

УДК 339.138:519

DOI: <https://doi.org/10.32840/2522-4263/2020-6-28>**Федорченко А.В.***доктор економічних наук, професор,
завідувач кафедри маркетингу**ДВНЗ «Київський національний економічний університет
імені Вадима Гетьмана»***Пономаренко І.В.***кандидат економічних наук, доцент,**доцент кафедри економічної кібернетики та маркетингу
Київського національного університету технологій та дизайну***Fedorchenko Andrii***Doctor of Economic Sciences, Professor,
Head of Marketing Department**Kyiv National Economics University named after Vadym Hetman***Ponomarenko Ihor***PhD, Associate Professor,**Associate professor of Economic Cybernetics and Marketing Department
Kyiv National University of Technologies and Design*

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МАШИННОГО НАВЧАННЯ У ВЕБНАЛІТИЦІ

FEATURES OF USING MACHINE LEARNING IN WEB ANALYSIS

АНОТАЦІЯ

У статті досліджено особливості застосування вебаналітики як важливого інструменту цифрового маркетингу компаніями у сучасних умовах. Доведено доцільність застосування даних для дослідження ключових процесів компанії у цифровому середовищі з метою оптимізації маркетингових стратегій. Установлено важливість налагодження тісних комунікацій між компаніями та цільовою аудиторією на різноманітних ресурсах в Інтернеті. Представлено можливості, які надає компаніям вебаналітика для забезпечення ключових бізнес-процесів у цифровому середовищі. Висвітлено основні заходи, які необхідно здійснювати в процесі впровадження вебаналітики. Доведено необхідність використання в сучасних умовах поряд із класичними статистичними підходами методів машинного навчання для ефективного аналізу отриманих даних. Представлено основні методи машинного навчання, які можна застосовувати для потреб вебаналітики. Наведено приклади застосування методів машинного навчання для оптимізації маркетингової стратегії у цифровому середовищі.

Ключові слова: вебаналітика, діджиталізація, комунікації, контент, машинне навчання, цифровий маркетинг, цільова аудиторія.

АННОТАЦИЯ

В статье исследованы особенности применения веб-аналитики как важного инструмента цифрового маркетинга компаниями в современных условиях. Доказана целесообразность применения данных для исследования ключевых процессов компании в цифровой среде с целью оптимизации маркетинговых стратегий. Установлено важность налаживания тесных коммуникаций между компаниями и целевой аудиторией на различных ресурсах в Интернете. Представлены возможности, которые предоставляет компаниям веб-аналитика для обеспечения ключевых бизнес-процессов в цифровой среде. Освещены основные мероприятия, которые необходимо реализовывать в процессе внедрения веб-аналитики. Доказана необходимость использования в современных условиях наряду с классическими статистическими подходами методов машинного обучения для эффективного анализа полученных данных. Представлены основные методы машинного обуче-

ния, которые можно применять для нужд веб-аналитики. Приведены примеры применения методов машинного обучения для оптимизации маркетинговой стратегии в цифровой среде.

Ключевые слова: веб-аналитика, диджитализация, коммуникации, контент, машинное обучение, цифровой маркетинг, целевая аудитория.

ANNOTATION

The article examines the features of the use of web analytics as an important tool for digital marketing by companies in modern conditions. The expediency of using data to study the key processes of the company in the digital environment in order to optimize marketing strategies is proved. The importance of establishing close communications between companies and the target audience on various resources on the Internet has been established. The opportunities provided by web analytics companies to provide key business processes in the digital environment are presented. The main measures that need to be taken in the process of implementing web analytics are highlighted. The necessity of using machine learning methods in modern conditions along with classical statistical approaches for effective analysis of the obtained data is proved. The main methods of machine learning that can be used for web analytics are presented. Examples of application of machine learning methods for optimization of marketing strategy in the digital environment are given. The main methods of machine learning that can be used for web analytics are: Supervised learning. This approach involves the use of a set of examples, based on which the algorithm learns to find relationships and classifies new subjects accordingly. It is used to determine the value of life, the outflow of customers, the tone of text messages of users, building referral systems for customers, etc. Unsupervised learning. It is assumed to use an algorithm that, based on available data, searches for patterns and correlations. The practical use of this approach in web analytics allows you to segment users, products or services by different sets of characteristics. Semi-supervised learning. The presented approach involves marking a small amount of data in an unallocated array with a large number of observations. One of the areas of use is the automatic marking of graphic content with the assignment of the algorithm to the image of certain labels. Reinforcement learning. Learning of the studied system through inter-

action with a certain environment is provided. The presented approach refers to one of the types of cybernetic experiment. Based on this algorithm builds recommendation systems for certain categories of consumers, allows you to optimize the advertising budget in the digital environment, finds the best content to fill advertising messages on the Internet, increases the life value of the client, predicts customer response to changes in pricing, etc.

