

## Инжиниринговый центр «Автоматика и робототехника» (ИЦ «АР»)

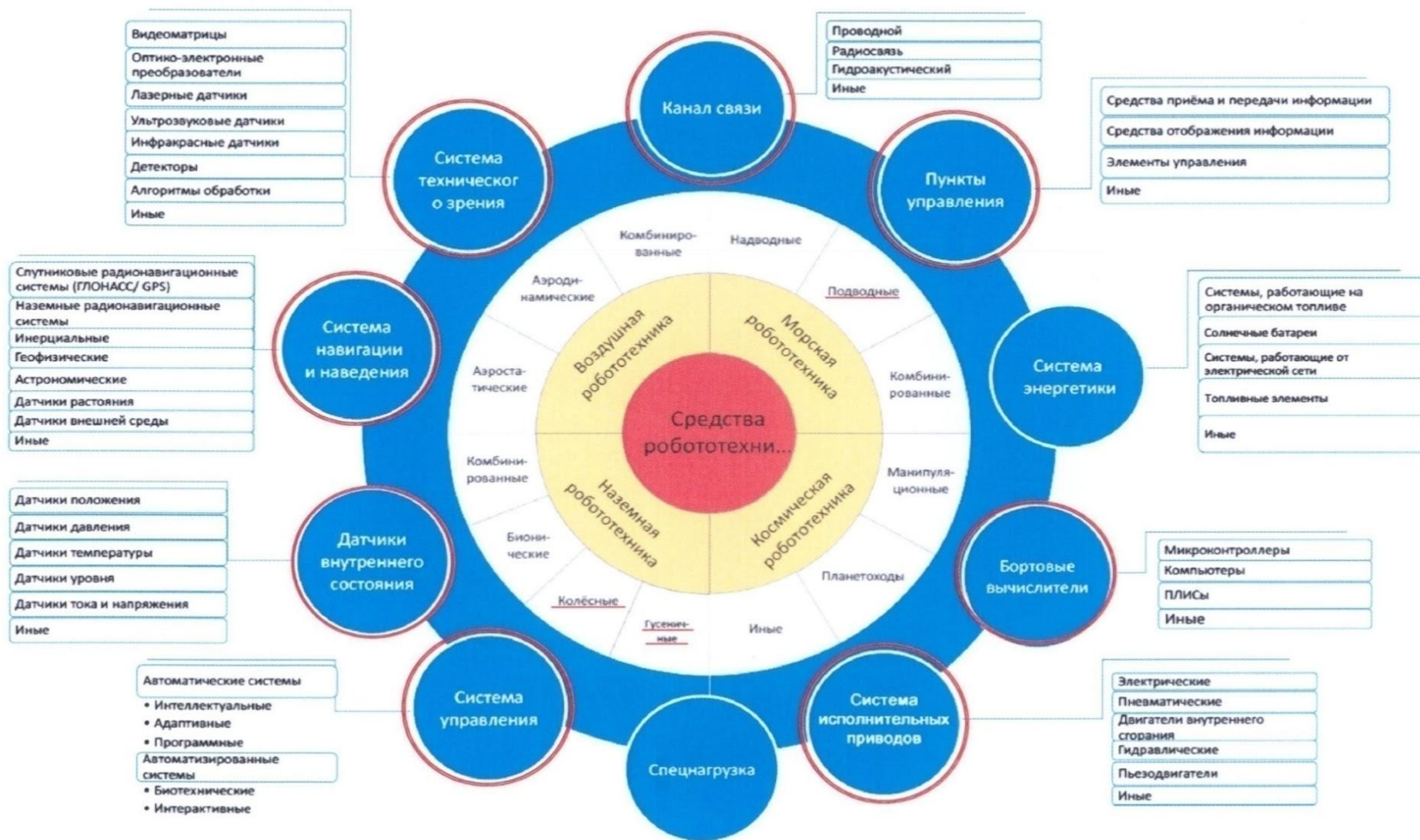
Научно образовательный центр «Робототехника и Автоматизация производства»  
(НОЦ «РиАП»)



*«Трудное – это то, что  
можно сделать немедленно.  
Невозможное требует  
несколько больше времени»*

*Фритъоф Нансен*

# КЛАССИФИКАЦИОННАЯ СХЕМА СРЕДСТВ РОБОТОТЕХНИКИ



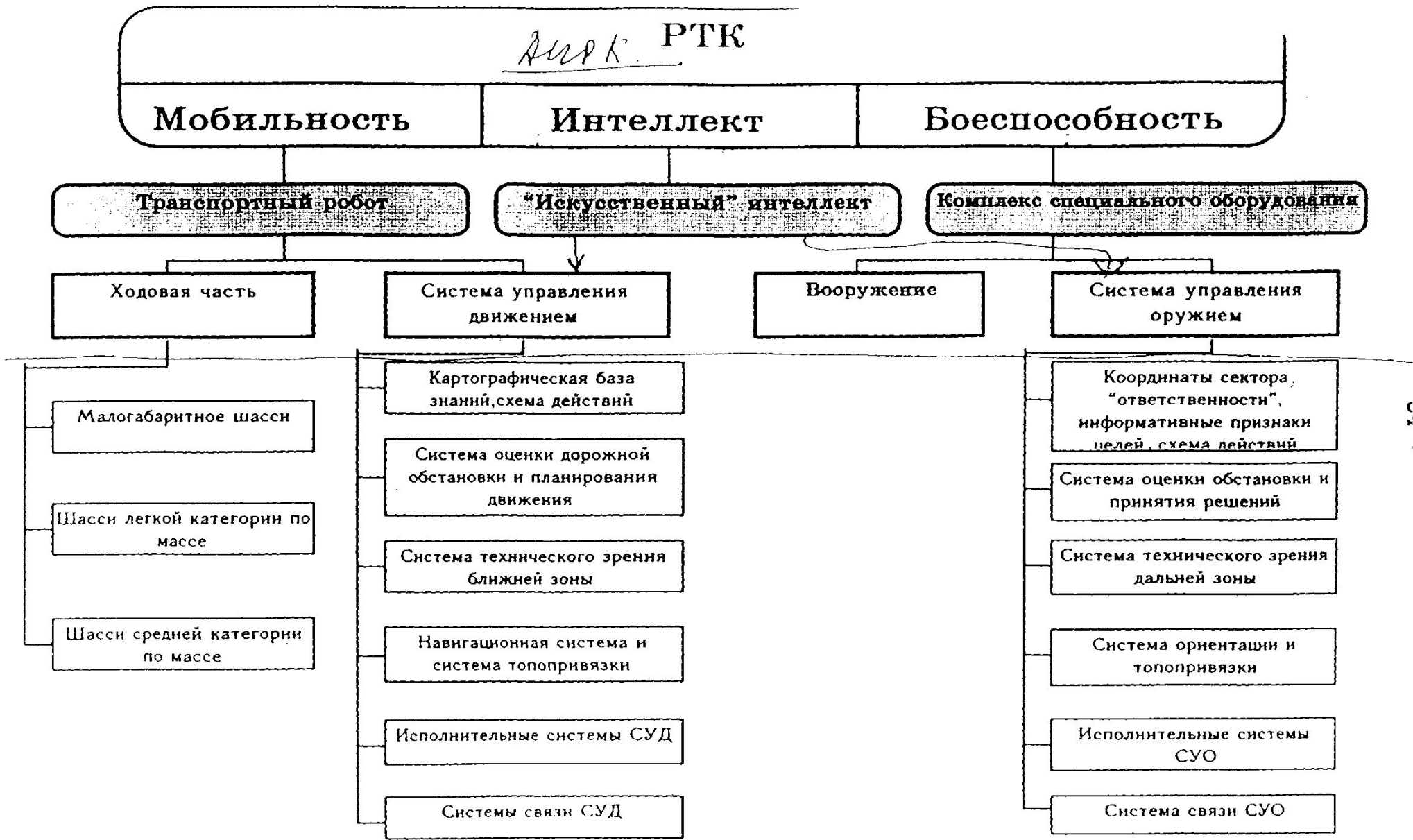
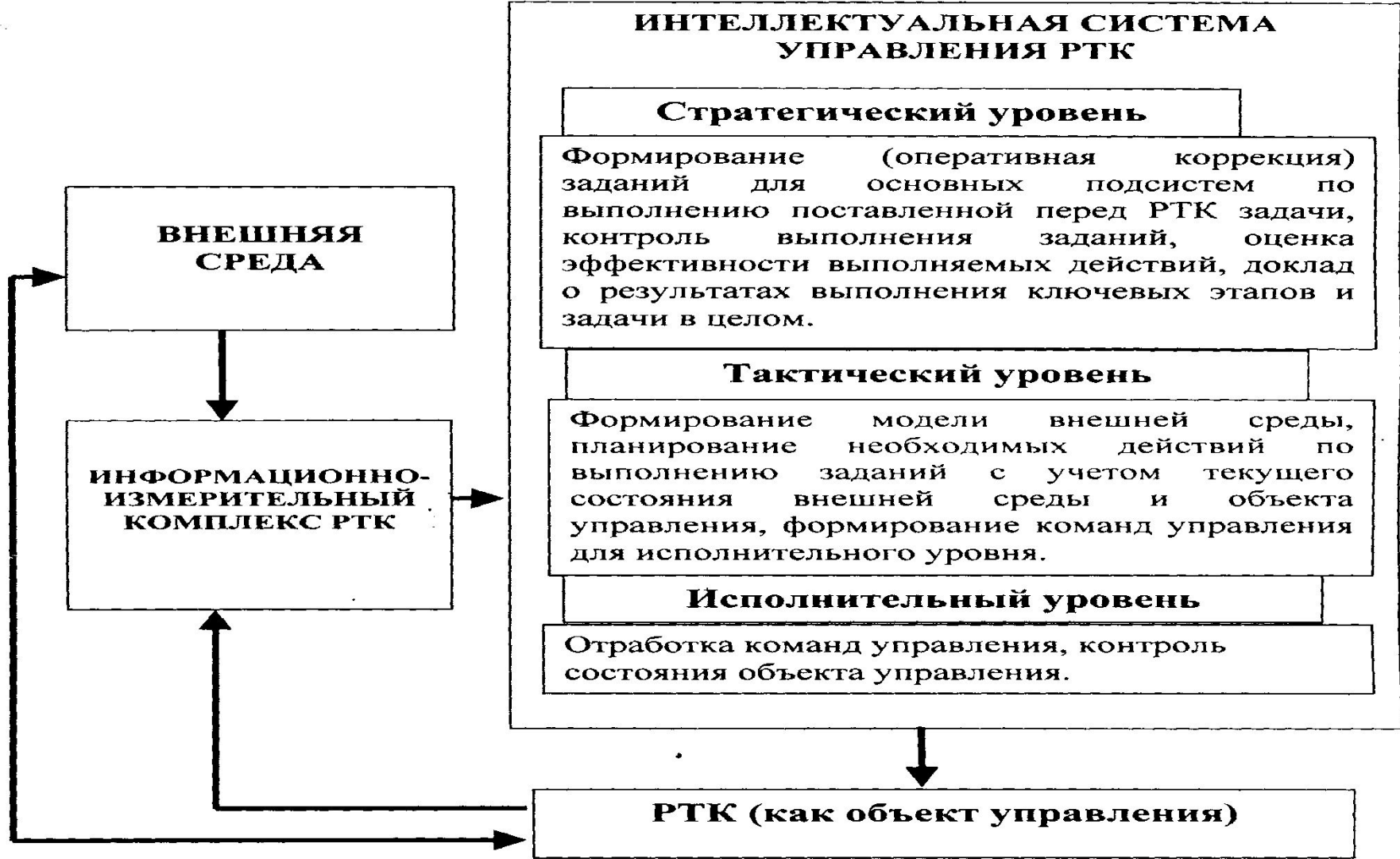
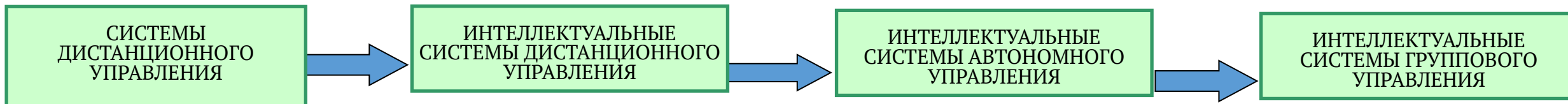


