

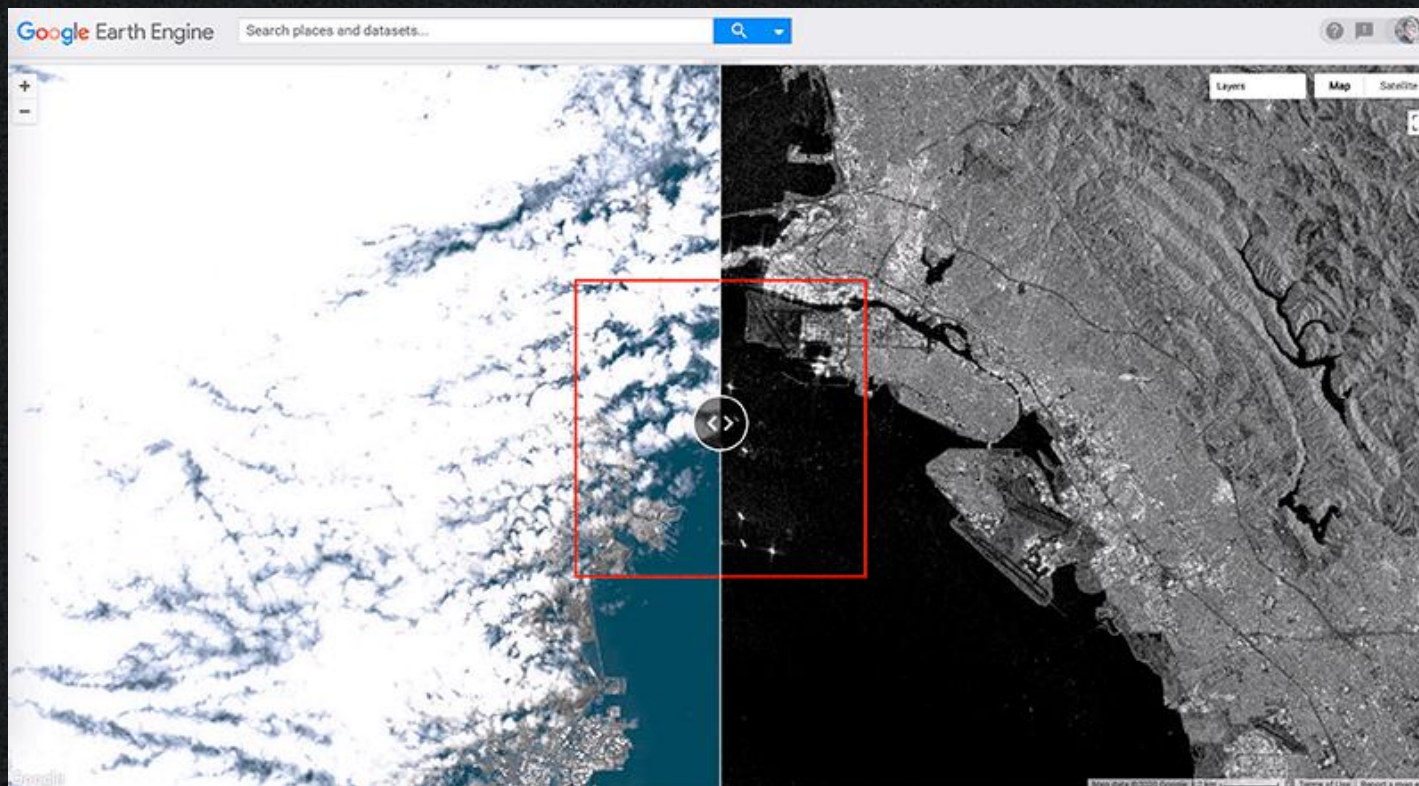
Бортовая интеллектуальная многосенсорная система оперативного мониторинга
земной поверхности

Ненашев Сергей (рук.)
Афанасьева Виктория
Залищук Александр

Проблема: **увидеть невидимое!**

Существенное снижение шансов на обнаружение объекта – в сложных метеоусловиях и труднодоступных местах и зонах чрезвычайных ситуаций.

Барьер: массивный лес, пожар (смог), болотистая местность, сложные погодные или сезонные условия (туман, дождь, снег, град), горные склоны, акватории и др.



