



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(РГАУ-МСХА имени К. А. ТИМИРЯЗЕВА)

ОПЫТ РГАУ-МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА В ОБЛАСТИ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Заведующий кафедрой «Организации и технологий гидромелиоративных и строительных работ», руководитель ПК8 «Радионавигационные системы и средства управления в сельском хозяйстве» Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии, доктор технических наук,
профессор **Виктор Иванович Балабанов**

5 ноя 2009

УЧЕБНО-НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Создан в РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева в 2008 году в рамках реализации инновационной образовательной программы. Центр оснащен уникальной современной сельскохозяйственной техникой с программным обеспечением и оборудованной спутниковой системой глобального позиционирования, позволяет обеспечить точное выполнение агротехнических приемов и агротехнологий с детальным учетом почвенно-экологических условий агроландшафта

Image © 2011 GeoEye
© 2011 Google

© 2010 Google

154 м

© 2011 Geocentre Consulting

5 KB/s

Дата съемки: 5 ноя 2009

55°50'14.26" С 37°33'50.33" В Высота над уровнем моря: 161 м

Высота камеры над уровнем моря: 161 м

5 ноя 2009



Image © 2011 GeoEye
© 2011 Google

©2010 Google

154 м

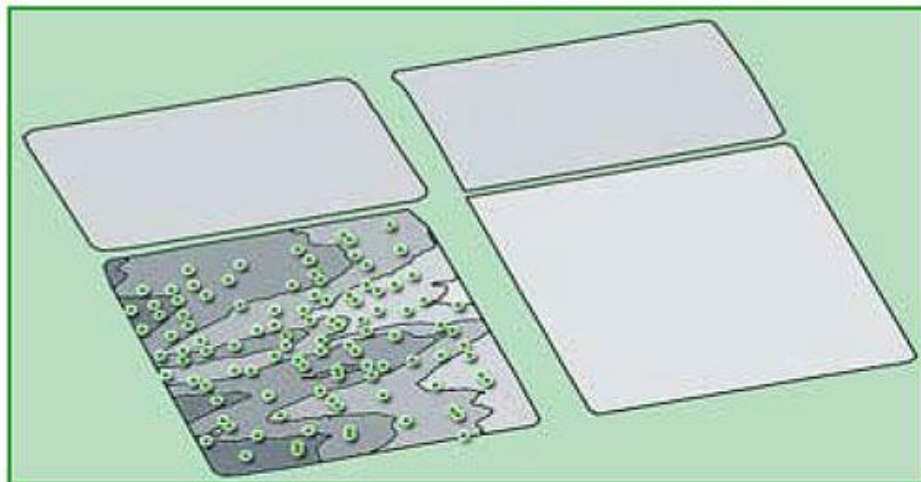
© 2011 Geocentre Consulting

5 KB/s

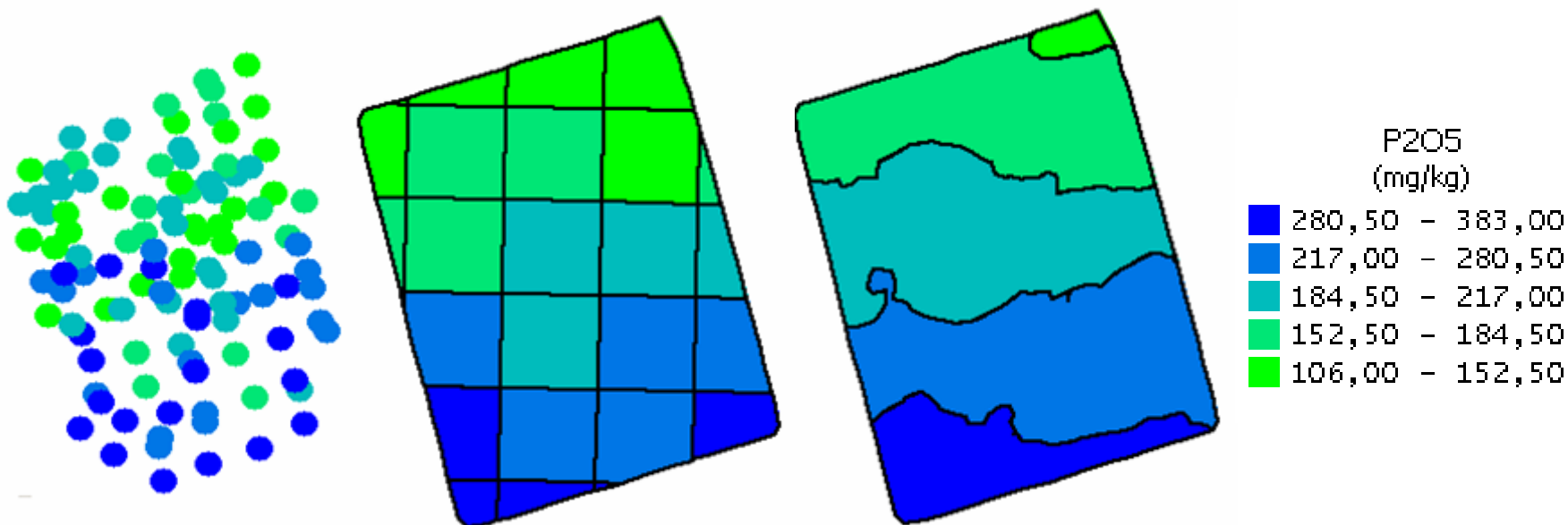
Дата съемки: 5 ноя 2009

55°50'14.26" С 37°33'50.33" В Высота над уровнем моря: 161 м

Высота камеры над уровне...



