



Федеральный научный агроинженерный центр
ВИМ



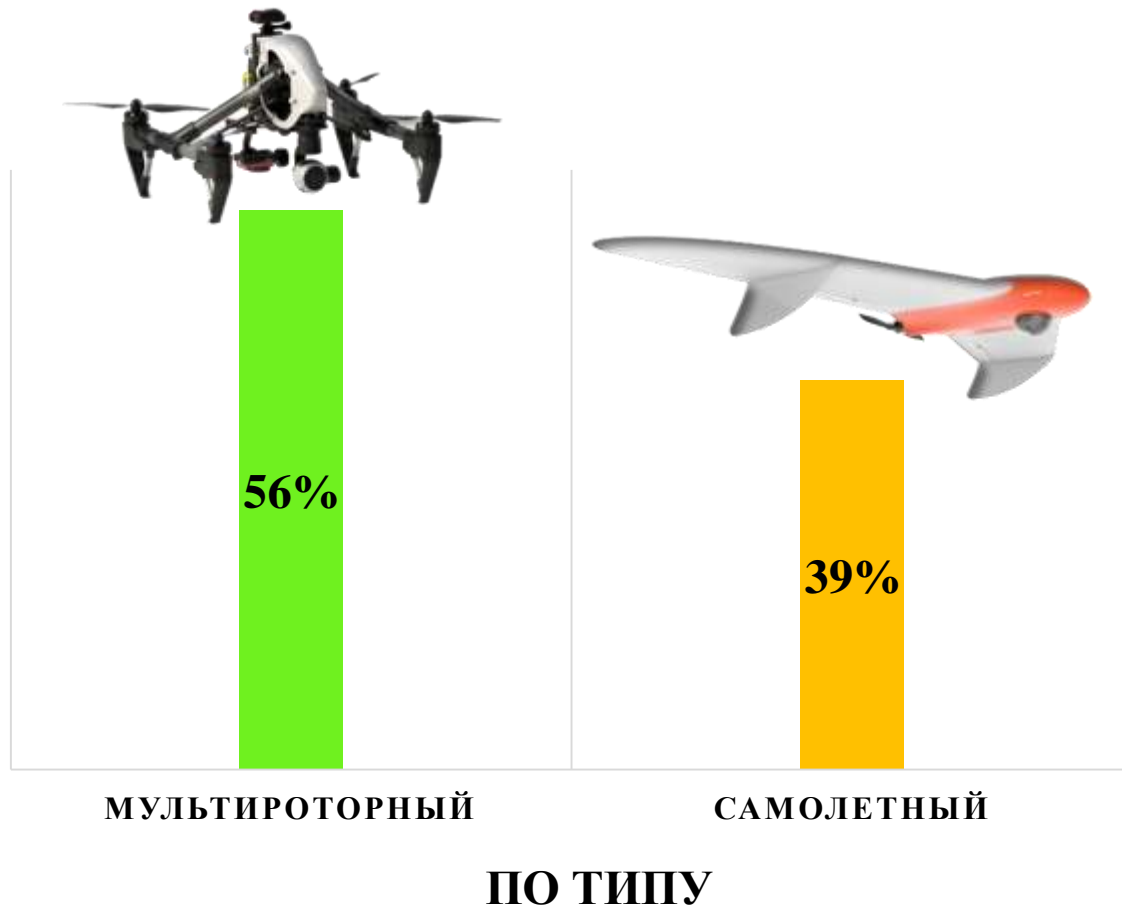
Использование БПЛА для мониторинга сельскохозяйственных угодий

Курбанов Р.К., к.т.н.



Тенденции развития рынка БПЛА

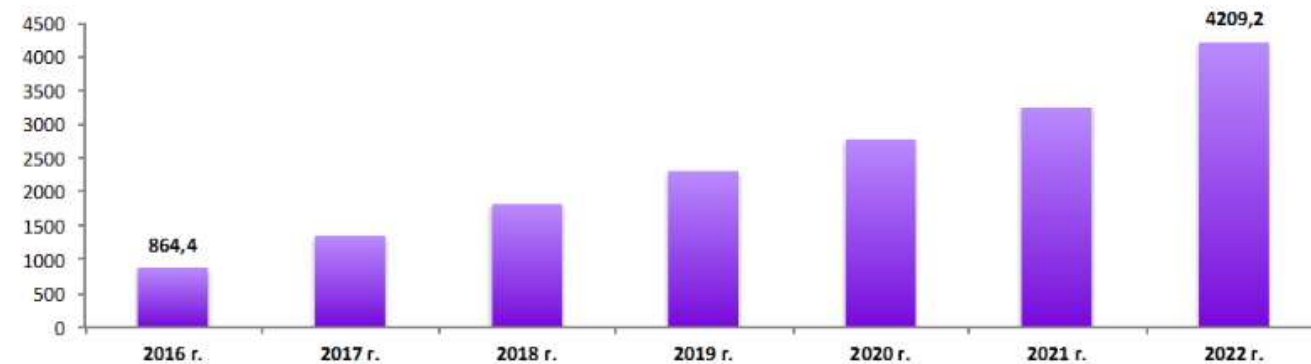
Оснащенность в мире техническими средствами



