

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ, СТАТИСТИЧЕСКИЕ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ЭКОНОМИКИ /  
MATHEMATICAL, STATISTICAL AND INSTRUMENTAL METHODS OF ECONOMICS

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2024.142.113>

ПРИМЕНЕНИЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В ИНТЕРНЕТ-МАРКЕТИНГЕ

Научная статья

Молчанова Р.В.<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> ORCID : 0000-0001-9116-3689;

<sup>1</sup> Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, Санкт-Петербург, Российская Федерация

\* Корреспондирующий автор (reginamolch[at]yandex.ru)

**Аннотация**

В статье рассматриваются принципы и инструменты, позволяющие оптимизировать стратегии маркетинга с использованием алгоритмов и технологий машинного обучения. Анализируются особенности методов машинного обучения, позволяющие интерпретировать действия пользователей на основе их взаимодействия с продуктом или услугой. Автором выявлено, что оптимизация рекламных бюджетов с применением алгоритмов машинного обучения предоставляет компаниям инструменты для эффективного использования маркетинговых ресурсов, повышения окупаемости и достижения бизнес-целей. Подчеркивается применение методов машинного обучения в интернет-маркетинге, как эволюционный шаг в сфере цифрового бизнеса, позволяющий компаниям получать конкурентные преимущества.

**Ключевые слова:** машинное обучение, интернет-маркетинг, алгоритмы кластеризации, контент, маркетинговые стратегии.

APPLICATION OF MACHINE LEARNING IN INTERNET MARKETING

Research article

Molchanova R.V.<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> ORCID : 0000-0001-9116-3689;

<sup>1</sup> Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, Saint-Petersburg, Russian Federation

\* Corresponding author (reginamolch[at]yandex.ru)

**Abstract**

The article examines the principles and tools that allow to optimize marketing strategies using machine learning algorithms and technologies. It analyses the features of machine learning methods that allow to interpret users' actions based on their interaction with a product or service. The author identifies that optimizing advertising budgets with the use of machine learning algorithms provides companies with tools for effective use of marketing resources, increasing return on investment and achieving business goals. The application of machine learning methods in Internet marketing is emphasised as an evolutionary step in digital business, allowing companies to gain competitive advantages.

**Keywords:** machine learning, internet marketing, clustering algorithms, content, marketing strategies.

**Введение**

Современное информационное пространство представляет огромный объем данных, который непрерывно растет и развивается в условиях динамичной среды. Применение методов машинного обучения открывает новые возможности для повышения результативности маркетинговых кампаний. Цель написания статьи заключается в обобщении ключевых принципов и алгоритмов, позволяющих оптимизировать стратегии маркетинга с использованием технологий машинного обучения.

Исследование темы статьи требует использования различных методов и принципов для обобщения существующих подходов, определения актуальных тенденций и анализа успешных практик применения машинного обучения в интернет-маркетинге. Принцип комплексного подхода к исследованию, охватывающему экономические, маркетинговые, технологические аспекты позволяют проанализировать данные о влиянии машинного обучения на сферу исследования.

**Основные результаты**

В результате обобщения темы выявлено, что машинное обучение определяет целевую аудиторию на основе данных о поведении пользователей, существенно улучшая эффективность рекламных кампаний. Алгоритмы машинного обучения способны анализировать предпочтения пользователей и через персонализированный контент, увеличивать вовлеченность и удовлетворенность клиентов. Модели машинного обучения, базируясь на анализе больших объемов данных, способствуют выявлению будущих тенденций и принятию выверенных стратегических решений. Применение алгоритмов машинного обучения улучшает аналитические возможности, оптимизирует распределение рекламных бюджетов для выявления эффективных стратегии и дает понимание того, какие задачи в маркетинге могут быть оптимизированы для последующей капитализации.

## Обсуждение

Машинное обучение в маркетинге применяется для анализа данных, прогнозирования и оптимизации стратегий, выявления трендов в потребительском спросе, предоставлении персонализированных рекомендаций продуктов и услуг, анализа текстовой информации, адаптации цены с учетом различных факторов, таких как спрос, конкуренция и временные тренды. Алгоритмы машинного обучения предсказывают вероятность оттока клиентов [1], анализируют данные о поведении клиентов с определением критериев для таргетирования конкретных сегментов аудитории. Машинное обучение применяется для улучшения процесса сегментации аудитории и направлено на кластеризацию данных, дифференциацию целевой аудитории [2], повышение эффективности маркетинговых кампаний и клиентоориентированность.

Одним из методов, анализирующим действия и предпочтения пользователей на основе их взаимодействия с продуктом или услугой, является поведенческий анализ данных, позволяющий предсказывать будущие действия и оптимизировать стратегии маркетинговых кампаний.

К другим относятся алгоритмы кластеризации (K-Means, DBSCAN), которые, сегментируя пользователей по группам со схожим поведением, облегчают создание персонализированных маркетинговых стратегий [3].