Key words: web analytics, digitalization, communications, content, machine learning, digital marketing, target audience.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. У сучасних умовах спостерігається інтеграція значної кількості компаній в мережу Інтернет завдяки діджиталізації соціально-економічних явищ та процесів. У цифровому середовищі компанії отримують можливості налагоджувати комунікації з великою чисельністю користувачів, які споживають певні товари та послуги. Слід відзначити, що контакти між споживачами та компаніями можливі завдяки різноманітним цифровим каналам, оскільки різні цільові групи надають перевагу окремим вебресурсам. Для побудови ефективних комунікацій із цільовою аудиторією необхідно правильно ідентифікувати цифрові канали та відповідно налаштувати маркетингову стратегію. Досягнення поставлених завдань можливе завдяки використанню комплексної, достовірної та оперативної інформації, яка характеризує досліджуваний ринок, попит і пропозицію на відповідні продукти та специфіку поведінки конкурентів і споживачів. Поряд із класичними статистичними підходами у сучасних умовах для ефективного застосування отриманих даних та побудови відповідних управлінських рішень доцільно застосовувати методи машинного навчання [1; 2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спираються автори. Дослідженню питань використання методів машинного навчання у маркетингу присвячено праці таких учених, як О. Артун, Т. Бленкхард, В. Вінстон, І. Катсов, Т. Міллер, Ю. Хванг, Х. Чапмен та ін. Поряд із цим для прийняття оперативних та ефективних управлінських рішень потрібно застосовувати нові методи машинного навчання, які активно розвиваються останнім часом, для різних інструментів цифрового маркетингу, серед яких важливе місце посідає вебаналітика.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою статті є дослідження особливостей використання машинного навчання у сфері вебаналітики для вдосконалення маркетингової стратегії компанії в Інтернеті.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. У процесі реалізації комплексних маркетингових стратегій в Інтернеті сучасні компанії дуже часто використовують вебаналітику, яка завдяки застосуванню спеціалізованих інструментів дає змогу проводити комплексний збір інформації про ключові процеси на

відповідних вебресурсах у режимі 24/7. Лідерами на ринку програмного забезпечення вебаналітики є Google Analytics, Similarweb, Clicky, Matomo, Yandex.Metrica тощо.

Завдяки використанню вебаналітики компанія має можливість:

- провести комплексний аналіз контенту, який розміщений на вебресурсах компанії, та виправити наявні недоліки;
- визначити наявні тенденції у поведінці відвідувачів вебресурсу;
- проводити моніторинг вебтрафіку та потоку користувачів;
- ідентифікувати потенційні ключові слова, які сприятимуть подальшій SEO-оптимізації вебресурсів компанії;
- визначити напрями для вдосконалення функціонування вебресурсів компанії тощо [3].

Вебаналітика являє собою безперервний процес комплексного збору даних та формування комплексних висновків, на основі яких реалізуються певні заходи щодо збільшення трафіку на вебресурси компанії та зростання рентабельності інвестицій. Процес вебаналітики є комплексним за своєю сутністю та передбачає виконання таких заходів (рис. 1):

1. Визначення бізнес-цілей.
2. Встановлення ключових показників ефективності (KPI).
3. Збір актуальних даних на постійній основі.
4. Комплексний аналіз даних.
5. Тестування альтернативних рішень.
6. Імплементация результатів.

Завдяки інструментам вебаналітики можливо накопичити великі масиви інформації, що виступають цінним ресурсом для оптимізації діяльності компанії в онлайн-середовищі. Ураховуючи популярність підходів до машинного навчання у сучасному світі, що підтвердили свою ефективність у багатьох сферах людської діяльності, компанії залучають відповідних спеціалістів для обробки даних із власних вебресурсів.

Основними методами машинного навчання, які можна застосовувати для потреб вебаналітики, є:

1. Навчання з учителем (Supervised learning). Даний підхід передбачає використання комплексу прикладів, на основі яких алгоритм навчається знаходити взаємозв'язки та відповідно класифікує нових суб'єктів. Використовується для визначення життєвої цінності, відтоку клієнтів, тональності текстових повідомлень користувачів, побудови рекомендаційних систем для клієнтів тощо [4].

