

СЕРВИСЫ ДИСТАНЦИОННОЙ ДИАГНОСТИКИ В ПОЛЕ

ЗАДАЧА

ОБНАРУЖЕНИЕ и КЛАССИФИКАЦИЯ отклонений от нормы в развитии растений ДО ПОЯВЛЕНИЯ ВИДИМЫХ ПРИЗНАКОВ таких отклонений на основе анализа данных, полученных с размещенных на БПЛА оптических сенсоров, для использования в оптимизации сроков и состава защитных мероприятий

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОЦЕССА

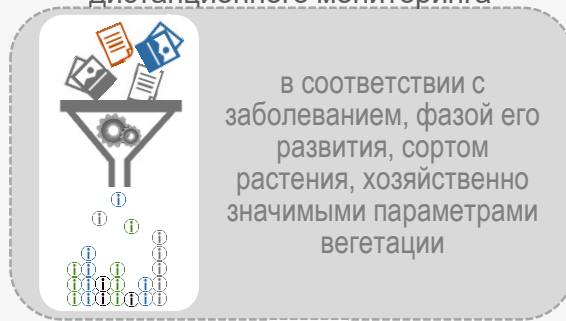
особенности решения Проекта

СБОР ДАННЫХ



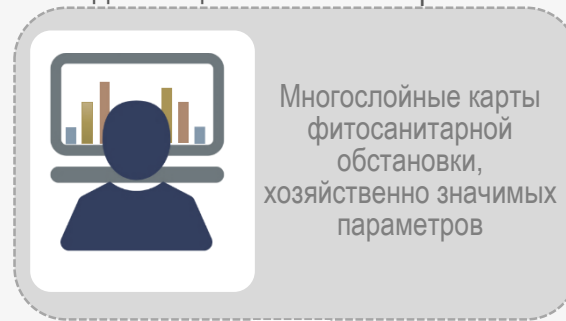
- Используются собственные
- ✓ RGB
 - ✓ Спектральные индексы вегетации
 - ✓ Гиперспектры

КЛАССИФИКАЦИЯ ДАННЫХ дистанционного мониторинга



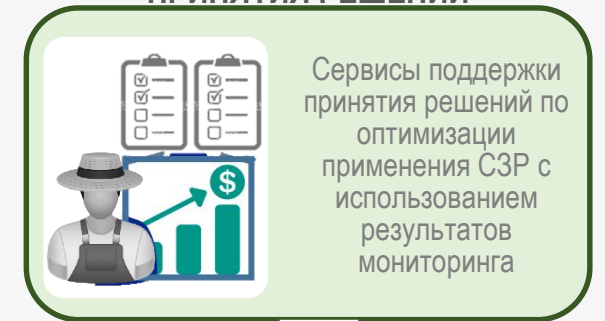
- Используются:
- ✓ Классические алгоритмы
 - ✓ Свёрточные нейронные сети

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДАННЫХ дистанционного мониторинга



- Будут разработаны карты :
- ✓ Распространенность фитопатогенов
 - ✓ Резистентность

СЕРВИСЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ



- Будут разработаны СППР для
- ✓ Фитофтороз/альтернариоз
 - ✓ Вирусы картофеля
 - ✓ Заболевания других культур



СПЕЦИФИКА ПРОЕКТА

Реализация классификации на основе сверточных нейронных сетей и на основе классических алгоритмов. Использование различных архитектур сверточных нейронных сетей для автоматизации процесса выбора маркерных признаков

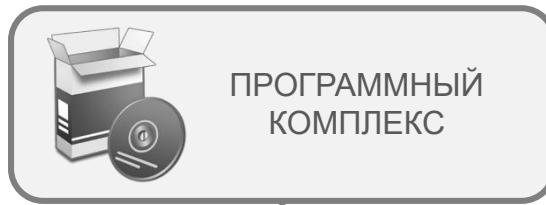
Использование в машинном обучении RGB-снимков, полученных в неконтролируемых условиях с помощью наземных камер и камер БПЛА

Разработка моделей машинного обучения на основе нескольких категорий данных - массивов спектральных данных, полученных с помощью портативных средств и с помощью сенсоров на БПЛА, а также RGB-снимков

Создание экспериментальных зон различных типов с визуальным и лабораторным контролем динамики состояния растений в них

Создание программного комплекса, обеспечивающего раннюю дистанционную диагностику заболеваний картофеля, а также дистанционный контроль сортовой однородности

СЕРВИСЫ ДИСТАНЦИОННОЙ ДИАГНОСТИКИ В ПОЛЕ



Разработка программного комплекса ранней дистанционной диагностики болезней и оценки хозяйственно значимых состояний сельскохозяйственных культур включает разработку хранилища данных, ряда вспомогательных подсистем комплекса и Подсистемы Обучения и Классификации



