



## Как не совершать ошибки при внедрении точного внесения удобрений

Трубников Алексей Владимирович,  
Генеральный директор Агроноут

# Основные вехи развития



## Наши достижения

---



**1 500 000 Га**

В обработке у наших клиентов

**4 000 руб. с Га**

Среднее повышение маржи у  
клиентов

**18 лет**

Опыт в отрасли



# Наша команда: у нас работают выпускники Тимирязевской академии



# Дорогие ошибки при внедрении технологии точного земледелия в России



# Дорогие ошибки: №1. Внесение удобрений по NDVI вариант 1: покупка дрона для аэрофотосъемки. Стоимость 1,5–3 млн. рублей

---





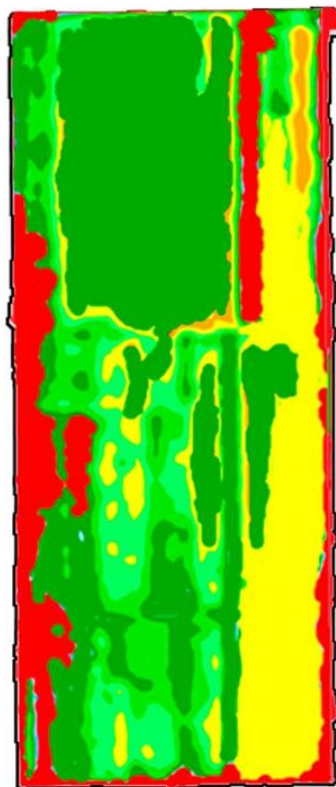
# Сравнение карты урожайности с подкормкой по данным с дрона

Карта-задание по NDVI с дрона



УДОБРЕНИЕ  
30  
35  
40

Карта урожайности (комбайн)



УРОЖАЙНОСТЬ, Ц/ГА  
<52  
60-62  
>66



Стоимость дрона  
1,5-3 млн. рублей (???)



ВЕЛИЧИНА ПОТЕРЬ \*  
**1,5...3**  
млн.р.  
\* ПОТЕРЬ ВЕЛИЧИНА

Дорогие ошибки: №1. Внесение удобрений по NDVI  
пример 2: покупка азотного сканера. Работа по технологии online.  
Стоимость оборудования 2,5–3,5 млн. рублей



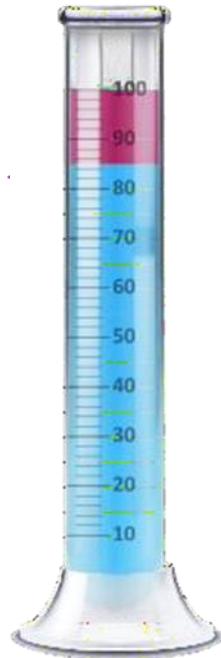


# Схема питания культур. Возможности дронов, NDVI и азотных сенсоров



15%

Норма внесений удобрений:



№	Технологические операции	Оз. Пшеница	Кукуруза	Подсолнечник
1	Основное внесение удобрений	●	●	●
2	Посев	●	●	●
3	1-N подкормка	●	●	
4	2-N подкормка ???	●		
5	3-N подкормка	●		

15%



Основные операции с внесением удобрений

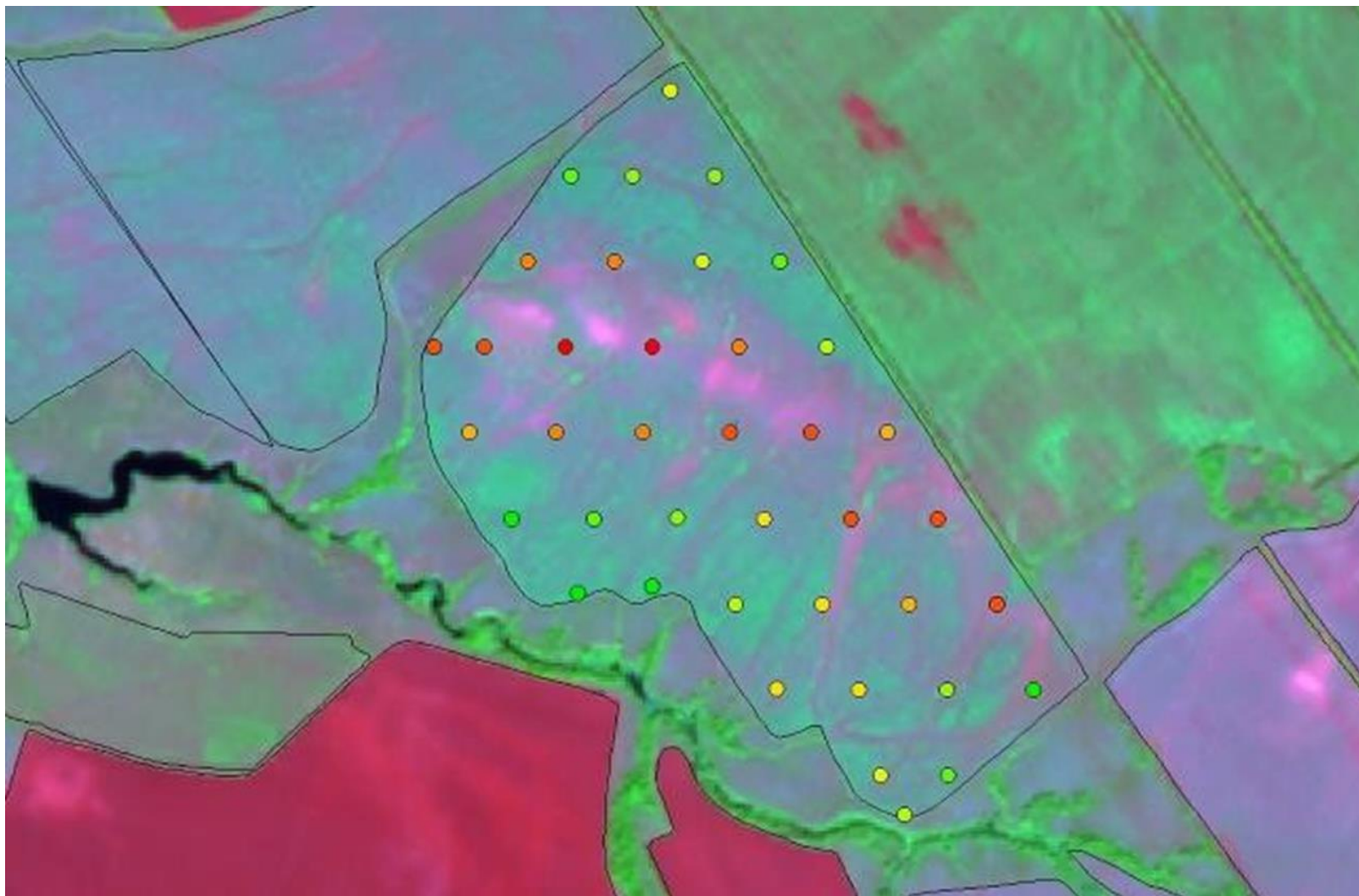


Операции где могут применяться мультиспектральные камеры с дронов, спутников и азотные сенсоры (технология «online»)

