



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

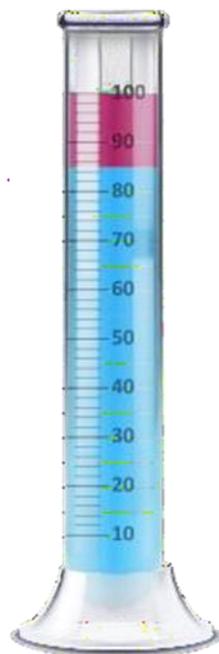


Схема питания культур. Возможности дронов, NDVI и азотных сенсоров



15%

Норма внесения 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

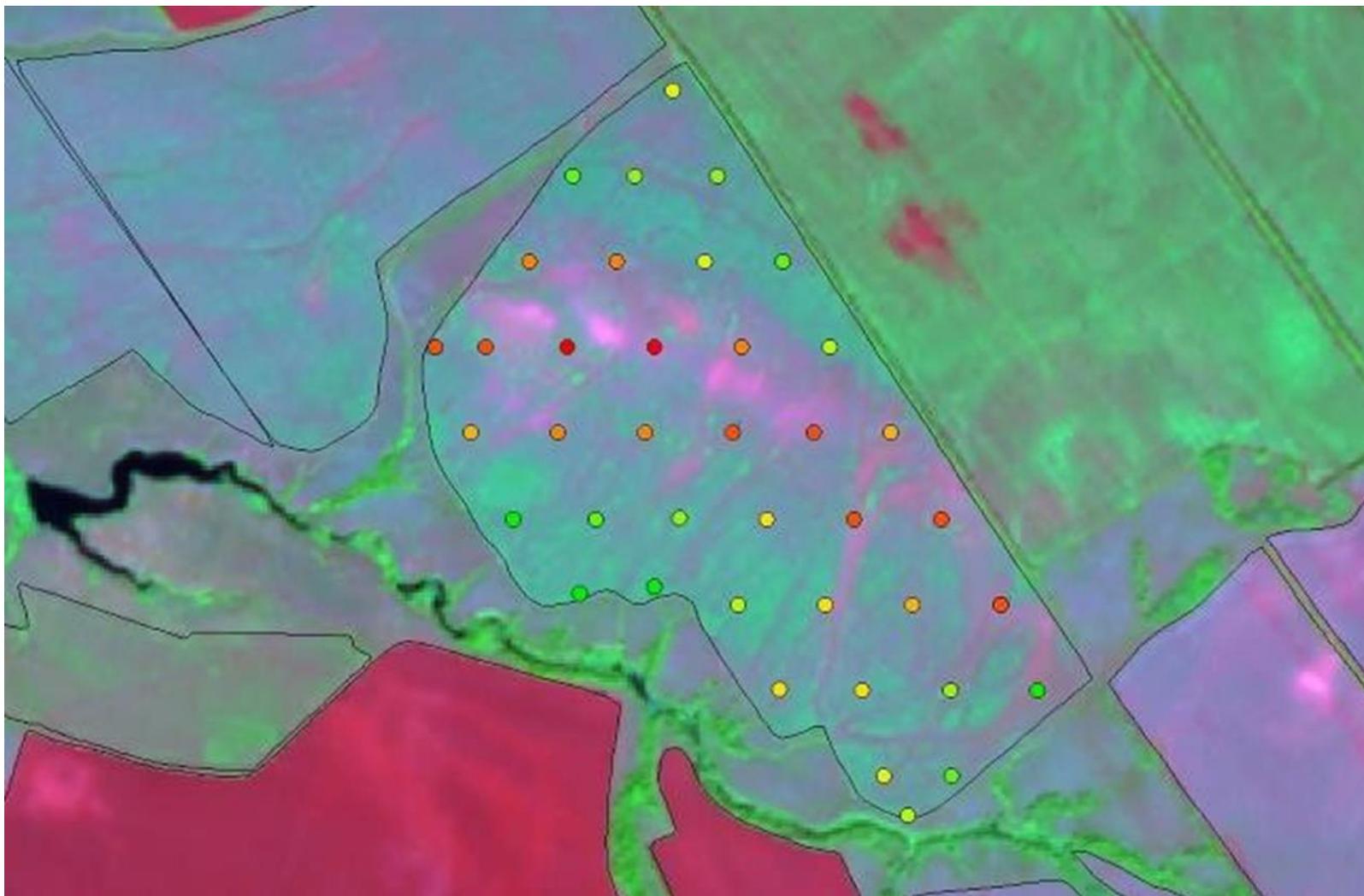


Операции где могут применяться мультиспектральные камеры с дронов, спутников и азотные сенсоры (технология «online»)

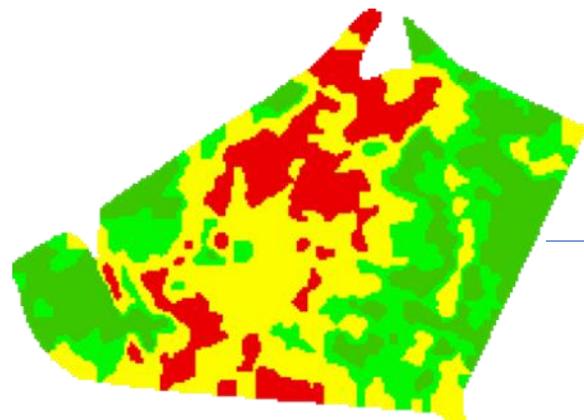
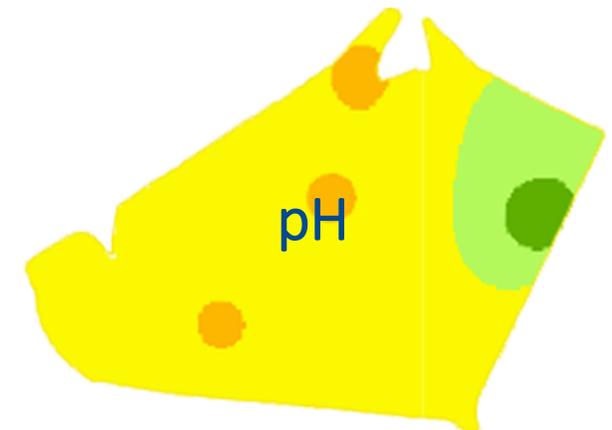
Дорогие ошибки: №2. Покупка лаборатории Стоимость 10–20 млн. рублей + операционные расходы...



