МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное автономное   
образовательное учреждение высшего образования

«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт компьютерных технологий и информационной безопасности

|  |  |
| --- | --- |
| Наставник:  Лаборант СКБ “КИТ”  П. А. Ледерер  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  *(подпись)*  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. | К защите допустить:  Доцент кафедры ИБТКС  к.т.н., А.П. Плёнкин  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  *(подпись)*  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. |

ПЕРВЫЙ ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ ОТЧЁТ

**К ТВОРЧЕСКОМУ ПРОЕКТУ**

ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ВвИД»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| На тему: | Программный модуль автономной посадки БПЛА | |
|  |  | |
| Команда: | SkyForce | |
|  |  | |
| Выполнили: |  | Старостенко Евгений Станиславович, группа КТсо2-1 |
|  |  | *(подпись, фамилия, имя, отчество, группа)* |
|  |  | Апацанова Ксения Евгеньевна,  группа УЭбо3-4 |
|  |  | *(подпись, фамилия, имя, отчество, группа)* |
|  |  | Абилхан Ани, группа УЭбо3-4 |
|  |  | *(подпись, фамилия, имя, отчество, группа)* |
|  |  | Мельникова Елизавета Викторовна, группа КТбо2-9 |
|  |  | *(подпись, фамилия, имя, отчество, группа)* |
|  |  | Долгошеева Валерия Александровна, группа КТбо2-11 |
|  |  | *(подпись, фамилия, имя, отчество, группа)* |

|  |
| --- |
| Гурманмырадов Тиркиш, группа КТбо2-6 |
| *(подпись, фамилия, имя, отчество, группа)* |

|  |
| --- |
| Бабаев Сергей Андреевич, группа КТбо 2-12 |
| *(подпись, фамилия, имя, отчество, группа)* |

Таганрог 2023

# СОДЕРЖАНИЕ

[СОДЕРЖАНИЕ 2](#_Toc154790117)

[Распределение ролей в команде 3](#_Toc154790118)

[Введение 4](#_Toc154790119)

[1 Анализ рынка 5](#_Toc154790120)

[1.1 Положение дел в отрасли 5](#_Toc154790121)

[1.2 Конкурентный анализ 6](#_Toc154790122)

[2 Цель работ 11](#_Toc154790123)

[2.1 Проделанная работа 12](#_Toc154790124)

[3 Календарный план 13](#_Toc154790125)

[Заключение 14](#_Toc154790126)

# Распределение ролей в команде

1. Старостенко Евгений - капитан, разработчик.

2. Апацанова Ксения - маркетолог.

3. Абилхан Ани - маркетолог.

4. Мельникова Елизавета - разработчик.

5. Долгошеева Валерия - дизайнер.

6. Гурманмырадов Тиркиш - архитектор.

7. Бабаев Сергей - архитектор.

# Введение

В последние пять лет наблюдается увеличение спроса на использование дронов в коммерческих целях. Западные эксперты прогнозируют, что к 2024 году мировой рынок технологий беспилотных летательных аппаратов вырастет в 3 раза, сейчас он примерно составляет 14 миллиардов долларов, а к 2025 году рынок составит 47,76 миллиарда долларов.

Перспективные направления, которые, уже сейчас начинают развиваться - логистика и применение дронов для доставки грузов.

Основные преимущества дронов для бизнеса по сравнению с традиционными технологиями и методами сбора и обработки данных:

- В первую очередь это улучшение качества работы и повышение эффективности за счет получения более достоверных данных по сравнению с традиционными методами.

- Затем, это экономия бюджета, так как сокращается количество оборудования, приборов, сотрудников для выполнения задач.

- В-третьих, полученные данные с дрона очень наглядные, актуальные, удобные для просмотра и воспроизведения. Эти данные не подделываемые, что самое важное, своевременные.

- В-четвертых, снижение риска производственного травматизма.

Экономическая целесообразность внедрения беспилотных технологий:

- С дронами можно выполнить больший объем работ с меньшими издержками и тем самым увеличить количество проектов и, соответственно, прибыль.

# 1 Анализ рынка

## **1.1 Положение дел в отрасли**

В рамках проекта планируется создание не самого беспилотника, а его составляющей - системы технического зрения (СТЗ) для беспилотного летательного аппарата(квадрокоптера) предназначенной для осуществления автономной посадки по визуальным ориентирам. Поэтому в рамках анализа отрасли мы: 1) проводим анализ отрасли беспилотной авиации; 2) проводим анализ направления, для которого производится разработка – аэрологистики; 3) проводим анализ технологий, используемых в отрасли.

По оценкам Drone Industry Insight, объем мирового рынка беспилотных авиационных систем (БАС) для применения в коммерческом секторе будет расти в среднем на 9,4% в год — с $26,3 млрд в 2021 году до $41,3 млрд в 2026-м. При этом агентство Grand View Research прогнозирует рост объема всех сегментов глобального рынка дронов к 2025 году до $84 млрд, а Huawei — до $200 млрд к 2027 году. На российский рынок дронов, согласно исследованию Huawei, приходится 4% от мирового.

