



**«ОВОЩНЫЕ КУЛЬТУРЫ И ЦИФРОВИЗАЦИЯ»**



# Формирование урожая



Абсолютный урожай

Генетический потенциал

Это наша цель



Экономически достижимый

Окружающая среда

Качественное управление хозяйством



Достижимый

Экономика

Ограниченная доходность по экономическим факторам



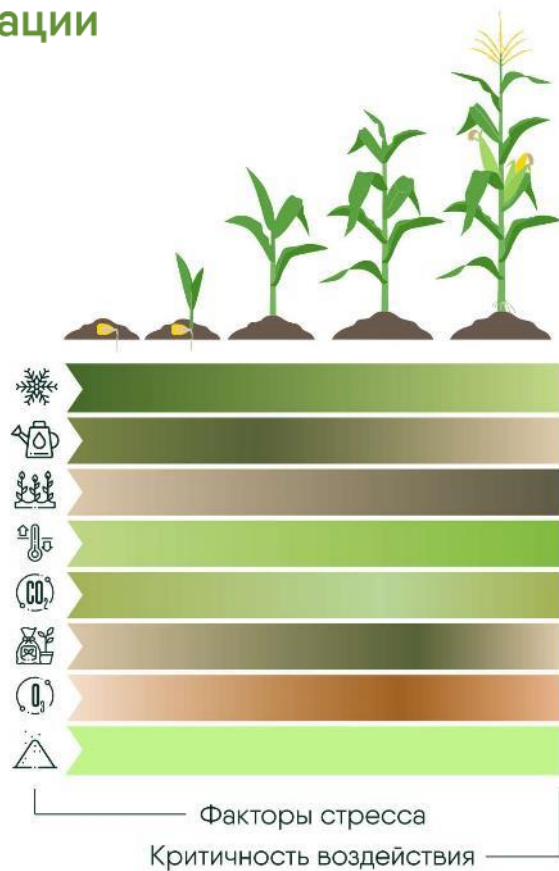
Де-факто

Заболевания, вредители, другие вредные факторы

Урожай зависит только от условий окружающей среды



## Фазы вегетации



## Воздействие на физиологические процессы

Кол-во зерен			-	-	+	-		-
Вес зерен	-	-	-		+	-	-	-
Фотосинтез	-	-		-	+	-	-	-
Транспирация		-	-		-		-	-
Дыхание			+	+	-	+		-
Листовая поверхность	-	-	-			-		-
Развитие активной корневой зоны		-	+			+		-

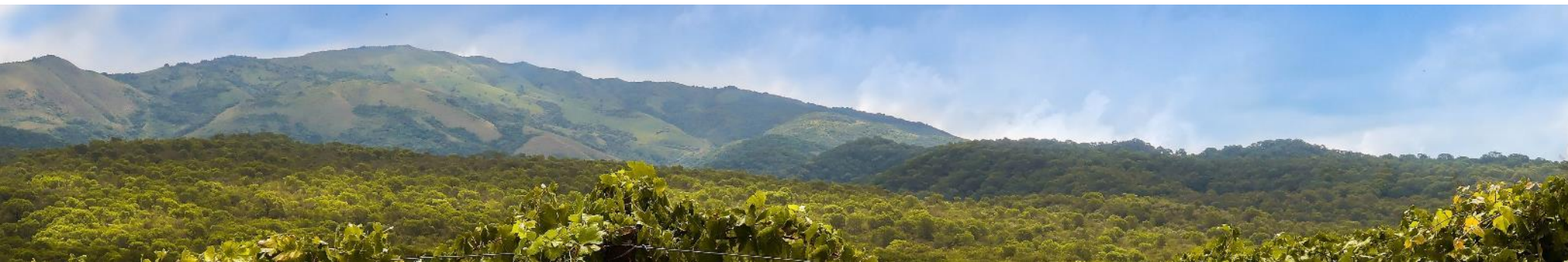
Реакция растения на источник стресса: + положительная - отрицательная

- Заморозки
- Избыточная влага
- Водный стресс
- Тепловой стресс
- Воздух CO<sub>2</sub>
- Азот
- Окислительный стресс
- Засоление





# Оборудование, рекомендуемое для садоводов



**IMT**



**Почвенные  
опорные**



**Почвенные**



**iScout**



**CropView**



**MobiLab**

- Метеофактор и мониторинг почвы;
- Модели болезней;
- Моделирование данных: ET0, VPD, Delta T, GDD;
- Планирование работы;
- Прогноз погоды;
- Управление орошением.

- Мониторинг вредителей;
- Полевой мониторинг;
- Оценка урожайности.

- Анализ почвы и растения.

