

## 100. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В МАРКЕТИНГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*Малаховская В.Д., студентка гр.477603; Юруть В.Е., студент гр.477602*

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь*

*Русина Н.В. – ст. преп., каф. ЭИ*

**Аннотация.** В данной работе рассматривается использование искусственных нейронных сетей (далее ИНС) в маркетинговой деятельности, с акцентом на анализ отзывов клиентов, полученных методом обзвона клиентской базы. Применение ИНС позволяет автоматизировать процесс обработки данных, что значительно сокращает временные и ресурсные затраты, а также повышает точность результатов. Был выполнен анализ существующих нейронных сетей и предложена модель эффективной классификации полученных клиентских отзывов. Перспективы дальнейшего развития ИНС в маркетинговой деятельности заключаются в создании новых методов и алгоритмов, которые сделают анализ данных еще более точным и результативным.

**Ключевые слова.** Искусственные нейронные сети, маркетинговая деятельность, анализ отзывов клиентов, автоматизация, оптимизация бизнес-процессов.

### **Введение.**

Искусственные нейронные сети впервые появились в середине 20-го века, вдохновленные желанием моделировать процессы работы человеческого мозга. Первоначальные исследования в этой области начались с работ Уоррена Маккаллока и Уолтера Питтса в 1943 году. Они предложили первую математическую модель нейрона, основанную на логических элементах. Это стало первым шагом на пути к созданию искусственных нейронных сетей. В последние десятилетия искусственные нейронные сети стали основой для глубокого обучения, что позволило решать сложные задачи в таких сферах, как компьютерное зрение, обработка естественного языка и робототехника. Развитие графических процессоров и специализированных чипов также способствовало ускорению обучения нейронных сетей.

Благодаря всем представленным выше достижениям искусственные нейронные сети применяются сейчас в сотнях различных областей. К примеру, они применяются в медицине, искусственные нейронные сети используются для диагностики заболеваний на основе медицинских изображений, таких как рентгеновские снимки и МРТ. Они помогают выявлять аномалии и диагностировать заболевания на ранних стадиях. Так же нейросети находят свое применение в финансовом секторе: искусственные нейронные сети помогают прогнозировать рыночные тренды, анализировать финансовые данные и управлять рисками. Например, нейронные сети могут выявлять паттерны, предшествующие колебаниям рынка, и рекомендовать стратегии инвестирования. Стоит отметить одну из сфер, где нейронные сети получили особое развитие в последние годы: это обработка искусственного языка (NLP). Искусственные нейронные сети используются в системах голосовых помощников для распознавания и обработки естественного языка. Они обеспечивают точное понимание и интерпретацию команд пользователей.

Таким образом, можно сказать, что искусственные нейронные сети являются полезными, так как находят применения в самых различных областях.

В нашей статье мы бы хотели доказать полезность использования нейросетей в сфере, в которой они сейчас используются не так широко: в маркетинговой деятельности. Нами будут приведены некоторые примеры использования нейросетей в маркетинговой деятельности сейчас, а также предложен новый метод их применения.

**Использование искусственных нейронных сетей в маркетинговой деятельности на данный момент.**

На данный момент искусственные нейронные сети пускай и не так широко, однако применяются в сфере маркетинга. В этом разделе мы бы хотели описать примеры из маркетинга, в которых уже

сейчас активно применяются нейросети: 1. Классификация отзывов: ИНС могут классифицировать отзывы по различным категориям, таким как качество продукта, обслуживание, доставка и т. д. Это позволяет маркетологам лучше понимать, какие аспекты деятельности компании требуют улучшения; 2. Рекомендательные системы: ИНС анализируют поведение клиентов, их предпочтения и историю покупок, чтобы предлагать персонализированные рекомендации. Например, онлайн-магазины используют такие системы для рекомендации товаров, которые могут заинтересовать клиента, основываясь на его предыдущих покупках и поведении на сайте; 3. Персонализация контента: ИНС могут анализировать данные о клиентах, чтобы предлагать им персонализированный контент, такой как статьи, видео или предложения. Это помогает повысить уровень вовлеченности и удовлетворенности клиентов; 4. Кластеризация клиентов: ИНС могут разделять клиентскую базу на сегменты на основе различных характеристик, таких как демографические данные, поведение и предпочтения. Это позволяет находить наиболее целевые маркетинговые кампании и улучшать взаимодействие с клиентами.