Расположение полей 4-польного севооборота опыта Центра точного земледелия РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (точками показаны места отбора почвенных проб на одном из полей севооборота)

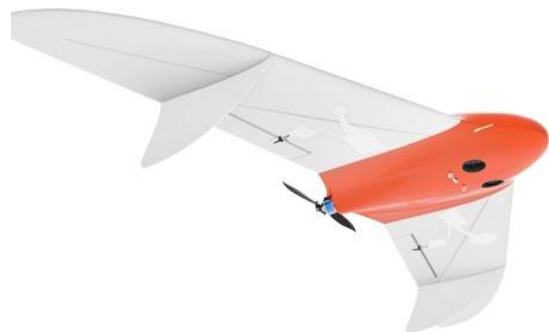


Картограммы пространственной изменчивости содержания подвижного фосфора в пахотном слое почвы (точки диаметром 10 м — сетка 30 30 м — контур)

УЧЕБНАЯ И ПРАКТИЧЕСКАЯ БАЗА

- 1. Тракторы:** John Deere 6920, МТЗ-1221, МТЗ-82; «Агромаш» 85 ТК – 6 шт, «Агромаш» 90 ТГ;
- 2. Мотовездеходы:** Honda TRX680 – 2 шт;
- 3. Опрыскиватель самоходный** «Пегас-»Агро».
- 4. Сельскохозяйственные машины:** оборотный плуг EurOpal Lemken, комбинированное орудие Catros C-Drill 3000 Amazone, пневматическая сеялка DMC Primera-3000 Amazone, механическая сеялка D-9-30 Amazone, опрыскиватель UF-901 Amazone, навесной разбрасыватель удобрений ZA-M 900 Amazone, культиватор Pegasus Amazone, борона ротационная KE-303 Amazone, косилка-дробилка TS-260, сеялка точного высева ED-602Amazone, сеялка ручная Wintersteiger, машина для протравливания семян Hege 14 Wintersteiger и др.
- 5. Комбайны:** зерноуборочный селекционный Samro-Ростов SR 2010, зерноуборочный комбайн СК-5 МЭ «Нива-Эффект», кормоуборочный КСК-600 «Полесье» .
- 6. Пробоотборник** Fritzmeier, автоматическая машина для взвешивания EM1830 Ekko.
- 7. Устройства для дистанционного зондирования:** сканирующая система N-Sensor ® ALS Yara, система RT-200 GreenSeeker.
- 8. Прибор для определения электросопротивления почвы** LandMapper TM ERM-02.

