

**ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ МЕТЕОСТАНЦИИ
ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

2024

Формирование урожая



Абсолютный урожай

Генетический потенциал

Это наша цель



Экономически достижимый

Окружающая среда

Качественное управление хозяйством



Достижимый

Экономика

Ограниченная доходность по экономическим факторам



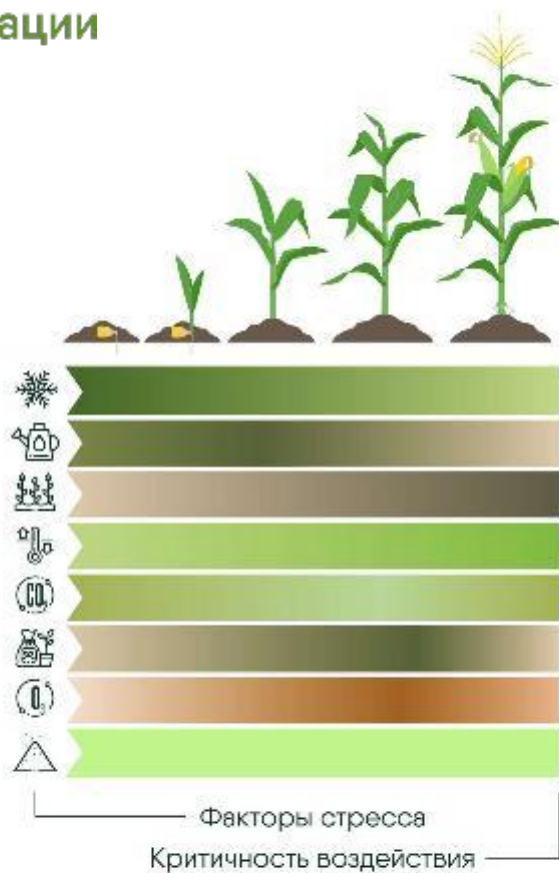
Де-факто

Заболевания, вредители, другие вредные факторы

Урожай зависит только от условий окружающей среды



Фазы вегетации



Воздействие на физиологические процессы

| | ☃ | 💧 | 🌱 | 🌡 | CO ₂ | N | O ₂ | ⚠ |
|------------------------------------|---|---|---|---|-----------------|---|----------------|---|
| 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
- CO₂ Воздух CO₂
- N Азот
- O₂ Окислительный стресс
- ⚠ Засоление



Экономический эффект

Выбор оптимальной стратегии

реагирования с учетом инфекционной нагрузки и средств защиты



Вредителей
объективный, удаленный, выбор мониторинг лета вредителей



Эффективности
применения средств защиты

Мониторинг

Контроль



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

на 20%-40% повышение урожая
снижение доли удельных вложений 1 с гектара

на 30-50% сохранение
при своевременном реагировании

На 20-40% повышение эффективности внесения удобрений

в зависимости от:

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



Выбор оптимальных окон
для внесения удобрений



Температуры и влажности почвы
при внесении удобрений



Условий полива
контроль доступной влаги



Условий опрыскивания
повышение качества защиты

От +30% к урожайности
с совокупным эффектом:

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

Виды метеостанций



Базовая LoRa станция

- Мониторинг осадков

Расширенная полевая станция

- Мониторинг осадков;
- Окна опрыскивания;
- Окна внесения;
- Мониторинг температуры и влажности почвы.

Mmetos C-ET-F

- LoRa протокол;
- Мониторинг осадков;
- Водный баланс и ET;
- Модель болезней;
- Окна опрыскивания;
- Окна внесения;
- Возможность подключения почвенных датчиков.

Базовая полевая станция

- Мониторинг осадков;
- Окна опрыскивания;
- Окна внесения.

EcoD3 почвенная станция

- Мониторинг температуры и влажности почвы.

IMT 300USW

- Мониторинг осадков;
- Водный баланс и ET;
- Модель болезней;
- Окна опрыскивания;
- Окна внесения;
- Возможность подключения почвенных датчиков.