Разрабатываемая в рамках проекта система будет использована в крупнейшем направлении использования беспилотных летательных аппаратах – аэрологистике. Рынок аэрологистики беспилотных авиационных систем динамично развивается, а сегментация рынка выглядит следующим образом :

• доставка малых товаров конечному потребителю на короткие дистанции до 10 км, т.н. «последняя миля»;

• доставка среднегабаритных грузов на расстояния от одного-двух десятков до одной-двух сотен км, т.н. «средняя миля»;

• промышленная логистика для перевозки средних (10-100 кг) и крупных (100-400 кг) грузов на небольшие расстояния.

В рамках технического задания определено, что разрабатываемая в рамках проекта система может использоваться при доставке грузов (доставка последней мили), т.е. первый сегмент.

Анализ рынка с учетом российской специфики показывает, что наибольший эффект от доставки грузов на БВС будет получен при доставке малогабаритной почтовой корреспонденции в труднодоступных районах, перевозке продовольственных и потребительских товаров от оптово-распределительных центров до мест реализации в городских агломерациях, загородных поселках, включая перевозки медицинских препаратов, использование в производственно-логистических задачах.

## **1.2 Конкурентный анализ**

Конкурентный анализ проводится с целью изучения конкурентов, для выявления их маркетинговой стратегии, исследования конкурирующих продуктов, динамике продаж, используемых технологиях.

На основе анализа конкурентов принимается решение о запуске продукта, формируется уникальное торговое предложение, определяются каналы дистрибьюции.

На данный момент имеются следующие конкуренты в отрасли: ООО «Съемка с воздуха», ГК «Геоскан», ООО «Коптер Экспресс», ООО «Икс», АО «АЭРОКОН», ООО «Транспорт будущего», АО «Корпорация Иркут», концерн РПКБ, ЦКБ «Авионика», концерн «Вега».

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Название** | **Деятельность** | **Сегментация** | **Преимущества** | **Недостатки** |
| **ООО «Съемка с воздуха»** | Компания представляет продукцию российских производителей беспилотных летательных аппаратов и отраслевые решения на их основе. Является эксплуатантом и разработчиком БАС | Прямой | Профессиональные операторы, Использование передовой техники, Разнообразие услуг, Конкурентные цены | - |
| **ГК «Геоскан»** | Компания эксплуатант и разработчик БАС, разработчик ПО. | Прямой | Высококвалифицированные специалисты, Использование передовой техники, Разнообразие услуг Индивидуальный подход | - |
| **ООО «Коптер экспресс»** | Компания эксплуатант и разработчик БАС | Прямой | Профессиональные специалисты, Использование современной техники, Гибкий подход, Широкий спектр услуг, Клиентоориентированный подход | - |
| **ООО «ИКС»** | Компания эксплуатант и разработчик БАС | Прямой | Высококвалифицированные специалисты, Использование передовой техники, Гибкий подход, Широкий спектр услуг | - |
| **АО «АЭРОКОН»** | Компания эксплуатант и разработчик БАС | Прямой | Профессиональные операторы, Использование передовой техники, Разнообразие услуг | - |
| **ООО «Транспорт будущего»** | Производство БАС | Прямой | Привлечены крупные инвестиции, сотрудничество с государством, есть производственная база | - |
| **АО "Корпорация "Иркут"** | Производство вертолетов, самолетов и прочих летательных аппаратов.  Занимается проектированием и производством беспилотных летательных аппаратов для военного и гражданского использования. | Косвенный | -"Иркут" имеет богатый опыт производства авиационной техники и уникальные технологические ноу-хау.  - занимается не только разработкой и производством БПЛА, но и другими видами летательной аппаратуры, что позволяет компании предлагать разнообразные авиационные продукты.  - Компания активно внедряет новейшие технологии в свои разработки, что позволяет ей держаться на передовых позициях в отрасли. | - Иркут в первую очередь ориентирована на поставки военной авиатехники и БПЛА для вооруженных сил, что ограничивает ее участие в гражданских проектах.  - В связи с санкциями и политическими ограничениями компания может столкнуться с трудностями на международном рынке продаж. |
| **Концерн РПКБ** | Производство вертолетов, самолетов и прочих летательных аппаратов.  Один из ведущих российских производителей беспилотных летательных аппаратов, предлагающий различные модели для различных видов миссий. | Косвенный | - Концерн РПКБ известен своими передовыми технологиями в области разработки и производства БПЛА.  - Компания предлагает широкий ассортимент БПЛА, включая как легкие мультикоптеры, так и крупные беспилотные аппараты.  - У компании богатый опыт работы в области авиации и приборостроения.  - Концерн РПКБ имеет контракты на производство БПЛА для государственных нужд. | - Как и многие другие организации, Концерн РПКБ может столкнуться с финансовыми трудностями из-за ограниченного бюджета на разработку и производство.  -Существует жесткое регулирование и ограничения в международной торговле беспилотными летательными аппаратами, которым может подвергаться концерн. |
| **Центральное конструкторское бюро "Авионика"** | Научные исследования и разработки в области естественных и технических наук.  Специализируется на разработке беспилотных летательных аппаратов для гражданского и военного применения. | Косвенный | - КБ "Авионика" известно использование передовых технологий при разработке БПЛА, что может обеспечить высокий уровень работы и функционала.  - КБ "Авионика" может быть гибким в реагировании на потребности клиентов и рынка, что позволяет разрабатывать индивидуальные решения.  - Компания предлагает разнообразные модели БПЛА, что позволяет удовлетворять широкий спектр потребностей в различных областях. | - Возможны трудности связанные с продвижением продукции на международном рынке из-за политических и торговых ограничений. |
| **Концерн "Вега"** | Научные исследования и разработки в области естественных и технических наук.  Ведущий разработчик и производитель летательных аппаратов, включая гражданские и военные БПЛА. | Косвенный | - Концерн "Вега" славится своими передовыми технологиями и инновационными разработками в области беспилотной авиации.  - "Вега" предлагает широкий спектр беспилотных летательных аппаратов для различных целей - от гражданских до военных, что делает его компанию с широким потенциалом в различных сферах.  - Концерн имеет многолетний опыт работы в области авиации и приборостроения, обладая необходимыми ресурсами и экспертизой.  - У концерна имеются производственные мощности, что обеспечивает возможность массового производства и выполнения больших заказов. | - Как и многие другие компании, "Вега" может столкнуться с финансовыми трудностями, связанными с ограничениями и особенностями финансирования.  - "Вега" может быть уязвима к воздействию политических и экономических рисков, таких как санкции и изменения в международных отношениях. |

