

<https://doi.org/10.31891/2307-5740-2023-316-2-49>

УДК 339.138

Євгеній ВЕНГЕР

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
<https://orcid.org/0000-0003-0350-1284>
e-mail: e.venger@chnu.edu.ua

Валентин НІКУЛЬЧА

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
<https://orcid.org/0000-0003-0523-3287>
e-mail: v.nikulcha@chnu.edu.ua

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ У ЦИФРОВОМУ МАРКЕТИНГУ

У даній статті розглядаються можливості та переваги використання штучних нейронних мереж у цифровому маркетингу, описуються різні типи нейронних мереж. Визначено, що нейронні мережі – це складні структури, створені зі штучних нейронів, які можуть приймати множину вхідних даних для отримання єдиного виходу. Штучні нейронні мережі виступають підсистемою машинного навчання, яка в свою чергу є підсистемою штучного інтелекту. У процесах створення контенту для «воронки продажів» та його оптимізації для генерування якісного трафіку нейронні мережі вже давно себе проявили як гідна заміна традиційним підходам. Значна увага у даному дослідженні зосереджується на вивченні можливостей застосування нейронних мереж для аналізу даних, прогнозування тенденцій та вирішення задач маркетингової аналітики. Систематизовано та класифіковано основні типи штучних нейронних мереж, які на даний час використовуються у маркетинговій діяльності. Виокремлено ключові функції, які можуть бути виконані нейронними мережами в контексті цифрового маркетингу, такі як прогнозування попиту на товари та послуги, дослідження поведінки споживачів, аналіз конкурентної ситуації на ринку, рекомендації для управління продуктовими портфелями, автоматизація бізнес процесів тощо. Наголошено на тому, що маркетологи та менеджери можуть використовувати нейромережі для покращення трьох стратегічних напрямків: сегментації, таргетингу та позиціонування. Зазначено, що спроби систематизації знань стосовно штучного інтелекту та машинного навчання в маркетингу забезпечили формування теоретичних основ для розробки додатків, орієнтованих на споживача, у контексті споживчого досвіду та персоналізованих комунікацій. Незважаючи на значну кількість переваг від використання штучних нейронних мереж в цифровому маркетингу, існує також ряд недоліків та загроз пов'язаних з технологіями штучного інтелекту. Використання нейронних мереж є ефективним та перспективним інструментом у цифровому маркетингу, проте потребує значних технічних та фінансових витрат, а також викликає етичні питання, які повинні бути вирішені перед використанням нейронних мереж в маркетингових цілях. Подальші дослідження у даному напрямку можуть допомогти компаніям досягти більш ефективних результатів у своїй цифровій маркетинговій стратегії.

Ключові слова: цифровий маркетинг, штучні нейронні мережі (ШНМ), штучний інтелект (ШІ), машинне навчання (ML), глибоке навчання (DL), персоналізований контент, аналіз поведінки користувачів, тестування рекламних запитів.

Evheniy VENHER, Valentyn NIKULCHA

Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University

FEATURES OF THE USE OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS IN DIGITAL MARKETING

This article examines the possibilities and advantages of using artificial neural networks in digital marketing, describes different types of neural networks. It was determined that neural networks are complex structures created from artificial neurons that can accept multiple inputs to obtain a single output. Artificial neural networks are a subsystem of machine learning, which in turn is a subsystem of artificial intelligence. In the processes of creating content for "sales funnels" and optimizing it to generate quality traffic, neural networks have long proven themselves as a worthy replacement for traditional approaches. Considerable attention in this study is focused on studying the possibilities of using neural networks for data analysis, forecasting trends and solving marketing analytics problems. The main types of artificial neural networks that are currently used in marketing activities are systematized and classified. Key functions that can be performed by neural networks in the context of digital marketing are highlighted, such as forecasting the demand for goods and services, researching consumer behavior, analyzing the competitive situation on the market, recommendations for managing product portfolios, automating business processes, etc. It is emphasized that marketers and managers can use neural networks to improve three strategic areas: segmentation, targeting and positioning. It is noted that attempts to systematize knowledge about artificial intelligence and machine learning provided the formation of theoretical foundations for the development of consumer-oriented applications in the context of consumer experience and personalized communications. Despite the significant number of advantages of using artificial neural networks in digital marketing, there are also a number of disadvantages and threats associated with artificial intelligence technologies. The use of neural networks is an effective and promising tool in digital marketing, but it requires significant technical and financial costs, and also raises ethical issues that must be resolved before using neural networks for marketing purposes. Further research in this direction can help companies achieve more effective results in their digital marketing strategy.

