

**ЭФФЕКТ
ДРОНА**



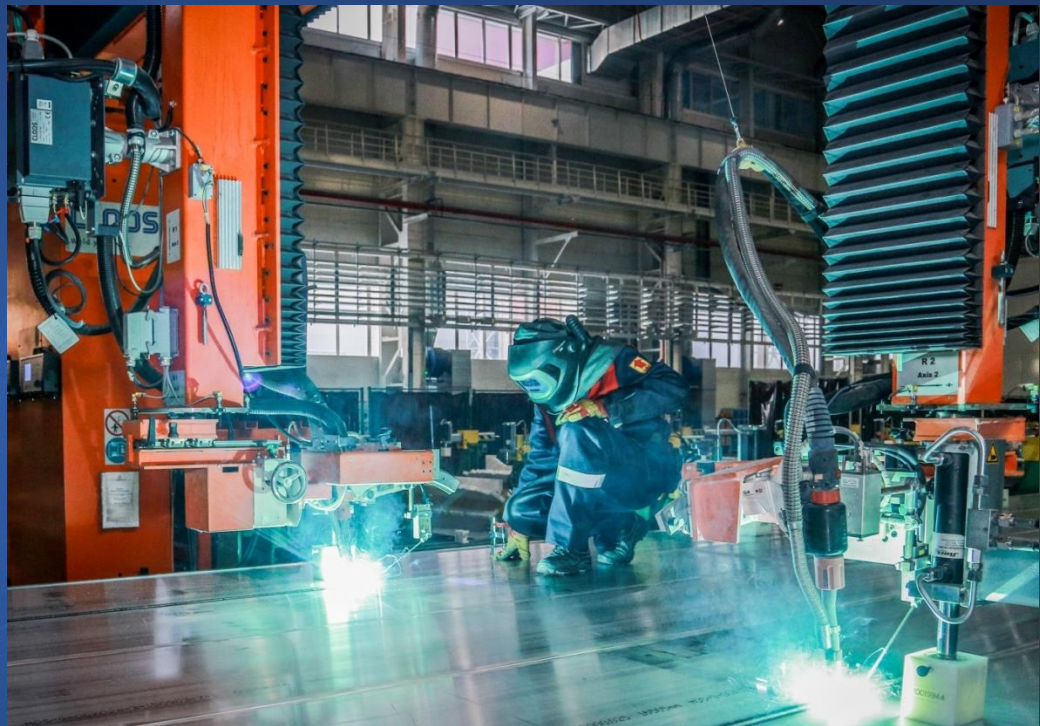
Уральский
федеральный
университет
имени первого Президента
России Б.Н. Ельцина



БЕСПИЛОТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ

Уральские локомотивы

- более 500 ед. нового технологического оборудования мировых производителей
- инвестиции в производство более 25 млрд руб.
- 3721 человек – штат сотрудников
- 15 действующих региональных центров
- более 200 электропоездов серий ЭС2Г, ЭС2ГП, ЭС1П находятся в эксплуатации
- более 1500 электровозов серий 2ЭС6, 2ЭС10, 2ЭС7 находятся в эксплуатации



Продукция Уральские локомотивы



2ЭС6 (2006)



2ЭС10 (2010)



2ЭС7 (2014)



3ЭС8



ЭС2Г «Стандарт» (2014)

ЭС2Г «Премиум» (2015)

ЭС1П «Премиум» (2018)



ЭС1П «Премиум» (2021)

10-вагонная составность



Новые проекты
поездов

Международный опыт

DB, DB Cargo



- Электропоезда (линия S-BAHN в Гамбурге);
- Грузовые поезда;
- Горочные локомотивы;
- Проект FASSI 4.0

<https://www.globalrailwayreview.com/news/27888/deutsche-bahn-plans-driverless-trains/>

SNCF



- Электропоезда;
- Грузовые поезда;
- Высокоскоростные поезда

<https://www.railwaygazette.com/news/traction-rolling-stock/single-view/view/sncf-targets-autonomous-trains-in-five-years.html>

East Japan Railway Co



- Электропоезда;
- Высокоскоростные поезда.

