



**Метеоданные как инструмент принятия
правильных управленческих решений в
растениеводстве. Составные части
метеостанции.**

Как это работает?



Метеостанции (регистраторы данных)



Датчики

Процессор каждые 5 мин регистрирует показания датчиков

→ ежедневно (от 10 мин, режим устанавливается пользователем) передает по модему, используя СИМ-карту на центральный сервер

→ программа [FieldClimate](#) обрабатывает и выдает информацию в виде графиков, таблиц и изображений, доступных нескольким пользователям

Метеостанции Pessl Instruments® комплектуются на выбор следующими сенсорами:

- Сенсор температуры почвы
- Сенсор влажности почвы
- Сенсор температуры воздуха
- Сенсор влажности воздуха
- Сенсор солнечной радиации
- Сенсор количества осадков
- Сенсор влажности листьев
- Сенсор скорости ветра



Интернет платформа FieldClimate

Создана в 2005 году как первая в мире веб-платформа для сбора и отображения агрометеорологических данных десятков тысяч метеорологических станций со всего мира

На протяжении многих лет [FieldClimate](#) постоянно обновляют и наполняют новыми приложениями

Возможности программы:

- позволяет получить доступ к данным, собранным вашей системой iMETOS®, из любого места в любое время, где есть интернет

- обеспечивает:

- бесплатное хранение всех собранных станцией данных
- отображение данных в виде графиков и таблиц
- экспорт данных – графический файл .png или электронная таблица .xls
- интеграцию со сторонними сервисами с помощью бесплатного API



Рост и развитие растений

Основные биотические и антропогенные факторы влияющие на рост и развитие растений

➤ Влияние организмов или популяций одного вида друг на друга
Конкуренция за биотические факторы: свет, минеральное питание, вода

➤ Взаимодействие особей или популяций разных видов

Действие вредных организмов: вредители, болезни, сорные растения

➤ Влияние человека

Различные мероприятия направленные на уход за растениями: орошение, обработка почвы, борьба с вредными организмами



Возможности метеостанции

-специальные инструменты для работы с данными:

«предупреждение о заморозках» – смс-оповещение

«сумма активных температур» – в указанном диапазоне

«plant available water» – доступная растению влага

«Irrimet» – расчет водного баланса по эталонной эвапотранспирации

- модели болезней (на платной основе, возможность пожизненной лицензии)

- прогноз погоды и инструмент планирования работ с учетом прогноза погоды (на платной основе, ежегодно)

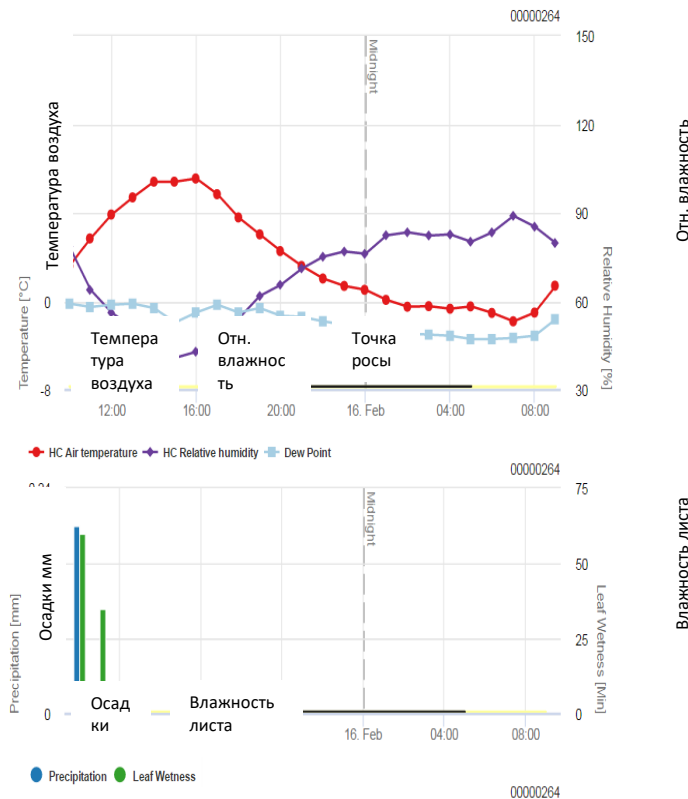


Сервис прогноза погоды

- Совместный продукт швейцарской компании **MeteoBlue** и **Pessl Instruments**. Совмещает архивные данные с прогнозом основных метеорологических параметров с шагом 1 час и заблаговременностью 7 дней.
- Процесс моделирования болезней растений основывается на прогнозе погоды, который локализован и откалиброван на сайте мониторинга



- ✓ В настоящее время мониторинг погодных условий производится посредством спутников в космосе, собирают и отправляют их в метеорологические центры
- ✓ iMETOS AG представляет из себя систему прогноза погоды нового поколения, которая дополнительно базируется на метеостанциях iMetos
- ✓ Метеостанция автоматически посылает данные на веб-платформу и прогноз погоды рассчитывается для участка местности в радиусе до 15 км, в которой установлена метеостанция



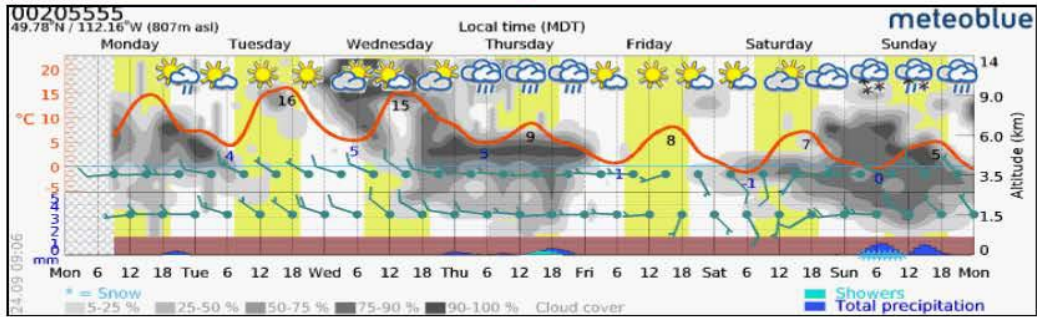
Подробная погодная информация, измеренная станцией iMETOS (количество данных зависит от установленных датчиков), хранится на защищенной платформе, доступ к данным возможен через мобильные приложения и интернет



