

Електронний журнал «Ефективна економіка» включено до переліку наукових фахових видань України з питань економіки (Категорія «Б», Наказ Міністерства освіти і науки України № 975 від 11.07.2019). Спеціальності – 051, 071, 072, 073, 075, 076, 292.
Ефективна економіка. 2025. № 2.

DOI: <http://doi.org/10.32702/2307-2105.2025.2.43>

УДК 334:716

Т. І. Олешко,

д. т. н., професор, професор кафедри бізнес-аналітики та цифрової економіки, Державний університет “Київський авіаційний інститут”

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8031-8363>

А. К. Буянов,

здобувач освітнього ступеня “Магістр”,

Державний університет “Київський авіаційний інститут”

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-0916-3224>

Н. В. Попик,

к. е. н., доцент, доцент кафедри менеджменту та соціально-гуманітарних дисциплін, Черкаська філія Приватного вищого навчального закладу

“Європейський університет”

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2003-5409>

МОДЕЛЮВАННЯ ПОВЕДІНКИ СПОЖИВАЧІВ У ЦИФРОВОМУ МАРКЕТИНГУ ЗА ДОПОМОГОЮ МАШИННОГО НАВЧАННЯ

T. Oleshko,

Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Business Analytics and Digital Economy, State University "Kyiv Aviation Institute"

A. Buianov,

Master's Degree Candidate, State University "Kyiv Aviation Institute"

N. Popyk,

PhD in Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Management and Socio-Humanitarian Disciplines, Cherkasy Branch of the Private Higher Educational Institution "European University"

MODELING CONSUMER BEHAVIOR IN DIGITAL MARKETING USING MACHINE LEARNING

В статті розглянуто та обґрунтовано моделювання поведінки споживачів у цифровому маркетингу за допомогою машинного навчання. Охарактеризовано оптимізацію діяльності компаній за допомогою методів аналізу великих даних щодо споживчих уподобань, підвищення ефективності маркетингових кампаній і персоналізації контенту. Проаналізовано основні елементи використання алгоритмів машинного навчання для прогнозування поведінки аудиторії, кластеризації споживачів за подібними характеристиками та оцінки ефективності рекламних стратегій. Зокрема, було зосереджено увагу на сучасних проблемах, пов'язаних із захистом даних користувачів, моральними проблемами автоматизації маркетингових рішень і підтримкою довіри споживачів до брендів. Автори підкреслюють важливість оцінки ефективності рекламних стратегій, за допомогою таких показників, як рейтинг кліків, коефіцієнт конверсії та рентабельність інвестицій (ROI). Одним із ключових аспектів, розглянутих у статті, є використання алгоритмів машинного навчання для прогнозування поведінки аудиторії. Ці алгоритми можуть аналізувати історичні дані, щоб ідентифікувати закономірності та робити обґрунтовані прогнози щодо майбутніх дій споживачів. Важливу роль відведено перспективам майбутніх досліджень, спрямованих на застосування машинного навчання в бізнес-компаніях. Мета полягає в тому, щоб досягти більш точного аналізу поведінки споживачів, уможлививши ще більш цілеспрямовані та ефективні маркетингові стратегії. Це включає вивчення нових алгоритмів і методів, таких як глибоке навчання, щоб отримати глибшу інформацію про вподобання і поведінку споживачів. Розглядаються сучасні виклики, пов'язані із використанням машинного навчання в цифровому маркетингу. Одне з найактуальніших питань – захист даних користувачів. Оскільки компанії збирають і аналізують великі обсяги даних споживачів, забезпечення конфіденційності та безпеки цієї інформації стає першорядним. Стаття містить вичерпний огляд ролі машинного навчання в моделюванні поведінки споживачів у цифровому маркетингу.

Розглядаючи як можливості, так і виклики, стаття пропонує цінну інформацію для компаній, які прагнуть використовувати стратегії на основі даних для оптимізації своїх маркетингових зусиль і побудови міцніших відносин зі своїми споживачами. Майбутнє цифрового маркетингу полягає в розумному використанні даних і технологій для створення персоналізованого, етичного та ефективного споживчого досвіду.