Это лишь некоторые из многих примеров использования искусственных нейронных сетей в маркетинге, однако, на основе них уже можно доказать, что применение нейросетей в маркетинговой деятельности является полезной.

#### **Анализ отзывов клиентов на основе искусственной нейронной сети.**

Из всех методов применения искусственных нейронных сетей в маркетинге, рассмотренных выше в данной работе, более подробно будем рассматривать сферу анализов клиентских отзывов.

Анализ отзывов клиентов — одна из ключевых задач в деятельности бизнеса, так как он предоставляет компании информацию о мнении клиентов, их удовлетворенности продуктами и услугами, а также выявляет возможные проблемы и направления для улучшения. Однако традиционные методы анализа отзывов требуют значительных временных и ресурсных затрат. Использование искусственных нейронных сетей позволяет автоматизировать этот процесс и значительно повысить его эффективность и точность. В качестве анализируемой информации выступают база записей телефонных звонков клиентов различных компаний. Например, банки могут использовать для анализа качества работы операторов колл-центра.

Чтобы продемонстрировать полезность нейросетей в обработке естественного языка, был проведен анализ существующих искусственных нейронных сетей, которые могли бы организовать данную задачу в деятельности бизнеса и в последствии быть использованы, и выбраны самые подходящие:

1. Нейросеть Wav2Vec-Unsupervised – модель для автоматического распознавания речи, разработанная Facebook AI Research. Данная модель сегментирует голосовую запись на речевые единицы – векторы, приблизительно соответствующие отдельным звукам, при помощи двух многоуровневых сверточных нейронных сетей. Каждый вектор охватывает около 30 миллисекунд звука. Затем речевым единицам присваиваются оценки вероятности, позволяющие предсказать будущие выборки из заданного контекста сигнала. Таким образом, с помощью Wav2Vec-Unsupervised можно с высокой точностью преобразовать аудиозапись в текст.

2. Модель T5-russian-spell (Text-to-Text Transfer Transformer) – одна из современных архитектур для обработки естественного языка, разработанная исследователями из Google Research. Она настроена для решения различных задач по обработке текста, таких как исправление орфографических и грамматических ошибок. Однако модель также может применяться для перевода текста с одного языка на другой, сокращения текста и многих других задач.

3. Rubert-tiny2 – модель для обработки естественного языка, основанная на архитектуре BERT. Она применяется для многих задач, одной из главных является определение синонимичности двух и более фраз. Данная модель имеет широкую сферу распространения благодаря простой архитектуре и невысоким вычислительным требованиям. На рисунке 1 представлен пример работы данной модели.

**Поставщики выводов** новый API вывода HF

☰ Сходство предложений

исходное предложение

Это было очень хорошо

Предложения для сравнения

Плохо

Ужасно

Замечательно

Отлично

Добавить предложение

Вычислить

Плохо	0,728
Ужасно	0,707
Замечательно	0,868
Отлично	0,827

</> Посмотреть код ⌚ 0,0 с ⚡ 0,0 с вычислений 🔍 Увеличить

Рисунок 1 – Пример работы модели Rubert-tiny2

После того как были рассмотрены некоторые из существующих нейросетей, используемых в обработке естественного языка, мы можем доказать полезность и целесообразность их применения на конкретном примере. Для этого в ходе исследовательской работы была предложена программа для анализа отзывов клиентов на основе технологии обработки естественного языка с применением искусственных нейронных сетей. Основной принцип работы программы заключается в том, что оно в реальном времени анализирует содержимое отзывов и классифицирует их по различным критериям.

