

ОГАУДО «Детский технопарк Кванториум «Дружба»



**КВАНТОРИУМ**

**Automarket (Frontend -разработка  
приложения)**

Выполнил:

Кузнецов Святослав Игоревич

В составе команды:

«Команда Особого Назначения»

Наставник:

Мордвинов Андрей Олегович

Рязань, 2022 год

# 1. Целеполагание

## **Название работы:**

Automarket

## **Название команды:**

Команда Особого Назначения

## **Состав команды:**

Зыков Александр (Капитан команды) – конструктор, Data Scientist, дизайнер

Бутмир Карим –AI-engineer, сборщик

Кузнецов Святослав – Frontend-разработка мобильного приложения, дизайнер

Хорьков Кирилл – Backend-разработка мобильного приложения

## **Проблема, которую решает проект:**

Использование обычной продуктовой тележки неудобно для покупателей, им также не нравится терять время в очередях на кассах. Также не у всех магазинов есть свои мобильные приложения и при их наличие не всегда удобно и просто использовать

## **Цель проекта:**

Frontend-разработка мобильного приложения и соединение Frontend и Backend в единое приложение, предназначенного для дальнейшего соединения с тележкой и использования покупателями торговых сетей

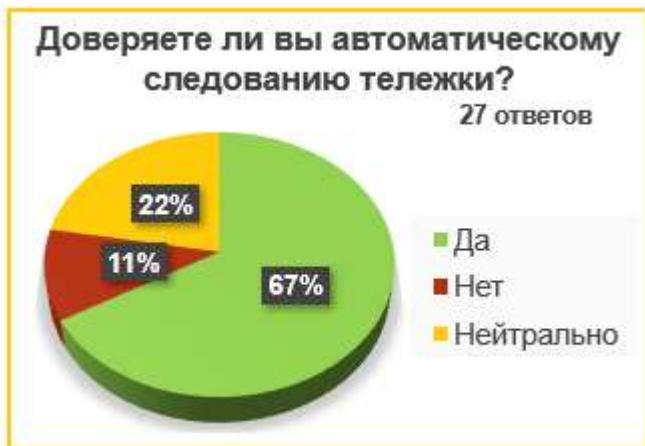
## **Задачи проекта:**

- Написание кода по передачи данных из тележки в приложение
- Создание пользовательской части мобильного приложения
- Соединение Backend с Frontend

## **Актуальность проекта:**

Актуальность проекта заключается в его инновационности, которая, в свою очередь, зависит от комплекса предлагаемых решений. Был проведён опрос, в следствии которого были получены данные о том, что возможные пользователи доверяют технологии и хотели бы пользоваться ей в дальнейшем, что

показывает актуальность продукта. Также стоит обратить о небольшом количестве конкурентов, которые будут описаны далее.



#### Потенциальные заказчики:

Непосредственно тележками будут пользоваться покупатели торговых сетей, но заказчиками будут являться владельцы или директора компаний, ведь именно они принимают решение о переоборудовании магазинов и сокращении персонала. Из этого следует, что моделью бизнеса будет B2B.

## 2. Анализ существующих решений и методов

### Актуальный список литературы:

- <https://www.amazon.com/b?ie=UTF8&node=21289116011>  
Компания Amazon, Amazon Dash Cart
- [https://alley-science.ru/domains\\_data/files/5March18/MARKETING%20PROEKTA.pdf](https://alley-science.ru/domains_data/files/5March18/MARKETING%20PROEKTA.pdf)  
Галиева Р.Р, «Маркетинг проекта»
- [https://litgu.ru/knigi/nauka\\_ucheba/421412-nejronnye-seti-i-glubokoe-obuchenie.html](https://litgu.ru/knigi/nauka_ucheba/421412-nejronnye-seti-i-glubokoe-obuchenie.html)  
Аггарвал Чару, Нейронные сети и глубокое обучение
- [https://www.htbook.ru/kompyutery\\_i\\_seti/programmirovaniye/android-sbornik-receptov](https://www.htbook.ru/kompyutery_i_seti/programmirovaniye/android-sbornik-receptov)  
Дарвин Ян Ф. «Android. Сборник рецептов»
- <https://www.docdroid.net/12wov/a-reiman-r-i-dr-alan-kuper-ob-interfeise-pdf#page=6>  
Алан Купер, об интерфейсе Основы проектирования взаимодействия
- [https://lib.org.ua/ru/vbook/pro\\_machine\\_learning](https://lib.org.ua/ru/vbook/pro_machine_learning)  
Хенрик Бринк, Джозеф Ричардс, Марк Феверолф, «Машинное обучение»

### Рынок:

Особенность заключается в том, что у проекта имеется лишь несколько серьёзных конкурент, и находятся они за пределами РФ. В частности, главный конкурент – это компания Amazon, которая представила похожую по концепции тележку, которую работает на территории США. Её ключевые недостатки: отсутствие автоматического следования, ориентированность на маленькую площадь, что даёт весомый плюс – повышенную систему защиты от воровства.