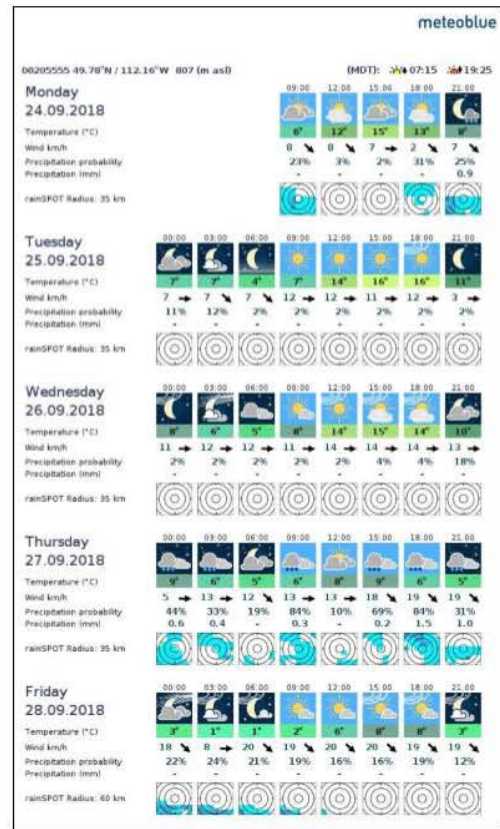
Примеры профессионального производства сельскохозяйственных культур