Keywords: digital marketing, artificial neural networks (ANN), artificial intelligence (AI), machine learning (ML), deep learning (DL), personalized content, user behavior analysis, advertising request testing.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями

Діяльність цифрових маркетологів, як правило, пов'язана з виконанням значної кількості рутинних типових процесів та завдань. Від планування контенту до діяльності з просування та розповсюдження - все проводилось донедавна переважно вручну, що зумовило низку проблем. Існує думка, що людську креативність неможливо відтворити або замінити машинами, оскільки саме тут люди перевершують «розумні алгоритми». Проте, у процесах створення контенту для «воронок продажів» та його оптимізації для генерування якісного трафіку нейронні мережі вже давно себе проявили як гідна заміна старим підходам. Нейронні мережі виступають підсистемою машинного навчання, яка в свою чергу є підсистемою штучного інтелекту. Нейронні мережі - це складні математичні моделі, які створені з взаємопов'язаних простих елементів, що моделюють біологічні нейрони. Ці моделі здатні до самоорганізації та самонавчання, тобто вони можуть автоматично визначати закономірності та залежності у великих масивах даних. Нейронні мережі можуть допомогти у розв'язанні різних задач, пов'язаних з збором та аналізом даних, прогнозуванням попиту, персоналізованим маркетингом та іншими аспектами цифрового маркетингу. Завдяки збільшенню обсягу даних та зростанню вимог споживачів до персоналізованого досвіду, застосування нейронних мереж у маркетингових стратегіях стає все більш важливим. Також, нейронні мережі дозволяють більш точно аналізувати та прогнозувати споживчу поведінку, підвищувати ефективність маркетингових кампаній та покращувати рівень сервісу для клієнтів. Варто зазначити, що, як і у випадку з усіма методами машинного навчання, чим більше вхідних даних є для тестів та аналітики, тим краще дана технологія працюватиме.

Аналіз досліджень та публікацій

Останніми роками, зростання популярності застосування нейронних мереж в цифровому маркетингу привело до значного збільшення кількості досліджень та публікацій на дану тему. Більшість з цих досліджень підтверджує ефективність використання нейронних мереж у різних аспектах маркетингових стратегій, таких як прогнозування попиту, аналіз емоцій споживачів, персоналізація пропозицій тощо.

Аналізу проблем імплементації технологій машинного навчання у реалізацію стратегій цифрового маркетингу, особливостям використання сучасних технологій у економічній діяльності компаній присвятили свої праці такі науковці як Гривал Д. [1], Гуха А. [2], Де Мауро А. [7], Девенпорт Т. [1], Йоші Н. [4], Лонго Дж. [8], Рамялг Ю. [5], Хуанг М. [3] та ін.

Більшість досліджень вказують на те, що успішність застосування нейронних мереж в маркетингу значно залежить від правильної підготовки та обробки даних, а також від підбору оптимальних архітектур нейронних мереж для конкретного завдання.

Формулювання цілей статті

Метою статті є дослідження можливостей та переваг використання нейронних мереж у цифровому маркетингу, аналіз різних типів нейронних мереж та специфіки їхнього застосування у практичній діяльності.

Виклад основного матеріалу

В сучасному світі цифровий маркетинг є надзвичайно важливою складовою успішної бізнес стратегії. Швидкі темпи технологічного розвитку ставлять перед цифровими маркетологами безліч викликів та завдань. Одним з найбільш перспективних напрямків у цифровому маркетингу є використання нейронних мереж. Нейронні мережі здатні аналізувати великі обсяги даних, розпізнавати певні патерни та здійснювати передбачення на їх основі.