ПРИМЕНЕНИЕ НАВИГАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ



КАРТОГРАФИРОВАНИЕ
плодородия,
растительных индексов,
урожайности

МОНИТОРИНГ
ПОСЕВОВ И
ТЕХНИКИ

НАВИГАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ

АВТОМАТИЧЕСКОЕ
ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ
ВОЖДЕНИЕ

ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЕ
ВНЕСЕНИЕ
АГРОХИМИКАТОВ



ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ И АВТОМАТИЧЕСКОЕ ВОЖДЕНИЕ



ГРЕБНЕОБРАЗОВАНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ «АВТОПИЛОТ»




Посев (посадка) зерновых, кормовых культур и картофеля по автопилоту обеспечивает качественное выполнение операции, исключает пересев и огрехи, перерасход семян, позволяет оптимизировать площадь питания растений, сформировать полноценные всходы, обеспечить нормальное развитие растений и возможность получения стабильного урожая

Частота встречаемости (%) отклонений растений картофеля от центра гребня

Отклонение, см	По маркеру		По «автопилоту»	
	Минимальная	Отвальная	Минимальная	Отвальная
0-2	14	17	40	41
3-5	35	20	48	37
6-8	25	24	10	15
9-11	17	25	2	6
12-14	7	14	-	1
□ 14	2	-	-	-

ПОСЕВ, ПРОВЕДЕННЫЙ ПО АВТОПИЛОТУ В НОЧНОЕ ВРЕМЯ



Система параллельного и автоматического вождения является самой наглядной частью технологии точного земледелия, предназначена для проведения полевых работ и наиболее эффективна в условиях применения с широкозахватной техникой, в т. ч. в ночное время

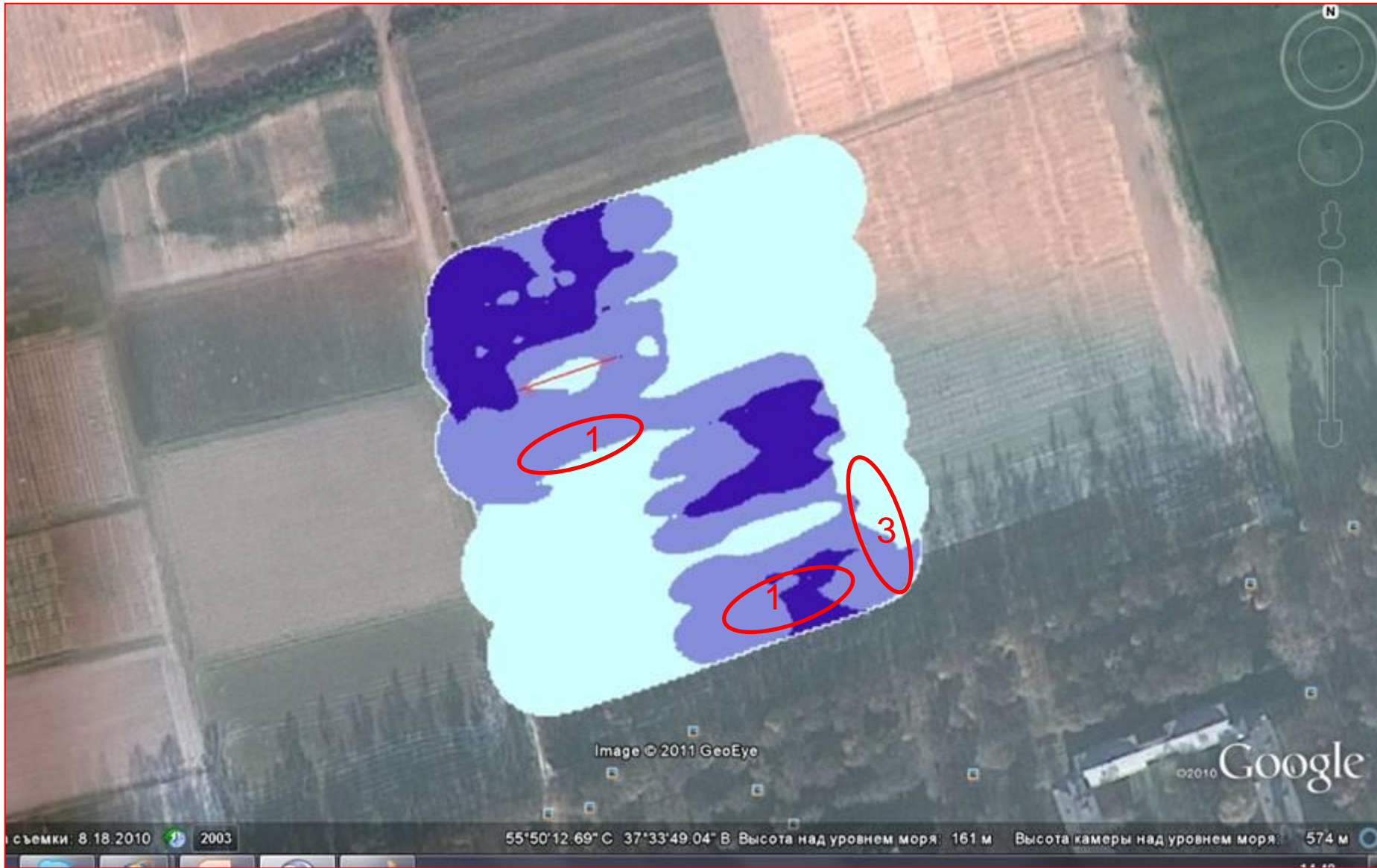
ШИРИНА СТЫКОВЫХ МЕЖДУРЯДИЙ ПРИ ПОСЕВЕ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР И ОТКЛОНЕНИЯ ОТ СТАНДАРТНОЙ ВЕЛИЧИНЫ МЕЖДУРЯДИЙ СЕЯЛКИ