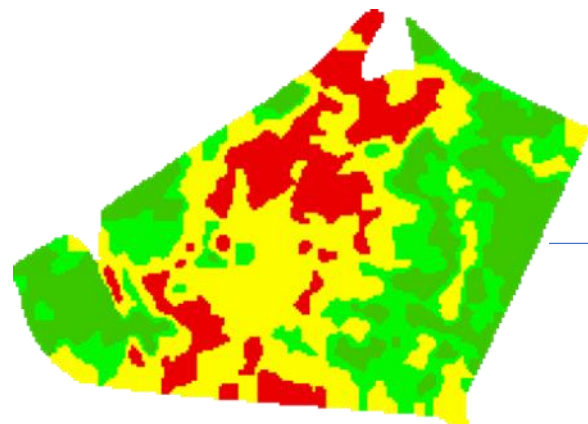
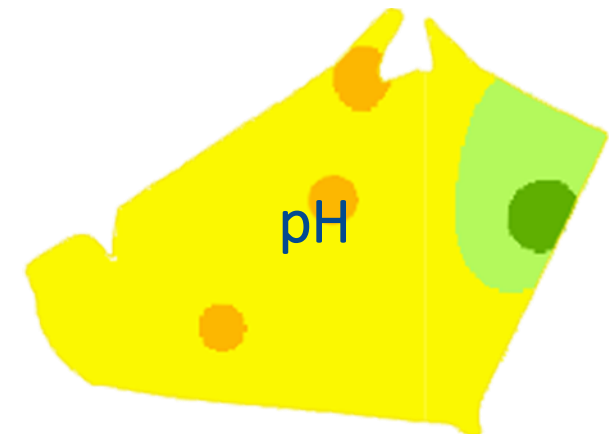
## Дорогие ошибки: №2. Покупка лаборатории Стоимость 10–20 млн. рублей + операционные расходы...



Что может быть, если пользоваться только данными хим. анализа?



# По опыту работы экспертов Агроноут – одни только агрохимкартограммы для точного внесения удобрений применяться не могут



Фактическая  
продуктивность

# К оценке полей надо подходить комплексно. Рельеф и агрофизика влияют на урожайность сильнее, чем агрохимия



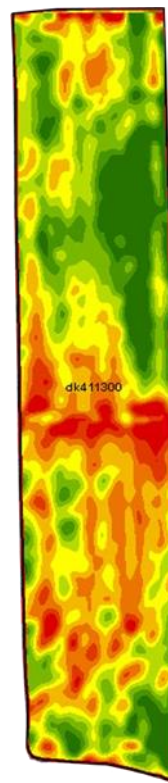
Спутниковая  
фотография



Цифровая модель  
рельефа



Карта урожайности  
(комбайн)

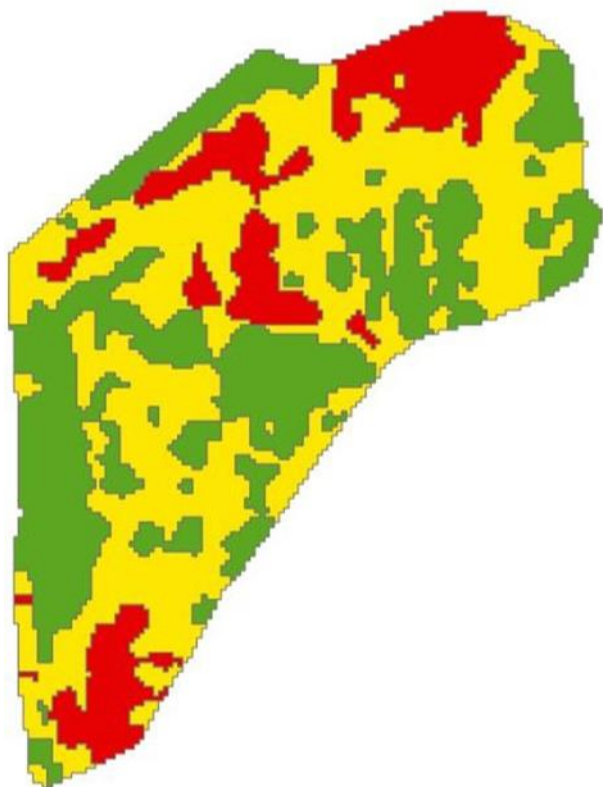


Для точного внесения  
удобрений необходимы  
более современные  
методики обследования  
полей.

# Дорогие ошибки: №3. Внесение по композитным снимкам NDVI. Ниже результаты сравнения двух технологий



ASF-индекс за 36 лет.  
Технология АГРОНОУТ



Детальная  
спутниковая  
фотография



Композит NDVI. За 11 лет.  
Технология других  
компаний



## Дорогие ошибки: №4 устаревшие методики расчета норм.



### ПЛАН ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ (ПРИМЕР ИЗ ПРАКТИКИ)

Культура	Расчетная(рекомендованная) норма, кг д.в./га	Планируемая норма, кг д.в./га	Фактически применяемая норма, кг д.в./га
Сахарная свекла 550ц/га	N181,7P148K147,8	N180,7P145,6K145,6	N65P60K60
Сахарная свекла 800ц/га	N180P180K180	N179,6P182K182	N65P60K60
Озимая пшеница 64,5 ц/га	N140P65,5K49,8	N128P65K39	N108P36K0
Озимый ячмень 60ц/га	N80P60K40	N56P26K0	N55P21K0
Подсолнечник кондитерский 25ц/га	N40,1P52,5	N12P52	N0P0

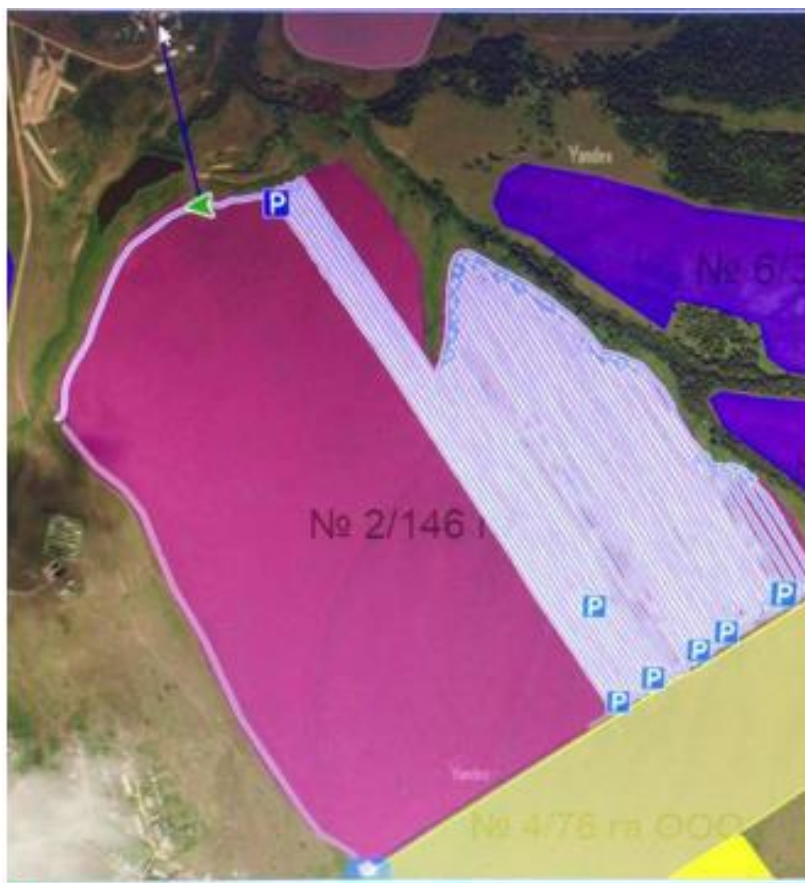
Ведущий агрохимик

Курочкин А. В.