# Решения iMETOS для садоводов

## Что предлагаем

Погода  
и мониторинг  
влажности почвы

Модели  
болезней

Мониторинг  
вредителей

Высокоточный  
прогноз погоды

Анализ почвы  
и растения

Полевой  
мониторинг

Планирование  
С/Х работ

Грамотное  
управление  
поливом



Контроль  
за уровнем  
влаги в почве

Прогноз периодов  
возникновения и  
распространения  
инфекции

Отслеживание  
лётá вредоносных  
насекомых

Подробный  
прогноз погоды  
на 3 и 7 дней

Анализ почвы  
и сока растения на  
содержание азота

Ежедневный  
анализ роста  
плодов

Эффективное  
проведение  
агромероприятий

Мониторинг  
потребления  
влаги растением

## Какой результат получаете



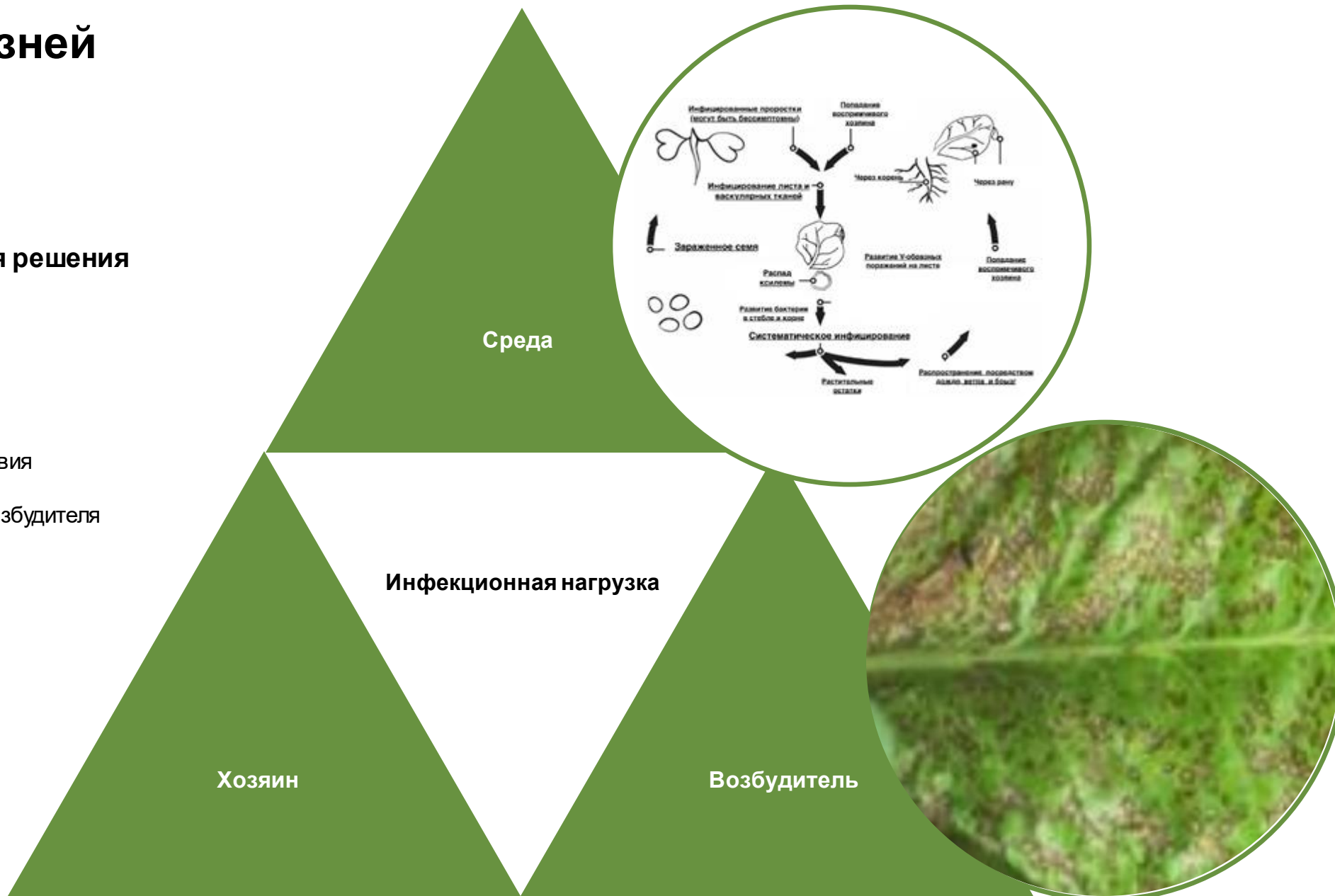
## Выбор модели метеостанции

- Определить **задачи** сбора метеорологических данных
- Определить **тип и количество** контролируемых объектов
- Учесть **удаленность** объектов друг от друга
- Учесть географические и **топографические особенности** местности
- Учесть **специфические** задачи контроля
- Определить **бюджет**
- Выбрать **подходящее** оборудование

# Модели болезней

## Факторы для принятия решения

- Сортные особенности
- История инфицирования
- Наблюдаемые метеоусловия
- Особенности развития возбудителя



# Модели болезней

## Модели болезней

- botrytis bunch rot / риск серой плесени
- вымывание пестицидов дождем
- прирост листа в неделю
- черная гниль / *guignardia bidwellii*
- Антракноз / *elsinoe ampelina*
- гроздевая листовертка
- милдью *plasmopara viticola* первичный цикл
- милдью *plasmopara viticola* вторичный цикл
- мучнистая роса / ед. некоторая аскоспоровая инфекция
- мучнистая роса / *u. necator* risk
- мучнистая роса / ед. некоторый риск кальфорния
- инфекция фомопсиса / *phomopsis cane and leaf spot*

## Решение - модели болезней



WEB доступ



Доступ к мобильному приложению

## Выгода и прибыль

- Все основные заболевания доступны в FieldClimate.com
- Прогнозирование и контроль заболеваний доступны в Интернете.
- Профилактика заболеваний на основе моделей болезней положительно сказывается на урожайности - до 20%.
- Качество урожая обеспечивает эффективная борьба с болезнями.
- Потери по качеству больше, чем потери от неправильно примененных пестицидов.

