



cognitivepilot.com/en

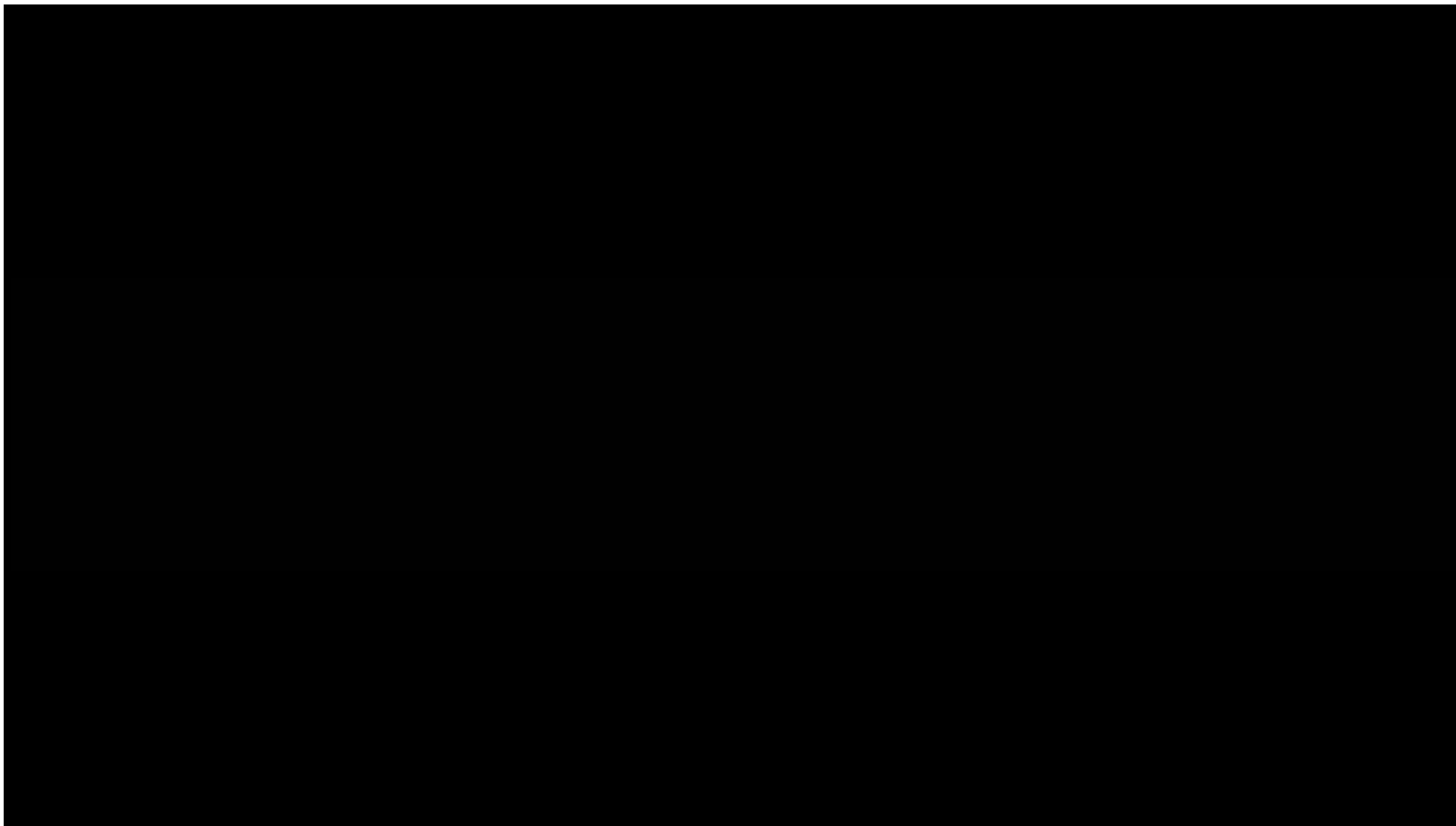
COGNITIVE PILOT

ХОД ПРОЕКТА

Технологии роботизации в сельском хозяйстве



Автопилот в сельском хозяйстве уже на рынке



Направления исследовательских задач

Контроль качества
зерна

Автоподруливание в
процессе уборки

Автоматизация
выгрузки урожая

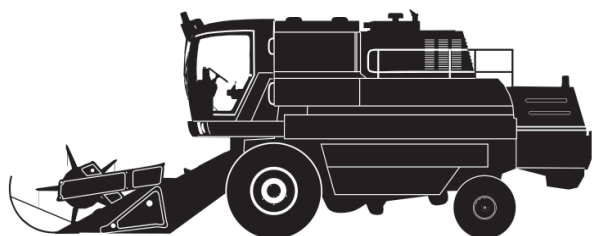
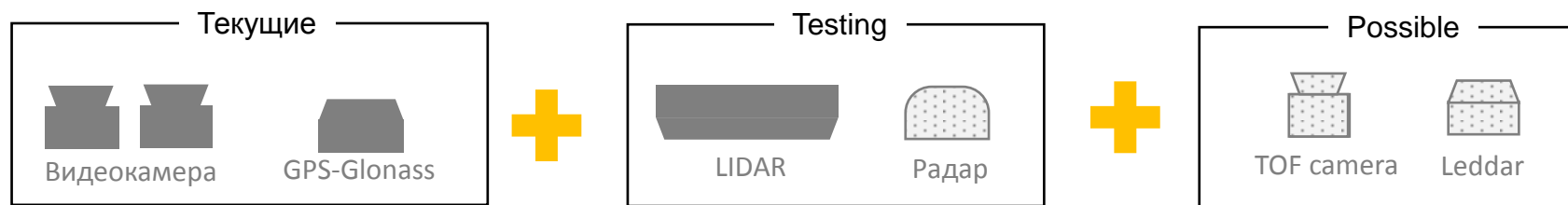
Учет урожая



C-Pilot – модульная система с полным набором функций автономного управления наземными ТС

Основные плюсы

- 1) Быстрое подключение новых сенсоров
- 2) Мультиплатформенное ПО
- 3) Каждый модуль может работать как отдельный поток, процесс или устройство