Рис 2. Функционально структурная схема РТК





# Основные направления развития систем технического зрения и управления РТК



**Режим управления**  
Непрерывное дистанционное управление .

**Характеристики**

- ограниченность радиуса действия;
- отказ при нарушении устойчивой работы каналов связи;
- демаскирование РТК;
- необходимость непрерывного участия оператора в процессе управления.

**Режим управления**  
Дистанционное управление с элементами автономного и контролем ошибочных действий оператора.

**Характеристики**

- ограниченность радиуса действия;
- отказ при полном нарушении работы каналов связи;
- демаскирование РТК;
- потребность в участии оператора при разрешении сложных ситуаций на маршруте;
- формирование локальных моделей внешней среды.

**Режим управления**  
Автономный с возможностью дистанционного

**Характеристики**

- радиус действия ограничен только энергетическим ресурсом и двигателем;
- полная автономность с возможностью обмена информацией с пунктом управления;
- формирование информационно-навигационных моделей внешней среды.

**Режим управления**  
Автономный **Характеристики**

- радиус действия ограничен только энергетическим ресурсом и двигателем;
- повышенная живучесть;
- полная автономность с возможностью обмена информацией с пунктом управления и членами группы;
- формирование информационно-навигационных моделей полей внешней среды.



# Технологические основы и направления роботизации ВВТ СВ

## Технические средства

- Базовые шасси, движители
- Комплексы датчиков различной физической природы и диапазонов длин волн
- Быстродействующие бортовые вычислительные средства
- Функциональное программное обеспечение
- Исполнительные механизмы (манипуляторы, приводы)
- Защищенные каналы связи и управления



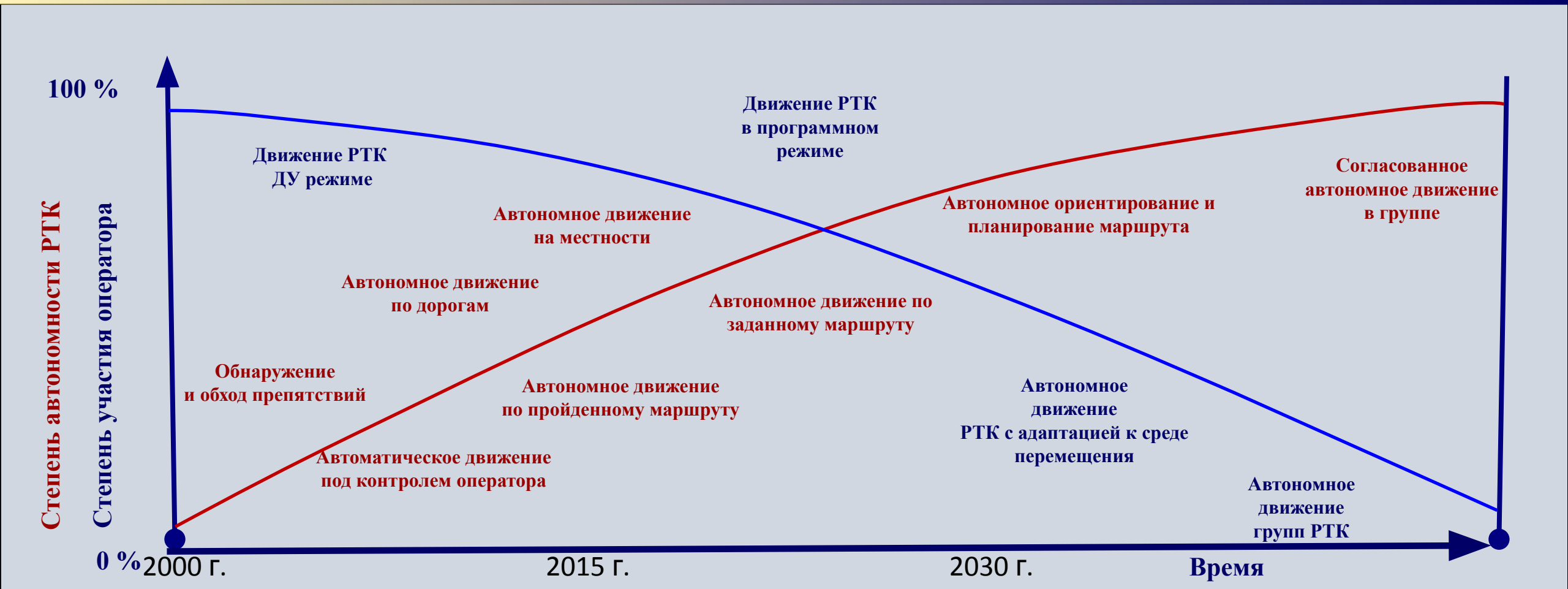
## Приоритетные технологии

- Дистанционное и автономное управление движением
- Автоматическая навигация и ориентирование в пространстве
- Автоматическое распознавание целей, анализ ситуации и динамических сцен
- Дистанционное и автономное управление оружием и специальным оснащением
- Автоматическая диагностика технического состояния объектов
- Групповое управление РТК различного назначения



## Основные направления создания РТК

- Создание унифицированных комплектов (модулей) аппаратуры дистанционного управления для установки на штатные образцы ВВТ с целью их безэкипажного применения по назначению
- Разработка перспективных специализированных РТК различного назначения для выполнения боевых, обеспечивающих и специальных задач



# Функционально-структурная схема СУ РТК



Рис.2. Функционально-структурная схема СУ РТК.

