

КАРТИРОВАНИЕ ВИНОГРАДНИКОВ

на основе компьютерного зрения



2024

Г. МОСКВА

ОСНОВНАЯ ИДЕЯ



Картирование сельскохозяйственных полей, теплиц, виноградников и фруктовых садов на основе данных собранных видеокамерой, которая комплексирована с навигационным ГНСС приемником:

1) Сбор данных

на дроне или наземном ТС расположены видеокамеры и навигационный приемник. Осуществляется сбор видеоинформации, которая содержит геотеги (каждый кадр содержит информацию о геодезической позиции, где он был снят).

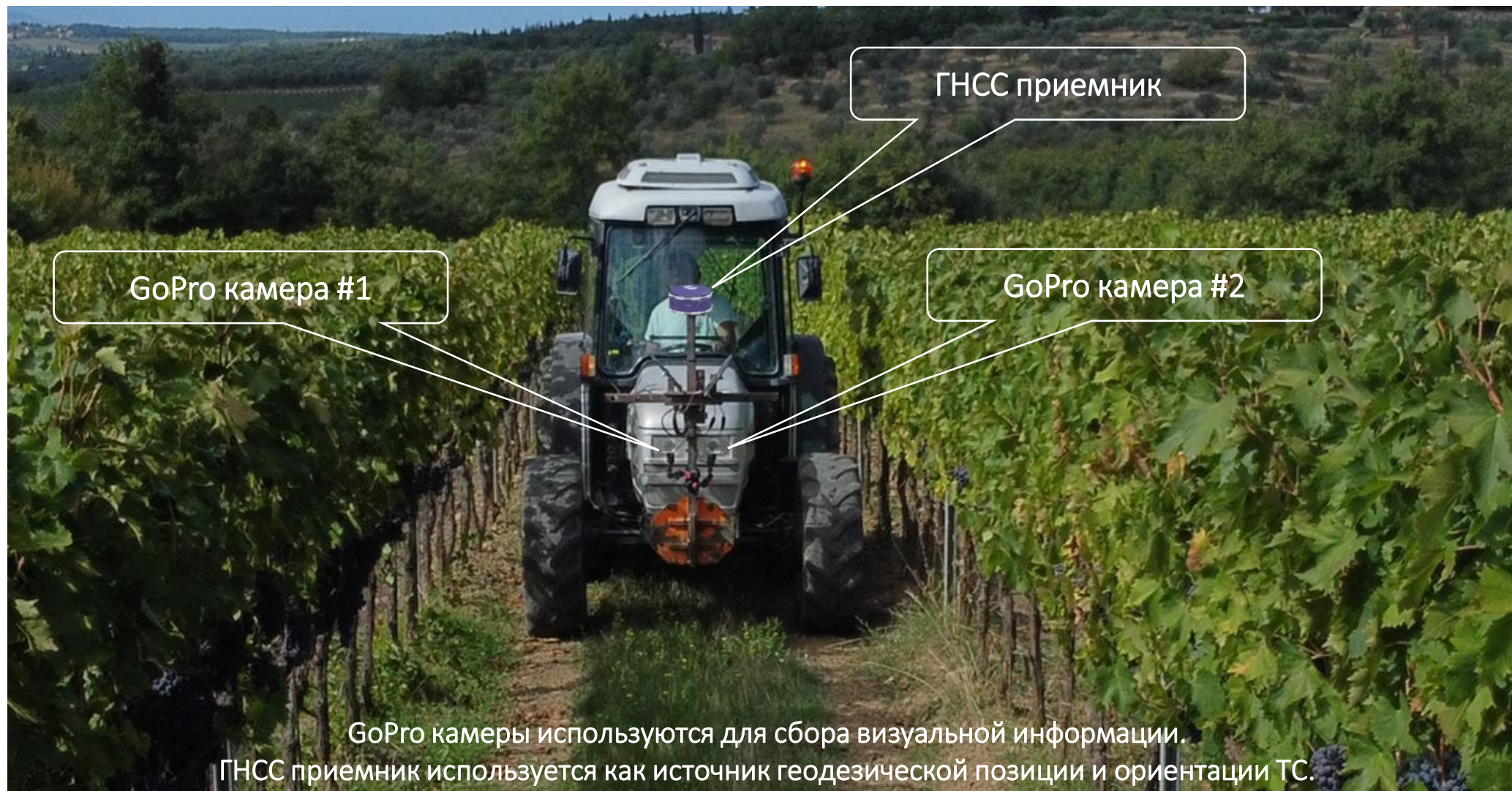
2) Обработка данных

полученные данные обрабатываются с использованием алгоритмов компьютерного зрения и искусственного интеллекта (нейронных сетей) для выделения плодов на кадре или признаков болезни растения по дефектам плода или листьев.