Культура	Сеялка D9-30 (отвальный фон)			
	Посев по маркеру		Посев по «автопилоту»	
	Ширина стыкового междурядья, см	Отклонения, см	Ширина стыкового междурядья, см	Отклонения, см
Озимая пшеница	16,3 - 17,0	+ (4,3 - 5,0)	13,2 - 13,5	+ (1,5 - 2,3)
Ячмень	14,0 - 15,2	+ (2,0 - 4,3)	12,3 - 13,5	+ (0,3 - 1,5)

ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЕ ВНЕСЕНИЕ АГРОХИМИКАТОВ



Карта внесения азотных удобрений



Система RT200 GreenSeeker



Карты биомассы озимой пшеницы (индекс *NDVI*)



До подкормки



После подкормки

ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ (БПЛА)



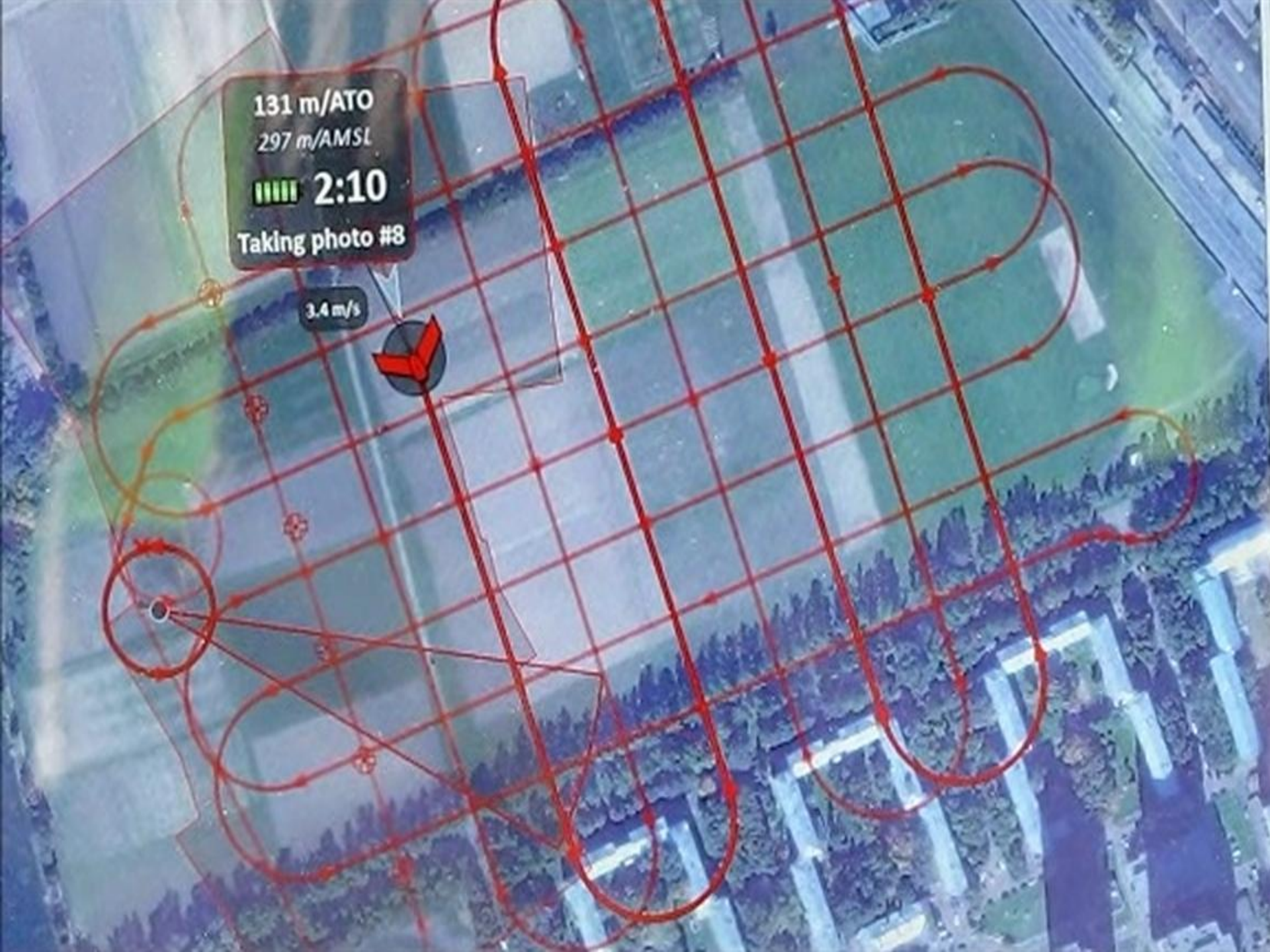
131 m/ATO

297 m/AMSL

|||| 2:10

Taking photo #8

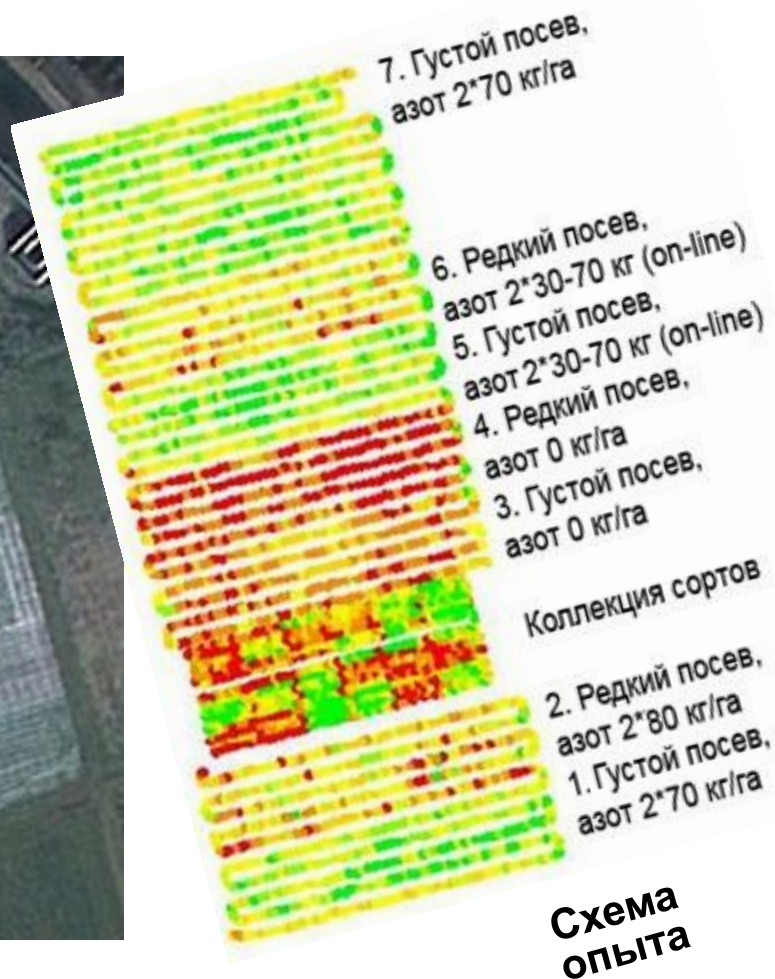
3.4 m/s



УПРАВЛЕНИЕ ПРОДУКЦИОННЫМ ПРОЦЕССОМ ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА



Спутниковый снимок в фазу кущения пшеницы



GIS карта NDVI полученная оптическим сенсором



Спутниковый снимок после уборки урожая





Межгосударственный консультативный совет "Радионавигация"

(создан Решением Совета глав правительств Содружества Независимых Государств от 22 января 1993 года преобразован в Межгосударственный совет "Радионавигация" Решением Экономического совета Содружества Независимых Государств от 16 марта 2001 года)



Подкомитет ПК 08 «Радионавигационные средства и системы управления в сельском хозяйстве»

Технического комитета ТК 363 «Радионавигация»
Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии
(создан при РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева
15 марта 2012 года)



Руководитель ПК 08: зав. кафедрой организации и технологий гидромелиоративных и строительных работ РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, *д. техн. н., профессор В.И. Балабанов*

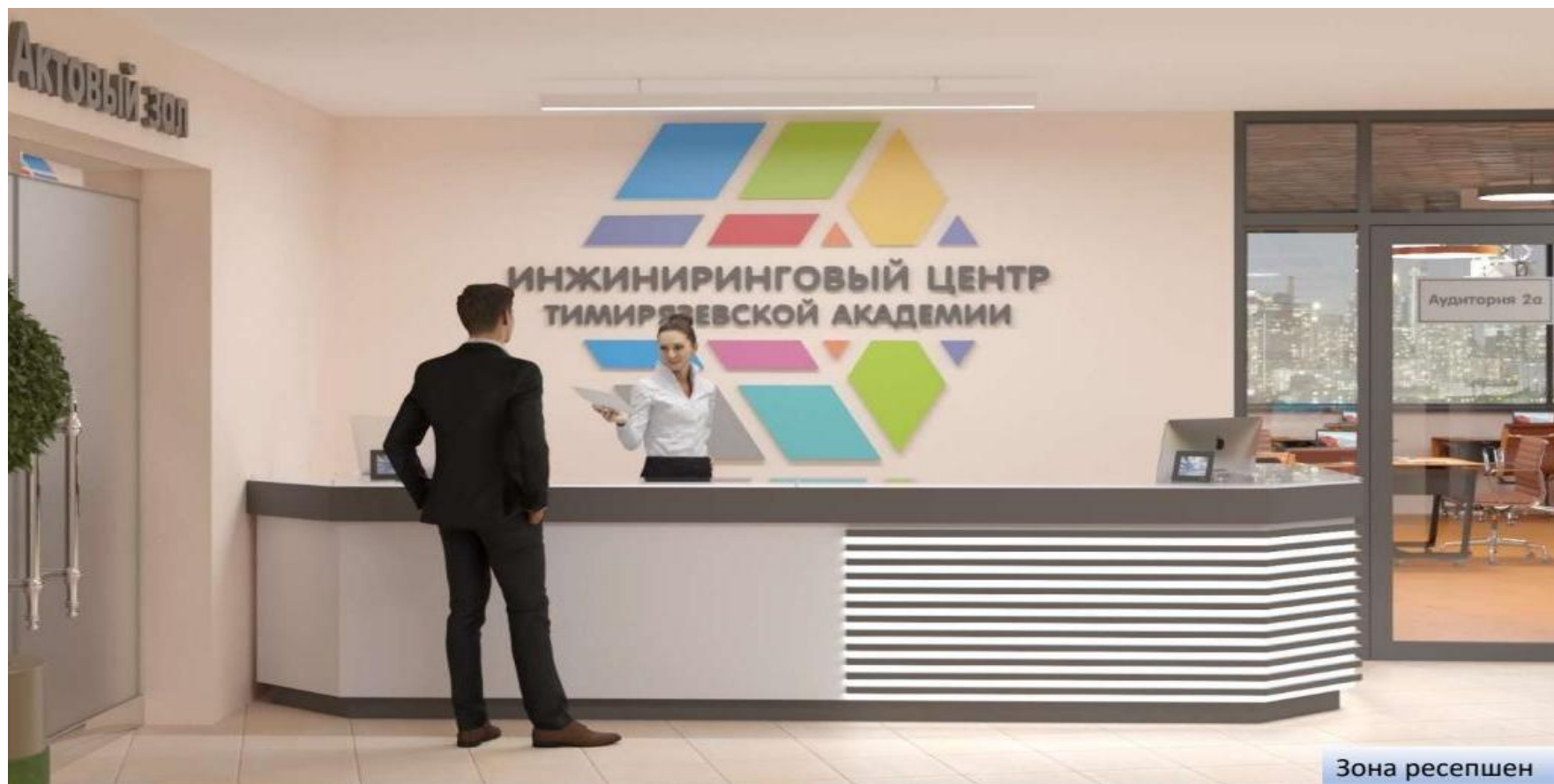
ПК 08 «Радионавигационные средства и системы управления в сельском хозяйстве»