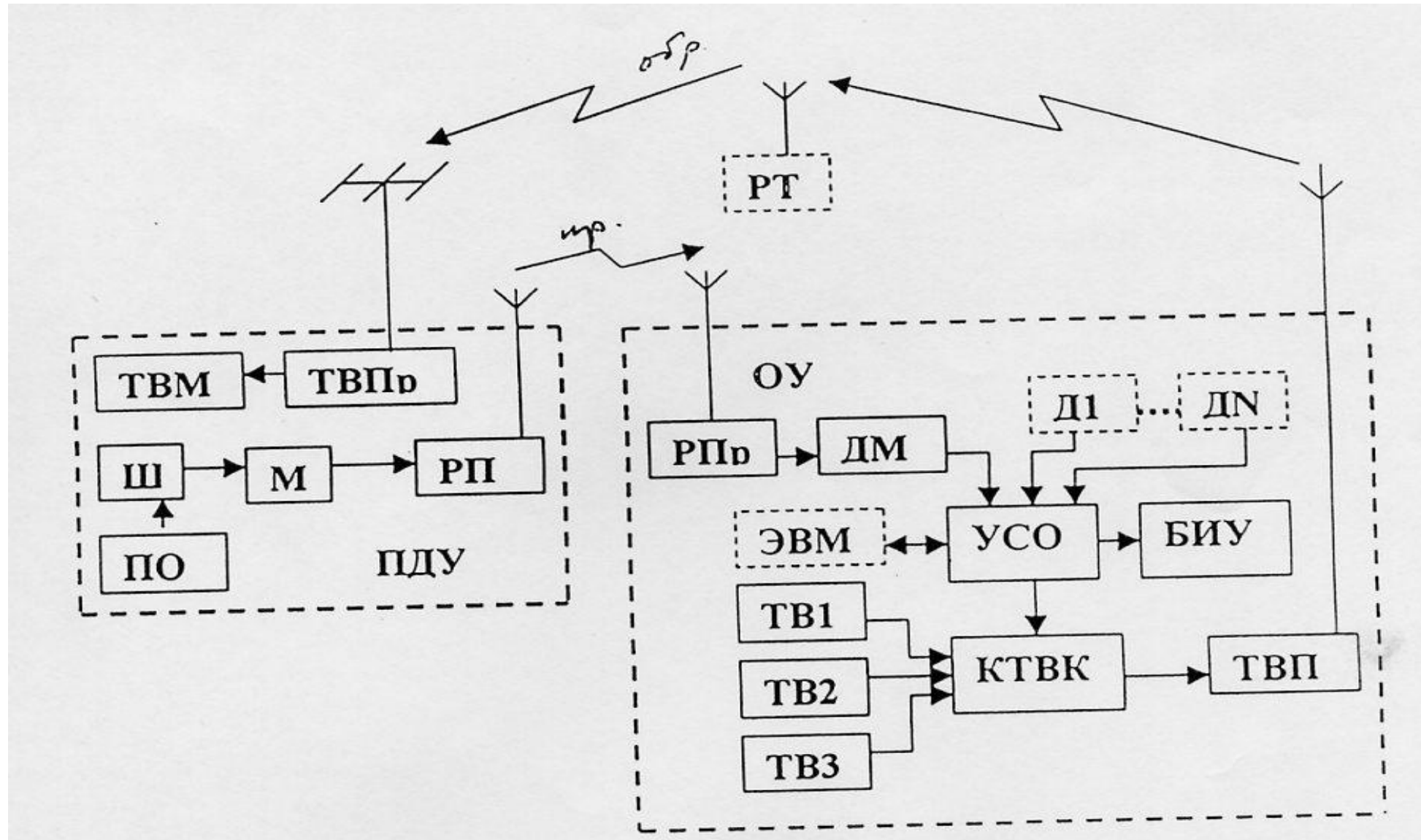


# Функционально-аппаратная схема РТК

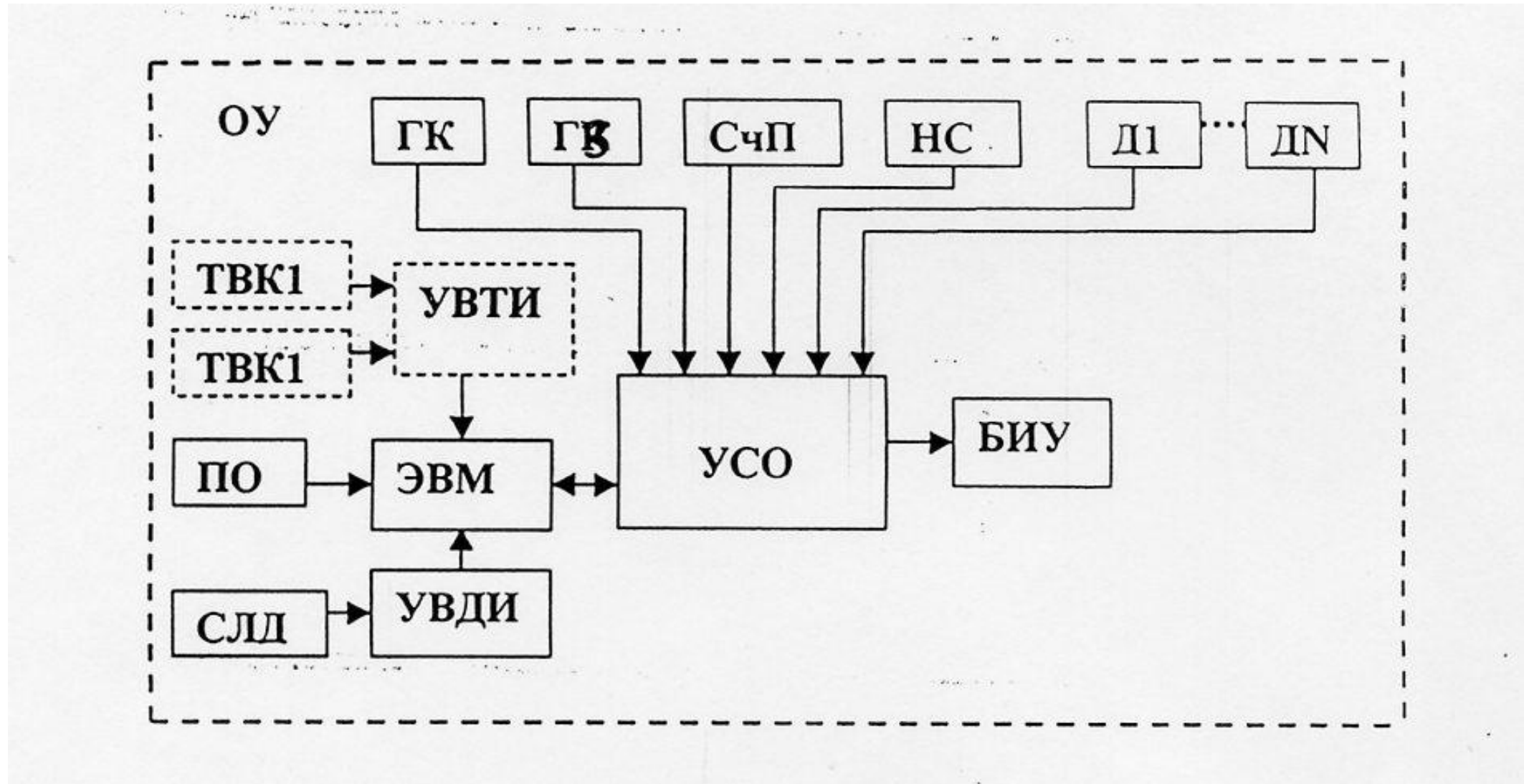


Рис 2.4 Функционально-аппаратная схема РТК.

