

Практические пути применения нейронных сетей в когнитивном маркетинге

Practical ways to use neural networks in cognitive marketing

Калиновская Ирина Николаевна, кандидат технических наук, доцент кафедры экономической теории и маркетинга Витебского государственного технологического университета

Kalinouskaya Iryna, PhD in Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Economic Theory and Marketing of Vitebsk State Technological University

e-mail: i-kalinovskaya@yandex.by

Аннотация

В статье предложено направление применения искусственного интеллекта в таком течении когнитивного маркетинга, как функциональная музыка, с целью решения задач сбора, обработки данных потенциальных потребителей, полученных по их электронным следам в интернет-пространстве, и составления плей-листов фоновой музыки фирменных магазинов. Предлагаемая технология позволяет использовать уникальные возможности искусственного интеллекта для разработки списка музыкальных композиций с учетом местоположения торговой точки и статистики ее посещения потребителями различных возрастных категорий. Разработка системы рекомендаций музыкального контента включала сбор и подготовку исторических данных, построение и обучение модели нейронной сети, составление плей-листа музыкального фона для фирменных магазинов. Разработанная технология использования искусственного интеллекта также применима в маркетинговых исследованиях предпочтений потенциальных потребителей, проводимых в социальных сетях.

Ключевые слова: искусственный интеллект, нейронные сети, когнитивный маркетинг, функциональная музыка, социальные сети, маркетинговые исследования.

Abstract

The article suggests the direction of the use of artificial intelligence in such a course of cognitive marketing as functional music, with the aim of solving the problems of collecting, processing data of potential consumers obtained from their electronic tracks in the Internet, and compiling playlists of background music of branded stores. The proposed technology makes it possible to use the unique capabilities of artificial intelligence to develop a list of musical compositions taking into account the location of the outlet and statistics of its visits by consumers of different age categories. The development of a system of recommendations for music content included: collecting and preparing historical data; building and training a neural network model; and compiling a playlist of background music for branded stores. The developed technology for using artificial intelligence is also applicable in marketing research of potential consumers preferences conducted in social networks.

Keywords: artificial intelligence, neural networks, cognitive marketing, functional music, social networks, marketing research.

Поступила в редакцию / Received: 30.01.2020

Web: <http://elibrary.miu.by/journals/item.eui/issue.7/article.12.html>

Введение

В современном мире характеристики потенциальных и реальных потребителей под воздействием быстроменяющейся внешней среды подвержены частым изменениям и корректировкам – для их отслеживания производителю товара или услуги необходимо постоянно проводить дорогостоящие маркетинговые исследования.

В настоящее время сбор информации о потребителях осуществляется белорусскими предприятиями и организациями по классической схеме, основанной на опросах и анкетировании. Такие исследования несут большие денежные и временные затраты, а главное, они крайне неэффективны, так как люди под влиянием различных эффектов (эффект тестирования, ролевого подбора, тенденций и т. д.) искажают информацию о себе. Из-за этого точность маркетинговых исследований не превышает 40 % [1].

Маркетинговые исследования зарубежных компаний, связанные со сбором и обработкой информации, составлением портрета потребителей и клиентской базы, показывают, что более эффективна методика анализа данных «цифровых следов» потенциальных и реальных потребителей в социальных сетях: постов, репостов, лайков, комментариев и т. д.

Использование искусственного интеллекта в маркетинговых исследованиях предполагает, что собираемые данные станут базой для обучения нейронных сетей, которые разрабатывают рекомендации, позволяющие формировать потребительский опыт и корректировать его в заданном направлении. Таким образом, производитель способен повысить ценность товара и бренда в глазах потребителей, укрепить взаимосвязи с клиентами, что позволит ускорить темпы развития организации в целом.

Целью проводимых исследований являлась разработка методики применения искусственного интеллекта при проведении маркетинговых исследований в интернет-пространстве, а также создание нейронной сети, способной генерировать список музыкальных композиций, демонстрируемых в качестве фоновой музыки в фирменных магазинах.

