. P. 237-245.
5. Науменко М. Інноваційна методологія фінансового моделювання як напрямок підвищення ефективності управління конкурентним підприємством. *Наукові перспективи*. 2024. № 6(48). [https://doi.org/10.52058/2708-7530-2024-6\(48\)-424-447](https://doi.org/10.52058/2708-7530-2024-6(48)-424-447).
6. Tsalko T., Nevmerzhytska S., Krasniuk S., Goncharenko S., Liubymova N. Features, problems and prospects of data mining and data science application in educational management. *Bulletin of Science and Education*. 2024. № 5(23). P. 637-657.
7. Науменко М. Інтелектуальний аналіз бізнесових даних як фактор посилення конкурентної позиції підприємства. *Успіхи і досягнення у науці*. 2024. 5 (5). [https://doi.org/10.52058/3041-1254-2024-5\(5\)-746-762](https://doi.org/10.52058/3041-1254-2024-5(5)-746-762).
8. Науменко М. Ефективне застосування класичних алгоритмів машинного навчання при прийнятті адаптивних управлінських рішень. *Наукові перспективи*. 2024. № 5 (47). [https://doi.org/10.52058/2708-7530-2024-5\(47\)-855-875](https://doi.org/10.52058/2708-7530-2024-5(47)-855-875).
9. Krasnyuk M., Krasniuk S. Modern practice of machine learning in the aviation transport industry. *ΛΟΓΟΣ*. 2021.
10. Jawabreh O. Innovation management in hotels industry in aqaba special economic zone authority; hotel classification and administration as a

moderator. *Geo Journal of Tourism and Geosites*. 2020. T. 32, № 4. P. 1362-1369.

11. Santos-Vijande M. L. et al. Service innovation management in a modern economy: Insights on the interplay between firms' innovative culture and project-level success factors. *Technological Forecasting and Social Change*. 2021. T. 165. P. 120562.

12. Lee C., Pung J. M., Del Chiappa G. Exploring the nexus of tradition, modernity, and innovation in restaurant SMEs. *International Journal of Hospitality Management*. 2022. T. 100. P. 103091.

13. Li B. et al. Transcending the COVID-19 crisis: Business resilience and innovation of the restaurant industry in China. *Journal of Hospitality and Tourism Management*. 2021. T. 49. P. 44-53.

14. Huo C. et al. Tourism, environment and hotel management: an innovative perspective to address modern trends in contemporary tourism management. *Business Process Management Journal*. 2021. T. 27, №. 7. P. 2161-2180.

15. Troisi O., Visvizi A., Grimaldi M. Digitalizing business models in hospitality ecosystems: toward data-driven innovation. *European Journal of Innovation Management*. 2023. T. 26, №. 7. P. 242-277.

16. Breier M. et al. The role of business model innovation in the hospitality industry during the COVID-19 crisis. *International Journal of Hospitality Management*. 2021. T. 92. P. 102723.

17. Chou S. F. et al. The critical criteria for innovation entrepreneurship of restaurants: Considering the interrelationship effect of human capital and competitive strategy a case study in Taiwan. *Journal of Hospitality and Tourism Management*. 2020. T. 42. P. 222-234.

18. Yun J. H. J. et al. Open innovation ecosystems of restaurants: Geographical economics of successful restaurants from three cities. *European Planning Studies*. 2020. T. 28, № 12. P. 2348-2367.

