

АНАЛИЗ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО ПОВЕДЕНИЯ НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ ЦИФРОВОГО МАРКЕТИНГА И МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Дайнович О. Л., Ситников А. В., Мигалевич С. А.

Центр информатизации и инновационных разработок,

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

Минск, Республика Беларусь

E-mail: {o.dajnovich, a.sitnikov, migalevich}@bsuir.by

В статье рассматриваются современные методы анализа потребительского поведения в цифровой среде с использованием инструментов машинного обучения и цифрового маркетинга. Приведена классификация аналитических подходов, а также методы интеллектуальной обработки данных. Особое внимание уделено применению предиктивной и поведенческой аналитики для прогнозирования действий клиентов и персонализации маркетинговых стратегий. Отмечается актуальность интеграции технологий машинного обучения в маркетинговые процессы для повышения эффективности взаимодействия с аудиторией и оптимизации бизнес-решений в условиях цифровой экономики.

ВВЕДЕНИЕ

Современная цифровая экономика характеризуется ростом объёмов информации и развитием технологий, позволяющих собирать и анализировать данные о поведении пользователей в сети. Потребитель взаимодействует с брендами через социальные сети, поисковые системы, электронную почту, мобильные приложения и онлайн-платформы. В результате компании получают доступ к большим массивам данных, которые могут быть использованы для глубокого понимания предпочтений и мотивации клиентов.

Использование инструментов машинного обучения для анализа этих данных позволяет выявлять скрытые закономерности, прогнозировать поведение клиентов и формировать индивидуальные стратегии продвижения товаров и услуг [1].

I. АНАЛИТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЦИФРОВОГО МАРКЕТИНГА

Аналитические методы направлены на извлечение и интерпретацию данных о поведении пользователей в цифровой среде.

К их числу относятся:

- Веб-аналитика – измерение активности пользователей на сайтах и платформах. Основные показатели (Key Performance Indicators): трафик, источники переходов, время на странице, глубина просмотра, путь пользователя (User Journey). Веб-аналитика применяется для выявления наиболее интересных страниц, точек оттока, анализа конверсий.
- UBA (User Behaviour Analytics) – поведенческая аналитика действий пользователя: клики, просмотры, добавления в корзину, реакции на уведомления. UBA позволяет построить карты тепла (heatmaps), воронки поведения и сегменты пользователей по активности.

- Когортный анализ (Cohort Analysis) – метод анализа метрик продукта на основе поведения групп людей (когорт), объединённых по какому-либо признаку во времени. Обычно в одну когорту объединяют людей, которые начали пользоваться продуктом в один и тот же месяц (или неделю).
- RFM-анализ. Данный позволяет разделить клиентов на сегменты, основываясь на данных об их покупках. Он учитывает три признака: recency (давность покупки), frequency (частота покупок) и monetary (сумма трат клиента).
- Анализ воронки продаж (Conversion Funnel Analysis) – анализ маркетингового инструмента для визуализации шагов клиента от предложения товара или услуги до покупки (осведомленность, интерес, действие, покупка) [2].

II. МЕТОДЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ АНАЛИТИКИ

В контексте цифрового маркетинга методы машинного обучения позволяют анализировать большие массивы данных о поведении пользователей, прогнозировать их действия, выявлять скрытые сегменты клиентов и персонализировать взаимодействие с аудиторией.

Основная идея заключается в том, чтобы использовать поведенческие и транзакционные данные (клики, просмотры, покупки, реакции на рекламу) для построения моделей, которые предсказывают будущее поведение клиента или автоматически группируют пользователей по схожим признакам. К методам, используемым для построения этих моделей, относятся:

- Кластеризация. Цель – выявить группы потребителей с похожими характеристиками без заранее заданных меток. Основными алгоритмами для кластеризации являются K-Means (делит пользователей на заданное число кластеров по близости призна-

ков), hierarchical Clustering (строит древовидную структуру связей между пользователями) и DBSCAN (выделяет плотные группы и отбрасывает шум (удобен для больших и неструктурированных данных)).