Исходя из поставленной цели, были сформулированы следующие задачи:

- разработать способ сбора и обработки информации о потребителях при маркетинговых исследованиях в интернет-пространстве;
- разработать оптимальный перечень признаков потребителей (список переменных), на основании которых будет производиться обучение нейронной сети;

- выбрать и обучить нейронную сеть;
- получить варианты плей-листов фоновой музыки, разработанных нейронной сетью.

При проведении исследований использовались общенаучный и экономический методы, статистические модели и метод группировки, сравнительного и факторного анализа, средних величин, классификаций и графических изображений.

Проблемам интеграции маркетинга и искусственного интеллекта посвящены работы следующих авторов: М. Косински, В.С. Старостина, М.Д. Абашидзе, Г.В. Бутковской, Д. Пепперса, Д.Л. Роджерса и т. д. [2].

Специалистами в области маркетинга проведено большое количество исследований, посвященных изучению влияния музыки на продажи товаров. Одна из первых академических работ в этой области была выполнена П.К. Смитом и Р. Курно в 1966 г. Данное исследование заключалось в изучении того, как музыка и громкость ее звучания влияют на продолжительность посещения магазина и количество совершенных покупок.

Не менее интересны исследования Р. Миллимана (1982, 1986), Р. Ялча и Э. Спангенберга (1988), Дж. Келлариса и Р. Кента (1991), С. Мантела и М. Альцека (1996), Л. Дюбе и Ж.-Ш. Шеба (1997), М. Уи (1997), Д. Харгривса и Дж. Маккендрика (1999), С. Оукса (1999, 2003), М. Камерона (2003), Н. Бейли и Ч. Арени (2006 г.), посвященные изучению влияния характеристики музыки на поведение покупателей, восприятие времени, проведенного в магазине, потребительские ассоциации, влияющие на выбор товаров и покупательские решения [3].

Научная теория М. Беверленда, Э. Лима, М. Моррисона и М. Терзовски (2006) об адаптации магазина под конкретную группу потребителей через музыкальный фон взята за аксиому при анализе, проводимом в данных исследованиях [4].

Международным исследовательским центром подбора музыкального сопровождения по времени суток Gallup International установлено, что различные возрастные категории потребителей предпочитают посещать места продаж в определенные часы.

1. Разработка метода сбора и обработки информации о потенциальных потребителях в интернет-пространстве

В данном исследовании в качестве методики отбора респондентов была применена отсеянная выборка. В маркетинговых исследованиях использовался метод наблюдения. В качестве объекта исследования выступала официальная группа белорусского предприятия в социальной сети «ВКонтакте». При этом предметом исследования являлась активность в обсуждениях и написании отзывов на страницах социальных сетей, а также музыкальные предпочтения активных пользователей исследуемой группы.

На рисунке 1 представлен алгоритм отбора респондентов и сегментирования потребителей, предназначенный для получения информации о музыкальных предпочтениях потенциальных потребителей.

Таким образом, были получены данные о географии проживания потребителей-участников группы, процентном соотношении мужчин и женщин среди

пользователей, установлен средний возраст потенциальных потребителей-участников, изучены их музыкальные предпочтения [4].



Рисунок 1 – Алгоритм получения информации о музыкальных предпочтениях активных участников группы

2. Разработка плей-листа фоновой музыки для фирменных магазинов

Разработка системы рекомендаций музыкального контента включала следующие этапы:

- сбор и подготовку исторических данных;
- построение и обучение модели нейронной сети;
- составление плей-листа музыкального фона для фирменных магазинов с учетом местоположения торговой точки и статистики ее посещения определенными возрастными группами.

При сборе и подготовке исторических данных использовался публичный источник Million Song Dataset – ресурс со свободным доступом к набору звуковых функций и метаданных для современных популярных музыкальных композиций. В него входят все популярные песни с 1955 г.

С целью повышения качества и актуальности рекомендаций были получены дополнительные сведения о музыкальных предпочтениях пользователей из социальной сети. Для этого использовалась система, состоящая из нескольких программных модулей, реализованных на языке Python и позволяющих производить эффективную многопоточную обработку

данных пользовательских профилей социальных сетей. С ее помощью был реализован сбор данных о музыкальных предпочтениях порядка миллиона пользователей социальной сети, проведена группировка полученных данных по музыкальным стилям и направлениям, построен индекс популярности музыкальных произведений [5].