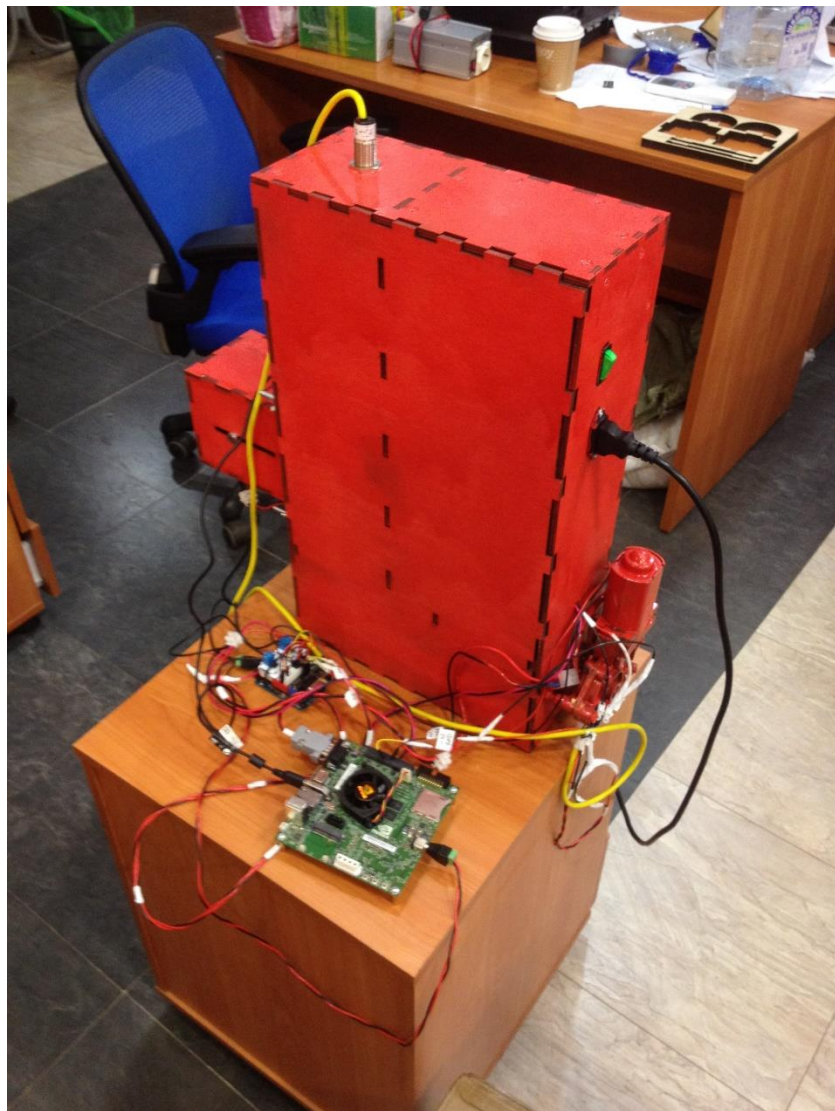


CAN Bus



Использование процессоров для мобильных устройств обеспечивает обновляемость ПО и сокращение цикла разработки новых версий.

Контроль качества зерновой смеси



Контроль качества зерна на комбайне:

- Дробление - % массы
- Примеси - % массы
- Влажность - %
- Температура – градусы