Цифровой сервис **полевых метеостанций**

Решаемые задачи

| Задача | Вопросы |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Посев | Оптимальные условия для посева |
| Модели болезней | 85+ моделей по 40 культурам |
| Условия применения СЗР | <ul style="list-style-type: none">• Оптимальное применение• Погодные условия |
| Водный баланс и стресс | Чувствительность к водному стрессу |
| Планирование работ | <ul style="list-style-type: none">• Время сбора• Опрыскивание |
| <ul style="list-style-type: none">• Заморозки;• Неблагоприятные погодные явления | Риски потери урожая |
| Удобрения | <ul style="list-style-type: none">• Мониторинг уровня азота• Мониторинг засолености |



Источник значимых данных для «умного» страхования



Данные для гиперлокального наблюдения

Станция передает каждые 15 мин. данные по метео параметрам и состоянию почвы.



Учет рисков в зависимости от вегетационной специфики

Специальные фото счетчики фиксируют развитие растения, появление вредителей: данные которые могут эффективно использоваться для целей ИИ, машинного обучения и отслеживания страховых случаев.



Мониторинг атмосферных процессов

Ассимиляция данных, наукастинг.



Влажность почвы, водный баланс и продуктивная влага

- Чрезмерные осадки
- Засуха
- Водный стресс
- Неблагоприятный условия для технологических окон.



Нотификации

Операционные предупреждения по:

- Заморозки
- Тепловой стресс
- Осадки
- Delta T
- Et0.

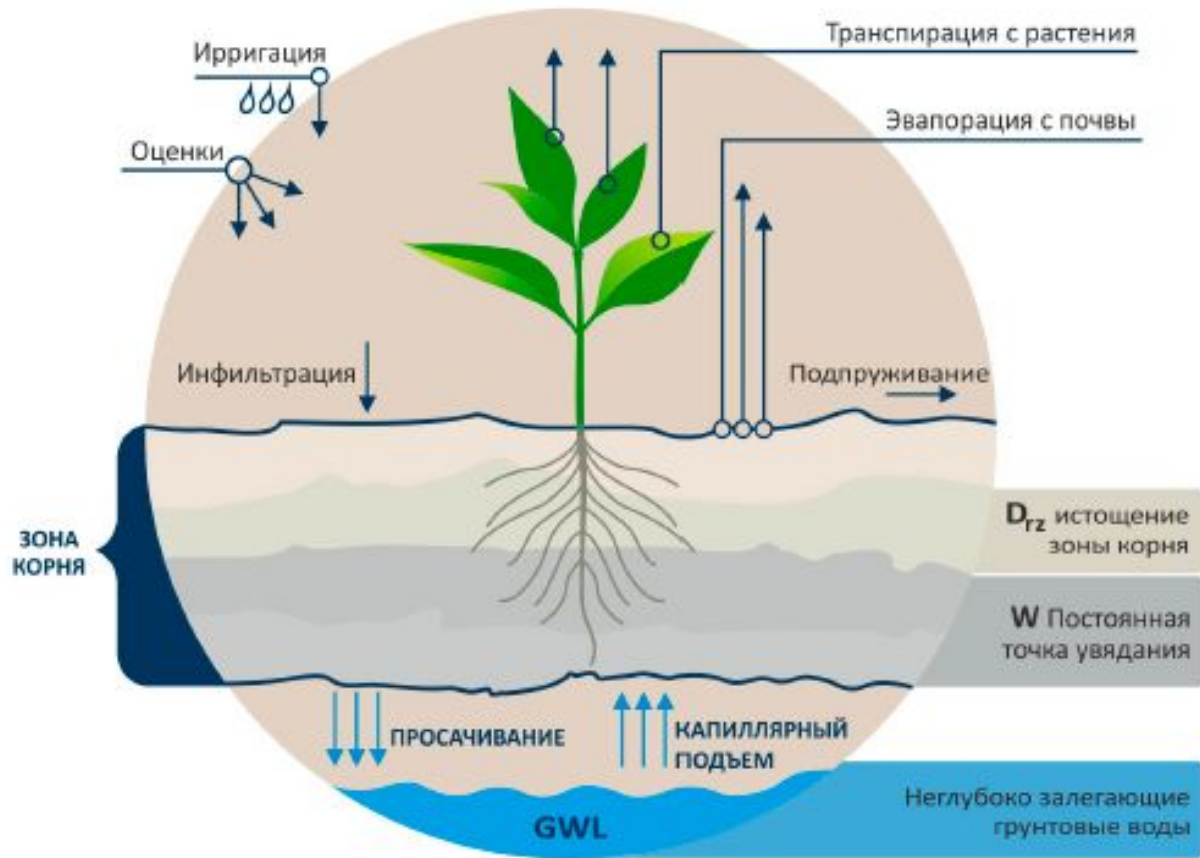


Расширенный спектр данных

Станции передают все данные датчиков. При хранении создается мощный источник данных наблюдений для приложений машинного обучения и выработки сценариев.