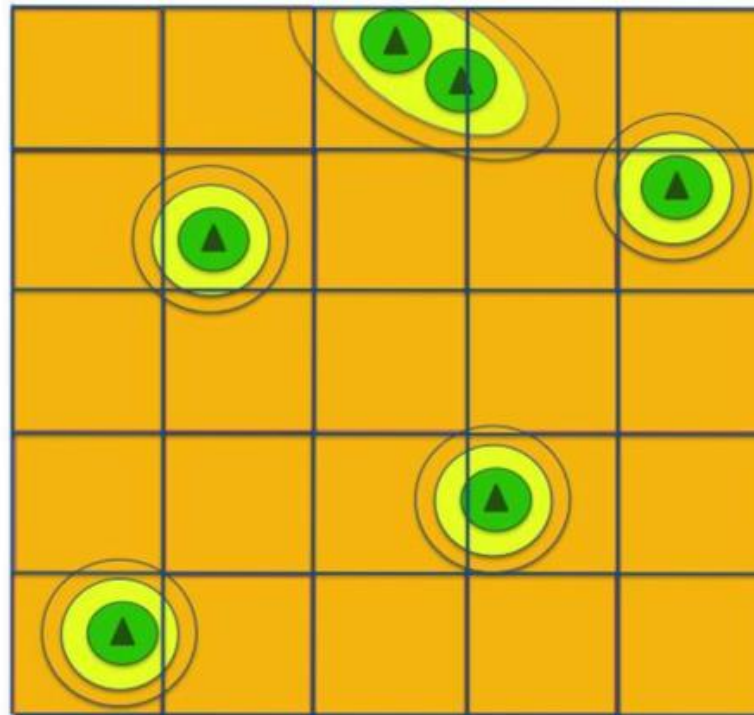




# Метео прогноз + наблюдения

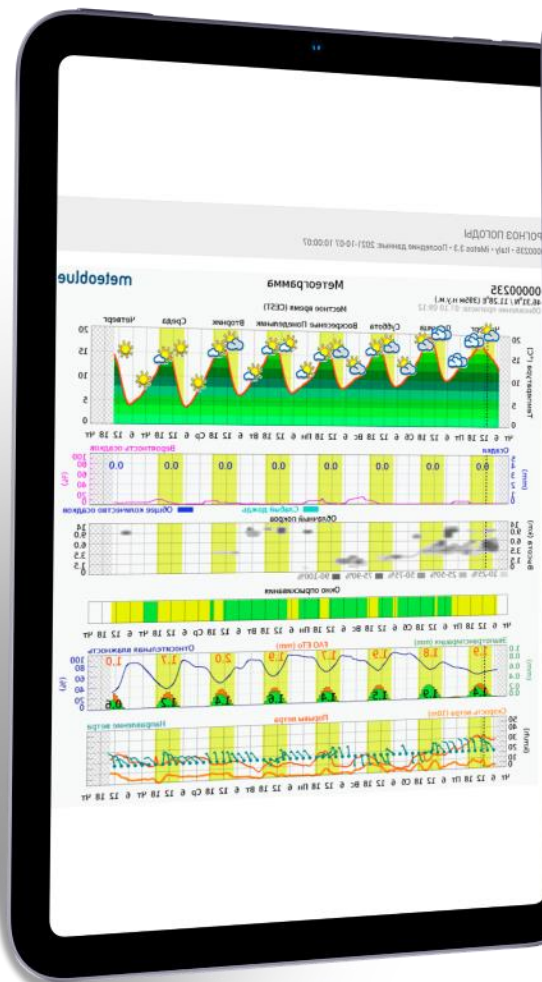
График слева представляет ваше возможное поле в виде сетки (таким образом работают погодные прогностические модели). В данном случае 8x8 км, но разброс может быть 4-250 км<sup>2</sup>. Черная сетка представляет сетку современной мезо метеорологической модели, к примеру 4-16 км<sup>2</sup>.

- Вблизи могут быть расположены опорные станции ▲
- В области зеленого круга (прибл. 1-3 км), релевантность данных станции максимальна.
- В области желтого круга (прибл. 3-8 км), особенно в условиях сложной топографии или при высокой погодной волатильности применимость данных станции снижается, в особых случаях значительно. В среднем, для условий простой топографии 10 км является приемлемым. По некоторым параметрам, точность будет зависеть от наличия дополнительных опорных станций и их качественной ассимиляции в прогностическую модель.