- 1. ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А.Тимирязева»**
- 2. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» (ФГБНУ ФНАЦ ВИМ)**
- 3. ФГБНУ «Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению АПК» (ФГБНУ Росинформагротех)**
- 4. ОАО «Научно-исследовательский институт микроэлектронной аппаратуры «Прогресс» (ОАО «НИИМА «Прогресс»)**
- 5. ОАО «АВАНГАРД»**
- 6. ЗАО КБ «НАВИС»**
- 7. ЗАО «НИИ Прикладной телематики»**
- 8. ЗАО «ГЕОМИР»**
- 9. ООО «Фарватер»**
- 10. СП «Руснавгеосеть»**
- 11. ООО «Навтелеком»**
- 12. Ассоциация ГНСС «ГЛОНАСС-ФОРУМ»**
- 13. Ассоциация испытателей сельскохозяйственной техники и технологий (АИСТ)**
- 14. ООО «Амазоне»**
- 15. ООО «Консультант Агро»**

РАЗРАБОТКА ПК08 НАЦИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ

Группа	Наименование	Дата ввода
Основополагающие стандарты	ГОСТ Р 56084-2014. Глобальная навигационная спутниковая система. Система навигационно-информационного обеспечения координатного земледелия. Термины и определения	01.03.2015
	ГОСТ Р 56538-2015 Глобальная навигационная спутниковая система. Система навигационно-информационного обеспечения координатного земледелия. Классификация систем	01.01.2016
	ГОСТ Р 56412-2015.Глобальная навигационная спутниковая система. Система навигационно-информационного обеспечения координатного земледелия. Основные требования	28.05.2015
Оборудование систем	ГОСТ Р 56054-2014. Система навигационно-информационного обеспечения координатного земледелия. Назначение, состав и характеристики бортового навигационно-связного оборудования телематических систем мониторинга и диспетчеризации сельскохозяйственной техники	01.01.2015
Системы автоматизированного управления движением	Требования к функциям и задачам, решаемым системами автоматизированного управления движением сельскохозяйственной техники	2020
	Назначение, состав и характеристики программно-технических комплексов систем автоматизированного управления движением сельскохозяйственной техники	2020
Телематические системы	Требования к функциям и задачам, решаемым телематическими системами мониторинга и диспетчеризации сельскохозяйственной техники	
	Назначение, состав и характеристики программно-технических комплексов телематических систем мониторинга и диспетчеризации сельскохозяйственной техники	
Системы автоматизированного управления механизированными процессами	Требования к функциям и задачам, решаемым системами автоматизированного управления механизированными процессами	
	Назначение, состав и характеристики программно-технических комплексов систем автоматизированного управления механизированными процессами	
Системы мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения	Требования к функциям и задачам, решаемым системами мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения	
	Назначение, состав и характеристики программно-технических комплексов систем мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения	
Информационно-аналитические системы проектирования технологий координатного земледелия	Требования к функциям и задачам, решаемым информационно-аналитическими системами проектирования технологий координатного земледелия	
	Назначение, состав и характеристики программно-технических комплексов информационно-аналитических систем проектирования технологий координатного земледелия	