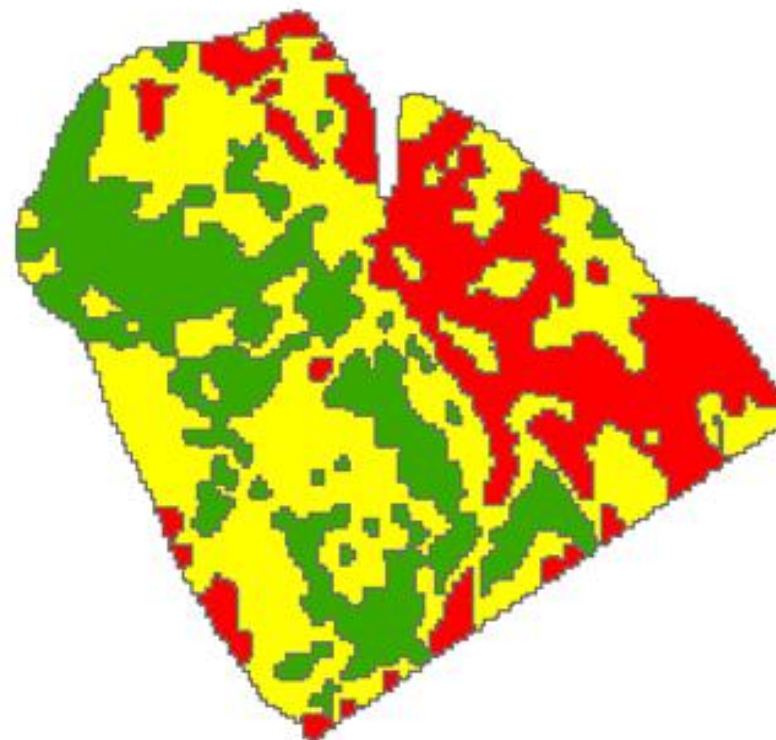
## Дорогие ошибки: №5 закладка полевых опытов без учета зон почвенного плодородия



В правой части поля внесены удобрения для полевого опыта

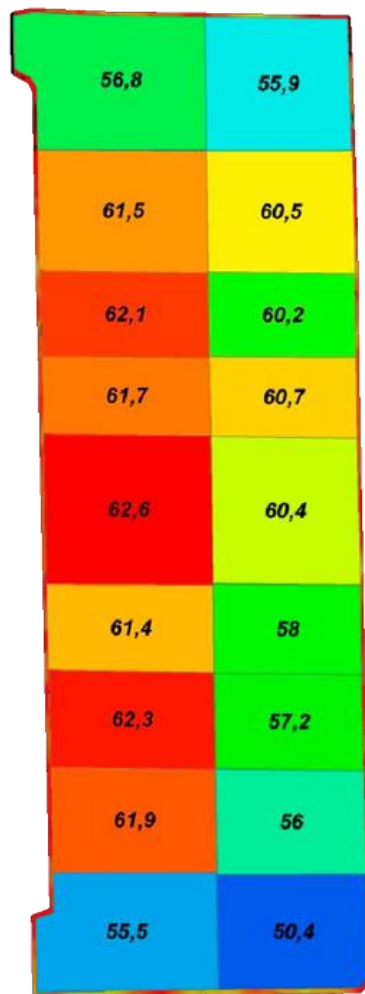


При анализе зон плодородия выяснилось, что удобрения были внесены в низкопродуктивную зону

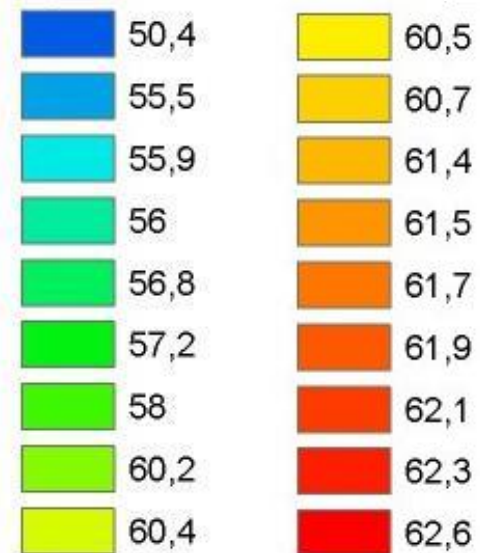




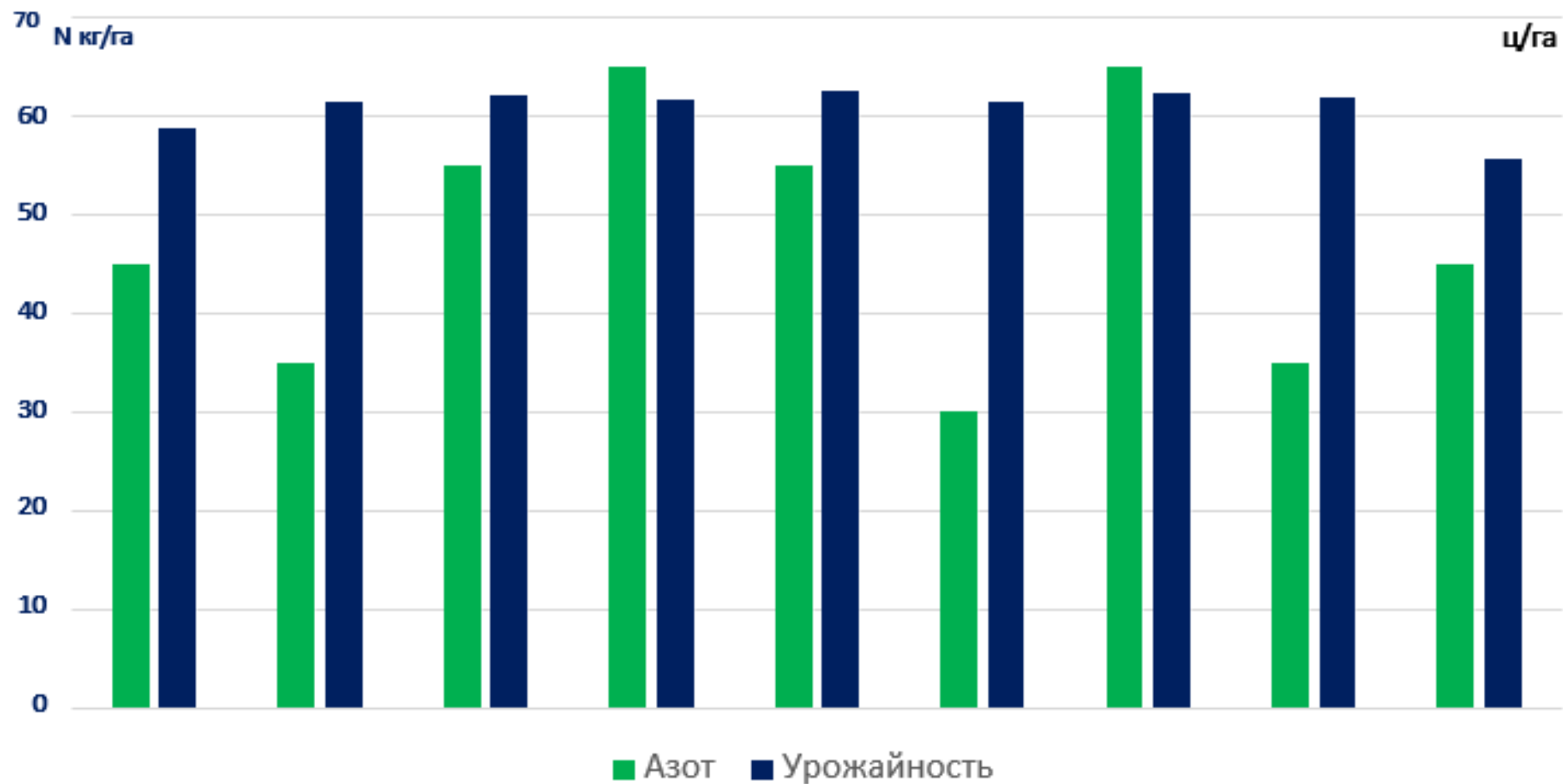
# Дорогие ошибки: №5 закладка полевых опытов без учета зон почвенного плодородия



