### **Доклад по теме: Интеллектуальная система оценки спроса на продукт**

#### **Введение**

В условиях современного бизнеса, где скорость принятия решений и конкуренция играют решающую роль, компании сталкиваются с необходимостью оперативно реагировать на изменения рыночного спроса. Традиционные подходы к оценке спроса, такие как экспертные суждения или ручной анализ данных, часто оказываются недостаточно точными и требуют значительного времени. Это создает потребность в автоматизированных системах, способных анализировать большие объемы данных из различных источников и предоставлять точные прогнозы. Разработка интеллектуальной системы оценки спроса с использованием технологий машинного обучения и микросервисной архитектуры становится актуальной задачей, позволяющей повысить конкурентоспособность компаний за счет оптимизации бизнес-процессов.

#### **Цель и задачи работы**

Целью моей выпускной квалификационной работы является разработка интеллектуальной системы для автоматизированной оценки спроса на продукт, основанной на анализе данных из разнородных источников с применением алгоритмов машинного обучения.

**Задачи работы:**

1. Провести анализ предметной области и существующих решений.
2. Определить требования к системе.
3. Спроектировать архитектуру веб-приложения.
4. Реализовать клиентскую и серверную части системы.
5. Протестировать и оценить работу системы.

#### **Анализ предметной области**

Для анализа я рассмотрел три популярных решения: **Ozon Seller**, **Moneyplace** и **MPStats**.

* **Ozon Seller** предоставляет отчеты о продажах, анализ конкурентов и рекомендации по закупкам, но его возможности ограничены экосистемой Ozon.
* **Moneyplace** предлагает анализ спроса, сравнение цен и прогноз остатков для нескольких маркетплейсов.
* **MPStats** обеспечивает аналитику продаж, анализ конкурентов и оптимизацию рекламы для платформ Wildberries, Ozon и Яндекс.Маркет.

Сравнительный анализ показал, что ни одно из этих решений не обладает достаточной гибкостью для интеграции внешних источников данных и применения продвинутых методов прогнозирования. Это подтвердило необходимость разработки универсальной системы, способной объединить разнородные данные и использовать машинное обучение для точной оценки спроса.

#### **Архитектура и проектирование**

Для разработки системы я выбрал итеративную модель жизненного цикла, которая позволяет внедрять функциональность поэтапно и тестировать её после каждой итерации. Такой подход ускорил выявление и устранение ошибок.

Система построена на основе микросервисной архитектуры и включает следующие модули:

* **Data Collector Service** – сбор данных из различных источников.
* **Data Processor Service** – обработка и нормализация данных.
* **ML Service** – прогнозирование спроса с использованием машинного обучения.
* **Auth Service** – управление аутентификацией и авторизацией.
* **API Gateway** – маршрутизация запросов и аутентификация.
* **UI Service** – клиентская часть на React.

Для обмена сообщениями между сервисами используется **RabbitMQ**, а данные хранятся в **PostgreSQL**. Все компоненты упакованы в Docker-контейнеры и запускаются через docker-compose, что обеспечивает легкость развертывания и масштабирования.

#### **Реализация и функции системы**

Система реализована с применением принципов **Чистой архитектуры**, где каждый слой отвечает за свою задачу:

* **Controller** – обработка HTTP-запросов.
* **Service** – бизнес-логика.
* **Repository** – доступ к данным.
* **Model** – внутренние структуры данных.

**Основной функционал включает:**

* Сбор данных из подготовленных наборов, внешних API и через веб-скрапинг.
* Обработку и нормализацию данных для машинного обучения.
* Прогнозирование спроса с использованием моделей **LightGBM**.
* Предоставление REST API для интеграции с внешними системами.
* Визуализацию прогнозов и аналитики через веб-интерфейс.

#### **Интерфейс и взаимодействие с пользователем**

Интерфейс разработан на **React** с использованием **TypeScript**, что обеспечивает надежность и типобезопасность кода. После входа пользователь попадает на главную страницу, где отображаются перспективные товары. Далее доступны страницы прогнозирования и истории прогнозов. На странице прогнозирования можно получить прогнозы спроса и цен для выбранных товаров в обычном или расширенном режиме ввода данных.

#### **Тестирование и безопасность**

Система прошла комплексное тестирование:

* **Модульное тестирование** – проверка ключевых функций.
* **Интеграционное тестирование** – взаимодействие компонентов.
* **Ручное тестирование** – интерфейс и удобство использования.

Для тестирования API использовался **Swagger UI**, а для проверки функциональности – юнит-тесты и ручные проверки.

**Меры безопасности включают:**

* **JWT-аутентификацию** для защиты доступа.
* Шифрование паролей.
* Хранение секретов в переменных окружения.

#### **Заключение**

Разработанная система представляет собой современное, модульное и надежное решение для оценки спроса на продукт. Она объединяет сбор данных, их обработку, прогнозирование спроса и предоставление аналитики, превосходя существующие аналоги по гибкости и точности. Система успешно протестирована и готова к использованию и масштабированию. Цель работы достигнута, все задачи выполнены в полном объеме.