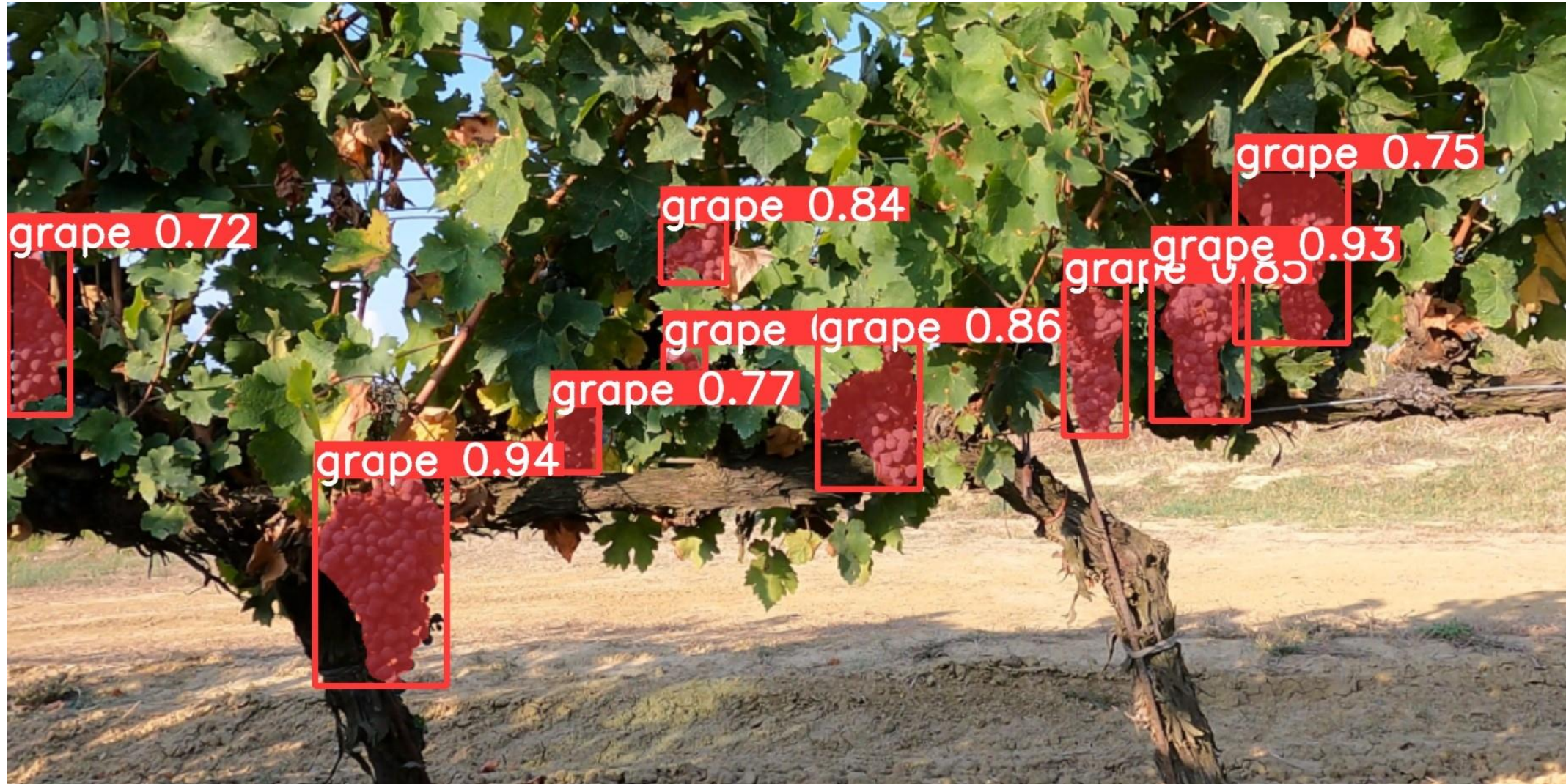
3) Картирование

на основе обработанных данных можно: построить карту плотности урожая, карту урожайности, карту проблемных зон с больными растениями, карту инвентаризации поля, если на нем произрастает несколько сортов растений, прогнозировать урожайность на ранних стадиях роста растения.

ПРИМЕР СИСТЕМЫ СБОРА ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ ВИНОГРАДНИКА



ОБРАБОТКА ВИДЕОИНФОРМАЦИИ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДЛЯ ДЕТЕКЦИИ И СЕГМЕНТАЦИИ ВИНОГРАДА В КАДРЕ