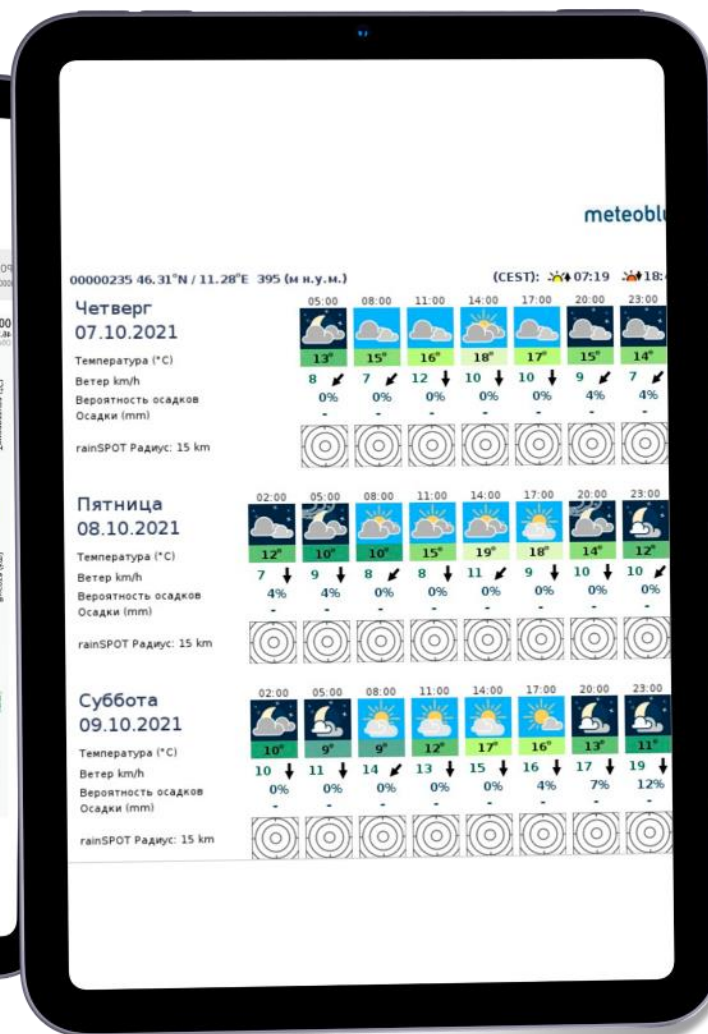


# Прогнозы погоды

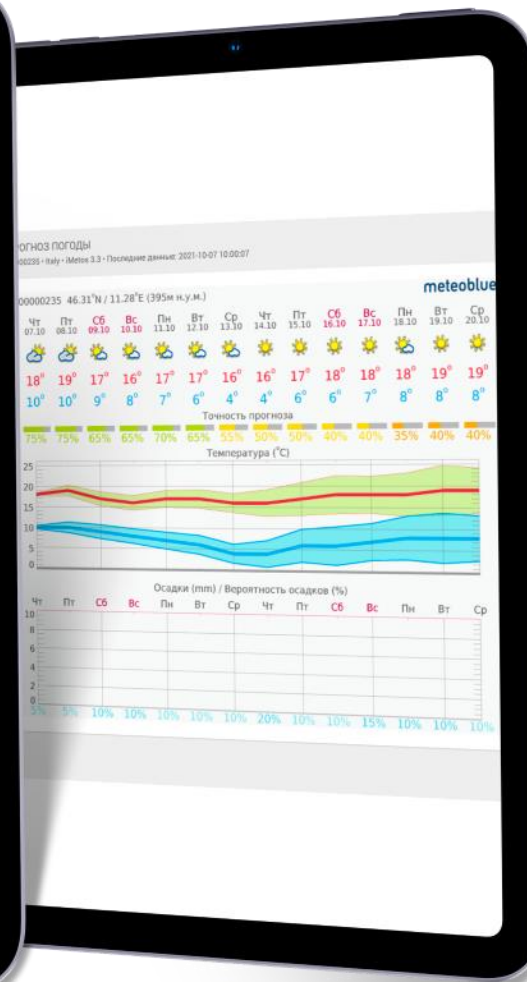
## Метео Агро прогноз



## Pictorprint



## 14-дневный ВЫСОКОТОЧНЫЙ прогноз





# Планирования работ

## Инструменты планирования работы FieldClimate



### Внесение удобрений



### Посевное окно

- Общее
- Картофель
- Сахарная свекла
- Кукуруза
- Рапс
- Подсолнечник



### Окно сбора урожая

- Плодовые и виноград
- Сахарная свекла и картофель
- Зерновые
- Приготовление сена и силоса



### Обработки почвы



### Защита растений

- Общее
- Плодовые культуры
- Виноградарство
- Картофель



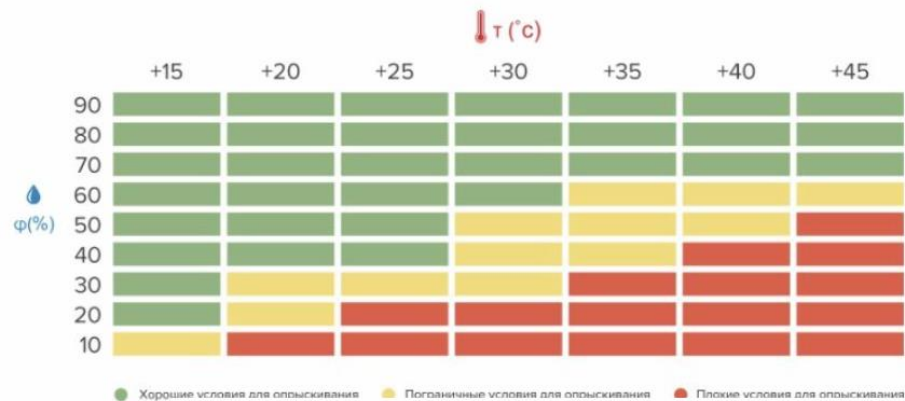
### Доступность поля

## Качественные решения

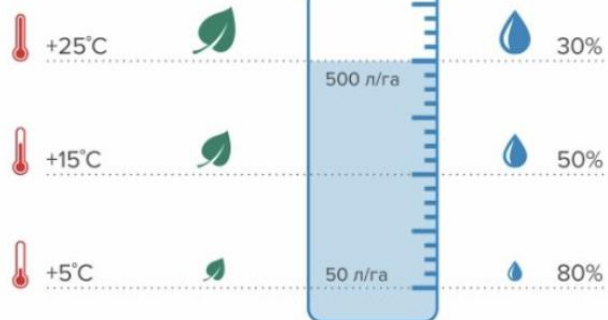


# Контроль качества опрыскивания

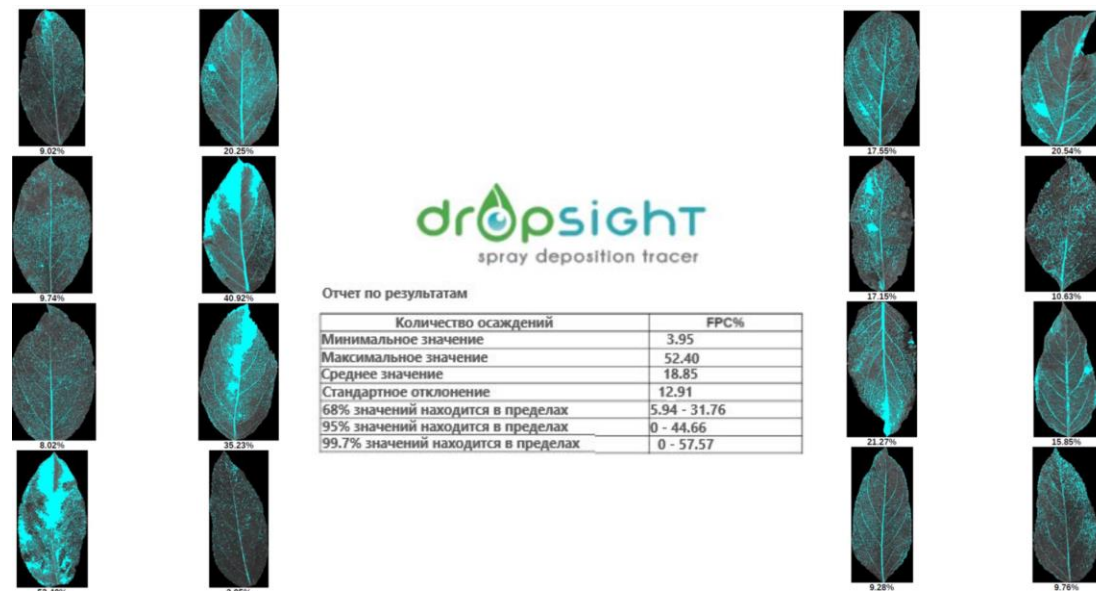
## Дельта Т и оптимальные условия для окон опрыскивания



## Учет погодных условий для применения технической карты



6 м/с Датчик ветра позволяет отслеживать скорость ветра, чтобы исключить снос частиц



