БОЛЬШИЕ ВЫЗОВЫ

ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС
НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ

МГК2021

Региональный трек
Всероссийского конкурса
научно-технологических проектов

«БОЛЬШИЕ ВЫЗОВЫ»

направление

Беспилотный транспорт и логистические системы

название работы

Разработка мобильного бинарного комплекса “TASF” видеофиксации состояния территориально распределенных объектов

участник(и)

Чверткин Михаил Павлович

#большиевызовы
#мгк

mgk.olimpiada.ru

г. Москва
2021

БИНАРНЫЕ СИСТЕМЫ В РОБОТОТЕХНИКЕ

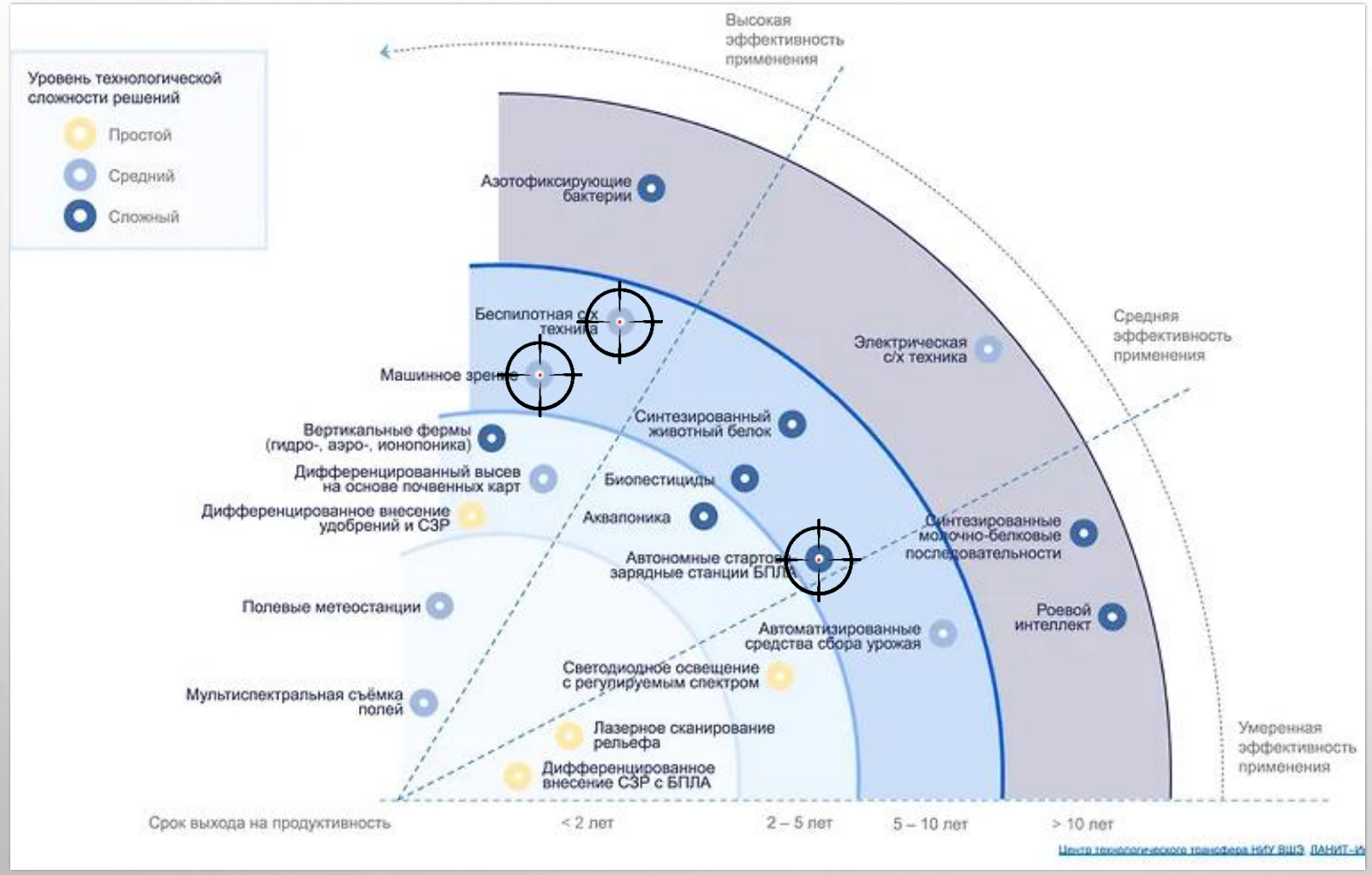
- ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОТИВОРЕЧИЯ КВАДРОКОПТЕРА (МОНО-СИСТЕМА):

