



Кубанский государственный  
аграрный университет

## ИННОВАЦИОННЫЙ КРАСНОДАР 2022

# ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ АНАЛИЗА И ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ С БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ ПОВЫШЕННОГО УРОЖАЯ

Сидоренко Александр Дмитриевич, студент  
Гладких Кирилл Андреевич, студент  
руководитель Курченко Н.Ю., доцент к.т.н.



# АКТУАЛЬНОСТЬ ИДЕИ

Наименование перспективного направления	Важность для РФ				Ожидаемые сроки выполнения			
	высокая	средняя	низкая	не актуальна	2021–2025	2026–2030	после 2030	не выполняется
<b>Точное земледелие</b>								
1. Оцифровка полей	83	14	3	–	38	47	12	3
<b>2. Дифференцированное внесение удобрений</b>	83	17	–	–	41	45	10	4
3. Мониторинг состояния посевов с использованием дистанционного зондирования (аэро- или спутниковая фотосъемка)	77	21	2	–	72	23	3	2
4. Дифференцированное опрыскивание сорняков	76	17	6	1	31	45	19	5
5. Составление цифровых карт урожайности	74	23	3	–	30	49	18	3
6. Спутниковый мониторинг транспортных средств	73	23	3	1	56	30	13	1
7. Параллельное вождение	70	28	2	–	45	37	15	3
8. Дифференцированный посев	67	25	5	3	36	39	17	8
9. Дифференцированное орошение	62	35	1	2	25	46	23	6
10. Дифференцированная обработка почвы по почвенным картам	61	28	8	3	25	42	25	8
11. Составление карт электропроводности почв	47	31	17	5	21	38	25	16

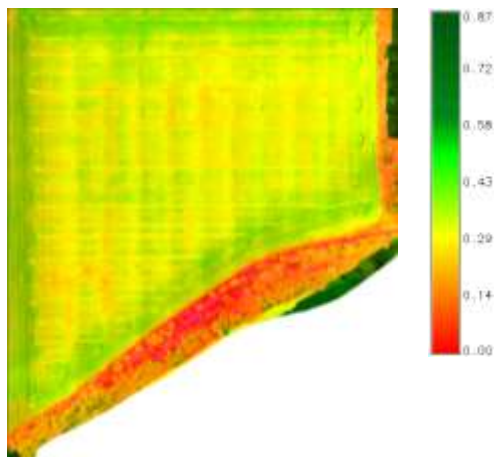
# АКТУАЛЬНОСТЬ ИДЕИ



Кубанский государственный  
аграрный университет

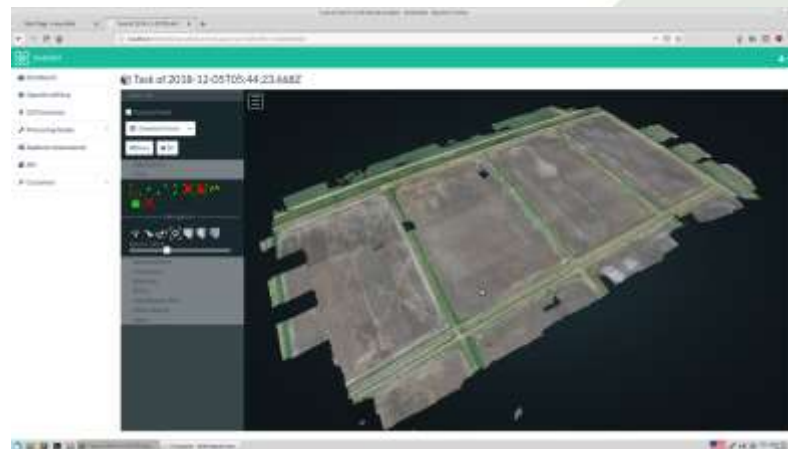
## СУТЬ РЕШЕНИЯ

*Методика построения карт дифференцированного внесения удобрений на основе индекса VARI*