Лидеры в производстве БПЛА

- Китай (85% мирового рынка)
- США
- Япония
- Германия
- Франция

Мировой рынок БПЛА сельхозназначения, млн. USD





Воздушный мониторинг

Эффективное использование БПЛА для мониторинга, обработки, планирования и контроля этапов сельскохозяйственного производства

Мониторинг состояния растений



Обработка растений



Мониторинг технологических операций

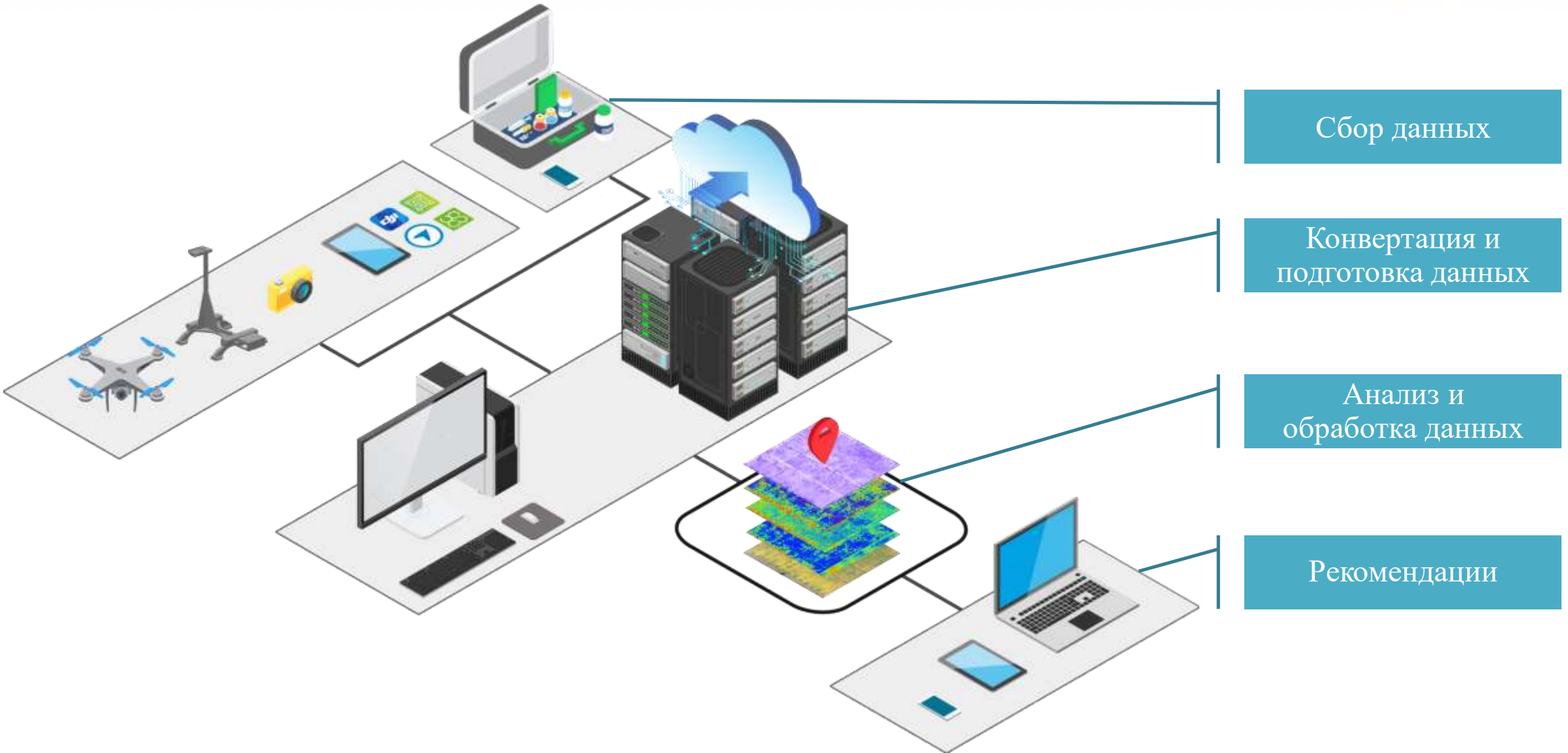


Прогноз урожайности





Технология мониторинга посевов с использованием беспилотных летательных аппаратов





Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ

Платформенное решение для мониторинга селекционных полей



✓ DJI Phantom 4 pro



✓ Подвес для крепления мультиспектральной камеры. Патент RU 2 728 846 C1



✓ Мультиспектральная камера Parrot Sequoia



✓ Почвенная лаборатория Palintest SKW500

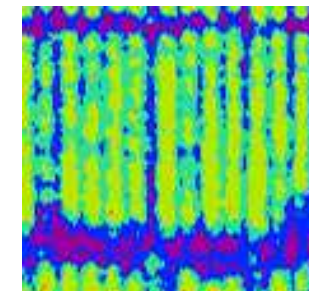
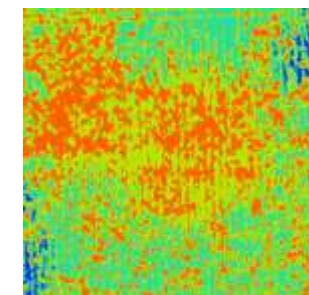


Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ

Платформенное решение для мониторинга селекционных полей



- ✓ Картирование полей
- ✓ Разметка поля
- ✓ Оценка всхожести посевов
- ✓ Оценка фитосанитарного состояния посевов
- ✓ Контроль вегетационной активности посевов
- ✓ Оценка влияния подкормки на посевы
- ✓ Определение готовности посевов к уборке

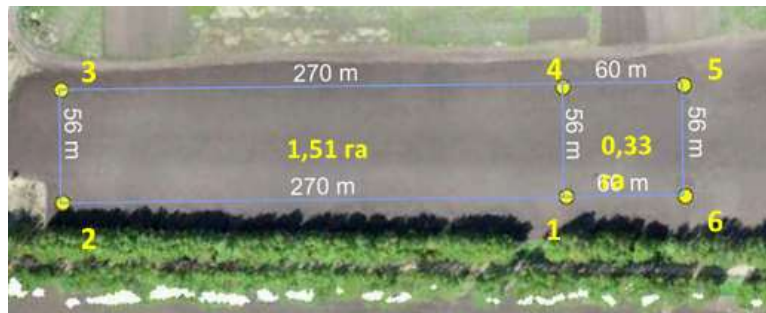




Ортофотоплан

Параметры исследуемого селекционного поля:

Длина – 330 м,
Ширина – 56 м,
Площадь – 18480 м², 1,85 га.



Фазы вегетации сои: всходы (1), плодообразование (2) и созревание (3)