Быстродействие: 10 кадров в минуту

Точность (сигма) 0.13 % на десяти кадрах

Контроль качества зерновой смеси



На отдельном изображении
примерно 100 зерен ->
большая дисперсия

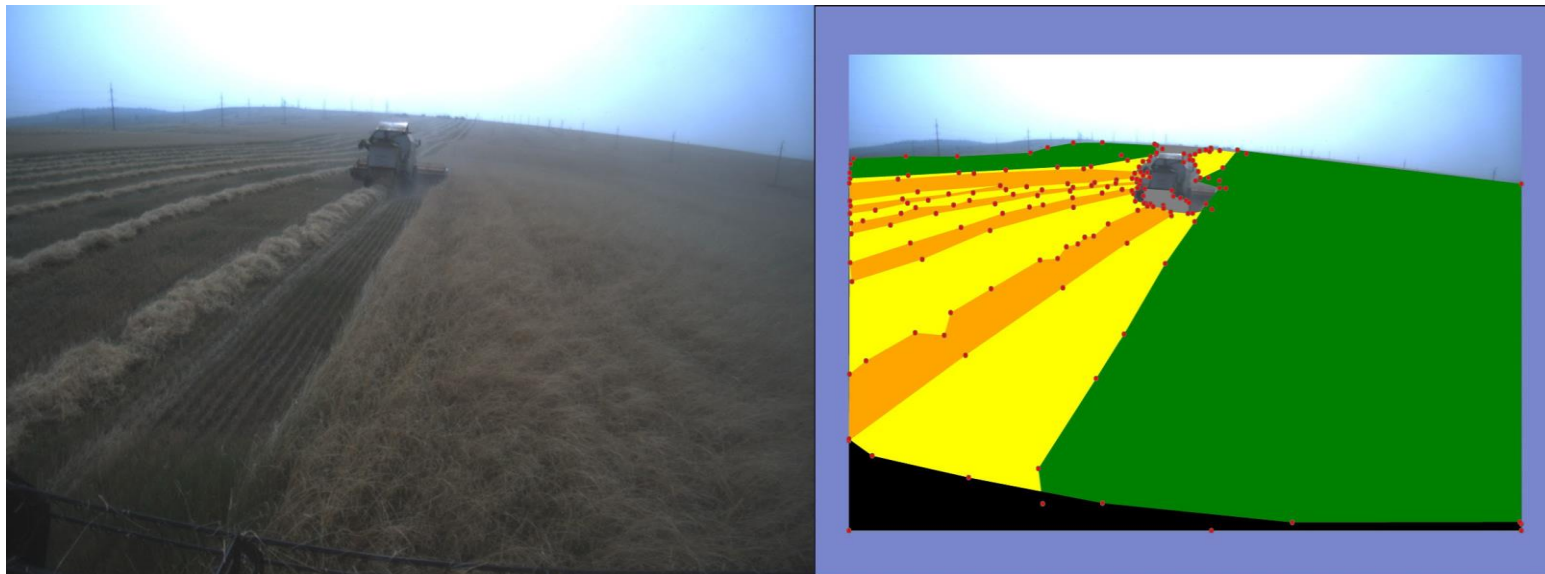
Точность по дроблению и
примесям (как на элеваторе)
достигается на 10
последовательных
фотографиях