Таблица 1. Конкурентный анализ

# 2 Цель работ

Создание системы технического зрения (СТЗ) для беспилотного летательного аппарата(квадрокоптера) предназначенной для осуществления автономной посадки по визуальным ориентирам. В качестве визуального ориентира может выступать: ArUco маркеры или QR-коды. Созданная система может использоваться при доставке грузов (доставка последней мили).

ROS: Robot Operating System - это фреймворк для разработки программного обеспечения роботов и роботизированных систем. Основными преимуществами использования ROS является быстрая масштабируемость, возможность добавление новых модулей без затрагивания старых элементов систем. Достигается это за счёт модели издатель-подписчик, которая лежит в основе ROS.

Поскольку ROS - это мета-операционная система, нам необходимо выбрать ОС для использования. Самыми популярными операционными системами являются Debian, Ubuntu и Linux Mint. Так как мы будем использовать ROS2 наш выбор пал на Ubuntu 22.04.

Gazebo 3D: разрабатываемый некоммерческой организацией OSRF (Open Source Robotics Foundation), имеет ряд преимуществ по сравнению с другими робототехническими симуляторами. Во-первых, он бесплатный и имеет открытый код. Во-вторых, он очень популярен среди мирового робототехнического сообщества и является официальным симулятором соревнований DARPA. Необходим нам для тестирования в виртуальной среде.

## **2.1 Проделанная работа**

Изображение выглядит как текст, Фиолетовый, снимок экрана, фиолетовый

Автоматически созданное описаниеБыл установлен Ubuntu версии 22.04 и фреймворк ROS 2.

Рисунок 1 – OS Ubuntu

# 3 Календарный план

|  |  |
| --- | --- |
| Ноябрь-декабрь 2023 (первая контрольная точка) | Распределение ролей в команде.  Формирование календарного плана проекта.  Анализ рынка и конкурентов.  Описание целевой аудитории и проблем клиента, которые решает продукт.  Изучение возможностей фреймворка ROS не ниже версии noetic, и операционной системы Ubuntu Linux 20.04.  Подготовка пояснительной записки (первая контрольная точка), включая устав проекта. |
| Январь-февраль 2024 (вторая контрольная точка) | Описание бизнес-модели, способы продвижения, выбор каналов.  Формирование УТП продукта и путей продажи.  Анализ рисков реализации.  Проектирование модуля посадки с использованием языков программирования С++/python3.  Подготовка пояснительной записки (вторая контрольная точка). |
| Март-май 2024 (третья контрольная точка) | Расчет затрат на разработку и составление плана коммерциализации.  Тестирование продукта в виртуальной среде.  Тестирование продукта в реальной среде.  Подготовка пояснительной записки (третья контрольная точка). |
| Май 2024 | Подготовка презентации продукта проекта (выступление, слайды). Защита проекта. |

# Заключение

Наша команда в составе из семи человек, каждый из которых был назначен на определенную роль в проекте, провела несколько встреч, чтобы обсудить нашу цель и планы. Наша цель - создать эффективную систему технического зрения (СТЗ) для беспилотного летательного аппарата.

Мы определили, что нам необходимо для решения нашей задачи. Мы знаем, какие инструменты и оборудование нужны для создания системы.

После воплощения наших планов мы планируем провести тестирование нашей будущей системы.

В целом, мы проделали большую работу, которая заключается в планировании наших действий.