



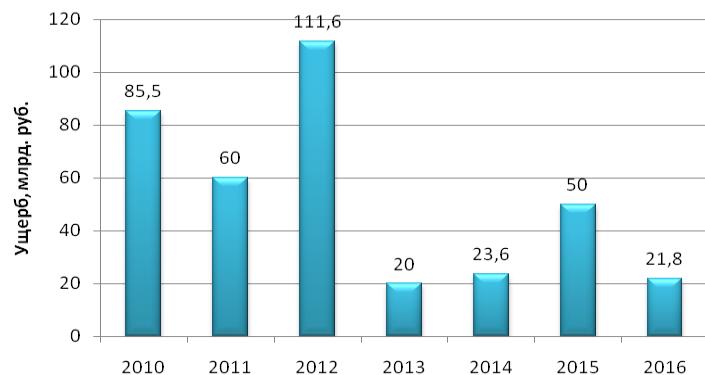
ООО «НПП «ТЕНЗОСЕНСОР»



Разработка симулятора и тренажеров роботизированного комплекса для тушения лесных пожаров



МАСШТАБ УЩЕРБА РОССИИ ОТ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ В ПЕРИОД 2010 – 2016 ГГ.



**УЩЕРБ ОТ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ В РФ В ПЕРИОД 2010 – 2016 ГГ.
СОСТАВЛЯЛ ОТ 20 ДО 111,6 МИЛЛИАРДОВ РУБЛЕЙ ЕЖЕГОДНО**

СОСТОЯНИЕ РАБОТ

В 2017-2019 годах наша команда выполнила ПНИЭР по теме: «Разработка и исследования роботизированного комплекса для тушения лесных пожаров» (УИП RFMEFI57917X0151) по Соглашению с Минобрнауки о предоставлении субсидии от 26.09.2017 г. № 14.579.21.0151

В результате работ был создан роботизированный комплекс в составе: робот-минихарвестер, робот-тренчер, пожарный робот, дрон видеонаблюдения, три машины управления, три прицепа-ретранслятора.

В ходе исследований роботизированного комплекса для тушения лесных пожаров выявлена необходимость проведения дополнительных НИОКР, позволяющих повысить эффективность работы комплекса путем:

1. Совершенствования разработанной ранее мультикомпонентной иерархической системы дистанционного управления бригадой разнофункциональных роботов-манипуляторов для тушения лесных пожаров
2. Совершенствования технологии манипулирования разнофункциональными роботами-манипуляторами с использованием полиджойстиков
3. Разработки цифровой модели-симулятора для обучения операторов комплекса. (Эта работа в состав работ по соглашению **№ 14.579.21.0151 не входила**).
4. Интеграции цифровой модели-симулятора для обучения операторов комплекса в экспериментальный образец мультикомпонентной иерархической системы дистанционного управления бригадой разнофункциональных пожарных роботов-манипуляторов для тушения лесных пожаров

Совершенствование системы управления позволит расширить сферу применения системы управления и освоить новые рынков сбыта.