Решение

Поиск объектов средствами бортовой мультисенсорной системой с искусственным интеллектом:

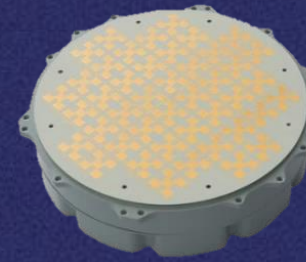
1. Преодоление барьера – **погодные явления**
2. Классификация и распознавание в реальном времени
3. Прогнозирование положения объектов в режиме реального времени



Решение

Состоит:

- малая радиолокационная станция (осн.)
- телевизионная камера (ТВ)
- тепловизионная камера (ТПВ)



РЛС



ТВ



ТПВ



Оптическое
изображение

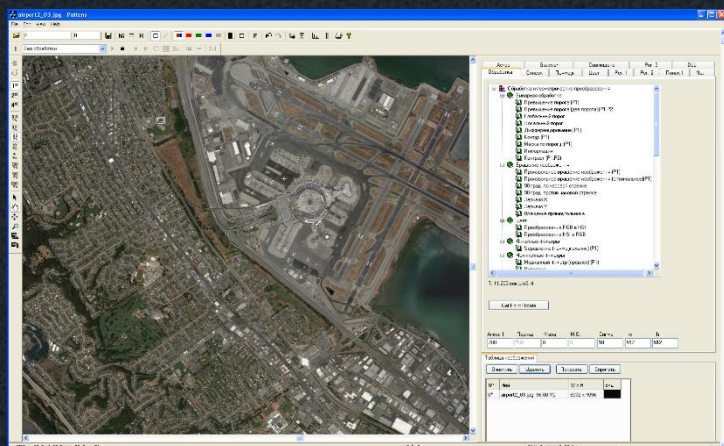


Комплексное
изображение

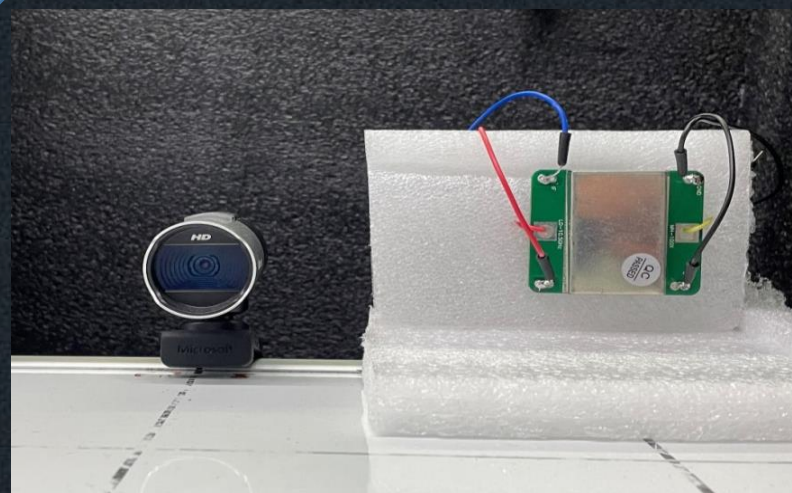
Конечный продукт

Планируемый результат: TRL 6. Внедрение комплекса в бортовую авиационную систему

Задел

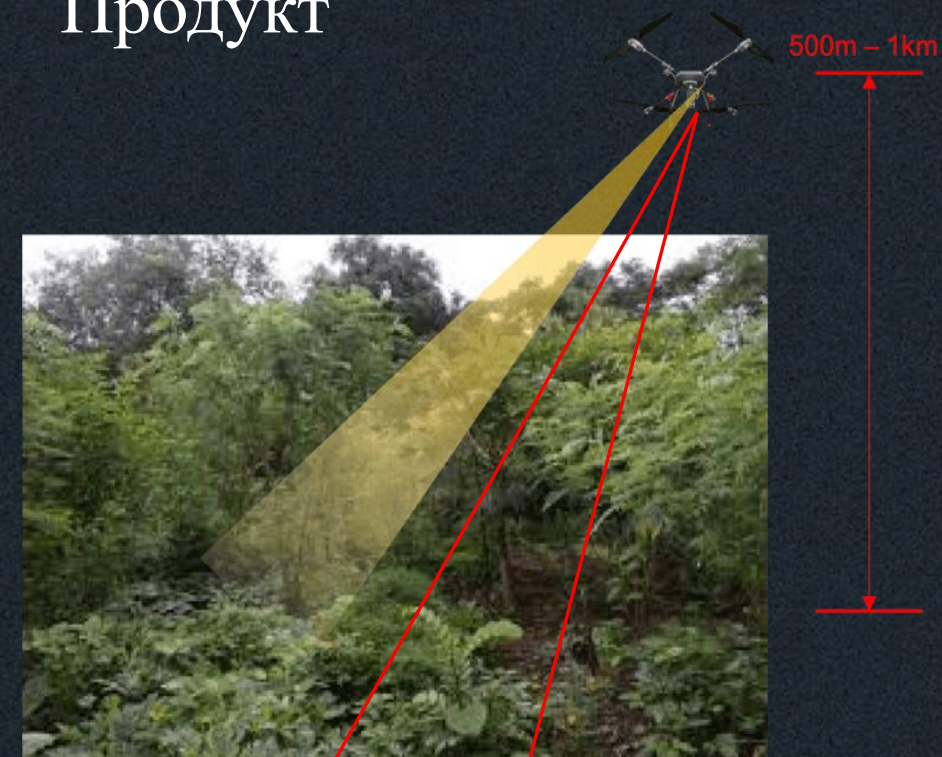


ПО совмещение разнородных изображений