ГЕОПРИВЯЗАННЫЕ ДАННЫЕ, полученные с помощью ОПТИЧЕСКИХ СЕНСОРОВ



Данные формируются в результате периодического облета экспериментальных зон БПЛА с полезной нагрузкой в виде различных оптических сенсоров и с помощью портативного спектрометра



ГЕОПРИВЯЗАННЫЕ ДАННЫЕ ОБЪЕКТИВНОГО КОНТРОЛЯ
(визуальное обследование растений, показания импульсного флуориметра, лабораторный микробиологический и молекулярно-биологический контроль)

характеризующие:
- сортовую принадлежность,
- зараженность фитопатогенами,
- уровень физиологических стрессов,
иную информацию, релевантную по отношению к выделенным группам растений, в отношении которых ставится задача дистанционной диагностики



Данные формируются с использованием методик и средств полевого и лабораторного контроля

ЦЕЛЕВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ КОМПЛЕКСА

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ОБНАРУЖЕНИЕ пораженных Y-вирусами растений картофеля В ФАЗЕ ПОЯВЛЕНИЯ ВИДИМЫХ СИМПТОМОВ



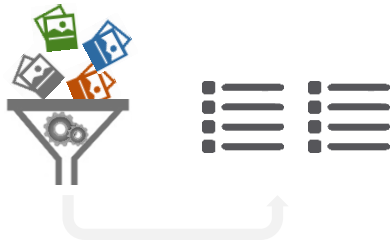
Это позволяет осуществить фиточистку семенных участков, а также оценить эффективность защитных мероприятий. Указание точных координат позволяет обеспечить точечное применение СЗР, что снижает расходы на защиту растений

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ОБНАРУЖЕНИЕ пораженных Y-вирусами растений картофеля ДО ПОЯВЛЕНИЯ ВИДИМЫХ ПРИЗНАКОВ



Это позволяет провести целенаправленный забор и лабораторный контроль образцов растений, провести фиточистку семенных участков, а также обработку против переносчиков. В настоящее время обнаружение пораженных Y-вирусами растений картофеля до появления видимых признаков возможно только по результатам лабораторных исследований и требует значительных затрат

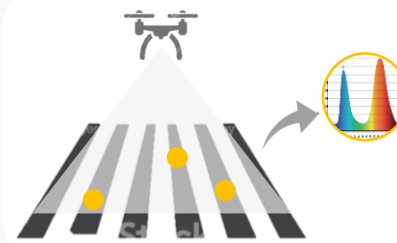
АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАСПОЗНАВАНИЕ RGB изображений пораженных фитофторозом/альтернариозом растений картофеля



Это позволяет:

- ✓ прогнозировать распространение заболевания и проводить оценку эффективности защитных мероприятий/резистентности растений;
- ✓ использовать полученную в ходе оказания услуг информацию для уточнения рекомендаций по определению сроков обработки, набора необходимых СЗР, а также планирования необходимых мероприятий по пораженной части урожая

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ОБНАРУЖЕНИЕ пораженных фитофторозом/альтернариозом растений картофеля НА РАННИХ СТАДИЯХ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЗАБОЛЕВАНИЯ



Это позволяет:

- ✓ прогнозировать распространение заболевания;
- ✓ проводить оценку эффективности защитных мероприятий/резистентности растений;
- ✓ использовать информацию в СИПР по определению рекомендованных сроков обработки;
- ✓ прогнозировать потери, планировать необходимые мероприятия по пораженной части урожая.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ КОНТРОЛЬ сортовой однородности – обнаружение растений сорта, не соответствующего сорту, высаженному на данном участке



Это позволяет осуществлять фиточистку семенных участков, в целях обеспечения требуемого качества семенного материала

ТЕХНОЛОГИИ И ФУНКЦИОНАЛ

ТЕХНОЛОГИЯ

	Традиционный фитосанитарный мониторинг	Strider	peat mKirishi, Plantix	ФИТО ИНЖЕНЕРИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР	Международная лаборатория Резистом
Визуальный и лабораторный контроль	✓	✓	✓	✓	✓
NDVI		✓		✓	✓
RGB		Без классификации	✓	✓	✓
Гиперспектр				✓	✓
БПЛА/спутник		✓		✓	✓
Снимки с пользовательских камер			✓		✓

ФУНКЦИОНАЛ

ПРИ видимых признаках отклонений	Низкие оперативность и охват мониторинга	Высокие оперативность и охват мониторинга без классификации отклонений	Высокие оперативность и охват мониторинга с классификацией	Высокие оперативность и охват мониторинга с классификацией
ДО появления видимых признаков отклонений	Неприемлемо высокие трудозатраты и стоимость выявления отклонений и их классификации	Обнаружение отклонений от нормы частично реализовано. Классификация только через Lab	Ограниченный	Высокие оперативность и охват мониторинга с классификацией