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



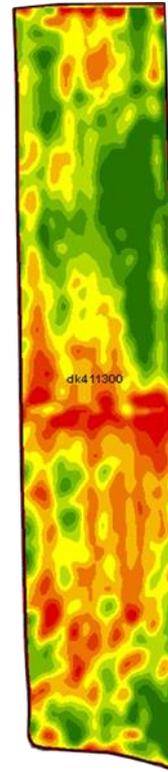
Спутниковая
фотография



Цифровая модель
рельефа



Карта урожайности
(комбайн)

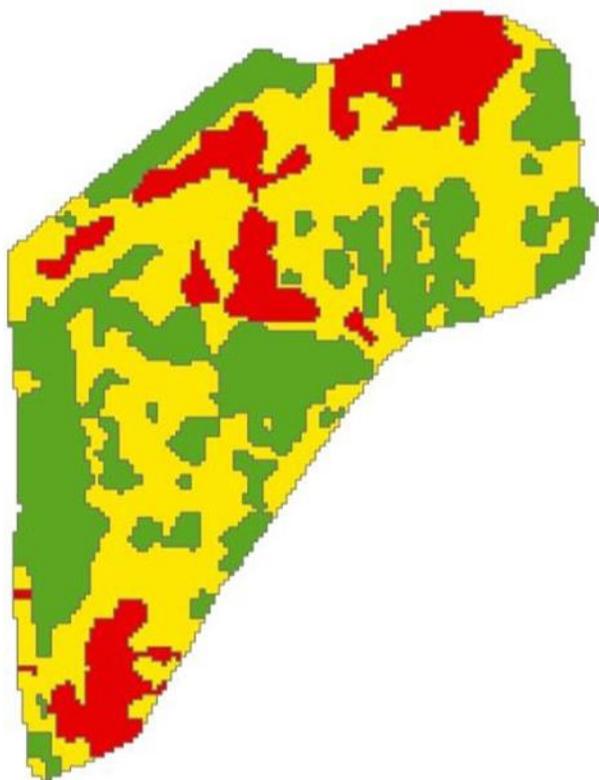


Для точного внесения
удобрений необходимы
более современные
методики обследования
полей.

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



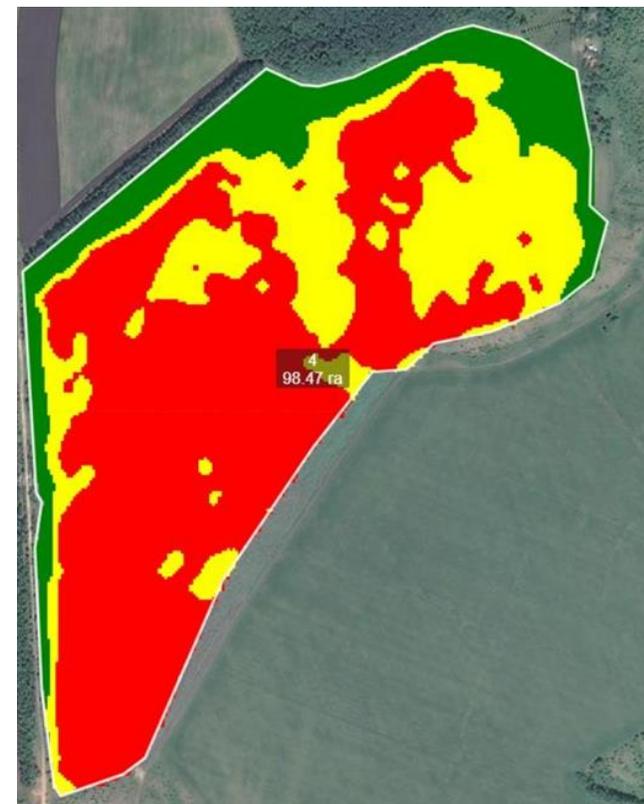
ASF-индекс за 36 лет.
Технология АГРОНОУТ



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.

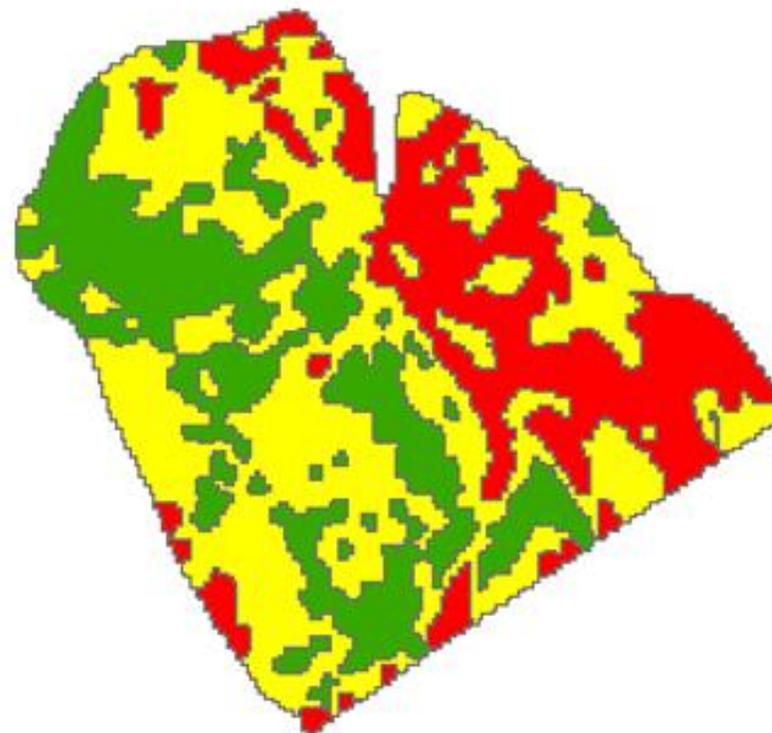
Дорогие ошибки: №5 закладка полевых опытов без учета зон почвенного плодородия



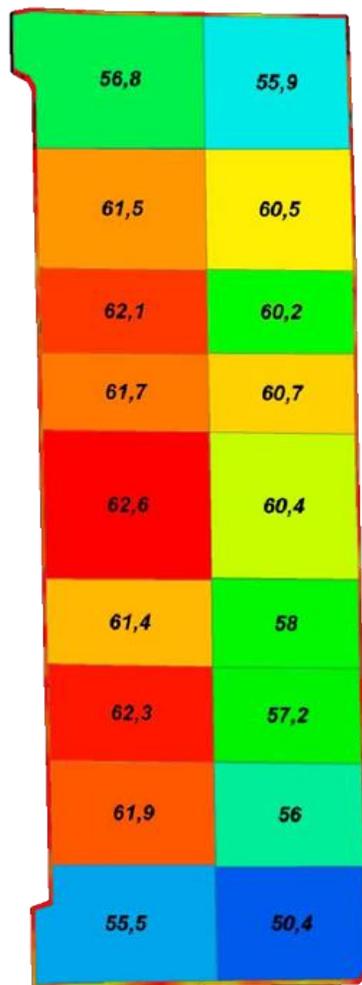
В правой части поля внесены удобрения для полевого опыта