Урожайность, ц/га



## Дорогие ошибки: №5 закладка полевых опытов без учета зон почвенного плодородия

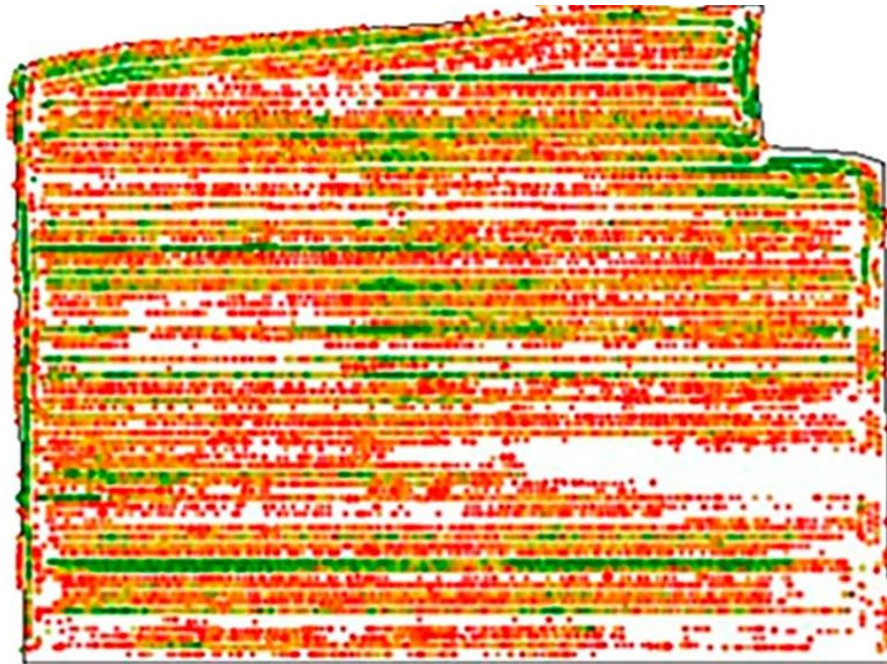


Дорогие ошибки: №6. Начинать с датчиков картирования урожайности. Стоимость оборудования для одного комбайна 0,8-1, а реально 2,5 млн. рублей

