

Технология использования нейронных сетей в когнитивном маркетинге на примере белорусского обувного предприятия

И.Н. Калиновская

Витебский государственный технологический университет», Республика Беларусь

E-mail: i-kalinovskaya@yandex.by

Аннотация. В статье рассмотрена технология использования специального класса нейронных сетей, предназначенных для решения задач обработки естественного языка, в отдельном направлении когнитивного маркетинга – музыкальном маркетинге. Данная технология позволяет использовать уникальные возможности искусственного интеллекта с целью разработки плей-листа музыкального фона для магазинов с учетом местоположения торговой точки и статистики ее посещения потребителями различных возрастных категорий. В статье предложена методика сегментирования потребителей белорусского обувного предприятия, технология разработки и обучения нейросети на базе данных из социальных сетей, предложен пример плей-листа музыкального фона для фирменного обувного магазина, расположенного в г. Витебске.

Ключевые слова: нейронные сети, когнитивный маркетинг, функциональная музыка, социальные сети.

Technology of Neural Networks Application in Cognitive Marketing

I. Kalinouskaya

Vitebsk State Technological University, Republic of Belarus

E-mail: sashka_20@mail.ru

Annotation. The article deals with the technology of using a special class of neural networks designed to solve the problems of natural language processing in a separate direction of cognitive marketing – music marketing. This technology allows using the unique capabilities of artificial intelligence in order to develop a playlist of background music for stores based on the location of the outlet and the statistics of its consumers of different age categories. The article proposes a method of segmentation of consumers of the Belarusian Shoe company, the technology of development and training of the neural network on the basis of data from social networks, an example of a music background playlist for a brand shoe store located in Vitebsk.

Key words: neural networks, cognitive marketing, functional music, social networks.

В последнее десятилетие музыкальный маркетинг занял место полноправного инструмента маркетологов всего мира. Так, в Америке и Европе данное направление формализовано и широко используется различными маркетинговыми агентствами.

Как показывают многочисленные социологические исследования, использование правильно подобранного музыкального фона на 65 % увеличивает шанс приобретения товара в конкретной торговой точке [1].

В когнитивном маркетинге разработано отдельное направление – функциональная музыка, изучающее методы подбора и составления музыки, звучащей в торговом зале.

Функциональная музыка – список мелодий, сформированный на музыкальных предпочтениях

клиентов и временных теориях посещения торговой точки различными категориями потребителей.

Основными достоинствами данного направления являются:

- повышение лояльности потребителей к бренду и торговой точке;
- увеличение объемов продаж;
- повышение конкурентоспособности торговой точки;
- привлечение новых и удержание постоянных клиентов.

Изучение влияния музыкального фона базировалось на исследованиях психологов о воздействии звуков на подсознание людей и их эмоциональное состояние.

Автором предлагается технология, позволяющая использовать уникальные возможности искусственного интеллекта с целью разработки плей-

листа музыкального фона для белорусских фирменных обувных магазинов с учетом местоположения торговой точки и статистики ее посещения потребителями различных возрастных категорий.

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.

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 автором статьи.

В качестве основного положения данного исследования взят постулат о том, что музыка, соответствующая вкусам целевой аудитории, оказывает ряд положительных эффектов на покупателей и сотрудников, также и на показатели эффективности сбытовой деятельности данной торговой точки. Так исследователями М. Беверлендом и Э. Лимом установлено, что

человеку, впервые попавшему в точку реализации определенного товара, именно музыка сообщает о позиционировании как товара, так и торговой точки в целом [1, 2, 3]. И наоборот, когда музыка не соответствует вкусам целевой группы, это может иметь негативные последствия для имиджа магазина и для эффективности продаж.

Исследователями установлено, что различные возрастные категории потребителей предпочитают посещать места продаж в определенные часы. Таким образом, помимо теории М. Беверленда, Э. Лима, М. Моррисона и М. Терзовски в качестве отправной точки взяты данные международного исследовательского центра Gallup International подбора музыкального сопровождения по времени суток.