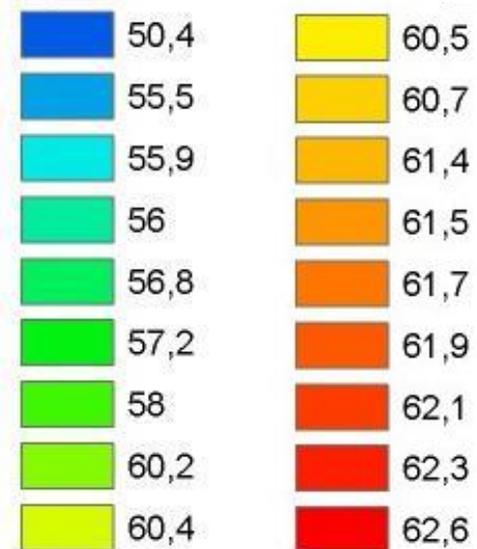
При анализе зон плодородия выяснилось, что удобрения были внесены в низкопродуктивную зону



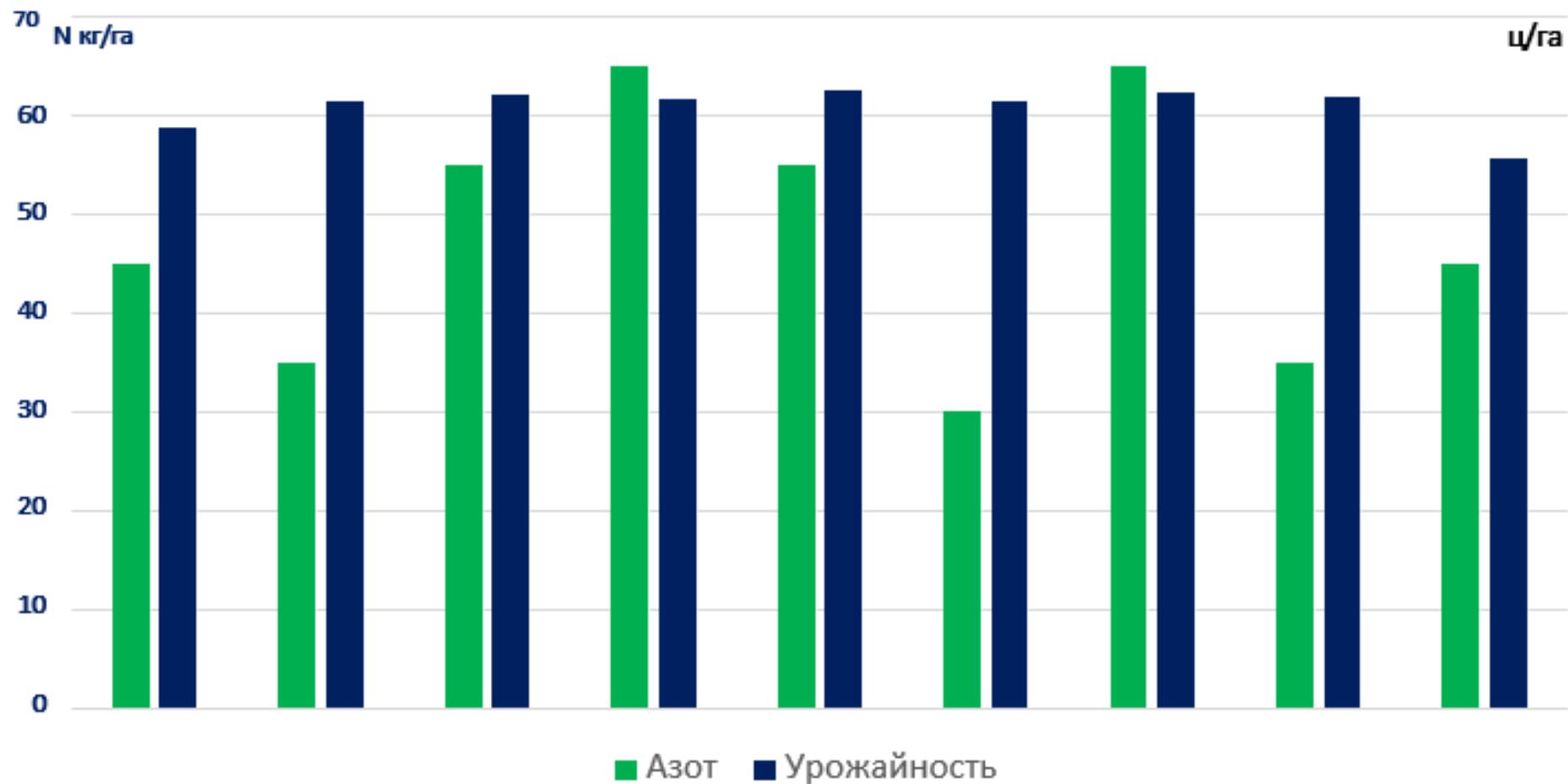
Дорогие ошибки: №5 закладка полевых опытов без учета зон почвенного плодородия



Урожайность, ц/га



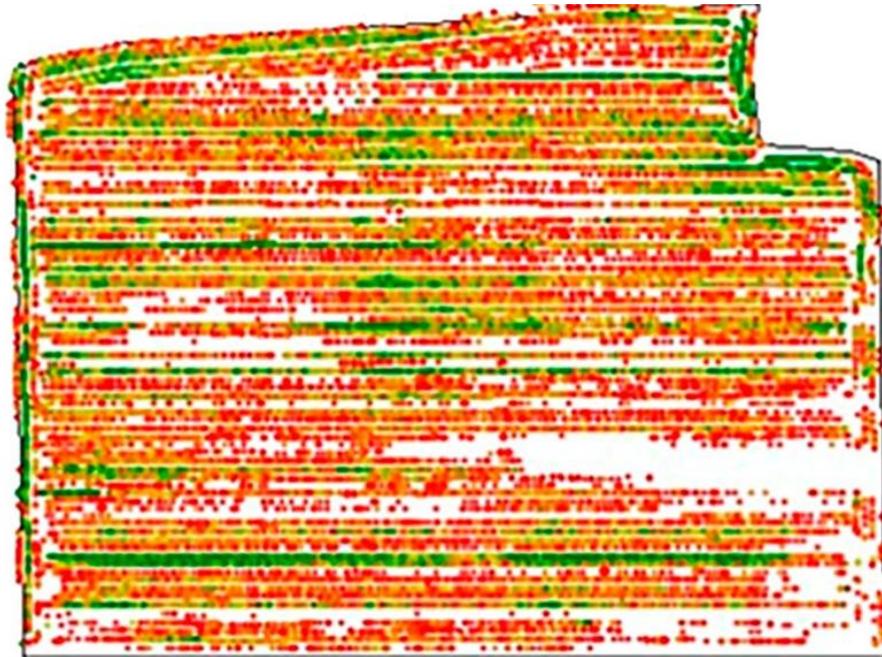
Дорогие ошибки: №5 закладка полевых опытов без учета зон почвенного плодородия