# Структурная схема системы телеуправления движением

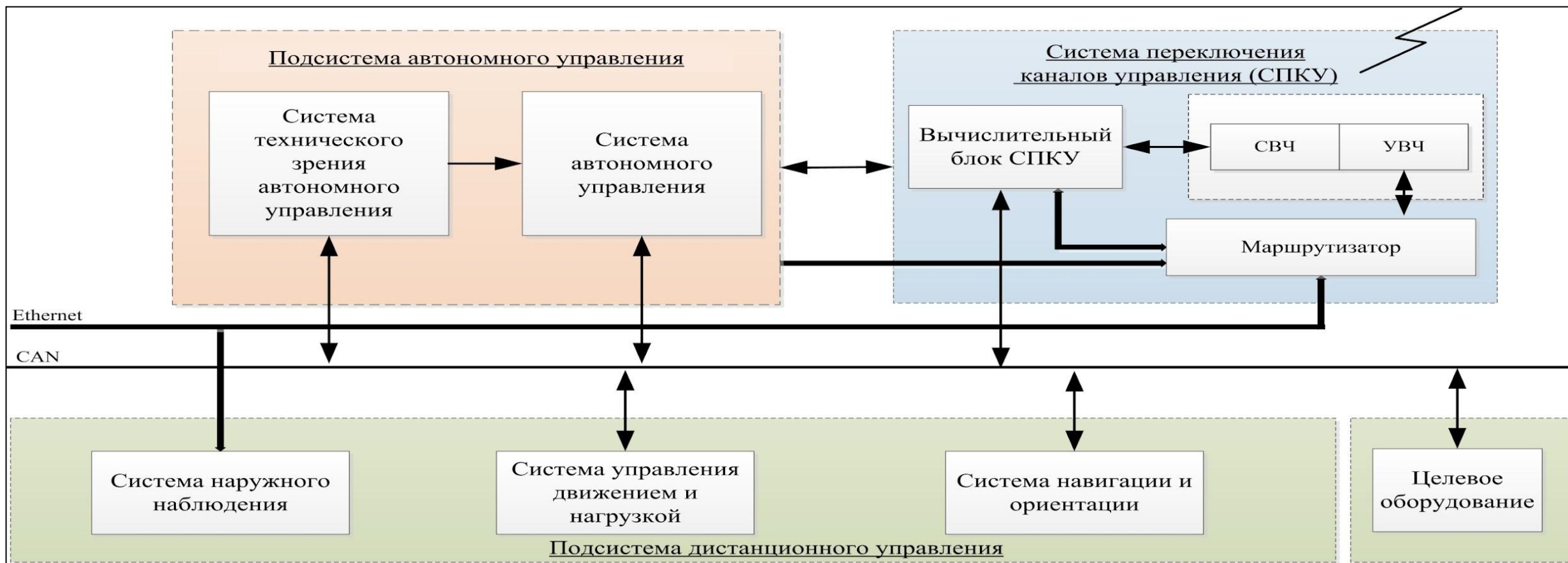


# Структурная схема СУД по пересеченной местности



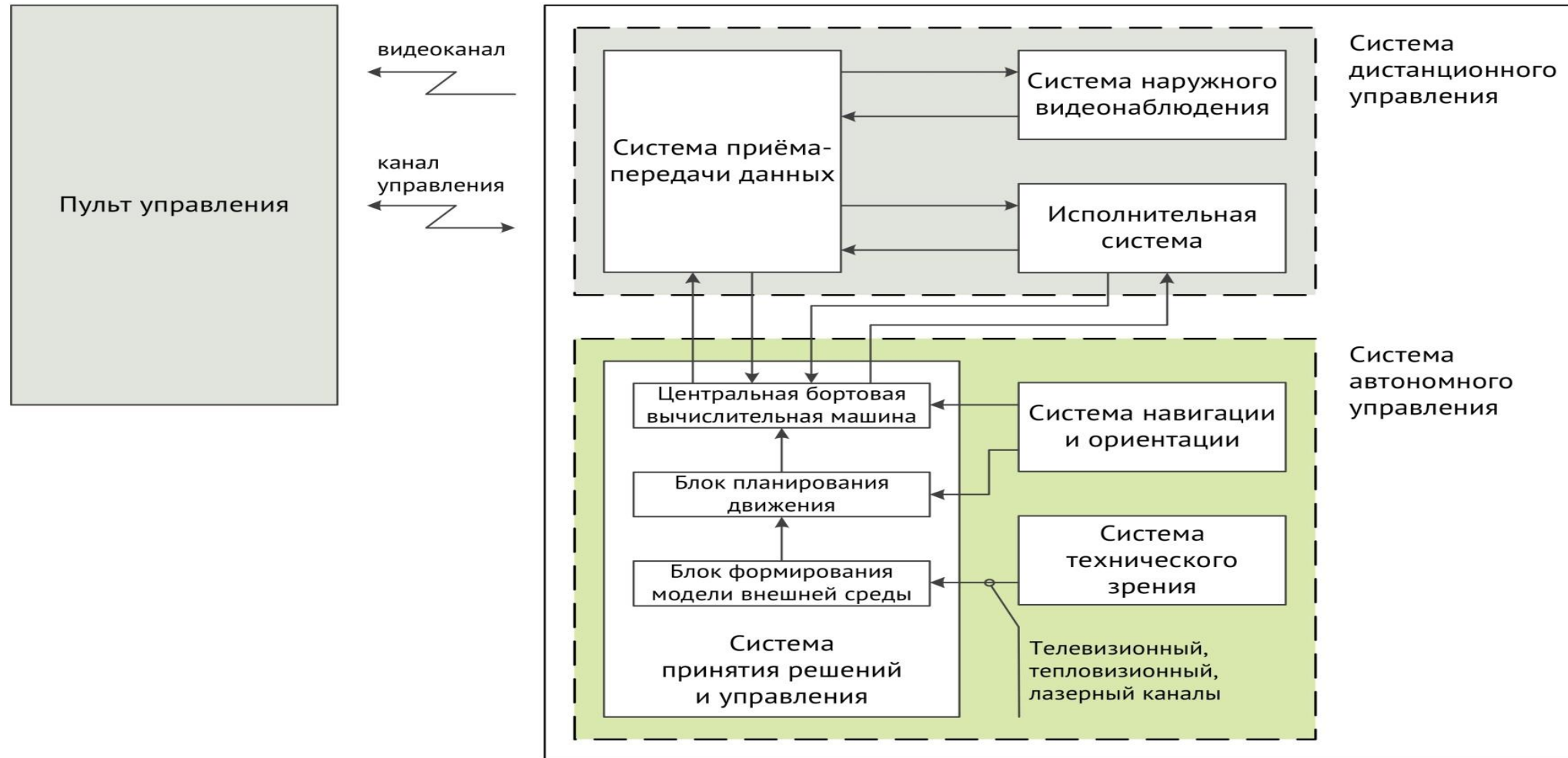


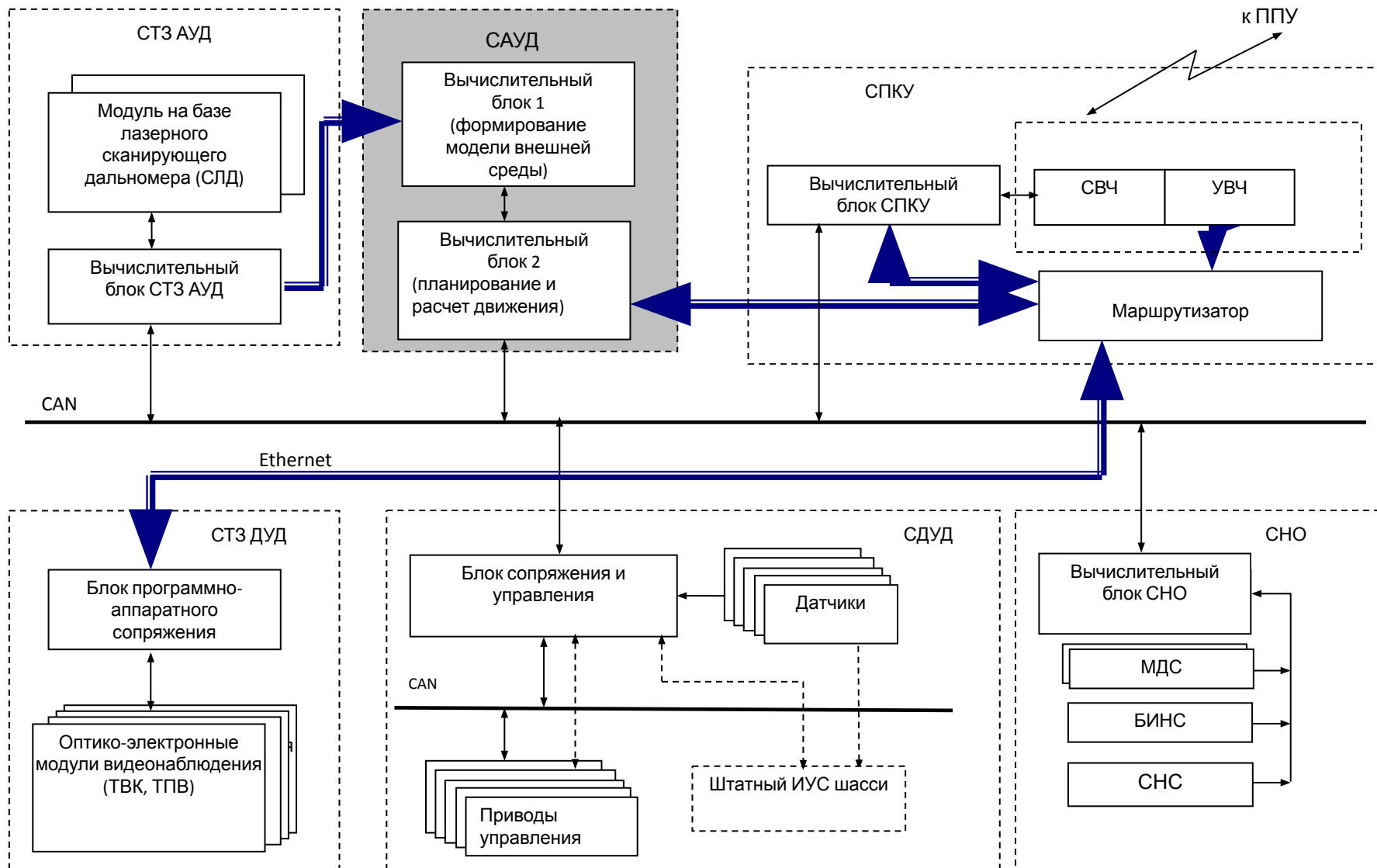
# Обобщенная структурная схема системы управления движением РТК





### Обобщенная структурная схема системы автономного управления движением РТК





### Перечень сокращений:

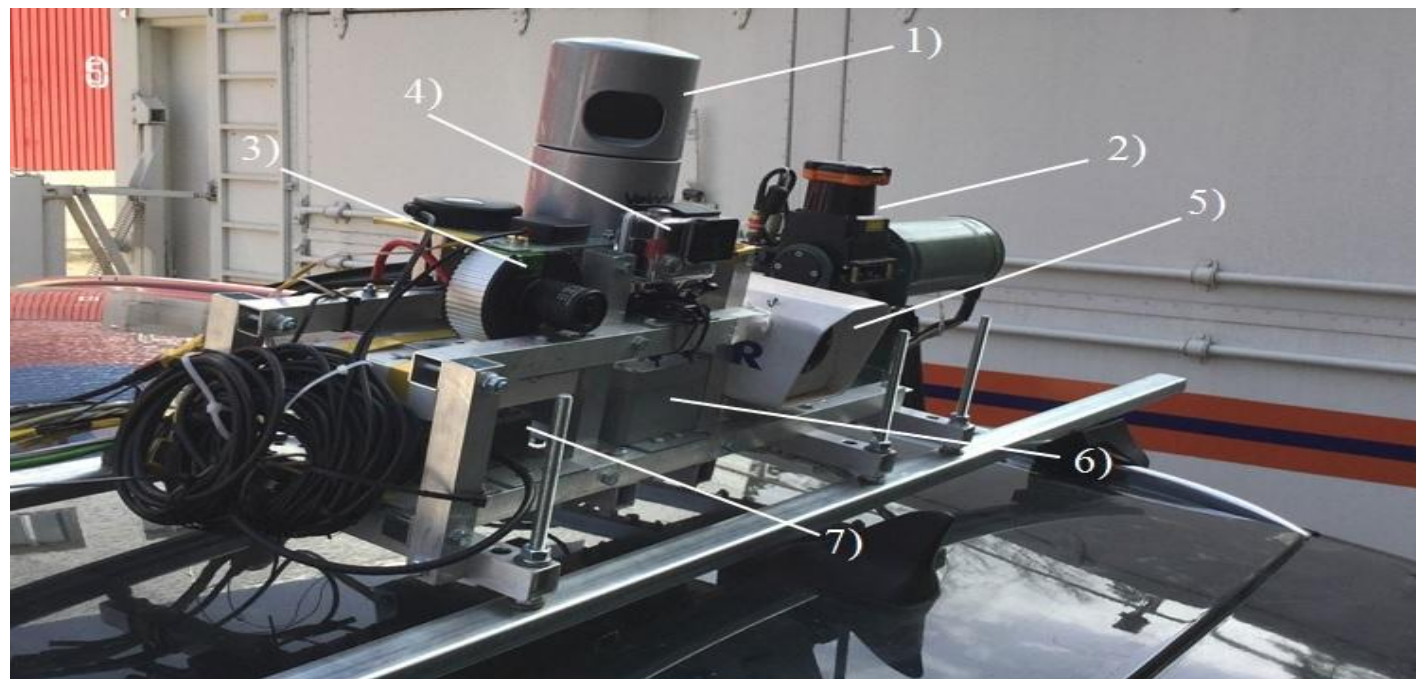
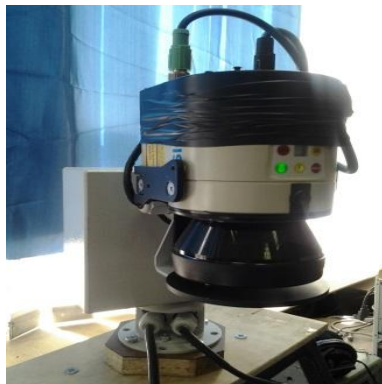
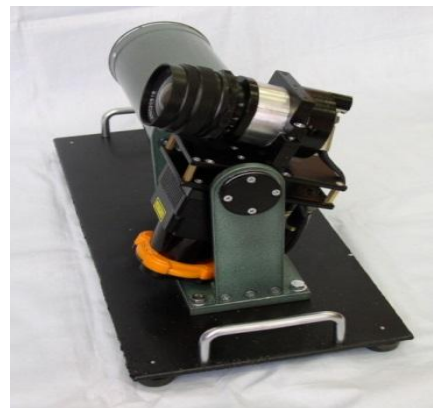
- СТЗ АУД - система технического зрения обеспечения режима автоматического управления движением;
- СТЗ ДУД - система технического зрения обеспечения режима дистанционного управления движением;
- СНО - система навигации и ориентации;
- САУД - подсистема дистанционного управления движением;
- САУД - подсистема автоматического управления движением;
- СПКУ – система передачи информации и команд управления.
- СЛД – сканирующий лазерный дальномер;
- ТВК – телевизионная камера;
- ТПВ – тепловизор;
- ИУС – информационно-управляющая система;
- МДС – механический датчик скорости;
- БИНС – бесплатформенная инерциально-навигационная система;
- СНС- спутниковая навигационная система.