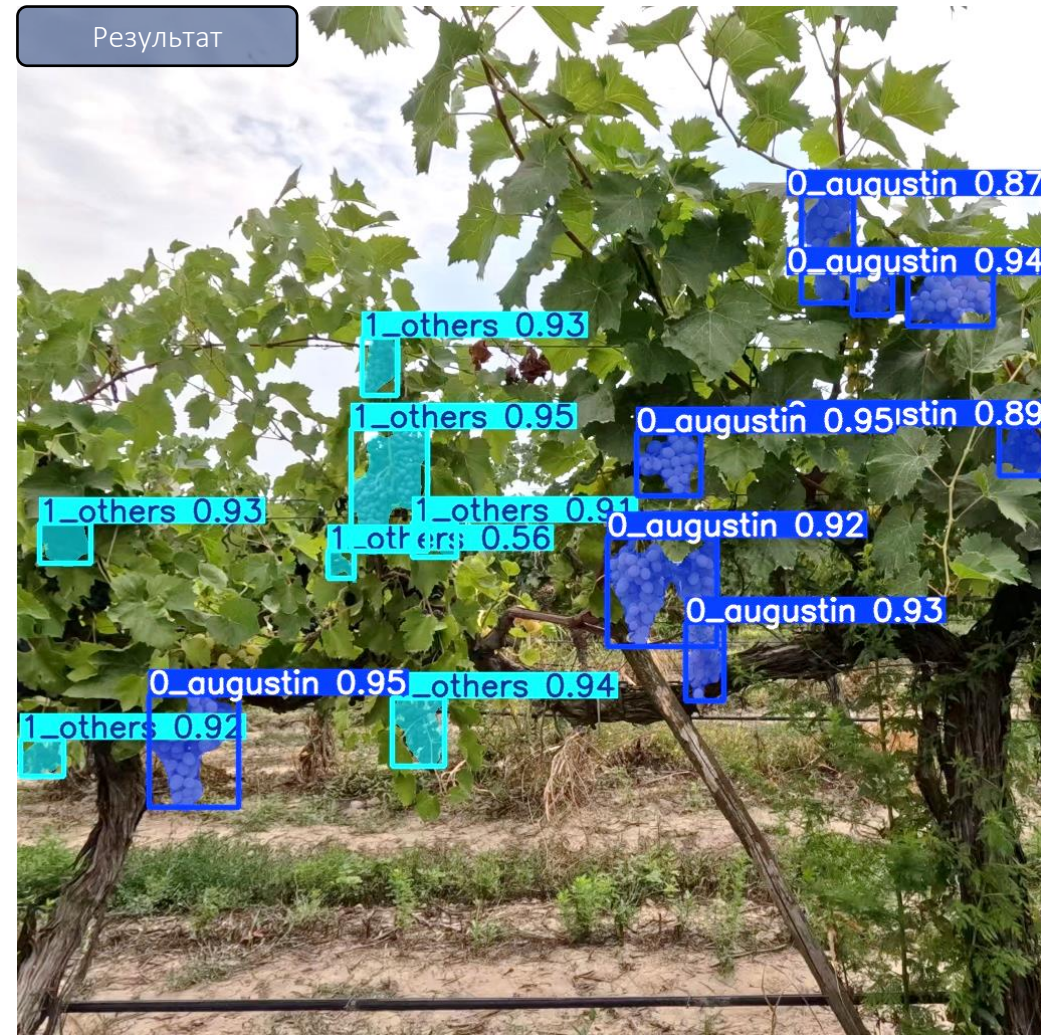
ПРИМЕР РАБОТЫ НЕЙРОСЕТИ ДЕТЕКЦИИ, СЕГМЕНТАЦИИ И КЛАССИФИКАЦИИ ВИНОГРАДА В КАДРЕ

Исходный кадр



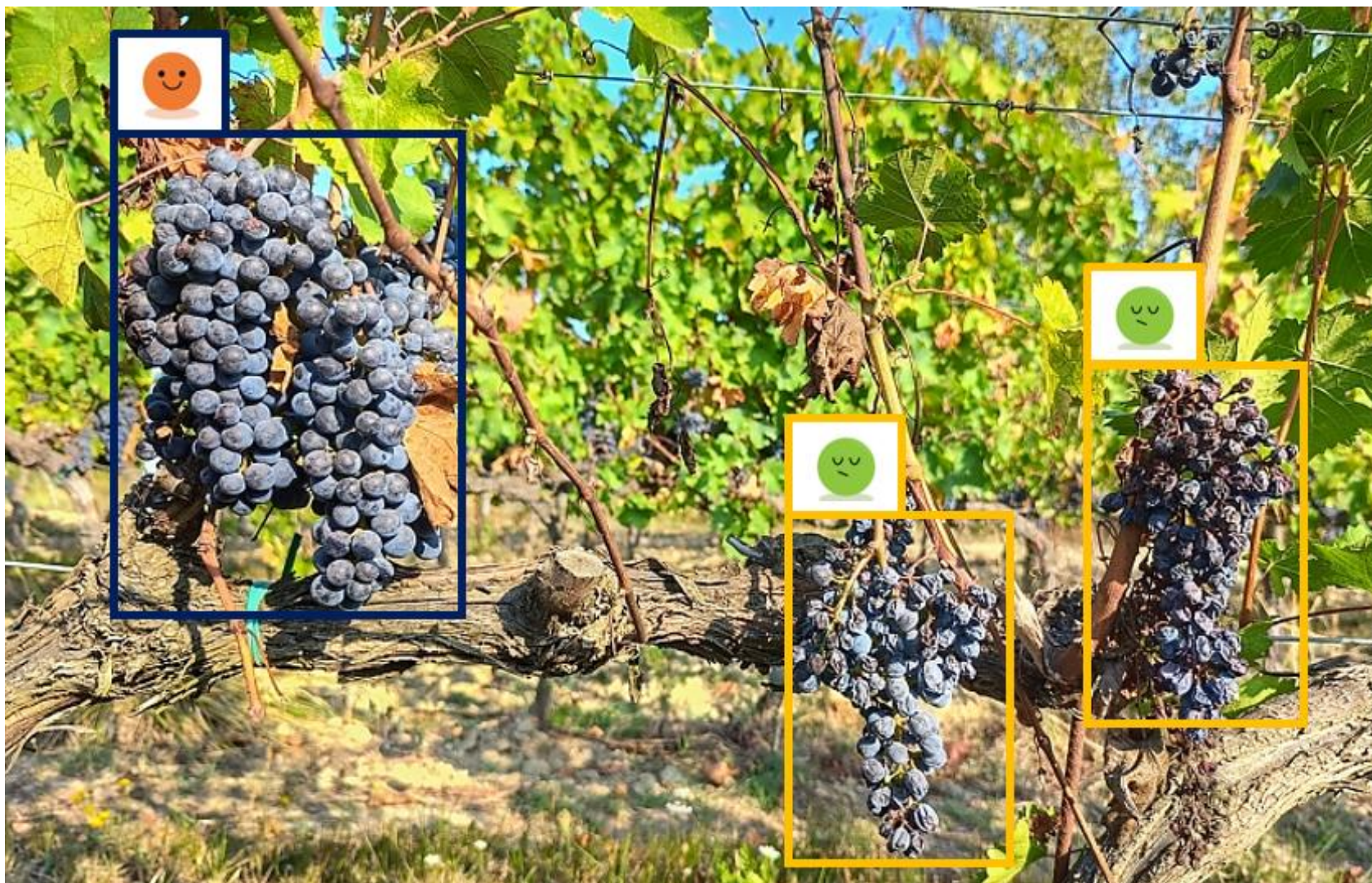
Детекция и
сегментация
винограда

Результат



Нейронная сеть была обучена так, что может не только находить грозди винограда в кадре но и производить их классификацию для случая произрастания нескольких сортов винограда на одном поле. В нашем случае деление было на 2 класса: сорт Августин и все остальное.

ВЫЯВЛЕНИЕ ДЕФЕКТНЫХ ПЛОДОВ ИЛИ БОЛЕЗНЕЙ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ



ОБНАРУЖЕНИЕ БОЛЬНОГО ИЛИ ДЕФЕКТНОГО ВИНОГРАДНОГО КУСТА ПО ЛИСТЬЯМ (АНАЛИЗ НЕЙРОСЕТИ)



Примеры работы нейросети для выявления больных кустов винограда и определения их геолокации.
Проблемные зоны в кадре помечены желтыми квадратами.