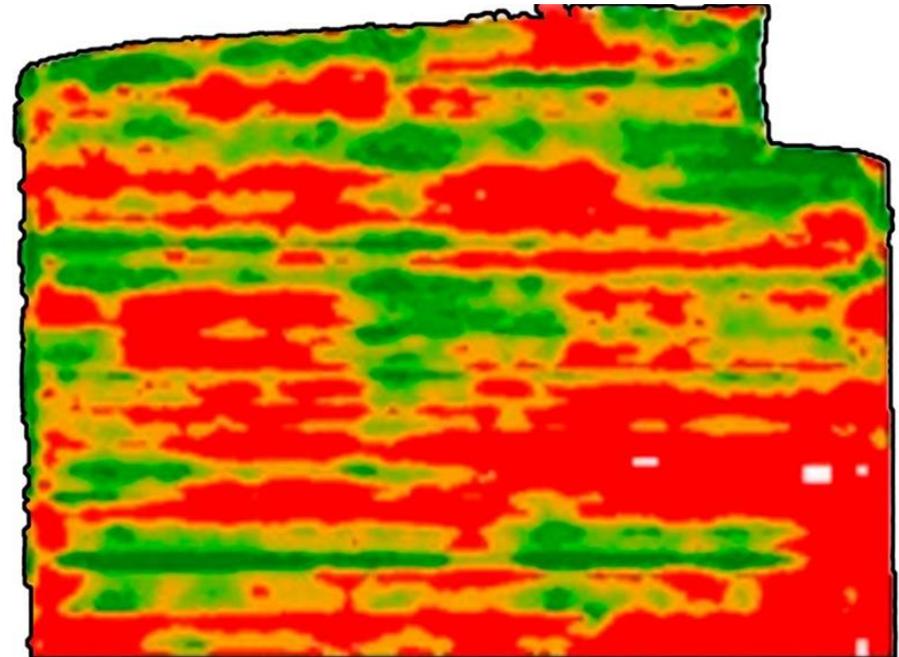
Дорогие ошибки: №6. Начинать с датчиков картирования урожайности. Стоимость оборудования для одного комбайна 0,8-1, а реально 2,5 млн. рублей



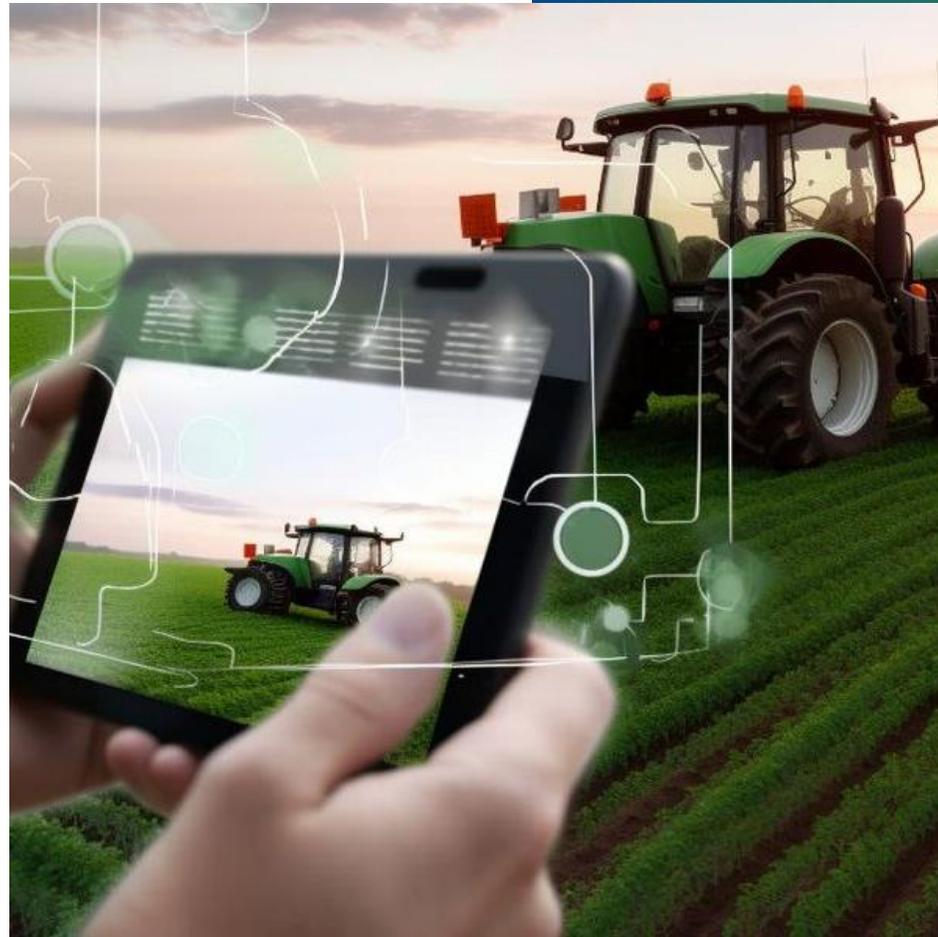
Точки урожайности с комбайнов

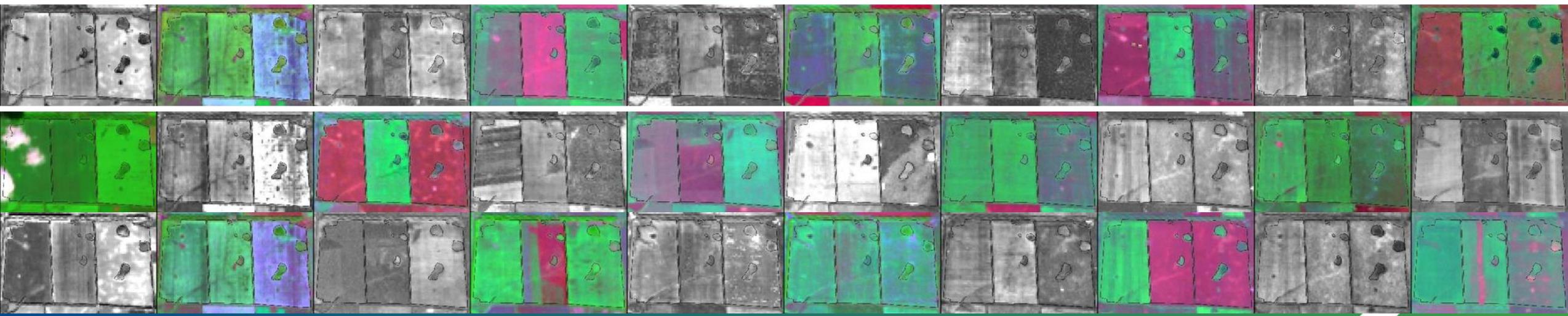
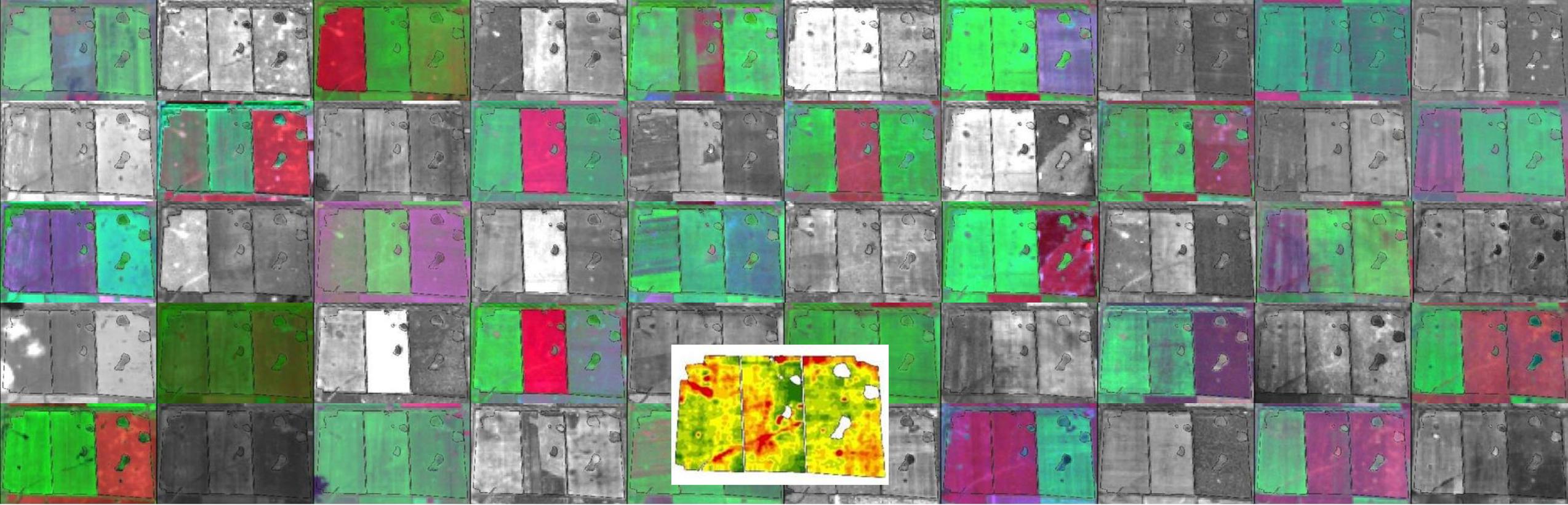