Представление прогноза погоды в FieldClimate

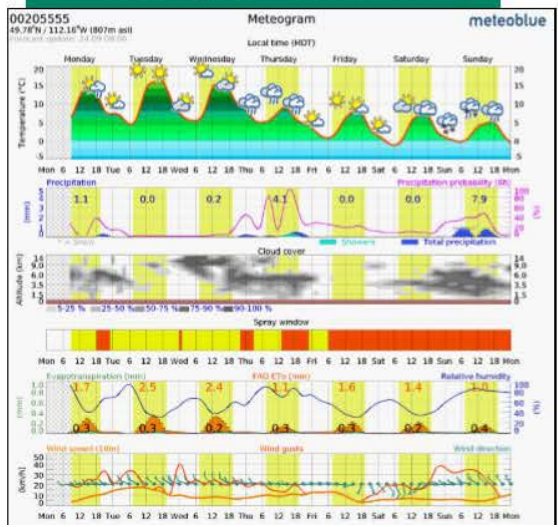
Meto One Forecasts



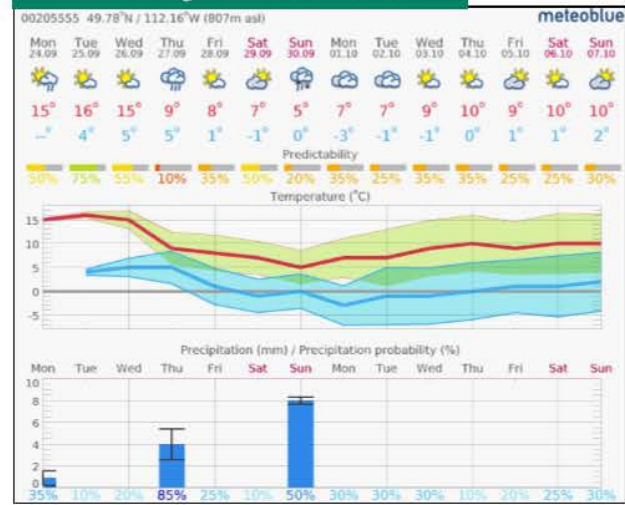
Pictoprint Forecasts



MetoAgro Forecasts



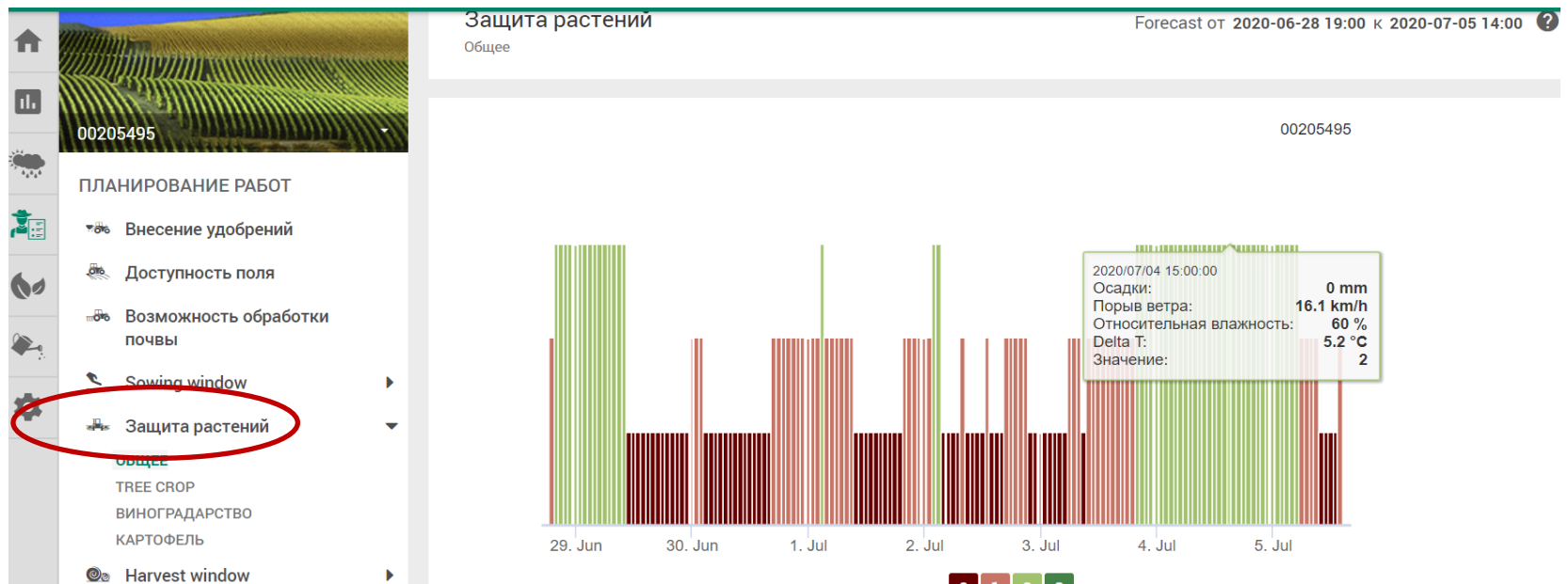
14 Day Forecasts



Примеры профессионального производства сельскохозяйственных культур

Основан на почасовом обновлении гиперлокализованного прогноза

- **Окно условий для обработок** помогает определить подходящие периоды для технологических приемов
 - внесения удобрений,
 - доступности поля,
 - обработки почвы,
 - посевное окно (при наличии датчика температуры почвы), защита растений (прогноз интервала времени для проведения обработки), уборка урожая
- Показывает **подходящие (зеленые)**, **неподходящие (красные)** периоды для проведения мероприятий
- Оптимальные условия рассчитываются по показателям **ветра, осадкам, температуре воздуха, относительной влажности, дельта Т**



Модели болезней

Модель болезни растения представляет собой математическое описание взаимодействий окружающей среды с растением-хозяином и переменными, связанными с возбудителем болезни

Необходимые датчики:

1. Температура
2. Относительная влажность
3. Дождемер
4. Влажность листьев
5. Датчик солнечной радиации



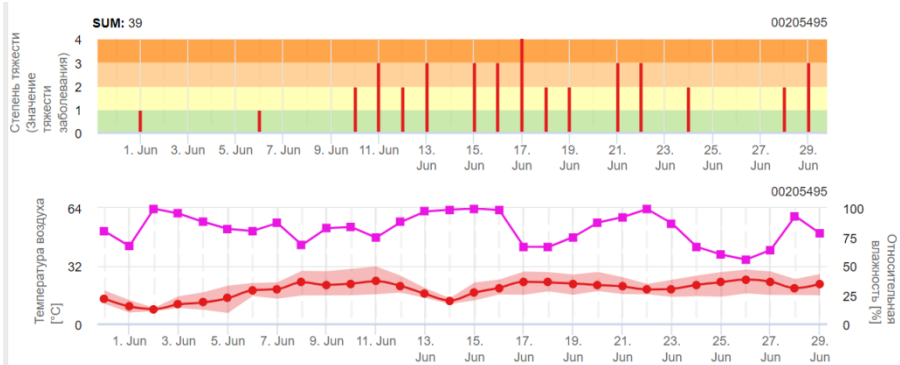
Решения по предотвращению развития патогенного организма будут приниматься пользователем на основании:

- Полевого инфекционного фона
- Тяжести и продолжительности заражения представленных на платформе ng.fieldclimte.com
- Эффективности предыдущих обработок

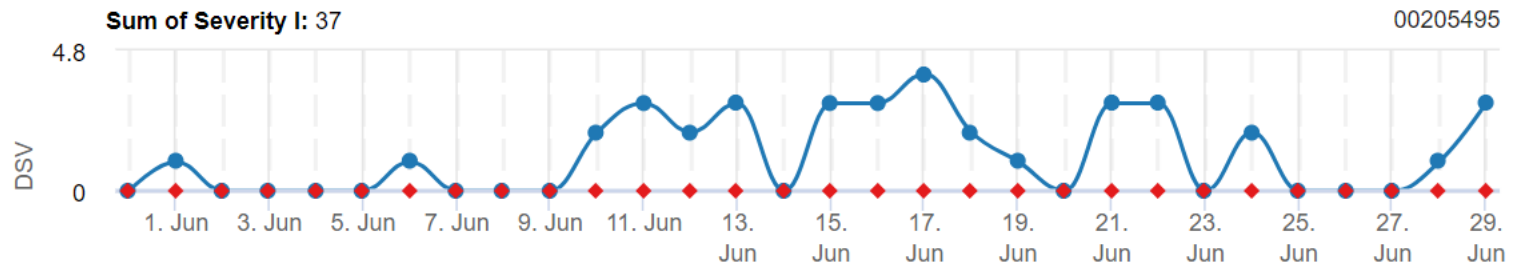


Модели болезней

На платформе ng.fieldclimte.com инициализация, развитие и процентные уровни модели болезней представлены в виде графиков и таблиц



Дата / время ↓	Температура воздуха [°C]			Относительная влажно...			Вла...	Степень тяжести (Зн
	ср...	max	min	ср...	max	min	time	
2020-06-29 00:00:00	22.2	27.66	15.86	78.24	99.6	47.08	245	3
2020-06-28 00:00:00	19.91	24.82	16.14	92.99	99.82	61.3	590	2
2020-06-27 00:00:00	23.44	29.12	16.06	63.84	99.62	32.84	90	0
2020-06-26 00:00:00	24.65	30.08	16.98	55.57	99.44	29.62	0	0
2020-06-25 00:00:00	23.13	28.69	15.17	59.89	99.47	31.61	50	0
2020-06-24 00:00:00	21.65	26.79	15.44	66.59	99.41	36.86	25	2
2020-06-23 00:00:00	19.48	24.42	15.06	86.7	99.55	58.27	410	0
2020-06-22 00:00:00	19.13	22.21	16.45	98.98	99.53	87.34	30	3
2020-06-21 00:00:00	20.77	25.93	16.58	92.11	99.57	58.21	465	3
2020-06-20 00:00:00	21.56	28.82	18.23	87.46	99.56	55.88	210	0
2020-06-19 00:00:00	22.4	27.39	16.23	74.99	99.6	39.78	0	2