Малый размер	⇔	Длительность полета
Крупный размер	⇔	Невозможность решить «тонкие» задачи
Дальность от оператора	⇔	Требуемая мощность передатчика

- Бинарная система: наземная передвижная база + квадрокоптер:

  - увеличение эффективного времени полета за счет наземной доставки;
  - осуществление подзарядки квадрокоптера;
  - обеспечит ретрансляцию сигнала передачи данных через наземную базу;
  - реализует обработку первичной видео-информации на наземной базе.

ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ ПРОЕКТА:



КРУПНЕЙШИЙ IT-ИНТЕГРАТОР «ЛАНИТ-ИНТЕГРАЦИЯ» И ЦЕНТР ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ТРАНСФЕРА ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ ЭКОНОМИКИ ПРОВЕЛИ СОВМЕСТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И РАЗРАБОТАЛИ РАДАР ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ.

Наш проект нацелен на сегменты высокой и средней эффективности применения

https://www.kommersant.ru/gallery/4583916#id1979181

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА:

СОЗДАНИЕ РОБОТОТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ВИДЕОФИКСАЦИИ СОСТОЯНИЯ ТЕРРИТОРИАЛЬНО РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Пример предметной области:

Фитосанитарный мониторинг плодовых деревьев на наличие насекомых-вредителей семейства долгоносики (лат. Curculionidae).

Альтернативное применение:

- Проведение видеофиксации состояния объектов в труднодоступных местах;
- Анализ оперативной обстановки во время проведения спасательных работ;
- Мониторинг состояния протяженных или территориально распределенных объектов;
- Наблюдение за динамическими объектами (в том числе, в целях охраны животных и птиц).

АНАЛОГИ СОВРЕМЕННОГО РЫНКА

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ МОБИЛЬНЫЙ РОБОТО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС НА БАЗЕ ПРИВЯЗНОЙ ВЫСОТНОЙ БЕСПИЛОТНОЙ ПЛАТФОРМЫ «АЛЬБАТРОС» ПОКАЗАЛИ НА ФОРУМЕ «АРМИЯ-2020»

StarlETH - это собачий робот с привязанным к спине квадрокоптером

ЗАДАЧИ ПРОЕКТА:

1) СОЗДАНИЕ НАЗЕМНОЙ МОБИЛЬНОЙ ПЛАТФОРМЫ:

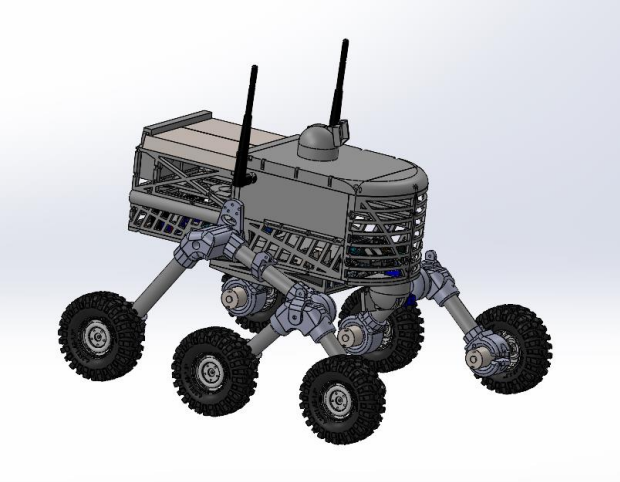
- ПЕРЕМЕЩЕНИЕ НА ДАЛЬНИЕ РАССТОЯНИЯ;
- ОБРАБОТКА ВИЗУАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ НА ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ LINUX;
- ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ПОДЗАРЯДКИ КВАДРОКОПТЕРА;

2) КОМПЛЕКТАЦИЯ И МОДЕРНИЗАЦИЯ МИНИАТЮРНОГО КВАДРОКОПТЕРА ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ВИЗУАЛЬНОГО ФИТОСАНИТАРНОГО МОНИТОРИНГА ПЛОДОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ;

3) ИНТЕГРАЦИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПЛАТФОРМОЙ И КВАДРОКОПТЕРОМ В ЕДИНЫЙ КОМПЛЕКС ОПЕРАТОРА;

4) РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ, СБОРА И ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ.

