



# БОЛЬШИЕ ВЫЗОВЫ

ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС  
НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ



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**

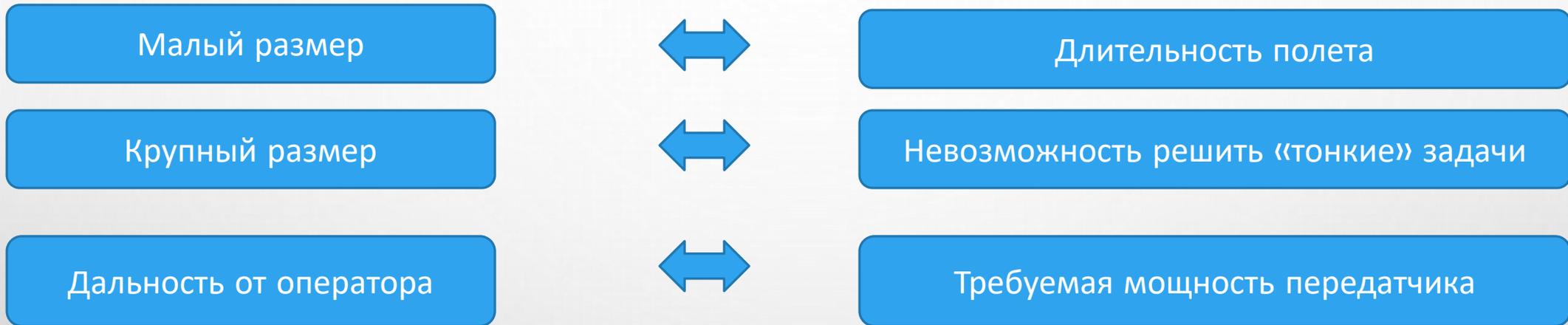
#большиевызовы  
#МГК

г. Москва  
2021

[mgk.olimpiada.ru](http://mgk.olimpiada.ru)

