

УДК 338.138 + 004.89

## ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ПРИ СОСТАВЛЕНИИ ПЛЕЙ-ЛИСТОВ ФОНОВОЙ МУЗЫКИ ФИРМЕННЫХ МАГАЗИНОВ



**И.Н. Калиновская**

Кандидат технических наук, доцент  
кафедры экономической теории и  
маркетинга



**Г.А. Яшева**

Доктор экономических наук, профессор,  
заведующий кафедрой экономической  
теории и маркетинга

УО «Витебский государственный технологический университет», Республика Беларусь  
E-mail: i-kalinovskaya@yandex.by, gala-ya@list.ru

### **И.Н. Калиновская**

Кандидат технических наук, доцент кафедры экономической теории и маркетинга УО «Витебский государственный технологический университет». Научные интересы: новые технологии маркетинговых исследований в интернет-пространстве, применение искусственного интеллекта в когнитивном маркетинге, использование инструментов искусственного интеллекта в кадровой политике предприятия.

### **Г.А. Яшева**

Доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экономической теории и маркетинга УО «Витебский государственный технологический университет». Научные интересы: разработка методологии кластерных связей и сетевого сотрудничества, создание бизнес-сетей, исследование предпринимательской активности, исследование влияния предпринимательства на экономический рост.

**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. При этом 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.

**Введение.** В современном мире характеристики потенциальных и реальных потребителей под воздействием быстроменяющейся внешней среды подвержены частым изменениям и корректировкам, при этом для отслеживания этих изменений производителю товара или услуги необходимо постоянно проводить дорогостоящие маркетинговые исследования.

Белорусскими предприятиями и организациями на сегодняшний день сбор информации о потребителях осуществляется по классической схеме, основанной на опросах и анкетировании, но такие исследования несут большие денежные и временные затраты, а главное – 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, 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 становятся 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 являлось: разработка методики применения искусственного интеллекта при проведении маркетинговых исследований в интернет-пространстве, и 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 методы: общенаучный и экономический, статистические модели и методы (метод группировки, сравнительного и факторного анализа, средних величин, методы классификаций и графических изображений).

Проблемам интеграции маркетинга и искусственного интеллекта посвящены работы следующих авторов: Косински М., Старостина В.С., Абашидзе М.Д., Бутковской Г.В., Морелли Б., Пепперса Д., Роджерса Д.Л. 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. Курноу 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 г., 1986 г.), Р. Ялча и Э. Спангенберга (1988 г.), Дж. Келлариса и Р. Кента (1991 г.), С. Мантел и М. Альцека (1996 г.), Л. Дюбе и Ж.-Ш. Шеба (1997 г.), М. Уи (1997 г.), Д. Харгривза и Дж. Маккендрика (1999 г.), С. Оукса (1999 г., 2003 г.), М. Камерона (2003 г.), Н. Бейли и Ч. Арени (2006 г.), посвященные изучению влияния характеристики музыки на поведение покупателей; на восприятие времени, проведенном в магазине; на потребительские ассоциации, влияющие на выбор товаров и покупательские решения [3].

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

Международным исследовательским центром Gallup International подбора музыкального сопровождения по времени суток 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 качестве методики отбора респондентов в текущем исследовании 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 музыкальных предпочтений потенциальных потребителей.

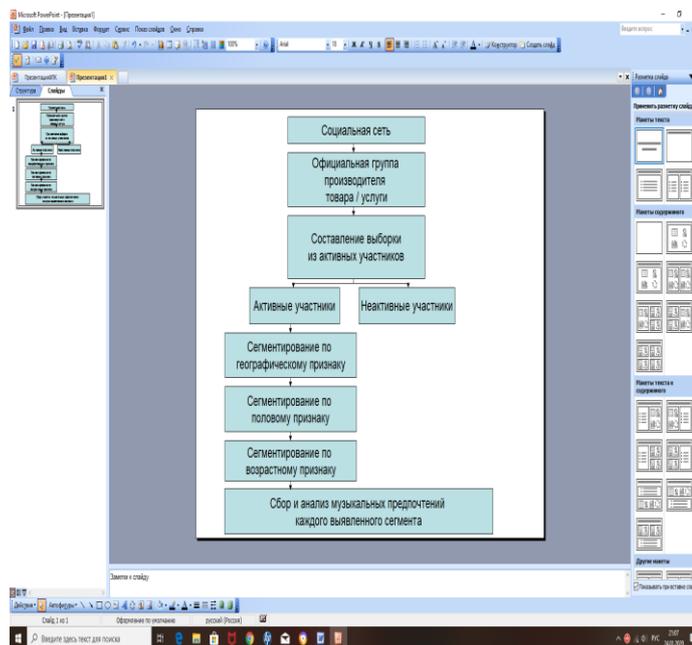


Рисунок 1. – Алгоритм получения музыкальных предпочтений активных участников группы

Таким образом, были получены данные о географии проживания потребителей-участников группы, процентном соотношении мужчин и женщин среди пользователей группы, установлен средний возраст потенциальных потребителей-участников группы, изучены их музыкальные предпочтения [4].

## 2. Разработка плей-листа фоновой музыки для фирменных магазинов

Разработка системы рекомендаций музыкального контента включала следующие этапы:

- сбор и подготовка 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 свободно доступным набором звуковых функций и метаданных для современных популярных музыкальных композиций. В него входят все популярные песни за период с 1955 года и по сегодняшний день.