При работе с ресурсом Million Song Dataset было выделено 17 тысяч музыкальных направлений и жанров. Однако для упрощения работы с музыкальными предпочтениями при обработке музыкальных композиций со страниц участников исследуемой группы социальной сети была сформирована следующая классификация жанров:

- Rock;
- Pop;
- Rap и Hip-Hop;
- Easy Listening;
- House и Dance;
- Instrumental;
- Metal;
- Alternative;
- Dubstep;
- Jazz и Blues;
- Drum & Bass;
- Trance;
- Chanson;
- Ethnic;
- Acoustic и Vocal;
- Reggae;
- Classical;
- Indie;
- Speech;
- Electro и Disco.

Далее был построен индекс популярности музыкальных жанров участников группы по регионам. Пример построения индекса популярности для белорусских участников группы производителя приведен на рисунке 2.

В результате анализа полученных данных был сформирован список из наиболее часто встречающихся музыкальных жанров: Rock, Pop, Rap и Hip-Hop, Instrumental, Metal, Alternative, Chanson, Acoustic и Vocal, Electro и Disco, Jazz и Blues.

На основании собранной и обработанной информации о пользовательских предпочтениях была построена и обучена модель нейронной сети.

Нейросети представляют собой математическую структуру, имитирующую некоторые аспекты работы человеческого мозга, демонстрирующие такие его возможности, как способность к неформальному обучению, способность к обобщению и кластеризации неклассифицированной информации, способность самостоятельно строить прогнозы на основе уже предъявленных временных рядов [4]. В проводимых исследованиях были задействованы следующие возможности нейронных сетей: способность самостоятельно выделять наиболее значимые признаки в потоках информации, неформальное обучение, обобщение и кластеризация неклассифицированной информации. В частности, автором использовалась такая особенность нейросети, как самообучение – процесс, при котором сеть самостоятельно формирует свои выходы, адаптируясь к поступающим на ее входы сигналам.

При разработке нейросистемы для данного исследования использовался специальный вид рекомендательных систем совместной фильтрации на базе программного продукта «Word2Vec» [4, 5]. Это специальный класс нейронных сетей, которые изначально предназначались для решения задач обработки естественного языка.

Кратко рассмотрим принцип работы разработанной нейронной сети: сеть принимает большой объем текста, анализирует его и для каждого слова в словаре генерирует вектор чисел, которые представляют собой это слово. Эти векторы чисел и есть объект поиска, так как ими кодируется информация о значе-