# Мониторинг

Камеры для наблюдения  
за хозяйствами



**CropVIEW®  
Panorama**



**CropVIEW®  
DUAL**



**CropVIEW®  
Tele**

Качественные решения



Выгода и прибыль

- мониторинг состояния поля (доступность виноградника)
- удаленный фенологический мониторинг
- рост новых листьев после проведенного опрыскивания (незащищенный)
- эффекты от применения средств защиты растений
- эффекты некорневой подкормки и фертигации
- мониторинг здоровья посевов от болезней
- выявление и документирование воздействия окружающей среды
- оценка урожайности
- контроль процесса созревания винограда и яблок



# Мониторинг вредителей

Устройства для мониторинга вредителей



iSCOUT® Pheromone

*Helicoverpa armigera* - хлопковая совка, пойманная с феромоном iSCOUT®



iSCOUT® Fruit Fly

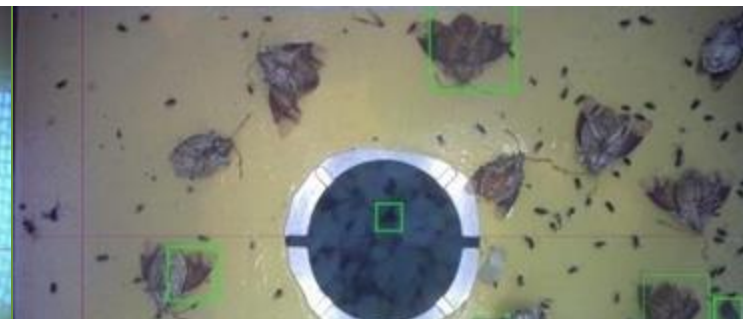
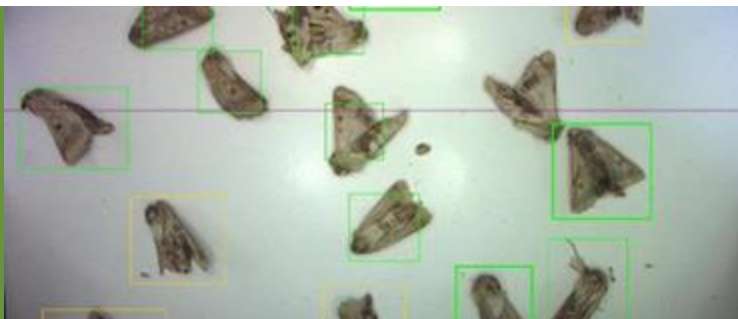
*Drosophila suzukii* – пятнистая крылатая дрозифила, пойманная с использованием iSCOUT® Fruit Fly



iSCOUT® Bug

*Halyomorpha halys* – Коричневый мраморный вонючий жук пойман с помощью iSCOUT® Bug

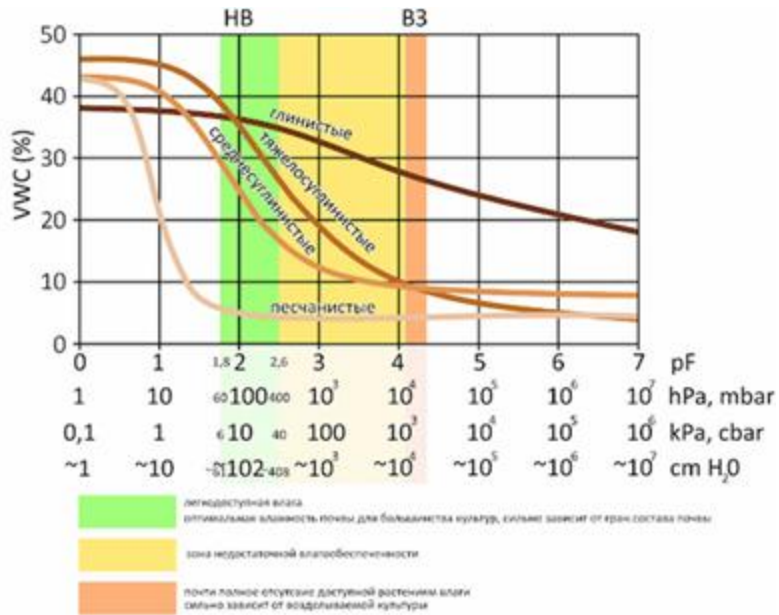
Качественные решения



Выгода и прибыль

- Самый популярный метод мониторинга вредителей на основе феромонов
- Точный и эффективный способ отлова насекомых с помощью специальной феромонной приманки для насекомых, таких как: плодородная бабочка, европейская виноградная ягодная моль, томатный минер и многие другие виды.
- Расчетные потери доходов из-за *Drosophila suzukii* могут составлять около 13% от объема производства отрасли.
- iSCOUT® Fruit Fly предназначен для ловли плодовых мух Пятнистая дрозифила *suzukii*, плодовая мушка оливковая.
- Нимфы и взрослые особи могут питаться виноградом, вызывая два вида повреждений: прямое повреждение винограда и загрязнение вина при раздавливании. *H. halys* путем укола ягод и травм зависит от восприимчивости сортов и стадии развития винограда.