Микро мониторинг почвы



Sentec D&D

- Объемное содержание воды
- Температура почвы
- S модель: соленость
- Возможность установки на 30/60/90/120 см
- Измерение на каждые 10 см.
- Кол-во: 1/3/6/9/12



PI 154 D

- Объемное содержания воды
- Температура почвы

Эффективность внесения удобрений и влажность почвы

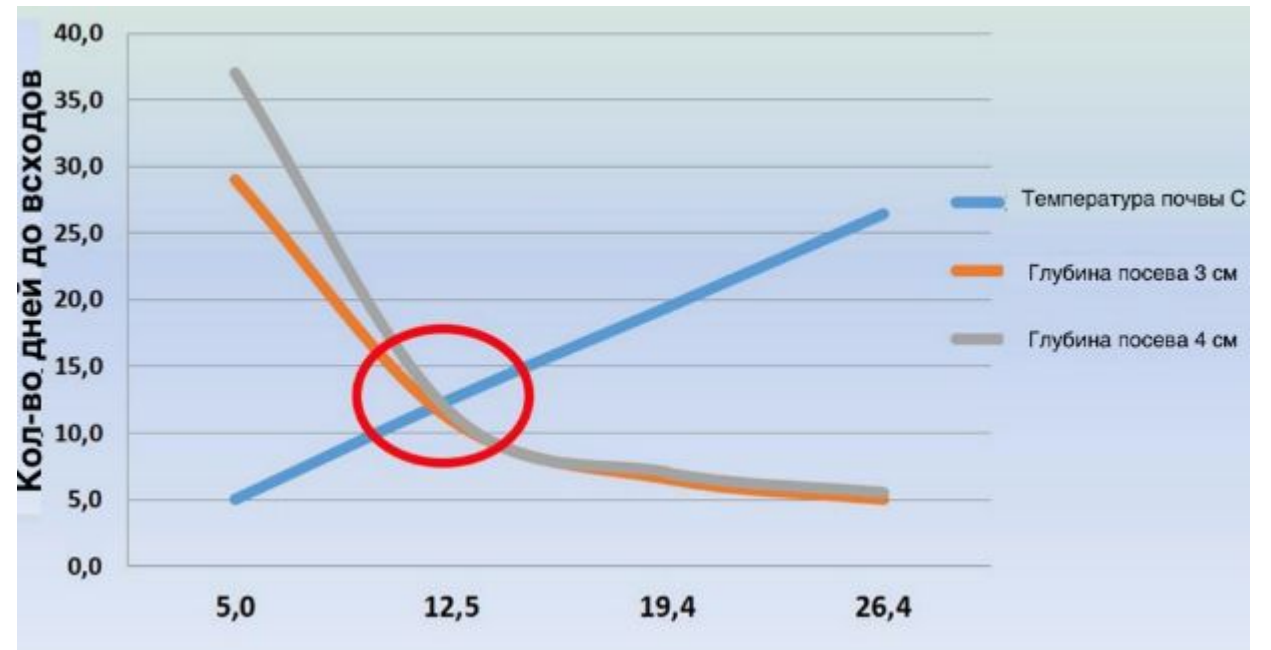
| Тип почвы | Полная полевая влагемкость ППВ, % | Объемное содержание, % | Эффективность удобрения, % |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------|----------------------------|
| Суглинок | 27,00 | 27,00 | 90,00 |
| Потери, \$ / Га калькулятор $(Q_f - F_e) * F_p = L$ Qf – кол-во удобрений (Kg / га) Fe – эффективность внесения, % Fp – стоимость удобрений, \$ | | 24,30 | 95,00 |
| | | 21,60 | 85,00 |
| | | 18,90 | 70,00 |
| | | 16,20 | 55,00 |
| | | 13,50 | 40,00 |
| | | 10,80 | 25,00 |