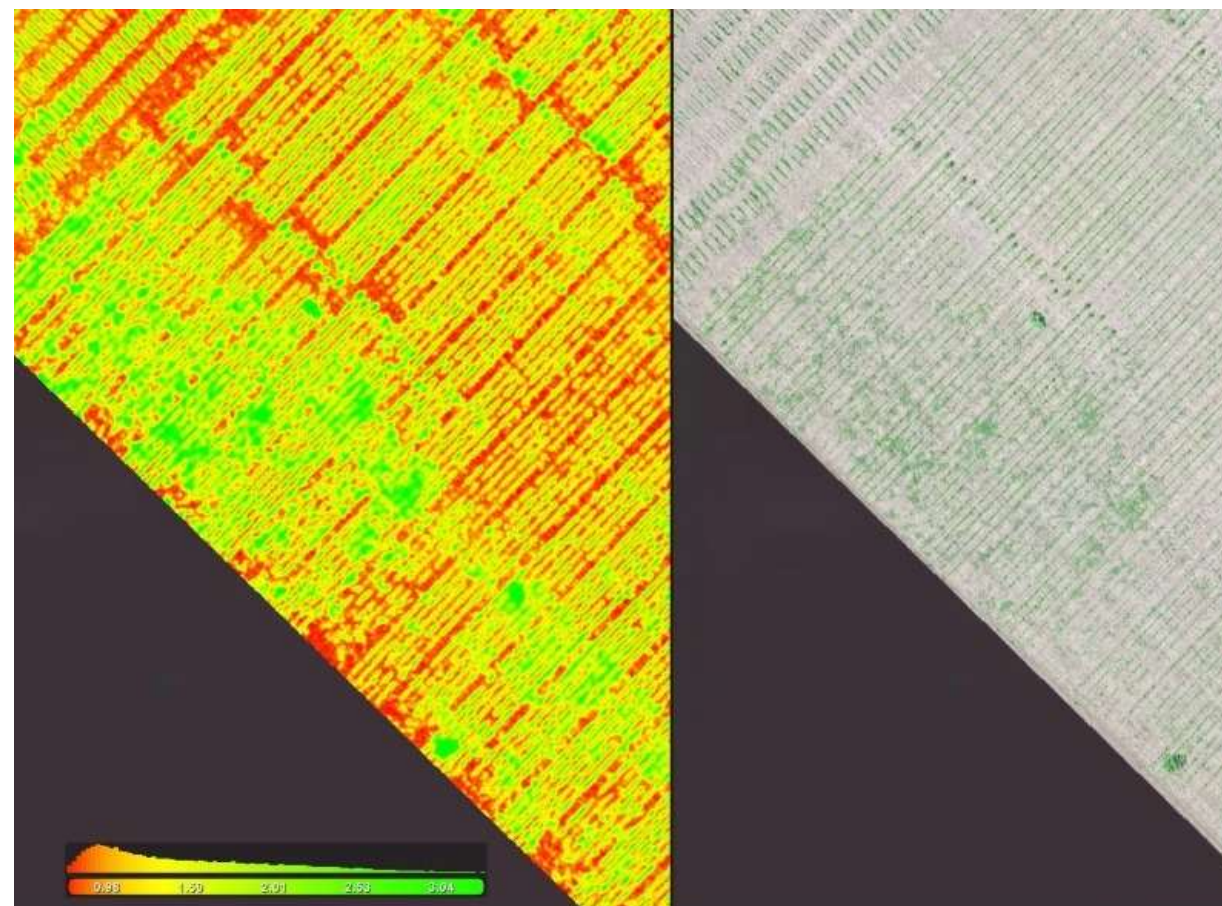


Обнаружение сорняков

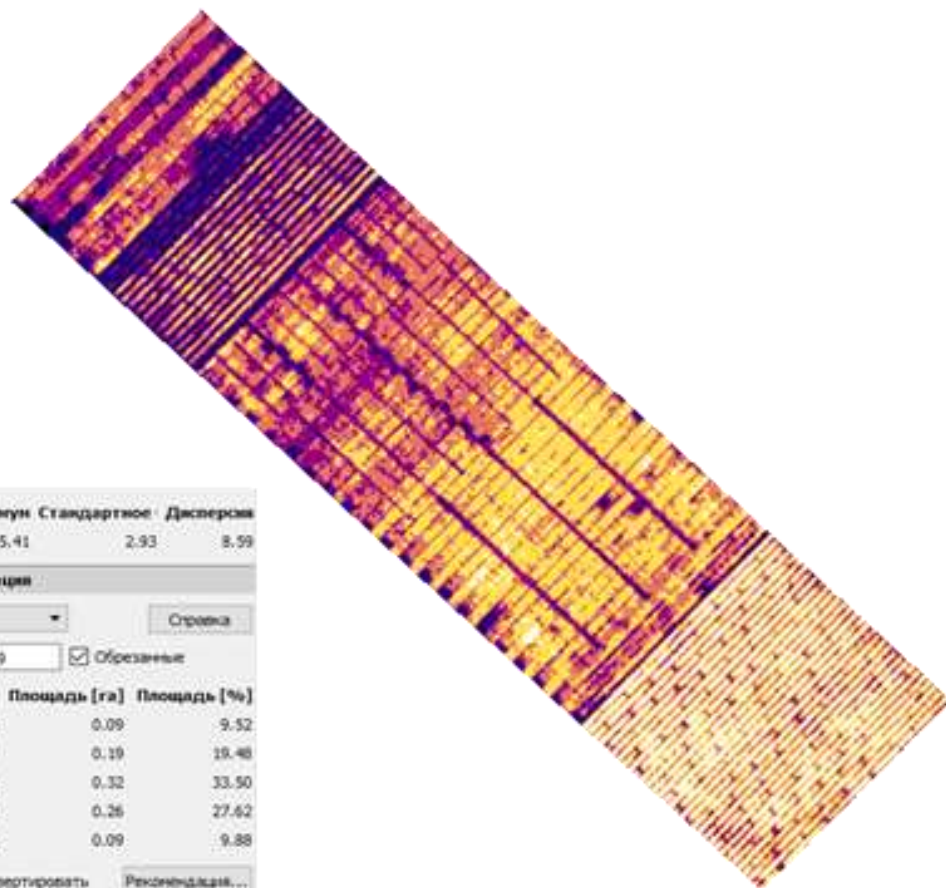
Карта распространения сорняков на основе
вегетационной карты NDWI на посевах сои
от 11 июня 2020



Сравнение значений вегетационной
карты ClGreen (GCI) и
ортофотоплана посева сои от 11 июня 2020



Выявление разреженных посевов



Диапазон	Минимум	Среднее	Максимум	Стандартное	Дисперсия
диапазон1	28,05	35,69	45,41	2,93	8,59

4. Цветовые карты и рекомендации

Количество классов: 5 | Зенка | Строка

Минимум/Максимум: 28,05 - 44,49 | Обрезанные

Цвет	Минимум	Максимум	Площадь [га]	Площадь [%]
	39,83	44,49	0,09	9,52
	37,08	39,83	0,19	19,48
	34,70	37,08	0,32	33,50
	32,06	34,70	0,26	27,62
	28,05	32,06	0,09	9,88

термографическое | Инвертировать | Рекомендация...