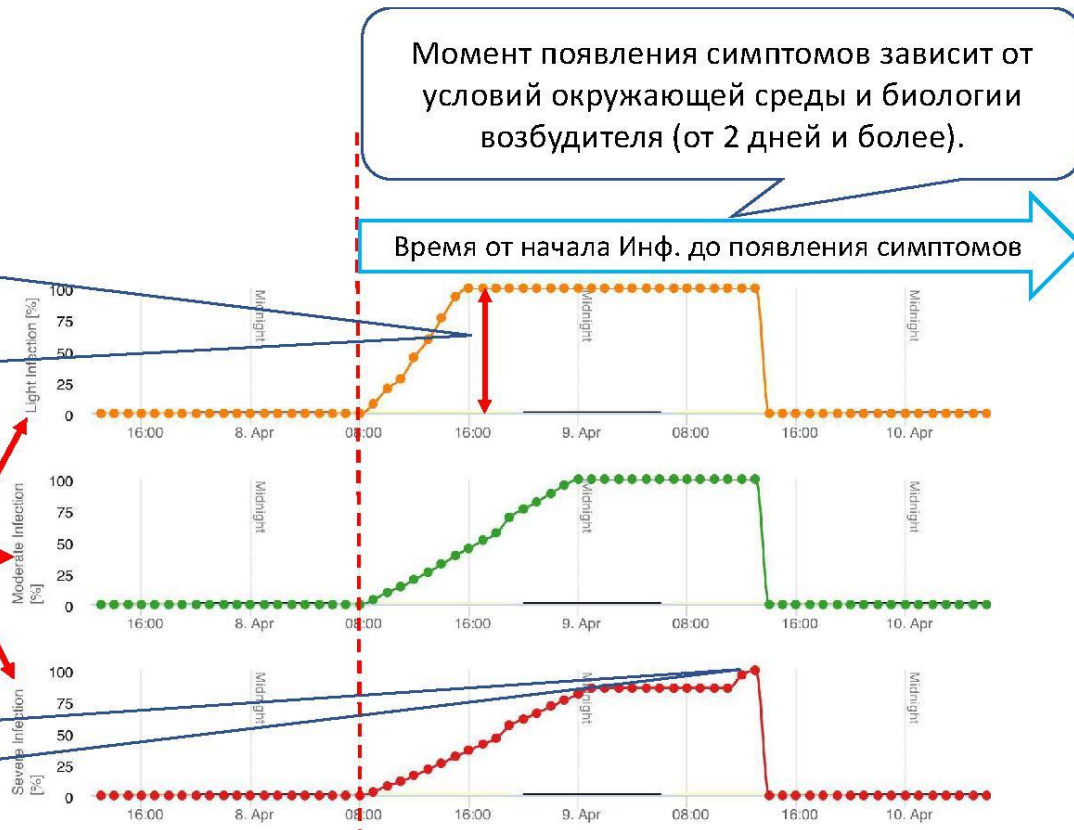
Модели заболеваний

Принятие решений на основе моделей заболеваний

Уровень инфекционного давления в% зависит от интенсивности факторов окружающей среды во времени

Уровни тяжести означают различные условия для развития патогена, от низкого, среднего до высокого

Наилучшими условиями для развития во времени возбудителя является 100% уровень тяжелой инфекции



Symptoms



Мониторинг болезней

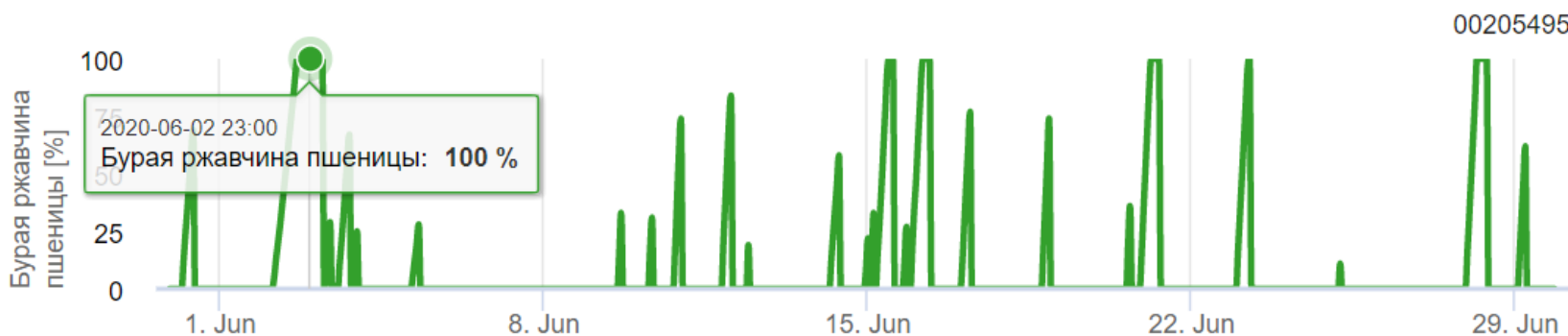
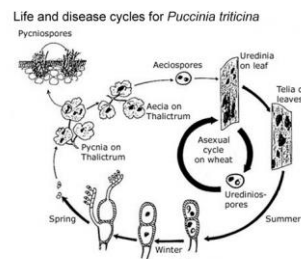
БУРАЯ (ЛИСТОВАЯ) РЖАВЧИНА

Наиболее распространенный и опасный вид ржавчины. Заражение флагового листа влечёт за собой большие потери урожая.



МОДЕЛЬ БОЛЕЗНИ

Модель рассчитывает, что для заражения необходима сумма температур 90°C при наличии увлажнения листа. При этом температура воздуха должна быть от 5°C до 30°C .



Бурая ржавчина описана зеленой линией. Согласно графику, условия для развития инфекции составляют 100%. Это значит, заражение произошло, но визуальных признаков еще нет, проявятся через 4-5 дней



Церкоспороз свеклы

Болезнь, вызываемая несовершенным грибом, факультативным сапротрофом *Cercospora beticola* Sacc. Поражаются в основном листья, иногда стебли и черешки.

Эпифитотии церкоспороза сахарной свеклы возможны при сочетании следующих факторов:

- Продолжительный период (не менее 40 дней) с температурой воздуха выше **+15°C** и относительной влажностью воздуха выше **70%**. Выпадение более **180–200 мм** осадков (июнь-август), а с конца июня до конца июля преобладание теплой и дождливой погоды.
- При смыкании рядов свеклы в июне-начале июля и появлении первых пятен церкоспороза не позднее первой декады июля.
- Наличие в августе на листьях множество церкоспорозных пятен. Дневная температура воздуха выше **25°C**, а среднемесячная температура августа выше **20°C**, небольшие, но частые дожди.