Алгоритмы классификации и регрессии (Random Forest, Logistic Regression) предсказывают действия пользователей на основе предыдущего поведения, адаптируя маркетинговые кампании в соответствии с ожидаемыми реакциями клиентов.

Другие методы машинного обучения – алгоритмы анализа тональности, нейронные сети для обработки естественного языка (NLP) оценивают реакцию пользователей на контент, определяя успешность контента, оптимизируют стратегии контент-маркетинга.

Метод динамического персонального таргетирования (Collaborative Filtering, Content-Based Filtering) при анализе данных о поведении способствует выработке персонализированных рекомендаций, обеспечивая взаимодействие с пользователями и повышая вероятность конверсии.

Модели усиления (Reinforcement Learning) способствуют оптимизации взаимодействия с пользователями через учет их предпочтений, причем происходит автоматическая оптимизация стратегий на основе обратной связи от пользователя.

Временные ряды и алгоритмы прогнозирования (ARIMA и LSTM) позволяют предсказывать будущие тенденции на основе данных прошлых периодов, что позволяет компаниям опережать конкурентов, адаптируя маркетинговые стратегии к предстоящим изменениям в поведении потребителей.

Искусственный интеллект: Алиса от Яндекса, Siri от Apple, DeepMind от Google, Amazon AWS, Apache Spark, Google Cloud Machine Learning Engine, Microsoft Azure Machine Learning Studio [4] используются для распознавания речи и обработки естественного языка и обучения и развертывания моделей машинного обучения. WhatsApp, Telegram и другие мессенджеры [5] позволяют пользователям обмениваться текстовыми сообщениями, файлами, изображениями и другими мультимедийными данными. Pay Per Click [6] модель интернет-рекламы, при которой оплата осуществляется только в случае фактического клика пользователя на рекламное объявление и переход на веб-сайт рекламодателя.

Прогнозирование результатов маркетинга с использованием машинного обучения использует алгоритмы регрессии (линейная регрессия, случайный лес, градиентный бустинг), которые оценивают влияние различных маркетинговых факторов на конечные результаты и как сложный аналитический процесс, в основе которого лежат методы машинного обучения, позволяет компаниям получить точные и предсказуемые результаты реализации маркетинговых целей.

Анализ коэффициентов эластичности позволяет определить, насколько изменения в маркетинговых стратегиях могут повлиять на конечные результаты, что, безусловно, важно для принятия обоснованных решений. Применение алгоритмов для сбора и анализа различных данных (данные о конверсиях, клиентах, бюджетах и др.) выявляют скрытые закономерности, используя взаимосвязь между переменными. Точные прогнозы конверсий эффективно распределяют бюджет, модели, при этом, выявляют влияния каждого маркетингового канала на конверсии, отбирая наиболее эффективные, а автоматизированное управление бюджетом позволяет быстро реагировать на изменения в поведении аудитории и внешние факторы.

Процесс оптимизации бюджетов включает:

- применение алгоритмов для сбора и анализа данных о конверсиях, клиентах, бюджетах и других факторах;
- использование моделей прогнозирования для определения вероятности конверсии от каждого маркетингового канала;
- модели атрибуции для выявления влияния каждого маркетингового канала на конверсии;
- разработку алгоритмов для автоматического управления бюджетами в реальном времени;
- учет бюджетных ограничений (оптимально для компаний с ограниченными ресурсами).

Оптимизация рекламных бюджетов с применением алгоритмов машинного обучения предоставляет компаниям инструменты для более эффективного использования маркетинговых ресурсов, повышения ROI, достижения бизнес-целей, обеспечивая своевременный ответ на изменения в маркетинговой среде.

## Заключение

Применение методов машинного обучения в интернет-маркетинге представляется эволюционным в сфере цифрового бизнеса [7], [8], [10], позволяя компаниям адаптироваться к меняющейся среде, получать конкурентные преимущества, оптимизируя процессы анализа данных, а экономический эффект от внедрения машинного обучения через точность таргетирования, оптимизацию контента и создание персонализированных взаимодействий необходим для масштабирования деятельности.

**Конфликт интересов**

Не указан.

**Рецензия**

Чернопяттов А.М., Российская академия естествознания,  
Москва, Российская Федерация  
DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2024.142.113.1>

**Conflict of Interest**

None declared.