СОСТАВ И РАБОТА КОМПЛЕКСА

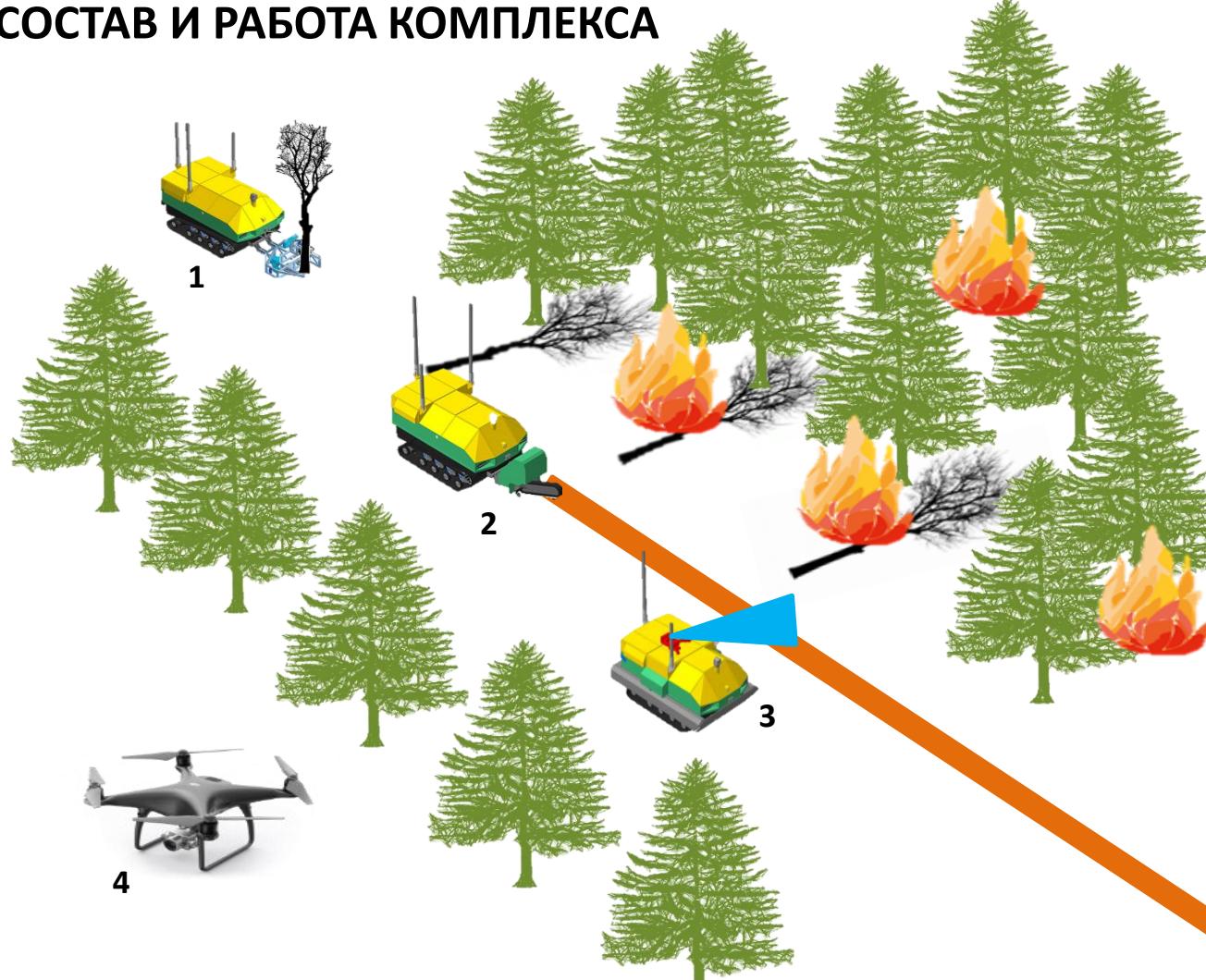
1. Роботизированный минихарвестер
выполняет валку сухостойных
деревьев.

2. Роботизированный
траншеекопатель прокладывает
минерализованную полосу.

3. Пожарный робот осуществляет
тушение прорывов пламени через
минерализованную полосу.

4. Дрон осуществляет наблюдение за
работой комплекса, выявляет факты
прорыва племени.

5. Подвижный пункт управления –
обеспечивает управление РТК



ВИД РОБОТИЗИРОВАННОГО КОМПЛЕКСА ТУШЕНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ



ПУНКТ УПРАВЛЕНИЯ



РОБОТЫ



РОБОТЫ ПРОТИВОПОЖАРНОГО КОМПЛЕКСА



Пожарный робот



Робот минихарвестер



Робот траншеекопатель



РАБОТА ВАЛОЧНОГО РОБОТА (ХАРВЕСТЕРА)*



320 мм

* - НА ФОТО ПОКАЗАНА РАБОТА РОБОТА ПРИ УПРАВЛЕНИИ С РУЧНЫХ ДУБЛЕРОВ

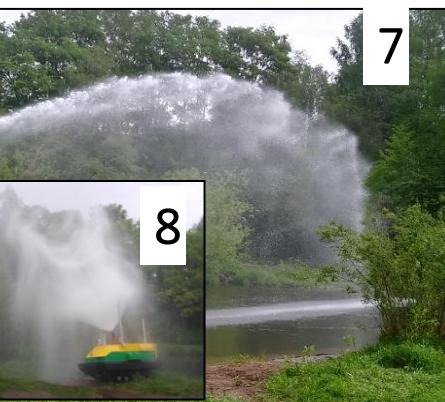
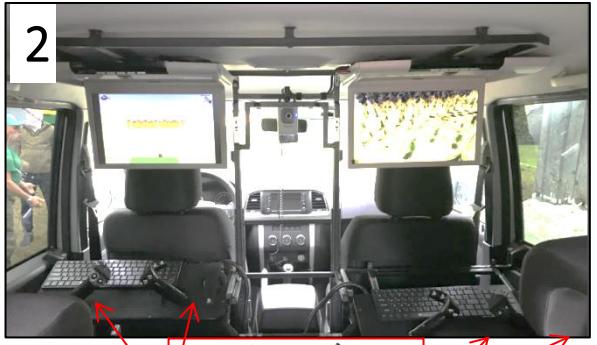
РАБОТА РОБОТИЗИРОВАННОГО ТРАНШЕЕКОПАТЕЛЯ



РАБОТА ПОЖАРНОГО РОБОТА



ЭЛЕМЕНТЫ РОБОТИЗИРОВАННОГО КОМПЛЕКСА И ИХ РАБОТА



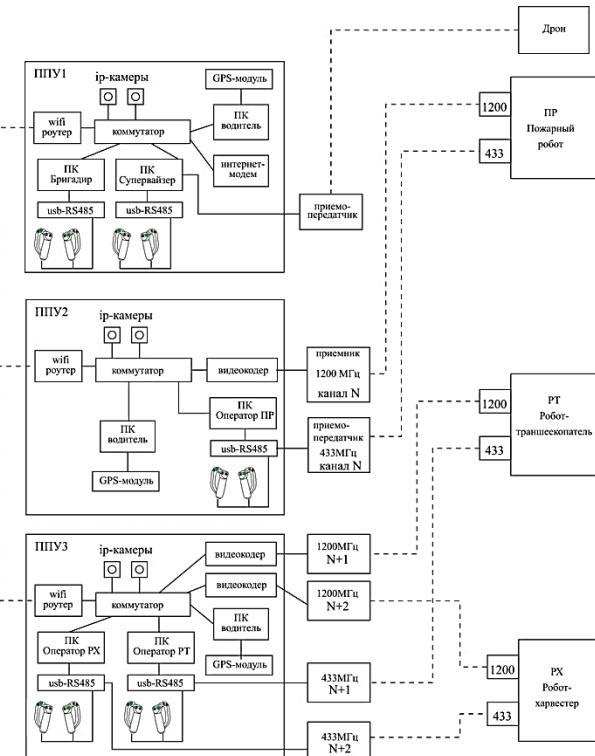
1 – машина управления с прицепом ретранслятором;
2,3 и 4 – вид машины управления с оператором в видеокаске;
5- полиджойстики используемые для управления роботами;
6 – отрывка минерализованной полосы роботом тренчером;
7, 8 – режимы работы лафета пожарного робота.