ОНЛАЙН-ДЕМО НЕЙРОННОЙ СЕТИ

Пр&гео

ПРОГЕО НОВОСТИ НАШИ РЕШЕНИЯ ФОРУМ ВХОД

← Ко всем решениям

ПроГеоАгро — комплекс сельскохозяйственного картирования

Назначение
ПроГеоАгро — это аппаратно-программный комплекс картирования сельскохозяйственных полей, теплиц, фруктовых садов и виноградников с помощью комбинированной системы геолокации, компьютерного зрения и алгоритмов искусственного интеллекта. Позволяет выполнять построение карт урожайности, выявлять дефектные плоды и заболевания растений

Документация
Здесь Вы можете скачать документацию

Аппаратные и программные модули

- Видеокамера с разрешением 4K
- Навигационный приёмник
- Программа для визуализации результатов (построение карт, графиков, гистограмм)

Преимущества
Система основана на применении алгоритмов компьютерного зрения и анализа данных с помощью нейронных сетей детекции и сегментации, это гарантирует полную автоматизацию процесса анализа, исключающего ошибки из-за человеческого фактора. Система может быть кастомизирована для разного класса сельскохозяйственной продукции: фрукты, овощи и ягоды. Конечный результат может быть представлен в удобном для заказчика виде: сводные таблицы, графики или карты

Возможности

- Построение карты плотности урожая для выявления проблемных участков
- Прогноз объёма урожая для планирования задач логистики и производства
- Оценка качества сельскохозяйственных плодов: определение процента дефектной продукции
- Выявление болезней растений на ранней стадии для предотвращения их распространения


[Презентация](#) [Демо](#)




progeo.expert ПроГеоАгро

Случайное фото

Original Image



Processed Image



How the result will be shown

Just Mask Mask & Defected Leafs Detailed Information

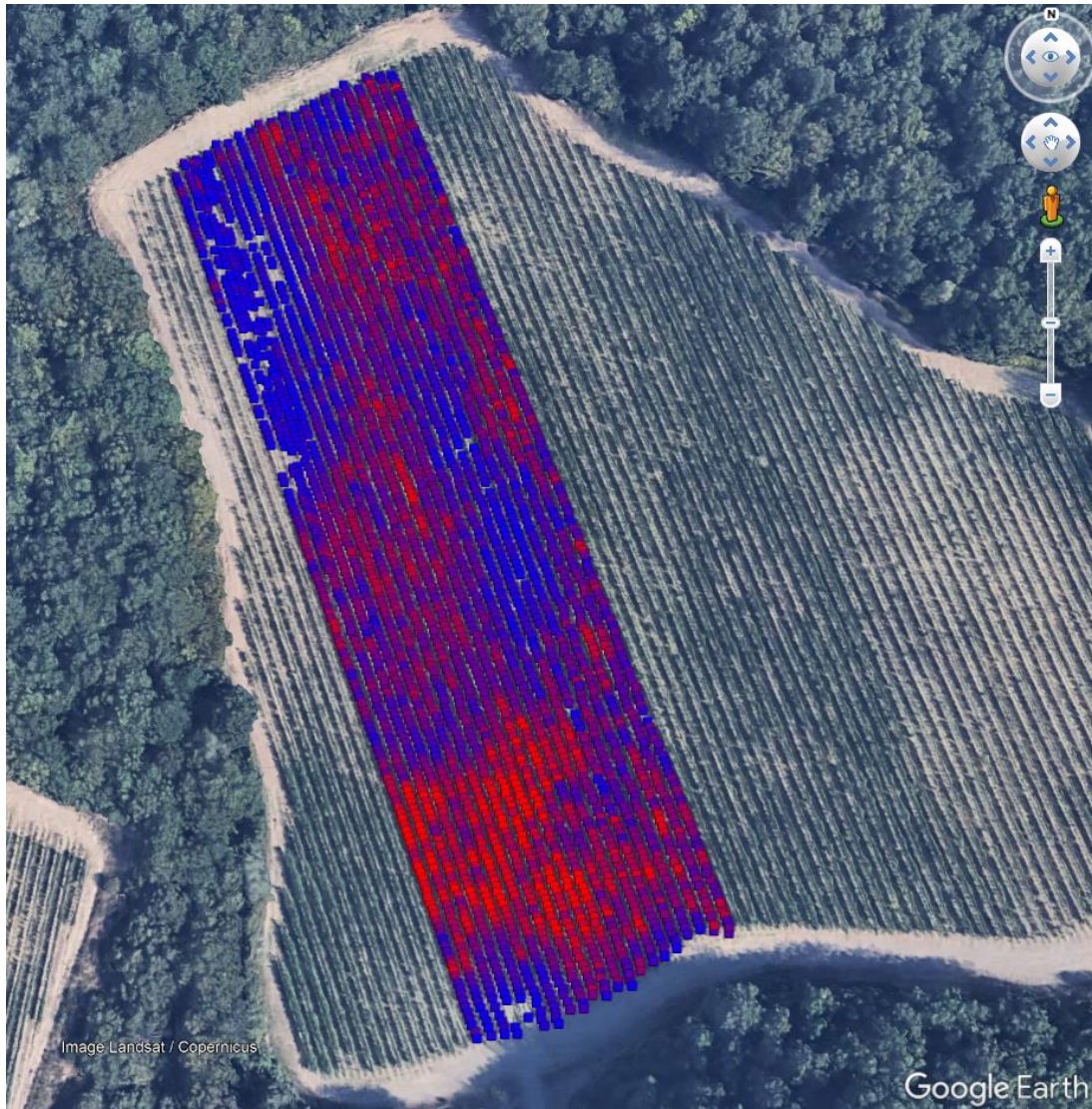
Clear [Submit](#)