Авторами проводилось исследование музыкальных предпочтений целевой аудитории одного из белорусских производителей обуви. Исследование заключалось в сборе, обработке и анализе информации о музыкальных предпочтениях участников группы производителя обуви в социальных сетях.

Перед проведением исследования осуществлялось сегментирование потребителей с помощью априорной технологии путем их группировки по методу AID, причем в качестве системообразующих критериев выступали гендерный и географический признаки.

Сегментированию подвергалась группа производителя в одной из социальных сетей. Численность зарегистрированных пользователей этой группы составила 45 тыс. человек, из которых 90,78 % женщины и 9,22 % мужчины. При этом наибольшая доля участников группы относится к возрастной категории 30–39 лет (43,18 % мужчин и 43,75 % женщин). В целом средний возраст участников группы равнялся 35,5 годам (табл. 1).

Таблица 1 – Половозрастное сегментирование участников группы

Возрастная категория участников, лет	Половая принадлежность участников, %	
	мужчины	женщины
До 20	4,23	1,44
20–29	27,49	26,65
30–39	43,18	43,75
40–49	17,31	20,36
50 и старше	7,79	7,80
Итого	100,0	100,0

Составлено автором.

При географическом сегментировании участников группы было выявлено, что 99 % из них находятся в Европе (восточная часть). Преобладающая часть, 77,63 %, – жители Российской Федерации и 21,52 % – Республики Беларусь.

Рассмотрим признаки участников группы из Беларуси (рис. 1). Преобладающий возраст участниц-

женщин относится к возрастной категории 20–29 лет, мужчин – 30–39 лет.

В большей степени участники из Беларуси представлены жителями Витебской области – 29,38 % (рис. 2).

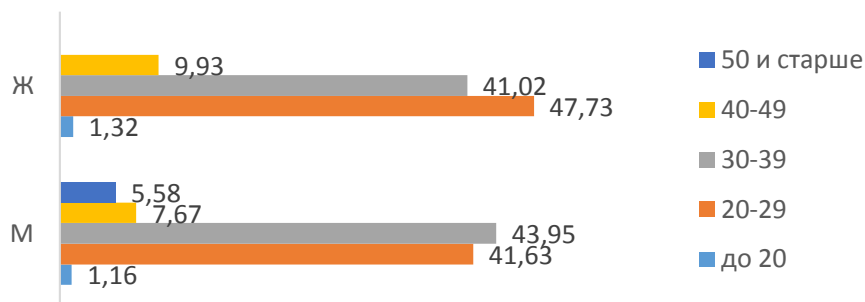


Рисунок 1 – Половозрастная характеристика участников группы из Республики Беларусь, %
Составлено автором.

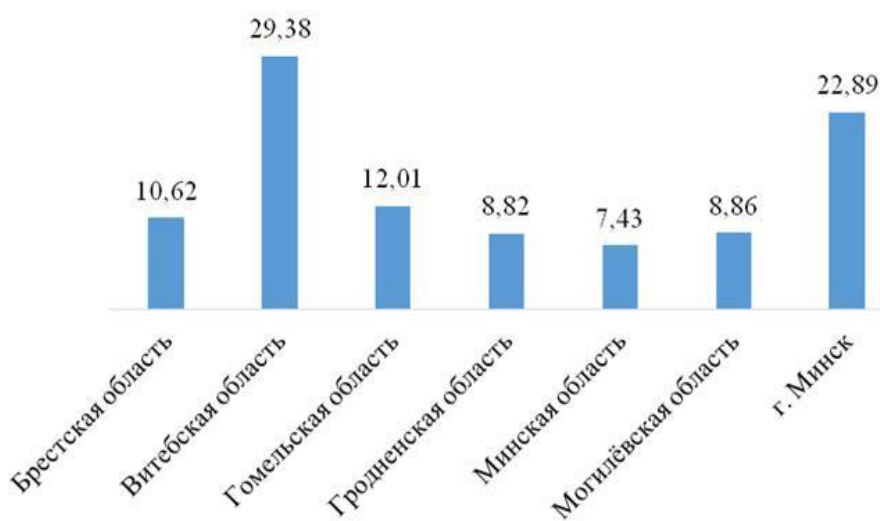


Рисунок 2 – Распределение участников группы по регионам Республики Беларусь, %
Составлено автором.