Карта урожайности с комбайнов



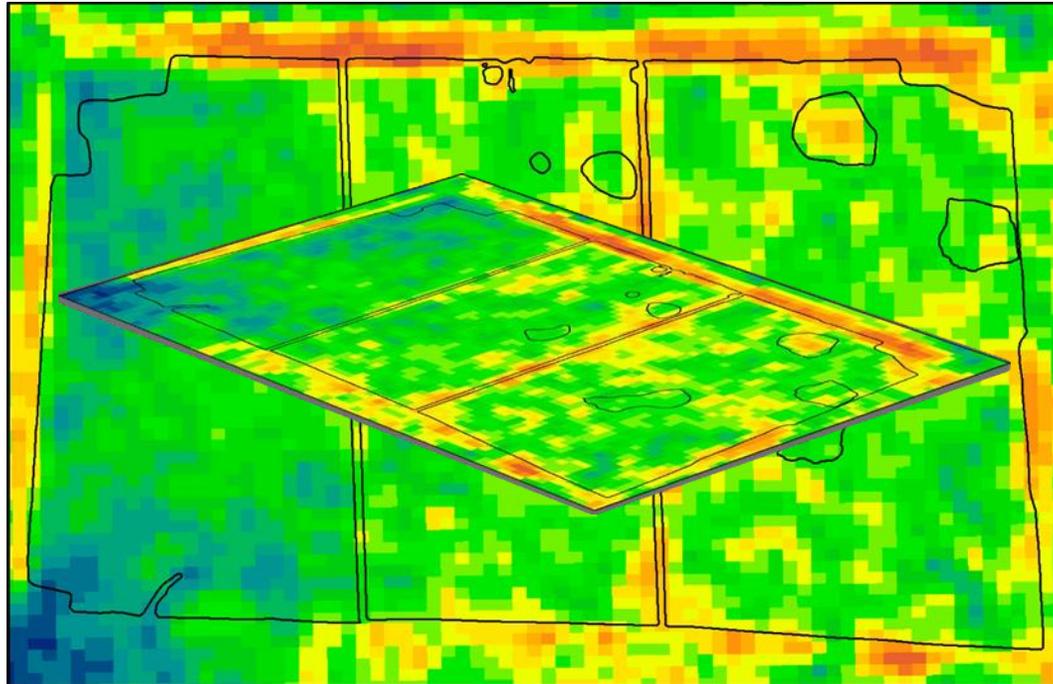
Комплексный подход в точном земледелии





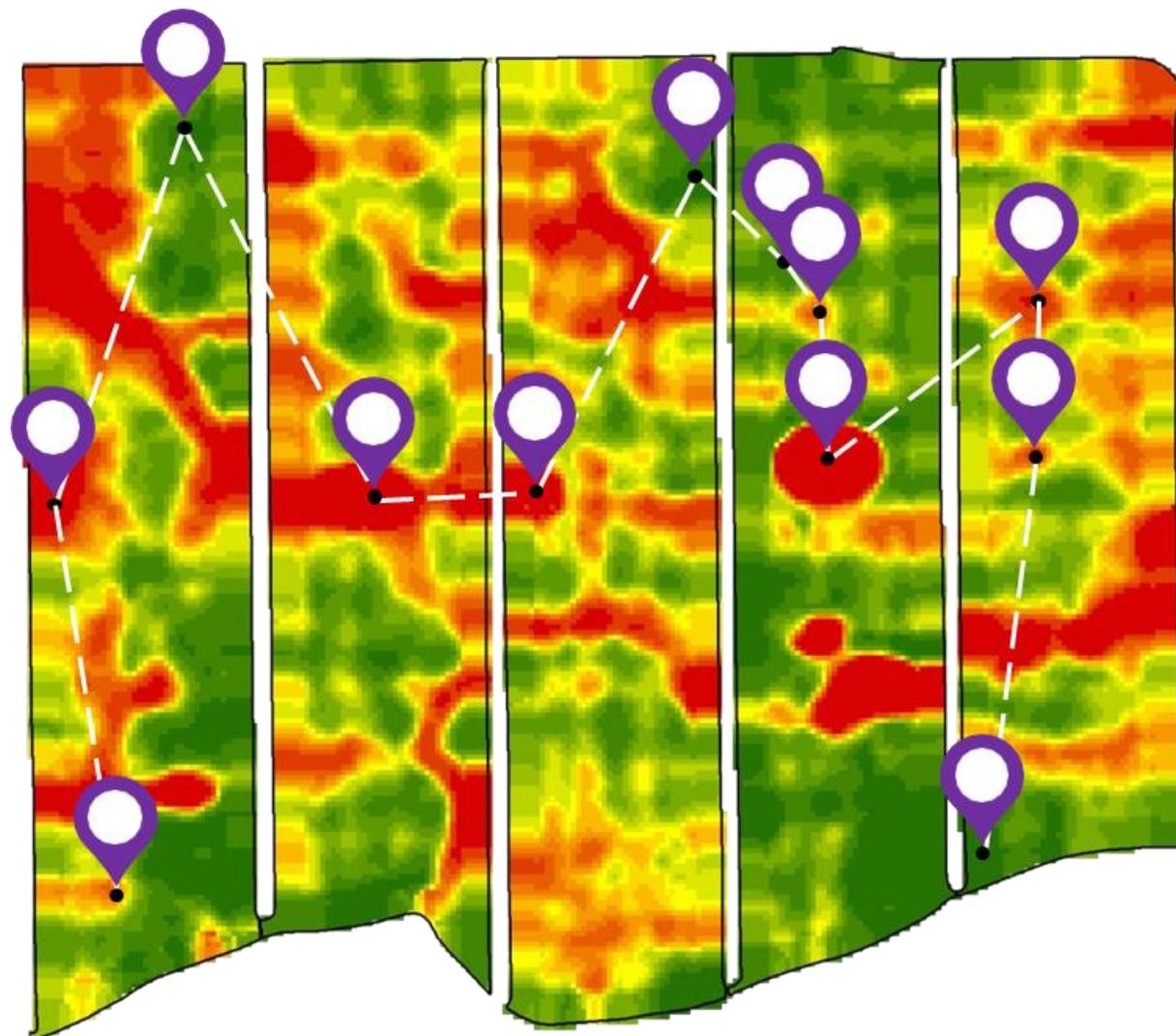


Шаг 2. Анализ картографических материалов



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

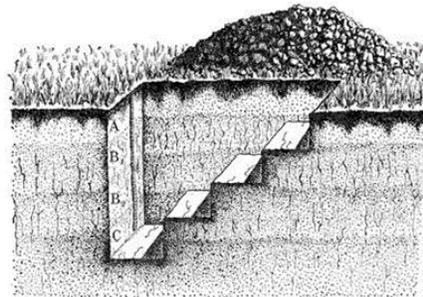
Шаг 4. Полевые работы



Бурение



Полевые замеры

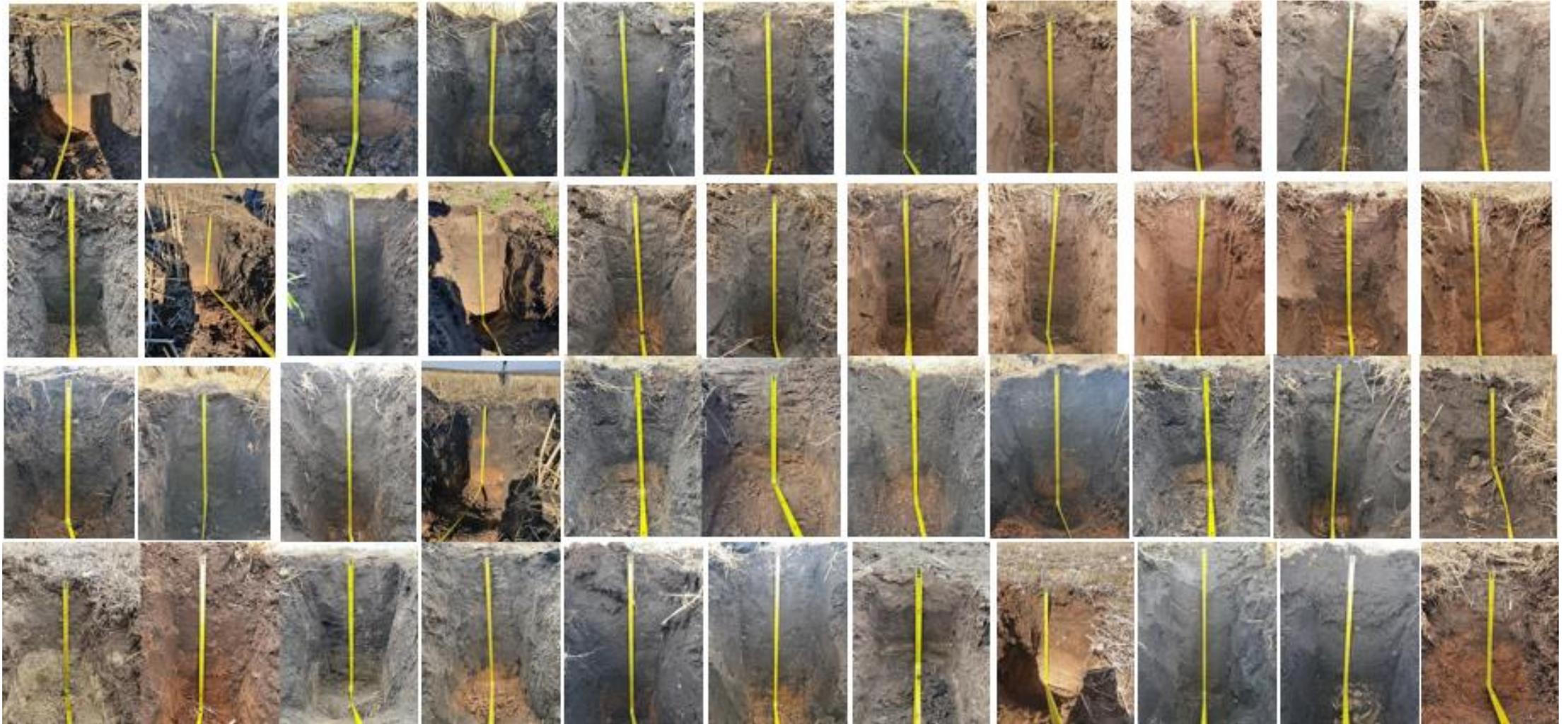