**Грант Минобрнауки России № 075-15-2021-032
от «23» марта 2021 г. в форме субсидии на создание и
развитие инженерингового центра на базе
образовательной организации высшего образования и
(или) научной организации в рамках реализации
федерального проекта «Развитие инфраструктуры
для научных исследований и подготовки кадров»
национального проекта «Наука и университеты»**



Роботизированный комплекс для отбора образцов почвенных проб на местности RoboProb I

ПАК RoboProb I обладает следующими характеристиками:

- Точность позиционирования GPS/ГЛОНАСС: до 1 м;
- Количество отобранных смешанных почвенных проб за 1 маршрут: до 36 шт.
- Скорость движения на местности от точки до точки: до 30 км/ч;
- **Производительность смешанных проб в час: до 30 шт.**
- Персонал по обслуживанию комплекса: 1 человек.

Имеет преимущества перед ручным отбором:

- **Высокая производительность: заменяет 5 человек на ручном отборе проб;**
- **Полная автоматизация от отбора пробы до ее маркировки и упаковки;**
- **Гарантированное автоматикой качество отбора почвенных проб.**



Комплекс для отбора образцов почвенных проб на местности RoboProb II (полная автоматизация отбора почвенных проб)

ПАК RoboProb II обладает следующими характеристиками:

- Точность позиционирования GPS/ГЛОНАСС: до 1 м;
- Количество отобранных смешанных почвенных проб за 1 маршрут: до 36 шт.
- Скорость движения на местности от точки до точки: до 35 км/ч;
- **Производительность смешанных проб в час: до 20 шт.**
- Персонал по обслуживанию комплекса: 1 человек.



НАВИГАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ КООРДИНАТНОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ



Москва 2013



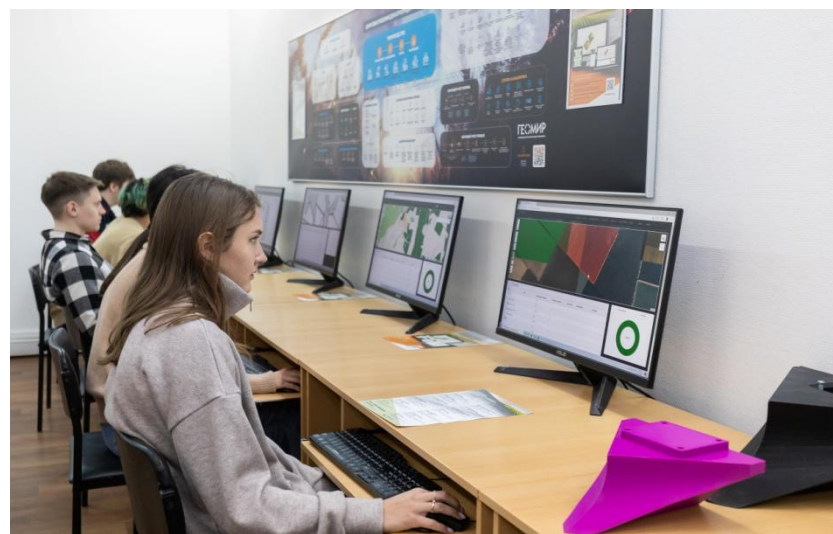
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ТЕХНОЛОГИИ, ТЕХНИКА И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ КООРДИНАТНОГО (ТОЧНОГО) ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Учебник для высших учебных заведений



ЦЕНТР ГК «ГеоМир»



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- 1. Координатное (точное) земледелие является одним из направлений модернизации аграрного комплекса Российской Федерации. Его суть — интегрированный процесс управления ростом растений в соответствии с их потребностями, внедрение экономических технологий, способствующих повышению плодородия почв и, как следствие, получению стабильных урожаев при минимальных затратах.**
- 2. Необходима целевая государственная поддержка развития навигационных технологий, автоматизации, роботизации и других систем управления агропромышленного производства.**
- 3. Необходима государственная поддержка разработки национальных стандартов по координатному земледелию.**

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