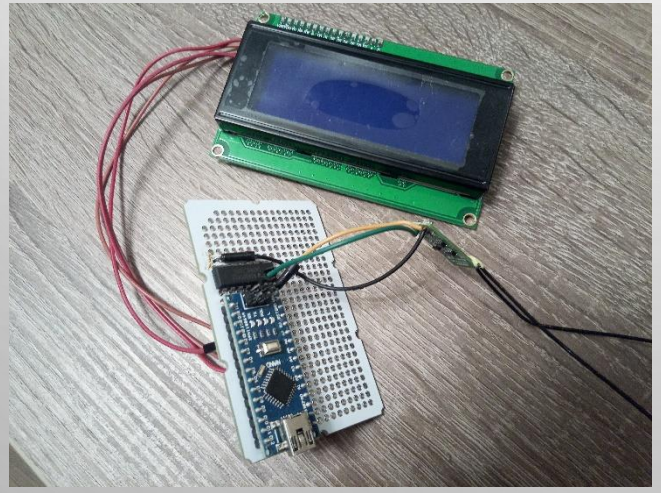
ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ПРОТОТИПИРОВАНИЕ ПОДВИЖНОЙ НАЗЕМНОЙ ПЛАТФОРМЫ



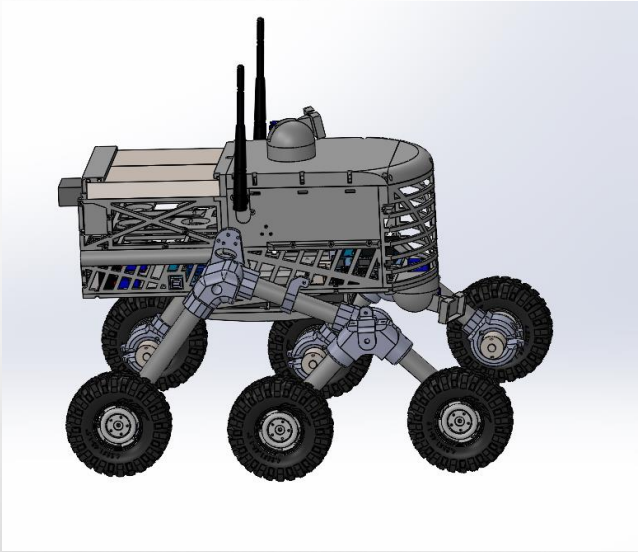
СОЗДАНИЕ МОДЕЛИ - SOLIDWORKS

УПРАВЛЕНИЕ МОДЕЛЬЮ - JUMPER T12

ХОДОВАЯ ЧАСТЬ РЕАЛИЗОВАНА – 6 ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ ДВИГАТЕЛЯМИ, ПРИЕМНОЙ ЧАСТЬЮ, АККУМУЛЯТОРНЫЕ БАТАРЕЙКАМИ 18650, ARDUINO UNO, 2 МОТОР ДРАЙВЕРА L298N, МОТОР SHIELD.