2. Навчання без учителя (Unsupervised learning). Передбачається використання алгоритму, який на основі наявних даних займається пошуком закономірностей та кореляцій. Практичне використання даного підходу у вебаналітиці дає змогу сегментувати користувачів, товари чи послуги за різними наборами характеристик [5].



Рис. 1. Процес вебаналітики [3]

3. Навчання з частковим залученням учителя (Semi-supervised learning). Представлений підхід передбачає розмітку невеликої кількості даних у нерозміченому масиві з великою кількістю спостережень. Одним із напрямів використання є автоматична розмітка графічного контенту з присвоюванням алгоритмом зображення певних міток [6].

4. Навчання з підкріпленням (Reinforcement learning). Передбачається навчання досліджуваної системи завдяки взаємодії з певним середовищем. Представлений підхід належить до одного з видів кібернетичного експерименту. На основі даних алгоритм буде рекомендаційної системи для певних категорій споживачів, дає змогу оптимізувати рекламний бюджет у цифровому середовищі, знаходить найкращий контент для наповнення рекламних повідомлень в Інтернеті, збільшує позитивну цінність клієнта, прогнозує реакцію клієнтів на зміну цінової політики тощо [7].

Поряд із наявністю великої кількості напрямів щодо вдосконалення маркетингової стратегії у цифровому середовищі завдяки застосуванню методів машинного навчання існують певні вузькі місця, які необхідно враховувати в процесі побудови відповідних моделей на основі даних вебаналітики. До зазначених особливостей такі [8]:

1. У багатьох випадках дані, які отримуються з різних джерел у мережі Інтернет, за своєю суттю є неструктурованими, оскільки можуть

застосовуватися відмінні підходи для формування системи показників та збору відповідних даних. У процесі збору інформації фахівець повинен розуміти специфіку та привести дані до вигляду, який дасть змогу коректно використати методи машинного навчання та отримати науково обґрунтовані результати.

2. Ідентифікація користувачів є однією з важливих проблем вебаналітики, оскільки не завжди існує можливість коректно визначити індивідуальних відвідувачів вебресурсів компанії. Процеси діджиталізації призвели до появи у багатьох користувачів певної кількості гаджетів у розрахунку на одну персону. Відповідно, один користувач у процесі комунікації з компанією може використовувати декілька пристроїв, що у певних випадках призведе до фіктивного збільшення кількості відвідувачів системою вебаналітики. Одночасно в межах однієї сім'ї декілька користувачів можуть застосовувати один гаджет. Для вирішення зазначеної проблеми впроваджують унікальні ідентифікатори, що дає змогу уникнути дублювання та неврахування певних користувачів під час побудови математичних моделей.

3. Відсутність відомостей про унікальних користувачів унаслідок специфіки побудови системи збору даних у межах вебаналітики зужує можливості дослідження даних. У цьому разі можливо скористатися методами часових рядів для дослідження динаміки ключових процесів. Завдяки наявності даних упродовж певного періоду часу можливо будувати прогностичні моделі, оцінюючи перспективи розвитку досліджуваних явищ та процесів.

4. Наявність великої кількості показників може призвести до появи такого явища, як мультиколінеарність. У процесі побудови окремих класів моделей машинного навчання необхідно нівелювати вплив зазначеного явища. Слід відзначити, що в процесі застосування нейронних мереж значна кореляція між факторними ознаками не призводить до надмірного впливу на модель.

5. Вирішення проблеми самопідсилення результатів, яка виникає внаслідок пріоритетного становища окремих досліджуваних одиниць сукупності, що негативно впливає на математичну модель. Наприклад, персоналізаційний алгоритм, який розміщує товари у верхній частині вебсторінки, природно отримає більше кліків. Для подолання зазначеної ситуації доцільно застосовувати систему зважування показників.

6. Наявність показників із різною розмірністю призводить до посилення у моделі ролі чинників, які мають цифрові значення більшого

порядку. Для вирішення зазначеної проблеми у багатьох випадках доцільно виконати регуляризацію, перевіривши цифрові значення до одного масштабу.