Результат совмещения с исходным изображением

Погрешность измерения по дробленному зерну: 0,6 – 0,4%

Погрешность измерения по примесям: 0,2 – 0,1%

Автоподруливание в процессе уборки урожая



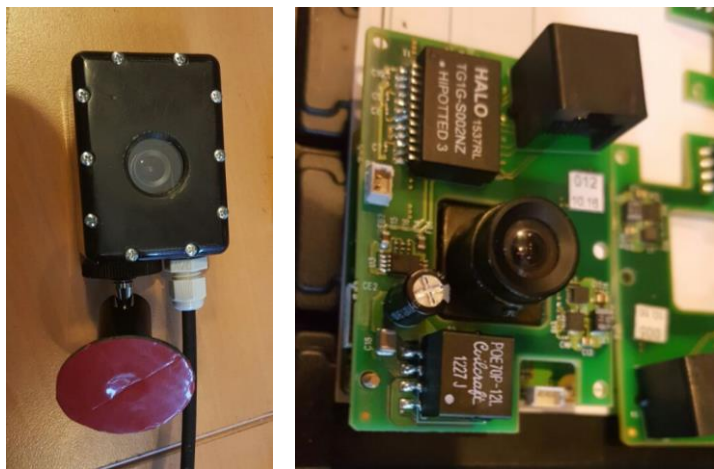
На изображении выделено 5 классов:

1. Скошенная часть поля
2. Нескошенная часть поля
3. Валок
4. Жатка
5. Все остальное

Обучающая выборка
включает 22 000 изображений

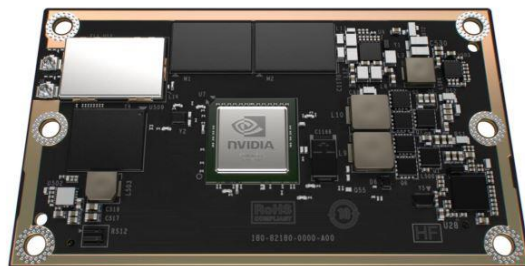
Автоподруливание в процессе уборки урожая (Оборудование)

Видеокамера

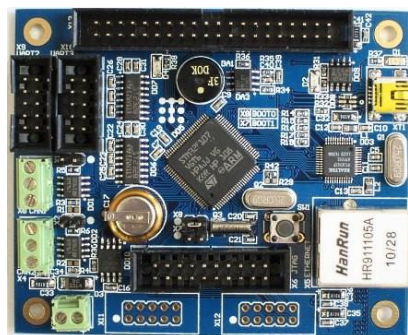


Разрешение Full HD
1920*1080, быстрый захват
изображения 50 м.сек,
невысокая цена