The article examines and substantiates consumer behavior modeling in digital marketing using machine learning. It describes the optimization of company activities through big data analysis methods related to consumer preferences, enhancing marketing campaign effectiveness, and content personalization. The key elements of using machine learning algorithms for audience behavior prediction, consumer clustering based on similar characteristics, and evaluating advertising strategy effectiveness are analyzed. Particular attention is given to modern challenges, including user data protection, ethical issues in marketing automation, and maintaining consumer trust in brands. The authors emphasize the importance of assessing advertising strategy effectiveness through key metrics such as click-through rate (CTR), conversion rate, and return on investment (ROI). One of the key aspects discussed in the article is the use of machine learning algorithms for audience behavior prediction. These algorithms can analyze historical data to identify patterns and make informed predictions about future consumer actions. A significant role is assigned to future research perspectives aimed at applying machine learning in business companies. The goal is to achieve a more precise analysis of consumer behavior, enabling even more targeted and effective marketing strategies. This includes exploring new algorithms and methods, such as deep learning, to gain deeper insights into consumer preferences and behavior. The article also addresses contemporary challenges related to the use of machine learning in digital marketing. One of the most pressing issues is user data protection. As companies collect and analyze vast amounts of consumer data, ensuring the confidentiality and security of this information becomes a top priority.

The article provides a comprehensive review of the role of machine learning in modeling consumer behavior in digital marketing. By considering both opportunities and challenges, it offers valuable insights for companies looking to leverage data-driven strategies to optimize their marketing efforts and build stronger relationships with their consumers. The future of digital marketing lies in the intelligent use of data and technology to create personalized, ethical, and effective consumer experiences.

Ключові слова: *цифровий маркетинг, споживачі, аналіз даних, персоналізація, кластеризація, прогностичні моделі.*

Keywords: *digital marketing, consumers, data analysis, personalization, clustering, predictive models.*

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Поведінка клієнтів значно змінилася в сучасному світі, що швидко діджиталізується. Розвиток цифрових платформ, нових каналів комунікації та зростання обсягів даних створили нові виклики для бізнесу в розумінні та прогнозуванні дій споживачів.

На сьогоднішній день машинне навчання є одним із найпотужніших інструментів, які можуть допомогти вирішити ці проблеми. Незважаючи на значний потенціал, використання машинного навчання для моделювання поведінки споживачів має низку проблем. Часто різні системи зберігають інформацію про клієнтів, а її якість може бути низькою, що ускладнює її аналіз. Крім того, є проблеми з дотриманням етичних стандартів і законів про конфіденційність даних, коли використовується особиста інформація споживачів. Створення ефективних моделей, здатних точно прогнозувати поведінку споживачів, ускладнюється цими проблемами, що може призвести до втрати конкурентоспроможності компанії.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження в сфері поведінки споживачів у цифровому маркетингу на сьогоднішній день зосереджені на розробці нового математичного інструментарію, що дозволяють більш точно аналізувати поведінку споживачів в цифровому просторі.

У роботах багатьох дослідників розглядається машинне навчання саме для моделювання поведінки споживачів, а також оцінка впливу штучного інтелекту на підвищення ефективності маркетингових стратегій та прийняття бізнес-рішень. Наприклад, Квін і Данг використовували класифікатори машинного навчання для прогнозування ймовірності того, що клієнт прийме купон на основі демографічних і контекстних факторів, досягнувши точності 76% за допомогою класифікаторів Random Forest і Bagging. Аналогічно, Чоудхурі та Нур зосередилися на прогнозуванні потенційних клієнтів, використовуючи набір даних з продуктового супермаркету, де логістична регресія показала найкращі результати з точністю 98,49% [14]. Ці дослідження підкреслюють, як прогнозне моделювання може значно покращити цільові маркетингові зусилля.

Методології опитувань і спостережень також виділяються науковцями як цінні інструменти для розуміння поведінки споживачів у сфері цифрового маркетингу. Наприклад, опитування можуть надати практичну інформацію про задоволеність клієнтів і сфери, які потрібно вдосконалити, що є важливим для ефективного аналізу ринку та стимулювання зростання бізнесу. Дослідження дозволяють маркетологам безпосередньо спостерігати за поведінкою споживачів у природних умовах, пропонуючи зрозуміти купівельну поведінку, моделі використання продукту та вподобання. Ці методи допомагають визначити тенденції та виявити незадоволені потреби, зрештою підтримуючи розширені маркетингові стратегії та процеси прийняття рішень [9].