**Таблица аналогов:**

Параметры	Automarket	Amazon	Продуктовая тележка
Автоматическая оплата товаров	+	+	-
Следование за человеком	+	-	-
Площадь магазина (>10000 м <sup>2</sup> )	+	-	+
Площадь магазина (<10000 м <sup>2</sup> )	-	+	+
Охрана тележки	+	+	-
Сканирование товаров	+	+	-



### 3. Планирование работ, ресурсное обеспечение проекта

#### План проекта:

- Business plan
- Техническая составляющая проекта (моделирование, сборка и электроника)
- Архитектура ИИ модели
- Алгоритм следования за человеком
- Передача данных
- Backend-разработка мобильного приложения
- Frontend-разработка мобильного приложения

#### Используемые ресурсы

Для 1 тележки



Микрокомпьютер  
Raspberry Pi 3 Model



Корпус, собранный  
из металла, оргстекла  
и пластика



NFC – модуль  
(RFID-RC522)



Моторы 12V – 240 об./м.



Canyon HD 1080p



XL4015 DC-DC module



Аккумулятор  
на 5000 мА\*ч V=12 В



Драйвер для  
управления моторами



Для всего магазина:  
Удаленный сервер

### Деловой план проекта:

Для начала было проанализирована стоимость одной тележки и стоимость 50 тележек для их закупки магазином. Ниже приведена таблица стоимости.

Составляющие	1 тележка
Микрокомпьютер Raspberry Pi 3 Model B	6000 ₽
NFC – модуль (RFID-RC522)	150 ₽
Моторы 12V – 240 оборотов в минуту	2*1500 ₽
Драйвер для управления моторами	750 ₽
XL4015 DC-DC module	300 ₽
Аккумулятор на 10000 мА*ч V=12 В	1500 ₽
Камеры Canyon HD 1080p – 2 штуки	2*2400 ₽
Корпус, собранный из металла, оргстекла и пластика	8000 ₽
Прочие расходы	500 ₽
Итог:	25000 ₽
Для 50 тележек цена снижается порядка на 12%	1.100.000 ₽

Был составлен подробный бизнес-план проекта, который по предварительным подсчетам показывает, что продукт будет в производстве, а также доказана целесообразность торговых сетей. Для гипермаркета приобретение наших тележек будет иметь ряд денежных выгод. Во-первых, сокращение зарплат на сотрудников порядка 420000 рублей в год за 1 человека, 12600000 рублей в год

за 30 человек. Привлечение новых клиентов за счёт наших тележек. Для каждой компании и для разных торговых точек эта сумма варьируются и зависит от числа клиентов, объёма магазина, расположения магазина. В промежутке от 2000000 до 3000000 рублей. Затраты магазина будут на переоборудования каждого магазина, стоимость будет в промежутке от 600000 рублей до 800000 рублей, покупка у нашей компании самих тележек. За 50 тележек придётся отдать порядка 1700000 рублей. Также для привлечения клиентов стоит не забывать на затраты на рекламу - 200000 рублей. Также за обслуживания тележек придётся отдать 1500000 рублей в год.

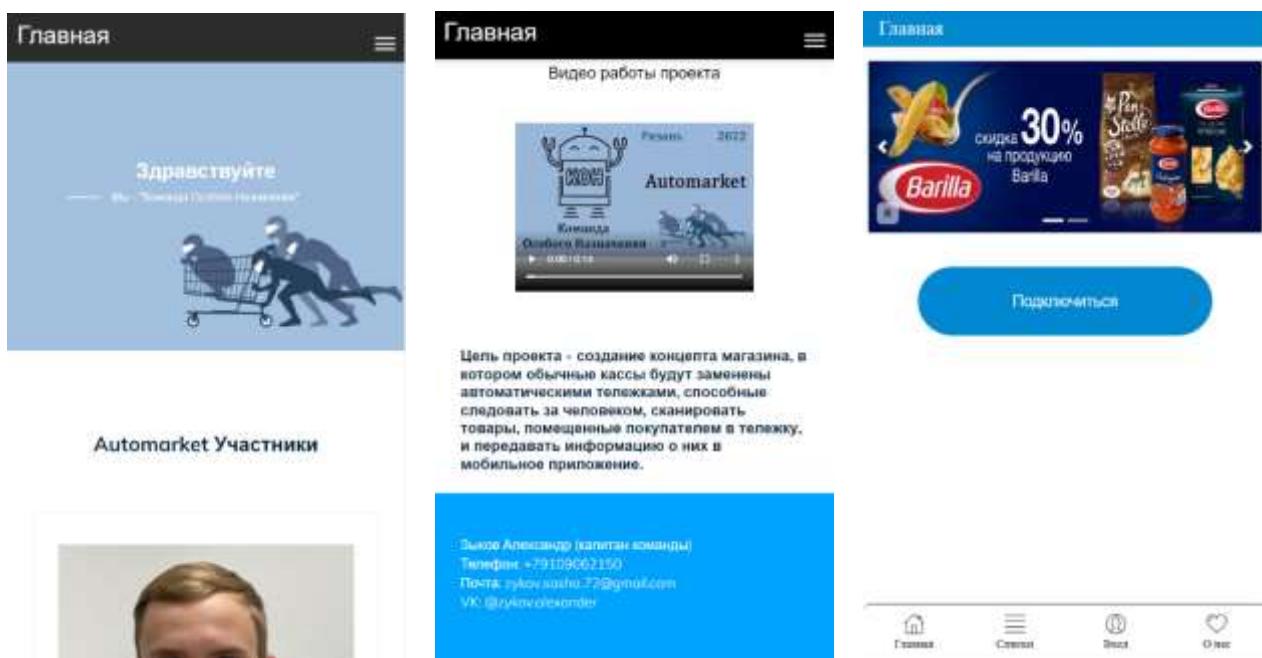
За первый год магазин уже получит прибыль, несмотря на затраты за переоборудование магазина. Выручка будет составлять от 10.000.000 до 12.000.000 рублей от переоборудования магазина.