У 1943 році Уоррен МакКаллох і Волтер Піттс заклали першу цеглину у фундамент майбутнього штучних нейронних мереж. Уоррен МакКаллох і Волтер Піттс розробили математичну модель штучної нейронної мережі, використовуючи порогову логіку, щоб імітувати роботу нейрона в мозку людини. Після цього в 1958 році Френк Розенблатт створив модель «Персептрон», яка була першою у своєму роді для розпізнавання образів. Але Марвін Мінські та Сеймур Пеперт виявили численні проблеми з моделлю «Персептрон», які пізніше були вирішені Полом Вербосом у 1975 році за допомогою зворотного поширення. Між 2009 і 2012 роками дослідницька група Юргена Шмідхубера створила рекурентні нейронні мережі та нейронні мережі глибокого прямого зв'язку, які виграли вісім міжнародних конкурсів з розпізнавання образів і машинного навчання.

Штучні нейронні мережі розвиваються експоненціально. Майбутнє штучних нейронних мереж стало яскравішим завдяки доповненій реальності, машинному навчанню, штучному інтелекту та big data. Поєднання штучних нейронних мереж з іншими технологіями зробило мережі більш корисними для різних випадків їх застосувань. Одним із таких варіантів є чат-боти. Вони використовуються більшістю топ брендів на своїх веб-сайтах і акаунтах у соціальних мережах для взаємодії з клієнтами та забезпечення зручності для користувачів. Крім того, є віртуальні помічники, такі як Siri, Google Assistant і Cortana, які можуть імітувати

людську розмову та виконувати прості завдання, такі як замовлення таксі, налаштування нагадувань, надання інформації про погоду, бронювання квитків у кіно та відтворення музики тощо.

Інтернет-магазини використовують нейронні мережі з машинним навчанням для прогнозування попиту на запаси на основі минулих і поточних покупок клієнтів. Навігаційні служби, такі як Google Maps, використовують нейронні мережі разом із технологією GPS, щоб надавати ефективні та безпечні маршрути. Нейронні мережі та глибоке навчання збирають інформацію про те, якими дорогами найчастіше їздять, і про дорожню ситуацію на кожній дорозі, щоб запропонувати маршрути, які є найбільш зручними та мають найменший трафік. Майбутнє штучних нейронних мереж тісно пов'язане зі створенням безпілотних автомобілів. Дані, зібрані машинним навчанням і нейронними мережами, використовуються для тестування самокерованих автомобілів. Крім того, такі технологічні гіганти, як Facebook, Google і Apple, широко використовують нейронні мережі для розпізнавання обличчя за допомогою нейронних мереж [4].

Штучні нейронні мережі (ШНМ) є невід'ємною частиною процесу глибокого навчання. ШНМ визначають як «складний комп'ютерний код, написаний з кількома простими, добре взаємопов'язаними елементами обробки, які створені за мотивами біологічної структури людського мозку для моделювання роботи людського мозку та моделей обробки даних (інформації)».

Глибоке навчання (DL) зосереджується на п'яти основних нейронних мережах, зокрема:

- багат шаровий перцептрон;
- радіальна базова мережа;
- рекурентні нейронні мережі;
- генеративні змагальні мережі;
- згорткові нейронні мережі.

Нейронні мережі – це складні структури, створені зі штучних нейронів, які можуть приймати множину вхідних даних для отримання єдиного виходу. Це основна робота нейронної мережі – перетворювати вхідні дані на значущі результати. Зазвичай нейронна мережа складається з вхідного та вихідного рівня з одним або кількома прихованими шарами всередині. У нейронній мережі всі нейрони впливають один на одного, а отже, усі вони пов'язані. Мережа може підтверджувати та спостерігати за кожним аспектом наявного набору даних і за тим, як різні частини даних можуть або не можуть співвідноситись одна з одною. Цим способом нейронні мережі здатні знаходити надзвичайно складні закономірності у величезних обсягах даних.

У нейронній мережі потік інформації відбувається двома способами:

- Мережі прямого зв'язку: сигнали проходять лише в одному напрямку, до вихідного рівня. Мережі прямого зв'язку мають вхідний рівень і один вихідний рівень з нульовим або кількома прихованими шарами. Вони широко використовуються в розпізнаванні образів.