Посев сои

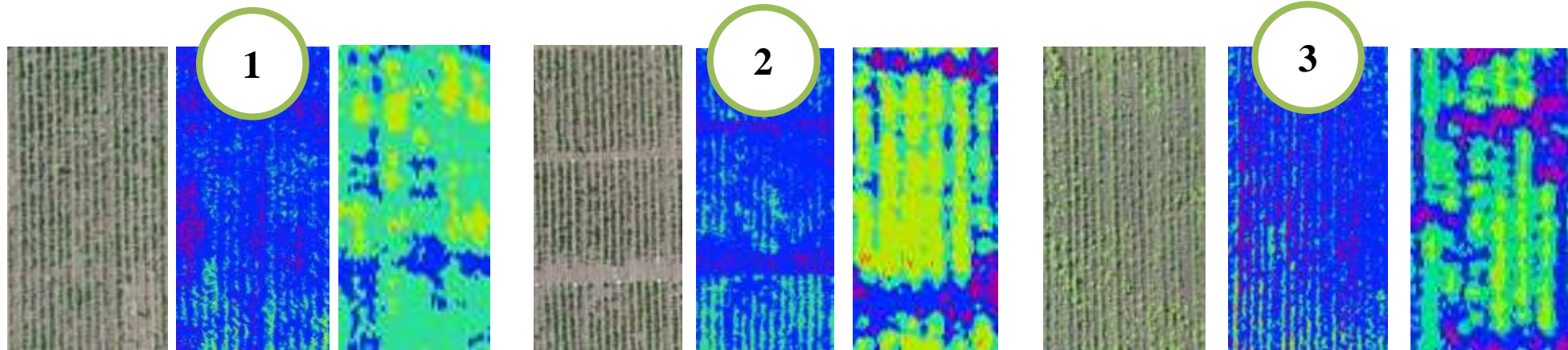
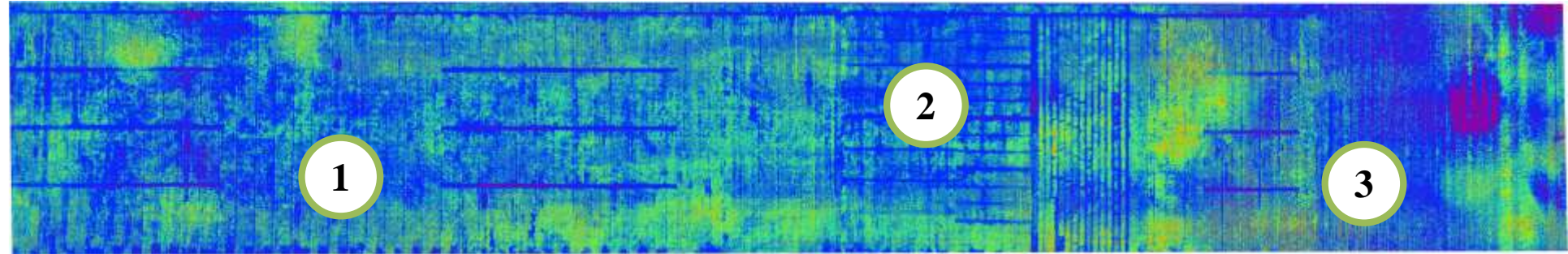
Участок	Среднее значение индекса LWIR от 20.05.20, °C
	12,02
	15,46
	17,76
	20,79
	22,48
	24,17
	26,09