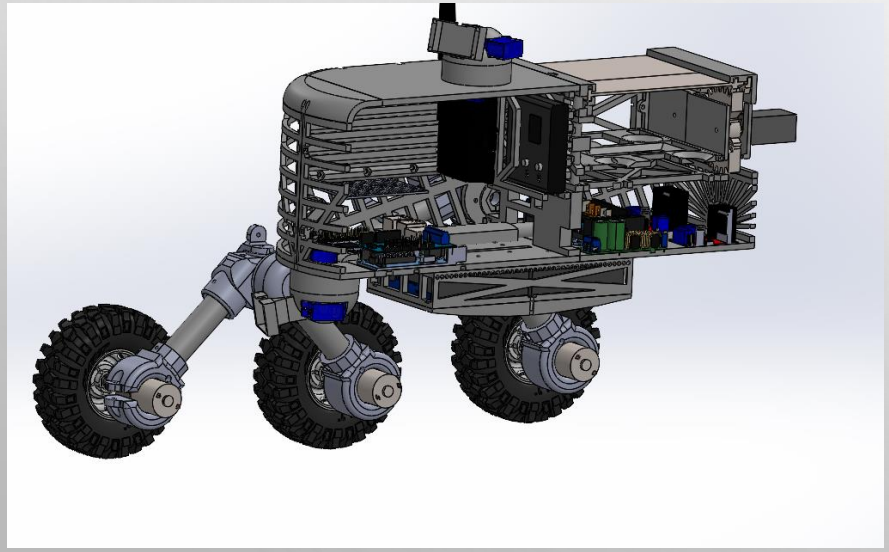


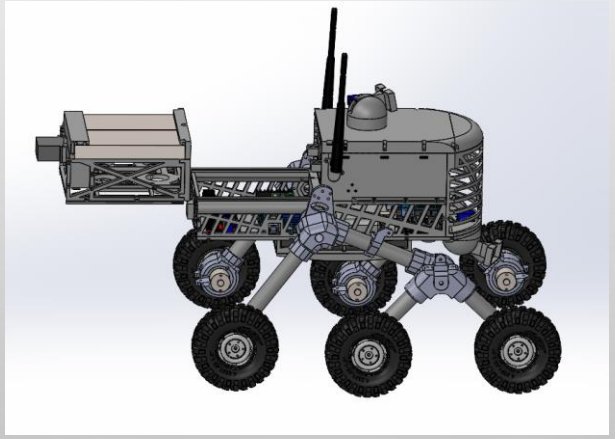
3D МОДЕЛИРОВАНИЕ УЗЛОВ И ДЕТАЛЕЙ



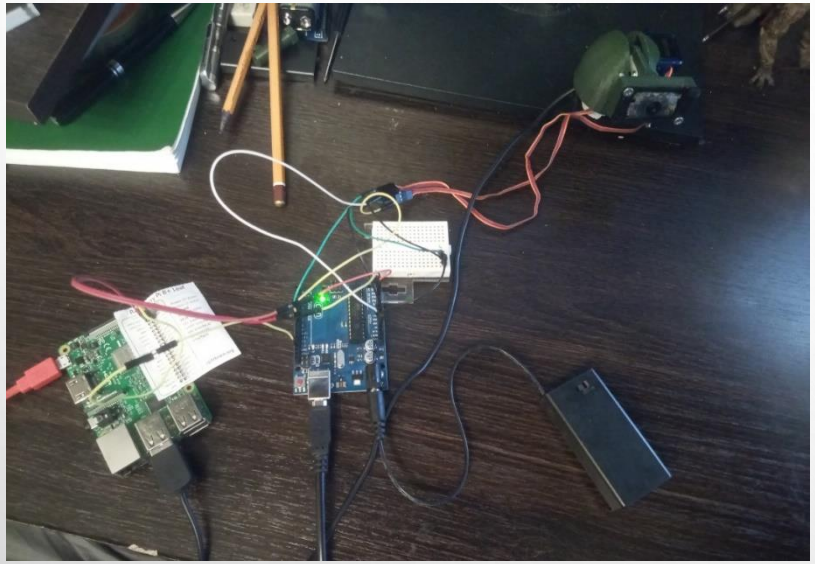
Созданы проекты следующих узлов и деталей наземной платформы :

- несущая динамическая платформа;
- подвеска с колесной основой;
- съемная каретка с крепежной системой под размещение квадрокоптера;
- узлы подвижных камер слежения;
- крепежные элементы.