Grape Clusters Numbers

11

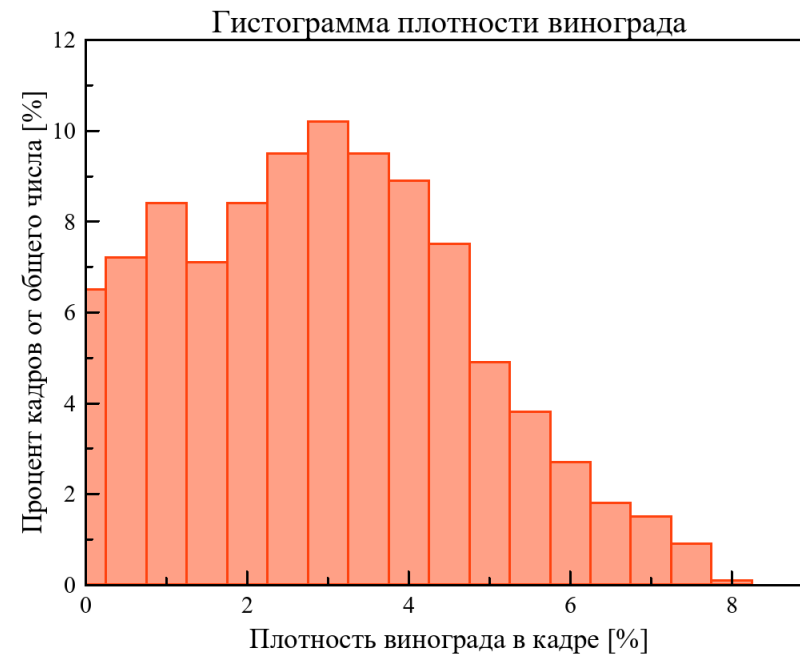
<https://progeo.expert/agro/grape.html>

ПРИМЕР СОЗДАНИЕ КАРТЫ ПЛОТНОСТИ УРОЖАЯ



Красный цвет – высокая плотность урожая, синий – низкая плотность урожая.

Общее число измерений:	3669
Средняя плотность здорового винограда:	3.21 %
Средняя плотность дефектного винограда:	0.02 %
Процент дефектной продукции:	0.61 %
Максимальная плотность здорового винограда:	10.11 %
Максимальная плотность дефектного винограда:	0.73 %
Общая площадь полигона:	0.97 га
Периметр полигона:	485.6 м



ПРИМЕРЫ СОЗДАНИЕ КАРТЫ УРОЖАЙНОСТИ

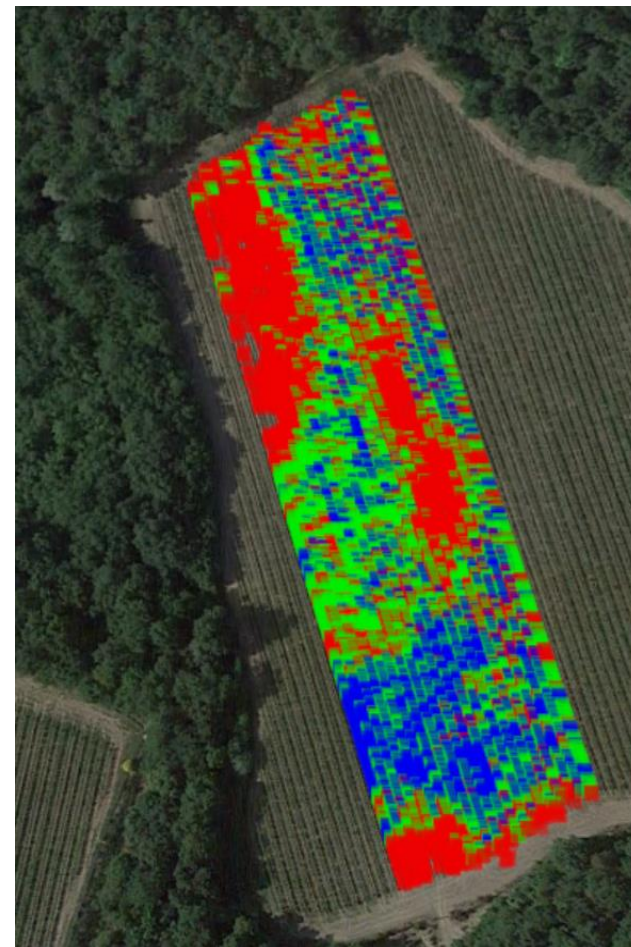
Поле №1






Поле №2



Поле №3



Урожайность

-  10...40 ц/га
-  40...80 ц/га
-  80...120 ц/га

Карты урожайности создаются на основе карт плотности урожая, которые получены с помощью компьютерного зрения и нейронных сетей, и с использованием информации об общем объеме собранного винограда для заданного поля