- Мережі зворотного зв'язку: рекурентні або інтерактивні мережі використовують свій внутрішній стан (пам'ять) для обробки послідовності вхідних даних. У них сигнали можуть проходити в обох напрямках через петлі (приховані шари) у мережі. Вони зазвичай використовуються в часових рядах і послідовних завданнях.

У нейронній мережі процес навчання ініціюється шляхом поділу даних на три різні набори:

- Навчальний набір даних – цей набір даних дозволяє нейронній мережі розуміти ваги між вузлами.
- Набір даних перевірки – цей набір даних використовується для точного налаштування продуктивності нейронної мережі.
- Тестовий набір даних – цей набір даних використовується для визначення точності та похибки нейронної мережі.

Коли дані сегментуються на ці частини, до них застосовуються алгоритми для навчання нейронної мережі. Процедура, яка використовується для полегшення процесу навчання в нейронній мережі, відома як оптимізація, а алгоритм, який використовується - оптимізатором. Існують різні типи алгоритмів оптимізації, кожен зі своїми унікальними характеристиками та аспектами, такими як вимоги до пам'яті, чисельна точність і швидкість обробки [9].

Динамічний розвиток штучних нейронних мереж відкриває численні можливості в різних секторах бізнесу. Компанії повинні розуміти, яку користь бренду принесе впровадження нейронних мереж, відповідно, створюючи ефективні бізнес стратегії. Важливо, щоб кожен співробітник був добре поінформований про технології, які імплементуються, і про те, як впровадження зробить компанію кращою.

За даними Grandview Research, у 2022 році розмір світового ринку штучного інтелекту оцінювався в 136,55 мільярдів доларів США, і прогнозується, що з 2023 по 2030 рік він зростатиме на 37,3% у середньому на рік. Нові програми, такі як ChatGPT і Midjourney, знову привертають увагу до штучного інтелекту та захоплюють бізнес-світ. Штучний інтелект є початком нової ери, і, як і будь-яка нова технологія, підприємства, лідери та окремі учасники, які приймуть його та адаптуються, будуть переможцями [8].

Маркетингові нейромережі можна класифікувати за двома параметрами: рівень інтелекту та те, чи є вони автономними чи частиною ширшої платформи. Деякі технології, такі як чат-боти або механізми

рекомендацій, можуть належати до будь-якої категорії; те, як вони реалізовані в конкретній програмі, визначає їх класифікацію.

Виділяють наступні типи штучного інтелекту (ШІ), який допомагає вирішенню маркетингових цілей:

- Платформи автоматизації завдань. Ці програми виконують повторювані, структуровані завдання, які вимагають відносно низького рівня інтелекту. Вони створені для дотримання набору правил або виконання попередньо визначеної послідовності операцій на основі заданих вхідних даних, але вони не можуть вирішити складні проблеми, такі як нюанси запитів клієнтів. Прикладом може бути система, яка автоматично надсилає вітальний лист кожному новому клієнту. Простіші чат-боти, такі як ті, що доступні через Facebook Messenger та інші соціальні платформи, також потрапляють у цю категорію. Вони можуть надати певну допомогу клієнтам під час базової взаємодії, керуючи клієнтами за заданим завчасно певним деревом рішень, але вони не можуть розпізнати наміри клієнтів, запропонувати індивідуальні відповіді або вчитися на взаємодії з часом.

- Машинне навчання (ML). Дані алгоритми навчаються з використанням великих обсягів даних, щоб робити відносно складні прогнози та приймати рішення. Подібні моделі можуть розпізнавати зображення, розшифровувати текст, сегментувати клієнтів і передбачати, як клієнти відреагують на різні ініціативи, такі як рекламні акції. Машинне навчання вже стимулює програмні покупки в онлайн-рекламі, системах рекомендацій електронної комерції та моделях схильності до продажів у системах управління взаємовідносинами з клієнтами (CRM). ML та його більш складний варіант, глибоке навчання (DL), є найпопулярнішими технологіями ШІ та швидко стають потужними інструментами в маркетингу. Проте, варто зазначити, що існуючі програми машинного навчання все ще виконують вузькі завдання та потребують навчання з використанням великих обсягів даних [1].

