

УДК 004.585

## ТЕЛЕГРАМ-БОТ ИНТЕРНЕТ МАГАЗИН ОДЕЖДЫ С ФУНКЦИЕЙ РЕКОМЕНДАЦИИ ТОВАРОВ НА ОСНОВЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВКУСОВ ПОКУПАТЕЛЕЙ ПО ДАННЫМ ПРЕДЫДУЩИХ ПОКУПОК

Теплов К. О., студент гр. ИИм-231, II курс

Назимов А. С., к.т.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет  
имени Т. Ф. Горбачева  
г. Кемерово

В условиях современного бизнеса важно иметь онлайн сервис, чтобы расширить клиентскую базу и увеличить продажи. Швейные предприятия не являются исключением и также нуждаются в эффективном компьютеризированном решении для продаж своей готовой продукции. Однако создание полноценного интернет-магазина может быть трудоемким процессом, требующим значительных затрат времени и денег.

Телеграм-боты стали популярным инструментом для автоматизации бизнес-процессов, а также для упрощения коммуникации между компанией и ее клиентами. Использование телеграм-бота позволяет быстрее обрабатывать заказы, отвечать на вопросы потенциальных покупателей, предоставлять информацию о товарах или услугах.

Обзор существующих методов рекомендательных систем в онлайн-торговле позволяет сделать вывод о необходимости инновационных подходов для улучшения качества обслуживания клиентов. Эффективное прогнозирование вкусов и предпочтений покупателей на основе анализа их предыдущих поведенческих данных о покупках является ключевым аспектом в обеспечении персонализированного подхода.

Целью данного доклада является представление концепции и разработки телеграм-бота для интернет-магазина одежды, способного предлагать персонализированные рекомендации на основе анализа предыдущих покупок клиентов. В наше время развития цифровых технологий и повсеместного использования онлайн-торговли важно осознать потенциал интеллектуальных систем в улучшении пользовательского опыта и повышении эффективности продаж.

Рассмотрим технологии, необходимые для создания бота, его проектирование, реализацию и тестирование.

При проектировании системы были рассмотрены различные функциональные возможности бота – отображение каталога товаров со всей необходимой информацией, обработка заказов пользователей или способ оплаты, доставки напрямую в приложении Telegram без перенаправления на сторонний сайт. В результате анализа предметной области построена диаграмма вариантов использования (рисунок 1), чтобы исключить дублирование функциональных возможностей системы.