<http://www.globalconstructionreview.com/news/japan-joins-race-driverless-bullet-trains/>

PKP Cargo



- На базе платформ Pesa Gama (GoA3);

<https://www.railway-technology.com/news/pkp-cargo-pesa-ips-tabor-develop-automated-locomotive/>

Международный опыт

Siemens



- Электропоезда (линия S-BAHN в Гамбурге);
- Грузовые поезда;
- Трамваи.

https://www.deutschebahn.com/en/press/press_releases/Deutsche-Bahn-and-Siemens-Mobility-sign-a-cooperation-agreement-for-the-Ideas-Train-3315706

Thales



- Электропоезда;
- Трамваи.

https://www.deutschebahn.com/en/press/press_releases/Deutsche-Bahn-and-Siemens-Mobility-sign-a-cooperation-agreement-for-the-Ideas-Train-3315706

Alstom



- Маневровый локомотив в Голландии
- Проект с компанией Lineas
- Участие в консорциуме SNCF

<https://www.theengineer.co.uk/alstom-autonomous-train-technology/>

Rio Tinto

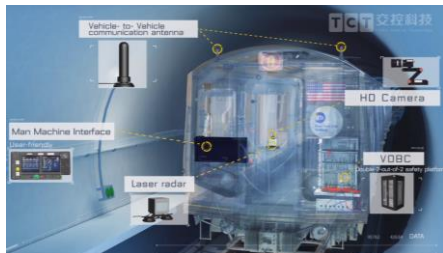


- Грузовые поезда

<https://thenextweb.com/artificial-intelligence/2018/07/13/fully-autonomous-trains-are-better-suited-for-moving-ores-than-people/>

Международный опыт

Traffic Control Technology



- Электропоезда

<https://www.youtube.com/channel/UCrBM33OrOHDvwcNy4HYNNpg>

CRRC



- Высокоскоростные поезда

<https://www.independent.co.uk/travel/news-and-advice/china-driverless-bullet-trains-self-driving-350-km-per-hour-high-speed-jing-zhang-beijing-a8709866.html>

<https://www.railtech.com/policy/2019/01/04/china-to-launch-regular-automated-high-speed-trains-in-2022/>

NEO TRANS Корея



- Электропоезда
- Грузовые поезда.

<https://kojects.com/2016/01/24/eve-line-to-change-operators/>

SBB, Südostbahn AG (SOB)



- Электропоезда;
- Локомотивы.

<https://phys.org/news/2018-12-smart-driver.html>

<https://newsbeezer.com/switzerlandeng/the-sob-will-test-trains-with-autopilot-from-2019/>

Участники проекта

- ОАО «РЖД» - заказчик
- АО «НИИАС» - руководитель проекта разработки машинного зрения
- ООО «Уральские локомотивы»
- ООО «НПО САУТ»
- АО «ВНИИЖТ»
- МТЗ ТРАНСМАШ
- АО «СТЕКЛОМАШ»
- ООО «Урал-Полимер»
- ООО «Лаборатория радиосвязи»