19. Truong N. et al. Exploring the impact of innovativeness of hospitality service operation on customer satisfaction. *Operations and Supply Chain Management: An International Journal*. 2020. T. 13, № 3. P. 307-319.
20. Krasnyuk M., Krasniuk S. Comparative characteristics of machine learning for predicative financial modelling. *ΛΟΓΟΣ*. 2020. P. 55-57.
21. Krasnyuk M., Tkalenko A., Krasniuk S. Results of analysis of machine learning practice for training effective model of bankruptcy forecasting in emerging markets. *ΛΟΓΟΣ*. 2021.
22. Krasnyuk M., Krasniuk S. Application of artificial neural networks for reducing dimensions of geological-geophysical data set's for the identification of perspective oil and gas deposits. *ΛΟΓΟΣ*. 2020. P. 18-19.
23. Krasnyuk M., Krasniuk S. Association rules in finance management. *ΛΟΓΟΣ*. 2021. P. 9-10. <https://doi.org/10.36074/logos-26.02.2021.v1.01>.
24. Науменко М. Аналіз та аналітика великих даних в маркетингу та торгівлі конкурентного підприємства. *Grail of Science*. 2024. 40. P. 117–128. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.07.06.2024.013>.
25. Krasnyuk M., Nevmerzhytska S., Tsalko T. Processing, analysis & analytics of big data for the innovative management. *Grail of Science*. 2024. № 38. P. 75-83. URL: <https://www.journal-grail.science/issue38.pdf> (дата звернення: 15.10.2024).
26. Hrashchenko I., Krasnyuk M., Krasniuk S. Iterative methodology of bankruptcy forecast of logistic companies in emerging markets, taking into account global/regional crisis. *Problems of the systemic approach in economics: collection of scientific works*. 2020. Vol. 1 (75). P. 138-147. doi: 10.32782/2520-2200/2020-1-43.
27. Krasnyuk M., Kustarovskiy O. The development of the concept and set of practical measures of anticrisis logistics management in the current Ukraine conditions. *Zarządzanie. Teoria i Praktyka*. Wyższa Szkoła Menedżerska w Warszawie. 2017. 1 (19). P. 31-37.

28. Krasnyuk M., Hrashchenko I., Krasniuk S., Kustarovskiy O. Reengineering of a Logistic Company and its Information System Taking into Account Macroeconomic Crisis. *Modern Economics*. 2019. № 13. P. 141-153
29. Krasnyuk M., Elishys D. Perspectives and problems of big data analysis & analytics for effective marketing of tourism industry. *Science and technology today*. 2024. № 4 (32). P. 833-857
30. Krasnyuk M., Krasniuk I. Big data analysis and analytics for marketing and retail. *Штучний інтелект у науці та освіті: збірник тез Міжнародної наукової конференції (AISE)*. (1-2.03.2024 р.), Київ, 2024.
31. Krasnyuk M., Kulynych Yu., Hrashchenko I., Krasniuk S., Goncharenko S., Chernysh T. Innovative management information system in post-crisis economic conditions on emerging markets (on the example of the oil and gas industry). *Moderní aspekty vědy – Modern aspects of science: svazek XXXVII mezinárodní kolektivní monografie*. Česká republika: Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o. 2023. P. 185-203.
32. Науменко М., Гращенко І. Сучасний штучний інтелект в антикризовому управлінні конкурентними підприємствами та компаніями. *Grail of Science*. 2024. (42). P. 120–137. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.02.08.2024.015>.

References

1. Mykytenko, V. V., & Hryshchenko, I. S. (2008). Adaptive systema upravlinnia innovatsiinykh protsesamy na pidpriemstvakh [Adaptive management system of innovative processes at enterprises]. *Problemy nauky*, 4, 32-37 [in Ukrainian].
2. Hrashchenko, I.S., & Khmurova, V. V. (2016). Innovatsiina polityka yak instrument orhanizatsiinykh zmin [Innovative policy as a tool for organizational change. Economic development: theory, methodology, management]. *Materials of the 4th International Scientific and Practical Conference*. (pp. 361-369). Budapest-Prague-Kyiv [in Ukrainian].

3. Naumenko, M. (2024). Suchasni kontseptsii innovatsiinoho menedzhmentu na pidpriemstvakh [Modern concepts of innovation management at enterprises]. *Naukovi innovatsii ta peredovi tekhnolohii*, 6(34). [https://doi.org/10.52058/2786-5274-2024-6\(34\)-435-449](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2024-6(34)-435-449) [in Ukrainian].

4. Krasnyuk, M., Kulynych, Y., Krasniuk, S., & Goncharenko, S. (2024). Design of innovative management information system. *Grail of Science*, 36, 237-245.