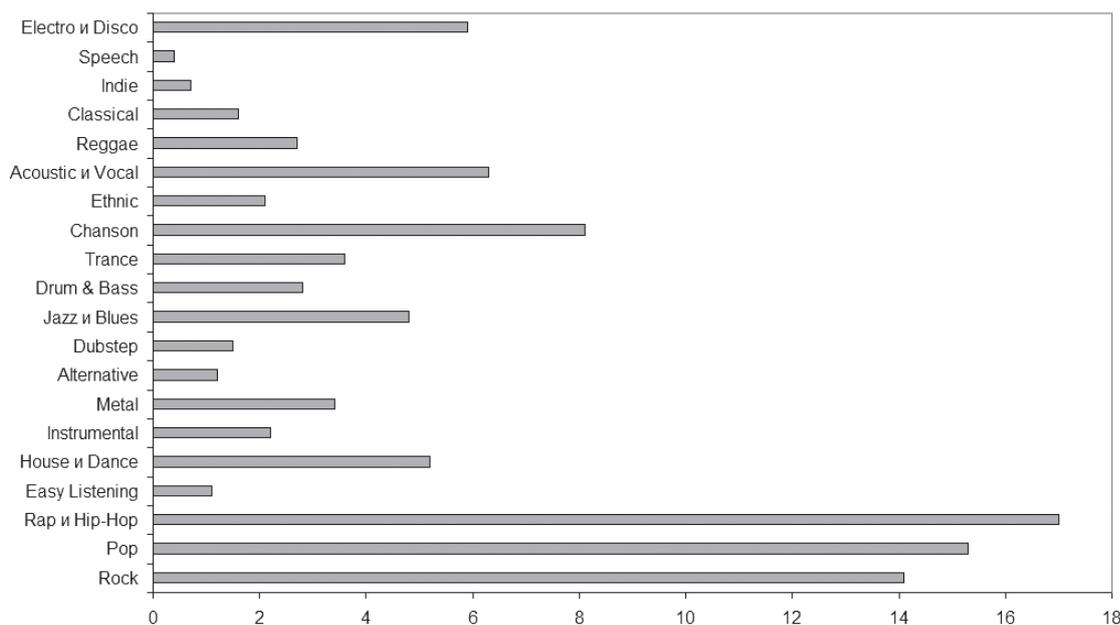


Рисунок 2 – Распределение музыкальных предпочтений участников группы из Республики Беларусь, %

нии слова по отношению к контексту, в котором оно появляется.

Обучение нейронной сети заключалось в изучении значений весовых матриц, дающих вывод, близкий к предоставленным обучающим данным. С учетом входного слова осуществлялся первый проход прямого распространения по сети для получения вероятности того, что выходное слово будет соответствовать обучающим данным. Поскольку исследователь знает ожидаемые выходные слова, он может измерить ошибку в прогнозе, распространить ее по сети, используя обратное распространение, и скорректировать весовые коэффициенты посредством стохастического градиентного спуска.

После многократного повторения описанных действий для всего множества входных данных исследователь получает результат, представленный значениями весовых матриц, сходных с матрицами, дающими наиболее точные прогнозы.

В итоге была построена модель нейронной сети, которая для заданного множества предпочтений определенного пользователя способна выдавать наиболее популярные и характерные для него музыкальные композиции.

Для построения нейронной сети были взяты алгоритмы стандартного статистического анализа, в частности, анализ главных компонент, заключающийся в выделении основных признаков через оптимальное линейное сжатие информации.

В проведенных исследованиях в качестве важнейших критериев выбора фоновой музыки выступали:

- соответствие предпочтениям целевой аудитории;
- тематическое соответствие;
- специфика ассортимента;
- темпоритм.

Фоновая музыка для фирменного магазина – такой же важный элемент ритейл-брендинга, как оформление торгового зала, мерчандайзинг или освещение. Музыкальное оформление вносит большой вклад в создание необходимой атмосферы, оказывает влияние на первое впечатление и подталкивает покупателей к совершению покупок, тем самым увеличивая число продаж и товарооборот. Качественный и приятный слуху музыкальный фон – неотъемлемая часть эмоционального воздействия на покупателя.

При составлении плей-листов рекомендуется применять следующие фильтры:

- 1) музыкальный стиль;
- 2) темп музыки;
- 3) тема в музыке;
- 4) ключевые слова;
- 5) язык;
- 6) музыкальные инструменты;
- 7) период создания музыки.

По результатам исследований нейронная сеть смогла разрабатывать списки композиций, предлагаемых для фоновой музыки фирменных магазинов, с учетом музыкальных предпочтений потенциальных потребителей, их географии проживания, возраста и времени посещения магазина.

Отрывок плей-листа, разработанного нейронной сетью:

Marvin Gaye – What's Going On,

Ruck P – Rise Up,
 William DeVaughn – Be Thankful For What You Got,
 Morcheeba – Way Beyond,
 Matt Corby, Tash Sultana – Talk It Out,
 Maxwell – Ascension (Don't Ever Wonder),
 New York Jazz Lounge – Ain't No Sunshine When You're Gone Remix,
 Supreme Beings of Leisure – Never The Same I Don't Care,
 Sam Smith, Normani – Dancing With A Stranger,
 Sia – Unstoppable,
 Marshmello, Bastille – Happier,
 HONNE, Izzy Bizu – Someone That Loves You,
 Cee-Lo Green – I Want You,
 Shawn Mendes, Zedd – Lost In Japan Remix,
 Taylor Swift feat. Brendon Urie – ME! (feat. Brendon Urie of Panic! At The Disco),
 Ava Max – Sweet but Psycho,
 Feist – The Limit To Your Love,
 Alicia Keys – If I Ain't Got You,
 Robin Thicke – We A Family,
 Sam Smith – I'm Not The Only One,
 Rhye – Taste,
 Skye – Call Me.