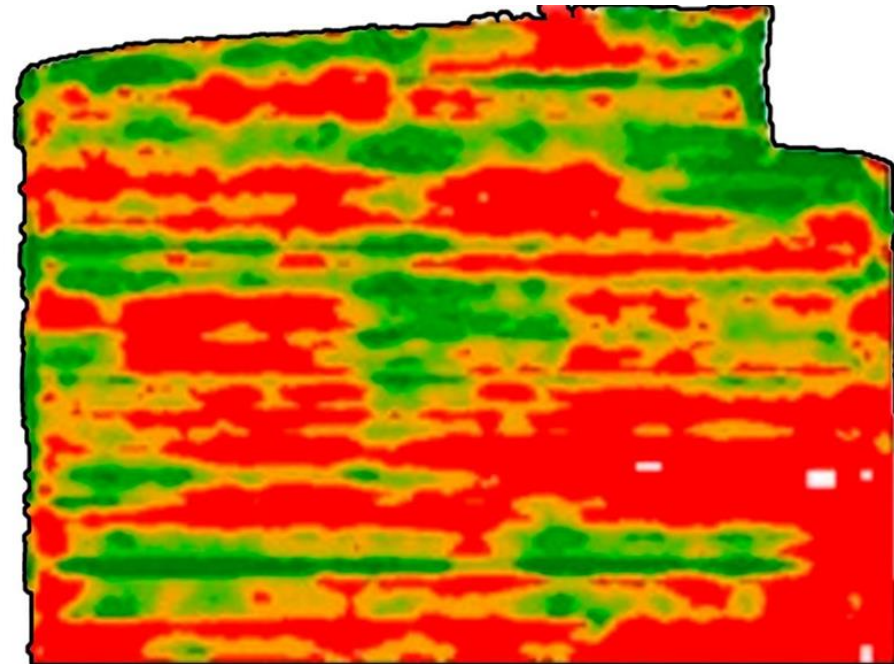
---



Точки урожайности с комбайнов

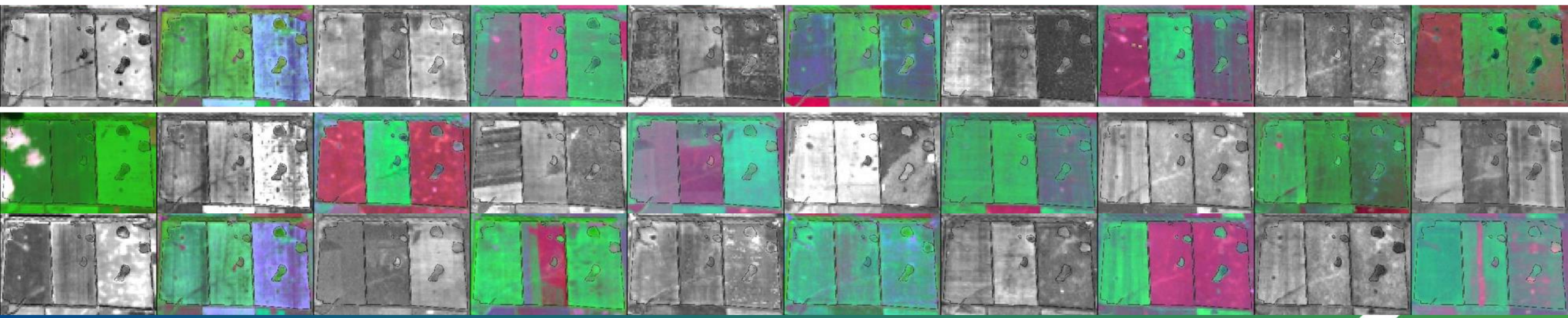
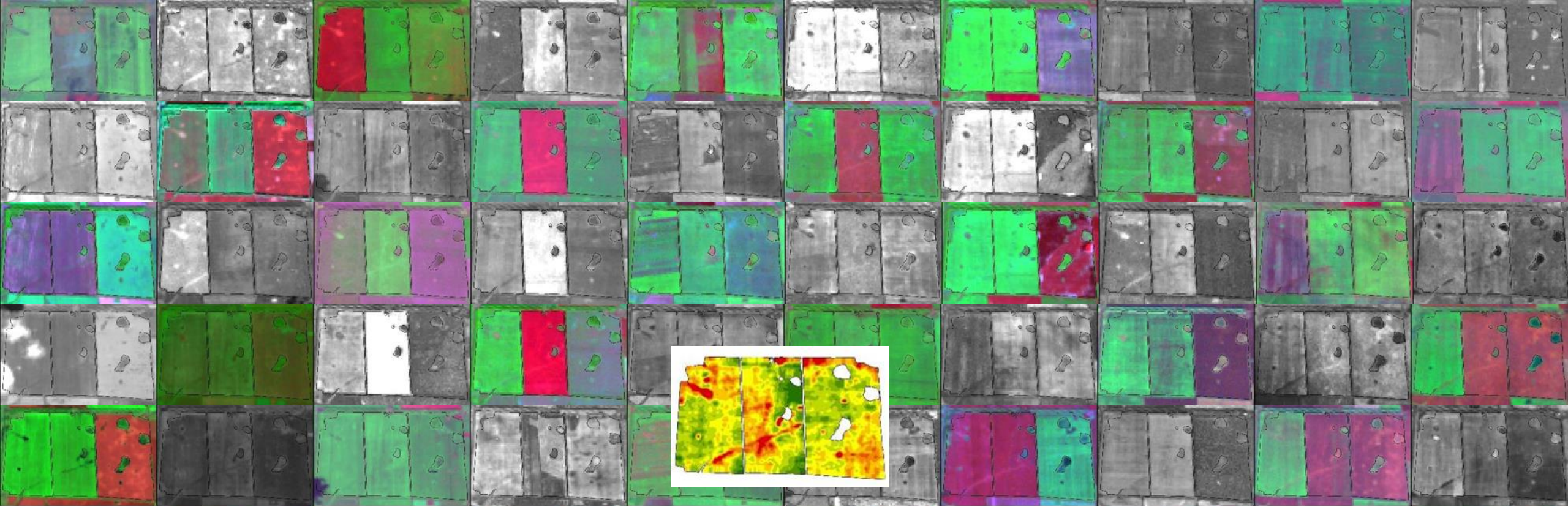


Карта урожайности с комбайнов



# Комплексный подход в точном земледелии

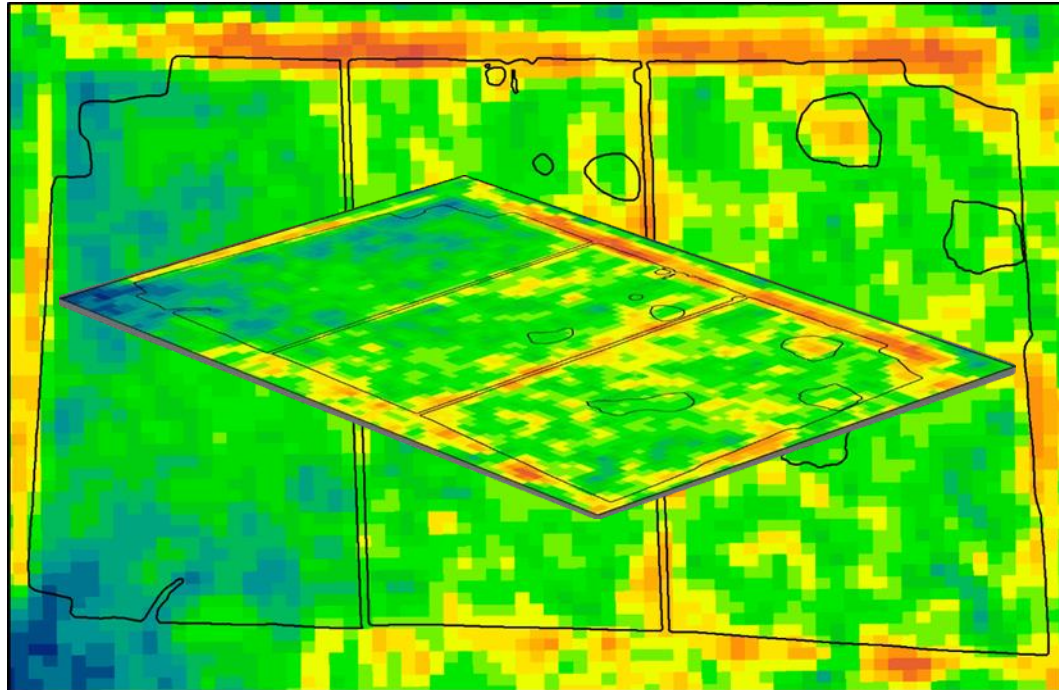






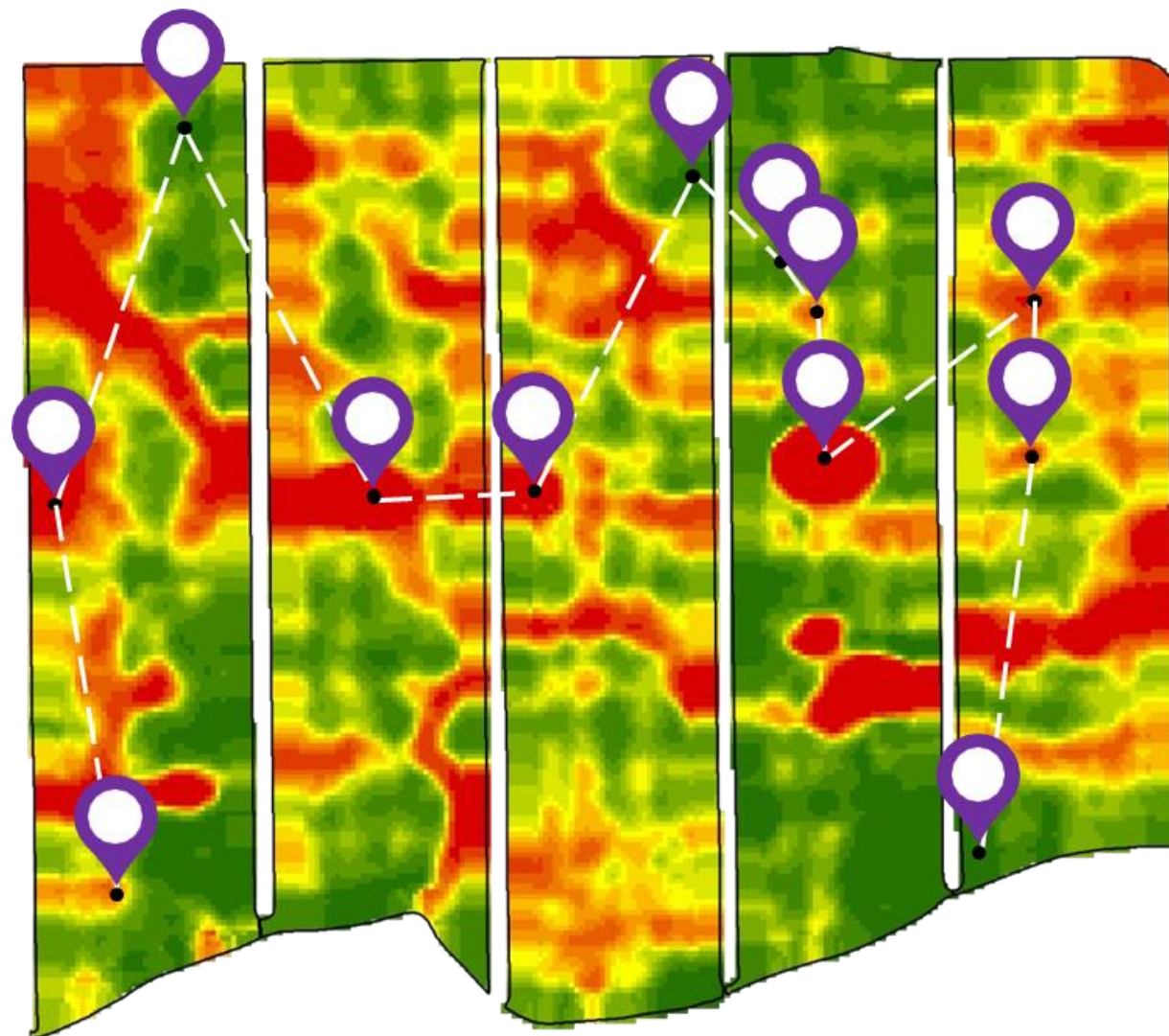
## Шаг 2. Анализ картографических материалов