5. Naumenko, M. (2024). Innovatsiina metodolohiia finansovoho modeliuvannia yak napriamok pidvyshchennia efektyvnosti upravlinnia konkurentnym pidpriemstvom [Innovative methodology of financial modeling as a direction of increasing the efficiency of management of a competitive enterprise]. *Naukovi perspektivi*, 6(48). [https://doi.org/10.52058/2708-7530-2024-6\(48\)-424-447](https://doi.org/10.52058/2708-7530-2024-6(48)-424-447) [in Ukrainian].

6. Tsalko, T., Nevmerzhytska, S., Krasniuk, S., Goncharenko, S., & Liubymova, N. (2024). Features, problems and prospects of data mining and data science application in educational management. *Bulletin of Science and Education*, 5(23), 637-657

7. Naumenko, M. (2024). Intelktualnyi analiz biznesovykh danykh yak faktor posylennia konkurentnoi pozytsii pidpriemstva [Intelligent analysis of business data as a factor in strengthening the competitive position of the enterprise]. *Uspikhy i dosiahnennia u nautsi*, 5 (5). [https://doi.org/10.52058/3041-1254-2024-5\(5\)-746-762](https://doi.org/10.52058/3041-1254-2024-5(5)-746-762)

8. Naumenko, M. (2024). Efektyvne zastosuvannia klasychnykh alhorytmiv mashynnoho navchannia pry pryiniatti adaptivnykh upravlinskykh rishen [Effective application of classic machine learning algorithms when supporting adaptive management decisions]. *Naukovi perspektyvy*, 5 (47). [https://doi.org/10.52058/2708-7530-2024-5\(47\)-855-875](https://doi.org/10.52058/2708-7530-2024-5(47)-855-875) [in Ukrainian].

9. Krasnyuk, M., & Krasniuk, S. (2021). Modern practice of machine learning in the aviation transport industry. *АГОΣ*.

10. Jawabreh, O. (2020). Innovation management in hotels industry in aqaba special economic zone authority; hotel classification and administration as a moderator. *Geo Journal of Tourism and Geosites*, 32(4), 1362-1369.
11. Santos-Vijande, M. L., López-Sánchez, J. Á., Pascual-Fernández, P., & Rudd, J. M. (2021). Service innovation management in a modern economy: Insights on the interplay between firms' innovative culture and project-level success factors. *Technological Forecasting and Social Change*, 165, 120562.
12. Lee, C., Pung, J. M., & Del Chiappa, G. (2022). Exploring the nexus of tradition, modernity, and innovation in restaurant SMEs. *International Journal of Hospitality Management*, 100, 103091.
13. Li, B., Zhong, Y., Zhang, T., & Hua, N. (2021). Transcending the COVID-19 crisis: Business resilience and innovation of the restaurant industry in China. *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 49, 44-53.
14. Huo, C., Hameed, J., Sadiq, M. W., Albasher, G., & Alqahtani, W. (2021). Tourism, environment and hotel management: an innovative perspective to address modern trends in contemporary tourism management. *Business Process Management Journal*, 27(7), 2161-2180.
15. Troisi, O., Visvizi, A., & Grimaldi, M. (2023). Digitalizing business models in hospitality ecosystems: toward data-driven innovation. *European Journal of Innovation Management*, 26(7), 242-277.
16. Breier, M., Kallmuenzer, A., Clauss, T., Gast, J., Kraus, S., & Tiberius, V. (2021). The role of business model innovation in the hospitality industry during the COVID-19 crisis. *International Journal of Hospitality Management*, 92, 102723.
17. Chou, S. F., Horng, J. S., Liu, C. H., Huang, Y. C., & Zhang, S. N. (2020). The critical criteria for innovation entrepreneurship of restaurants: Considering the interrelationship effect of human capital and competitive strategy a case study in Taiwan. *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 42, 222-234.