Модель церкоспороза

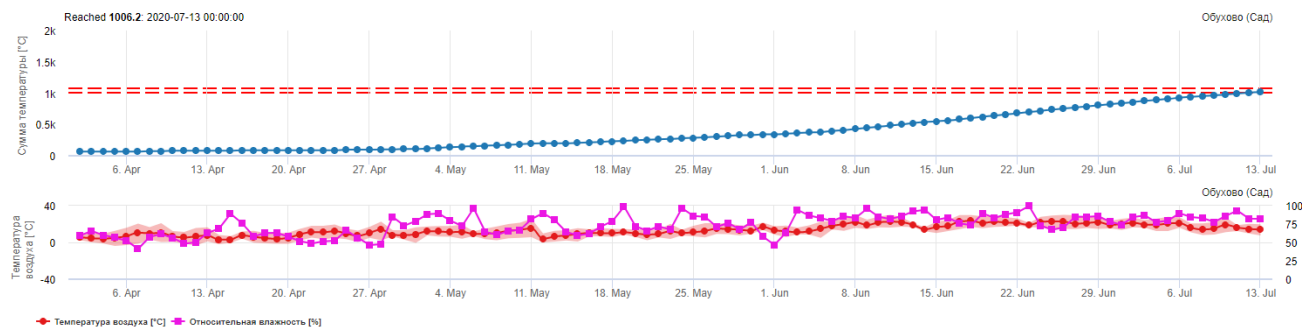
Для применения СЗР рекомендуется сочетать модель Beetcast с расчетами модели CercoPRI.

Для работы используется значение DSV (Disease Severity Value, либо ВСБ - «величина серьезности болезни»)

А) Значение CercoPRI достигает порога **до 01.06.** - первое применение СЗР следует планировать при накоплении **55** единиц DSV, и повторите обработку, когда снова достигнуто 35 единиц ЗСБ.

Б) Значение CercoPRI достигает порога **до 01.07.** - первое применение СЗР следует планировать при накоплении **70** единиц DSV, и повторите обработку, когда снова достигнуто 55 единиц ЗСБ.

В) значение CercoPRI достигает после **01.07.** - первое применение СЗР следует планировать при накоплении **80** единиц DSV, и повторите обработку, когда снова достигнуто 55 единиц ЗСБ.



Обработка:
после **13.07.** по
достижении **80**
единиц тяжести



Модель церкоспороза

20210225_acd1da9a / Rice

FieldClimate by Pessi Instruments



Обухово (Сад) / 00206EFE

МОДЕЛИ БОЛЕЗНЕЙ

- Яблоня
- Pulses
- Рапс/Канола
- Сахарная свекла

ЦЕРКОСПОРОЗ СВЕКЛЫ (CERCOSPORA BETICOLA) МОДЕЛЬ ВЕЕТКАСТ

ЦЕРКОСПОРОЗ СВЕКЛЫ (CERCOSPORA BETICOLA - МОДЕЛЬ PESSI, ОЦЕНКА РИСКА)

ЦЕРКОСПОРОЗ СВЕКЛЫ (CERCOSPORA BETICOLA) МОДЕЛЬ CEROPRI

- Пшеница и ячмень

Сахарная свекла

Церкоспороз свеклы (Cercospora beticola) модель BeetCast

Данные станции от 2020-04-30 18:00 до 2020-07-30 18:00 ?