Далее представлен анализ характеристик участников группы из Российской Федерации.

Преобладающая доля участников относится к женской аудитории возрастной категории 30–39 лет (рис. 3).

По местонахождению участники-россияне в большей мере представлены жителями Приволжского, Северо-Западного и Центрального федеральных округов – 26,74 %, 24,38 % и 21,32 % соответственно (рис. 4).

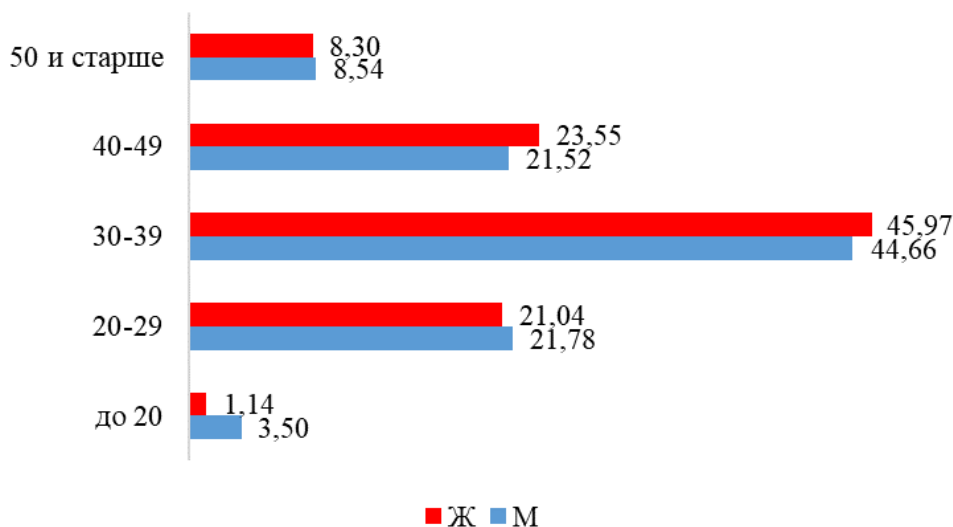


Рисунок 3 – Распределение участников группы по регионам Республики Беларусь
Составлено автором.

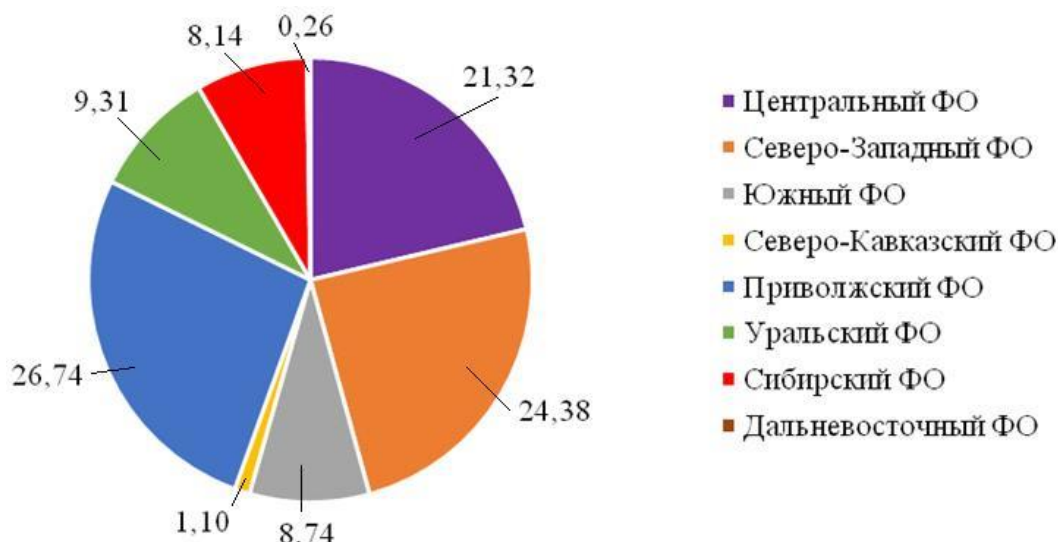


Рисунок 4 – Распределение участников группы из России по федеральным округам (ФО), %
Составлено автором.