Інтеграція машинного навчання в моделюванні поведінки споживачів залежить від розуміння того, як дослідники даних взаємодіють із даними, і

існуючих вузьких місць у цьому процесі. Наприклад, за даними дослідників Массачусетського технологічного інституту проєкт взаємодії між людьми та даними спрямований на дослідження прогностичних моделей, які можна швидко використовувати для вирішення реальних проблем в організаціях [4].

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Проаналізувати та обґрунтувати підходи до моделювання поведінки споживачів у цифровому маркетингу за допомогою методів машинного навчання, а також оцінити їх вплив на персоналізацію контенту, ефективність маркетингових кампаній та прогнозування споживчих рішень.

Виклад основного матеріалу дослідження. Моделювання поведінки споживачів у цифровому маркетингу за допомогою машинного навчання — це міждисциплінарна галузь, яка поєднує ідеї поведінкової психології, науки про дані та маркетингові стратегії для розуміння та прогнозування дій споживачів.

Еволюція аналізу поведінки споживачів у контексті цифрового маркетингу була сформована кількома ключовими подіями за останні кілька десятиліть. Коли наприкінці 20-го сторіччя почав формуватися цифровий ландшафт, маркетологи визнали потенціал Інтернету змінити взаємодію споживачів і купівельну поведінку. Перші дні цифрового маркетингу характеризувалися базовою онлайн-рекламою та елементарними методами збору даних. Проте з розвитком технологій зростала й складність досліджень поведінки споживачів. У 1990-х рр. розвиток платформ електронної комерції дозволив компаніям ефективніше збирати й аналізувати дані споживачів. Ця епоха ознаменувала початок значних змін у розумінні поведінки споживачів, оскільки компанії почали зосереджуватися на зборі інформації про моделі купівлі та переваги за допомогою аналітики веб-сайтів і механізмів зворотного зв'язку споживачів [1,12].

Компанії почали усвідомлювати, що психологічні мотиви та соціальні впливи, які впливають на рішення споживачів, можна систематично вивчати та використовувати для вдосконалення маркетингових стратегій. На початку

2000-х років прогрес у технологіях і аналізі даних призвів до розробки більш складних теорій поведінки споживачів. Ці теорії мали на меті розшифрувати складність процесів прийняття рішень споживачами шляхом включення психологічних, соціальних та економічних факторів у їх рамки [13,14].

Інтеграція машинного навчання в маркетингові стратегії з'явилася наприкінці 2010-х років як кардинальна зміна моделі поведінки споживачів. Зі збільшенням доступності великих даних маркетологи можуть використовувати алгоритми машинного навчання для аналізу величезних обсягів споживчих даних, дозволяючи покращити сегментацію клієнтів і персоналізацію [2,15].

Ця технологія не тільки покращила розуміння споживчих уподобань, але й дозволила автоматизувати цільові маркетингові кампанії на основі прогнозової аналітики [3,8].

У результаті компанії могли створити індивідуальний досвід, який резонував би з окремими споживачами, сприяючи глибшим емоційним зв'язкам і лояльності до бренду. Сьогодні розуміння поведінки споживачів у епоху цифрових технологій є більш важливим, ніж будь-коли, оскільки споживачі стають все більш поінформованими та розширюють свої можливості. Цифровий споживчий ландшафт продовжує розвиватися, що вимагає постійних досліджень і адаптації маркетингових стратегій, щоб відповідати мінливим перевагам і поведінці споживачів [11,10].

Історична траєкторія аналізу поведінки споживачів відображає динамічну взаємодію між технологічним прогресом і розвитком маркетингових практик, закладаючи основу для майбутніх інновацій у цій галузі.