На блок-схеме на рисунке 2 показан принцип работы программы:



Рисунок 2 – Блок-схема работы приложения

Как показано на блок-схеме, вначале аудиозапись проходит обработку через нейросеть Wav2Vec-Unsupervised, которая переводит аудиозапись, если она имеется, в текст. Затем текст проходит через модель T5-russian-spell, которая исправляет грамматические и орфографические ошибки и нормализует текст. Этот процесс улучшает качество данных для последующего анализа.

Нормализованный текст анализируется нейросетью Rubert-tiny2, которая сравнивает его с заготовленной базой ключевых слов. Модель определяет степень схожести между словами, полученными из аудиозаписи, и заготовленной базой ключевых слов. Если степень схожести выше заданного порога, отзыв классифицируется по соответствующим категориям.

Результаты анализа отображаются в виде графиков и диаграмм, что облегчает восприятие информации и принятие решений маркетологами.

#### **Заключение.**

Искусственные нейронные сети демонстрируют высокую эффективность в автоматизации и оптимизации маркетинговых процессов. В работе был рассмотрен потенциал ИНС для анализа отзывов клиентов, подчеркнуты преимущества их использования в обработке естественного языка и предложена модель классификации отзывов с применением современных архитектур нейросетей, таких как Wav2Vec-Unsupervised, T5-russian-spell и Rubert-tiny2.

На основе проанализированной информации была доказана полезность использования искусственных нейронных сетей в сфере маркетинговой деятельности

Разработанная модель позволяет значительно сократить временные и ресурсные затраты, повысить точность анализа отзывов и упростить принятие маркетинговых решений. Автоматизация сбора и обработки данных предоставляет компании конкурентное преимущество.

*61-я Научная Конференция Аспирантов, Магистрантов и Студентов БГУИР,  
Минск 2025*

Таким образом, мы доказали, что ИНС постепенно становятся неотъемлемой частью современных маркетинговых инструментов, способствуя улучшению качества сервиса и повышению клиентской удовлетворенности.

**Список использованных источников:**

1. *Big Data = Большие данные : учеб. пособие / И. Б. Тесленко [и др.] ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир: ВлГУ. 2021. – 123 с.*
2. *Хобсон Л., Ханнес Х., Коул Х. Обработка естественного языка в действии. – СПб.: Питер, 2020. – 576 с.*
3. *Хайкин С. Нейронные сети, 2-е изд.: Пер. с англ. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2016. – 1140 с.*
4. *Боярский К. К. Введение в компьютерную лингвистику. Учебное пособие. – СПб: НИУ ИТМО, 2013. – 72 с.*
5. *Автоматическая обработка текстов на естественном языке и компьютерная лингвистика: учеб. пособие / Большакова Е.И., Клышинский Э.С., Ландэ Д.В., Носков А.А., Пескова О.В., Ягунова Е.В. – М.: МИЭМ, 2011. – 272 с.*

UDC 621.383

## **USE OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS IN MARKETING ACTIVITIES**

*V.D. Malakhovskaya, student of gr.477603; V.E. Yurut, student of gr.477602.*

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics Minsk, Republic of Belarus*

*Rusina N.V. - senior lecturer*

**Annotation.** This paper considers the use of artificial neural networks (hereinafter referred to as ANN) in marketing activities, with a focus on analyzing customer feedback obtained by calling the customer base. The use of ANNs allows to automate the process of data processing, which significantly reduces time and resource costs, as well as increases the accuracy of the results. The existing neural networks were analyzed and a model of effective classification of received customer feedback was proposed. The prospects for further development of ANNs in marketing activities are to create new methods and algorithms that will make data analysis even more accurate and efficient.

**Keywords.** Artificial neural networks, marketing activity, analysis of customer feedback, automation, optimization of business processes.