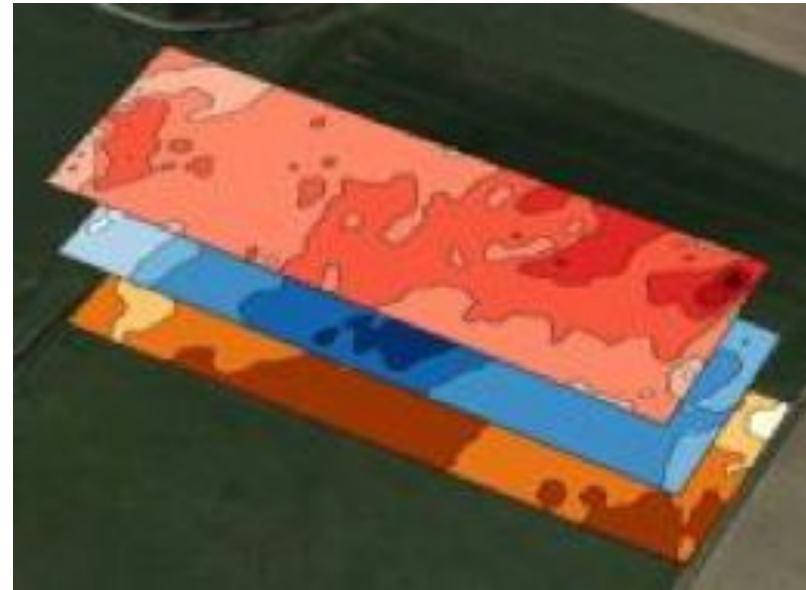
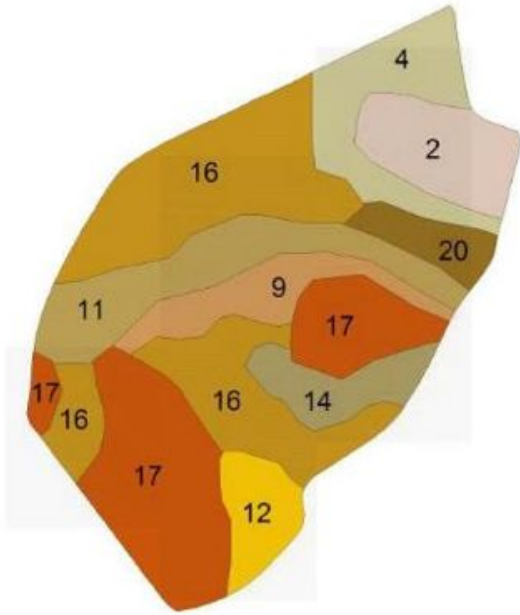
Поглощение растениями азотных форм



| $NH_2 \rightarrow NH_4$ | $NH_4 \rightarrow NO_3$ |
|-------------------------|-------------------------|
| +2°C – 4 дня | 5°C – 6 недель |
| +10°C – 2 дня | 8°C – 4 недели |
| +20°C – 3 дня | 10°C – 2 недели |
| | 20°C – 1 неделя |