18. Yun, J. J., Park, K., Gaudio, G. D., & Corte, V. D. (2020). Open innovation ecosystems of restaurants: Geographical economics of successful restaurants from three cities. *European Planning Studies*, 28(12), 2348-2367.
19. Truong, N., Dang-Pham, D., McClelland, R., & Nkhoma, M. (2020). Exploring the impact of innovativeness of hospitality service operation on customer satisfaction. *Operations and Supply Chain Management: An International Journal*, 13(3), 307-319.
20. Krasnyuk, M., & Krasniuk, S. (2020). Comparative characteristics of machine learning for predicative financial modelling. *ΛΟΓΟΣ*, 55-57.
21. Krasnyuk, M., Tkalenko, A., & Krasniuk, S. (2021). Results of analysis of machine learning practice for training effective model of bankruptcy forecasting in emerging markets. *ΛΟΓΟΣ*.
22. Krasnyuk, M., & Krasniuk, S. (2020). Application of artificial neural networks for reducing dimensions of geological-geophysical data set's for the identification of perspective oil and gas deposits. *ΛΟΓΟΣ*, 18-19.
23. Krasnyuk, M., & Krasniuk, S. (2021). Association rules in finance management. *ΛΟΓΟΣ*, 9-10. <https://doi.org/10.36074/logos-26.02.2021.v1.01>.
24. Naumenko, M. (2024). Analiz ta analityka velykykh danykh v marketynhu ta torhivli konkurentnoho pidpriemstva [Big data analysis and analytics in marketing and retail of competitive enterprise]. *Grail of Science*, 40, 117–128. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.07.06.2024.013> [in Ukrainian].
25. Krasnyuk, M., Nevmerzhytska, S., & Tsalko T. (2024). Processing, analysis & analytics of big data for the innovative management. *Grail of Science*, 38, 75-83. Retrieved from <https://www.journal-grail.science/issue38.pdf>.
26. Hrashchenko, I., Krasnyuk, M., Krasniuk, S. (2020). Iterative methodology of bankruptcy forecast of logistic companies in emerging markets, taking into account global/regional crisis. *Problems of the systemic approach in*

economics: collection of scientific works, 1 (75) 138-147. doi: 10.32782/2520-2200/2020-1-43.

27. Krasnyuk, M., & Kustarovskiy, O. (2017). The development of the concept and set of practical measures of anticrisis logistics management in the current Ukraine conditions. *Zarządzanie. Teoria i Praktyka*, Wyższa Szkoła Menedżerska w Warszawie, (1 (19)), 31-37.

28. Krasnyuk, M., Hrashchenko, I., Krasniuk, S., Kustarovskiy, O. (2019). Reengineering of a Logistic Company and its Information System Taking into Account Macroeconomic Crisis. *Modern Economics*, 13, 141-153.

29. Krasnyuk, M., & Elishys, D. (2024). Perspectives and problems of big data analysis & analytics for effective marketing of tourism industry. *Science and technology today*, 4 (32), 833-857.

30. Krasnyuk, M., & Krasniuk, I. (2024). Big data analysis and analytics for marketing and retail. *Shtuchnyi intelekt u nautsi ta osviti: zbirnyk tez Mizhnarodnoi naukovoï konferentsii (AISE) – Artificial Intelligence in Science and Education: collection of theses of the International Scientific Conference*, Kyiv.

31. Krasnyuk M., Kulynych Yu., Hrashchenko I., Krasniuk S., Goncharenko S., Chernysh T. (2023). Innovative management information system in post-crisis economic conditions on emerging markets (on the example of the oil and gas industry). *Moderní aspekty vědy – Modern aspects of science: svazek XXXVII mezinárodní kolektivní monografie. Česká republika: Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o.*, 185-203.

32. Naumenko, M. & Hrashchenko, I. (2024). Suchasnyi shtuchnyi intelekt v antykrizovomu upravlinni konkurentnymy pidpriemstvamy ta kompaniiamy [Modern artificial intelligence in anti-crisis management of competitive enterprises and companies]. *Grail of Science*, (42), 120–137. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.02.08.2024.015> [in Ukrainian].