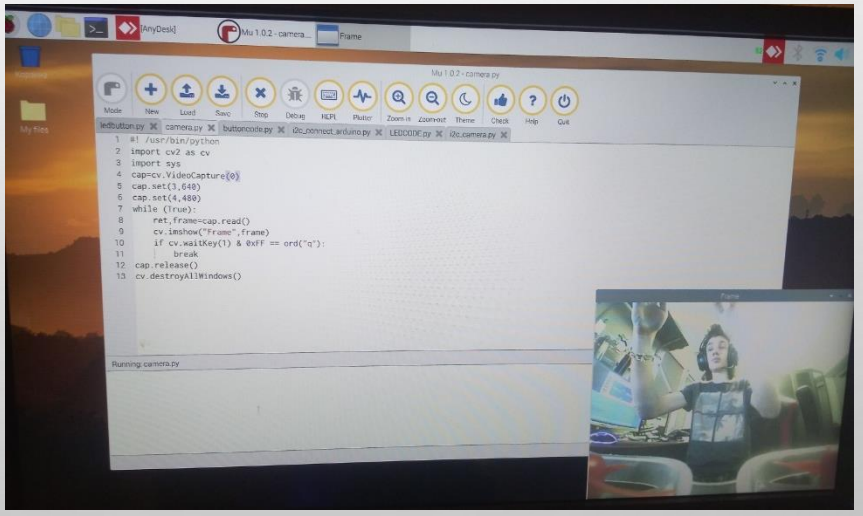


РЕАЛИЗОВАННЫЕ УЗЛЫ ДЛЯ ВНЕДРЕНИЯ В МАКЕТНУЮ КОНСТРУКЦИЮ

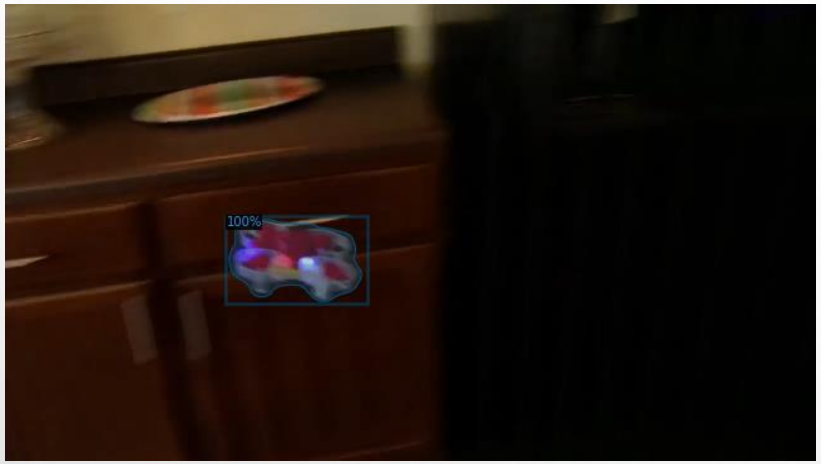


1) УПРАВЛЕНИЕ КАМЕРОЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ RASPBERRY ДЛЯ СЛЕЖКИ ЗА КВАДРОКОПТЕРОМ.

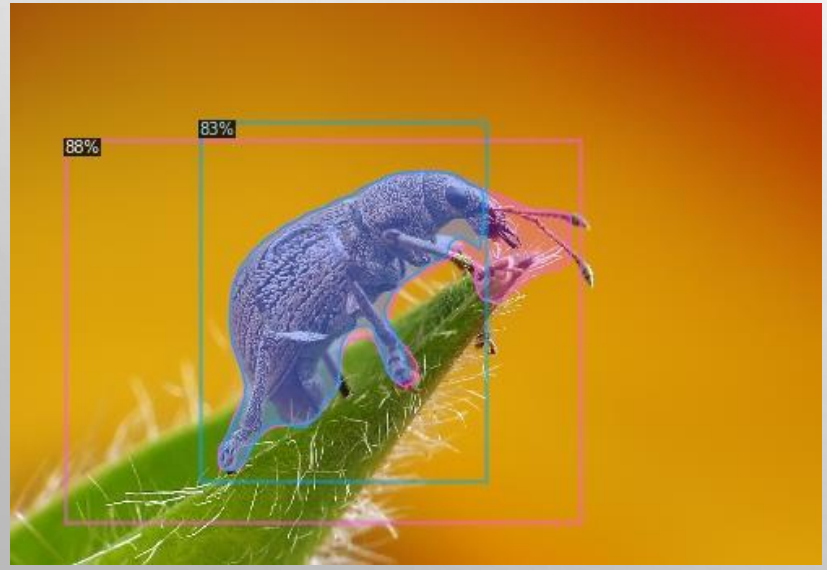
2) ПРИЕМ ИЗОБРАЖЕНИЯ ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕЙ ОБРАБОТКИ С КВАДРОКОПТЕРА.



ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ – МАШИННОЕ ЗРЕНИЕ



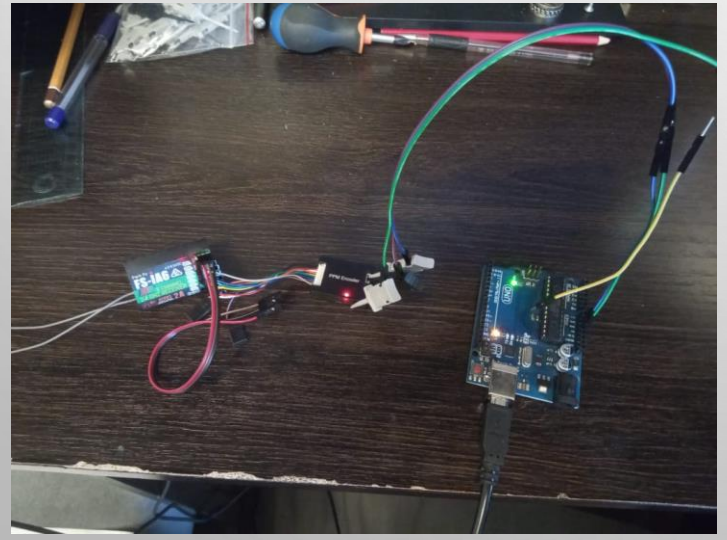
1) Распознавание образа квадрокоптера с наземной платформы для определения его местонахождения



2) Распознавание образов насекомых, определяемых за счет камеры квадрокоптера

ИССЛЕДОВАНИЕ СИГНАЛОВ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

1) Два идентичных передатчика для ретрансляции сигнала с робота и управления всем комплексом.

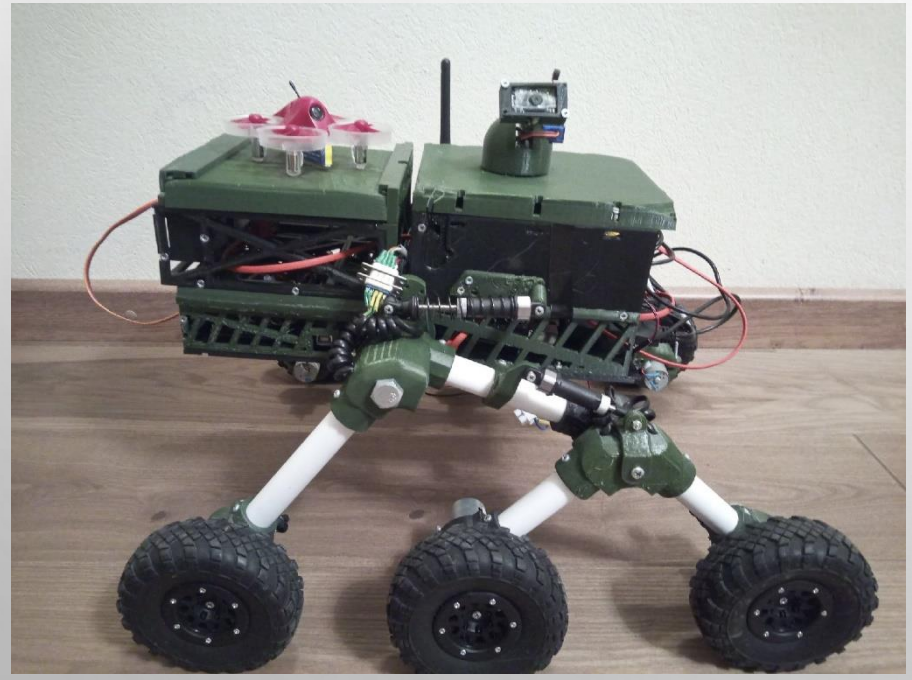


2) Стенд с приемником работающим по протоколу FlySky.

3) Считывание сигналов с пульта управления и отображение результатов на осциллографе.

ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОБОТИЗИРОВАННОГО КОМПЛЕКСА

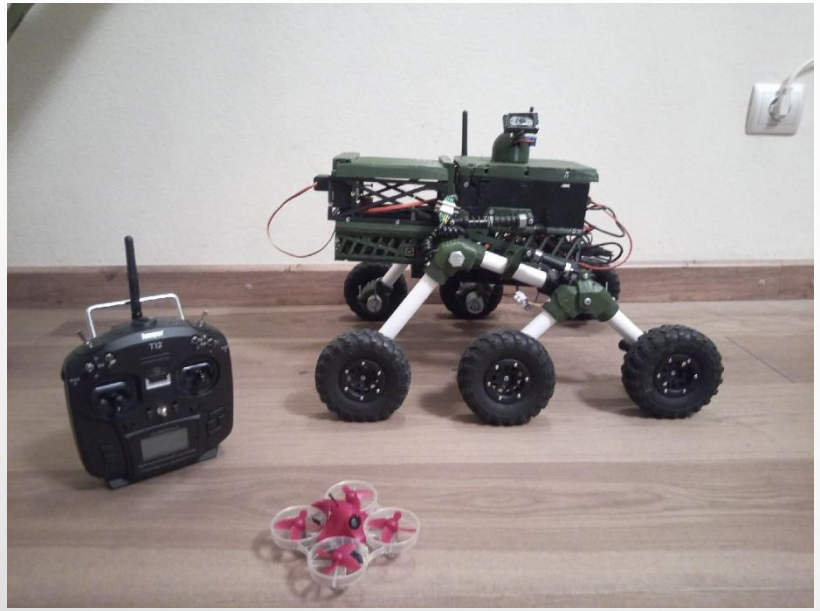
Характеристика	Значение
Длинна	0,48 м
Ширина	0,38 м
Высота	0,35 м



Характеристика	Значение
Вес робототизированной платформы с аккумулятором	1,695 кг
Вес робототизированной платформы без аккумулятора	1,156 кг

Характеристика	Значение
Максимальная скорость мобильной платформы	3 м/с
Оптимальная скорость мобильной платформы	1.5 м/с

РЕЗУЛЬТАТ ТЕКУЩЕГО ЭТАПА:



- РАЗРАБОТАНО 2 ОПЫТНЫХ ОБРАЗЦА: МОНОЛИТНЫЙ КОРПУС И СБОРНЫЙ МОДУЛЬНЫЙ КОРПУС
- РЕАЛИЗОВАНЫ:
  - ПРОВЕДЕНИЕ АНАЛИЗА РЕШАЕМОЙ ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАДАЧИ;
  - ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕРВИЧНОГО ВИДЕНИЯ ПРОЕКТА;
  - РАЗРАБОТКА ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ СХЕМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭЛЕМЕНТОВ БИНАРНОГО КОМПЛЕКСА;
  - РАЗРАБОТКА НАЗЕМНОЙ МОБИЛЬНОЙ ПЛАТФОРМЫ:
  - КОМПЛЕКТАЦИЯ (НАСТРОЙКА, АДАПТАЦИЯ) УЗЛОВ СВЯЗИ МОБИЛЬНОЙ ПЛАТФОРМЫ;
  - РАЗРАБОТКА УЗЛОВ ВИДЕОФИКСАЦИИ И ВИДЕООБРАБОТКИ СИГНАЛА;
  - РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БИНАРНЫМ КОМПЛЕКСОМ.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТА

- РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ФУНКЦИЙ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ;
- РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ НА РАЗРАБОТАННОЙ АППАРАТНОЙ ПЛАТФОРМЕ (НАПРИМЕР, ЗАДАЧИ ФИТОСАНИТАРНОГО МОНИТОРИНГА САДОВ);
- РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ АВТОНОМНОГО УПРАВЛЕНИЯ БИНАРНЫМ КОМПЛЕКСОМ (АВТОНОМНОЕ ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАЧ, ДЕЙСТВИЯ В УСЛОВИЯХ ОБРЫВА СВЯЗИ С ОПЕРАТОРОМ);
- РАЗРАБОТКА СИСТЕМ АВТОНОМНОЙ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ, ПОЛУЧАЕМОЙ С ВИДЕОСИГНАЛОВ.