Зоны плодородия



Метео прогноз + наблюдения

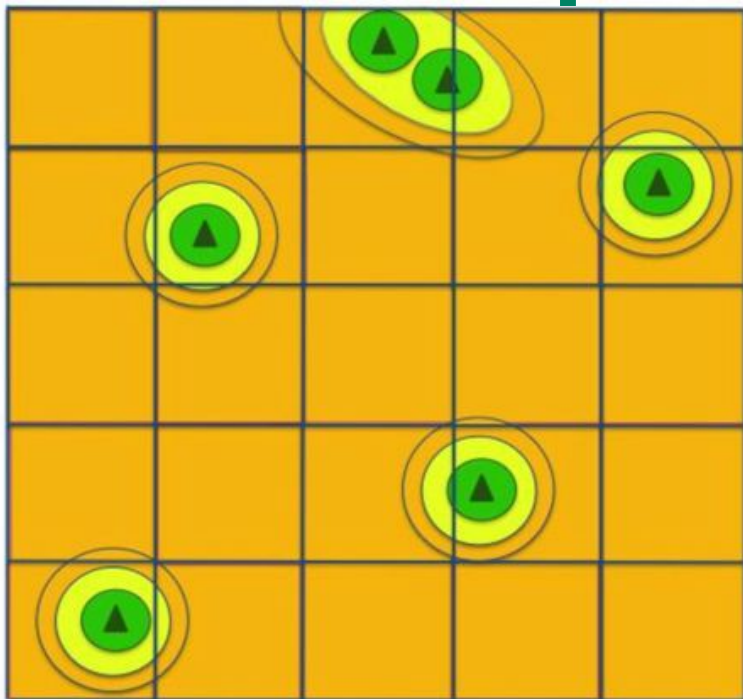


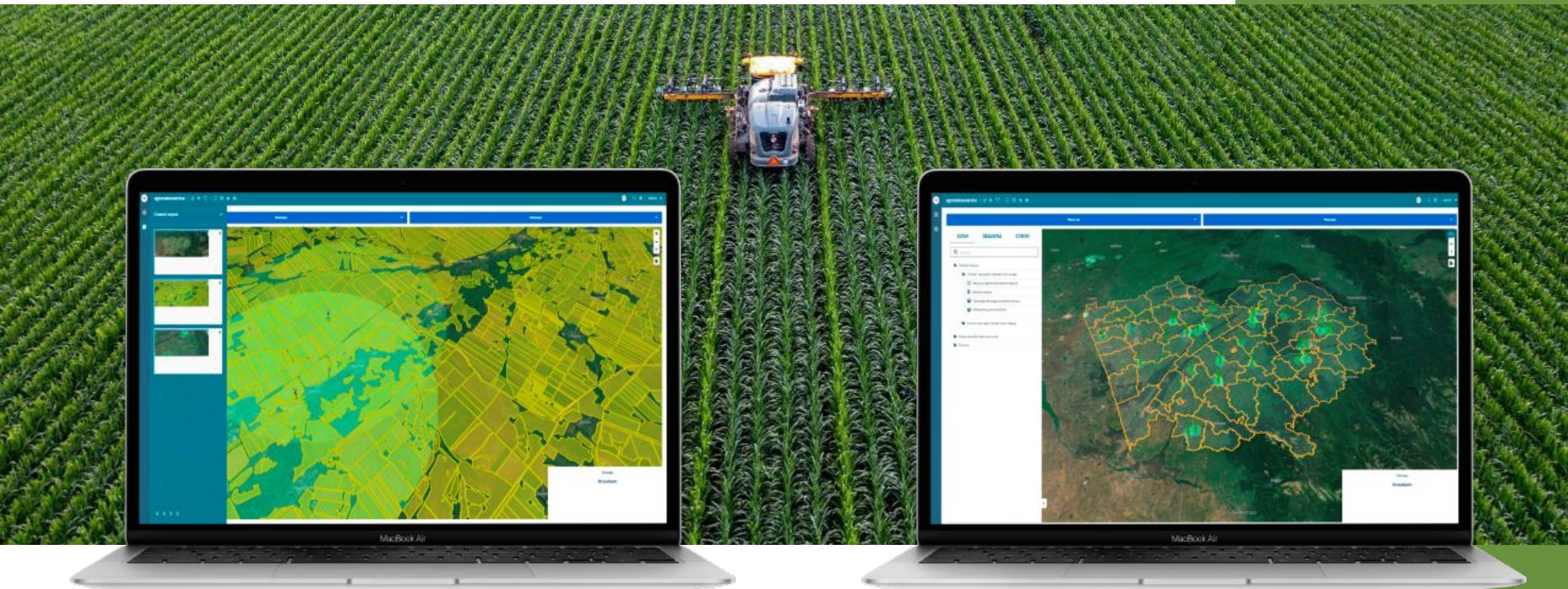
График слева представляет Ваше возможное поле в виде сетки (таким образом работают погодные прогностические модели). В данном случае 8x8 км, но разброс может быть 4-250 км². Черная сетка представляет сетку современной мезо метеорологической модели, к примеру 4-16 км²..