Посев ярового ячменя



Угнетенное состояние посевов



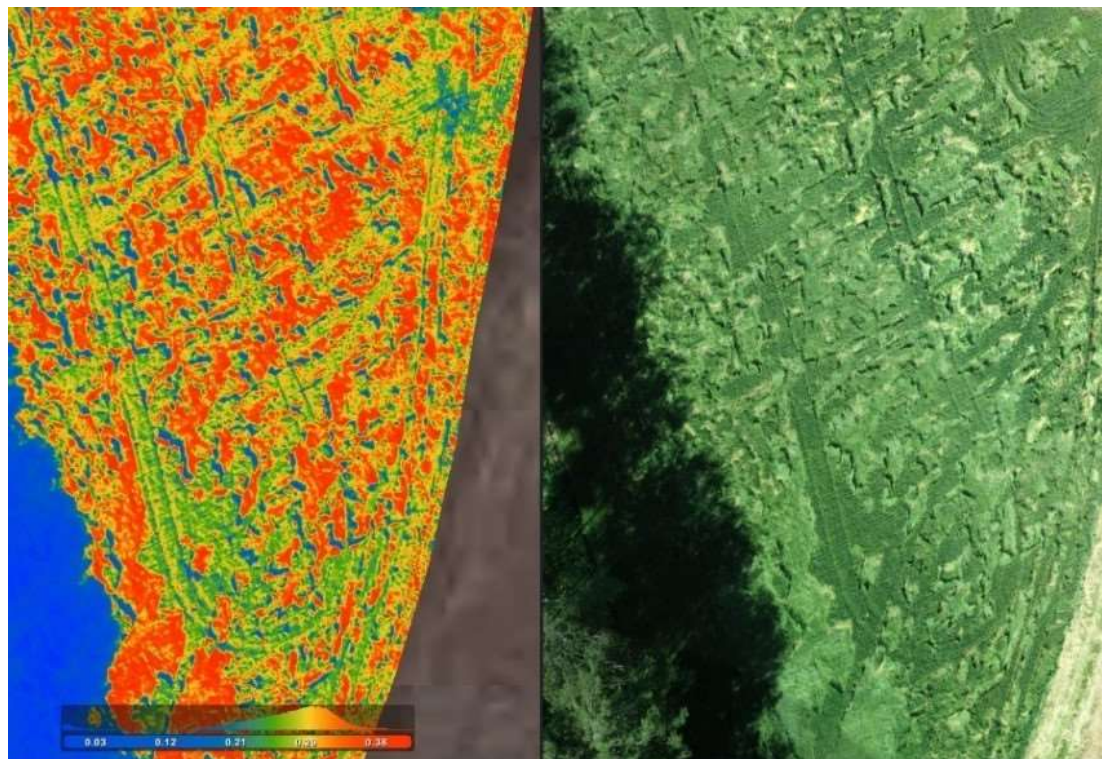
Nitrate Nitrogen

Засуха 26 mg/l
 После дождя **22 mg/l**

58.5 mg/l
47 mg/l

18.6 mg/l
16,8 mg/l

Определение площади полегания посевов



Сравнение ортофотоплана и карты красного (red) спектрального канала



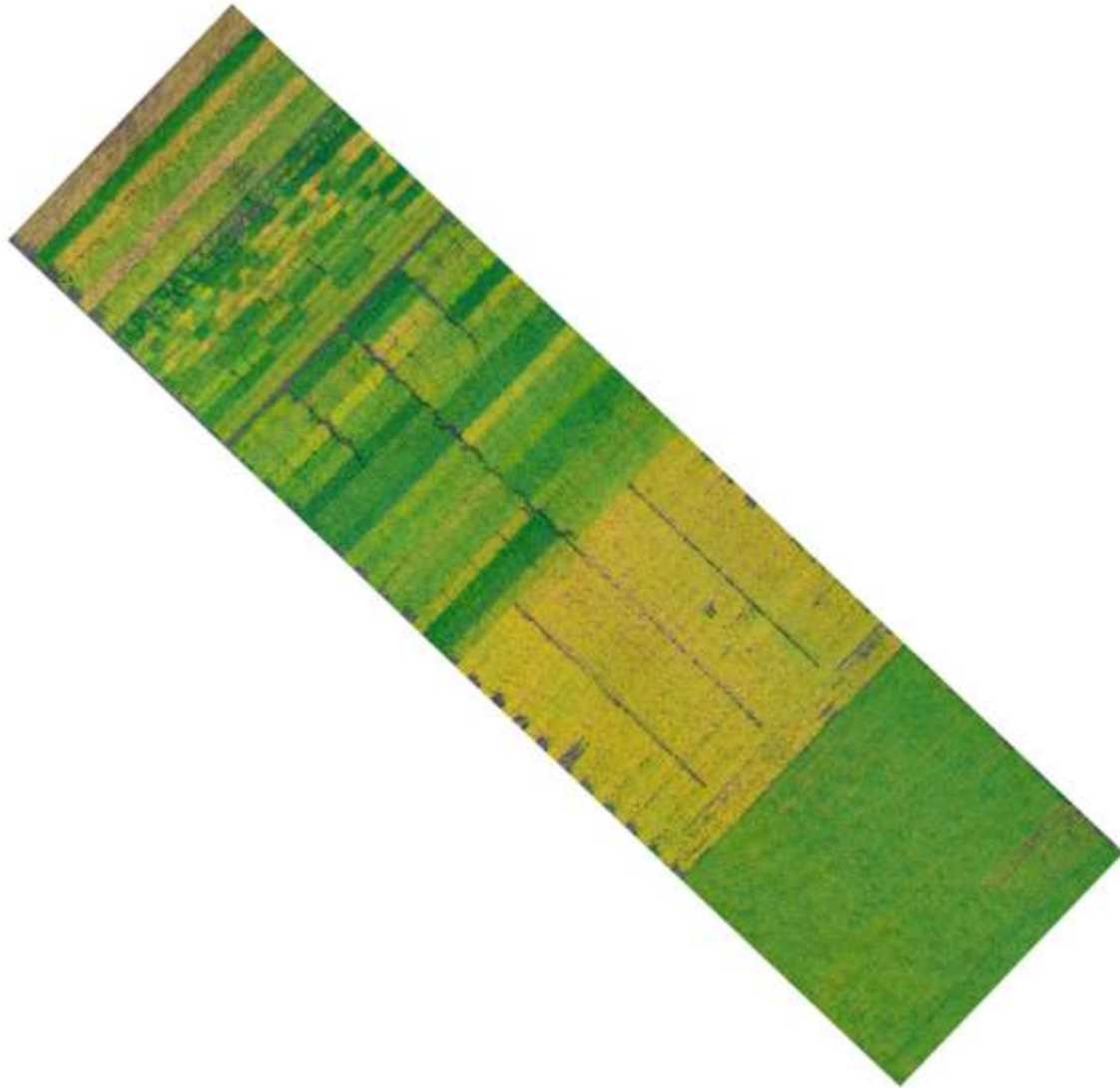
Площадь полегания посевов ярового ячменя на фазе выхода в трубку:
0,3045 Га.