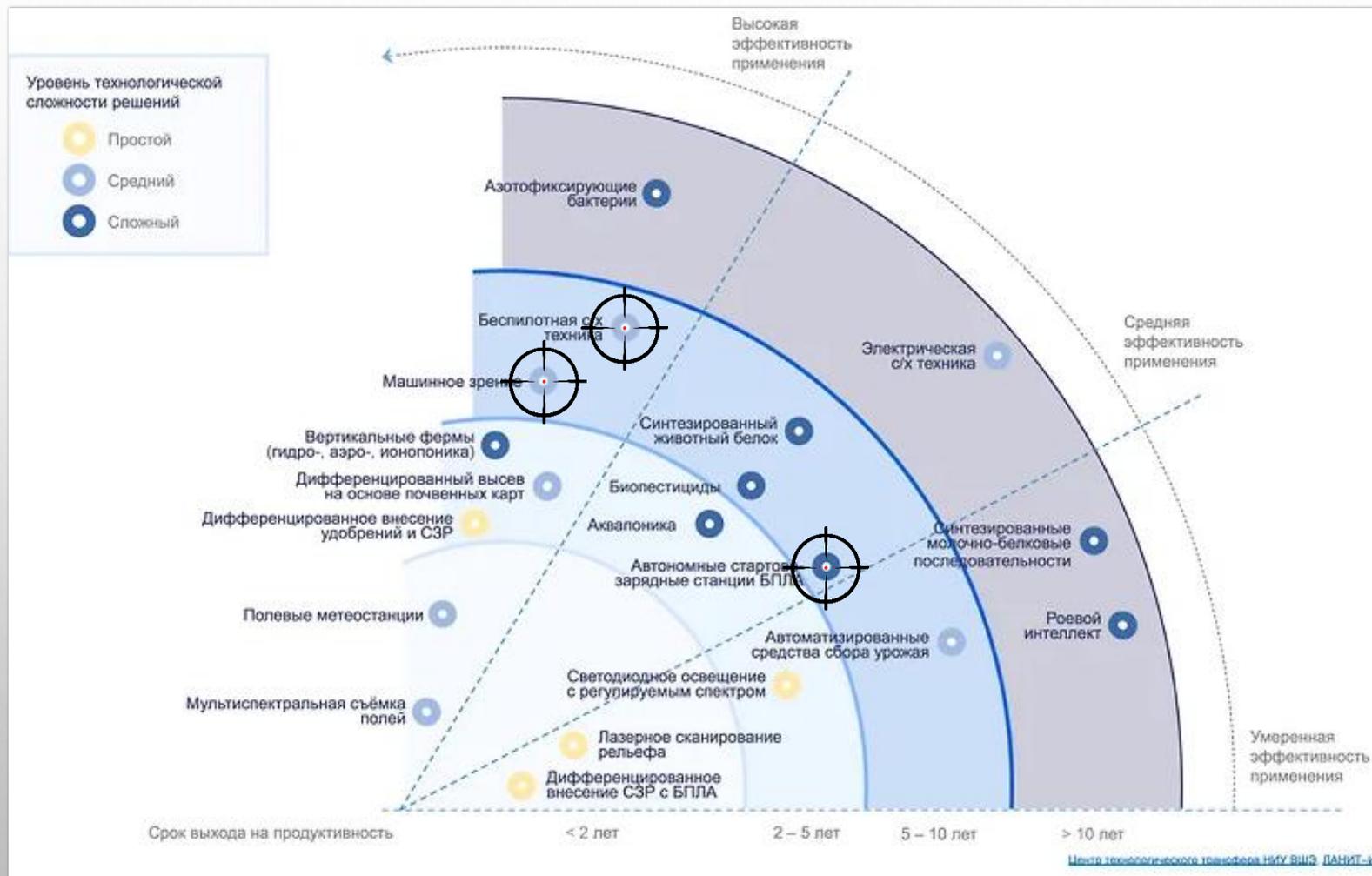
# БИНАРНЫЕ СИСТЕМЫ В РОБОТОТЕХНИКЕ

- ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОТИВОРЕЧИЯ КВАДРОКОПТЕРА (МОНО-СИСТЕМА):



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



Наш проект нацелен на сегменты высокой и средней эффективности применения

# 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:

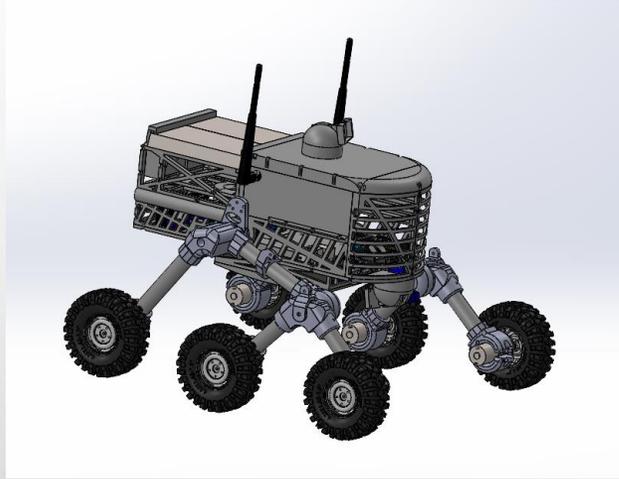
- ПЕРЕМЕЩЕНИЕ НА ДАЛЬНИЕ РАССТОЯНИЯ;
- ОБРАБОТКА ВИЗУАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ НА ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ LINUX;
- ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ПОДЗАРЯДКИ КВАДРОКОПТЕРА;

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.

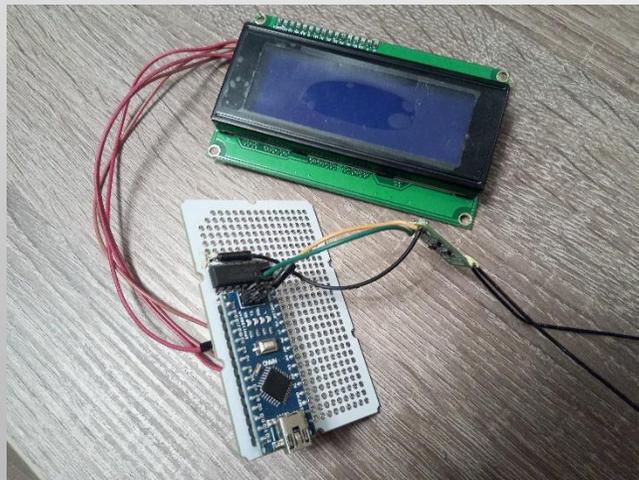
# ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ПРОТОТИПИРОВАНИЕ ПОДВИЖНОЙ НАЗЕМНОЙ ПЛАТФОРМЫ