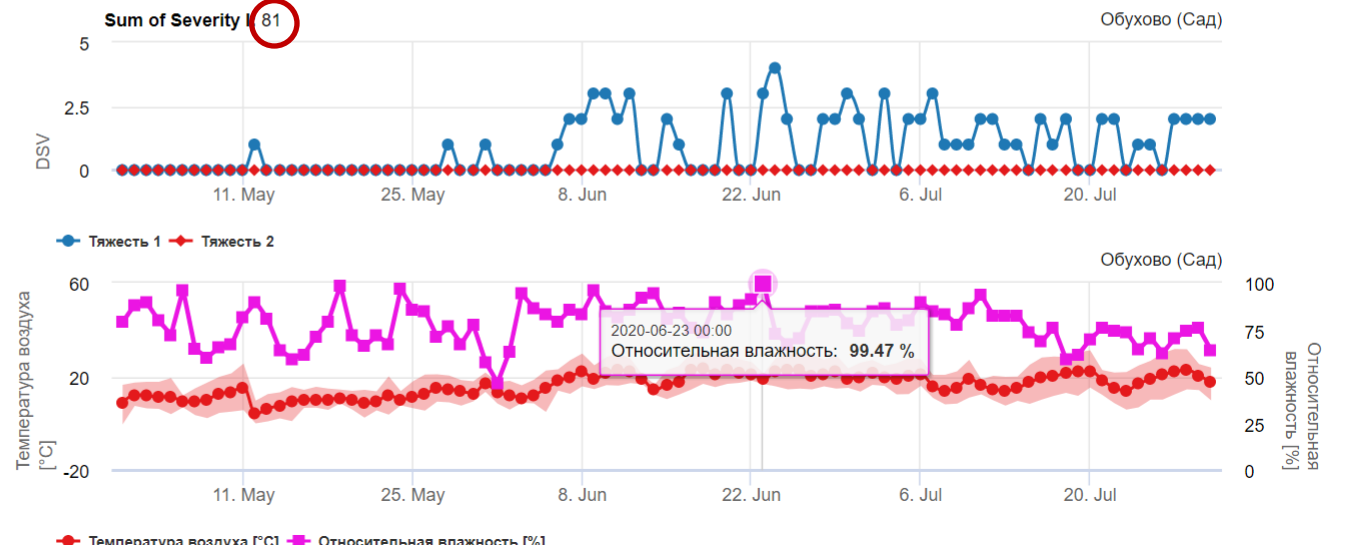
30/04/2020 18:00



30/07/2020 18:00



ОБНОВИТЬ



Модель церкоспороза

FieldClimate[®] by Pessl Instruments



Обухово (Сад) / 00206EFE

МОДЕЛИ БОЛЕЗНЕЙ

00206EFE • Обухово (Сад) • iMetos 3.3 • Последние данные: 2021-07-21 12:00:06

Сахарная свекла

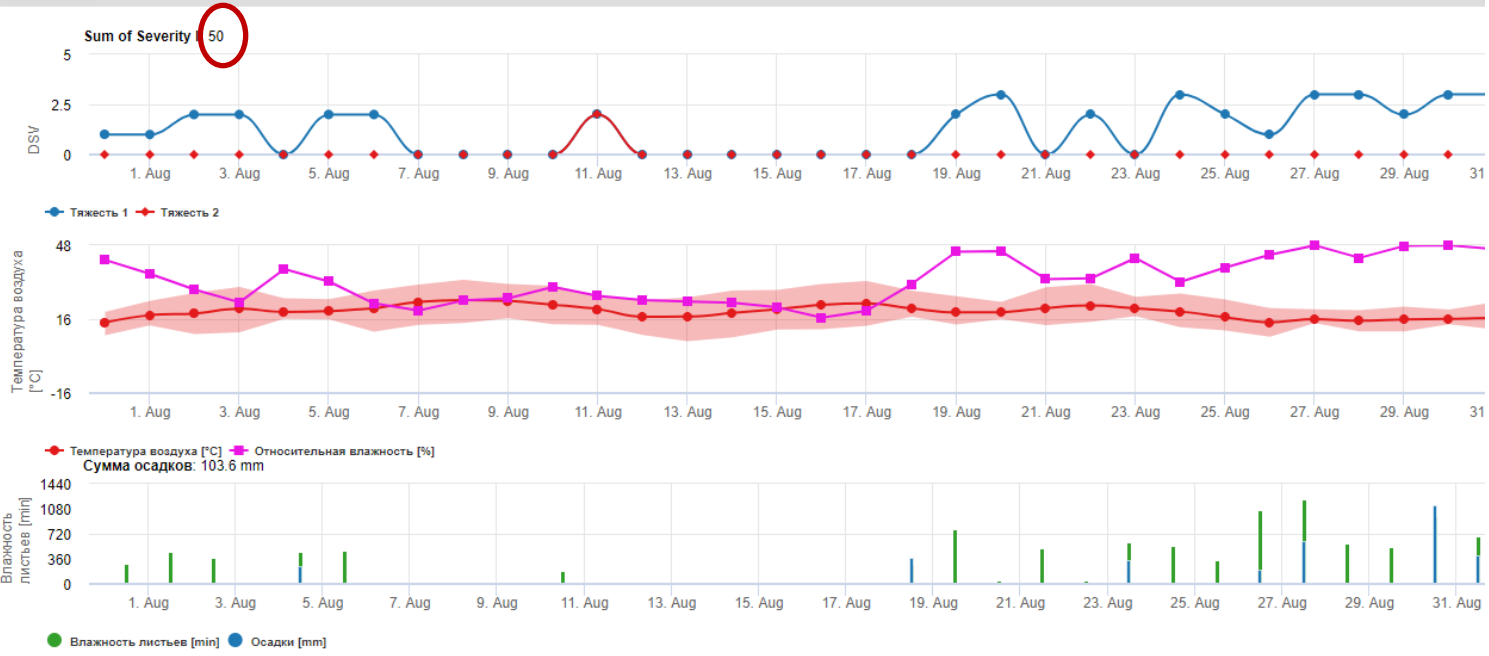
Церкоспороз свеклы (Cercospora beticola) модель BeetCast

Данные станции

МОДЕЛИ БОЛЕЗНЕЙ

- ▶ Яблоня
- ▶ Pulses
- ▶ Рапс/Канола
- ▼ Сахарная свекла
 - ЦЕРКОСПОРОЗ СВЕКЛЫ (CERCOSPORA BETICOLA) МОДЕЛЬ BEETCAST
 - ЦЕРКОСПОРОЗ СВЕКЛЫ (CERCOSPORA BETICOLA - МОДЕЛЬ PESSL, ОЦЕНКА РИСКА)
 - ЦЕРКОСПОРОЗ СВЕКЛЫ (CERCOSPORA BETICOLA) МОДЕЛЬ CEROPRI
- ▶ Пшеница и ячмень

30/07/2020 12:00 05/09/2020 12:00



Мониторинг болезней

Мучнистая роса

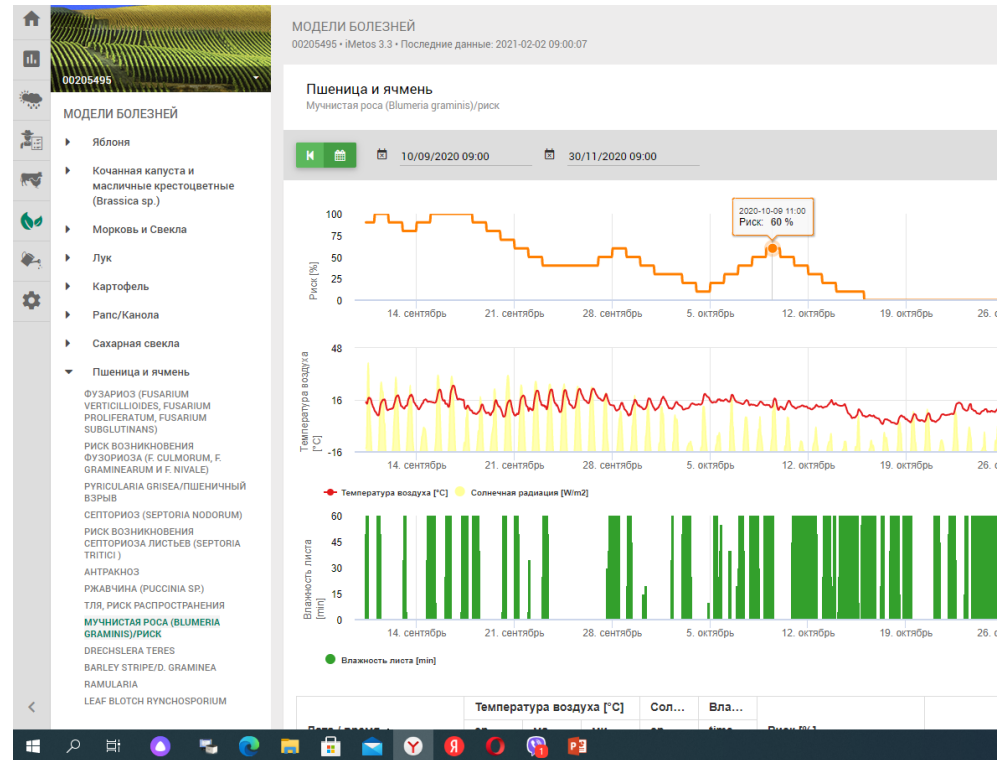
Формирование конидий происходит при температуре от + 5 до 28° С, оптимум 20° С. Высокая относительная влажность воздуха способствует образованию аскоспор, **осадки и влажность листа** препятствуют развитию процесса их формирования