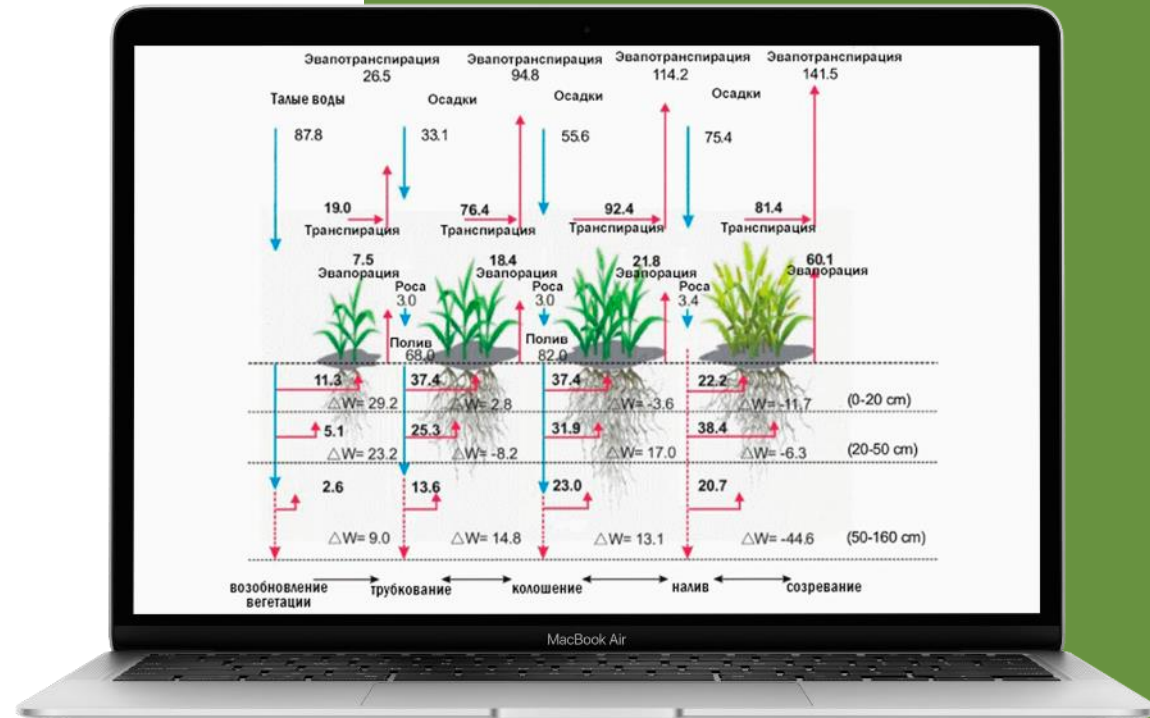
# Водный баланс



Орошение							
K <sub>c</sub>	ET <sub>0</sub>	ET <sub>c</sub>	Осадки, мм	Эфф. осадков	Эффект. орош., %	Орош. мм	Водный баланс, мм
0.570	0.697	0.397	0	0.85	90	23	20.303
0.616	5.303	3.267	0.6	0.85	90		17.546
0.639	3.990	2.551	0	0.85	90		14.995
0.663	4.403	2.917	0	0.85	90		12.079
0.686	5.028	3.448	0	0.85	90		8.631
0.709	5.044	3.576	0	0.85	90		5.055
0.732	4.604	3.371	0	0.85	90		1.684
0.755	5.045	3.811	0	0.85	90		-2.127
0.779	4.967	3.868	0	0.85	90	20	12.006
0.802	4.899	3.928	0	0.85	90		8.077
0.825	4.335	3.577	0	0.85	90		4.501
0.848	3.376	2.864	0	0.85	90		1.637
0.871	2.623	2.286	19.6	0.65	90		12.091
0.895	1.716	1.535	0	0.85	90		10.556

## Проблемы:

- водный стресс
- избыточная влага в почве
- чрезмерный полив
- пересушенная почва



# Управление ПОЛИВОМ

## Датчики влажности почвы VWC

Sentek Drill & Drop



Watermark



PI-54D

## Качественные решения

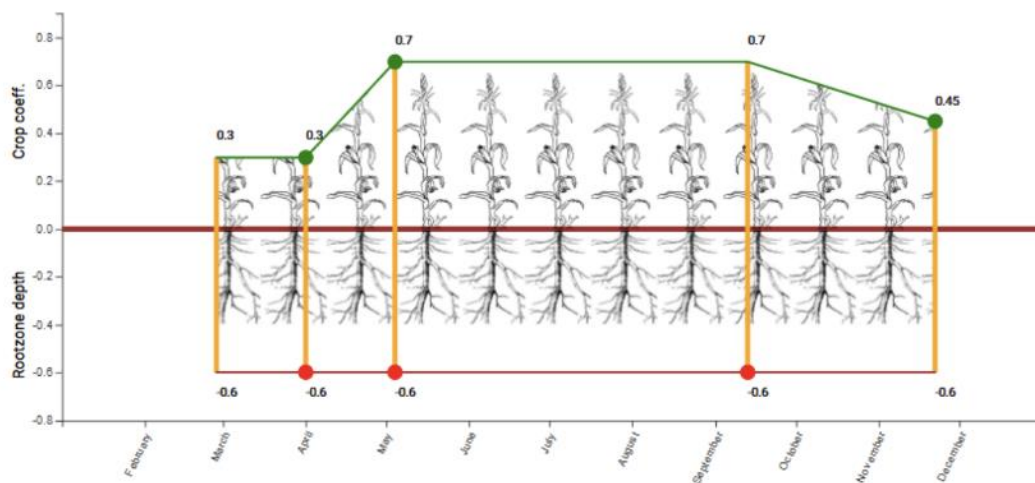
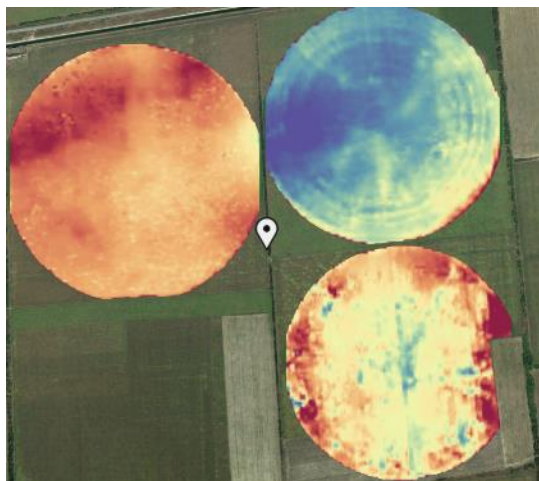




# Настройка системы

## Выделение зон сопровождения:

- определение ключевых объектов, по которым проводятся консультации
- выбор референсных и почвенных станций наблюдения (хорошая плотность покрытия позволяет выбирать станции в зависимости от точки их установки )