СОЗДАНИЕ МОДЕЛИ - SOLIDWORKS

УПРАВЛЕНИЕ МОДЕЛЬЮ - JUMPER T12

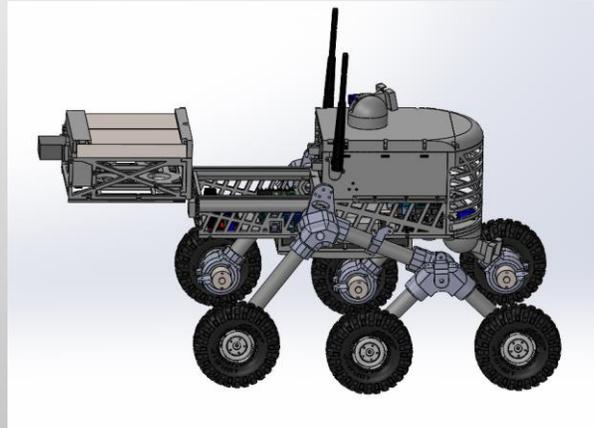
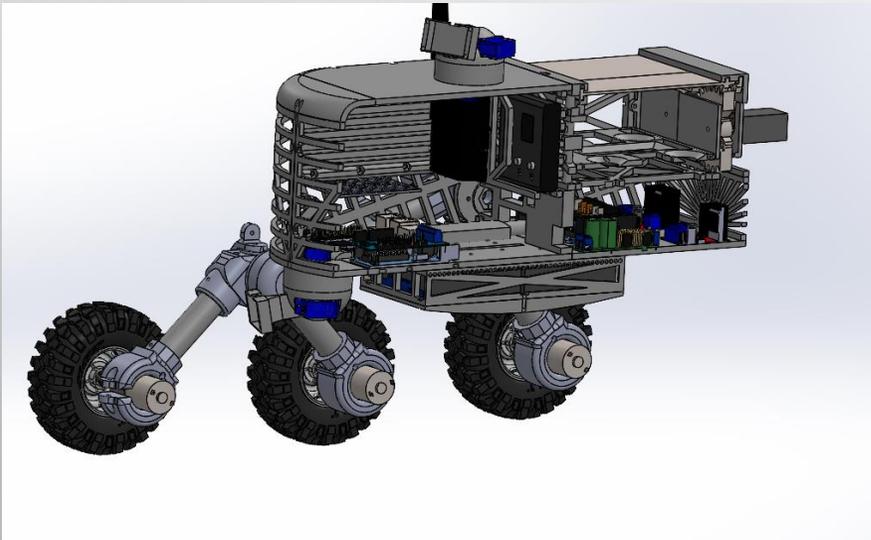
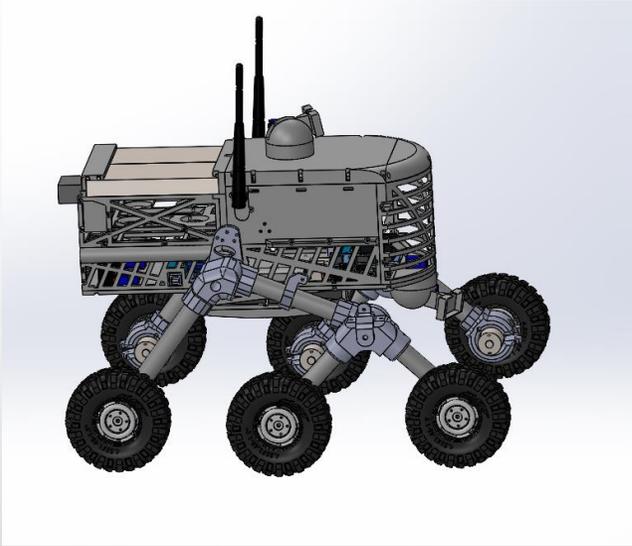
ХОДОВАЯ ЧАСТЬ РЕАЛИЗОВАНА – 6  
ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ ДВИГАТЕЛЯМИ,  
ПРИЕМНОЙ ЧАСТЬЮ,  
АККУМУЛЯТОРНЫМИ БАТАРЕЙКАМИ  
18650, ARDUINO UNO, 2 МОТОР  
ДРАЙВЕРА L298N, МОТОР SHIELD.



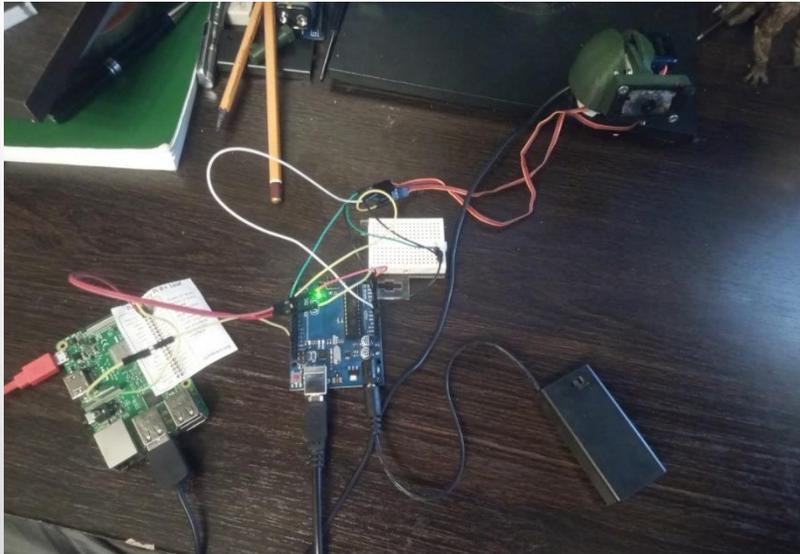
# 3D МОДЕЛИРОВАНИЕ УЗЛОВ И ДЕТАЛЕЙ

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.