Рассматривая Приволжский федеральный округ по регионам (рис. 5), можно заметить, что большая часть участников из Самарской области (15,54 %) и Пермского края (12,09 %).

По Северо-Западному федеральному округу (рис. 6) большую долю заняли участники из г. Санкт-Петербурга (45,08 %), а также Вологодской и Псковской области по 10,52 % и 10,16 % соответственно.

В Центральном федеральном округе (рис. 7) наибольшую долю занимают жители г. Москвы (15,28 %) и Ярославской области (12,33 %).

После проведения сегментации участников группы осуществлялась разработка плей-листа для фирменных магазинов изученного белорусского производителя обуви.

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.



Рисунок 5 – Распределение участников группы Приволжского федерального округа, %
Составлено автором.

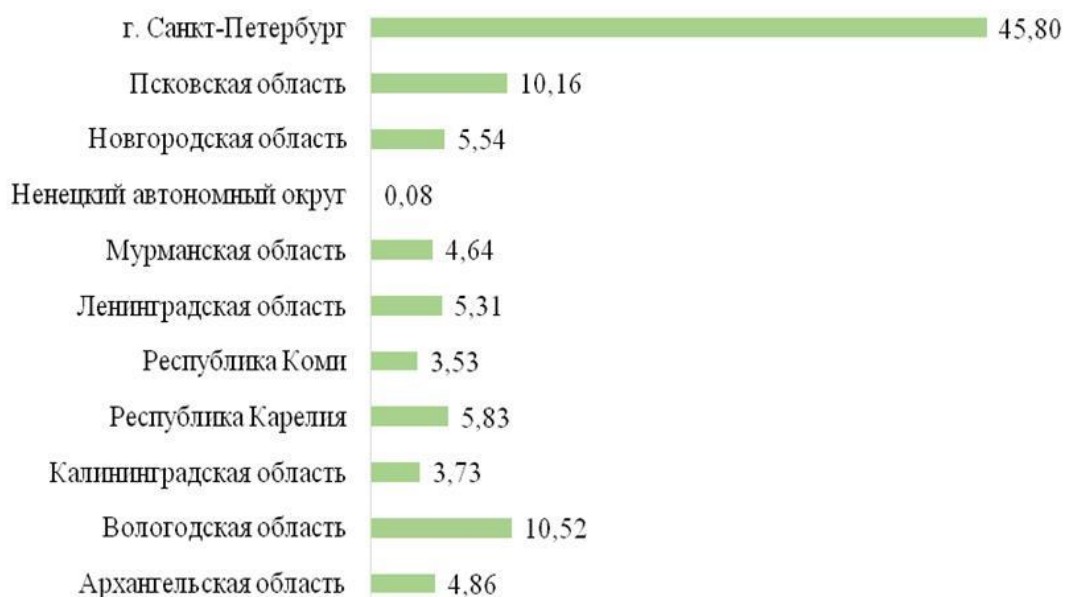


Рисунок 6 – Распределение участников группы Северо-Западного федерального округа, %
Составлено автором.