У залежності від рівня автономності штучний інтелект поділяється на наступні види:

- Автономні програми. Це чітко розмежовані або ізольовані програми ШІ. Вони відокремлені від основних каналів інформації, за допомогою яких клієнти дізнаються про пропозиції компанії, купують їх або отримують підтримку щодо використання, або каналів, які працівники використовують для маркетингу, продажу чи обслуговування цих пропозицій. Прикладом може слугувати додаток для виявлення кольорів, створений компанією Behr, яка займається виробництвом фарб. Використовуючи обробку природної мови IBM Watson і можливості Tone Analyzer (які виявляють емоції в тексті), програма надає кілька персоналізованих рекомендацій щодо кольору фарби, які ґрунтуються на настроях споживачів. Клієнти використовують додаток, щоб вибрати два або три кольори для кімнати, яку вони мають намір пофарбувати. Фактичний продаж фарби потім виконується поза програмою, хоча існує можливість підключення до замовлення в Home Depot.

- Інтегровані програми. Вбудовані в існуючі системи, ці нейронні мережі часто менш помітні клієнтам, маркетологам і продавцям, які їх використовують. Наприклад, машинне навчання, яке за частки секунди приймає рішення про те, яку цифрову рекламу запропонувати користувачам, вбудовано в платформи, які керують усім процесом купівлі та розміщення реклами. Інтегрована нейромережа Netflix пропонує клієнтам відеорекомендації вже більше десяти років. Підбір просто з'являється в меню пропозицій, які глядачі бачать, коли заходять на сайт. Якби механізм рекомендацій був автономним, їм потрібно було б перейти до спеціального додатка та запитати пропозиції. Розробники CRM-систем все частіше вбудовують у свої продукти можливості машинного навчання. У Salesforce пакет Sales Cloud Einstein має кілька можливостей, зокрема систему підрахунку потенційних клієнтів на основі ШІ, яка автоматично ранжує потенційних клієнтів B2B за ймовірністю покупки. Такі постачальники, як Cogito, який продає штучний інтелект, для навчання продавців кол-центру, також інтегрують свої програми з CRM-системою Salesforce [2].

Якщо проаналізувати сфери де штучний інтелект міг би принести найбільшу користь для маркетологів та бізнесу загалом, можна виділити наступний перелік: маркетингові дослідження, обслуговування споживачів, автоматизація бізнес процесів.

У сфері маркетингових досліджень компанії часто стикаються з двома величезними проблемами, коли справа доходить до отримання детальної інформації від ключових цільових аудиторій і клієнтів: доступність дослідження та кількість часу, необхідного для аналізу даних і підготовки звітів. Доступність досліджень була дуже бажаною метою протягом багатьох років, особливо для великих світових брендів. Проте надто часто менеджери з маркетингу, бренд-менеджери чи менеджери з продуктів не знають, з чого почати. Якщо система попередньо навчена на достовірних якісних даних, результат буде миттєвим і дасть фахівцю чудову відправну точку.

На фінішній частині дослідницького проекту аналітики часто переповнені даними з різних джерел. Наприклад, один дослідницький проект може легко мати сотні годин відеоінтерв'ю або сотні сторінок даних відкритих запитань опитування. Робота з неструктурованими даними часто займає тижні, щоб опрацювати їх і перетворити на корисну інформацію. Штучний інтелект може вийти за рамки простого виділення ключової теми чи почуття, а фактично взяти до уваги всі дані та створити підсумковий звіт за лічені секунди [8].

Запорукою відмінного обслуговування клієнтів є надання їм швидкої та індивідуальної підтримки. Багато компаній спрямовують людей на автоматизовані служби підтримки клієнтів, щоб заощадити час і ресурси. Хоча дане рішення може здатися знеособленим та без емоційним, насправді скорочується час очікування та підвищується задоволеність клієнтів, допомагаючи швидше вирішувати їхні проблеми. Автоматизуючи ці та інші повсякденні завдання, представники служби підтримки клієнтів мають час зосередитися на вирішенні більш складних проблем клієнтів і забезпеченні задоволення їх потреб.