---



8. Модель рельефа
7. Почвенная карта
6. ASF-индекс
5. Мультиспектральный снимок
4. Летний космоснимок
3. Весенний космоснимок
2. Топографическая карта
1. Контур полей

### Шаг 3. Составление маршрутов для комплексного обследования почв по зонам высокого и низкого плодородия



Повышенное плодородие



Пониженное плодородие

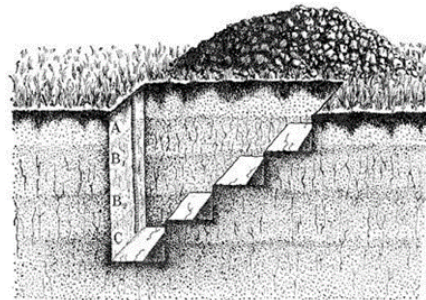
## Шаг 4. Полевые работы



Бурение



Полевые замеры



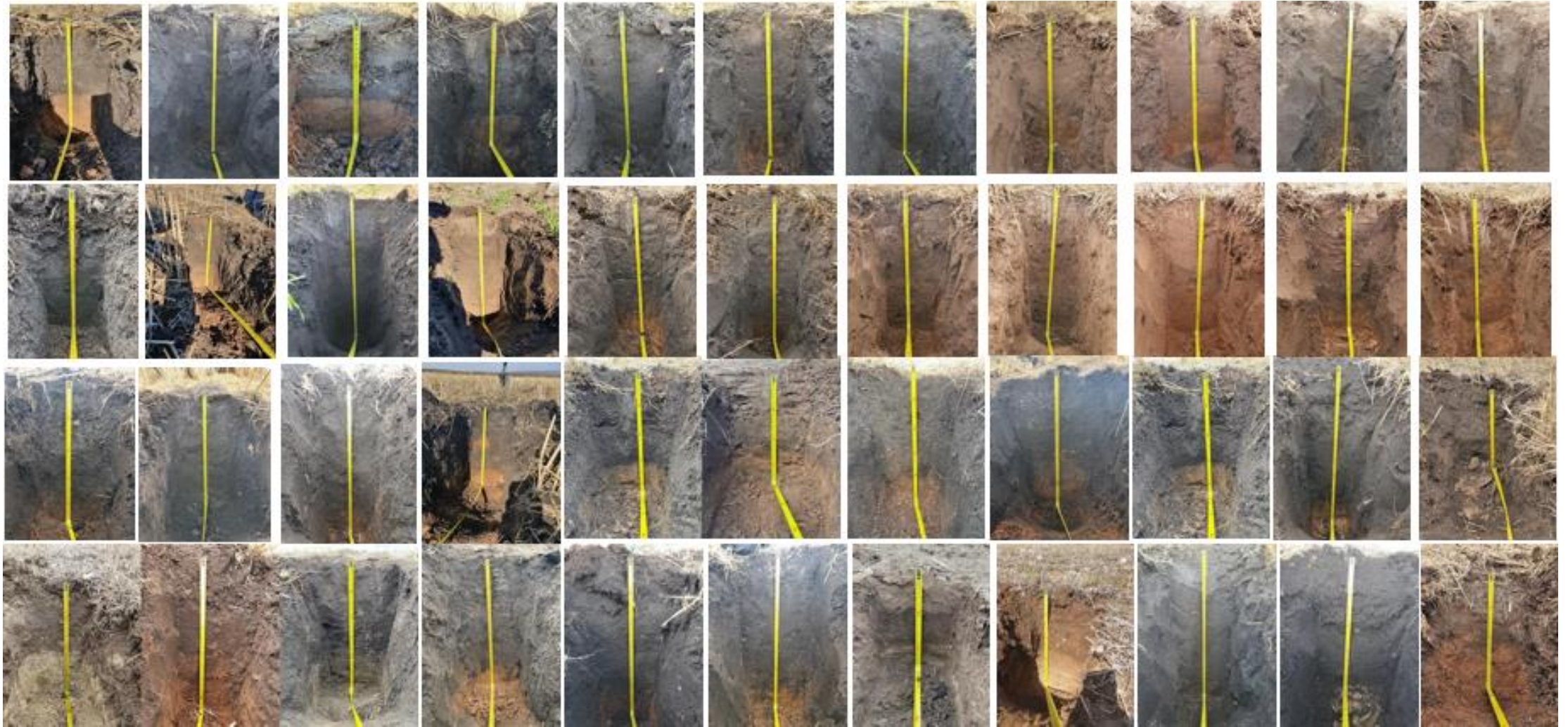
Коллективный  
осмотр



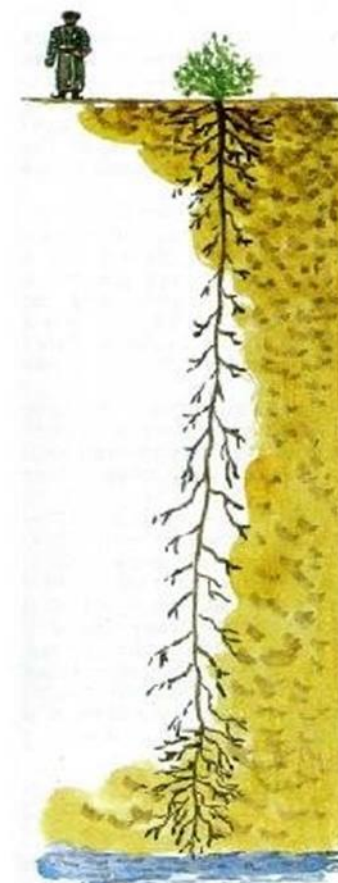
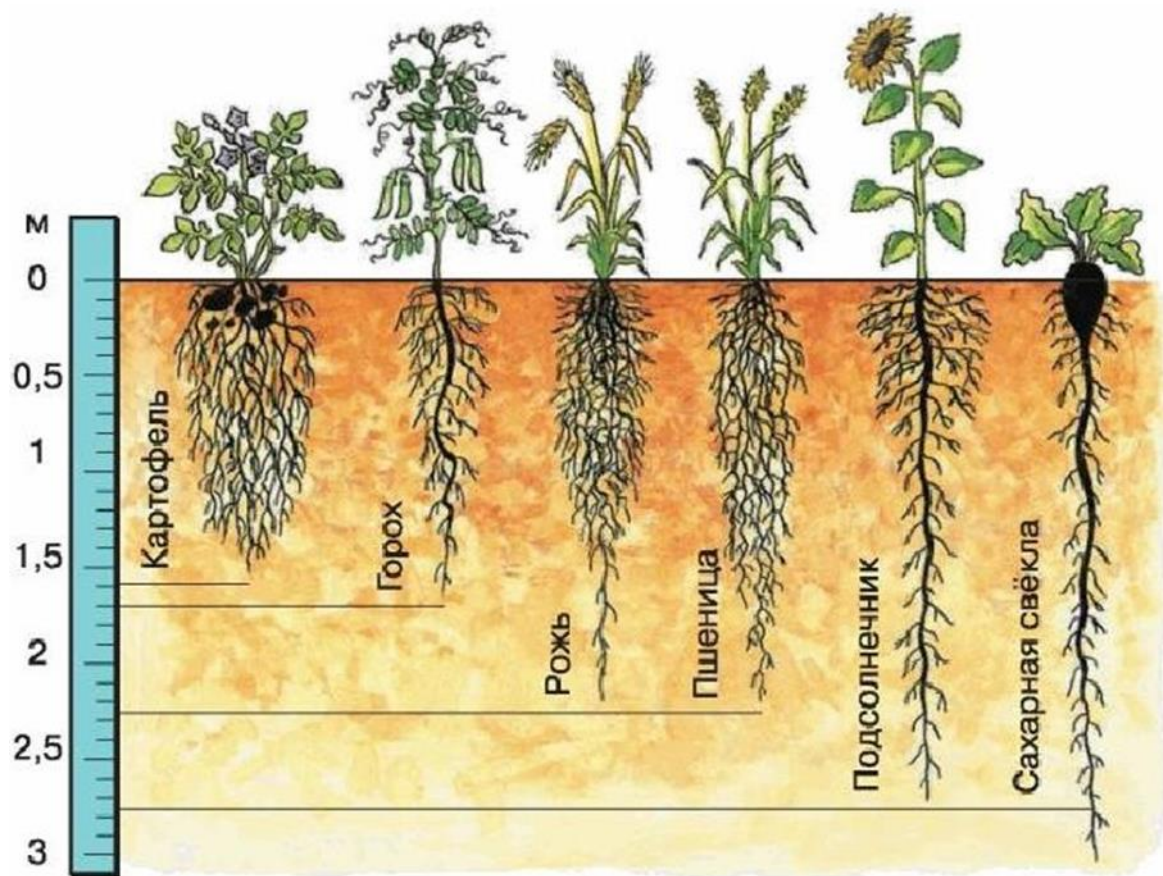
Всесторонний  
контроль



