



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

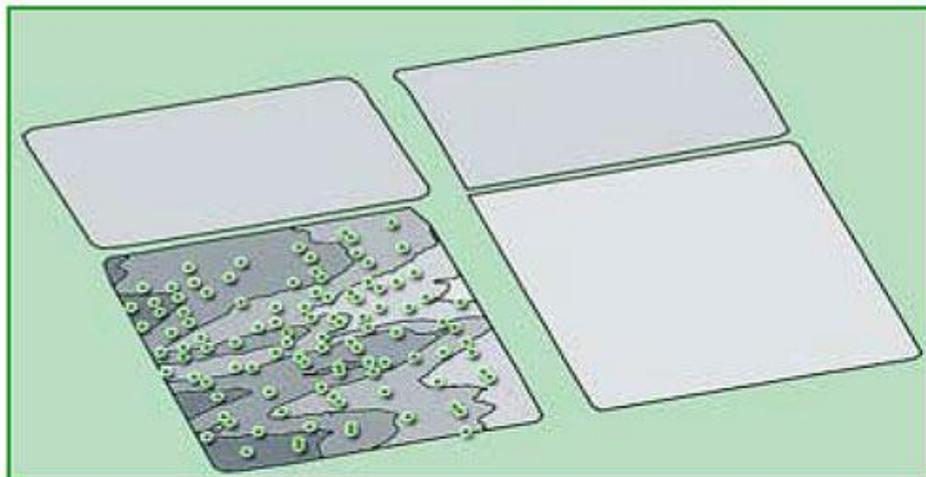
Дата съемки: 5 ноя 2009

55°50'14.26" С

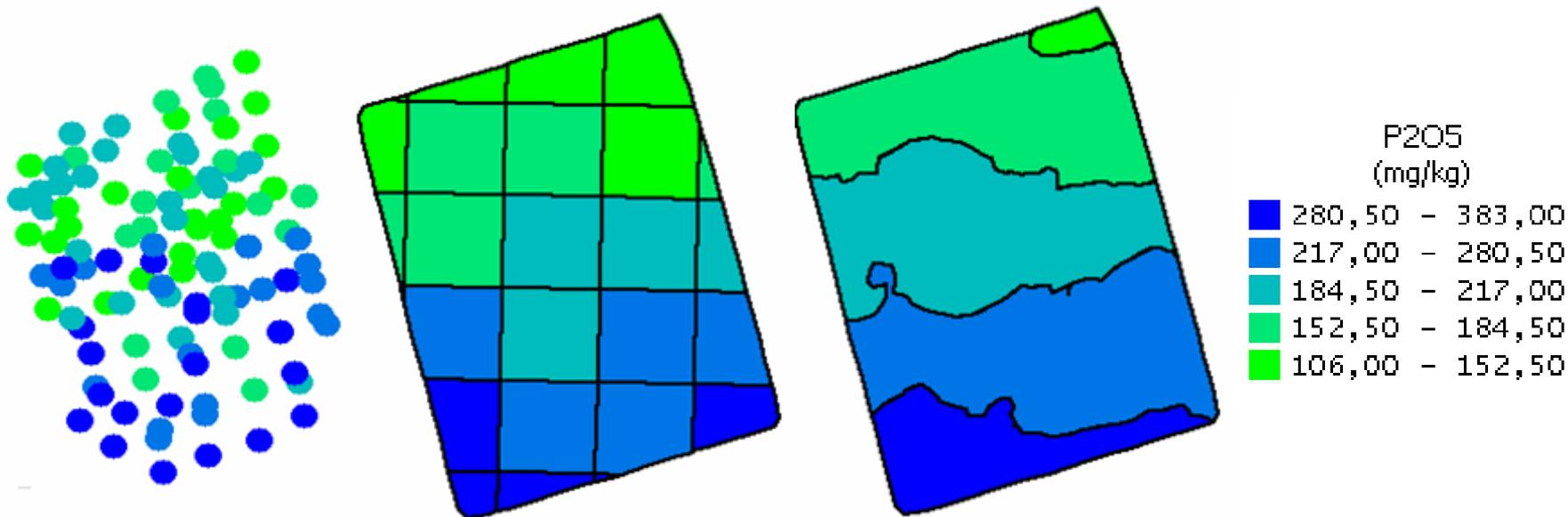
37°33'50.33" В

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 Sampo-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