Ще однією перевагою ШІ в обслуговуванні клієнтів є прогнозна аналітика, яка дозволяє компаніям краще розуміти майбутню поведінку та потреби клієнтів на основі минулого досвіду. Це може надати цінний зворотний зв'язок, який також може призвести до майбутніх вдосконалень продукту та інновацій. Хоча існує потенціал для оптимізації процесів за допомогою штучного інтелекту, керівники також можуть використовувати його для кращого висвітлення ключових тем, пов'язаних із послугами, а також для надання кращої інформації та вказівок членам команди, які залучають клієнтів, що призведе до швидшого вирішення проблем і стимулювання довгострокової лояльності [5].

Незважаючи на зростаючий інтерес до штучного інтелекту в маркетингу, він залишається відносно новою сферою. Останнім часом, з'явилося кілька серйозних спроб класифікувати машинне навчання та штучний інтелект у маркетингу. У спільному дослідженні з Deloitte, Девенпортом і Ронанкі, були вивчені проекти когнітивних технологій штучного інтелекту, які використовують системи на основі штучного інтелекту в різних бізнес-функціях і процесах. Зокрема, дослідження дозволило Девенпорту класифікувати програми штучного інтелекту за трьома категоріями:

1. Робототехніка та когнітивна автоматизація, яка спрямована на автоматизацію адміністративних і фінансових завдань бек-офісу за допомогою роботизованої автоматизації процесів.
2. Когнітивні ідеї, спрямовані на пошук шаблонів у даних і перетворення їх у корисні знання за допомогою алгоритмів машинного навчання.
3. Cognitive Engagement (когнітивне залучення), яке спрямоване на взаємодії зі споживачами завдяки чат-ботам, інтелектуальним агентам і машинному навчанню. Інші спроби систематизувати застосування штучного інтелекту та машинного навчання в маркетингу забезпечують більш загальні класифікації на основі маркетингових стратегій, сегментації [7].

Відповідно, маркетингологи та менеджери можуть використовувати нейромережі для покращення трьох стратегічних напрямків: сегментації, таргетингу та позиціонування. Прикладом застосування ML у цій схемі є персоналізована реклама. Інтелектуальний аналіз даних може допомогти визначити сегменти, відкриваючи закономірності, які людська інтуїція та досвід не виявили б. Маркетингові 4Ps, або «маркетинговий мікс», спочатку запропонований Маккарті в 1960 році, є концептуальною структурою, що стосується чотирьох напрямів маркетингових зусиль: продукт, ціна, місце та просування. Ярек і Мазурек провели аналіз багатьох прикладів застосування ШІ в маркетингу, показавши, як приклади відображають комплекс маркетингу. Ярек наводить приклади застосування штучного інтелекту в гіперперсоналізації, автоматичних рекомендаціях і розробці нових продуктів. Технології штучного інтелекту також використовуються для цінових дій для автоматизації платежів (наприклад, Apple Pay, Google Pay, PayPal), а нейромережі здатні динамічно коригувати ціни, враховуючи вибір споживачів, дії конкурентів і параметри пропозиції. Що стосується цінових дій, процеси роздрібної торгівлі можна оптимізувати за допомогою Інтернету речей (IoT), а зовнішню присутність можна автоматизувати за допомогою цілодобових чат-ботів для обслуговування споживачів. Технології штучного інтелекту можуть автоматизувати дії в багатьох маркетингових каналах, таких як маркетинг у соціальних мережах, мобільний маркетинг і оптимізація пошукових систем, автоматизація рекламного медіапланування, дослідження ключових слів, призначення ставок у реальному часі та націлювання на соціальні мережі.

Хуанг і Руст створили цікаву класифікацію програм штучного інтелекту, поєднавши комплекс маркетингу і численні інтелектуальні механізми нейромереж: механічний штучний інтелект, штучний інтелект мислення та штучний інтелект відчуття. Перший рівень інтелекту, механічний AI, передбачає автоматизацію стандартних процесів; штучний інтелект мислення займається обробкою даних для надання інформації, яка підтримує прийняття рішень і допомагає отримати конкурентну перевагу; ШІ відчуття передбачає двосторонню взаємодію з людьми, аналіз потреб та емоцій споживачів [3].