ПРИМЕР КАРТЫ ПЛОТНОСТИ УРОЖАЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННОГО СОРТА ВИНОГРАДА

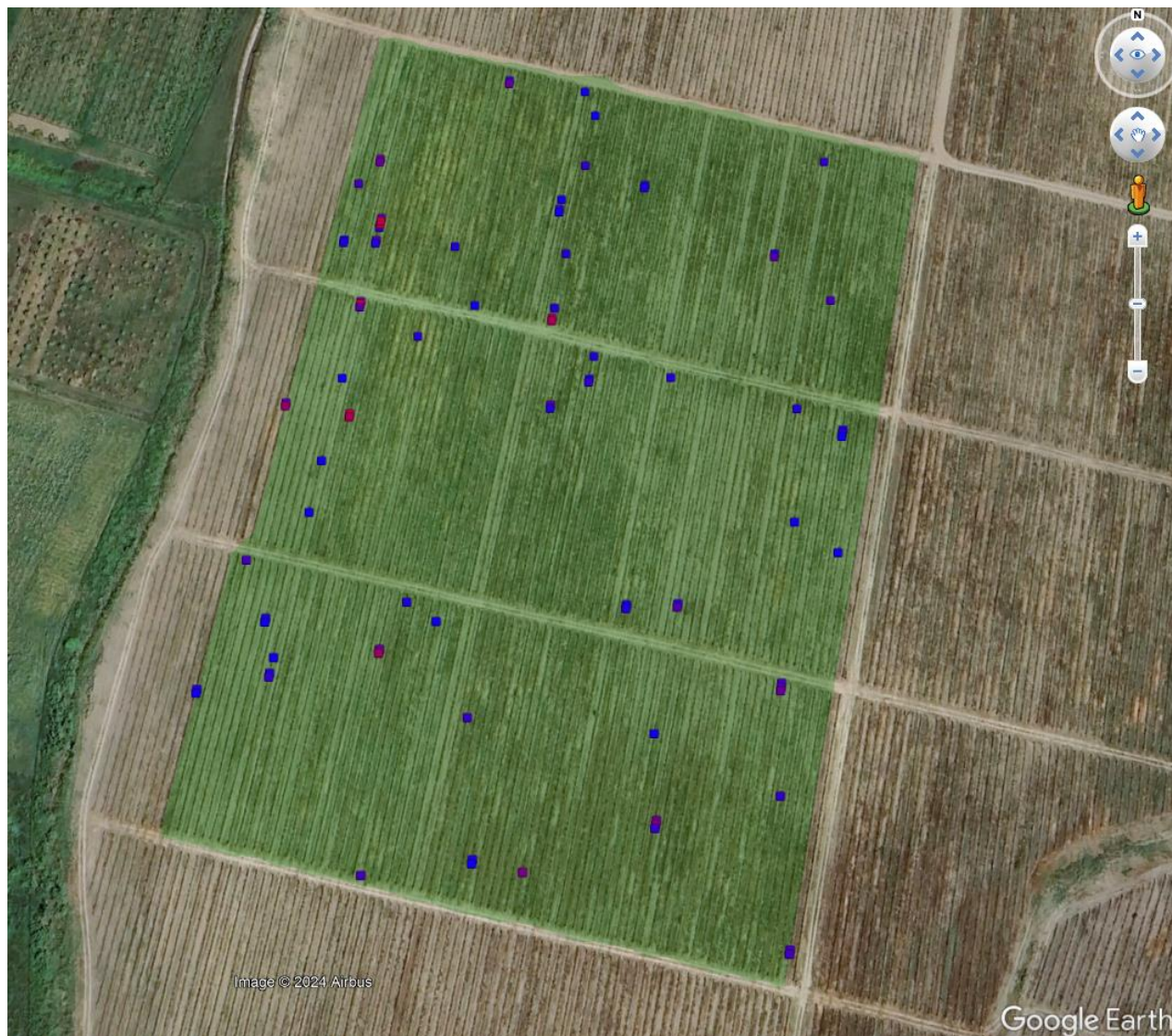


Карта плотности урожая винограда сорта Августин для трех кварталов виноградника с разносортницей (на одном поле произрастают несколько сортов винограда).

Легенда карты:

Красный цвет – высокая плотность урожая,
синий – низкая плотность урожая,
незакрашенные участки – виноград сорта Августин на данном участке поля отсутствует.

ПРИМЕР КАРТЫ ПРОБЛЕМНЫХ ЗОН ВИНОГРАДНИКА



Карта очагов больного или дефектного винограда для трех кварталов виноградника (построена на основе анализа листьев винограда на кадрах изображения с помощью нейросети).

Легенда карты:

Красный цвет – высокая степень зараженности,
синий – низкая степень зараженности,
незакрашенные участки – нет пораженных болезнью кустов,
либо зараженность незначительная.

Для проблемных зон доступно фото-подтверждение.