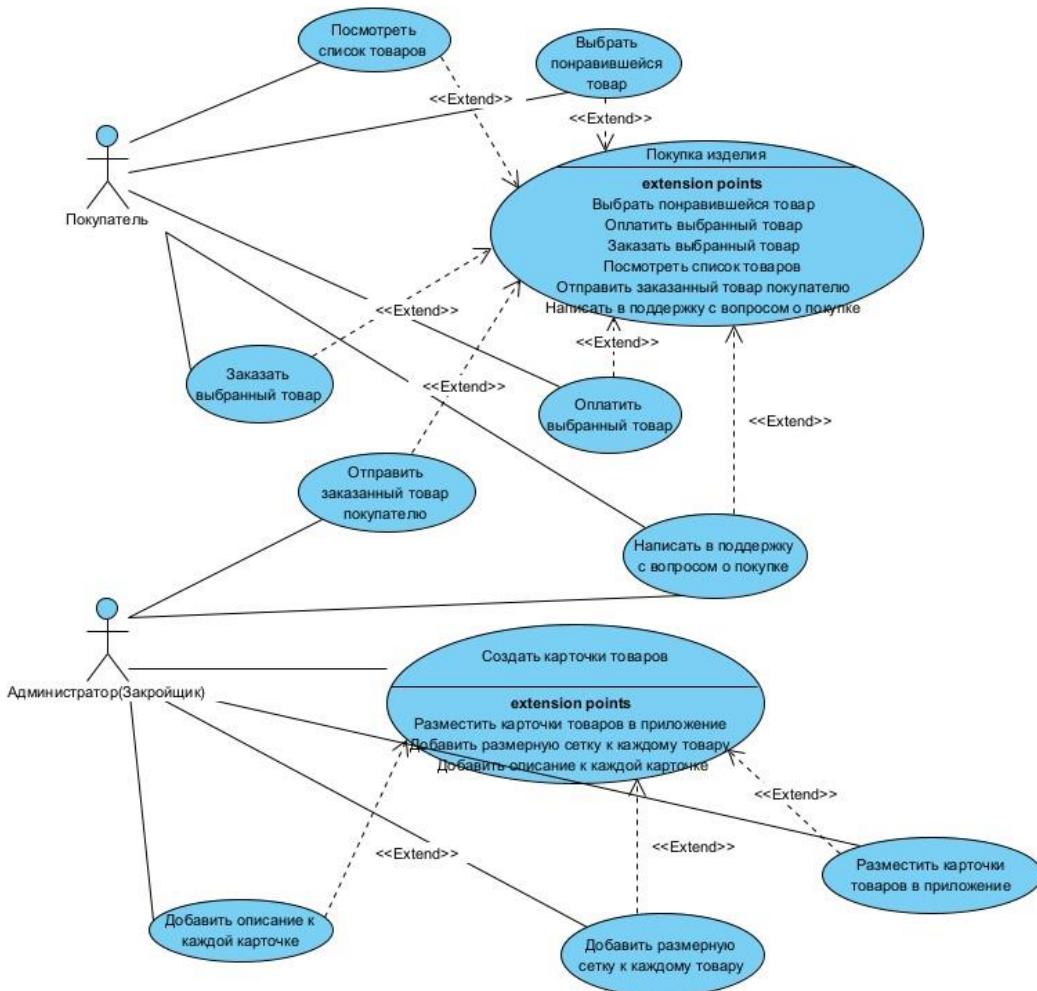


Рисунок 1 – Диаграмма вариантов использования

Для разработки телеграм-бота использовалась библиотека TelegramBotAPI, которая предоставляет удобный интерфейс для работы с API Телеграмма. Основным преимуществом её использования является то, что предоставляются широкие возможности для работы с чатами и сообщениями в Телеграмме. Она также позволяет отправлять изображения и файлы, работать с расписаниями и многое другое.

Для разработки системы рекомендаций использовалась библиотека TensorFlow. Это популярная открытая платформа для глубокого обучения и машинного обучения, разработанная Google. Её основное назначение заключается в создании и обучении нейронных сетей для решения различных задач, включая классификацию данных, предсказание и рекомендации.

В качестве языка программирования, выбран Python, так как он позволяет быстро и легко создавать ботов и имеет большое количество полезных библиотек.

Архитектура системы состоит из клиентской части – мобильного приложения Telegram, и серверной части – бэкенда на языке программирования Python, который взаимодействует с API Telegram через библиотеку TelegramBotAPI. С помощью данной библиотеки бот отправляет пользователю список доступных товаров, а также отображает дополнительную информацию о каждом товаре при необходимости.

Основные функциональные требования к телеграм-боту включают в себя:

- вывод списка доступных товаров нашего швейного предприятия;
- предоставление описания каждого товара по запросу пользователя;
- принятие заказов от пользователей.
- рекомендация товаров пользователю по данным прошлых покупок

Интерфейсы пользователя (рисунок 2) будут реализованы через сообщения от бота.

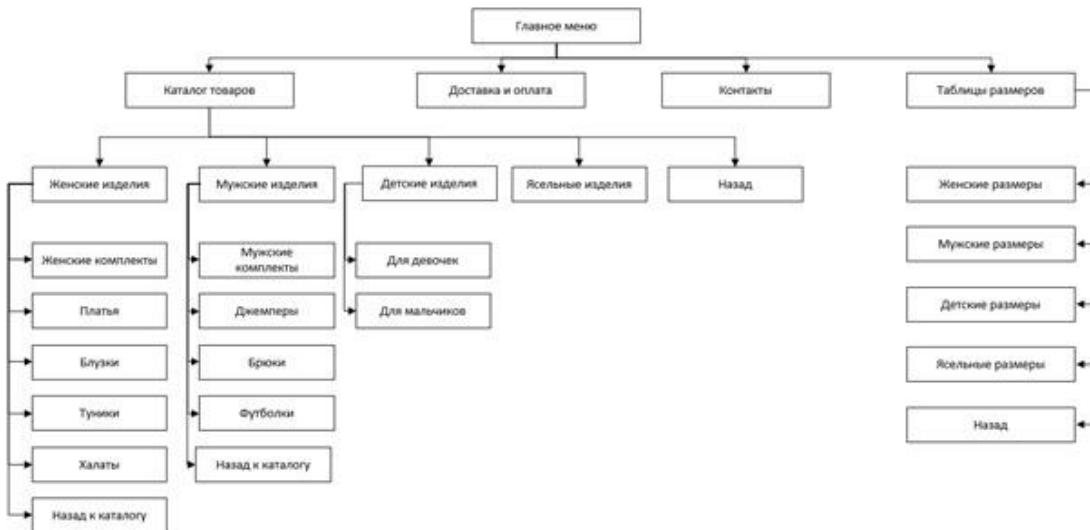


Рисунок 2 – Интерфейсы пользователя

Преимущества использования TensorFlow включают в себя:

- Высокую гибкость и масштабируемость, позволяющую реализовывать разнообразные модели машинного обучения.
- Удобный интерфейс для создания и обучения нейронных сетей.
- Поддержку различных устройств и платформ.