Використання штучного інтелекту стає все більш помітним, оскільки компанії прагнуть оптимізувати свої маркетингові зусилля та підвищити залучення клієнтів у висококонкурентному цифровому середовищі. Методи машинного навчання дозволяють маркетологам аналізувати величезні набори даних, визначати закономірності та адаптувати стратегії відповідно до

унікальних уподобань і поведінки споживачів, тим самим стимулюючи продажі та підвищуючи лояльність до бренду [7]. Інтеграція машинного навчання в моделювання поведінки споживачів охоплює низку методів, включаючи контрольоване, неконтрольоване та навчання з підкріпленням, кожна з яких виконує різні функції від прогнозової аналітики до прийняття рішень у реальному часі [4].

Наприклад, створення контенту на основі штучного інтелекту компанією “Coca-Cola” є яскравим прикладом використання штучного інтелекту для маркетингових цілей. Компанія впровадила платформу для створення контенту на основі штучного інтелекту, призначену для підвищення ефективності та креативності у створенні маркетингових матеріалів. Ця платформа проаналізувала величезну кількість споживчих даних, щоб створити персоналізовану рекламу та публікації в соціальних мережах, які резонували з різними сегментами аудиторії. Пристосувавши контент до конкретних взаємодій споживачів, моделей купівлі та активності в соціальних мережах, компанія “Coca-Cola” значно покращила релевантність і залученість своїх маркетингових стратегій, тим самим покращивши загальний зв’язок споживачів.

А інша компанія така як “Starbucks”, використала передову технологію для персоналізації взаємодії з клієнтами, щоб підвищити залученість і сприяти довгостроковій лояльності. Використовуючи алгоритми машинного навчання для аналізу поведінки клієнтів, “Starbucks” змогла розробити індивідуальні маркетингові стратегії, які відповідають індивідуальним уподобанням. Цей підхід не тільки покращив взаємодію з клієнтами, але й збільшив продажі, оскільки компанія намагалася створити більш значущі зв’язки зі своїми клієнтами за допомогою персоналізованого досвіду.

Одним із важливих прикладів, який демонструє силу персоналізації в маркетингу, є приклад компанії “Amazon”, яка запровадила систему рекомендацій на основі штучного інтелекту. Ця складна система аналізувала поведінку клієнтів, історію покупок і вподобання за допомогою алгоритмів

машинного навчання для створення персоналізованих пропозицій щодо продуктів, адаптованих до кожного користувача. Розуміючи індивідуальні моделі покупок, механізм рекомендацій компанії “Amazon” зміг запропонувати товари, які були дуже актуальними, що призвело до значного збільшення продажів і середньої вартості замовлення. Клієнти частіше додавали рекомендовані продукти до своїх кошиків, демонструючи, що персоналізовані маркетингові підходи можуть принести значні переваги для бізнесу [16] .

Таким чином, основні торгівельні платформи такі як “Amazon” і “Netflix”, використовують в своїй маркетинговій діяльності машинне навчання, яке допомагає персоналізувати досвід користувачів шляхом аналізу минулої поведінки та вподобань. Їх дослідження продемонстрували ефективність машинного навчання в прогнозуванні моделей купівлі та покращенні сегментації клієнтів, дозволяючи компаніям розробляти більш цілеспрямовані маркетингові стратегії, які відповідають профілям конкретних споживачів [3,4].

Поведінку споживача можна розділити на різні сегменти, кожен з яких вимагає певних маркетингових стратегій (Рис.1). Наприклад, складна купівельна поведінка виникає, коли споживачі витрачають значний час і зусилля на прийняття рішень щодо продуктів, які потребують високого рівня участі, наприклад електроніки. Така поведінка підкреслює важливість надання вичерпної інформації про продукт і диференціації пропозицій від конкурентів [5] . З іншого боку, купівельна поведінка, що зменшує дисонанс, відображає хвилювання, яке споживачі можуть відчувати після покупки, підкреслюючи потребу брендів у зміцненні довіри та забезпеченні впевненості.

Дана діаграма демонструє розподіл споживачів на сегменти у вигляді кругової діаграми, де кожен сегмент представляє окрему групу користувачів зі спільними характеристиками.