## СУТЬ РЕШЕНИЯ

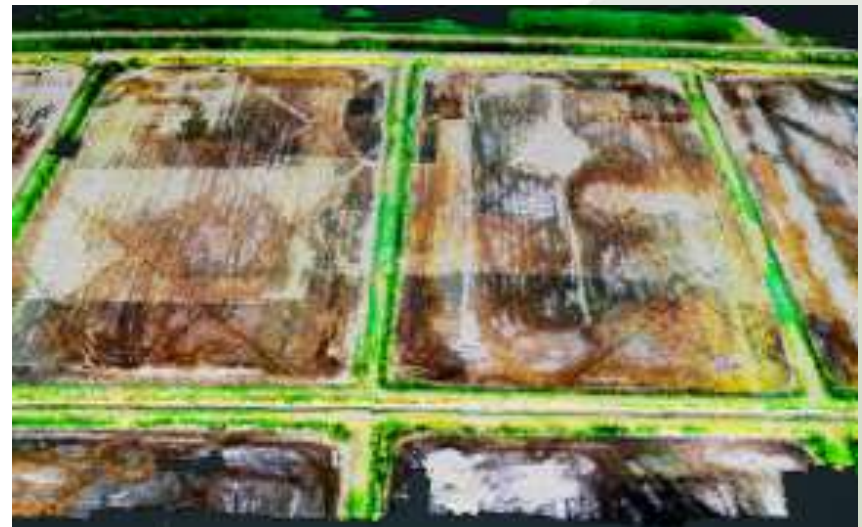
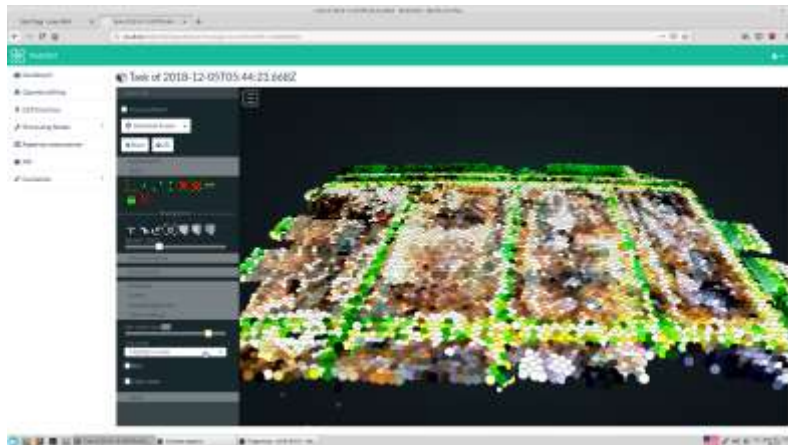
*Программное обеспечение для ортофотоплана и карт-заданий дифференцированного внесения удобрений.*



# АКТУАЛЬНОСТЬ ИДЕИ



Кубанский государственный аграрный университет



# АКТУАЛЬНОСТЬ ИДЕИ



Кубанский государственный  
аграрный университет

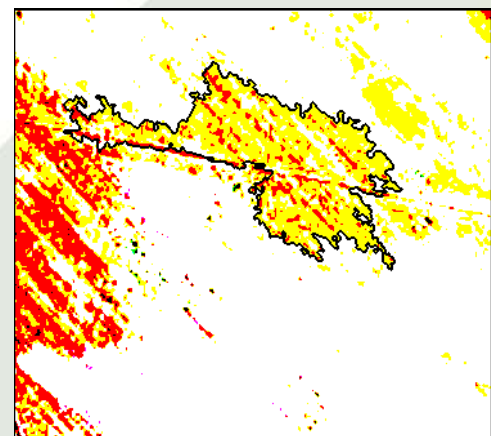
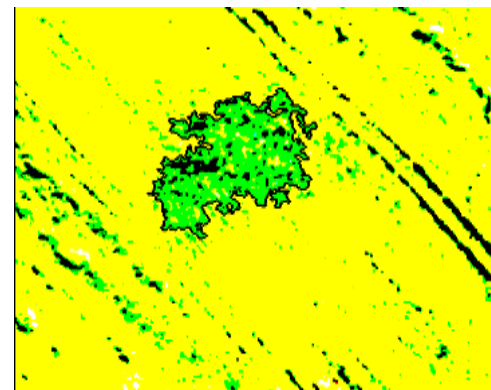






Кубанский государственный  
аграрный университет

# АКТУАЛЬНОСТЬ ИДЕИ





# ТЕХНИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ

Кубанский государственный аграрный университет



УТВЕРЖДАЮ

Директор по растениеводству АО фирмы «Агрокомплекс» им. Н. И. Ткачева  
С. А. Шевель  
2021 г.

## АКТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ПРОВЕРКИ

дифференцированного внесения удобрений с использованием индекса вегетации Биондекс

На предприятии «Север Кубаня» АО фирмы «Агрокомплекс» им. Н. И. Ткачева в селе Полтавченское Кушевского района Краснодарского края со 2 апреля по 20 июля 2021 г. проводился эксперимент по сравнительному анализу дифференцированного внесения удобрений с использованием Биондекса и индекса вегетации NDVI.

В эксперименте принимали участие от Кубанского ГАУ – Труфляк Е. В., д.т.н, профессор, руководитель центра прогнозирования и мониторинга в области точного с.-х., автоматизации и роботизации (центр); Курченко Н. Ю., к.т.н., доцент, заместитель руководителя центра; Подушин Ю. В., к.с.-х.н., доцент кафедры физиологии и биохимии растений; Даду Монес М. Ю., аспирант; от ООО «АИС» – Курьян В. Е., к.ф.-м.н., генеральный директор.

Целью эксперимента являлся сравнительный анализ дифференцированного внесения удобрений по картам-заданиям с использованием Биондекса и индекса вегетации NDVI, полученных с камер беспилотных летательных аппаратов.

Для эксперимента было выбрано три рядом расположенные поля под озимую пшеницу: поле 10в – 92 га (NDVI), поле 11в – 96 га (Биондекс) и поле 12в – 99 га (контроль).

Дозы внесения аммиачной селитры при первой подкормке всех полей была одинаковой и составляла 150 кг/га.

Перед второй подкормкой на поле 10в производилась съемка мультиспектральной камерой и дифференцированно вносились удобрения с использованием индекса NDVI. Дозы внесения удобрений по зонам вегетации сильной, средней и слабой составляли соответственно 116, 130 и 144 кг/га.

На поле 11в производилась съемка RGB камерой. Полученные снимки сшивались в ортофотоплан. Ортофотоплан обрабатывался специальными алгоритмами, разработанными ООО «АИС». В результате была получена карта распределения биомассы по площади поля. Биондекс строился путем обработки изображения, имеющего три цветовых канала (красного, синего, зеле-

ного). В отличие от NDVI при построении которого используется только два канала (красный, ближний инфракрасный) и требуется использование специальной дорогостоящей аппаратуры, проведение калибровок, применение Биондекса имеет меньше погрешностей и более точно отражает состояние посевов при меньших затратах на оборудование. Далее дифференцированно вносились удобрения при второй подкормке с использованием Биондекса. Дозы внесения удобрений по зонам вегетации составляли соответственно 114, 130 и 146 кг/га.

Поле 12в принималось за контроль с одинаковой дозой внесения удобрений – 130 кг/га.

По результатам уборки урожая получены следующие данные: поле 10в – валовый сбор – 512,3 т (55,7 ц/га); поле 11в – валовый сбор – 580,62 т (60,48 ц/га); поле 12в – валовый сбор – 563,45 т (56,9 ц/га).

Расчет экономической эффективности показал, что использование Биондекса и дифференцированного внесения удобрений (поле 11в) по сравнению с внесением удобрений с одной дозой (поле 12в) повысило урожайность на 3,58 ц/га. Дополнительные капиталовложения для поля 11в площадью 96 га составили 8640 руб. и эффект от прибавки урожая 447 тыс. руб. Дополнительные капиталовложения окупаются менее, чем за один сезон.

Главный агроном  
АО фирмы «Агрокомплекс»  
им. Н. И. Ткачева

С. П. Капралов

Руководитель центра прогнозирования  
и мониторинга в области точного с.-х.,  
автоматизации и роботизации

Е. В. Труфляк

Заместитель руководителя центра прогнозирования  
и мониторинга в области точного с.-х.,  
автоматизации и роботизации

Н. Ю. Курченко

Доцент кафедры физиологии  
и биохимии растений

Ю. В. Подушин

Генеральный директор  
ООО «АИС»

В. Е. Курьян

Аспирант

Даду Монес М. Ю.



# ТЕХНИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ

Платформы для таких измерений включают *спутники, мультиспектральные камеры и портативные датчики.*



-Не всегда снимки актуальны



-Высокая стоимость оборудования  
-Сложность обработки данных  
-Наличие большого количества ПО



- ОЧЕНЬ высокая стоимость оборудования



# ТЕХНИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ



Кубанский государственный  
аграрный университет

OneSoil 

Снимки со спутников

 PIX4D

Мультиспектральная камера



# ПЕРСПЕКТИВА КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ

## Экономика проекта

*Планируемый объем оборота в год – порядка 2 млн. руб.*

*Планируемый годовой объем продажи - порядка 20 ключей*

*Ожидаемая чистая прибыль в год – 1700 тыс. руб*

*Информация о собственных возможностях по реализации данного проекта*

- Научно-исследовательские лаборатории КубГАУ;*
- Компьютерный класс;*
- Центр авиамоделирования КубГАУ;*
- Центр точного земледелия КубГАУ;*
- Лаборатория монтажа электрооборудования;*
- Средства информации КубГАУ;*
- Сайт <http://kubsau.ru/>, социальные сети;*
- Доски объявлений;*

# ПЕРСПЕКТИВА КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ



Кубанский государственный  
аграрный университет

## ПРОГНОЗЫ ИЛИ ЭТАПЫ

Этап	Срок реализации
Разработка технического задания на модернизацию ПО	январь 2023 г.
Разработка алгоритмов	март 2023 г.
Создание предприятия по оказанию услуг	апрель 2023 г.
Рекламная кампания, поиск потенциальных потребителей, наработка клиентской базы	январь–август 2023 г.
Продажа ПО	Сентябрь-декабрь 2023 г.



Кубанский государственный  
аграрный университет

# ПЕРСПЕКТИВА КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ

Предлагаемая разработка внедрена в:

ФГУП «Березанское» Кореновского района Краснодарского  
края;

НИИ Риса, г. Краснодар;

ООО «ПластМеталл», г. Москва;

ПО используется в учебном процессе Кубанского ГАУ;

Выигран грант Правительства Московской области для  
инновационных проектов.

Получен грант Президента РФ.



# ПАРТНЕРЫ, ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ



Кубанский государственный  
аграрный университет

Работа была представлена:

10 октября (2019) - круглый стол: «Цифровизация. Создание интерактивной карты рисовой оросительной системы Краснодарского края»;

С 20 по 23 ноября (2018) в ВКК «Экспоград Юг» на международной выставке «ЮГАГРО»;

15 и 16 ноября (2018) в Кубанском ГАУ на курсах повышения квалификации специалистов;

26 октября в центре прогнозирования и мониторинга на факультете механизации во время дистанционного научно-практического семинара «Агротелематика-2019»;

18 и 19 октября в Экспограде во время форума для малого и среднего бизнеса «Дело за малым»;

С 11 по 16 октября в XII Международной научно-практической конференции «Новые технологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности с использованием электрофизических факторов и озона» на базе Ставропольского ГАУ;

4 октября (2019) приняли участие во II Всероссийской научной конференции с международным участием «Применение средств дистанционного зондирования земли в сельском хозяйстве». Организатором конференции выступил Агрофизический НИИ (АФИ), г. Санкт-Петербург.

Агрорусь (2021) – серебряная медаль

Архимед (2021) – золотая медаль

Золотая осень (2021) – бронзовая медаль

# КОМАНДА



Кубанский государственный  
аграрный университет

Руководитель проекта

Курченко Николай Юрьевич , к.т.н., доцент, и.о. заведующего кафедрой физики

Конструкторы проекта

Сидоренко Александр Дмитриевич, студент 4-го курса

Гладких Кирилл Андреевич, студент 4-го курса

Нагорный Константин Семенович, студент 4-го курса

Нагучев Заур Хамедович, аспирант

Разработка ПО

Ильченко Яков Андреевич, к.т.н., доцент

Курьян Виктор Евгеньевич, к. ф-м. н., ООО «АИС»

Продвижение на рынке

Майборода Алексей Сергеевич, магистрант



# СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Сидоренко Александр Дмитриевич  
+7 918-694-61-53  
raznokol@mail.ru