Общее число проанализированных позиций: 8779

Средняя интенсивность больного винограда: 0.83 %

Максимальная интенсивность больного винограда: 52.76 %

Общая площадь полигона: 6.95 га

Периметр полигона: 1079.9 м

Степень зараженности

Процент позиций от общего числа

отсутствует

98.5

4-8

1.1

8-12

0.3

12-16

0.1

16-20

0.0

20-24

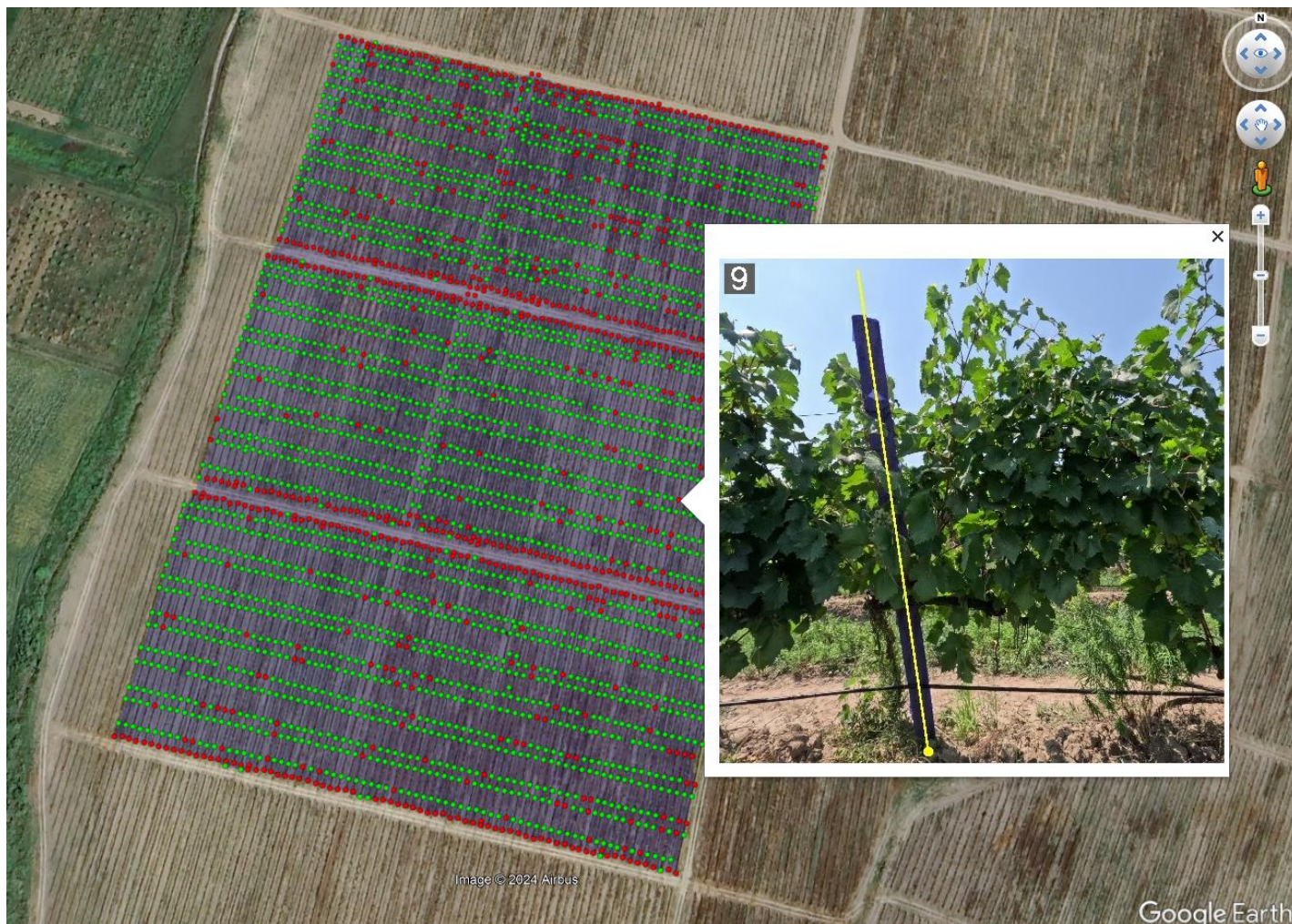
0.0

ЛОКАЛИЗАЦИЯ ШПАЛЕРНЫХ СТОЛБОВ ВИНОГРАДНИКА И ОЦЕНКА ИХ ОТКЛОНЕНИЯ ОТ ВЕРТИКАЛИ



Отклонение шпалерного столба на винограднике от вертикали может привести к негативным последствиям. Важно регулярно проверять состояние и вертикальность шпалерных столбов на винограднике и при необходимости проводить их ремонт или замену. Предложен способ обнаружение сильно наклоненных столбов с помощью системы компьютерного зрения.

СОЗДАНИЕ КАРТЫ РАСПОЛОЖЕНИЯ ШПАЛЕРНЫХ СТОЛБОВ С ИНФОРМАЦИЕЙ ИХ НАКЛОНА



Карта расположения шпалерных столбов
(три квартала виноградника)

Легенда карты:

зеленый цвет – вертикальное отклонение столба не более 5 градусов,
красный цвет – вертикальное отклонение столба более 5 градусов.

Каждый маркер столба содержит информацию о его вертикальном отклонении, для столбов с отклонением более 5 градусов – кадр с изображением столба.

Общее число шпалерных столбов: 3449

Среднее отклонение шпалерного столба: 5.7 градуса

Максимальное отклонение: 51.0 градуса

Общая площадь полигона: 6.93 га

Периметр полигона: 1075.7 м

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГНОЗА УРОЖАЙНОСТИ НА РАННИХ СТАДИЯХ СЕЗОННОГО РОСТА



ПРИМЕР ОБЛАЧНОГО СЕРВИСА ДЛЯ КАРТИРОВАНИЯ

Сбор данных для картирования
на приобретенном
оборудовании



видео + геотеги



данные



Эксперт
по обработке данных

Офис агрохолдинга



видео + геотеги

карты и таблицы

Реализация облачного интерфейса клиент/сервер (frontend) и алгоритмов обработки данных (backend)

ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ КАРТИРОВАНИЯ



Построение карт плотности урожая и урожайности для выявления проблемных участков



Прогноз объема урожая для планирования задач логистики и производства



Оценка качества сельскохозяйственных плодов: определение процента дефектной продукции



Выявление и локализация болезни растений на ранней стадии для предотвращения ее распространения