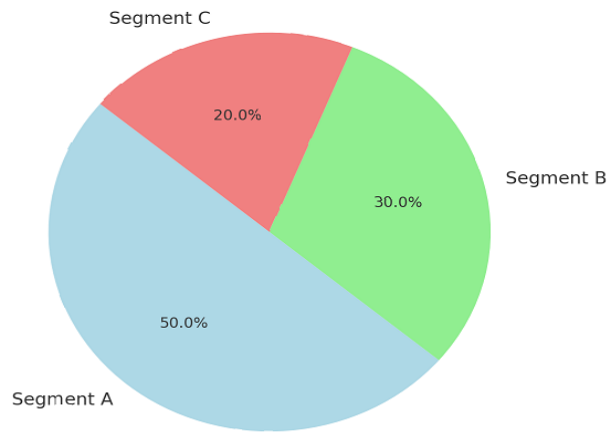


Рис. 1. Сегментація споживачів

Джерело: власна розробка авторів

Вона дозволяє зрозуміти структуру аудиторії та визначити, які групи приносять найбільшу цінність для бізнесу, а які потребують додаткової уваги.

Діаграма використовується для персоналізації маркетингових кампаній, оптимізації витрат, розвитку лояльності та створення стратегій з урахуванням часток різних сегментів. Кругова діаграма наочно демонструє ці пропорції, що дозволяє швидко приймати стратегічно обґрунтовані рішення.

Споживачі часто використовують когнітивні скорочення, відомі як евристики, коли приймають рішення, що може суттєво вплинути на їх купівельну поведінку. Розуміючи ці евристики, маркетологи можуть пристосувати свої повідомлення до більш ефективного резонансу з цільовою аудиторією [17]. Крім того, концепція шляху покупця дозволяє маркетологам узгоджувати свої стратегії з різними етапами досвіду споживачів перед здійсненням покупки, тим самим підвищуючи доречність і ефективність маркетингових кампаній [6].

Побудова прогнозованих моделей поведінки вимагає об'єднання якісної інформації та чітко визначених цілей для аналізу поведінки. На рис.2 представлено вигляд прогнозування поведінки клієнтів для електронної комерції на основі машинного навчання.



Рис. 2. Процес прогнозного моделювання поведінки на основі машинного навчання

Джерело: власна розробка авторів

Позиція на ринку покращиться, якщо використовувати додатки електронної комерції з прогнозним моделюванням. Тим не менш, без ретельного розгляду якості даних, відповідності та інфраструктури не буде можливості отримати вигоду від того, як поведуться клієнти, персоналізованого досвіду та збільшення продажів.

Прогнозування поведінки споживачів є потужним інструментом через те, що має достатньо схожі дані у порівнянні з даними у реальному часі. На рис.3 представлені результати моделювання поведінки споживачів за допомогою машинного навчання.

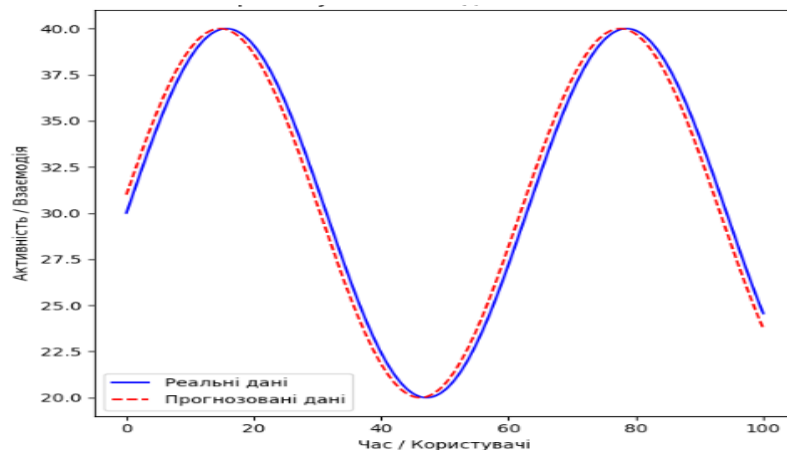


Рис. 3. Прогнозування поведінки споживачів

Джерело: власна розробка авторів

Графік, що наведений вище, демонструє порівняння реальних даних активності споживачів із прогнозами, зробленими моделлю машинного навчання. Синя лінія відображає фактичну активність користувачів, тоді як

червона пунктирна лінія показує прогнозовані значення. По осі X відкладається час або умовний номер користувача, що ілюструє динаміку змін у поведінці. По осі Y зображена метрика взаємодії, наприклад, кількість кліків, час, проведений на сайті, або інші дії.