**Review**

Chernopyatov A.M., Russian Academy of Natural Sciences,  
Moscow, Russian Federation  
DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2024.142.113.1>

**Список литературы / References**

- Murgai A. Transforming Digital Marketing with Artificial Intelligence / A. Murgai // International Journal of Latest Technology in Engineering, Management & Applied Science. — 2018. — № 4. — p. 259-262.
- Старостин В.С. Трансформация маркетинговых технологий в эпоху машинного интеллекта / В.С. Старостин // Вестник университета. — 2018. — № 1. — с. 28-34. DOI: 10.26425/1816-4277-2018-1-28-34.
- Chittenden L. An Evaluation of E-mail Marketing and Factors Affecting Response / L. Chittenden, R. Rettie // Journal of Targeting, Measurement and Analysis for Marketing. — 2003. — № 3. — p. 203-217. DOI: 10.1057/palgrave.jt.5740078.
- Агаметов И.Э. Применение искусственного интеллекта и машинного обучения в практике цифрового маркетинга / И.Э. Агаметов, Е.А. Вечкинзова // Креативная экономика. — 2023. — Т.17. — № 8. — с. 2745-2760. DOI: 10.18334/ce.17.8.118923.
- Suta P. An Overview of Machine Learning in Chatbots / P. Suta, X. Lan, B. Wu et al. // International Journal of Mechanical Engineering and Robotics Research. — 2020. — № 4. — p. 502-510. DOI: 10.18178/ijmerr.9.4.502-510.
- Капур К.К. Pay-per-click Advertising: A literature review / К.К. Капур, Y.K. Dwivedi, N.C. Piercy // The Marketing Review. — 2016. — № 2. — p. 183-202. DOI: 10.1362/146934716X14636478977557.
- Молчанова С.М. Направления цифровой трансформации сферы услуг / С.М. Молчанова // Экономика и управление: проблемы, решения. — 2023. — Т. 4. № 6 (138). — с. 201-207.
- Молчанова С.М. Цифровая трансформация технологических процессов предприятия / С.М. Молчанова // Экономика и управление: проблемы, решения. — 2023. — № 8 (140). — с. 138-144.
- Молчанова С.М. Влияние цифровой трансформации на стратегическое обновление компаний / С.М. Молчанова // Экономика и управление: проблемы, решения. — 2021. — № 9 (117). — с. 82-86.
- Молчанова С.М. Цифровая трансформация бизнеса / С.М. Молчанова // Экономика и управление: проблемы, решения. — 2022. — № 9 (129). — с. 11-17.

**Список литературы на английском языке / References in English**

- Murgai A. Transforming Digital Marketing with Artificial Intelligence / A. Murgai // International Journal of Latest Technology in Engineering, Management & Applied Science. — 2018. — № 4. — p. 259-262.
- Starostin V.S. Transformatsija marketingovyh tehnologij v epohu mashinnogo intellekta [Transformation of Marketing Technologies in the Era of Machine Intelligence] / V.S. Starostin // University Bulletin. — 2018. — № 1. — p. 28-34. DOI: 10.26425/1816-4277-2018-1-28-34. [in Russian]
- Chittenden L. An Evaluation of E-mail Marketing and Factors Affecting Response / L. Chittenden, R. Rettie // Journal of Targeting, Measurement and Analysis for Marketing. — 2003. — № 3. — p. 203-217. DOI: 10.1057/palgrave.jt.5740078.
- Agametov I.E. Primenenie iskusstvennogo intellekta i mashinnogo obuchenija v praktike tsifrovogo marketinga [Application of Artificial Intelligence and Machine Learning in Digital Marketing Practice] / I.E. Agametov, E.A. Vechkinzova // Creative Economy. — 2023. — Т.17. — № 8. — p. 2745-2760. DOI: 10.18334/ce.17.8.118923. [in Russian]
- Suta P. An Overview of Machine Learning in Chatbots / P. Suta, X. Lan, B. Wu et al. // International Journal of Mechanical Engineering and Robotics Research. — 2020. — № 4. — p. 502-510. DOI: 10.18178/ijmerr.9.4.502-510.
- Капур К.К. Pay-per-click Advertising: A literature review / К.К. Капур, Y.K. Dwivedi, N.C. Piercy // The Marketing Review. — 2016. — № 2. — p. 183-202. DOI: 10.1362/146934716X14636478977557.
- Molchanova S.M. Napravlenija tsifrovoy transformatsii sfery uslug [Directions for Digital Transformation of the Service Sector] / S.M. Molchanova // Economics and Management: Problems, Solutions. — 2023. — Т. 4. № 6 (138). — p. 201-207. [in Russian]
- Molchanova S.M. Tsifrovaja transformatsija tehnologicheskikh protsessov predpriyatija [Digital Transformation of Enterprise Technological Processes] / S.M. Molchanova // Economics and Management: Problems, Solutions. — 2023. — № 8 (140). — p. 138-144. [in Russian]
- Molchanova S.M. Vlijanie tsifrovoy transformatsii na strategicheskoe obnovlenie kompanij [The Impact of Digital Transformation on the Strategic Renewal of Companies] / S.M. Molchanova // Economics and Management: Problems, Solutions. — 2021. — № 9 (117). — p. 82-86. [in Russian]
- Molchanova S.M. Tsifrovaja transformatsija biznesa [Digital Business Transformation] / S.M. Molchanova // Economics and Management: Problems, Solutions. — 2022. — № 9 (129). — p. 11-17. [in Russian]