## 4. План проекта

### Frontend – разработка мобильного приложения:

Реализовать адаптивный дизайн для приятного взаимодействия пользователя с системой и back-end частью, которая должна обеспечивать:

- Адаптивность на всех типах устройств
- Основная часть приложения написана на react + vanilla js
- Быстрая подгрузка изображений с сервера
- Особенную архитектуру проекта, для дальнейшего расширения
- Простой и понятный для пользователя интерфейс

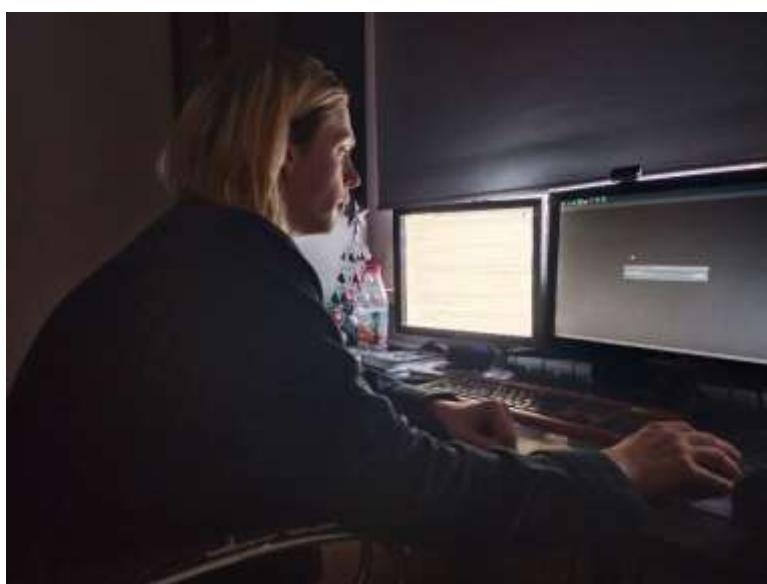


The screenshots illustrate the mobile application's user interface. The first screen is a login page with fields for email and password, and links for 'Authorization' and 'Create account'. The second screen is a shopping cart showing a single item: 'Чай' (Tea) at 300 rubles, 80g, and 'Производитель - Россия' (Manufacturer - Russia). The third screen is a 'Cart' screen showing the same tea item.

Часть frontend была соединена с backend и реализована подкачка данных из программной части приложения и были проведены испытания скорости передачи информации, в следствии которой пользователь не сможет увидеть никаких задержек.

### Передача данных:

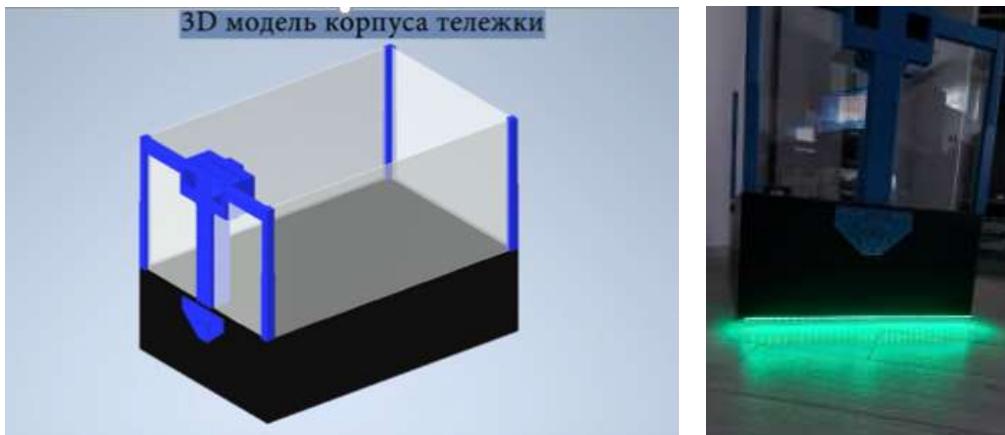
После сканирования nfc-метки ID метки (товара) отправлялось в базу данных на сервер, откуда они вытягивались и преобразовывались в данные о товаре и заполнялись в корзину в части Frontend мобильного приложения.