Усі попередні спроби систематизувати знання штучного інтелекту та машинного навчання в маркетингу запропонували хороші теоретичні основи для додатків, орієнтованих на споживача, щодо споживчого досвіду та персоналізованих комунікацій. Однак, відсутня повна оцінка з точки зору стратегічного маркетингу з практичними випадками використання.

Хоча використання штучних нейронних мереж в цифровому маркетингу має багато переваг, проте існує також ряд недоліків, загроз та спірних питань пов'язаних з технологіями штучного інтелекту.

Однією з найбільших проблем, пов'язаних зі ШІ в цифровому маркетингу, є потенційна втрата робочих місць. Оскільки штучний інтелект стає більш досконалим, він, імовірно, замінить багато маркетингових ролей, які зараз виконують люди. Це включає такі завдання, як аналіз даних, створення контенту та навіть обслуговування клієнтів. Хоча штучний інтелект можна використовувати для

покращення виконання цих завдань і підвищення ефективності, він також має потенціал повністю замінити людей.

Інше занепокоєння, пов'язане з ШІ в маркетингу, – це відсутність прозорості. Оскільки штучний інтелект використовується для прийняття рішень щодо маркетингових кампаній, може бути важко зрозуміти, як ці рішення приймаються. Через це може бути складно виявити будь-які упередження чи помилки в системі та переконатися, що технологія використовується етично. Наприклад, штучний інтелект можна використовувати для націлювання на певні групи людей на основі їх демографічних показників або історії веб-перегляду. Якщо алгоритм, який використовується для прийняття цих рішень, є упередженим або хибним, це може призвести до дискримінації певних груп людей. Без прозорості може бути важко виявити та виправити ці проблеми.

Викликає занепокоєння конфіденційність та безпека даних. Оскільки ШІ використовується для збору та аналізу великих обсягів даних, існує ризик того, що ці дані можуть бути скомпрометовані. Це включає особисту інформацію, таку як історія веб-перегляду, поведінку при покупці, і навіть конфіденційну інформацію, таку як історія хвороби або фінансові дані. Якщо ці дані потраплять у чужі руки, вони можуть бути використані для нечесних цілей, таких як крадіжка особистих даних, шахрайство або навіть кібератаки. Оскільки штучний інтелект стає все більш поширеним, підприємствам важливо вживати заходів для захисту даних своїх клієнтів і гарантувати їх етичне використання.

Штучний інтелект у цифровому маркетингу також може спричинити непередбачені наслідки. Коли алгоритми штучного інтелекту стануть більш досконалішими, вони можуть почати приймати рішення, які знаходяться поза контролем людей. Це може призвести до небажаних результатів, наприклад, націлення на неправильну аудиторію, створення образливого чи неприйняттого вмісту або навіть прийняття рішень, які завдадуть шкоди бізнесу чи його клієнтам. Наприклад, алгоритм штучного інтелекту можна використовувати для створення контенту для маркетингової кампанії. Якщо алгоритм запрограмований неправильно, він може створити образливий або невідповідний для цільової аудиторії вміст. Це може завдати шкоди репутації підприємства та призвести до негативних наслідків.

Оскільки штучний інтелект стає все більш прогресивним і широко поширеним, важливо, щоб компанії переконалися, що технологія використовується етично. Один із способів вирішення проблем, пов'язаних із штучним інтелектом у цифровому маркетингу, – це віддати пріоритет прозорості та підзвітності. Це включає в себе відкритість щодо того, як використовується штучний інтелект, надання чітких пояснень щодо того, як приймаються рішення, і забезпечення того, що дані збираються та використовуються етично та відповідально. Це може допомогти зміцнити довіру клієнтів і зацікавлених сторін і пом'якшити деякі занепокоєння щодо ШІ [6].

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямі

Високотехнологічні рішення, такі як штучні нейронні мережі, стають все більш популярними у цифровому маркетингу. Дані технології можуть бути використані в різних напрямках цифрового маркетингу, включаючи аналіз даних, прогнозування, персоналізацію та автоматизацію процесів. Вони можуть допомогти маркетологам отримувати точніші та зручніші дані, а також ефективніше здійснювати вплив на аудиторію.