# СТЗ для дистанционного управления движением МРК





# СТЗ для автономного управления движением РТК и формирования объемных моделей внешней среды







## Формирование моделей пересеченной местности по данным 3D-лазерного сенсора

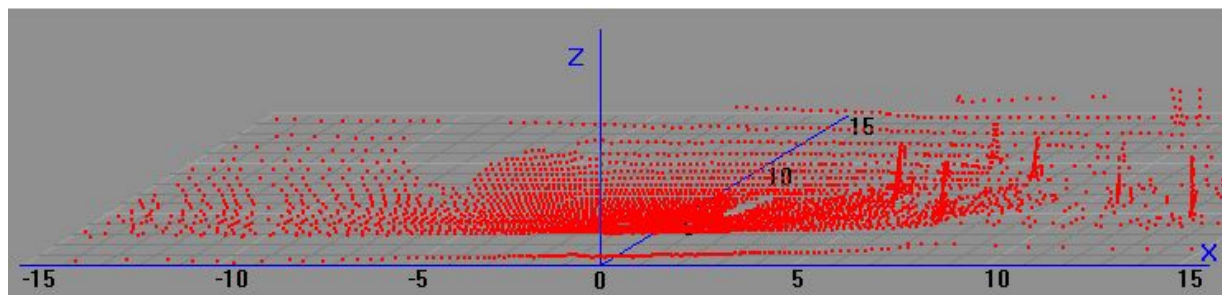
## Распознавание типов грунтов по данным комплексированной СТЗ



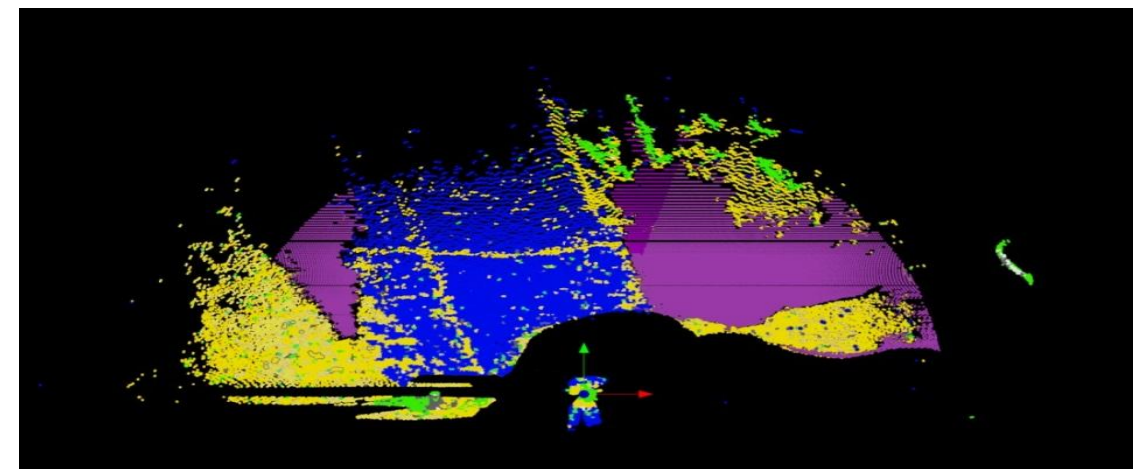
а) Фотопанорама пересеченной местности



а) видеопанорама внешней среды

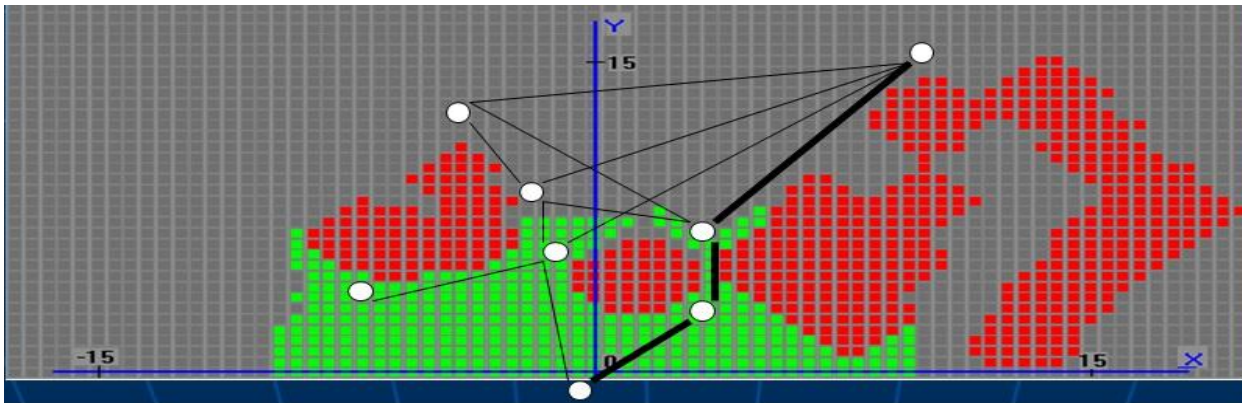


б) 3D-геометрическая модель



- - асфальт
- - растительность
- - песок
- - водная поверхность

б) итоговая классификация



в) Формальная (семантическая) модель

# Робототехнический комплекс «Алиса»





# Робототехнический комплекс «КЛАВИР»





# Робототехнический комплекс «Проход»



## Робототехнический комплекс разминирования ПРОХОД-1



Экспериментальный образец РТК разминирования на базе ИРМ



### Основные тактико-технические характеристики:

состав: дистанционно-управляемая бронированная машина разминирования (ДУ БМР) на базе танка Т-90А, подвижный пункт дистанционного управления.

масса ДУ БМР, т	не более 47,0;
дальность дистанционного управления, км	до 3-4;
скорость проделывания проходов, км/ч	до 6;
ширина колеи траления, м	2 x 0,8;
тип управления – командный, программный.	

### Цель разработки

Создание дистанционно-управляемого с элементами автономного управления робототехнического комплекса разминирования на базе БМР-3МА для обеспечения сопровождения колонн техники и проделывания проходов на заминированных участках местности. Увеличение темпа наступления войск в 1,5-2 раза при значительном сокращении потерь личного состава.

### Решаемые задачи инженерного обеспечения боевых действий

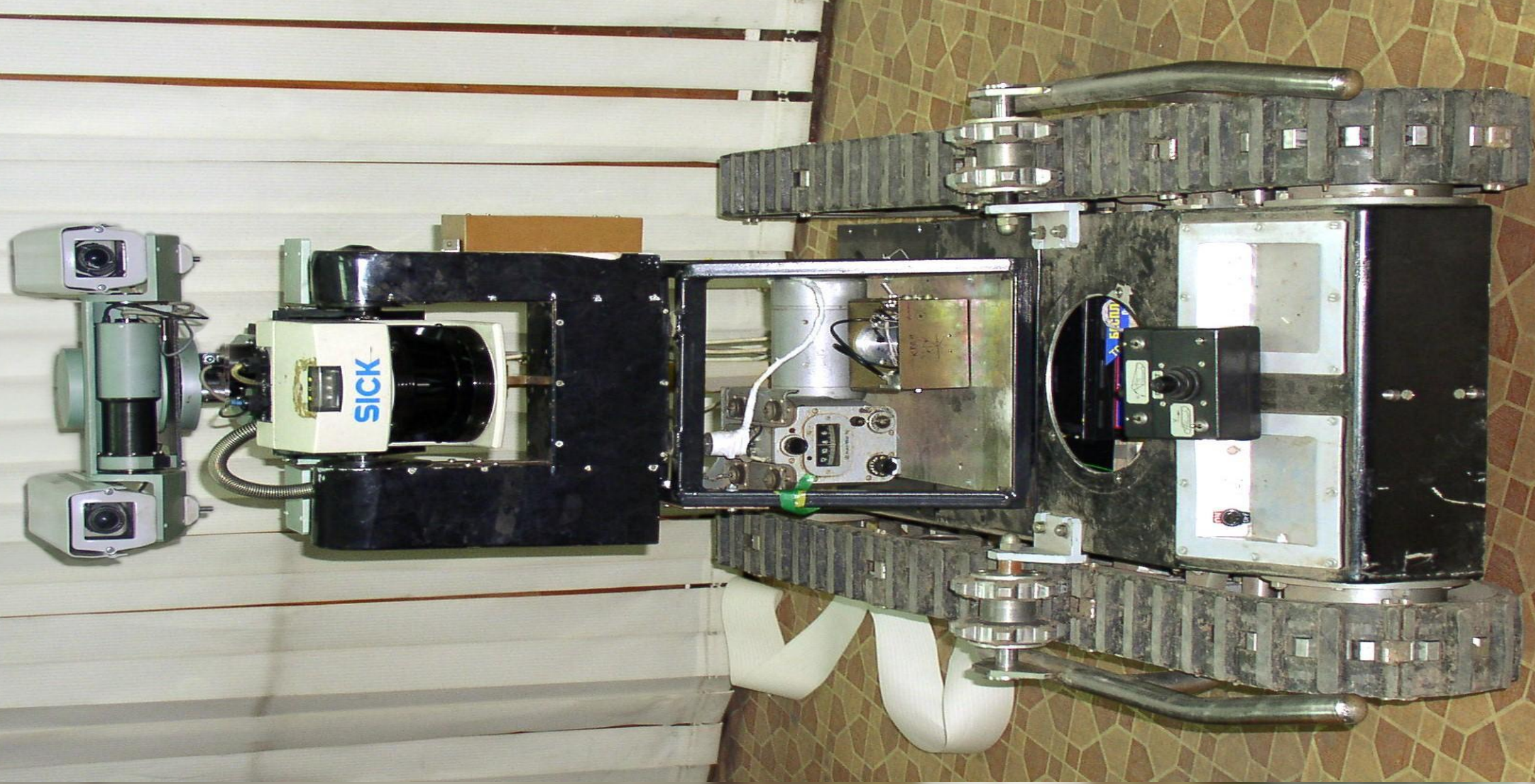
Проделывание проходов в минно-взрывных заграждениях, разминирование дорог и колонных путей при обеспечении движения по ним войск.