Коллективный
осмотр

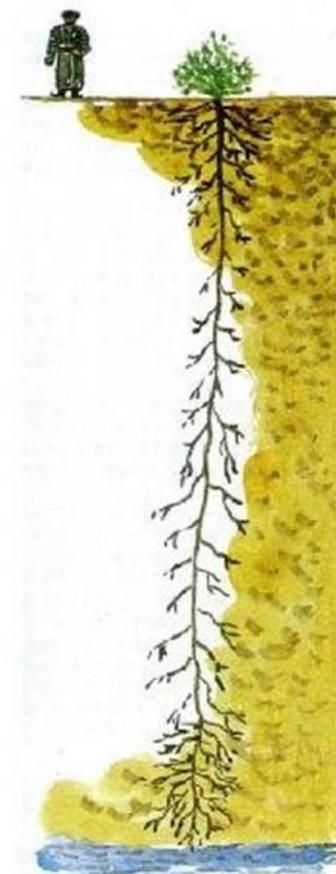
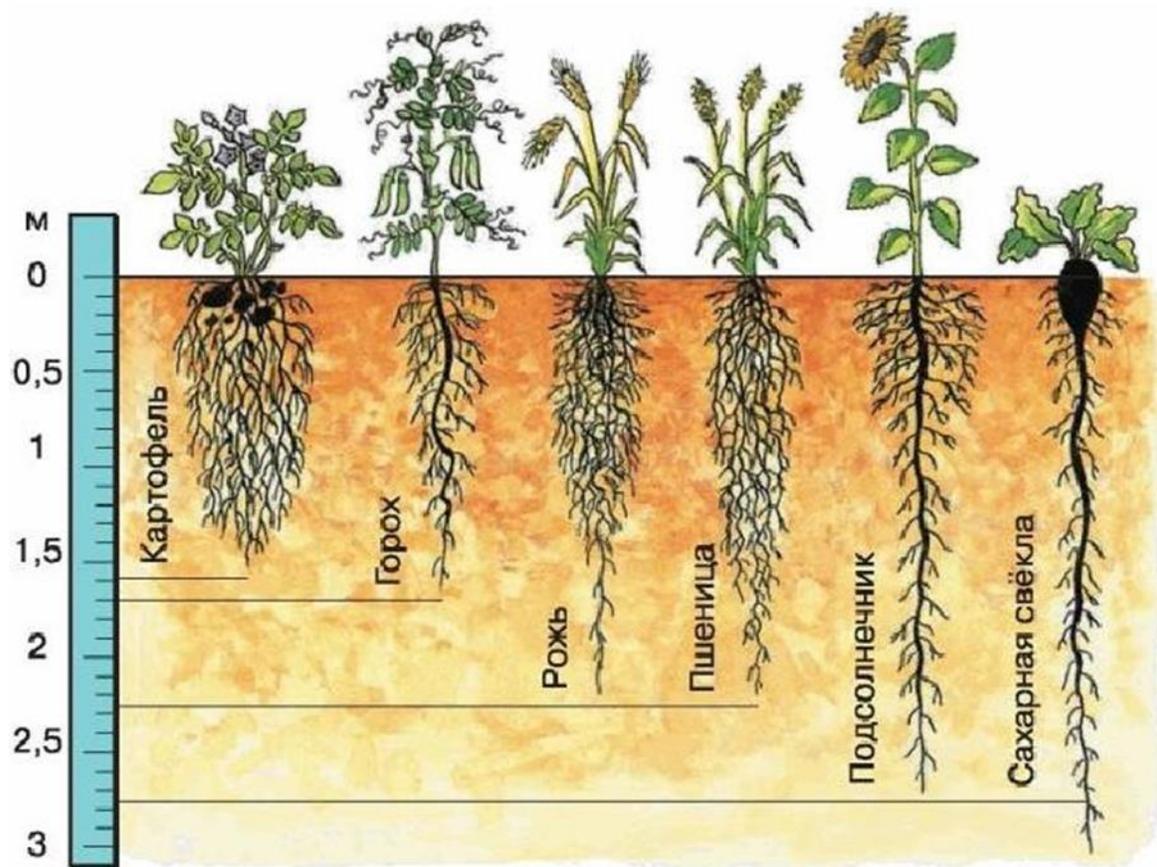


Всесторонний
контроль

Почвенные разрезы



Расположение корневых систем в почве



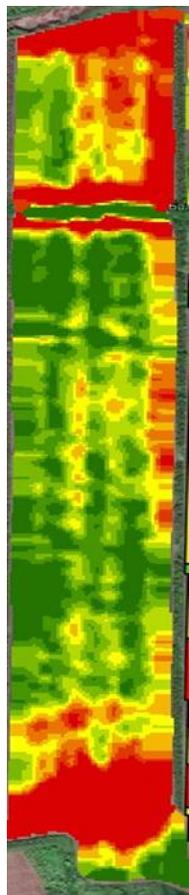
верблюжья
колючка



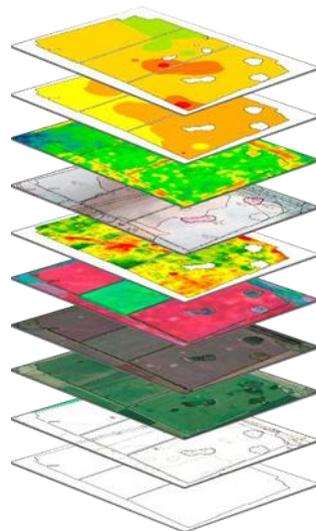
Шаг 5. Построение карт-заданий для «умной» техники

Индекс ASF

Карта-задания



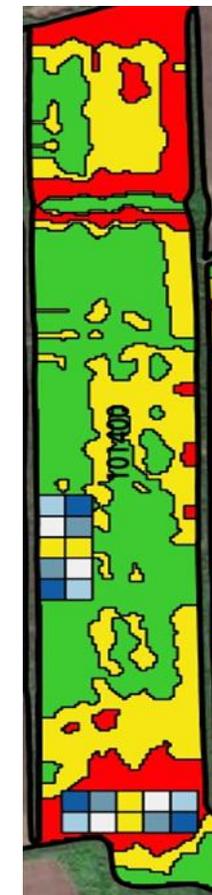