Модель

0 – нет инфицирования,
80-100 % - активное инфицирование
Риск возрастает при длительном периоде влажности воздуха в диапазоне от 12 до 21° С

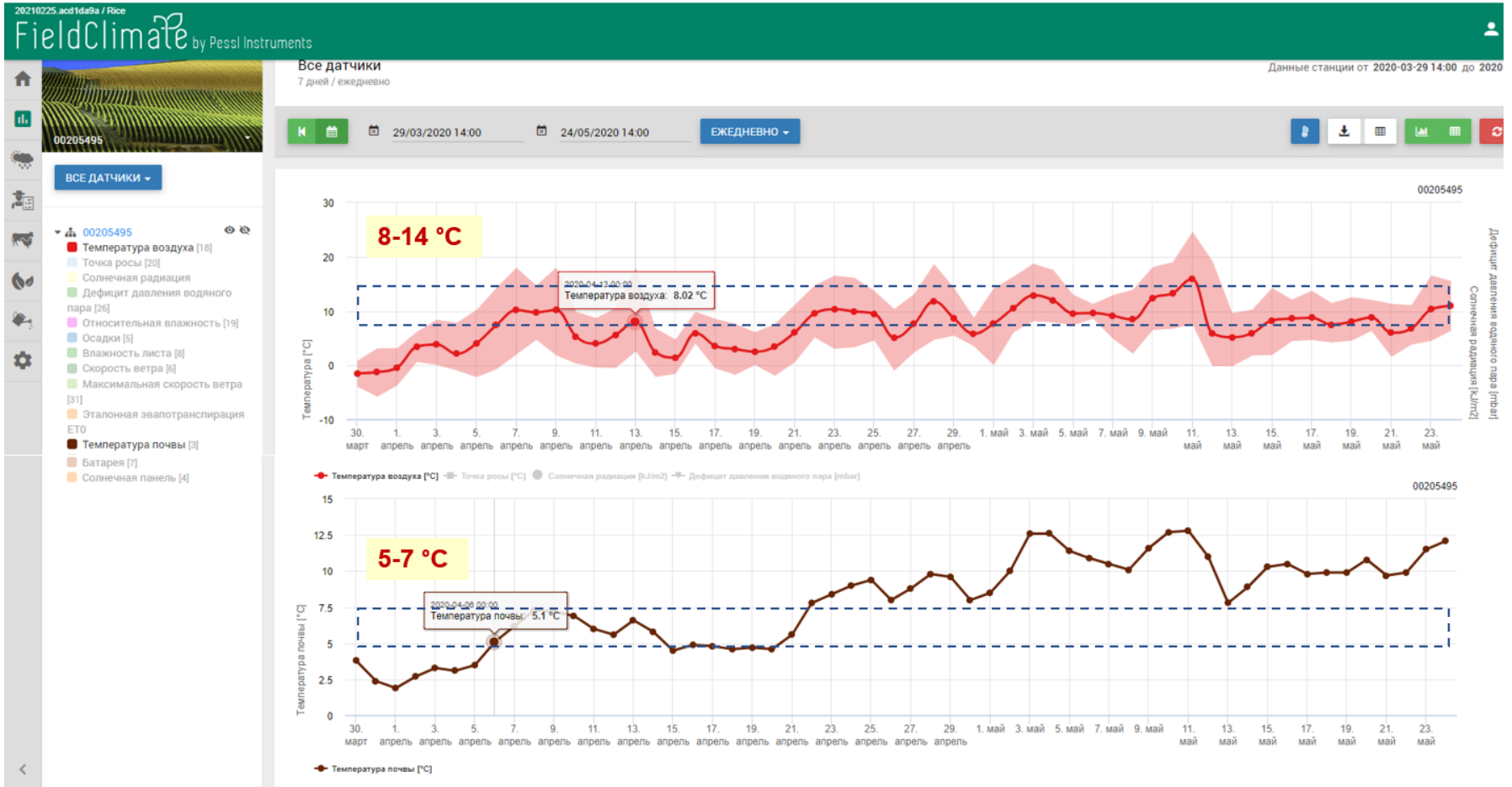
Периоды влажности листа, высокие значения солнечной радиации и температура воздуха выше 32° С **снижают риск**

Модель актуальна с 21 по 39 ст. ячмень, пшеница и с 21-75 ст. овес.



Прогноз появления вредителей

Прогноз появления рапсового, семенного и стеблевого скрытнохоботников в посевах рапса



Фитофтороз

Одним из факторов, ограничивающих продуктивность картофеля и томата, являются листостебельные инфекции

В программе присутствуют модели развития:
фитофтороза (*Phytophthora infestans*) и альтернариоза (*Alternaria solani*)

Наиболее действенным методом определения срока первой обработки от фитофтороза является **биологический прогноз**, который позволяет прогнозировать сроки появления болезни с заблаговременностью 7-10 дней в любых климатических условиях, что дает возможность **сократить количество обработок**, а в «фитофторозные» годы **своевременно** начать применение фунгицидов, что дает возможность **сохранить урожай в 1,5-2 раза** без увеличения количества обработок

Модель позволяет оценивать риски для устойчивых, средне- и неустойчивых сортов картофеля