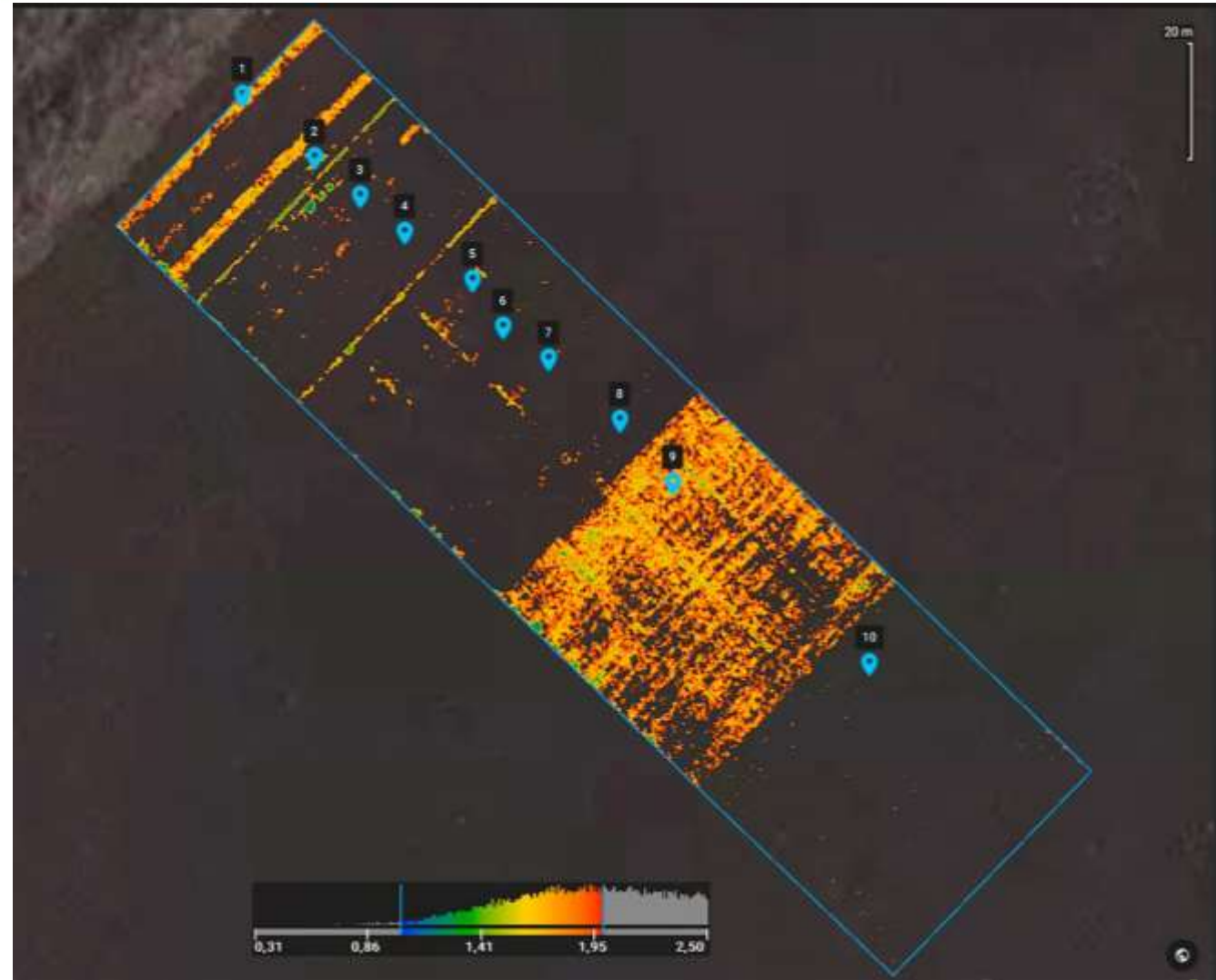
Площадь полегания посевов ярового ячменя на фазе колошения:
0,795 Га.



Определение готовности к уборке



Ортофотоплан



Карта вегетационного индекса CIGreen (GCI)



Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ

Мониторинг селекционных посевов

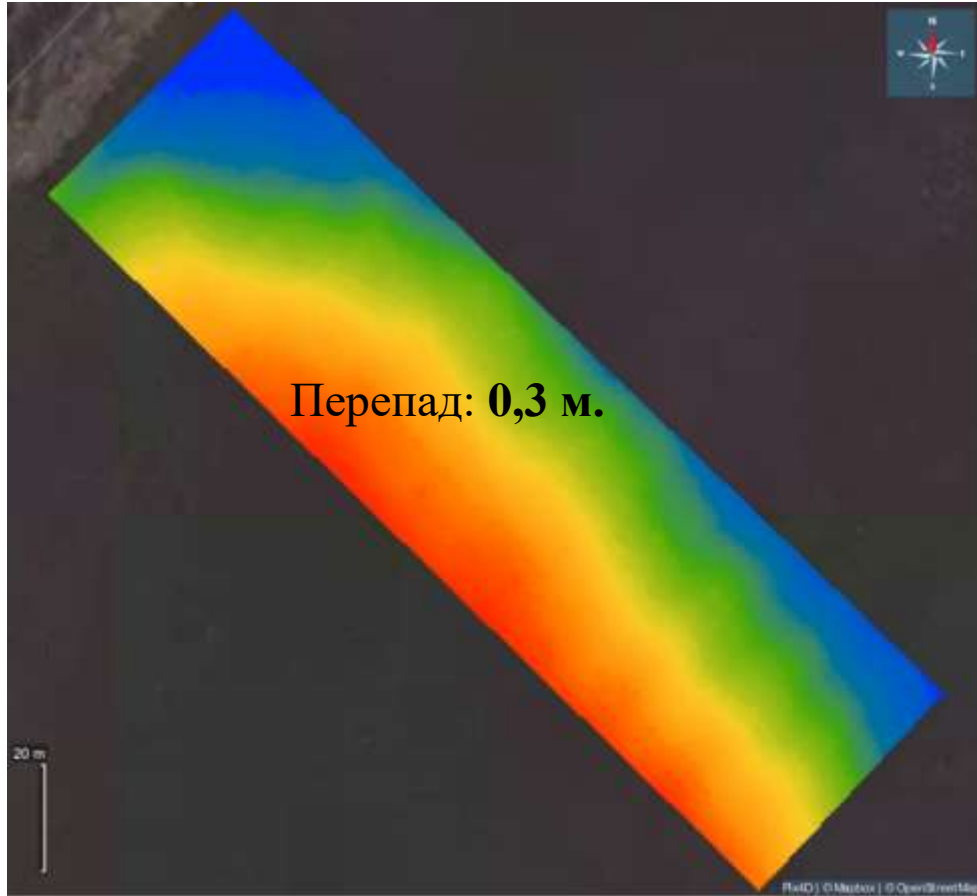


DJI Mavic 2 Pro L1/L2 RTK/PPK

Профессиональный инструмент для мониторинга селекционных полей



Разметка селекционных участков



Цифровая модель рельефа выбранного поля



Координаты границы участка сои и селекционных
питомников сои



Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ

Мониторинг сельскохозяйственных угодий



DJI Matrice 200 V2

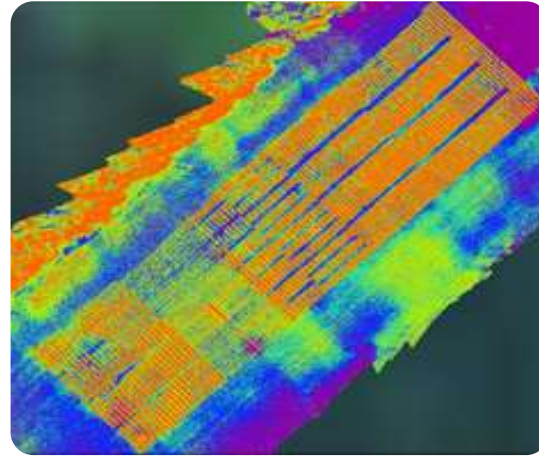




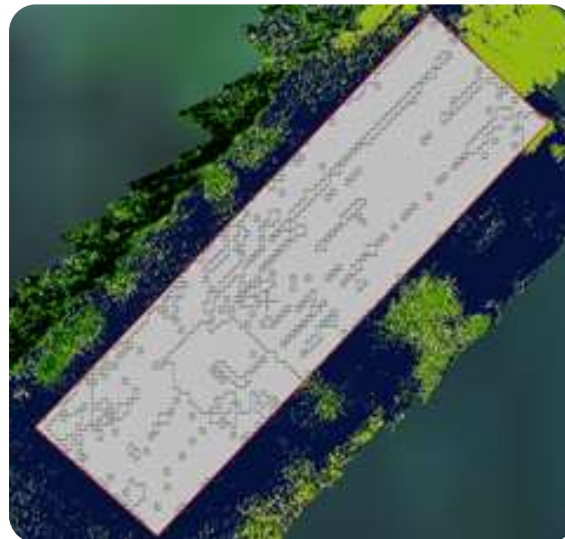
Мониторинг посевов



Вегетационная карта



Карта предписаний



Дифференцированное внесение рабочей жидкости наземными и воздушными беспилотными средствами





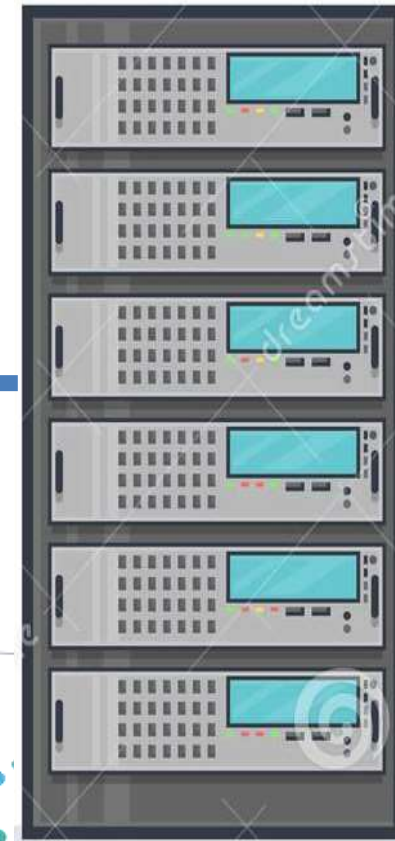
Программное обеспечение для выполнения наземных измерений

Идентификация
растения, сортов

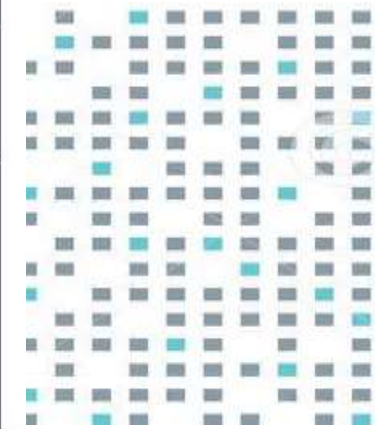
Диагностика
заболеваний

Определение
площади листовой
поверхности

Фиксация
координат
измерений



CNN
База данных
ГИС



Мобильное приложение
ВИМ.Селекция



Спасибо за внимание!