# Почвенные разрезы



# Расположение корневых систем в почве



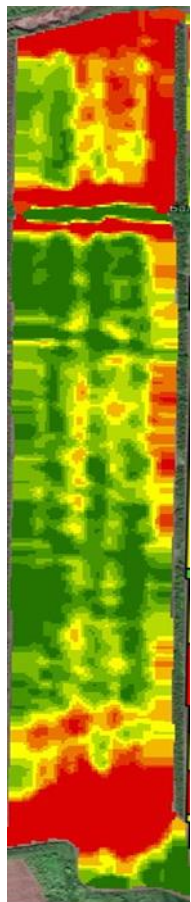
верблюжья  
колючка



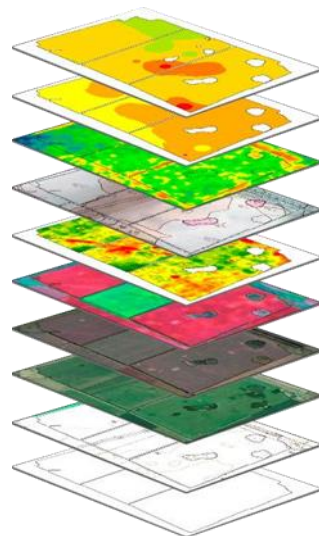
# Шаг 5. Построение карт-заданий для «умной» техники

Индекс ASF

Карта-задания



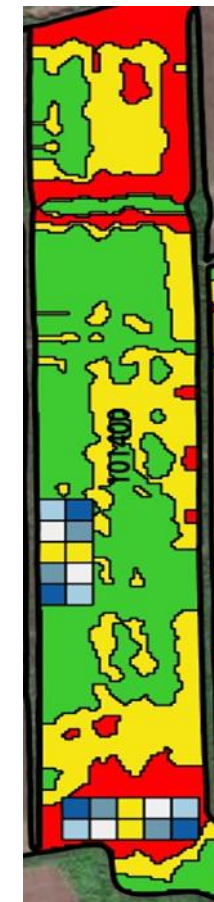
Картографические материалы



Почвенное обследование



Лабораторное обследование





## Шаг 6. Замер результатов и расчет экономической эффективности



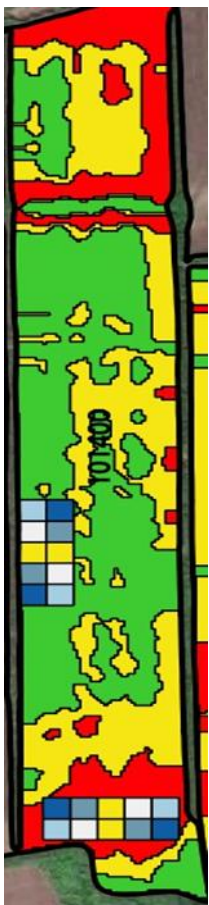
# Шаг 6. Замер результатов и расчет экономической эффективности



Карта-задания

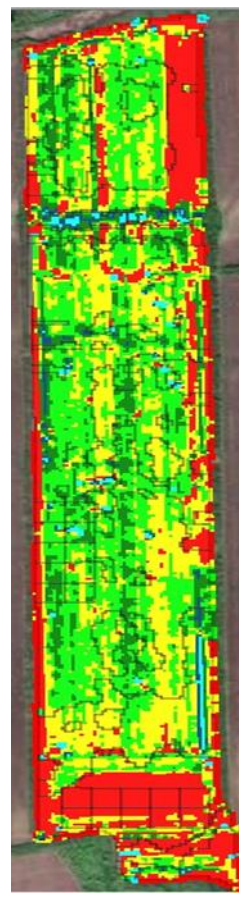
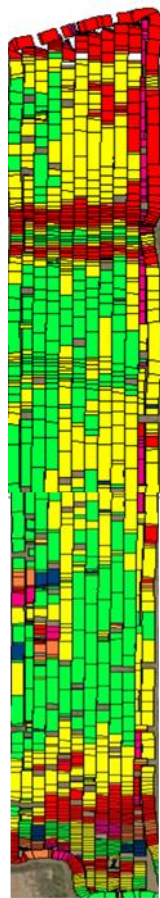
Данные с разбрасывателя