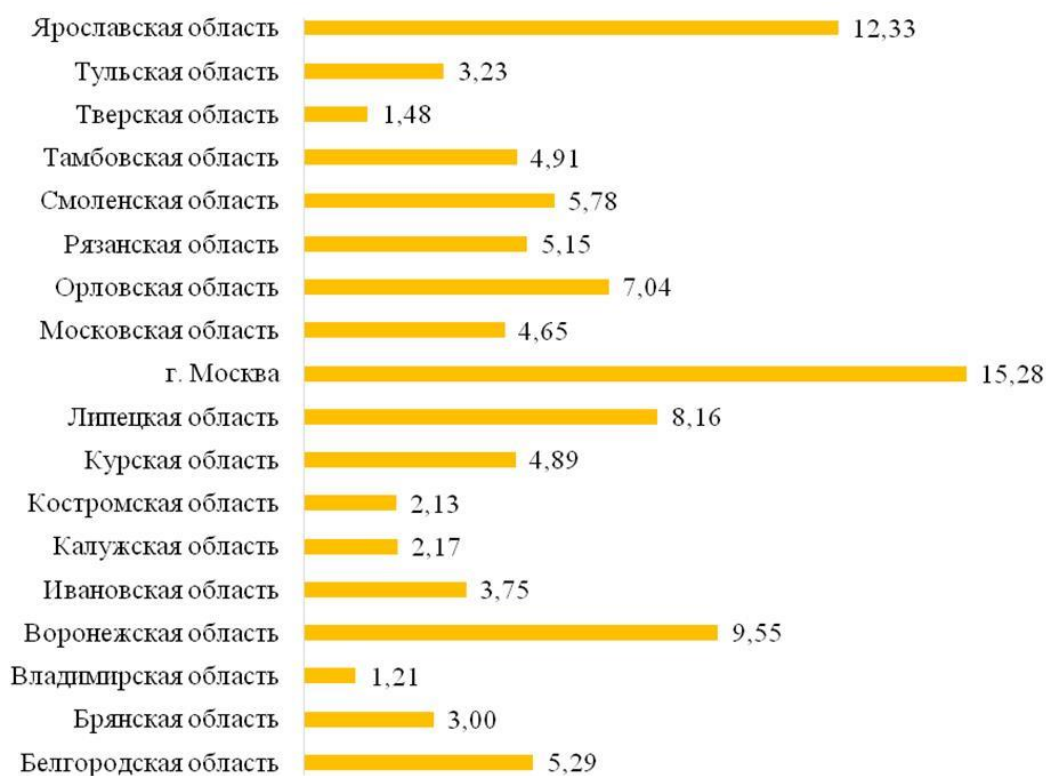


Рисунок 7 – Распределение участников группы Центрального федерального округа, %
Составлено автором.

При сборе и подготовке исторических данных использовался публичный источник Million Song Dataset – ресурс со свободно доступным набором звуковых функций и метаданных для миллиона современных популярных музыкальных композиций. С целью повышения качества и актуальности

рекомендаций были получены дополнительные сведения о музыкальных предпочтениях пользователей одной из социальных сетей. 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 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.

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. 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, авторами 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. 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.

Полученная по описанной выше методике нейронная сеть использовалась для формирования музыкального плей-листа участников группы одного из белорусских обувных предприятий в социальной сети. Данная группа содержала в себе несколько десятков тысяч пользователей, из которых посредством анализа их действий было выделено множество наиболее активных и лояльных пользовательских профилей, содержащих в себе информацию о музыкальных предпочтениях. Для этих пользователей была применена нейронная сеть, с помощью которой получены рекомендации о наиболее релевантных музыкальных направлениях и исполнителях для исследуемой группы участников.

Таким образом, полученные результаты позволили разработать плей-листы музыкального фона для фирменных обувных магазинов с учетом местоположения торговой точки и статистики ее посещения клиентами различных возрастных групп.

Приведем пример разработанного плей-листа для фирменного обувного магазина, расположенного в г. Витебске с учетом теории М. Беверленда, Э. Лима, М. Моррисона и М. Терзовски и данных международного исследовательского центра Gallup International:

– при открытии торговой точки и в утренние часы (08:00–11:00) рекомендуется создавать музыкальный фон, содержащий бодрую музыку пятидесятых – шестидесятых годов XX века (The Beatles, The Seeds, The Beach Boys, Gipsy Kings, Louis Armstrong, Frank Sinatra и др.);

– в дневные часы работы (11:00–17:00) необходимо подбирать динамичные композиции девяностых годов прошлого века (A-Ha, Vacuum, Yaki-Da, Shaggy, Spice Girls, Dj Bobo, Ace of Base и т.д.);

– в вечернее время и в конце рабочего дня (после 17:00) рекомендуется ставить быстрые треки семидесятых – восьмидесятых годов XX века (Status Quo, Santana, Bad Boys Blue, Boney M, C.C. Katch, Eric Clapton и пр.).