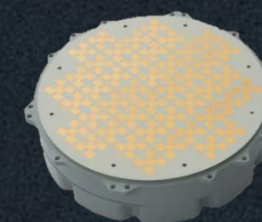


Стенд для отработки ПО
Датчик НВ100 и оптическая камера

Продукт



ТП и ТПВ



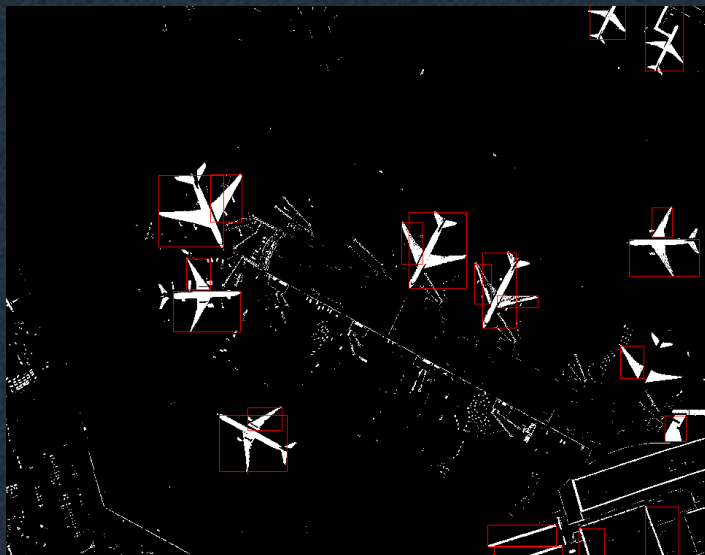
РЛС



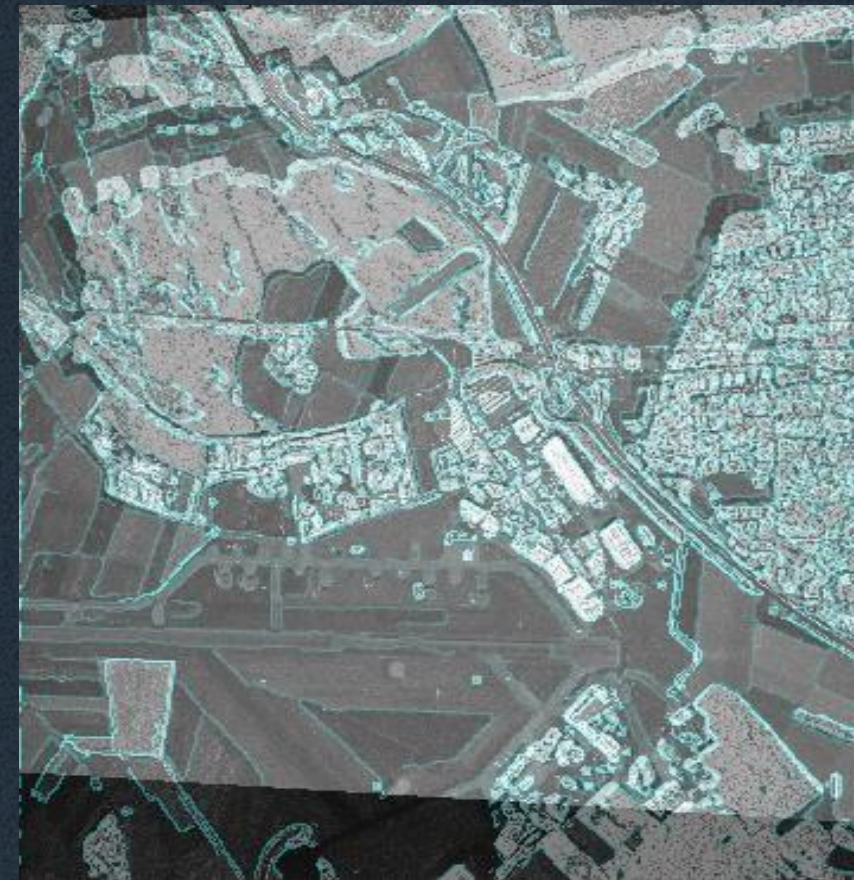
ПО

Результаты

Интеллектуальное обнаружение/захват объектов



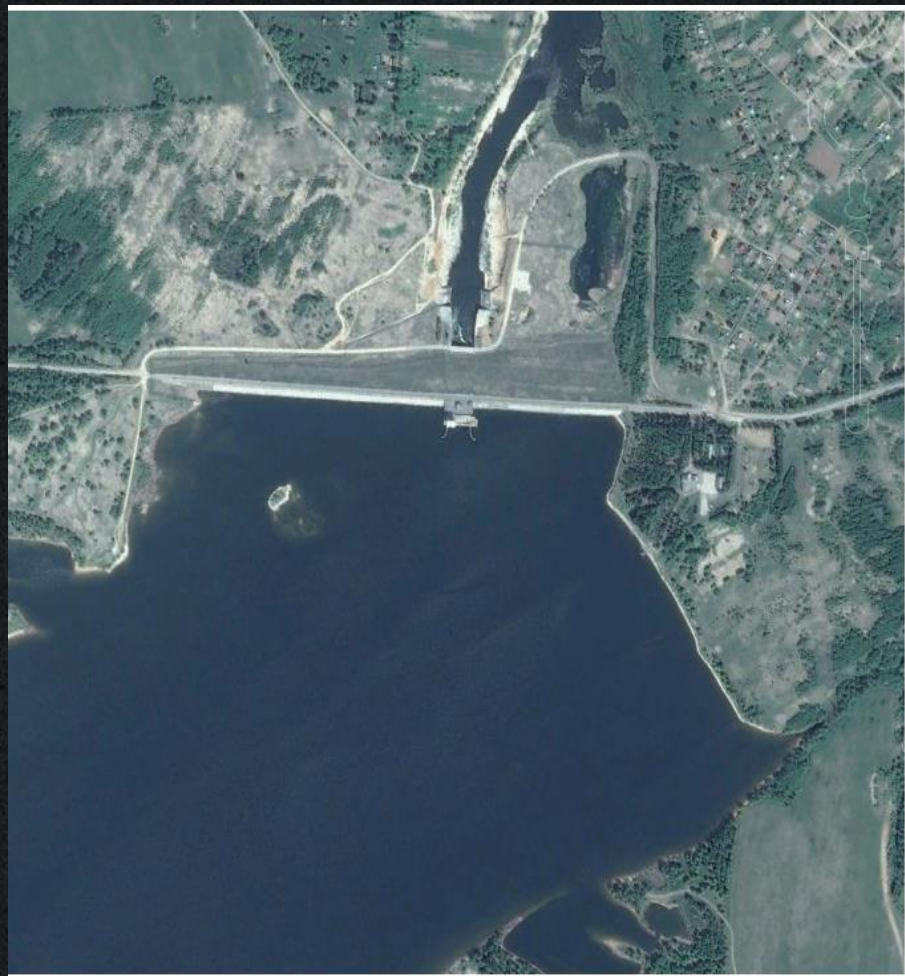
Разработано программное обеспечение по совмещению изображений



Результат совмещения оптического и радиолокационного/тепловизионного изображения

Текущие результаты

Разработано программное обеспечение по совмещению изображений



Оптическое изображение



Радиолокационное изображение

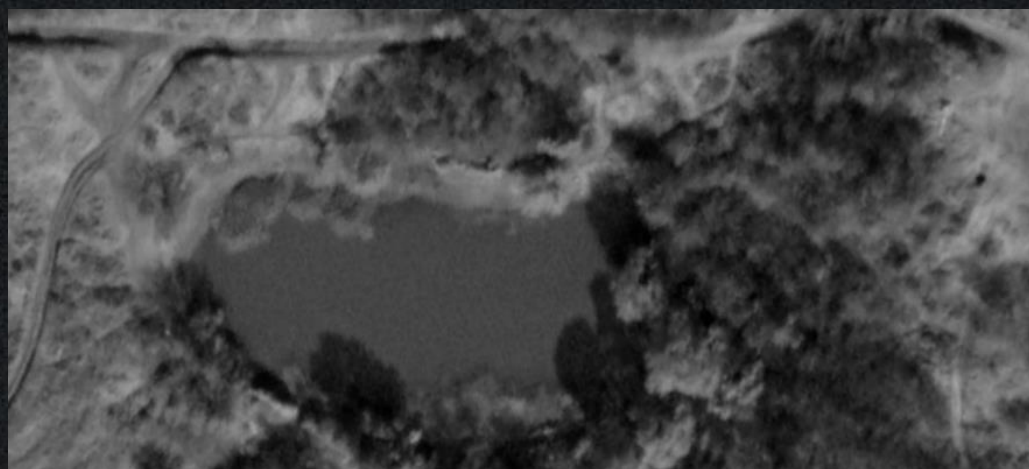


Текущие результаты

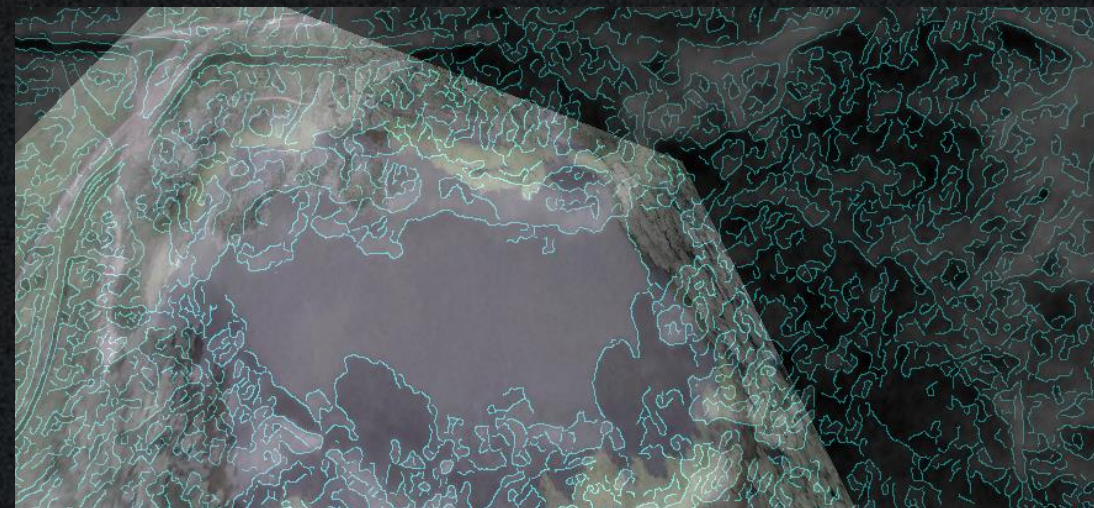
Предназначено для выделение структурных изображений на изображениях



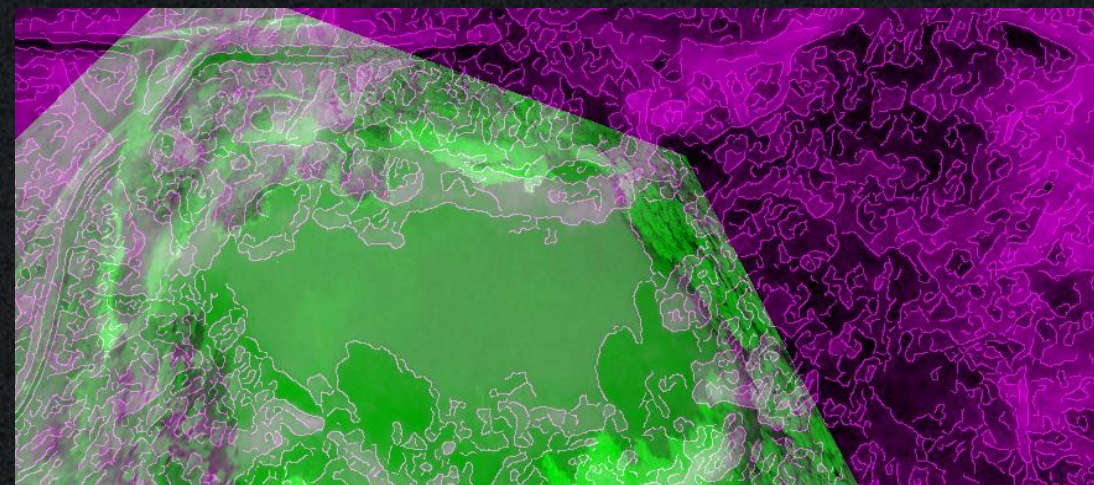
Оптическое изображение с БПЛА



Спутниковое изображение



Структурные изменения



Структурные изменения

Модернизация ОЛС

Удаление задымлённости на оптических снимках



Оптическое изображение с задымлённости



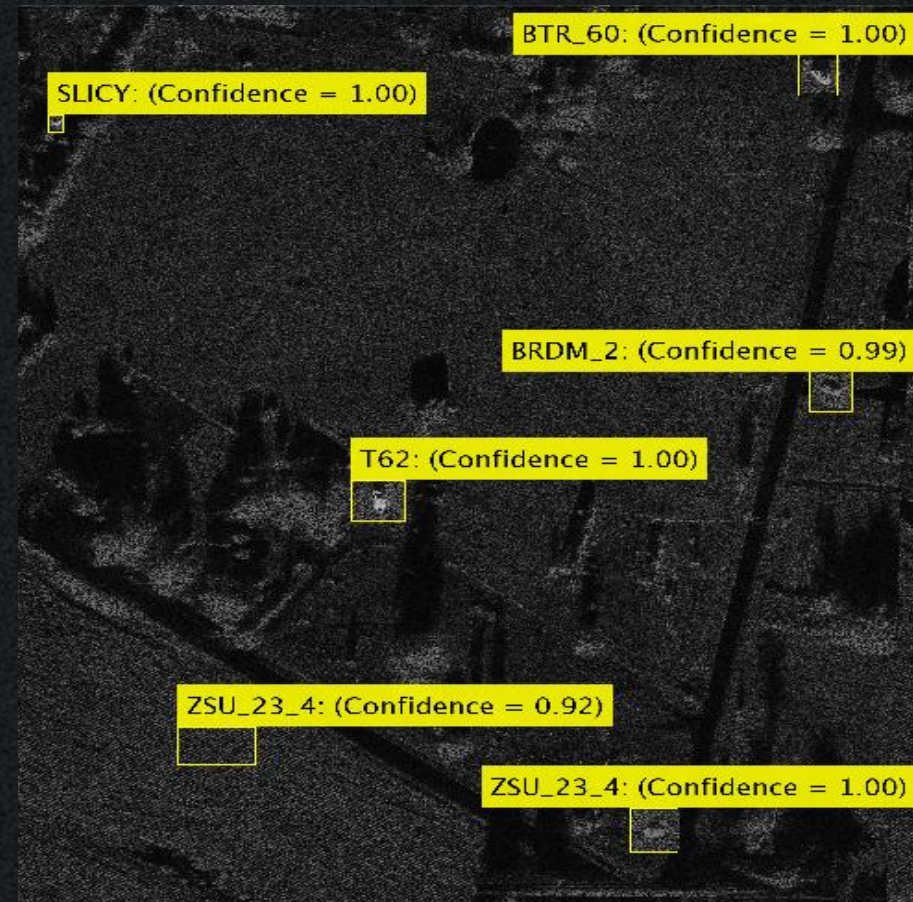
Преобразованное изображение

Распознавание

Обнаружение с ИИ



Оптическое изображение



Радиолокационное изображение

Схема разрабатываемого комплекса

ПЛАТФОРМА БПЛА



DJI Matrice 300 RTK



Ronin MX
Бортовой стабилизатор

РАДИОЛОКАЦИОННАЯ СИСТЕМА

Разрабатываемый
модуль

Радиолокационный
модуль



Антенна линии
передачи данных

Система позиционирования D-RTK (с)



НАЗЕМНАЯ СТАНЦИЯ



Антенна канала передачи
данных



RTK Базовая станция



ПК управления

Реализация проекта

Схема реализации малогабаритной РЛС реализуемой на базе ПЛИС

Описание схемы:

A1 - входная антенна

B1 - входной выключатель

Y1 - усилитель, без него расстояния будут недостижимы

HRF1/2 - два экземпляра HackRF_One

B2 - выключатель излучения, защита

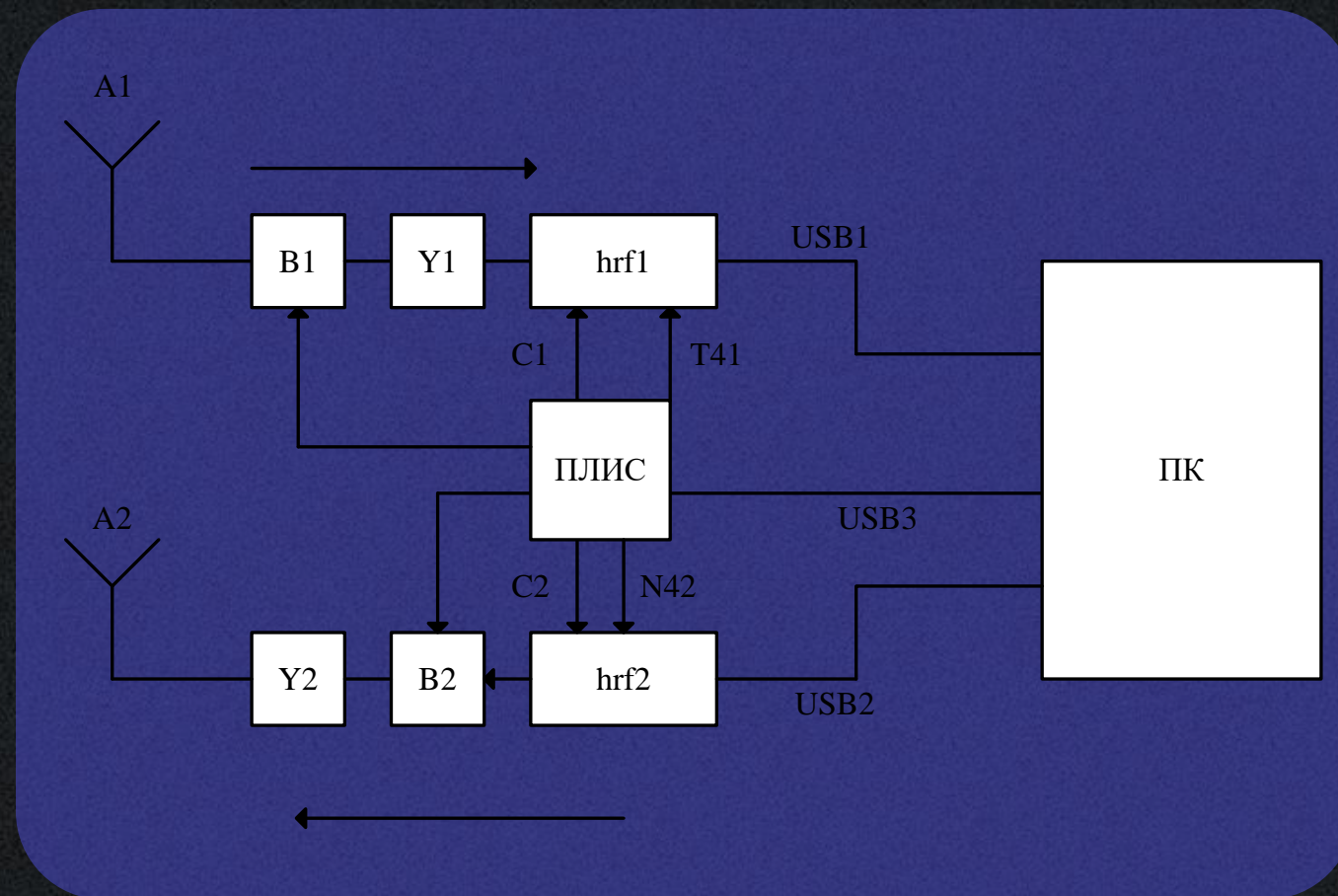
Y2 - мощный усилитель

A2 - выходная антенна

ПК - управляющее устройство

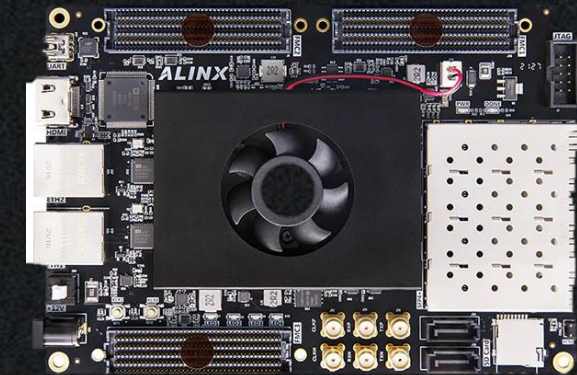
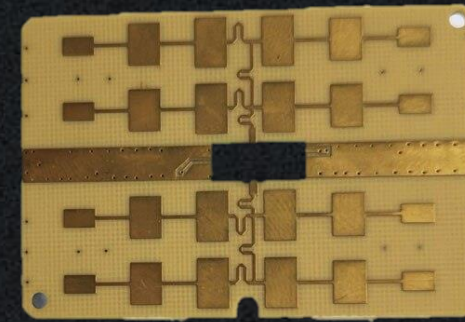
ПЛИС - задает такты и синхронизацию устройств, определяет
бланкирование через B1/B2

USB3 - интерфейс управления ПЛИС



Реализация проекта

1. Двухдиапазонная антенна UMA-D была разработана специально для точки доступа UniFi AC Mesh. Она предназначена для организации секторного покрытия территории и, соответственно, увеличения дальности сигнала.
2. ALINX AXKU040: Xilinx Kintex UltraScale XCKU040 FPGA плата видеобработки 4 Гб DDR4 4x10G SFP передача FMC HPC
3. Raspberry Pi 4 Model B 8GB, Одноплатный компьютер на базе процессора Broadcom BCM2711, Wi-Fi, Bluetooth
4. Модуль миллиметрового волнового радара 24G, микроволновый датчик, Непрерывная скорость и дальность радара, обнаружение присутствия человека
5. Orange Pi 3 LTS 2G8G EMMC с HDMI + WIFI + BT5.0, AllWinner H6 SoC, компьютер с открытым исходным кодом, работает на Android 9,0/Ubuntu/ Debian OS
6. SDR приёмник HackRF One в металлическом корпусе
7. DJI Ronin-MX



Тренды развития рынка «AeroNet» НТИ 2035

Сегменты, сформированные преимущественно запросами государства (B2G):

- мониторинг транспортного потока;
- поиск и исследование климата и экологический мониторинг;
- поиск и спасание;
- борьба с пожарами и стихийными бедствиями;
- помощь в операциях по поддержанию правопорядка;
- исследование дикой природы



Бизнес-модель

Поставщики оборудования:

- ООО «ВОЗДУХ»
- ПАО «ЦНПО ЛЕНИНЕЦ»
- АО «Гранит-Электрон»
- ООО «АСК Лаборатория»

AEROMOTUS



Потенциальные сегмент покупателей:

- структуры МЧС России и других стран
- поисково-спасательные службы и отряды
- военные структуры
- научно-исследовательские группы
- компании, требующие готового решения



- 1) Прямые продажи лицензионного права на ПО
- 2) Передача исключительного права на патент (РИД)
- 3) Оказание платных услуг по оперативному мониторингу.
- 4) Дооснащение дронов, предложенными сенсорами.

Бизнес-план

8. Ключевые партнеры	7. Ключевые виды деятельности	2. Ценностные предложения	4. Отношения с клиентами	1. Потребительские сегменты
<p>Газпром Нефть «Беспилотные системы (г. Ижевск) МЧС России (г. Санкт-Петербург) ООО «Системы технического зрения» ООО «АСК Лаборатория» ООО «БОРТОВЫЕ АВИАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ» ООО «ВЗГЛЯД ВОКРУГ» АО «ИНТЕГРА» (г. Тольятти) НК ЛизаАлерт Поисково-Спасательный отряд Экстремум Технопарк «ЛЕНПОЛИГРАФМАШ GeosAero» Университет Иннополис ООО «ВОЗДУХ» ООО «4vision» АО «Геоскан»</p>	<p>Помощь в поиске людей Продажа товаров государству Продажа системы Тех. сопровождение Обучение</p> <p>6 Ключевые ресурсы</p> <p>Беспилотный летательный аппарат DJI Mavic 3, DJI RTK M300 Интеллектуальная собственность на РИД Кадры</p>	<p>Снизить время нахождения людей в ЧС Погодные условия Разработка цельного решения для существующего у потребителей парка БВС; Модернизация разработанного ПО под требования заказчика-производителя БВС, то есть трансформация или дополнение в соответствии с пожеланиями покупателей</p>	<p>Предоставление долговременных услуг Сопровождение Государственные заказы Индивидуальный подход</p> <p>3 Каналы</p> <p>Прямые поставки организациям Маркетинговые мероприятия (Ярмарки/выставки, Сарафанное радио, Центры резидента Ленполиграфмаш)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • МЧС • Поисково-спасательные службы • Военные структуры • Нефте- газо-добывающие компании, • Государственный экологический мониторинг Минприроды России • Компании, работающие в условиях крайнего севера/в горных условиях
9. Структура затрат		5. Потoki доходов		
<ul style="list-style-type: none"> • Заработная плата с облагаемыми взносами и налогами • Арендная плата за помещение • Оборудование (ПК, БВС, бортовая оптическая камера, модуль для приема/излучения сигнала и его оцифровки, антенны, бортовой вычислитель – компьютер, модуль для обмена информацией) 		<ul style="list-style-type: none"> • Доходы поступаем от госзаказов • Систематические продажи от ПО • Систематическое предоставление услуг • Техническое сопровождение 		

Бизнес-модель

Стоимость продукта:

- 1) Прямые продажи лицензионного права на ПО – 377 тыс. рублей
- 2) Передача исключительного права на патент (РИД) – 700 тыс. рублей
- 3) Оказание платных услуг по оперативному мониторингу – по договоренности.
- 4) Дооснащение дронов, предложенными сенсорами – 2 млн. рублей.

Тарифы на программное обеспечение (лицензия на исключительное право):

Тариф	Описание	Стоимость
Профессиональная	автономная система, доступна для любых целей, т.ч. коммерческого использования	400 000 рублей
Стандартная	сжатый круг функций	160 000 рублей
Учебная версия	данная версия поможет студентам, преподавателям и исследователям научных работ. Запрещена для коммерческих целей (доступна только ВУЗ, и др. учебным заведениям с аккредитацией)	50 640 рублей
Пробная версия	Пробная версия (бесплатная сроком на 1 неделю, с ограничением).	Бесплатная