Данные с комбайнов



Норма внесения,  
кг/га

✓	72
✓	120
✓	132
✓	60
✓	90
✓	150
✓	180



С датчиками на комбайнах:  
Контроль и замер  
эффективности технологии  
точного внесения удобрений  
после уборки подсолнечника  
Урожайность подсолнечника,  
кг/га

3 500,00	
3 000,00 - 3 500,00	
2 500,00 - 3 000,00	
2 200,00 - 2 500,00	
1 800,00 - 2 200,00	
0,00 - 1 800,00	

# Шаг 7. Тонкая настройка: последовательная оптимизация норм внесения удобрений

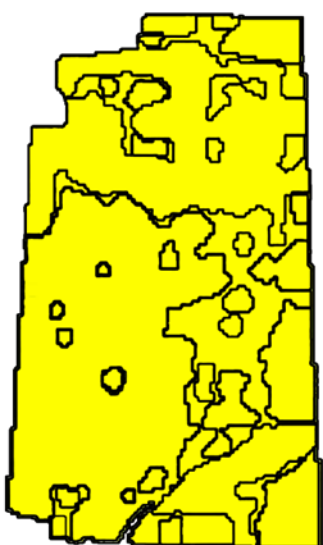


2020

2021

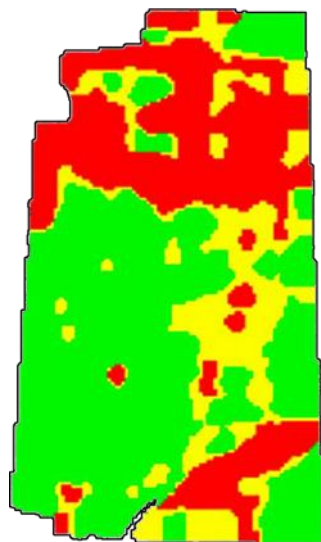
2022

2023



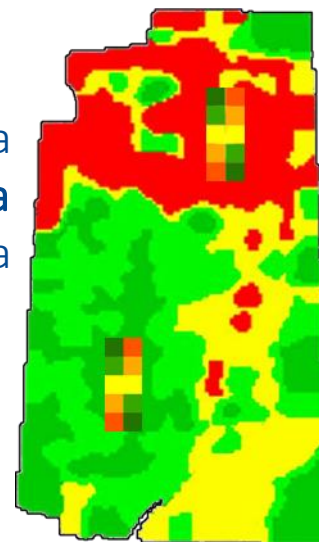
150 кг/га

сейчас



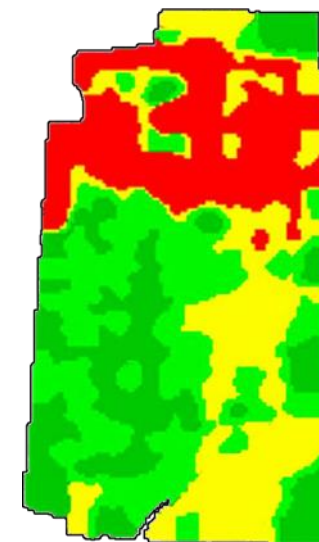
1-й год

200 кг/га  
150 кг/га  
100 кг/га



2, 3-й год

250 кг/га  
200 кг/га  
150 кг/га  
120 кг/га  
100 кг/га



4-й год

XXX кг/га  
YY, кг/га  
ZZ, кг/га  
VVV, кг/г



## ТОП-3 мифов о технологии

---

### Миф 1. Очень дорого.

- Сосед внедряет давно потратил десятки миллионов. По факту скорее 5 млн, чем 30 млн.

### Миф 2. Точное земледелие выравнивает плодородие

- По факту чаще повышает прибыль. Неоднородность почв не лечится только удобрениями

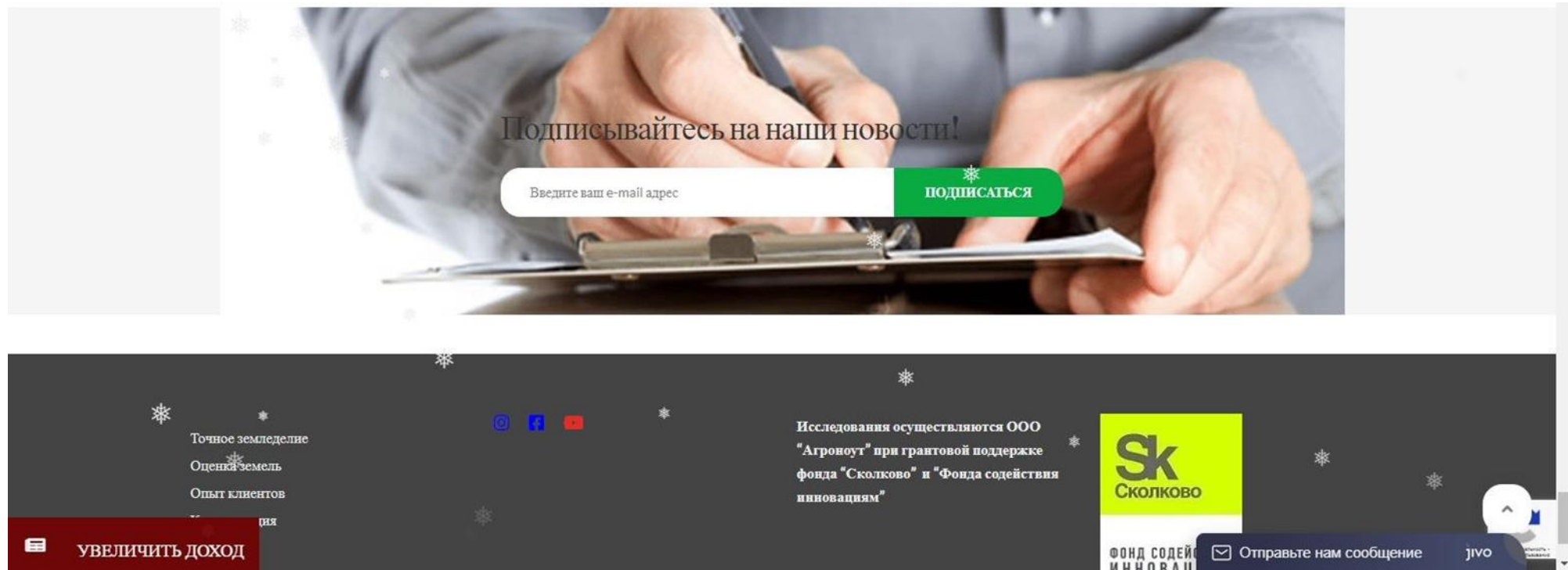
### Миф 3. В точном земледелии агрономы должны быть докторами наук, а механизаторы кандидатами наук

- По факту меньше всего проблем с механизаторами

Подписывайтесь и оставайтесь на связи



# Agronote.ru



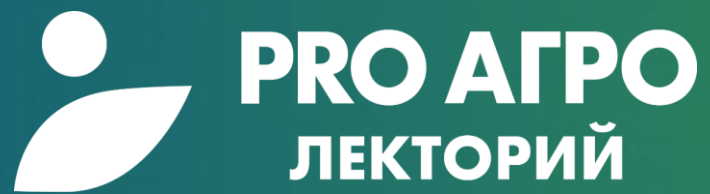


Подписывайтесь и оставайтесь на связи

---



Корпоративные каналы Агроноут



---

**Спасибо за внимание!**