Вычислительный блок



Процессор Nvidia Jetson TX1
Быстродействие 6 – 8
кадров в секунду

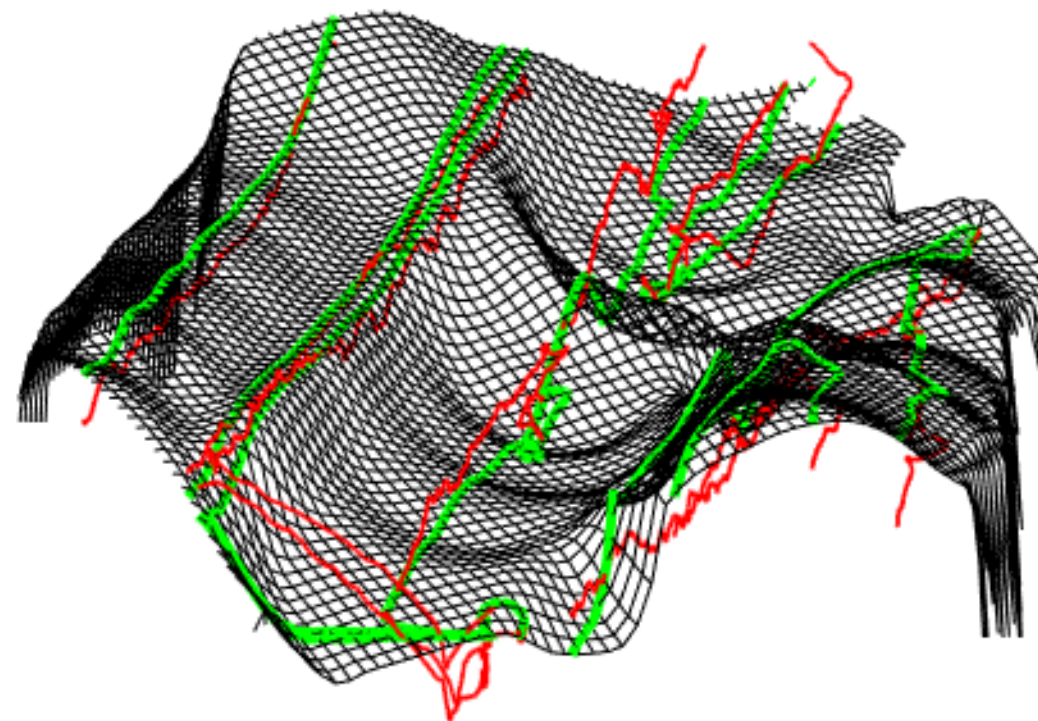
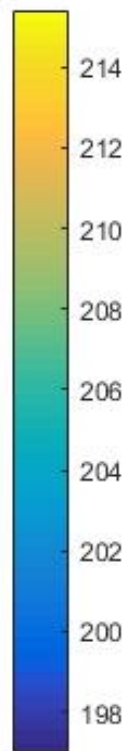
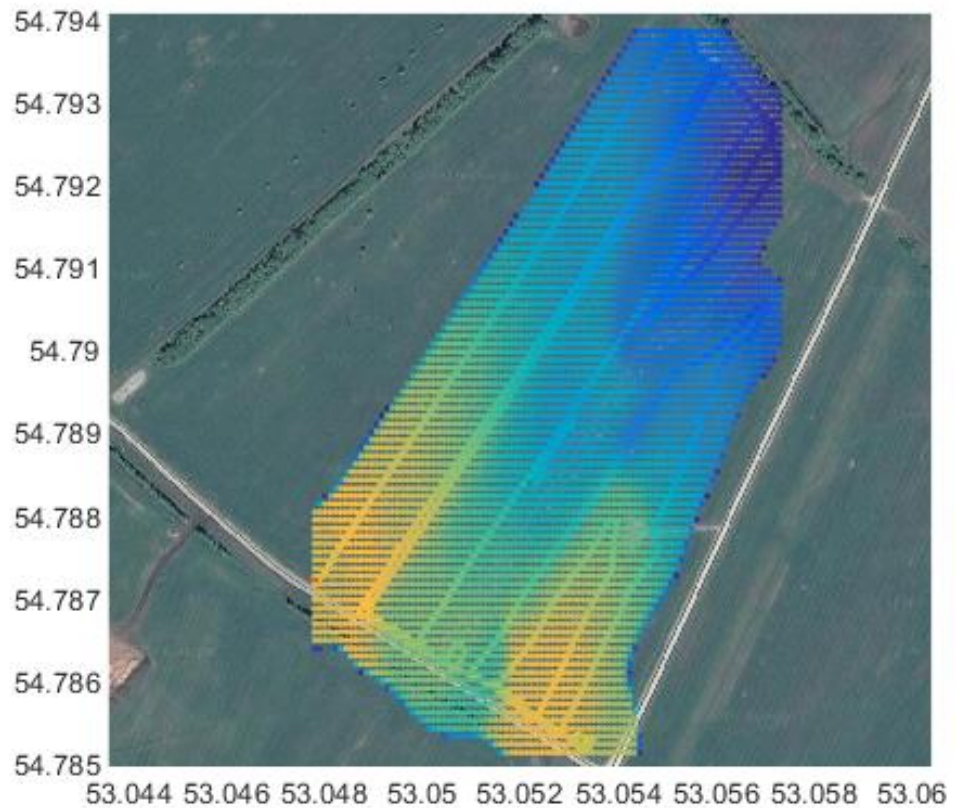