Проте, використання штучних нейронних мереж також супроводжується викликами та проблемами, такими як складність розуміння та оптимізації алгоритмів, а також важкість управління моделями та вихідними даними. Для досягнення успіху в цифровому маркетингу з використанням штучних нейронних мереж, необхідно поєднувати нові технології з глибоким розумінням своєї аудиторії та використовувати це знання для вдосконалення стратегій маркетингу. Маркетологи, які зможуть успішно поєднувати технічні навички та здібності з інтуїцією та знаннями про своїх клієнтів, матимуть суттєву перевагу на ринку.

Література

1. Davenport T., Guha A., Grewal D. How to Design an AI Marketing Strategy. URL: <https://hbr.org/2021/07/how-to-design-an-ai-marketing-strategy>
2. Davenport, T., Guha, A., Grewal, D. et al. How artificial intelligence will change the future of marketing. J. of the Acad. Mark. Sci. 48, 24–42 (2020). URL: <https://doi.org/10.1007/s11747-019-00696-0>
3. Huang M.H., Rust R.T. A strategic framework for artificial intelligence in marketing. J. of the Acad. Mark. Sci. 49, 30–50 (2021). URL: <https://doi.org/10.1007/s11747-020-00749-9>
4. JOSHI N. The evolution of neural networks. URL: <https://www.allerin.com/blog/the-evolution-of-neural-networks>
5. Ramyalg J. Artificial Intelligence in Marketing: Boost the Growth in 2023. URL: <https://mobidev.biz/blog/artificial-intelligence-ai-marketing-use-cases>
6. The dark side of AI in digital marketing: risks and challenges to consider. URL: <https://dreamentia.com/the-dark-side-of-ai-in-digital-marketing-risks-and-challenges-to-consider-2/>

7. Де Мауро А., Сестіно А. і Бакконі А. Використання машинного навчання та штучного інтелекту в маркетингу: загальна систематика. італ. Дж. Марк. 2022 , 439–457 (2022). URL: <https://doi.org/10.1007/s43039-022-00057-w>
8. Лонго Дж. Штучний інтелект: благо чи прокляття? URL: <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2023/04/03/artificial-intelligence-a-blessing-or-a-curse/?sh=58e600e16887>
9. Нейронна мережа: архітектура, компоненти та найкращі алгоритми. URL: <https://www.upgrad.com/blog/neural-network-architecture-components-algorithms/>

References

1. Davenport T., Guha A., Grewal D. How to Design an AI Marketing Strategy. URL: <https://hbr.org/2021/07/how-to-design-an-ai-marketing-strategy>
2. Davenport, T., Guha, A., Grewal, D. et al. How artificial intelligence will change the future of marketing. J. of the Acad. Mark. Sci. 48, 24–42 (2020). URL: <https://doi.org/10.1007/s11747-019-00696-0>
3. Huang M.H., Rust R.T. A strategic framework for artificial intelligence in marketing. J. of the Acad. Mark. Sci. 49, 30–50 (2021). URL: <https://doi.org/10.1007/s11747-020-00749-9>
4. JOSHI N. The evolution of neural networks. URL: <https://www.allerin.com/blog/the-evolution-of-neural-networks>
5. Ramyalg J. Artificial Intelligence in Marketing: Boost the Growth in 2023. URL: <https://mobidev.biz/blog/artificial-intelligence-ai-marketing-use-cases>
6. The dark side of AI in digital marketing: risks and challenges to consider. URL: <https://dreementia.com/the-dark-side-of-ai-in-digital-marketing-risks-and-challenges-to-consider-2/>
7. De Mauro A., Sestino A. i Bakkoni A. Vykorystannia mashynnoho navchannia ta shtuchnoho intelektu v marketynhu: zahalna systematyka. ital. Dzh. Mark. 2022 , 439–457 (2022). URL: <https://doi.org/10.1007/s43039-022-00057-w>
8. Lonho Dzh. Shtuchnyi intelekt: blaho chy prokliattia? URL: <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2023/04/03/artificial-intelligence-a-blessing-or-a-curse/?sh=58e600e16887>
9. Neironna merezha: arkhitektura, komponenty ta naikrashchi alhorytmy. URL: <https://www.upgrad.com/blog/neural-network-architecture-components-algorithms/>