## **Другие части проекта (кратко):**

### **Моделирование, сборка и электроника:**

В программе Autodesk Inventor был смоделирован корпус для тележки, после чего необходимые детали были вырезаны или напечатаны из металла, оргстекла и пластика. Конструкция была собрана в единую систему и подключена электрическая часть.



### **Архитектура ИИ модели:**

Архитектура ИИ модели: Модель построена по так называемой YOLO архитектуре. Эта модель базируется на CNN архитектуре. CNN — это тип нейронных сетей, принцип работы которой заключается в переходе от конкретных особенностей изображения к более абстрактным деталям. Ниже приведён пример такой сети

### **Алгоритм следование тележки:**

Бортовой компьютер представляет собой плату raspberry pi. Она выполняет функцию передачи видео потока на сервер и приёма команд. Гру сервер представляет собой компьютер, на котором происходит обработка данных и вычисления траектории движения тележки.



## Backend – разработка мобильного приложения:

Разработать систему (комплекс приложений) интернет-маркета товаров для удовлетворений потребностей человека, в частности покупки продуктов питания; система должна обеспечивать:

## 5. Заключение

### Испытания проекта:

- Было проведено тестирование первого прототипа тележки в магазине ВкусВилл. Были выявлены ряд ошибок по следованию за человеком, которые удалось устранить в новой тележке

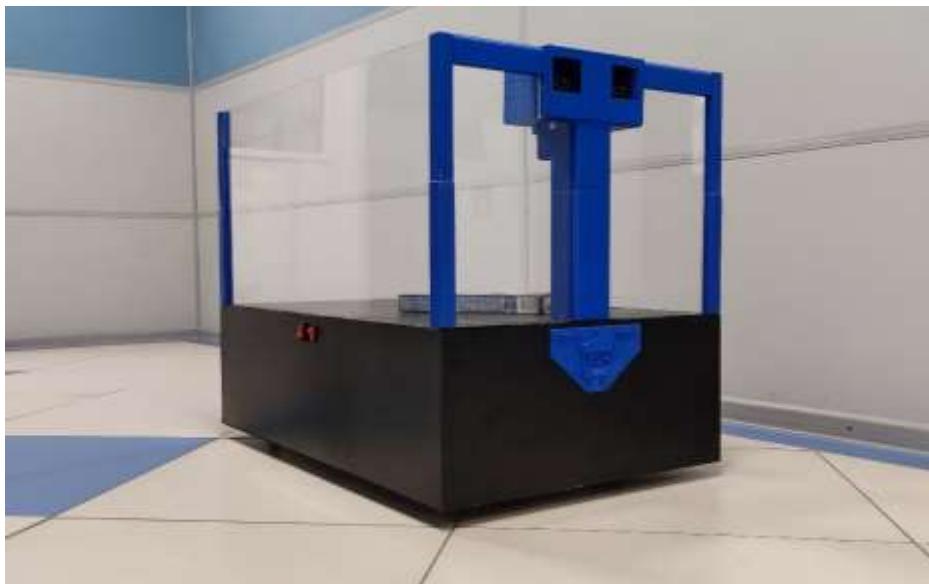


- Проведена проверка качества работы приложения. Были сделаны ряд тестов по нагрузке приложения несколькими пользователями и приложение корректно справилось
- Автоматическое следование. Скрипт по распознаванию показал свою корректность по выявлению, запоминанию и следованию за человеком
- Передача данных. Передача ID меток товаров работает в штатном режиме, также как и подключение тележки через мобильное приложение

### Готовый прототип:

Тележка может выполнять следующие функции:

- Подключение к тележке с помощью мобильного приложения
- Распознавание и следование за человеком с помощью стереоскопического зрения
- Автоматическая остановка тележки при необходимости выбора товара и передача ID товара в приложение
- Просмотр необходимой информации о товарах и компании в приложение



Ссылка на YouTube с демонстрацией проекта:

<https://youtu.be/m41Rw9-LFUU>

QR-код:

