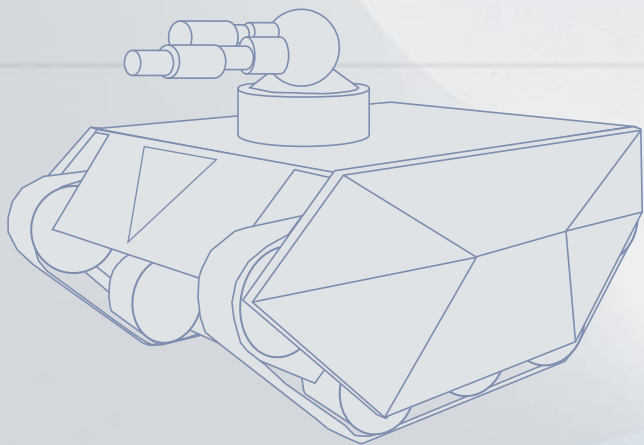




«АКВАМАРИН» – универсальная роботизированная платформа для Министерства Чрезвычайных Ситуаций



Выполнил
Ученик 9 класса
Котиков Дмитрий
Руководитель :
Степаниденко А. И.

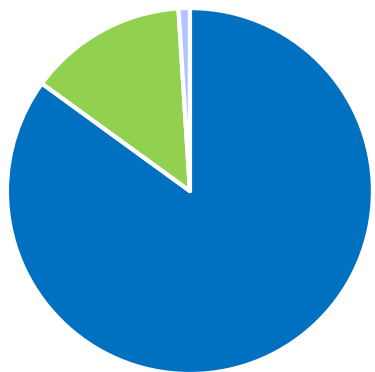
Актуальность (проблема) :

Проблема пожаров остается актуальной по всему миру из-за своей серьёзности и долгосрочных последствий. Пожары могут вспыхнуть в жилых или промышленных зданиях, приводя к потере собственности и гибели людей. Пожарные каждый день рискуют жизнью, чтобы спасти других.

Эту проблему можно решить, разработав специальную систему – противопожарный роботизированный комплекс.

Такие комплексы смогут сохранить множество людских жизней, а также они могут применяться во множестве других сфер человеческой деятельности.

Причины возникновения лесных пожаров:



- Деятельность человека
- Молнии
- Другое

Цели и задачи:

Цель проекта – разработка новейшего беспилотного роботизированного пожарного комплекса: создание чертежей, схем, 3D моделей, сборка прототипа и его испытания.

Задачи:

- Проведение исследования поставленной проблемы
- Поиск и анализ аналогов
- Разработка беспилотного пожарного комплекса
- Создание прототипа в масштабе 1:3
- Тестирование прототипа

Методы исследования:

- Анализ
- Синтез
- Аналогия
- Моделирование
- Эксперимент

Разработанный комплекс включает в себя наземное колёсно-гусеничное шасси-амфибию, оснащенное защитой и средствами пожаротушения, и рой БВС. Наземная платформа имеет емкости для воды/пенообразователя, а также имеет возможность набирать воду в цистерны при непосредственном преодолении водной преграды. Система имеет модульную конструкцию и легко переоборудуется под альтернативные задачи: например, он может применяться в военной сфере, в полиции, а также в сфере доставки товаров.



Метрики:

Реализация данного проекта и его внедрение по предварительным расчётам позволят существенно изменить следующие показатели в сфере тушения пожаров:

- Смертность работников служб спасения уменьшится на 72% (роботизированный комплекс полностью заменит людей в пожаротушении за исключением случаев спасения людей из «огненного мешка»)
- Среднее время прибытия пожарных расчётов к месту пожара уменьшится в среднем на 19% (данный показатель зависит от массовости внедрения данной системы, а также от нахождения места возгорания и окружающей местности. Может варьироваться от 2% до 22%)
- Время обнаружения пожара (лесного) уменьшится на 38% (сеть дронов, благодаря своей массовости сможет гораздо быстрее обнаруживать возгорания)



Анализ аналогов:

Для того, чтобы выявить все преимущества, которыми должен обладать мой комплекс, я провёл анализ аналогов, как российских, так и зарубежных:



«Пеликан»



«Ель-4»



«Аквамарин»



«Прометей»



«РУПР - 1»



«Thermite RS-1
T2»

Проектирование прототипа:

Для размещения платы Arduino Mega, аккумуляторной батареи, системы подачи воды и модуля связи мною был разработан специальный герметичный пластиковый контейнер. Он крепится к внутренней стороне крышки, а поверх него устанавливается вращающаяся башня, на которой установлены насадки для тушения пожара. Контейнер полностью опущен в воду или пенообразователь. Такое приспособление позволит максимально защитить электрооборудование и аккумуляторы от перегрева при тушении пожара.

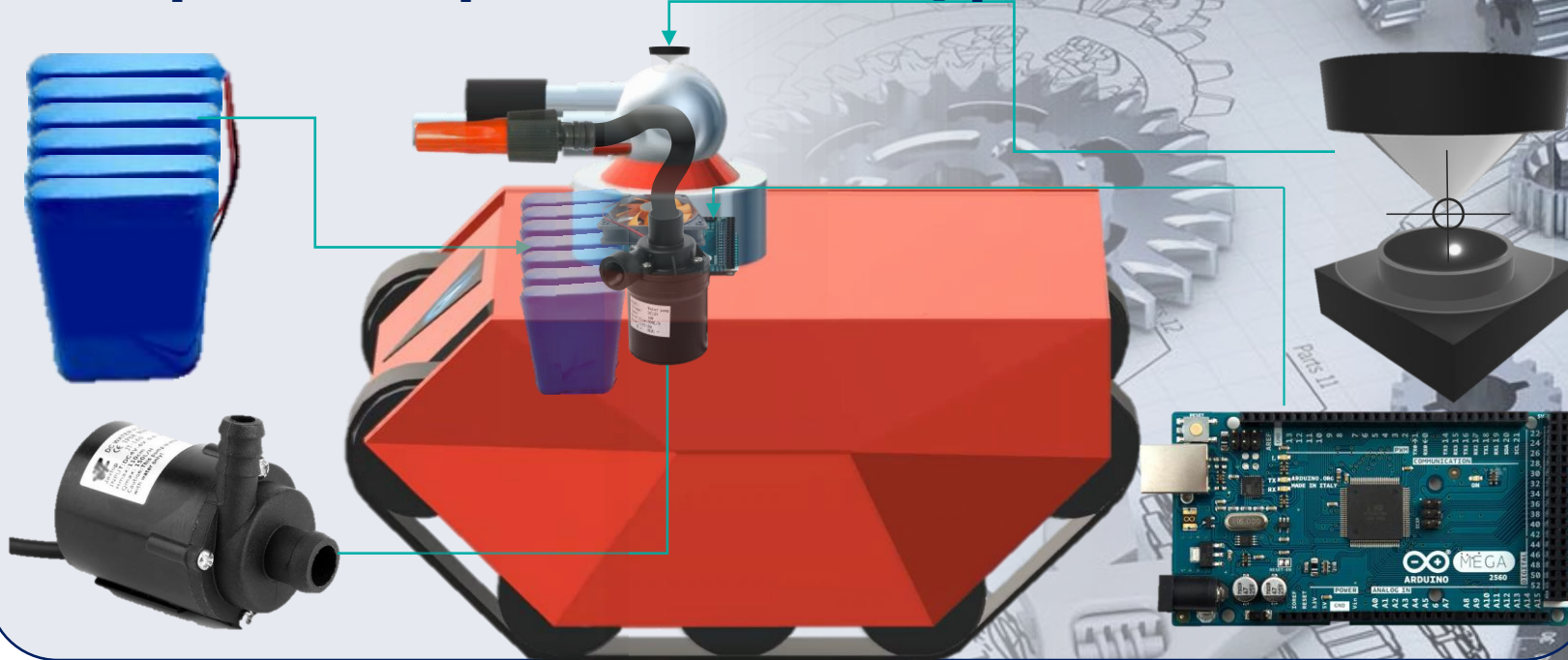
Разработанный мною дрон:



- Продолжительность полета до 17 мин
- Скорость полета до 65 км/ч
- Масса квадрокоптера 280 г



Схема размещения агрегатов наземной платформы:



Проектирование прототипа:

Наземная платформа имеет модульную конструкцию и состоит из центрального модуля, колёсной базы и модуля тушения.

Вращающаяся башня с установленной системой кругового обзора, радиосвязи, наведения и тушения пожара

Емкости с водой/пенообразователем + электроника

Светодиодные фары

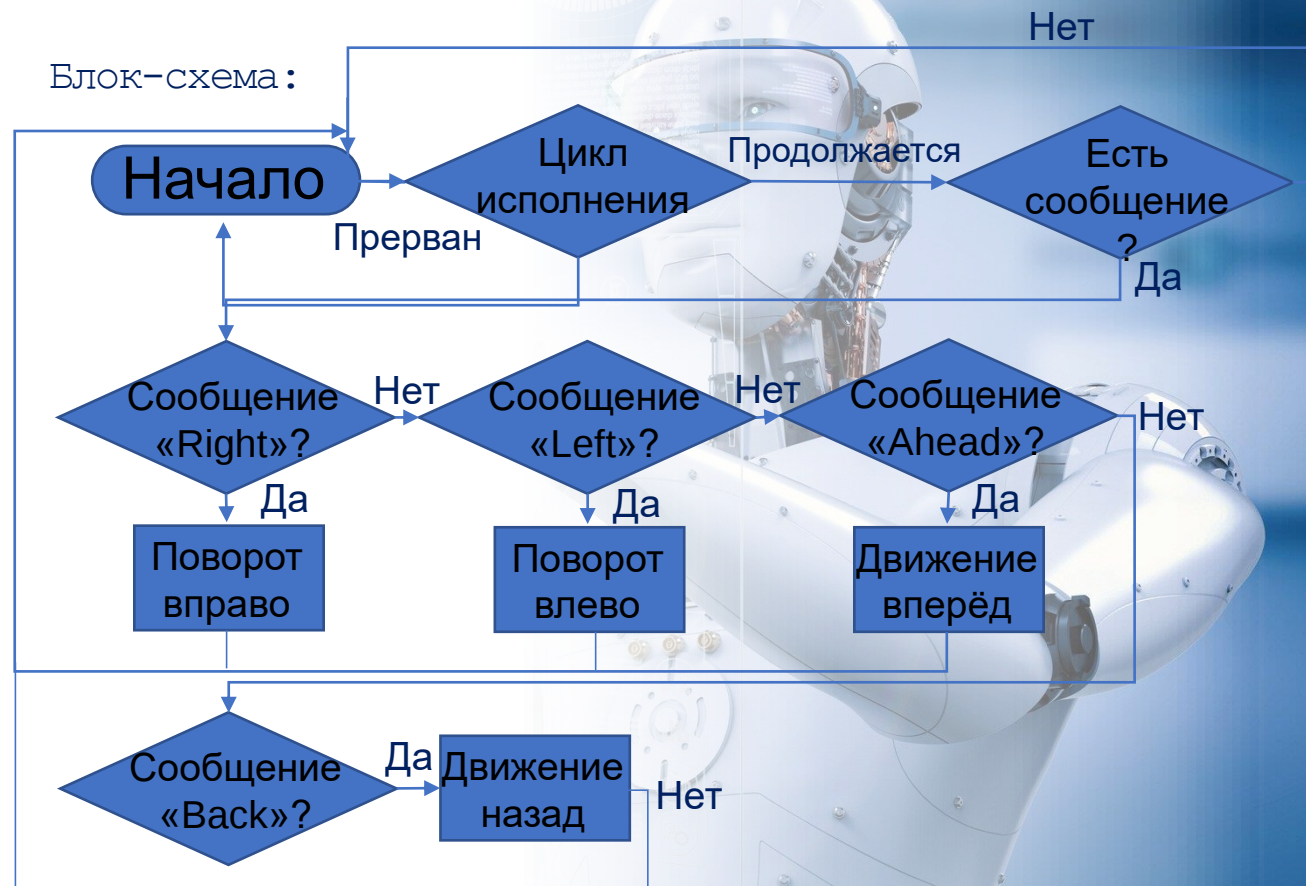
Колёсная база (шасси)



Чертёж робота по ссылке: <https://disk.yandex.ru/d/hmJHPA9P8XFtYQ>

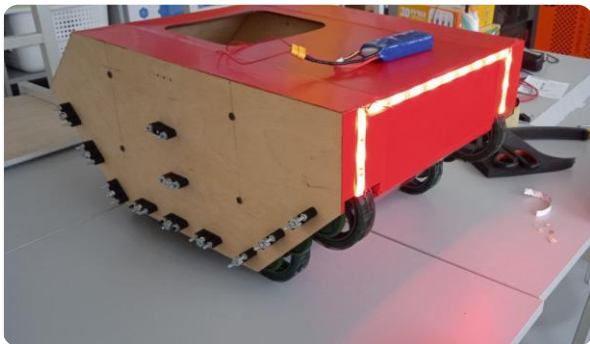
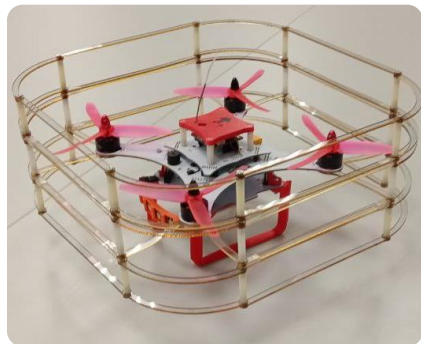
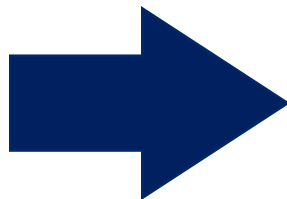
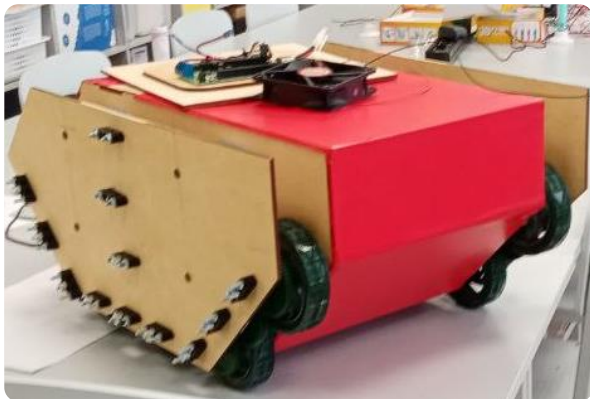
Алгоритм работы:

На этом слайде я представил схему взаимодействия устройств комплекса, а также программу управления комплексом в виде блок-схемы:



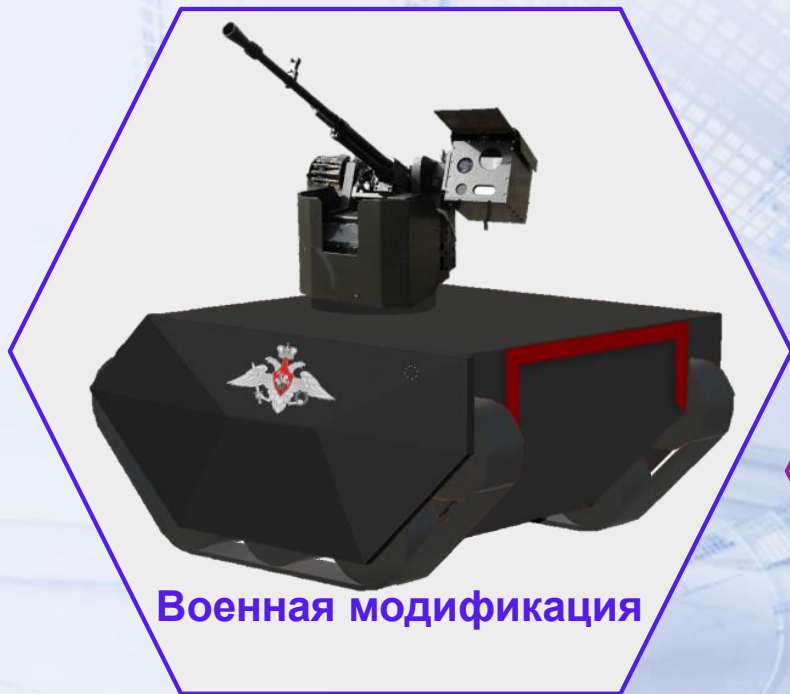
Сборка и создание прототипа:

После окончания разработки комплекса я принялся за создание прототипа. Наземную платформу я решил создать в масштабе 1:3 на базе конструктора Tehnolab. Воздушные дроны я создавал в натуральную величину.



Альтернативные сферы применения:

Разработанный мною комплекс уникален тем, что имеет модульную конструкцию и может легко переоборудоваться под альтернативные сферы применения и выполнять совершенно другие задачи.





Испытания комплекса

После сборки прототипа я начал его испытания. Результаты всех испытаний я представил в виде таблицы:

Номер испытания	Название	Результат	Совпадение результата с расчётами	Совпадение с тестовым сценарием
1.	Испытание на проходимость	Робот смог преодолеть преграды бездорожья и с лёгкостью переправился через водную преграду. Но при преодолении грязи в трансмиссию попали её частицы, вследствие чего робот остановился.	На 84%	На 79%
2.	Испытание на управляемость	Скорость и чёткость управления практически совпали с расчётными.	На 99%	На 100%
3.	Наработка на отказ	Наработка на отказ вычислялась по формуле, которая представлена ниже. Устройство показало высокие результаты	На 78%	На 100%

$$T = \frac{\sum_1^m t_i}{m}$$

где t_i — наработка до наступления отказа i ; m — число отказов.

Анализ работы комплекса

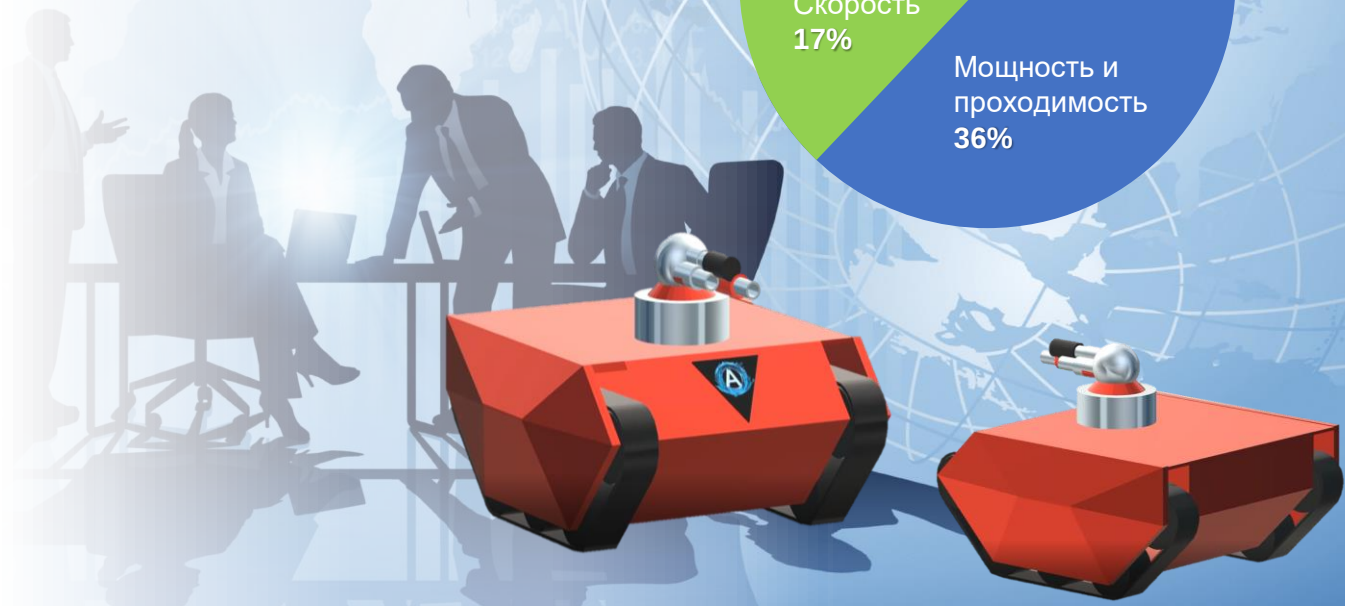
По мнению экспертов, комплекс:

1. Максимально автономизирован и роботизирован на 96%
2. Прост и дешёв в производстве и обслуживании на 100%
3. Надёжен и эффективен на 89%
4. Универсален на 100%
5. Эргономичен и удобен в эксплуатации на 94%

Инструкция по использованию комплекса «АКВАМАРИН»:



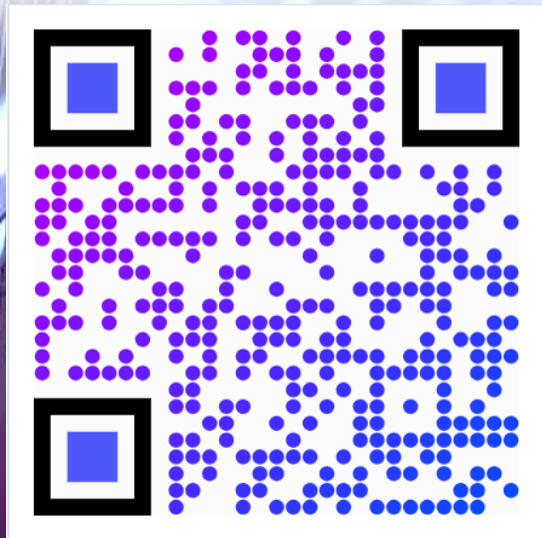
Главные преимущества системы:



Внедрение проекта

Для того, чтобы с моим проектом могло ознакомиться гораздо больше людей, я создал свой собственный сайт, на котором представил всю имеющуюся информацию о проекте. В ходе работы над проектом мною также был создан видеоролик. В нём я наиболее полно представил внешний вид и устройство комплекса. Также в составе видеоролика присутствуют видео с испытаний комплекса.

Ссылка на сайт:



Ссылка на видео:



Перспективы развития проекта:

В ходе работы над проектом я выделил перспективы его дальнейшего развития:

1. Создание прототипа в натуральную величину, его испытания и доработка
2. Получение патента на изобретение
3. Создание искусственного интеллекта для удалённого управления комплексом
4. Проработка возможности массового производства комплекса, начало мелкосерийного выпуска, начало внедрения
5. Начало массового выпуска и внедрения комплекса



Планирование работ и текущие результаты:

Для того, чтобы максимально полно показать ход работ над проектом и достигнутые результаты, я создал диаграмму Ганта. Для её создания я использовал сервис Free Online Gantt Chart Software. Отсканировав приведённые на этом слайде QR-коды, вы сможете открыть Free Online Gantt Chart Software, а также получить доступ к файлу с диаграммой. Для того чтобы просмотреть диаграмму требуется открыть файл с диаграммой в Free Online Gantt Chart Software.



**Free Online Gantt Chart
Software**



Файл с диаграммой Ганта



Aug Sep Oct Nov Dec

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