Поведінка споживачів має коливальні закономірності через зміну популярності контенту, час доби або дні тижня, що пояснює синусоїдальний тренд на графіку. Прогнози моделі демонструють схожу загальну тенденцію, однак мають невелике відхилення — фазовий зсув вперед, що свідчить про можливість покращення точності моделі.

Графік дозволяє аналізувати точність алгоритмів, швидко виявляючи розбіжності між реальними та прогнозованими даними. Він допомагає зрозуміти піки активності або спади, що корисно для адаптації маркетингових стратегій. Якщо модель працює достатньо точно, прогнози можна використовувати для ефективного планування рекламних кампаній, розподілу бюджетів та адаптації контенту до потреб користувачів.

У маркетинговій практиці такий графік сприяє прийняттю рішень щодо розподілу бюджету, зокрема збільшення витрат на рекламу під час пікової активності. Він також допомагає створювати персоналізовані пропозиції, прогнозуючи індивідуальні дії користувачів, та планувати акції, визначаючи оптимальні моменти для запуску нового контенту чи кампаній. Це робить графік важливим інструментом для перевірки та вдосконалення моделей машинного навчання в цифровому маркетингу.

Спрощуючи процес створення моделі за допомогою автоматизації або нейронних мереж навіть користувачі з мінімальними знаннями можуть розробляти численні прогнозні моделі за частку часу, який зараз потрібен фахівцям. Це основоположне розуміння взаємодії людини та даних має вирішальне значення для ефективного використання машинного навчання в цифровому маркетингу.

Нейронні мережі є одним із найпотужніших інструментів машинного навчання, які активно використовуються для моделювання поведінки

споживачів у цифровому маркетингу. Їх здатність обробляти величезні обсяги різнорідних даних, виявляти приховані закономірності та створювати прогностичні моделі дає змогу маркетологам підвищувати точність і персоналізацію маркетингових стратегій [2].

Глибокі нейронні мережі (Deep Learning) особливо ефективні при роботі з неструктурованими даними, такими як текст, зображення або відео. Наприклад, у текстовому аналізі рекурентні нейронні мережі (RNN) допомагають обробляти дані із соціальних мереж, відгуків клієнтів або чат-ботів, що дозволяє компаніям розуміти настрої та потреби аудиторії в режимі реального часу. Конволюційні нейронні мережі (CNN) широко застосовуються для аналізу візуального контенту, включно з дизайном рекламних матеріалів, щоб оцінити, як графічні елементи впливають на залученість споживачів.

Ще одним перспективним напрямком є використання нейронних мереж для аналізу емоцій споживачів. Моделі, що спеціалізуються на аналізі тональності тексту, здатні визначати, який настрій переважає у відгуках або коментарях користувачів. Ці дані допомагають адаптувати стратегії комунікації, роблячи їх більш чутливими до потреб і очікувань цільової аудиторії [3].

Прогнозування поведінки споживачів за допомогою нейронних мереж дозволяє не лише передбачати ймовірність певних дій, наприклад, покупки чи відмови від продукту, але й визначати ключові фактори, що впливають на прийняття рішень. Це дає змогу компаніям проактивно коригувати свої пропозиції, оптимізувати маркетингові бюджети та запускати ефективніші кампанії [1].

Загалом, використання нейронних мереж у моделюванні поведінки споживачів значно розширює можливості цифрового маркетингу, роблячи його більш персоналізованим, адаптивним і результативним.

Висновки та перспективи подальших розвідок у даному напрямі.

Моделювання поведінки споживачів у цифровому маркетингу за допомогою машинного навчання є перспективною та важливою сферою, що дозволяє бізнесу ефективно адаптуватися до сучасних викликів цифрового середовища. Використання алгоритмів машинного навчання забезпечує глибокий аналіз великих обсягів даних, прогнозування поведінкових моделей та створення персоналізованих маркетингових стратегій.

В майбутньому однією з основних тенденцій буде подальше вдосконалення алгоритмів машинного навчання. Це дозволить бізнесам не лише краще аналізувати дані, а й ідентифікувати тренди у поведінці споживачів. Завдяки цьому компанії зможуть адаптувати свої пропозиції під потреби клієнтів, що створить більш ефективні маркетингові кампанії.