Картографические материалы



Почвенное обследование



Лабораторное обследование





Шаг 6. Замер результатов и расчет экономической эффективности



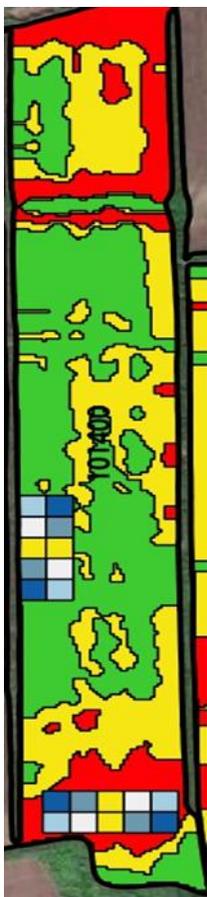
Шаг 6. Замер результатов и расчет экономической эффективности



Карта-задания

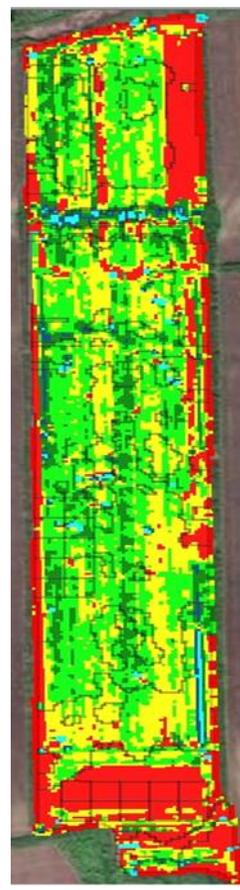
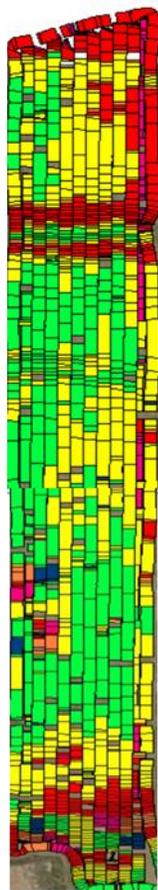
Данные с разбрасывателя