- ❖ 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





Примеры визуализации в регионально-информационной платформе

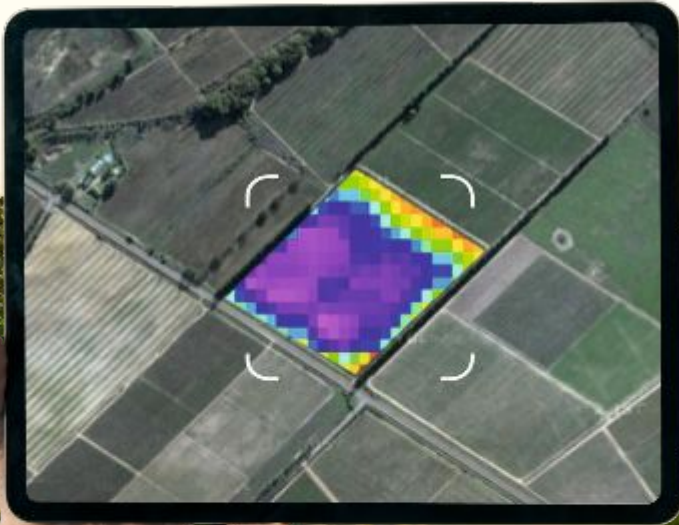


Система анализа спутниковых снимков

Мониторинг погодных факторов



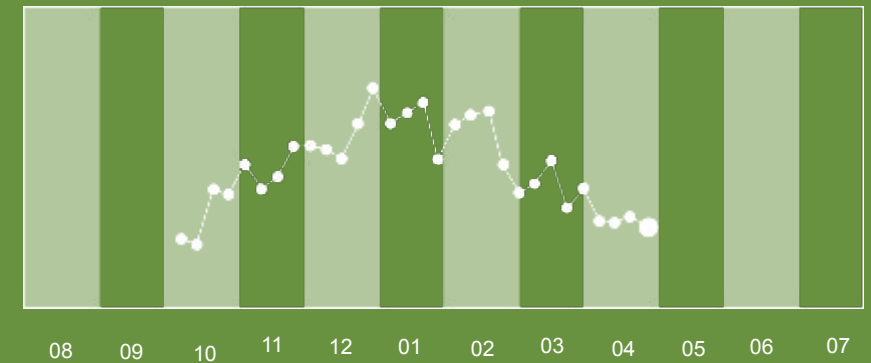
Спутниковые данные
в режиме реального времени
24 часа в сутки