Персоналізація стане ще більш важливою в стратегії бізнесу. Використовуючи великі обсяги даних, компанії зможуть пропонувати індивідуалізовані рішення, включаючи спеціальні знижки або рекомендації продуктів на основі попередніх покупок. Це підвищить лояльність споживачів і збільшить ймовірність повторних покупок.

Література

1. Використання нейронних мереж у маркетингу. URL: <https://cpashka.biz/blog/vykorystannia-nejronnykh-merezh-u-marketynhu/>___(дата звернення: 12.12.2024).

2. Особливості використання штучних нейронних мереж у цифровому маркетингу. URL: <http://journals.khnu.km.ua/vestnik/wp-content/uploads/2023/05/2023-316-49.pdf> (дата звернення: 14.12.2024).

3. Штучні нейронні мережі в прогнозному маркетингу. URL: <https://zenithai.io/uk/2024/05/03/artificial-neural-networks-revolutionizing-predictive-marketing/>_(дата звернення: 12.12.2024).

4. Human Behavior Prediction using Machine Learning Techniques. URL: <https://www.expressanalytics.com/machine-learning-predicting-consumer-behavior/>_(дата звернення: 13.12.2024).

5. Digital Marketing Psychology: Leveraging Human Behavior for Online Success. URL: <https://neurolaunch.com/digital-marketing-psychology/>_(дата звернення: 15.12.2024).

6. Digital Marketing Psycho-Analysis. URL: <https://www.linkedin.com/pulse/digital-marketing-psycho-analysis-amandeep-choudhary-h79gc/>_(дата звернення: 12.12.2024).

7. Beyond Demographics Understanding the Psychology Behind Consumer Behavior: Cognitive Market Research. URL: <https://www.cognitivemarketresearch.com/blog/beyond-demographics-understanding-the-psychology-behind-consumer-behavior>_____(дата звернення: 16.12.2024).

8. Predicting customer behavior with data. URL: <https://www.fullstory.com/blog/predicting-customer-behavior/>_(дата звернення: 13.12.2024).

9. Is Artificial Intelligence Changing Maslow's Pyramid of Needs? URL: <https://singularity2030.ch/is-artificial-intelligence-changing-maslows-pyramid-of-needs/>_(дата звернення: 12.12.2024).

10. Exploring Machine Learning in Digital Marketing with Examples. URL: <https://www.owox.com/blog/articles/machine-learning-in-marketing/>_____ (дата звернення: 18.12.2024).

11. Navigating the Ethical Terrain of Generative AI in Behavior Analysis: A Three-Part Series. URL: <https://science.abainternational.org/2024/04/23/navigating-the-ethical-terrain-of-generative-ai-in-behavior-analysis-a-three-part-series/>_____ (дата звернення: 10.12.2024).

12. 10 Ways to Use Machine Learning for Marketing in 2025. URL: <https://science.abainternational.org/2024/04/23/navigating-the-ethical-terrain-of-generative-ai-in-behavior-analysis-a-three-part-series/>_____ (дата звернення: 25.12.2024).

13. 13 Examples of Machine Learning for Marketing. URL: <https://www.akkio.com/post/7-examples-of-machine-learning-for-marketing>_(дата звернення: 27.12.2024).

14. Predictive modeling of consumer purchase behavior on social media. URL: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371%2Fjournal.pone.0296336> (дата звернення: 20.12.2024).

15. Artificial intelligence and predictive marketing: an ethical framework from managers perspective. URL: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/sjme-06-2023-0154/full/pdf?title=artificial-intelligence-and-predictive-marketing-an-ethical-framework-from-managers-perspective>_(дата звернення: 11.12.2024).

16. 10 Successful AI Marketing Campaigns & Case Studies [2025]. URL: <https://digitaldefynd.com/IQ/ai-marketing-campaigns/>_(дата звернення: 12.12.2024).

17. The Psychology Behind Consumer Behavior: Understanding the Key Factors for Accurate Market Analysis. URL: <https://www.comparables.ai/articles/psychology-behind-consumer-behavior-understanding-key-factors-for-accurate-market-analysis>_____(дата звернення: 13.12.2024).