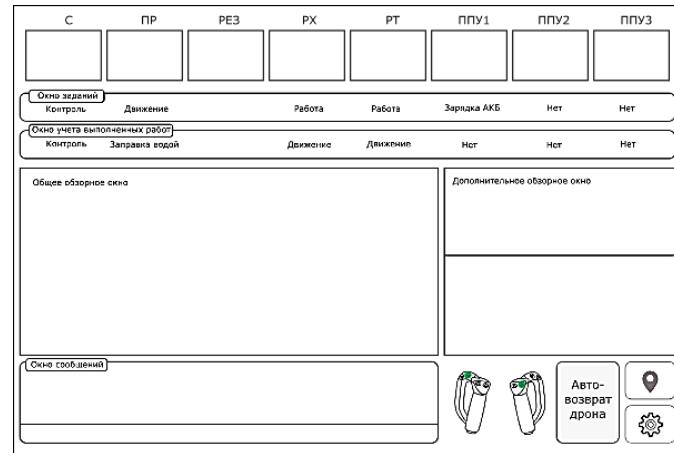
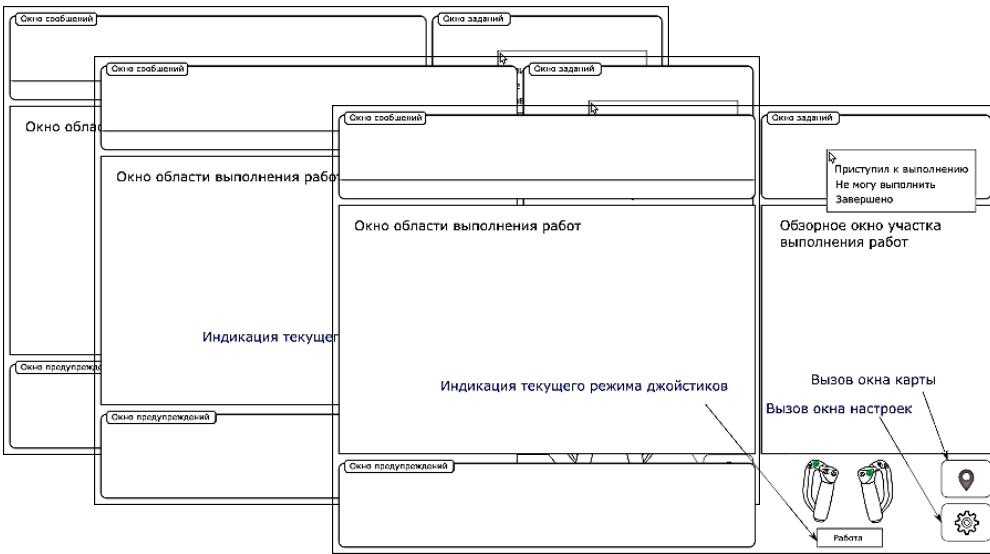
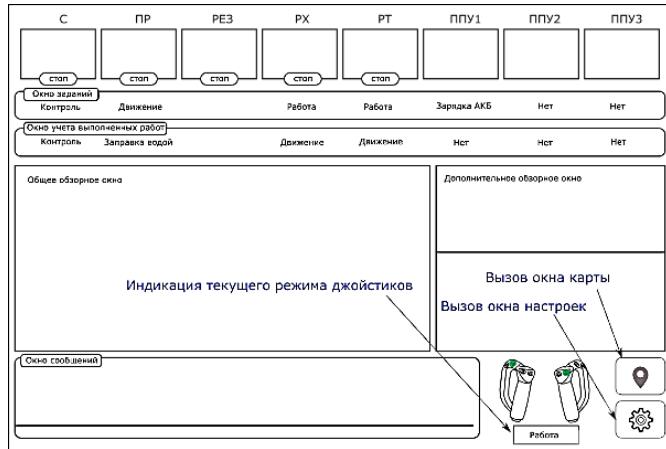
Цели работы

1. Доработка экспериментального образца мультикомпонентной иерархической системы дистанционного управления бригадой разнофункциональных пожарных роботов-манипуляторов для тушения лесных пожаров
2. Совершенствование технологии манипулирования разнофункциональными роботами-манипуляторами с использованием полиджойстиков
3. Разработка цифровой модели-симулятора для обучения операторов комплекса
4. Интеграция цифровой модели-симулятора для обучения операторов комплекса в экспериментальный образец мультикомпонентной иерархической системы дистанционного управления бригадой разнофункциональных пожарных роботов-манипуляторов для тушения лесных пожаров.

СТРУКТУРА СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ РОБОТИЗИРОВАННЫМ КОМПЛЕКСОМ ДЛЯ ТУШЕНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ



Окна МСДУ



Окна МСДУ

- 1 - Бригадир
- 2 - Супервайзер
- 3 – Оператор робота-манипулятора

УНИФИЦИРОВАННЫЙ ЧЕЛОВЕКО-МАШИННЫЙ ИНТЕРФЕЙС (ПОЛИДЖОЙСТИКИ И ВИДЕОМАСКА)