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, произведена 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 строился индекс популярности музыкальных жанров участников группы по регионам. Пример построения индекса популярности для белорусских участников группы производителя приведен на рисунке 2.

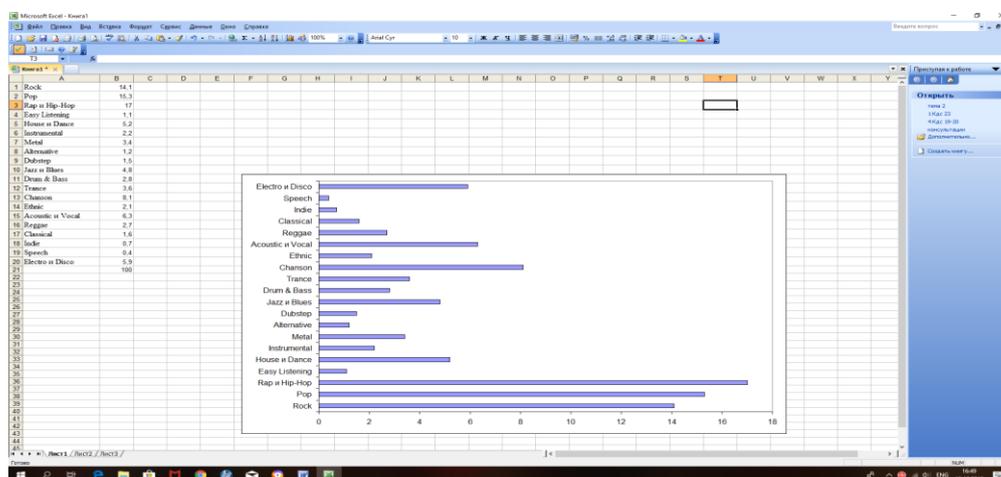


Рисунок 2. – Распределение музыкальных предпочтений участников группы из Республики Беларусь, %

В результате анализа полученных результатов 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 производилось построение и обучение модели нейронной сети.

Нейросети представляют собой математическую структуру, имитирующую некоторые аспекты работы человеческого мозга и 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 такие 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, т. к. ими кодируется информация о значении 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, то он может измерить ошибку в прогнозе и распространить эту ошибку 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, сходимых 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 этого пользователя 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, создает первое впечатление и мотивирует покупателей на покупки, увеличивая число продаж и товарооборот.

Качественный и приятный слуху музыкальный фон оказывает эмоциональное воздействие на покупателя.

При составлении плей-листов рекомендуется применять следующие фильтры:

1. По музыкальным стилям;
2. По темпам музыки;
3. По темам в музыке;
4. По ключевым словам;
5. По языкам;
6. По музыкальным инструментам;
7. По периоду 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 ими 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 ряд положительных эффектов 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».

### **Список литературы**

[1] Калиновская И. Н. Использование искусственного интеллекта в маркетинговых исследованиях поведения потребителей / И.Н. Калиновская, Н.В. Дунец, Масейко М.С. // Международный научный журнал «Молодой ученый» №33 (219), август 2018 г., Часть 1, С. 42-45.

[2] Калиновская И. Н. Применение искусственного интеллекта в когнитивном маркетинге / И.Н. Калиновская, О.М. Шерстнева, В.А. Демидчик, Макарына М.И. / монография «Инновационная экономика для современного мира», август 2018 г., Одесса: издательство Куприенко СВ - С. 53-59.

[3] Калиновская И. Н. Интеграция искусственного интеллекта в маркетинг / И.Н. Калиновская, О.М. Шерстнева // Международная научно-практическая конференция «Социально-экономическое развитие организаций и регионов Беларуси: эффективность и инновации»: сборник научных статей, 31 октября – 1 ноября 2018 / УО ВГТУ. – Витебск, 2018. – С. 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.

[5] Калиновская, И. Н. Применение нейронных сетей в когнитивном маркетинге / И. Н. Калиновская, Н. В. Дунец, В. А. Демидчик // 52 международная научно-техническая конференция преподавателей и студентов УО «ВГТУ»: тезисы докладов, апрель 2019г. / УО ВГТУ. – Витебск, 2019. – С.99-100.

## **THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN CREATING PLAYLISTS OF BACKGROUND MUSIC OF BRANDED STORES**

***I.N. Kalinovskaya***

*Candidate of Technical Sciences, Associate  
Professor of the Department of Economic  
Theory and Marketing*

***G.A. Yasheva***

*Doctor of Economic Sciences, Professor,  
Head of the Department of Economic Theory  
and Marketing*

*Vitebsk State Technological University, Republic of Belarus  
E-mail: i-kalinovskaya@yandex.by, gala-ya@list.ru*

**Abstract.** The article suggests the direction of artificial intelligence application in such flow of cognitive marketing as functional music in order to solve the problems of collecting, processing the data of potential consumers obtained from their electronic traces in the Internet space, and compiling playlists of background music of branded stores. The proposed technology allows to use the unique possibilities of artificial intelligence to develop a list of musical compositions, taking into account the location of the point of sale and statistics of its attendance by consumers of different age categories. In this case, the development of a system of recommendations for music content included: the collection and preparation of historical data, construction and training of the model of neural network, making a playlist of background music for branded stores. The developed technology of using artificial intelligence is also applicable in marketing research of preferences of potential consumers, conducted in social networks.

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