Можно определять также **интервалы обработок**

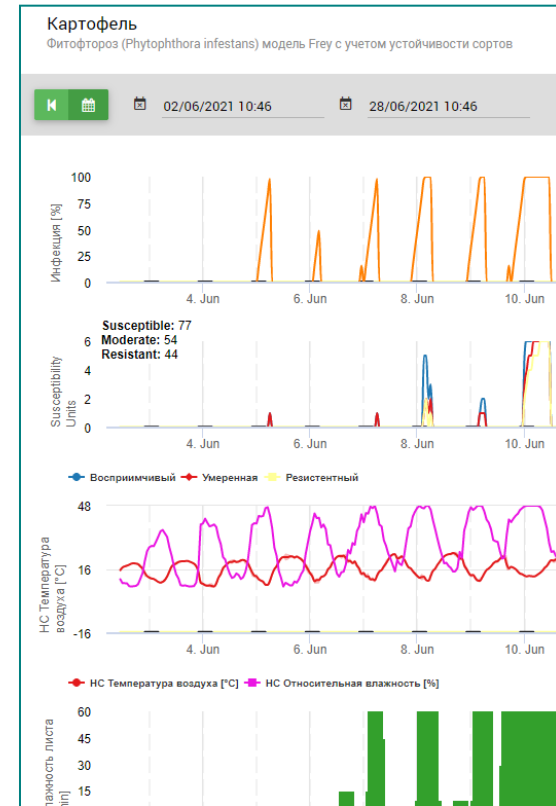
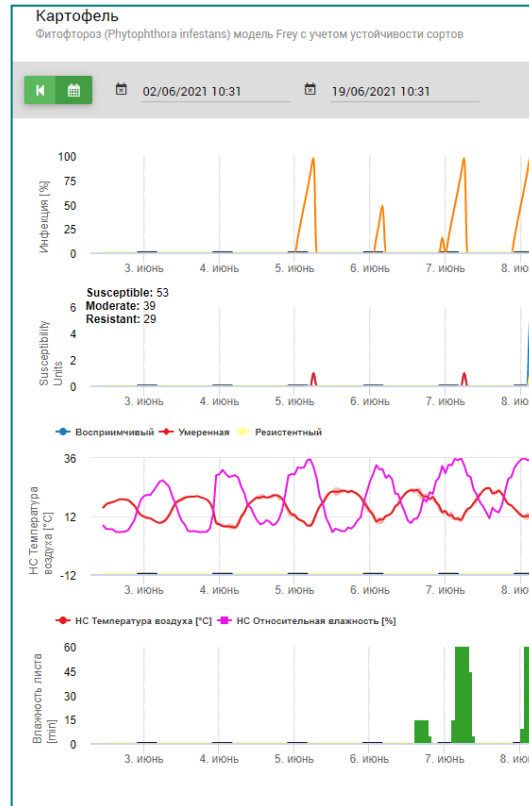
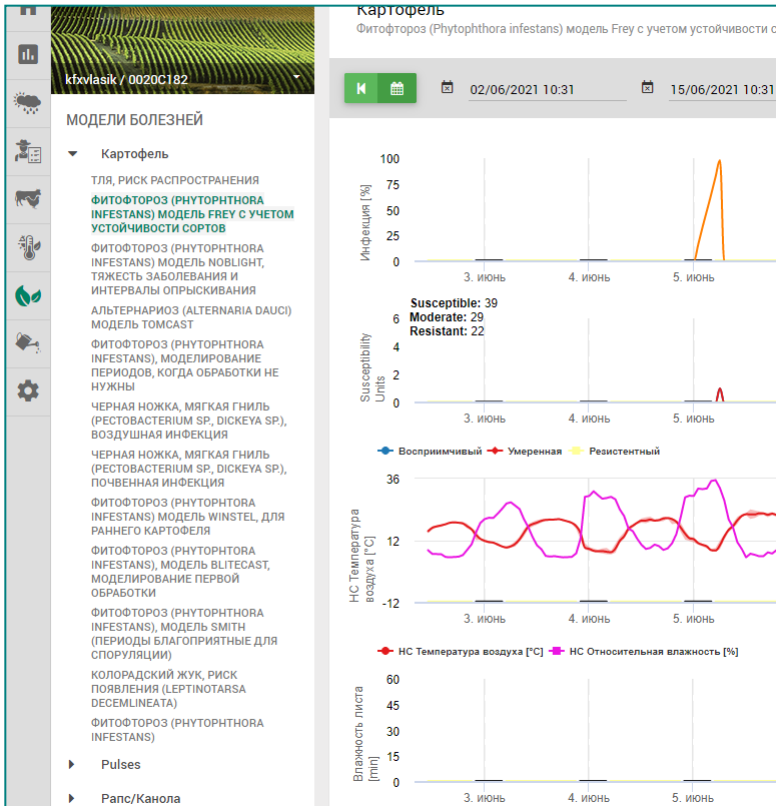


Фитофтороз

Всходы: 02.06.

1-я обработка: **15.06.** (восприимчивый сорт)
21.06. (среднеустойчивый сорт)
28.06. (устойчивый сорт)

При планировании защитных мероприятий следует руководствоваться следующими ориентирами: последняя обработка проводилась более 6 дней назад, и накопленные единицы инфицирования превышают: **30** для восприимчивых сортов, **35** для умеренных сортов и **40** для устойчивых сортов



Фитофтороз и Альтернариоз

Выявление оптимальных сроков применения фунгицидов

против возбудителя **альтернариоза** находится в прямой зависимости от:

- фазы развития растения
- наличия инфекции в окружающей среде
- погодных условий
- времени проявления болезни

Для заражения растений грибом *A. solani* в отличие от возбудителя фитофтороза, не обязательно наличие «критических» дней, нарастание альтернариоза чаще всего идет равномерно, отсутствуют вспышки в его проявлении. Накопление в модели значений **DSV 15-20 единиц** служит сигналом для проведения защитных мероприятий.



Обработка:
с 21.06 - по 27.06.



Метеостанции iMETOS

Современные локальные метеостанции iMETOS представляют собой мобильные регистраторы данных небольшого размера, но с большим функциональным потенциалом

- **Вся информация записывается и хранится на сервере, обеспечивая агроному доступ в любое время суток из любой точки**
- **Полученные данные позволяют принимать не только решения, позволяющие планировать проведение полевых операций, но и накапливать базу данных, формируя «историю» каждого поля**
- **Сумма эффективных температур и количества осадков может пригодиться в аналитике при формировании севооборота, выбора сортов и гибридов выращиваемых сельхоз культур, а также планировании защитных мероприятий**



MiniMETOS SOIL

ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

- Постоянное измерение влажности почвы и температуры почвы в любом месте
- Невидимый (может быть погружен полностью в почву)
- Работает от батареи (1-2 года автономной работы)
- Быстрая установка
- Экономичный и прочный
- Предотвращает возможный вандализм



SolAntenna



SolAntenna отслеживает температуру, влажность и уровни углекислого газа в реальном времени.

Преимущества:

- Мониторинг условий для предотвращения повреждения (гниения) до того, как это произойдет
- Точная настройка условий окружающей среды внутри хранилища, что приводит к лучшему хранению продукции.
- Оповещение о некачественном семенном материале на складе, что помогает предотвратить потери урожая





СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