Висновки з цього дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямку. Поєднання вебаналітики з машинним навчанням відкриває компаніям нові перспективи та можливості завдяки більш якісному та глибокому аналізу даних із можливістю виявлених прихованих взаємозв'язків та взаємозалежностей. На основі отриманих результатів компанії мають можливість оптимізувати маркетингові стратегії у цифровому середовищі, посилюючи власний рівень конкурентоспроможності.

У процесі побудови моделей машинного навчання переважно використовуються мови програмування Python та R. Завдяки гнучкості використання зазначених мов програмування та активному розвитку різноманітних алгоритмів машинного навчання вебаналітика постійно отримує передові напрями для власного вдосконалення.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Чубукова О.Ю., Ралле Н.В. Структурні інноваційної економіки – освіта, технологічні уклади, когнітивні технології. Науковий вісник Полісся. 2016. № 3(7). С. 130–133.
2. Ślusarczyk B., Dziekański P., Marketing terytorialny wyzwaniem współczesnego samorządu – wybrane zagadnienia, OSTRÓG, Ostrowiec Świętokrzyski, 2014, (B. Ślusarczyk – autorstwo I, II, III i IV rozdziału, s. 1-56).
3. Web Analytics – Quick Guide : вебсайт. URL: https://www.tutorialspoint.com/web_analytics/web_analytics_quick_guide.htm (дата звернення: 04.12.2020).
4. Supervised Learning Use Cases: Low-Hanging Fruit in Data Science for Businesses : вебсайт. URL: <https://www.altexsoft.com/blog/business/supervised-learning-use-cases-low-hanging-fruit-in-data-science-for-businesses/> (дата звернення: 04.12.2020).
5. Using Machine Learning For Ad Targeting, Customer Behavior And Experience, Stats Calculation And Prediction : вебсайт. URL: <https://quoracreative.com/article/machine-learning-marketing-Sales> (дата звернення: 04.12.2020).
6. Semi-Supervised Machine Learning Algorithms : вебсайт. URL: <https://hackernoon.com/semi-supervised-machine-learning-algorithms-fnm32cw> (дата звернення: 04.12.2020).
7. 5 Ways Tech Companies Apply Reinforcement Learning To Marketing : вебсайт. URL: <https://www.topbots.com/reinforcement-learning-in-marketing/> (дата звернення: 04.12.2020).
8. Introduction to Machine Learning with Web Analytics: Random Forests and K-Means : вебсайт. URL: <https://markedmondson.me/intro-to-machine-learning-with-web-analytics-random-forests-and-k-means> (дата звернення: 04.12.2020).

REFERENCES:

1. Chubukova O.Yu., Ralyye N.V. (2016) Skladovi innovatsiynoyi ekonomiky – osvita, tekhnolohichni układy, kohnityvni tekhnolohiyi [Components of innovative economy – education, technological way, cognitive technologies]. Naukovyy visnyk Polissya, vol. 3, no. 7, pp. 130-133. (in Ukrainian)
2. Ślusarczyk B., Dziekański P. (2014). Marketing terytorialny wyzwaniem współczesnego samorządu – wybrane zagadnienia, OSTRÓG, Ostrowiec Świętokrzyski, (B. Ślusarczyk – autorstwo I, II, III i IV rozdziału, pp. 1-56). (in Polish)
3. Web Analytics – Quick Guide. Available at: https://www.tutorialspoint.com/web_analytics/web_analytics_quick_guide.htm (accessed 4 December 2020).
4. Supervised Learning Use Cases: Low-Hanging Fruit in Data Science for Businesses. Available at: <https://www.altexsoft.com/blog/business/supervised-learning-use-cases-low-hanging-fruit-in-data-science-for-businesses/> (accessed 4 December 2020).
5. Using Machine Learning For Ad Targeting, Customer Behavior And Experience, Stats Calculation And Prediction. Available at: <https://quoracreative.com/article/machine-learning-marketing-Sales> (accessed 4 December 2020).
6. Semi-Supervised Machine Learning Algorithms. Available at: <https://hackernoon.com/semi-supervised-machine-learning-algorithms-fnm32cw> (accessed 4 December 2020).
7. 5 Ways Tech Companies Apply Reinforcement Learning To Marketing. Available at: <https://www.topbots.com/reinforcement-learning-in-marketing/> (accessed 4 December 2020).
8. Introduction to Machine Learning with Web Analytics: Random Forests and K-Means. Available at: <https://markedmondson.me/intro-to-machine-learning-with-web-analytics-random-forests-and-k-means> (accessed 4 December 2020).