References

1. Спашка (2023), “Using neural networks in marketing”, available at: <https://cpashka.biz/blog/vykorystannia-nejronnykh-merezh-u-marketynhu/> (Accessed 28 December 2024).

2. Venher, E. and Nikulcha, V. (2023), “Features of the use of artificial neural networks in digital marketing”, available at: <http://journals.khnu.km.ua/vestnik/wp-content/uploads/2023/05/2023-316-49.pdf> (Accessed 26 December 2024).

3. ZenithAI (2024), “Artificial neural networks in predictive marketing”, available at: <https://zenithai.io/uk/2024/05/03/artificial-neural-networks-revolutionizing-predictive-marketing/>? (Accessed 25 December 2024).

4. Human Behavior Prediction using Machine Learning Techniques (2024), “”, available at: <https://www.expressanalytics.com/machine-learning-predicting-consumer-behavior/> (Accessed 13 December 2024).

5. NeuroLaunch (2024), “Digital Marketing Psychology: Leveraging Human Behavior for Online Success”, available at: <https://neurolaunch.com/digital-marketing-psychology/> (Accessed 15 December 2024).

6. Choudhary, A. (2024), “Digital Marketing Psycho-Analysis”, available at: <https://www.linkedin.com/pulse/digital-marketing-psycho-analysis-amandeep-choudhary-h79gc/> (Accessed 12 December 2024).

7. Cognitive Market Research (2024), “Beyond Demographics Understanding the Psychology Behind Consumer Behavior”, available at: <https://www.cognitivemarketresearch.com/blog/beyond-demographics-understanding-the-psychology-behind-consumer-behavior> (Accessed 16 December 2024).

8. Fullstory (2024), “Predicting customer behavior with data”, available at: <https://www.fullstory.com/blog/predicting-customer-behavior/> (Accessed 13 December 2024).

9. Rudin, P. (2021), “Is Artificial Intelligence Changing Maslow’s Pyramid of Needs?”, available at: <https://singularity2030.ch/is-artificial-intelligence-changing-maslows-pyramid-of-needs/> (Accessed 12 December 2024).

10. Malysheva, V. (2020), “Exploring Machine Learning in Digital Marketing with Examples”, available at: <https://www.owox.com/blog/articles/machine-learning-in-marketing/> (Accessed 18 December 2024).

11. Walz, R. (2024), “Navigating the Ethical Terrain of Generative AI in Behavior Analysis: A Three-Part Series”, available at: <https://science.abainternational.org/2024/04/23/navigating-the-ethical-terrain-of->

generative-ai-in-behavior-analysis-a-three-part-series/ (Accessed 10 December 2024).

12. Walz, R. (2024), “10 Ways to Use Machine Learning for Marketing in 2025”, available at: <https://science.abainternational.org/2024/04/23/navigating-the-ethical-terrain-of-generative-ai-in-behavior-analysis-a-three-part-series/> (Accessed 25 December 2024).

13. akkio.com (2024), “13 Examples of Machine Learning for Marketing”, available at: <https://www.akkio.com/post/7-examples-of-machine-learning-for-marketing> (Accessed 27 December 2024).

14. PLOS (2023), “Predictive modeling of consumer purchase behavior on social media”, available at: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371%2Fjournal.pone.0296336> (Accessed 20 December 2024).

15. Naz, H. and Kashif, M. (2023), “Artificial intelligence and predictive marketing: an ethical framework from managers perspective”, available at: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/sjme-06-2023-0154/full/pdf?title=artificial-intelligence-and-predictive-marketing-an-ethical-framework-from-managers-perspective> (Accessed 11 December 2024).

16. DigitalDefynd (2024), “10 Successful AI Marketing Campaigns & Case Studies [2025]”, available at: <https://digitaldefynd.com/IQ/ai-marketing-campaigns/> (Accessed 12 December 2024).

17. Comparables.ai (2024), “The Psychology Behind Consumer Behavior: Understanding the Key Factors for Accurate Market Analysis”, available at: <https://www.comparables.ai/articles/psychology-behind-consumer-behavior-understanding-key-factors-for-accurate-market-analysis> (Accessed 13 December 2024).

Стаття надійшла до редакції 13.02.2025 р.