НИИАС



Уральские
ЛОКОМОТИВЫ



ЭОЕ МТЗ ТРАНСМАШ



СТЕКЛОМАШ



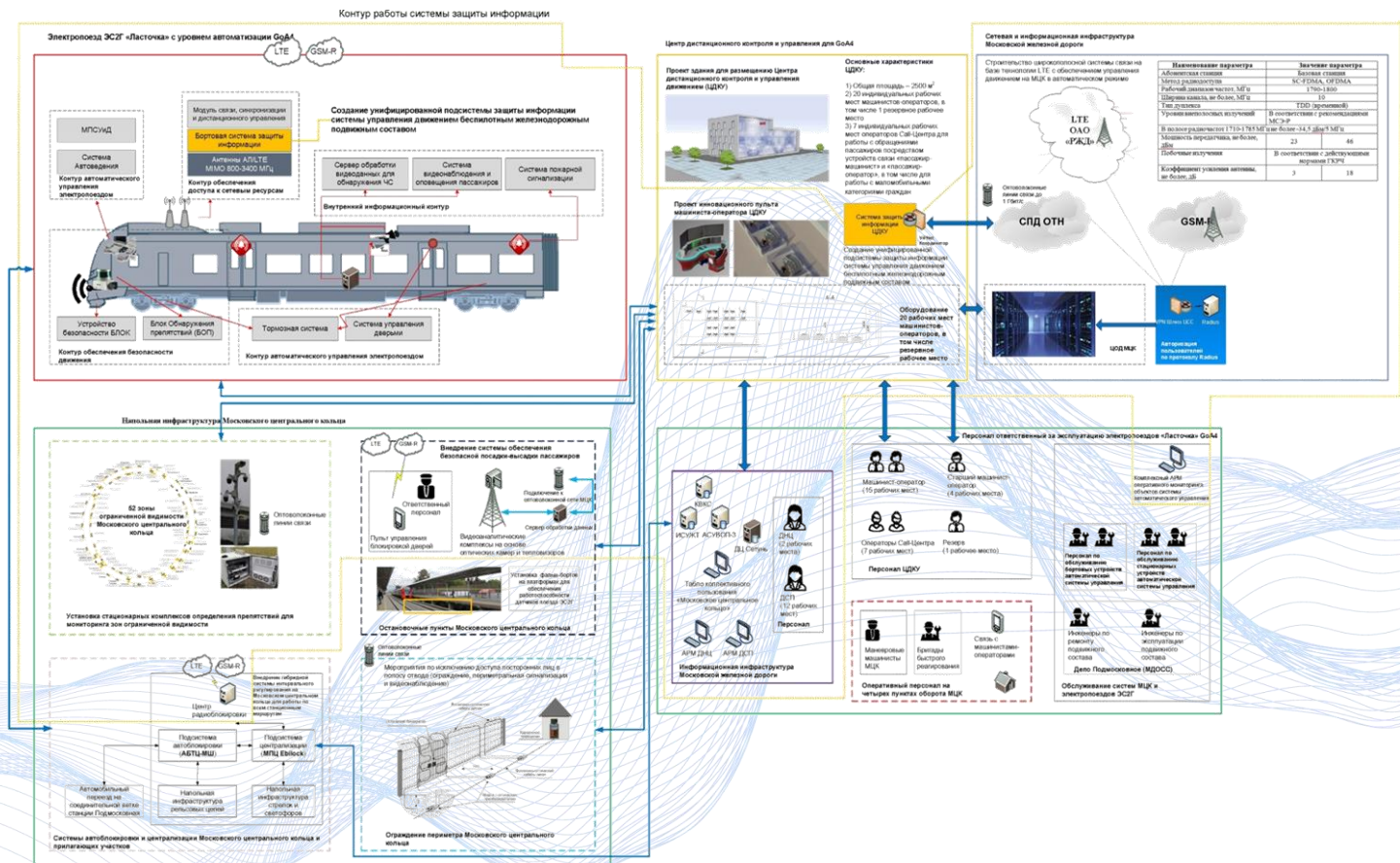
Требования к подвижному составу

- ГОСТ Р 70059-2022 Системы управления и контроля железнодорожного транспорта для перевозок пассажиров в пригородном сообщении.
- Степень автоматизации УА2 – весь современный выпускаемый подвижной состав
- Степень автоматизации УА3 – реализован на ЭС2Г №113 и №136
- Степень автоматизации УА4 – планируется к изготовлению в 2024 г-2025

Требования к подвижному составу

Функция	УАЗ	УА4
Обеспечение безопасной скорости	система	система
Постановка состава на маршрут, вывод состава из маршрута	машинист	система
Обнаружение задымления, схода с рельсов, потеря целостности, запросы пассажиров	машинист	система
Предотвращение столкновения с препятствиями, наезд на людей, животных	система	система
Дистанционное управление	нет	система
Управление дверьми для посадки высадки, контроль отсутствия людей между вагонами, под платформой	машинист	система
Контроль состояния оборудования, управление тягой и торможением	система	система