Заключение

При разработке музыкального фона конкретной торговой точки с учетом музыкальных пристрастий ее посетителей и времени суток посещения магазина необходимо: сегментировать посетителей по географическому и половозрастному признаку; собрать необходимый массив данных по музыкальным предпочтениям из социальных сетей; подобрать определенный вид нейросети и обучить ее; разработать перечень музыкальных композиций, которые оказывают положительное влияние на покупателей.

Для получения данных о музыкальных предпочтениях потребителей товара рекомендуется использовать информацию из групп производителя данного товара в социальных сетях. При этом для получения и обработки необходимой информации важно применять систему, позволяющую производить эффективную многопоточную обработку данных пользовательских профилей социальных сетей.

Для обработки массива информации относительно музыкальных предпочтений потребителей товара, обучения разработанной нейросети, способной подобрать согласно музыкальным вкусам человека музыкальные рекомендации, и для разработки плей-листа применим специальный класс нейронных сетей, предназначенных для решения задач обработки естественного языка и разработанных на базе программного продукта «Word2Vec».

Литература / References

- [1] Калиновская, И.Н. Использование искусственного интеллекта в маркетинговых исследованиях поведения потребителей / И.Н. Калиновская, Н.В. Дунец, М.С. Масейко // Молодой ученый. – 2019. – Ч. 1, № 33 (219). – С. 42–45.

- Kalinovskaya, I.N. Ispol'zovaniye iskusstvennogo intellekta v marketingovykh issledovaniyakh povedeniya potrebitel'ey / I.N. Kalinovskaya, N.V. Dunets, M.S. Maseyko // *Molodoy uchenyy*. – 2019. – Ch. 1, № 33 (219). – P. 42–45.
- [2] Применение искусственного интеллекта в когнитивном маркетинге / И.Н. Калиновская [и др.] // *Инновационная экономика для современного мира*. – Одесса: изд-во Куприенко СВ, 2018. – С. 53–59.
- Primeneniye iskusstvennogo intellekta v kognitivnom marketinge / I.N. Kalinovskaya [et al.] // *Innovatsionnaya ekonomika dlya sovremennogo mira*. – Odessa: izd-vo Kupriyenko SV, 2018. – P. 53–59.
- [3] Калиновская, И.Н. Интеграция искусственного интеллекта в маркетинг / И.Н. Калиновская, О.М. Шерстнева // *Социально-экономическое развитие организаций и регионов Беларуси: эффективность и инновации: сб. науч. ст. / ВГТУ*. – Витебск, 2018. – С. 79–82.
- Kalinovskaya, I.N. Integratsiya iskusstvennogo intellekta v marketing / I.N. Kalinovskaya, O.M. Sherstneva // *Sotsial'no-ekonomicheskoye razvitiye organizatsiy i regionov Belarusi: effektivnost' i innovatsii: sb. nauch. st. / VGTU*. – Vitebsk, 2018. – P. 79–82.
- [4] Калиновская, И.Н. Технология использования нейронных сетей в когнитивном маркетинге на примере белорусского обувного предприятия / И.Н. Калиновская // *Материалы и технологии*. – 2019. – № 1 (3). – С. 90–96.
- Kalinovskaya, I.N. Tekhnologiya ispol'zovaniya neyronnykh setey v kognitivnom marketinge na primere belorusskogo obuvnogo predpriyatiya / I.N. Kalinovskaya // *Materialy i tekhnologii*. – 2019. – № 1 (3). – P. 90–96.
- [5] Калиновская, И.Н. Применение нейронных сетей в когнитивном маркетинге / И.Н. Калиновская, Н.В. Дунец, В.А. Демидчик // *52-я Международная научно-техническая конференция преподавателей и студентов УО «ВГТУ»: тез. докл. / ВГТУ*. – Витебск, 2019. – С. 99–100.
- Kalinovskaya, I.N. Primeneniye neyronnykh setey v kognitivnom marketinge / I.N. Kalinovskaya, N.V. Dunets, V.A. Demidchik // *52-ya Mezhdunarodnaya nauchno-tekhnicheskaya konferentsiya prepodavateley i studentov UO «VGTU»: tez. dokl. / VGTU*. – Vitebsk, 2019. – P. 99–100.