Сплошное разминирование местности для занятия ее войсками, вывод подразделений и отдельных машин из заминированных районов (участков местности).

**Заказчик – МО РФ,  
сроки разработки: 2011-2015 гг.,**



Робототехнический комплекс  
«МРК-АУ»







ОКР «ПОЖАР», стадия ГИ.





# БМД-4М





# Опытно– конструкторская разработка «Кунгас» БТР-МДМ «Ракушка»



## Малогабаритный робот-разведчик "Мангуст"



**Габариты**

**масса**

**Оборудование:** телекамеры

**Основные тактико-технические характеристики комплекса**

0.34x0.42.x0.15м.,

6-10кг. в зависимости от состава

1-4шт., (1 – с трансфокатором),  
микрофон, осветитель, схват

Разработчик НИИСМ МГТУ им. Н.Э. Баумана, [robotmobot.ru](http://robotmobot.ru)

## Разведывательно-ударный комплекс "Витязь-РУК"



РУК "Витязь-РУК"



РУК с "Печенегом"



РУК с РПГ 26



Двухпультовая система управления



РУК на полигоне"



РУК на полигоне



**РУК "Всадник" вид сбоку**



## Подвижный пункт управления на базе унифицированной командно-штабной машины

20



Подвижный пункт управления (ППУ) на базе унифицированной командно-штабной машины (КШМ), предназначен для размещения должностных лиц и предоставления им автоматизированных услуг по обеспечению деятельности командных пунктов (пунктов управления) подразделений, частей, соединений и объединений ракетных войск с помощью средств вычислительной техники с прикладным программным обеспечением и дополнительным оборудованием. В настоящее время ОАО «ЦНИИАГ» осуществляет серийные поставки в ВС РФ унифицированной КШМ.

Вычислительные средства ППУ позволяют решать информационно-расчетные и оперативно-тактические задачи, ведение баз данных о материально-техническом и других видах обеспечения, вводить и обрабатывать цифровые карты местности, осуществлять подготовку, оформление и тиражирование документов.

В состав изделия входят функционально объединенные системы и средства:

а) программное обеспечение;

б) изделие, смонтированное на шасси автомобиля повышенной проходимости КамАЗ 5350, включающее в себя:

- аппаратуру технических средств автоматизации и средств связи (ТСА и СС);
- средства электроснабжения;
- средства жизнеобеспечения;
- средства защиты и маскировки;
- оборудование и имущество расчета изделия;
- комплект одиночного ЗИП.

Внешний вид ППУ представлен на рисунке



# Выносной пункт СТЗ на базе привязного и свободного квадрокоптера

## Решаемые задачи:

1. Привязка к местности и навигация;
2. Обследование области интереса и визуализация наблюдаемой обстановки для оператора и автономного РТК (группы РТК);
3. Построение текущей 3D карты;
4. Ретрансляция.

## Области наблюдения:

- привязного БПЛА до 300 м;
- свободного БПЛА до 3000 м.



РТК



БПЛА



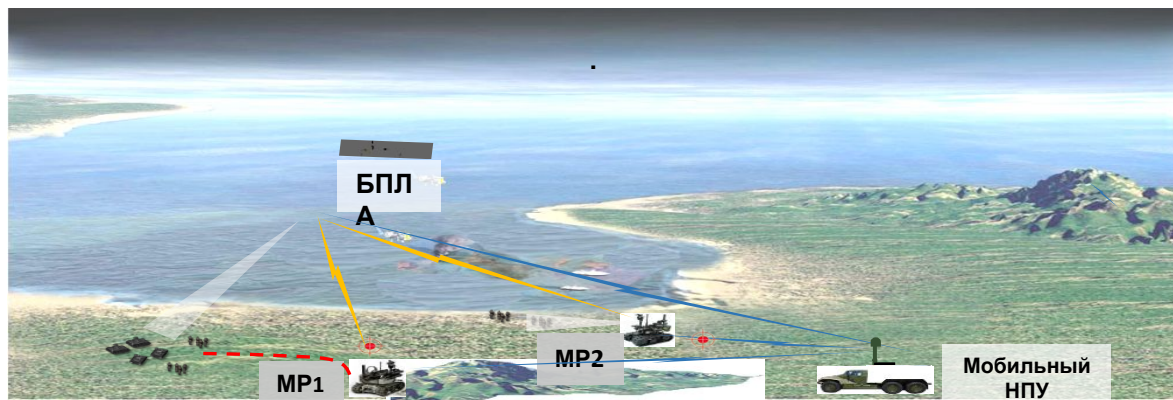
Область  
наблюдения



# Типовые задачи применения групп роботов различного базирования

## Военное назначение:

- видовая и радиоэлектронная разведка, целеуказание средствам поражения;
- радиационная, биологическая, химическая разведка;
- поражение целей с корректировкой огня и контролем результатов поражения;
- охрана и оборона объектов и территорий;
- установка мин, разминирование и обезвреживание взрывоопасных предметов;
- проведение поисково-спасательных операций;
- пожаротушение, дезактивация, дегазация и дезинфекция.



## Сельскохозяйственное назначение

- мониторинг состояния почв и посевов, целеуказание средствам реагирования
- высокоточный посев, полив, распыление химикатов
- охрана объектов и территорий;
- сбор проб грунта, проведение анализа
- доставка грузов



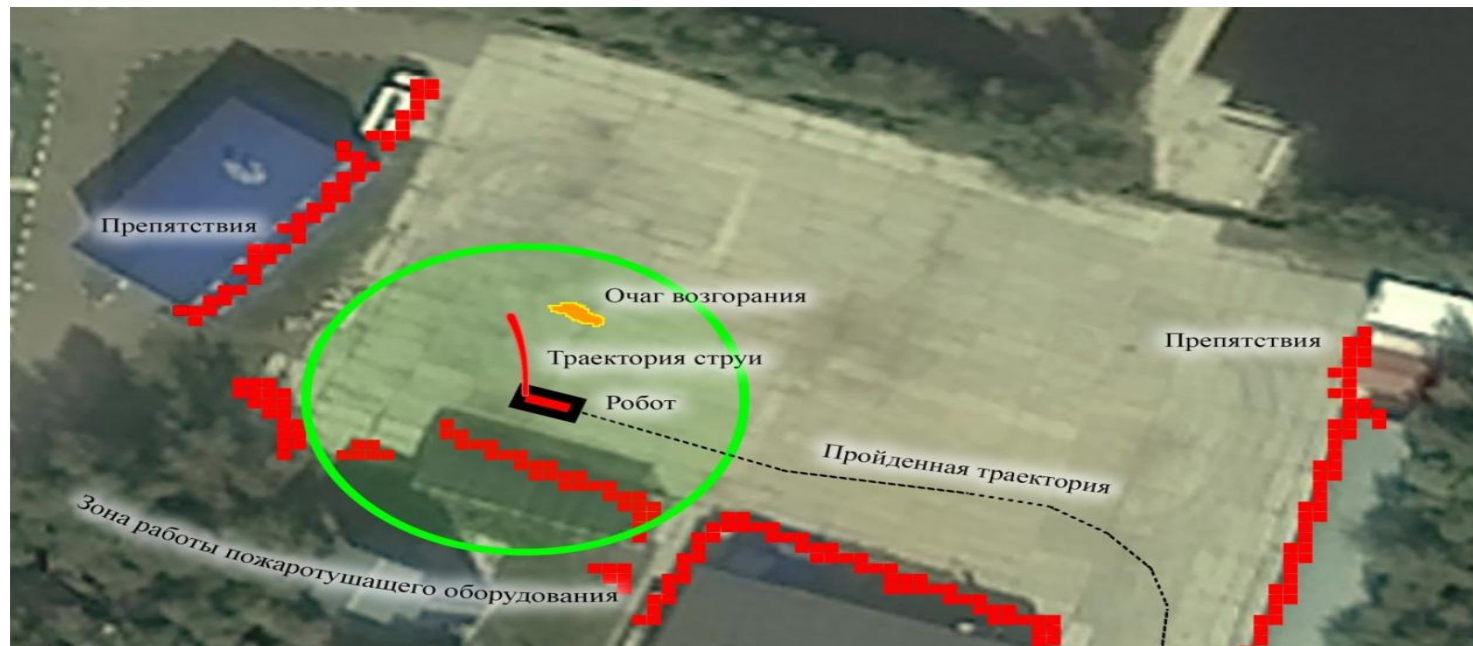
АРМ  
оператора



### Типовые задачи:

- видовая и радиоэлектронная разведка, целеуказание средствам поражения;
- радиационная, биологическая, химическая разведка;
- поражение целей с корректировкой огня и контролем результатов поражения;
- охрана и оборона объектов и территорий;
- установка мин, разминирование и обезвреживание взрывоопасных предметов;
- проведение поисково-спасательных операций;
- пожаротушение, дезактивация, дегазация и дезинфекция.