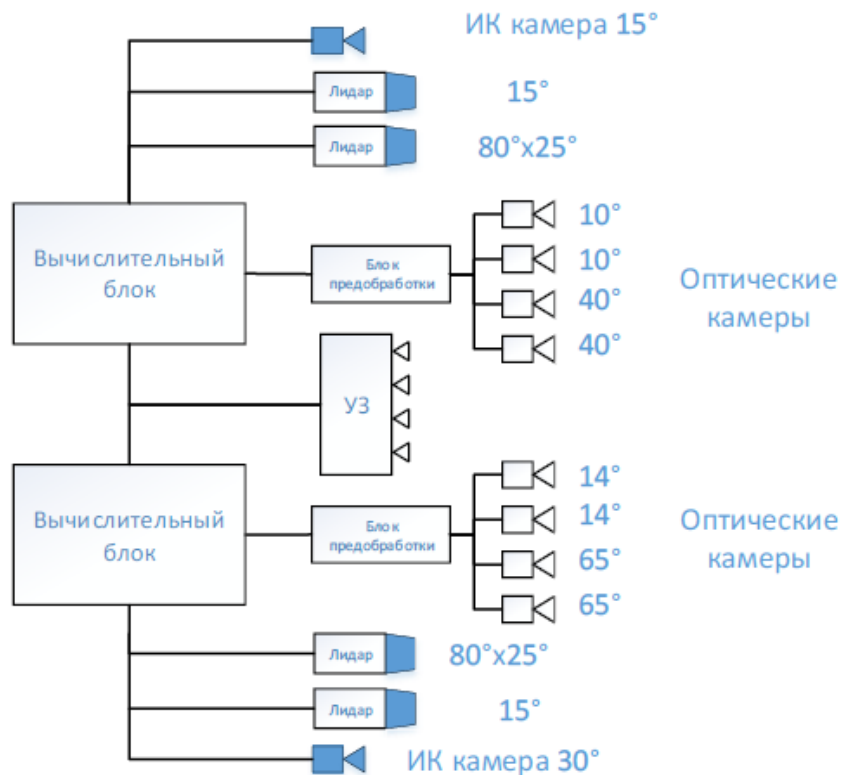
Топология многоконтурной системы



Поезд с уровнем автоматизации УА4

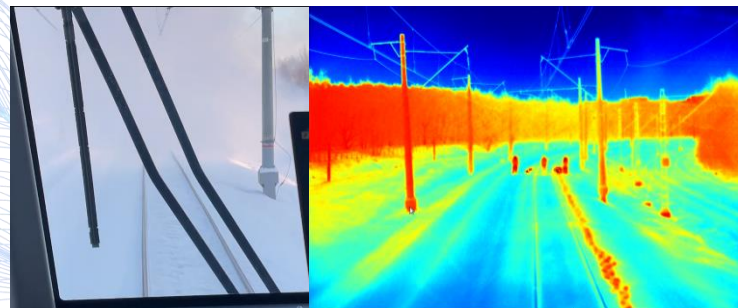


Структура машинного зрения



Реализация проекта

- Разработка новых стандартов: ГОСТ Р 70059-2022
- Разработка, изготовление и испытания бортовых систем со степенью автоматизации УА4
- Разработка сценариев тестирования для всех служб инфраструктуры
- Разработка метрологических инструментов для машинного зрения
- Разработка алгоритмов позиционирования – система высокоточного позиционирования
- Разработка цифровой модели инфраструктуры



Реализация проекта

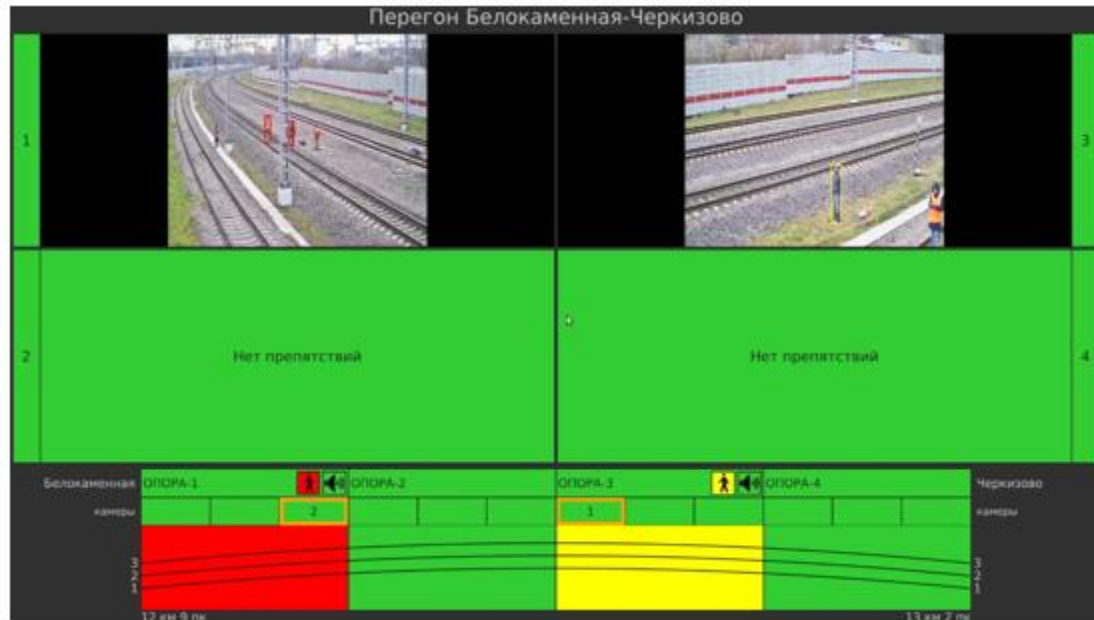
- Строительство центра дистанционного контроля и управления движением (ЦДКУ)
- Организация рабочего места диспетчера
- Разработка сценариев дистанционного контроля и управления