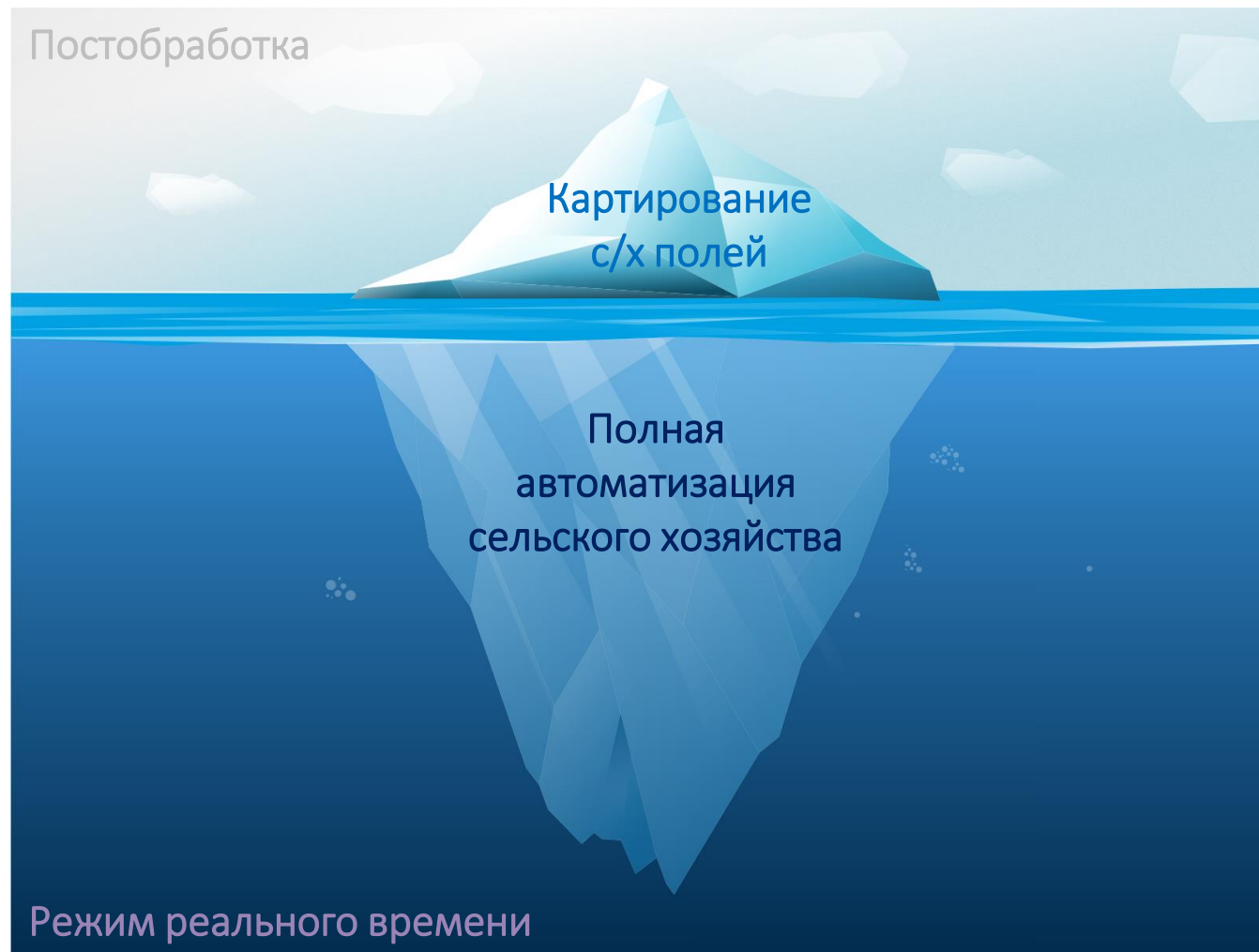


Гибкость в кастомизации системы для разного класса сельскохозяйственной продукции: фрукты, овощи и ягоды

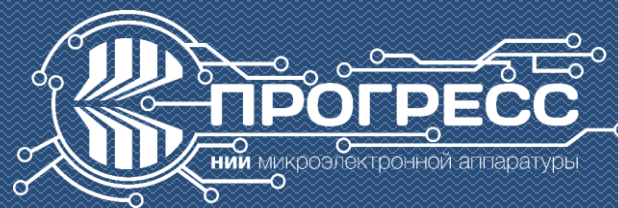
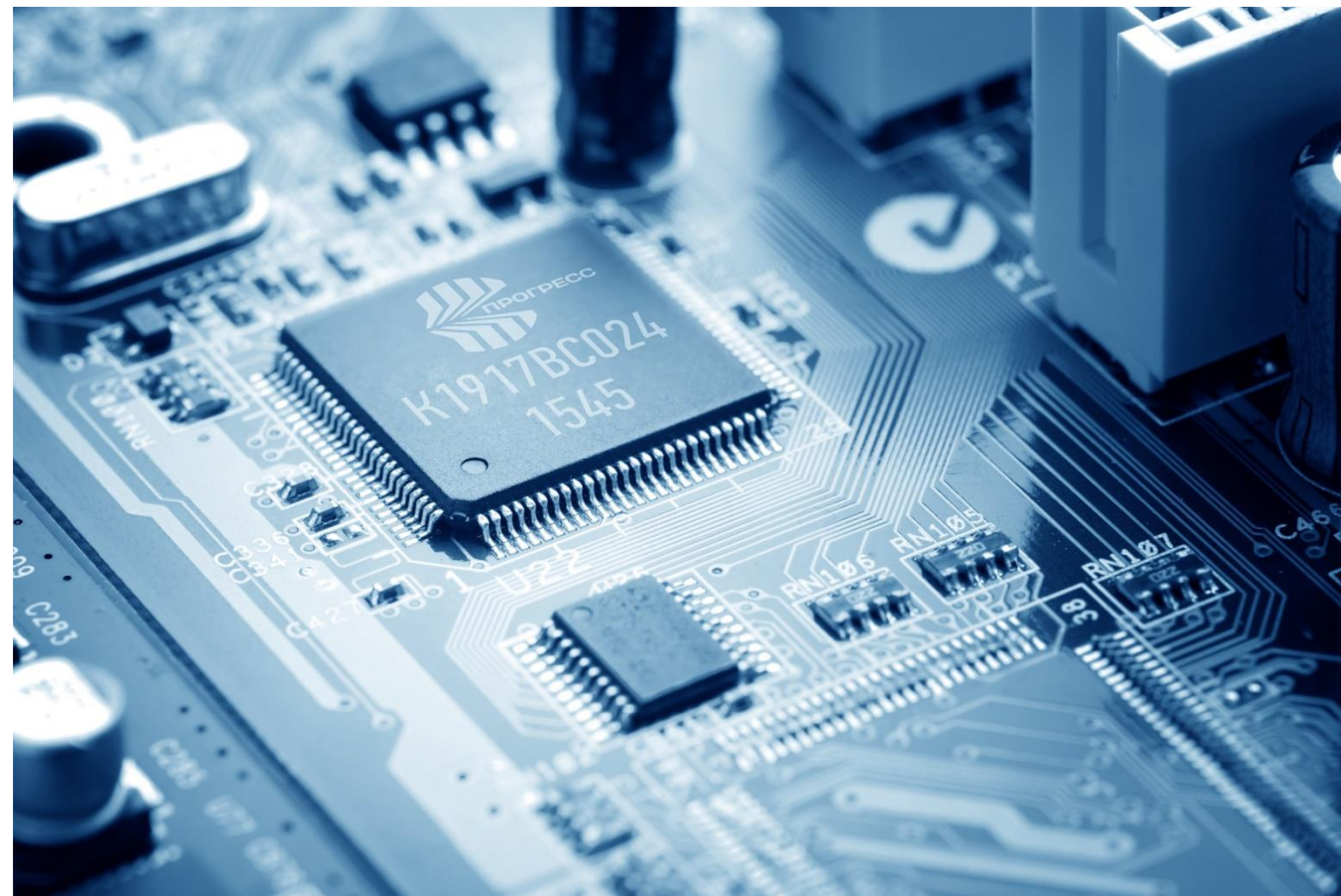


Формирование отчетов, таблиц и графиков в удобном для заказчика виде

ПОЛНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА



Картирование является первым шагом для полномасштабного внедрения компьютерного зрения и нейросетей в сельское хозяйство. После отладки системы в режиме постобработки можно приступить к задачам автоматизации, где работа осуществляется в режиме реального времени.



АО «НИИМА «ПРОГРЕСС»
125183, г. Москва,
пр-д Черепановых, д.54
+7 (499) 281-7057

info@i-progress.tech
<https://www.i-progress.tech/>