Интерфейс содержит два полиджойстика и видеомаску

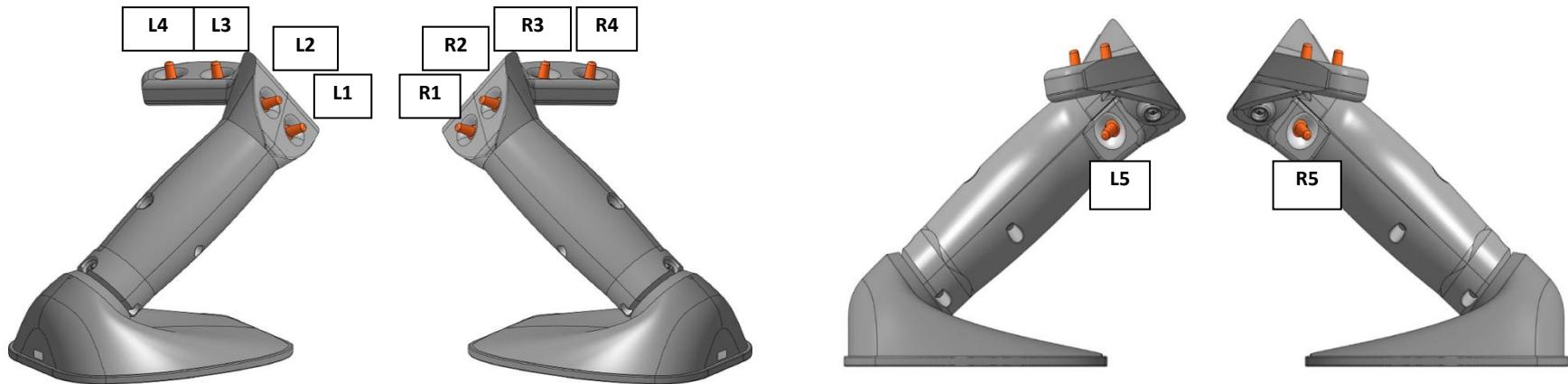
Полиджойстики дешевле джойстиков и превосходят все современные средства управления робототехникой. На каждом полиджойстике установлено по 5 оптических миниджойстиков, чем обеспечивается возможность управления объектами, обладающими до 20-ти степеней свободы.

Видеомаска обеспечивает наилучшие условия обзора и управления техникой.

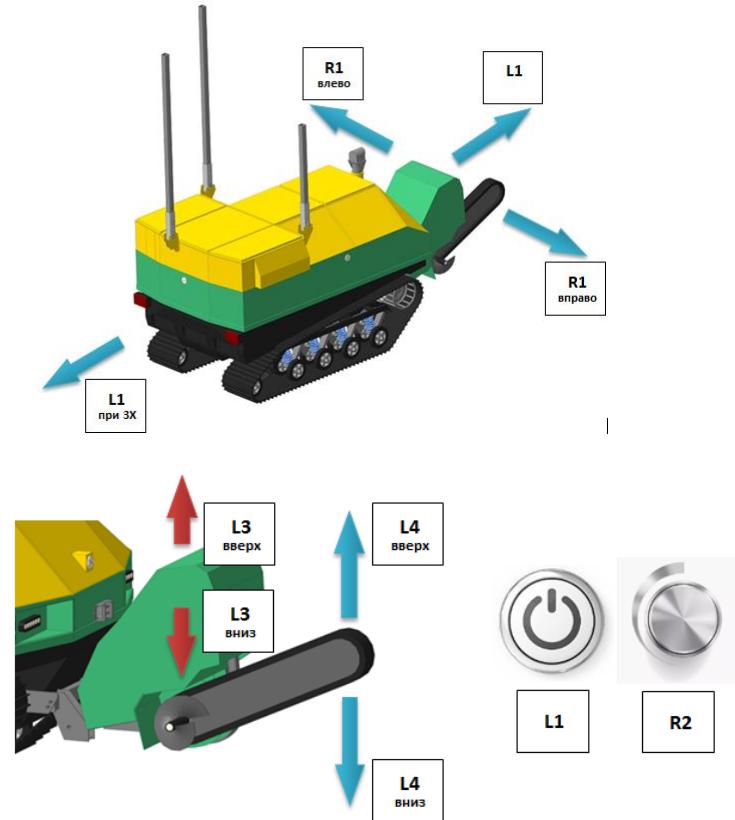
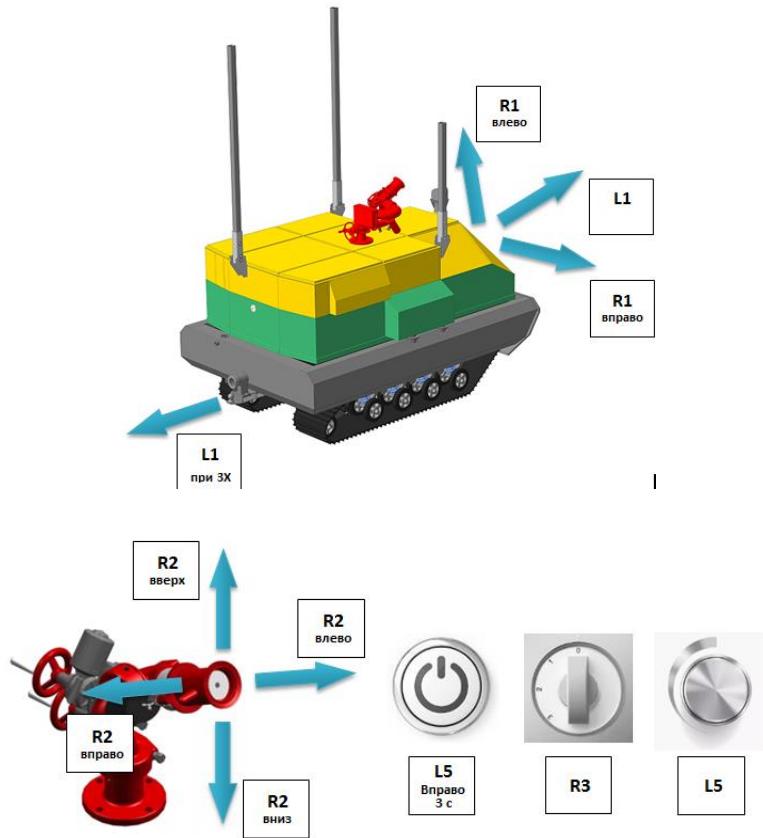
Дешевый и массовый унифицированный интерфейс за счет высокой функциональности позволяет использовать его для управления любой роботизированной техникой – от сухопутных роботов до летающих аппаратов



СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЦИФРОВЫХ МИНИСТИКОВ НА ПОЛИДЖОЙСТИКАХ



ТЕХНОЛОГИИ МАНИПУЛИРОВАНИЯ РОБОТАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОЛИДЖОЙСТИКОВ



ВЫСТАВКА «РОССИЙСКИЙ ЛЕС - 2018» (ВОЛОГДА)



Работа-тренчера губернатору Вологодской области
О.А. Кувшинникову представляет заместитель
начальника ФБУ «Авиалесоохрана» Ковалев Н.А.



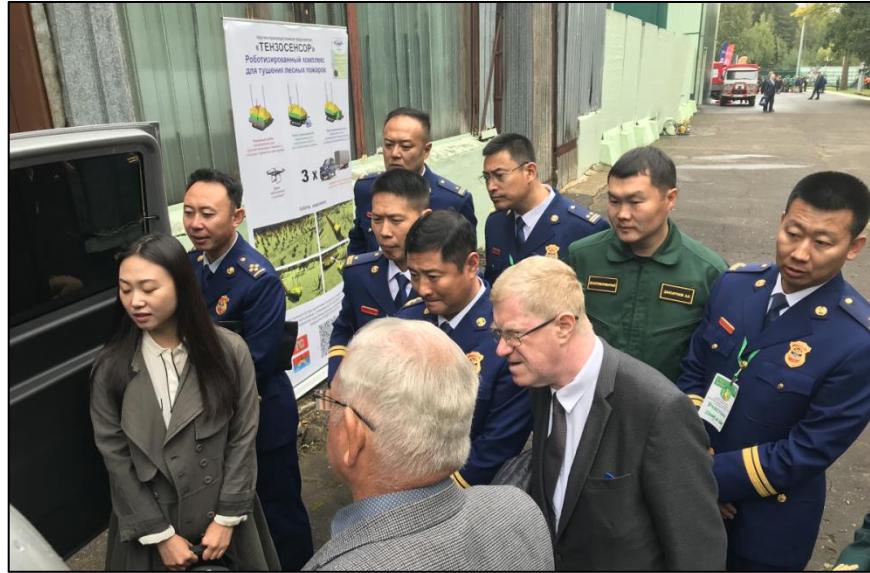
ПОКАЗ РОБОТОВ МИНИСТРУ МЧС И ГУБЕРНАТОРУ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ



ПОКАЗ РОБОТОВ РУКОВОДСТВУ АВИАЛЕСООХРАНЫ, РОСЛЕСХОЗА И МЧС

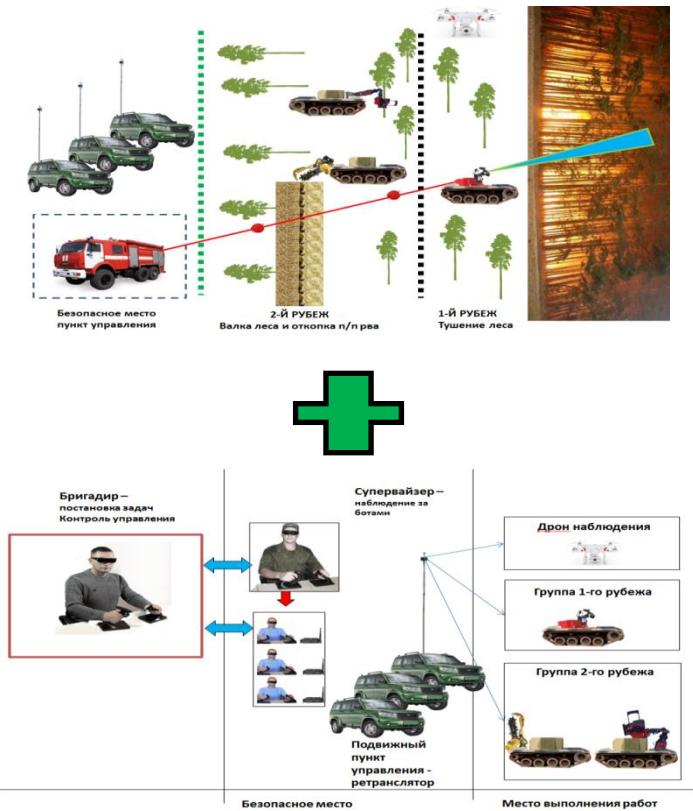


ПОКАЗ РОБОТОВ РУКОВОДИТЕЛЯМ КИТАЙСКИХ ЛЕСНЫХ ПОЖАРНЫХ



1. Сун Синьчунь – Начальник штаба лесопожарной бригады провинции Хэйлунцзян.
2. Лю Сюэфэн – И.о. начальника Великой Хинганской дивизии, лесопожарная бригада Внутренней Монголии.
3. Чжэн Дэчжун – Начальник отдела учебного отдела штаба лесопожарной бригады провинции Сычуань.
4. Ван Лэй – Начальник отдела учебного отдела штаба лесопожарной бригады провинции Юньнань.
5. Фу Инсянь – Начальник отдела учебного отдела штаба лесопожарной бригады провинции Ганьсу.
6. Сюй Вэньфэн – Сотрудник штаба, отдел обучения сотрудников штаб-квартиры, отдел лесных пожаров.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСА



УВЕЛИЧЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТУШЕНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ за счет:

- роботизации самых трудоемких и эффективных операций тушения лесных пожаров;
- организации непрерывного режима эксплуатации робототехнического комплекса;
- синхронизации действий групп техники,
- контроля за техникой и персоналом.

ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА ПОЖАРНЫХ, СНИЖЕНИЕ ВЕРОЯТНОСТИ ГИБЕЛИ ПОЖАРНЫХ за счет:

- расположения пожарных на безопасном удалении от фронта пожара;
- снижения числа пожарных в зоне риска для их гибели.

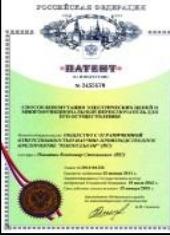
**Разрабатываемый комплекс по
своей производительности и
эффективности предположительно
эквивалентен бригаде пожарных в
количестве 40-60 человек.**



НПП «ТЕНЗОСЕНСОР»



Уставной капитал – 25,4 млн. руб. Находится в г. Рыбинск.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