Контроллер TE-STM32F107

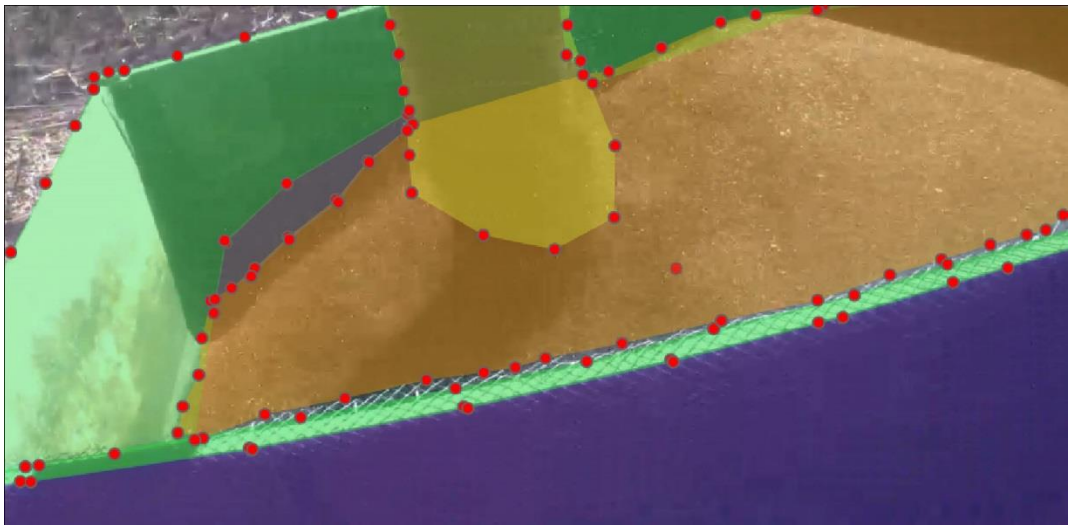
Насос – дозатор (устанавливается штатно)



Восстановление геометрии поля (расчет площади уборки, карта урожайности)



Автоматическая выгрузка зерна



Обучено на культурах:

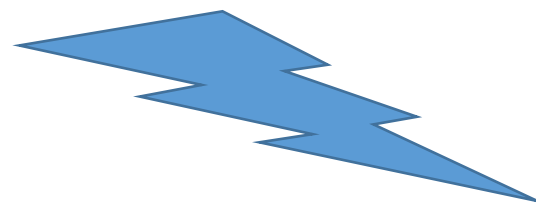
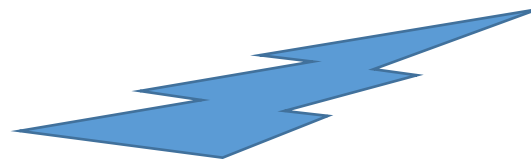
- Кукуруза
- Подсолнечник

Размечено 5 классов:

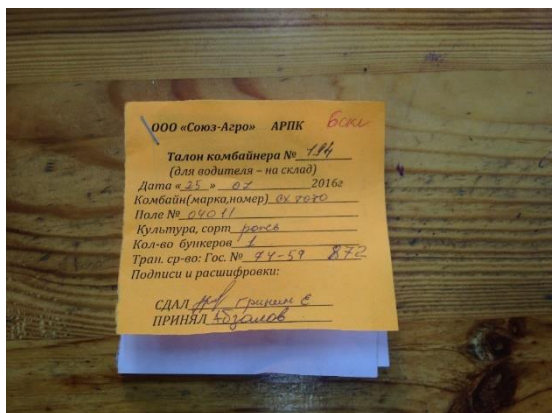
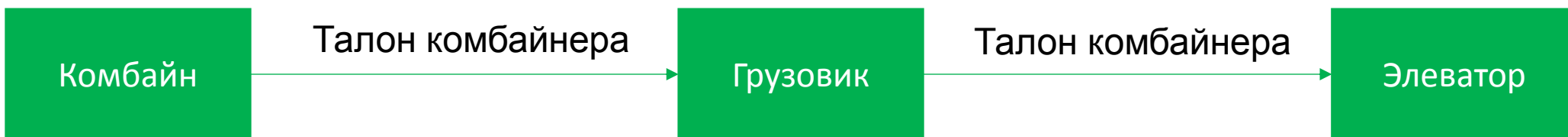
- Интерьер кузова
- Экстерьер кузова
- Поток падающего зерна
- Зерно в кузове



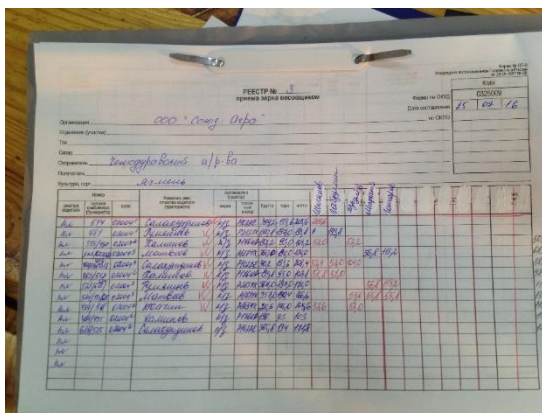
RFID метки



Учет зерна (Объект автоматизации)



Номер талона
 Дата
 Комбайн(марка, номер)
 Поле №
 Культура
 Количество бункеров
 Транспортное средство
 Подписи: Сдал/Принял



Номер талона комбайнера
 ФИО водителя
 Марка ТС и гаражный номер
После интеграции с весами:
 Брутто
 Тара
 Нетто
 Выработки по комбайнерам
 Свода по зерну на текущий момент

1С: Предприятие
 Тетрадь
 Реестр
 Журнал лаборанта
 Взвешивание
 Сводка
 Прочее



Учет зерна (Объект автоматизации)



Установка записывающей антенны на корпусе комбайна



Установка RFID метки на кузове грузовика



Считывание данных на зерновом элеваторе



Установка лазерного барьерного датчика в зерновой элеватор для расчета объема поступившего зерна