- Классификация. Цель – определить, к какому классу относится пользователь (например, «совершит покупку» или «уйдёт»). Основные алгоритмы классификации: Decision Tree (дерево решений), Random Forest (случайный лес), Gradient Boosting (XGBoost, LightGBM, CatBoost), Support Vector Machines (SVM).
- Регрессионный анализ. Цель – предсказать числовое значение, например сумму следующей покупки, длительность жизненного цикла клиента или вероятность клика по рекламе. Для регрессионного анализа используются линейные, нелинейные либо регуляризованные модели.
- Анализ тональности и текстов (Sentiment Analysis, NLP) – анализ, применяемый к отзывам, комментариям, постам. Позволяет определить эмоциональную окраску (положительная, нейтральная, отрицательная). В качестве инструментов используются модели spaCy, NLTK, BERT, ChatGPT API [3].
- Рекомендательные системы – алгоритмы коллаборативной фильтрации, контентной фильтрации, применяемые для персональных рекомендаций товаров, статей, услуг.

Применение методов машинного обучения и интеллектуальной аналитики в цифровом маркетинге открывает новые возможности для глубокого понимания потребительского поведения. Использование алгоритмов классификации, кластеризации и прогнозирования позволяет не только описывать текущее состояние аудитории, но и предсказывать её будущие действия, создавая условия для персонализированных стратегий взаимодействия и повышения эффективности маркетинговых решений.

III. МЕТОДЫ ПРЕДИКТИВНОЙ И ПОВЕДЕНЧЕСКОЙ АНАЛИТИКИ

Современные компании, работающие в цифровой среде, стремятся не только понимать текущее поведение потребителей, но и предсказывать их будущие действия. Для этого используются методы предиктивной (прогностической) и поведенческой аналитики, основанные на сборе, моделировании и интерпретации данных о взаимодействиях пользователей с брендом.

Эти подходы позволяют организациям переходить от реактивного управления маркетингом

к проактивному – предвосхищать поведение клиентов и автоматически адаптировать маркетинговые стратегии под их потребности.

Предиктивная аналитика (Predictive Analytics) – это область аналитики, использующая статистические модели и методы машинного обучения для прогнозирования вероятности будущих событий на основе исторических данных. В цифровом маркетинге она применяется для прогнозирования поведения покупателей (покупка, отток, возврат), оценки вероятности конверсии, прогнозирования спроса и динамики продаж, определения оптимального времени для контакта с клиентом, а также автоматизации персонализированных предложений. К методам предиктивной аналитики относятся регрессионные модели, прогнозирование спроса с помощью временных рядов, модели оттока клиентов, а также прогноз жизненной ценности клиента [4].

Поведенческая аналитика (Behavioral Analytics) – это анализ действий пользователей с целью понимания их мотивов, привычек и закономерностей взаимодействия с цифровыми платформами. В отличие от предиктивной аналитики, она фокусируется на описании и объяснении текущего поведения, а не на прогнозе. Для проведения поведенческой аналитики используются: анализ пользовательских путей, когортный анализ, RFM-анализ, анализ микро-взаимодействий и событий [5].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Методы предиктивной и поведенческой аналитики являются неотъемлемой частью современной системы цифрового маркетинга. Благодаря интеграции с инструментами машинного обучения и большими данными, эти методы формируют основу интеллектуальных маркетинговых систем, способных принимать решения в реальном времени и обеспечивать максимальную эффективность взаимодействия с потребителем.

IV. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Marketing Analytics: A Machine Learning Approach / A. Mansurali, P. Mary Jeyanthi – 2023.
2. Time analysis of online consumer behavior by decision trees, GUHA association rules, and formal concept analysis, Journal of Marketing Analytics. – 09.01.2024.
3. Machine Learning for Marketing / Hiroshi Mamitsuka – 2019.
4. Predictive Analytics and Generative AI for Data-Driven Marketing Strategies / Hemachandran K., Debdutta Choudhury, Raul Villamarin Rodriguez, Jorge A. Wise, Revathi T. – 2025.
5. Predictive Marketing: Easy Ways Every Marketer Can Use Customer Analytics and Big Data / Omer Artun, Dominique Levin – 2015.