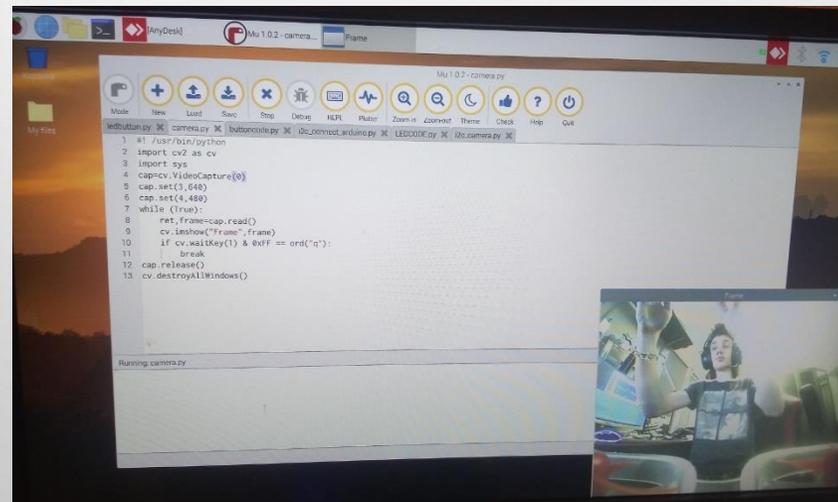
# РЕАЛИЗОВАННЫЕ УЗЛЫ ДЛЯ ВНЕДРЕНИЯ В МАКЕТНУЮ КОНСТРУКЦИЮ



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



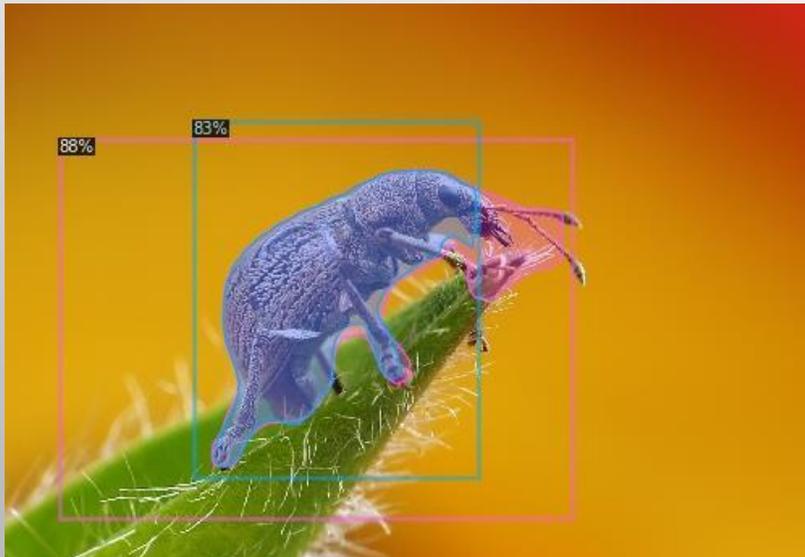
2) ПРИЕМ ИЗОБРАЖЕНИЯ ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕЙ ОБРАБОТКИ С КВАДРОКОПТЕРА.



# ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ – МАШИННОЕ ЗРЕНИЕ



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



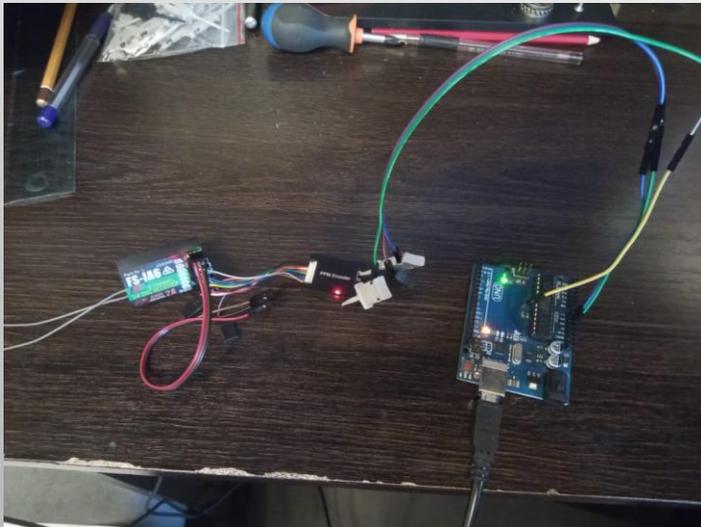
2) Распознавание образов насекомых, определяемых за счет камеры квадрокоптера



# 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
Длина	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.