Установка TensorFlow достаточно проста с использованием pip (менеджер пакетов Python). Проще всего установить TensorFlow следующей командой: `pip install tensorflow`

TensorFlow основан на идеи графов вычислений, где узлы представляют операции, а рёбра — данные. Он позволяет конструировать и обучать сложные модели машинного обучения, включая рекомендательные системы, на больших массивах данных.

В моем случае, TensorFlow может быть использован для создания и обучения модели рекомендательной системы:

- Обучить нейронную сеть на основе предыдущих покупок клиентов, чтобы делать персонализированные рекомендации.
- Применить алгоритмы глубокого обучения для передового анализа и предсказания предпочтений покупателей.

Использование TensorFlow в интернет-магазине может значительно улучшить пользовательский опыт, повысить конверсию продаж и обогатить функционал онлайн-бизнеса.

Для успешного внедрения TensorFlow в интернет-магазин необходимо подготовить надлежащий объем данных о предыдущих покупках клиентов. Этот этап включает в себя сбор, очистку, агрегацию и преобразование данных

для последующего использования в обучении модели. Точность и качество данных играют критическую роль в успешном обучении рекомендательной системы.

После подготовки данных необходимо выбрать подходящую модель для рекомендаций. На этапе обучения модели в TensorFlow важно определить архитектуру сети, функции потерь и метрики, которые будут использоваться для оценки качества модели. Дополнительно, стоит уделить внимание процессу их настройки для оптимизации производительности и качества рекомендаций.

Параметры для модели рекомендательной системы:

1. Архитектура сети:

- **Embedding Layer:** Часто используемый компонент для конвертации категориальных данных (например, идентификаторов товаров) в векторное представление.

- **Сеть глубокого обучения:** Может включать в себя скрытые слои с различными функциями активации, такими как ReLU (Rectified Linear Unit), для извлечения признаков из данных о покупках.

2. Функции потерь:

- **Mean Squared Error (MSE):** Часто используемая функция потерь для задач регрессии. Может помочь в оценке разницы между реальными и предсказанными рейтингами товаров.

- **Кросс-энтропия:** Эффективная функция потерь для задач классификации, когда необходимо предсказать бинарные метки (например, рекомендовать / не рекомендовать).

3. Оптимизаторы:

- **Adam:** Популярный оптимизатор, эффективный для обучения нейронных сетей.

- **SGD (Stochastic Gradient Descent):** Классический оптимизатор, который можно настроить для обучения модели.

4. Метрики:

- **Accuracy:** Помогает измерить точность модели в предсказании рекомендаций.

- **Precision и Recall:** Метрики, которые помогут оценить качество рекомендаций и количество правильно предсказанных рекомендаций относительно всех рекомендованных.

Конкретный пример параметров для рекомендательной системы:

- Архитектура сети: Embedding Layer + Многослойная нейронная сеть.

- Функции потерь: Mean Squared Error (MSE).

- Оптимизаторы: Adam Optimizer.

- Метрики: Accuracy, Precision и Recall.

После успешного обучения и настройки модели, необходимо провести процесс интеграции созданной системы рекомендаций на базе TensorFlow в работающий интернет-магазин. Это включает в себя развертывание модели на сервере и ее интеграцию с ботом. После интеграции следует провести тщательное тестирование системы в реальных условиях, чтобы удостовериться в правильной работе, эффективности и соответствии бизнес-требованиям.

По завершении внедрения системы рекомендаций, ключевым шагом является непрерывная оптимизация и мониторинг ее работы. Оптимизация

включает постоянное совершенствование алгоритмов, регулярное обновление данных и параметров модели, для обеспечения их актуальности и эффективности. Параллельно необходимо установить систему мониторинга для отслеживания работы системы, выявления проблем и принятия своевременных мер по их устранению.

Внедрение TensorFlow в интернет-магазин для создания системы рекомендаций открывает новые возможности для персонализации сервиса, улучшения пользовательского опыта и увеличения эффективности онлайн-торговли. Непрерывное совершенствование системы и адаптация к потребностям пользователей поможет достичь успеха на рынке.

### **Список литературы:**

1. Документация Telegram: Боты. [Электронный ресурс] URL: <https://tlgrm.ru/docs/bots> (дата обращения: 02.03.2025).
2. Справочник по Telegram Bot API. [Электронный ресурс] URL: <https://tlgrm.ru/docs/bots/api> (дата обращения: 10.03.2025).
3. Установка TensorFlow. [Электронный ресурс] URL: <https://www.tensorflow.org/install?hl=ru> (дата обращения: 19.03.2025).
4. Учебник по TensorFlow. [Электронный ресурс] URL: <https://www.tensorflow.org/tutorials?hl=ru> (дата обращения: 22.03.2025).
5. Моделирование на языке UML в среде Visual Paradigm 14. [Электронный ресурс] – URL: <http://sp.cs.msu.ru/ooap/exer2017.html#exer34> (дата обращения: 26.03.2025).