Решения и рекомендации



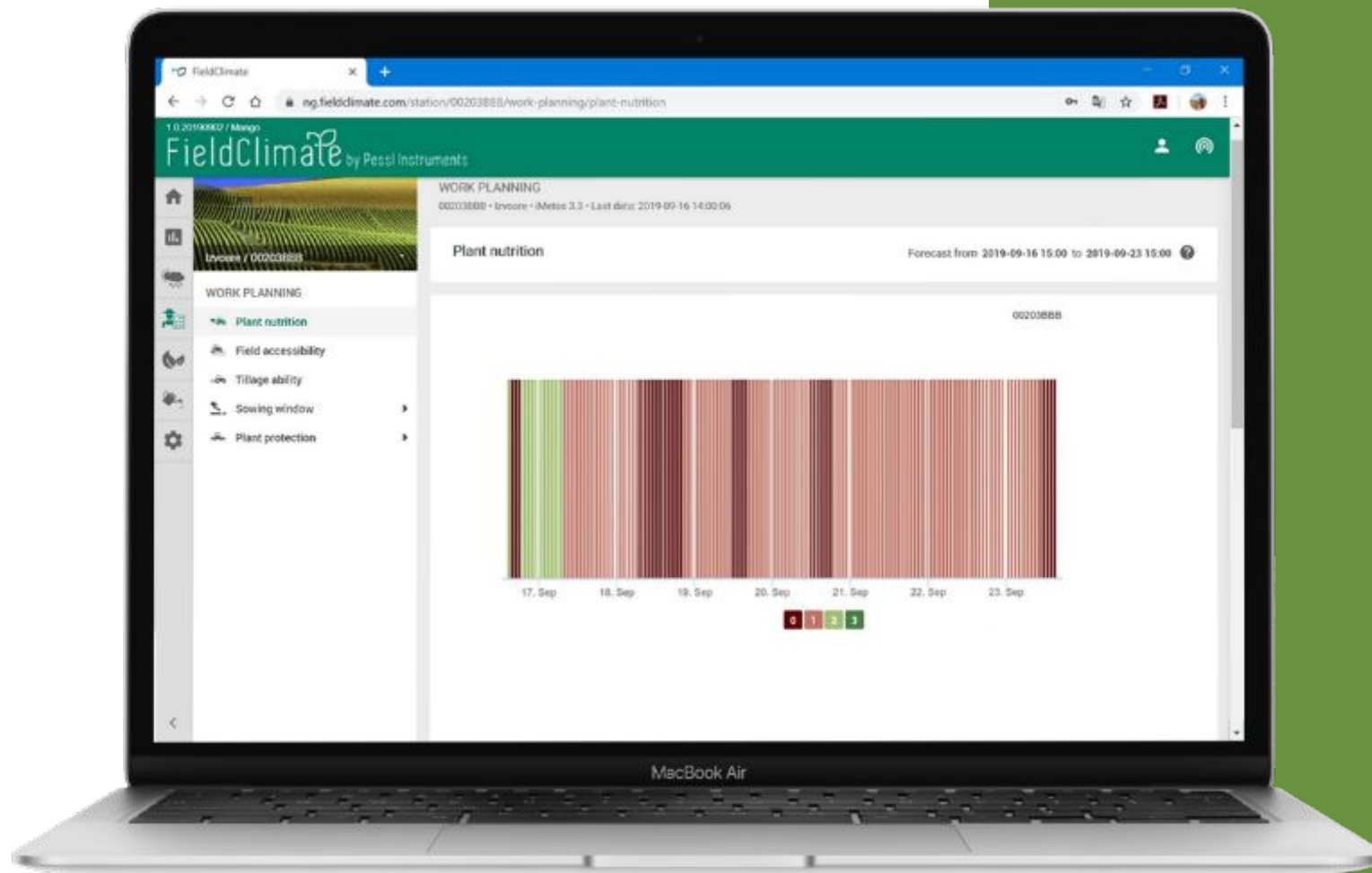
Объем биомассы кг / Га / в неделю



Планирование работ

Планирование работ строится для следующих операций:

- Внесение минеральных удобрений
- Условий доступности поля
- Условий обработки почвы
- Посевные окна
- Защиты растений (окна опрыскивания).



Экосистема данных

Поставщики данных

Качество и локализация:

- Определение требований сегодня / завтра / перспектива
- Обучение заказчика
- Глубокая техническая интеграция
- Постоянный мониторинг
- Локализация ноу-хау

Фактические данные:

- Станции
- Мобильные измерения
- Спец. Датчики

Агрономы

Подмодули:

- ИИ и аналитика
- Сценарии реагирования
- Мониторинг и пограничные решения
- Специализированные ноу-хау

- Гармонизированный факт
- Прогностические данные
- Наукастинг и зирокастинг
- Приведенный архив
- Гиперлокальные данные
- “Умные” прогнозы

Экономический эффект

Выбор оптимальной стратегии

реагирования с учетом инфекционной нагрузки и средств защиты



Вредителей
объективный, удаленный, выбор мониторинг лета вредителей



Благоприятных условий
для развития патогенов и вредителей

на 20%-40% повышение урожая
снижение доли удельных вложений 1 с гектара



Эффективности
применения средств защиты



Заморозков
выбор средств защиты

на 30-50% сохранение
при своевременном реагировании

Мониторинг

Контроль

Снижение операционных расходов контроля выполнения технических условий

- снос и испарение
- потери при использовании контактных СЗР

На 20-40% повышение эффективности внесения удобрений

в зависимости от:

- качества почвы
- вносимых макро и микро-элементов и технологии внесения



Выбор оптимальных окон
для внесения удобрений



Условий полива
контроль доступной влаги



Температуры и влажности почвы
при внесении удобрений



Условий опрыскивания
повышение качества защиты

От +30% к урожайности
с совокупным эффектом:

- снижение расхода и операционная экономия
- минимизаций смыва СЗР
- повышение урожайности и качества урожая



Спасибо за внимание!

Никифоров Дмитрий
Телефон +7 903141 20 36
E-mail dmitrii.nikiforov@dom.ru
www.oometos.ru