Данные с комбайнов



Норма внесения,
кг/га

✓	Red	72
✓	Yellow	120
✓	Green	132
✓	White	60
✓	Light Blue	90
✓	Medium Blue	150
✓	Dark Blue	180



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

Cyan	3 500,00	
Dark Blue	3 000,00 -	3 500,00
Dark Green	2 500,00 -	3 000,00
Bright Green	2 200,00 -	2 500,00
Yellow	1 800,00 -	2 200,00
Red	0,00 -	1 800,00

Шаг 7. Тонкая настройка: последовательная оптимизация норм внесения удобрений

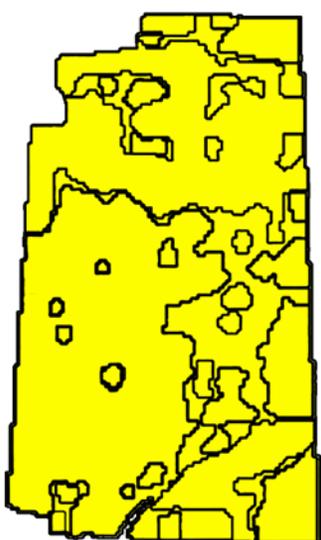


2020

2021

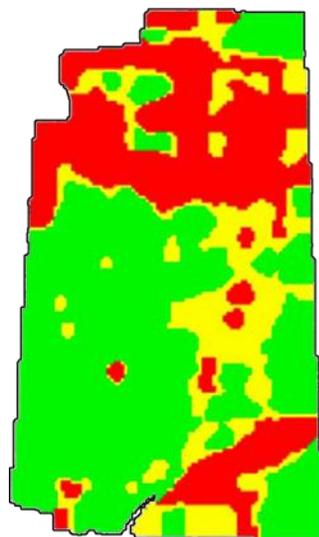
2022

2023



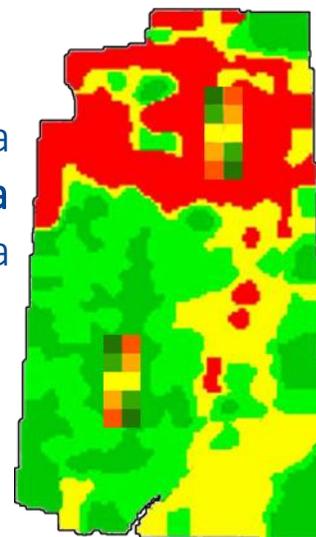
150 кг/га

сейчас



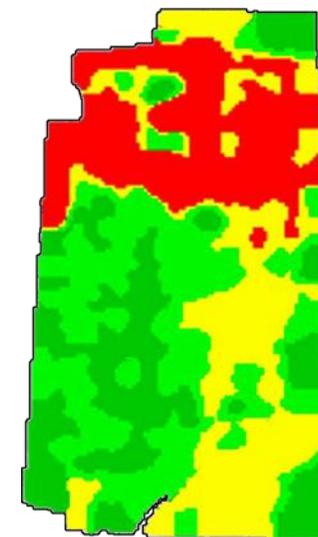
200 кг/га
150 кг/га
100 кг/га

1-й год



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

2, 3-й год



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

4-й год



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

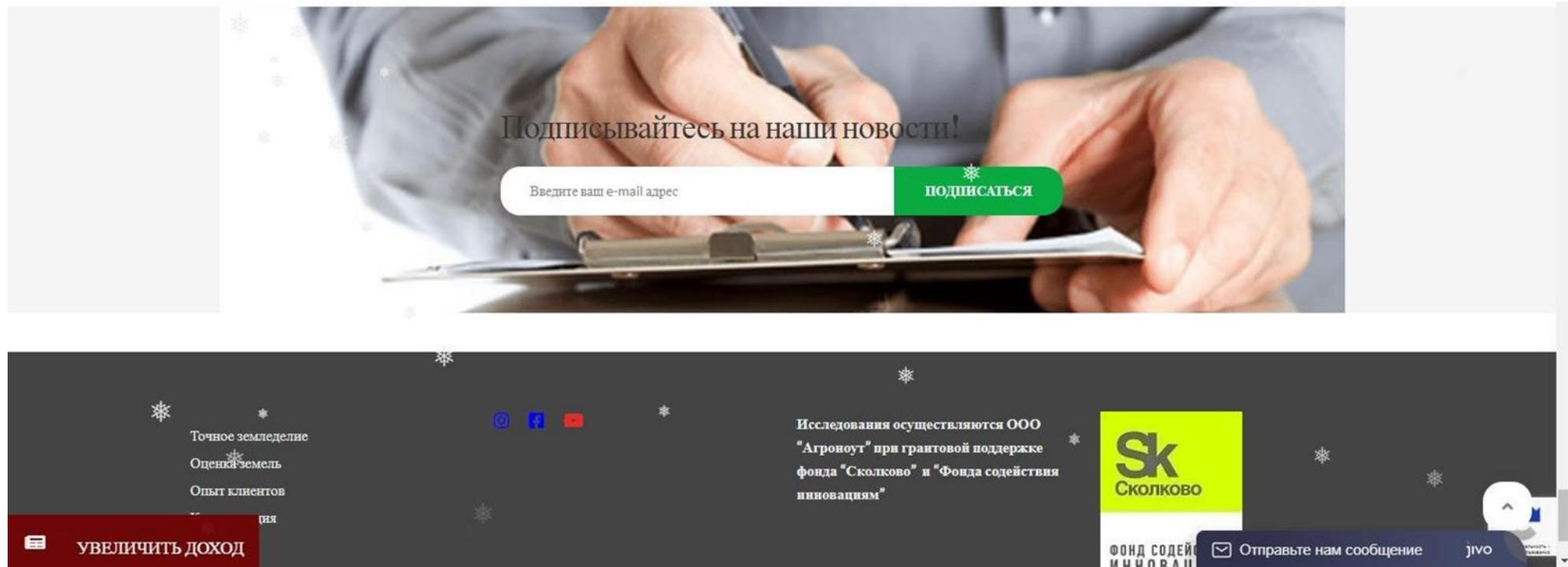
Миф 3. В точном земледелии агрономы должны быть докторами наук, а механизаторы кандидатами наук

- По факту меньше всего проблем с механизаторами

Подписывайтесь и оставайтесь на связи



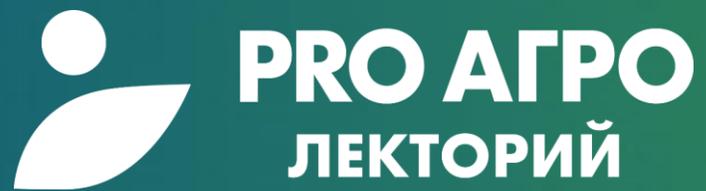
Agronote.ru



Подписывайтесь и оставайтесь на связи



Корпоративные каналы Агроноут



Спасибо за внимание!