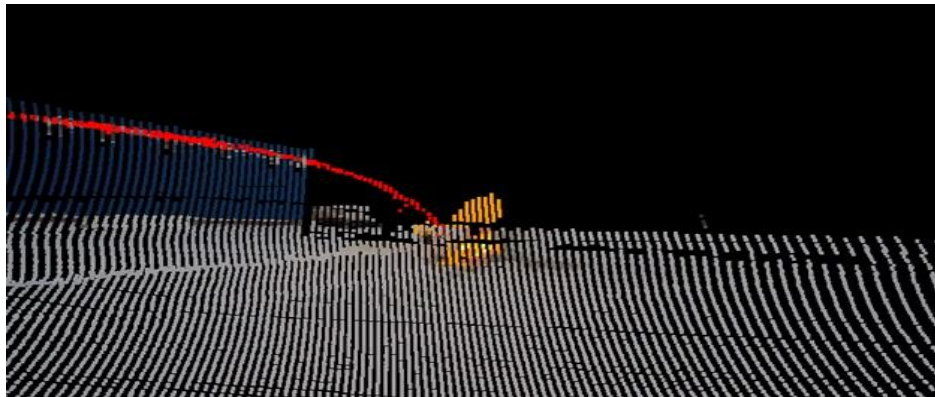
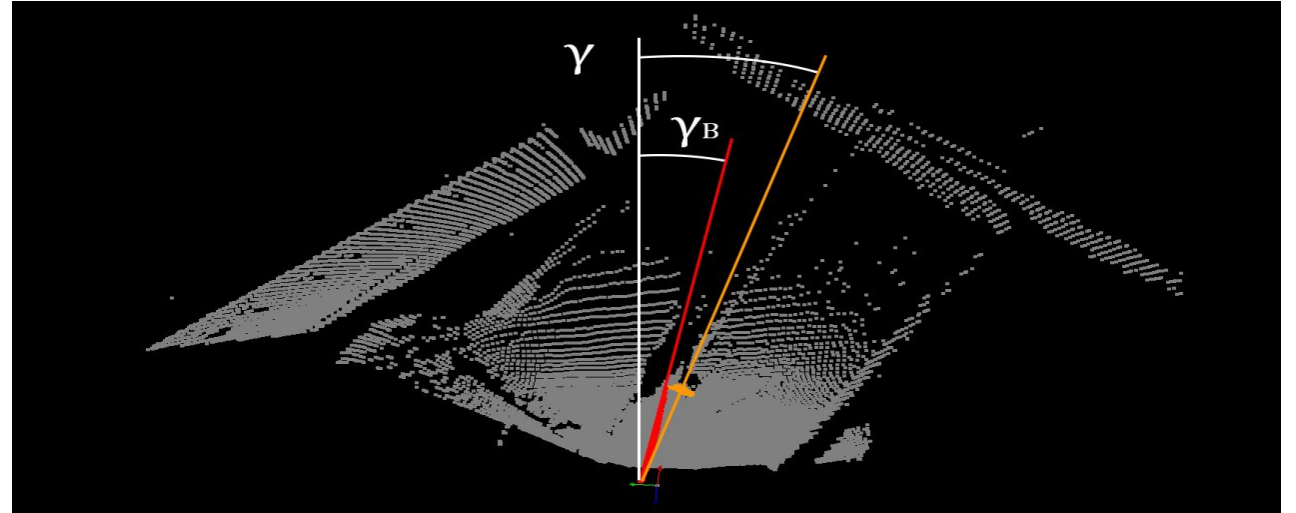
Наложение на видеоизображение (а) или план рабочей зоны (б)



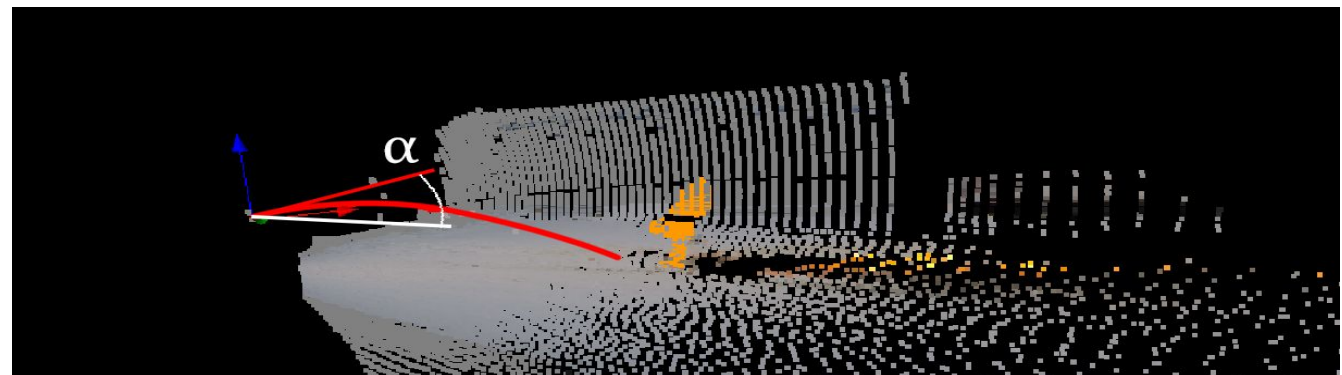
## Пример использования информационно-навигационной модели для автономного применения навесного оборудования



Фотопанорама рабочей зоны



Цветная 3D-геометрическая модель  
с семантическими объектами  
(очаг возгорания, траектория струи)



Определение параметров струи для управления лафетом по углам  
азимута и возвышения



# Мобильный многофункциональный робототехнический комплекс ММРТК «ПОМОЩНИК - 2»



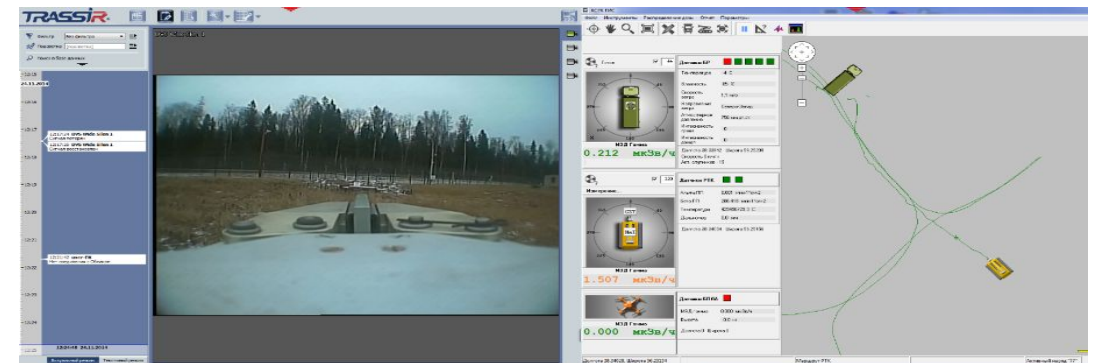
## Назначение:

Предназначен для проведения дистанционной визуальной и радиационной разведки места аварии в дневное, ночное время суток, а также в условиях задымленности, поиска и сбора радиоактивных осколков.



## Состав:

- транспортное средство;
- робототехнический комплекс (РТК) с навесным оборудованием;
- беспилотный летательный аппарат (БЛА) с целевой нагрузкой;
- комплекс средств радиационного контроля (КСРК)
- компьютерные тренажеры РТК и БЛА



Присвоена литера О<sub>1</sub> в 2016 г, принято решение о принятии на снабжение