ВЫВОДЫ

– на современном этапе развития науки маркетинга большое внимание уделяется различным течениям когнитивного маркетинга, в частности – функциональной музыке;

– в области когнитивного маркетинга проведено большое количество исследований, посвященных изучению влияния на продажи товаров музыкального фона, звучащего в торговой точке. К данным работам

относятся исследования П. К. Смита, Р. Курноу, Р. Миллимана, Р. Ялча, Э. Спангенберга, Дж. Келлариса, Р. Кента, С. Мантела, М. Альцека, Л. Дюбе, Ж.-Ш. Шеба, М. Уи, Д. Харгривза, Дж. Маккендрика, С. Оукса, М. Камерона, Н. Бейли, Ч. Арени, М. Беверленда, Э. Лима, М. Моррисона и М. Терзовски;

– при разработке музыкального плей-листа для торговой точки рекомендуется использовать положения теории М. Беверленда, Э. Лима, М. Моррисона и М. Терзовски о музыкальных предпочтениях посетителей магазина, а также данные о потребительских сегментах и времени суток, в котором представители того или иного сегмента посещают торговую точку;

– 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;

– таким образом, 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, сотрудников, показатели эффективности сбытовой деятельности данной торговой точки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Калиновская, И. Н. Использование искусственного интеллекта в маркетинговых исследованиях поведения потребителей / И. Н. Калиновская, Н. В. Дунец, М. С. Масейко // Молодой ученый. – 2018. – № 33. – С. 42–45.

2. Калиновская, И. Н. Применение искусственного интеллекта в когнитивном маркетинге / И. Н. Калиновская [и др.] // Инновационная экономика для современного мира. – Одесса : Куприенко Сергей Васильевич, 2018. – С. 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 : сборник научных статей, Витебск, 2018 г. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2018. – С. 79–82.

REFERENCES

1. Kalinovskaya, I. N. The use of artificial intelligence in marketing research of consumer behaviour / I. N. Kalinovskaya, N. V. Dunets, M. S. Masako // Young scientist. – 2018. – № 33. – P. 42–45.

2. Kalinovskaya, I. N. Application of artificial intelligence in cognitive marketing / I. N. Kalinovskaya [et al.] // Innovative economy for the modern world. – Odessa : Kuprienko Sergey, 2018. – P. 53-59.

3. Kalinovskaya, I. N. Integration of artificial intelligence in marketing / I. N. Kalinovskaya, O. M. Sherstneva // Socio-economic development of organizations and regions of Belarus: efficiency and innovation : collection of scientific articles, Vitebsk, 2018 / «VSTU». – Vitebsk, 2018. – P. 79–82.

SPISOK LITERATURY

1. Kalinovskaja, I. N. Ispol'zovanie iskusstvennogo intellekta v marketingovyh issledovanijah povedenija potrebitelej / I. N. Kalinovskaja, N. V. Dunec, M. S. Masejko // Molodoj uchenyj. – 2018. – № 33. – S. 42–45.

2. Kalinovskaja, I. N. Primenenie iskusstvennogo intellekta v kognitivnom marketinge / I. N. Kalinovskaja [i dr.] // Innovacionnaja jekonomika dlja sovremennogo mira. – Odessa : Kuprienko Sergej Vasil'evich, 2018. – S. 53–59.

3. Kalinovskaja, I. N. Integracija iskusstvennogo intellekta v marketing / I. N. Kalinovskaja, O. M. Sherstneva // Social'no-jekonomicheskoe razvitie organizacij i regionov Belarusi: jeffektivnost' i innovacii : sbornik nauchnyh statej, Vitebsk, 2018 g. / УО «VGTU». – Vitebsk, 2018. – S. 79–82.

Статья поступила в редакцию 4.02.2019