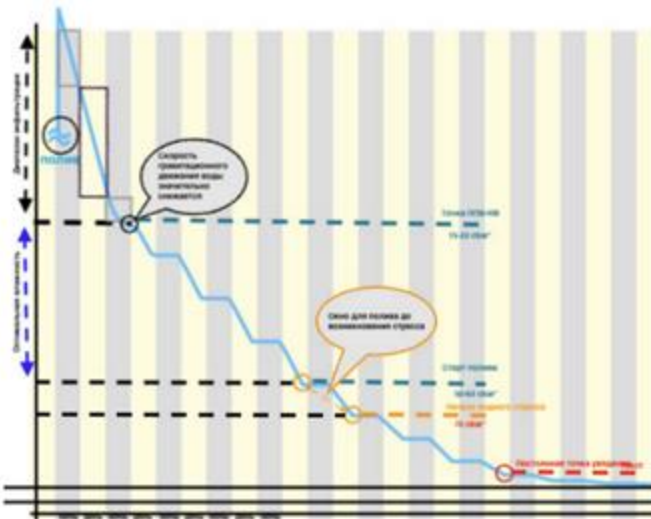
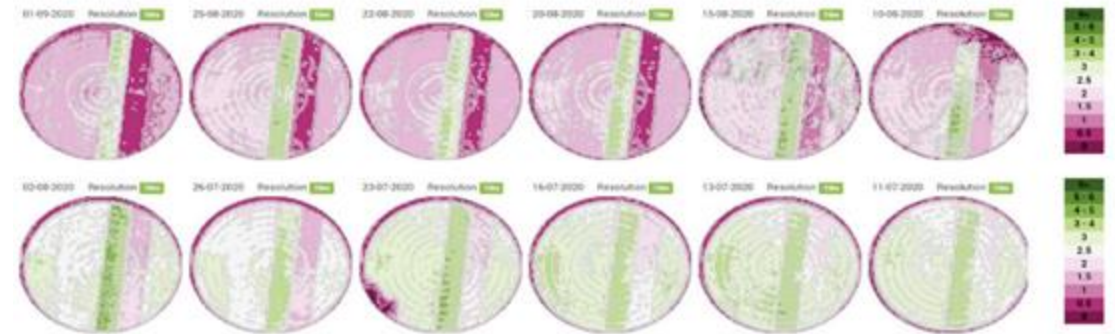
## Определение основных вводов:

- Учет развития активной корневой зоны на критических этапах развития растения (настройка учета доступной полевой влаги в соответствии с развитием корневой системы. Например: на ранних этапах учет только профиля в 25-30 см, далее добавляется 45-50 см, далее - 90-100 см, в тех случаях, когда данный профиль является активным: потребление влаги 10%-15% с данного профиля)
- Настройка коэффициента культуры (корректный расчет прогнозируемой ET на базе ET0. Точный расчет позволяет минимизировать погрешность до уровня менее 1мм/день, что является желательным для применения технических карт, простых правил полива и автоматизации)
- Определение ключевых этапов (периоды, когда правила полива значительно корректируются в связи с изменением коэффициента культуры, и развитием активной корневой зоны как следствием роста).
- Также выделяются значимые этапы (в зависимости от сортовых особенностей культуры, когда водный стресс и своевременная доступность влаги являются определяющими для высокой урожайности и качества урожая)

# Удаленное сопровождение

## Регулярный мониторинг объектов сопровождения:

- Мониторинг данных датчиков
- Выявление проблемных зон
- Рекомендации по коррекции
- Отслеживание среднесрочных результатов на основе спутниковых данных
- Оценка эффективности выбранной стратегии полива



Таблица

Таблица Орошения

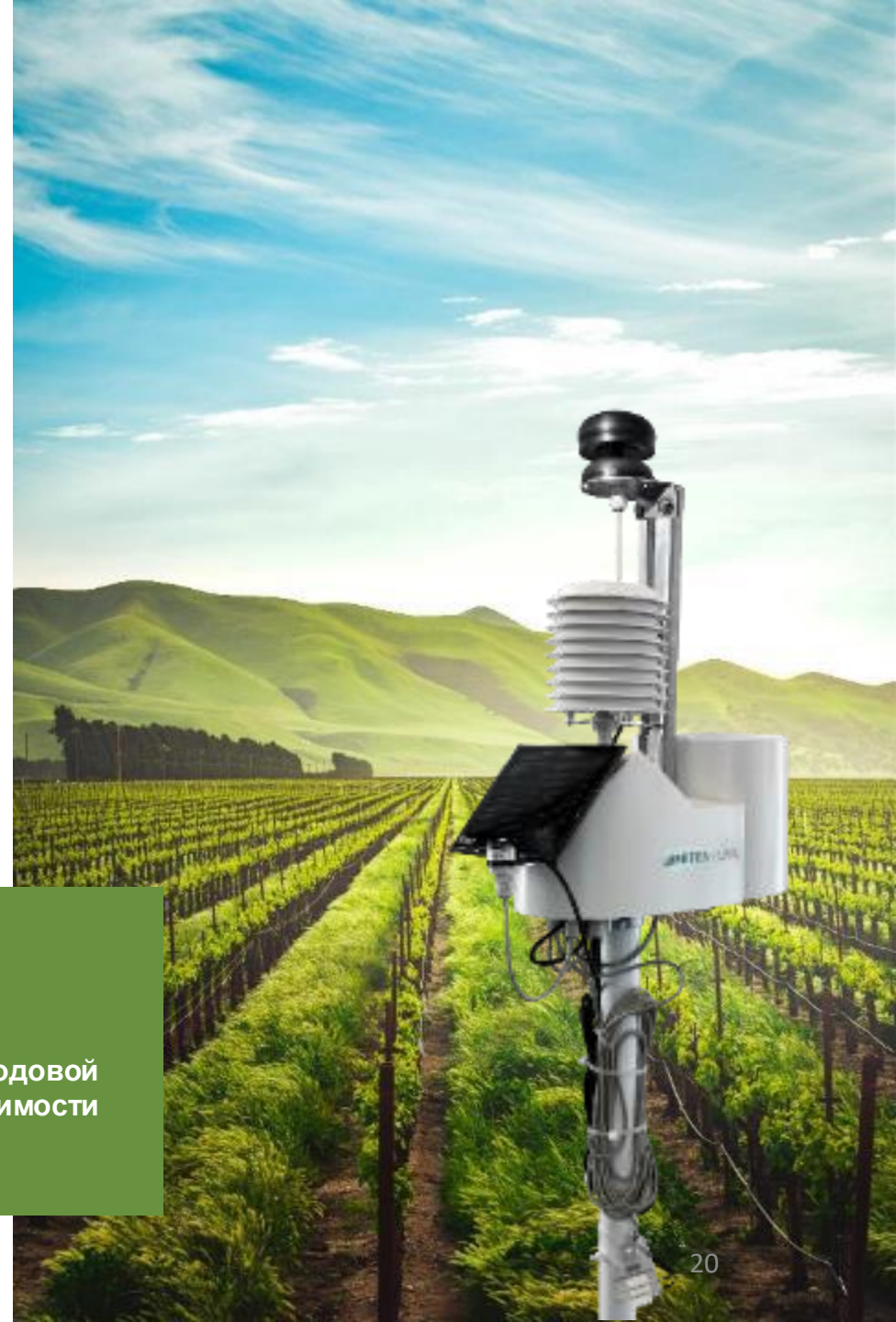
Дата	Стадия роста	Дни	Орошение эффективный (мм)	Int Req Plan	Орошение перераспределение (мм)
2020-07-22	Mid-season Stage	74	10,0	10,0	0,0
2020-07-24	Mid-season Stage	76	10,0	10,0	0,0
2020-07-25	Mid-season Stage	77	10,0	10,0	0,0
2020-07-28	Mid-season Stage	80	10,0	10,0	0,0
2020-07-31	Mid-season Stage	83	10,0	10,0	0,0