Реализация проекта



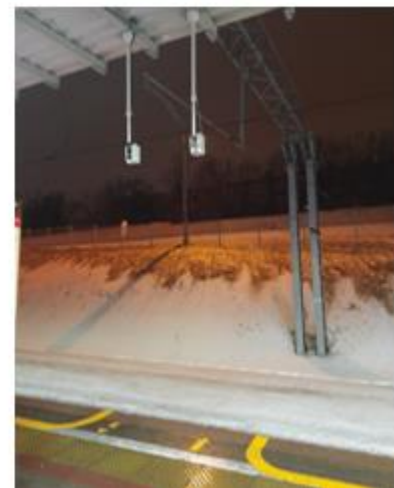
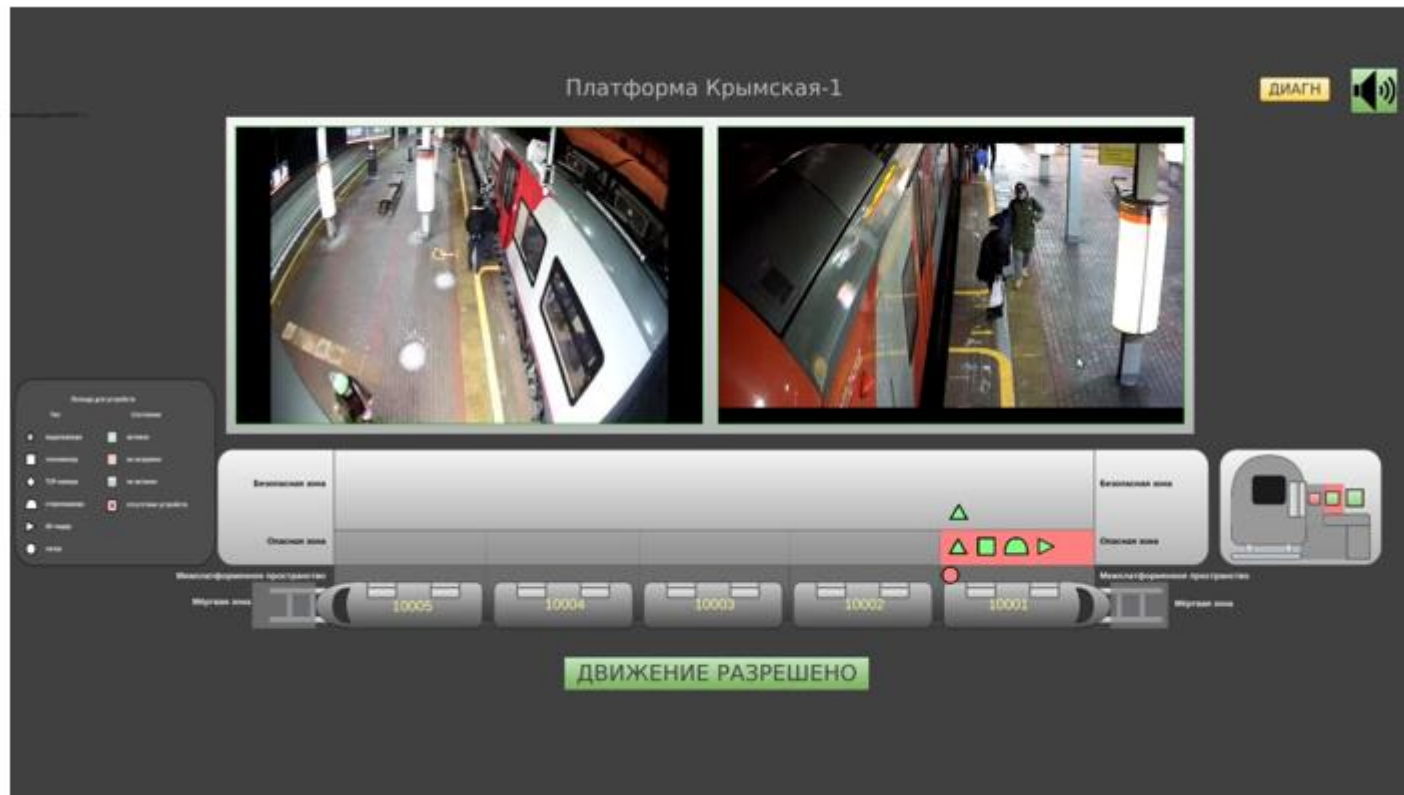
Реализация проекта



- Разработка и внедрение стационарной системы обнаружения препятствий;
- Обнаружение препятствий на пути и формирование временных ограничений скорости на данном участке для приближающихся поездов

Реализация проекта

- Разработка и внедрение системы посадки-высадки пассажиров



Реализация проекта

- Разработка и внедрение системы контроля целостности контактной сети и токоприемника



Лимонов Дмитрий Эдуардович

Начальник управления проектирования подвижного
состава ООО «Уральские локомотивы»



ulkm.ru



limonovde@ulkm.ru



+7 (922) 113-43-07