# Цифровой сервис **полевых метеостанций**

## Экономический эффект

- **Контроль условий опрыскивания** ⇒ повышение качества защиты, а также снижение операционных расходов (снос, испарение, потери и вред при использовании контактных СЗР)
- **Мониторинг благоприятных условий для развития патогенов** ⇒ превентивное реагирование (20%+ к урожайности) плюс снижение количества применений СЗР
- **Контроль температуры и влажности почвы** при внесении удобрений ⇒ повышение эффективности внесения на 20%-40% в зависимости от качества почвы, вносимых макро и микроэлементов и технологии внесения
- **Мониторинг лета** ⇒ своевременная обработка, контроль эффективности, объективный мониторинг
- **Контроль качества** проводимых работ и привязка к цифровым объектам

более **1 500** € на Га  
совокупный подтвержденный годовой  
экономический эффект, в зависимости  
от культуры





# Экономический эффект

## Выбор оптимальной стратегии

реагирования с учетом  
инфекционной нагрузки и  
средств защиты



## На 20-40% повышение эффективности несения удобрений

в зависимости от:

1. качества почвы
2. вносимых макро и микро-элементов и технологии внесения



### Вредителей

объективный, удаленный, выбор мониторинг лета вредителей



### Эффективности

применения средств защиты

## Мониторинг

## Контроль



### Выбор оптимальных окон

для внесения удобрений



**Температуры и влажности почвы**  
при внесении удобрений



### Благоприятных условий

для развития патогенов и вредителей



### Заморозков

выбор средств защиты

## Снижение операционных расходов

контроля выполнения технических условий

1. снос и испарение
2. потери при использовании контактных СЗР



### Условий полива

контроль доступной влаги



### Условий опрыскивания

повышение качества защиты

## на 20%-40% повышение урожая

снижение доли удельных вложений 1 с гектара

## на 30-50% сохранение

при своевременном реагировании

## От +30% к урожайности

с совокупным эффектом:

1. снижение расхода и операционная экономия
2. минимизаций смыва СЗР
3. повышение урожайности и качества урожая

# Специфика по культуре

## Влияние водного стресса



### Всходы

**Задержка** всходов

**Ограниченное** развитие активной корневой системы

**Ограниченное** развитие растения и стеблей



### Рост ботвы

**Ограниченное** развитие растения и листьев

**Ограниченное** формирование клубней

**Снижение** количества клубней



### Смыкание рядков

**Ограниченное** развитие растения и листьев

**Ограниченное** формирование клубней

**Снижение** количества клубней



### Налив

**Ограниченное** развитие растения и клубней

**Снижение** размера клубней

**Возможная** деформация клубней

**Ускорение** увядания



### Созревание клубней

**Ограничение** относительной плотности клубней

**Снижение** размера клубней

# Сканирование почвы

## Объемное содержание влаги в почве до 1 метра

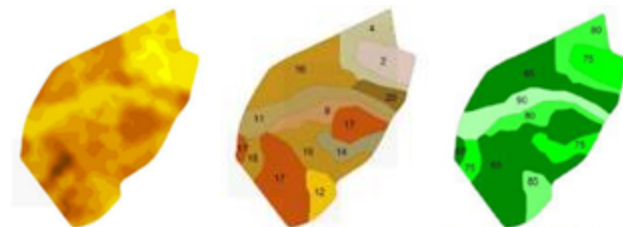
- Определение проблемных зон
- Точки лучшей и худшей доминанты в поле (наиболее сухие и влажные места в поле, а также влияние ландшафта)
- Степень общей репрезентативности средств мониторинга (для каких секций поля показания станций и датчиков можно считать верными)
- Выбор точек для установки логгеров и датчиков

## Тип почвы

- Определение степени разнородности почвы
- Степень разнородности почвы по профилям до 1 метра
- Карта разнородности почвы в поле (для оценки применимости выбранных правил полива для разных секций поля)

## Уплотненность почвы

- Определение степени уплотненности почвы в разных секциях поля (для оценки гидрофизических характеристик, а также полевой влагоемкости соответствующих участков).
- Влияние разной уплотненности на полевую влагоемкость
- Рекомендации по коррекции циклов полива в зависимости от результатов сканирования







**Спасибо за внимание!**

Никифоров Дмитрий  
**Телефон** +7 903 141 20 36  
**Е- mail** [dmitrii.nikiforov@dom.ru](mailto:dmitrii.nikiforov@dom.ru)  
[www.oometos.ru](http://www.oometos.ru)