# 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**

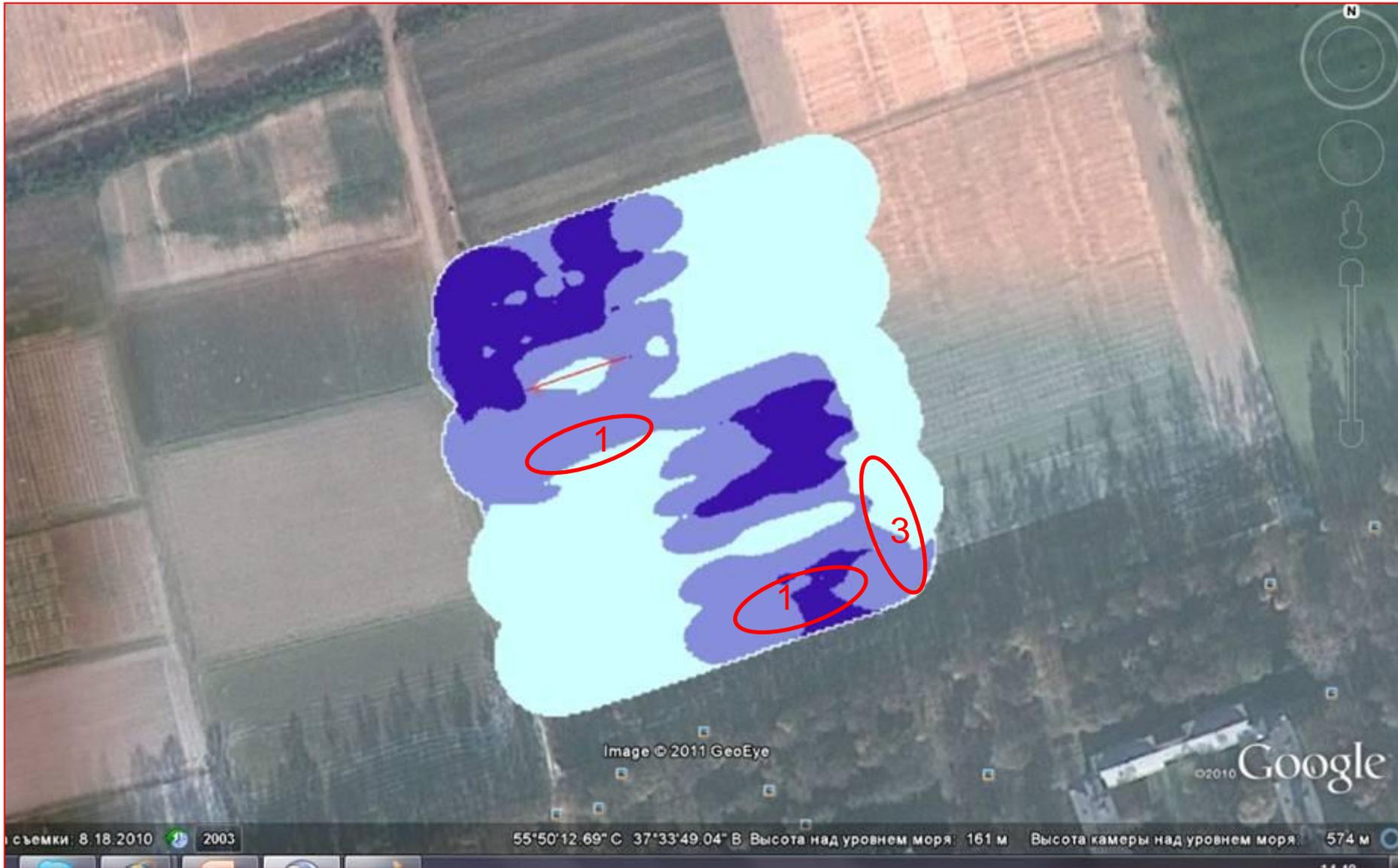
# ШИРИНА СТЫКОВЫХ МЕЖДУРЯДИЙ ПРИ ПОСЕВЕ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР И ОТКЛОНЕНИЯ ОТ СТАНДАРТНОЙ ВЕЛИЧИНЫ МЕЖДУРЯДИЙ СЕЯЛКИ

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	<b>16,3 - 17,0</b>	<b>+ (4,3 - 5,0)</b>	<b>13,2 - 13,5</b>	<b>+ (1,5 - 2,3)</b>
Ячмень	<b>14,0 - 15,2</b>	<b>+ (2,0 - 4,3)</b>	<b>12,3 - 13,5</b>	<b>+ (0,3 - 1,5)</b>

# ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЕ ВНЕСЕНИЕ АГРОХИМИКАТОВ



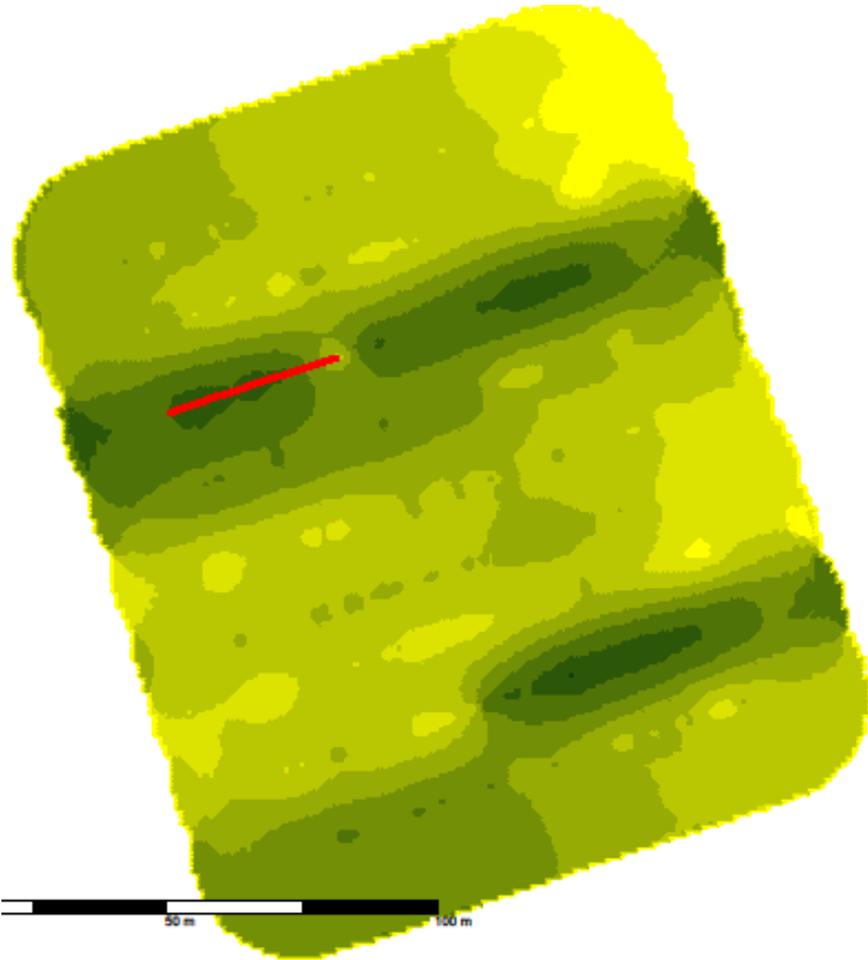
# Карта внесения азотных удобрений



# Система RT200 GreenSeeker



# Карты биомассы озимой пшеницы (индекс *NDVI*)



До подкормки



После подкормки

# ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ (БПЛА)

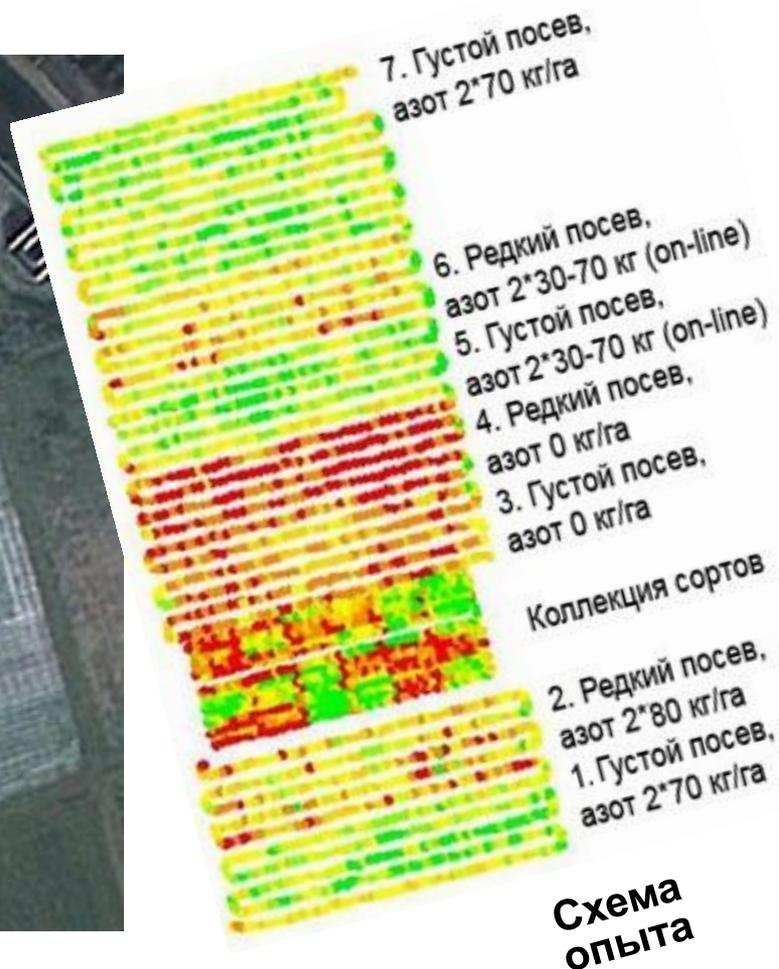




# УПРАВЛЕНИЕ ПРОДУКЦИОННЫМ ПРОЦЕССОМ ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА



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*

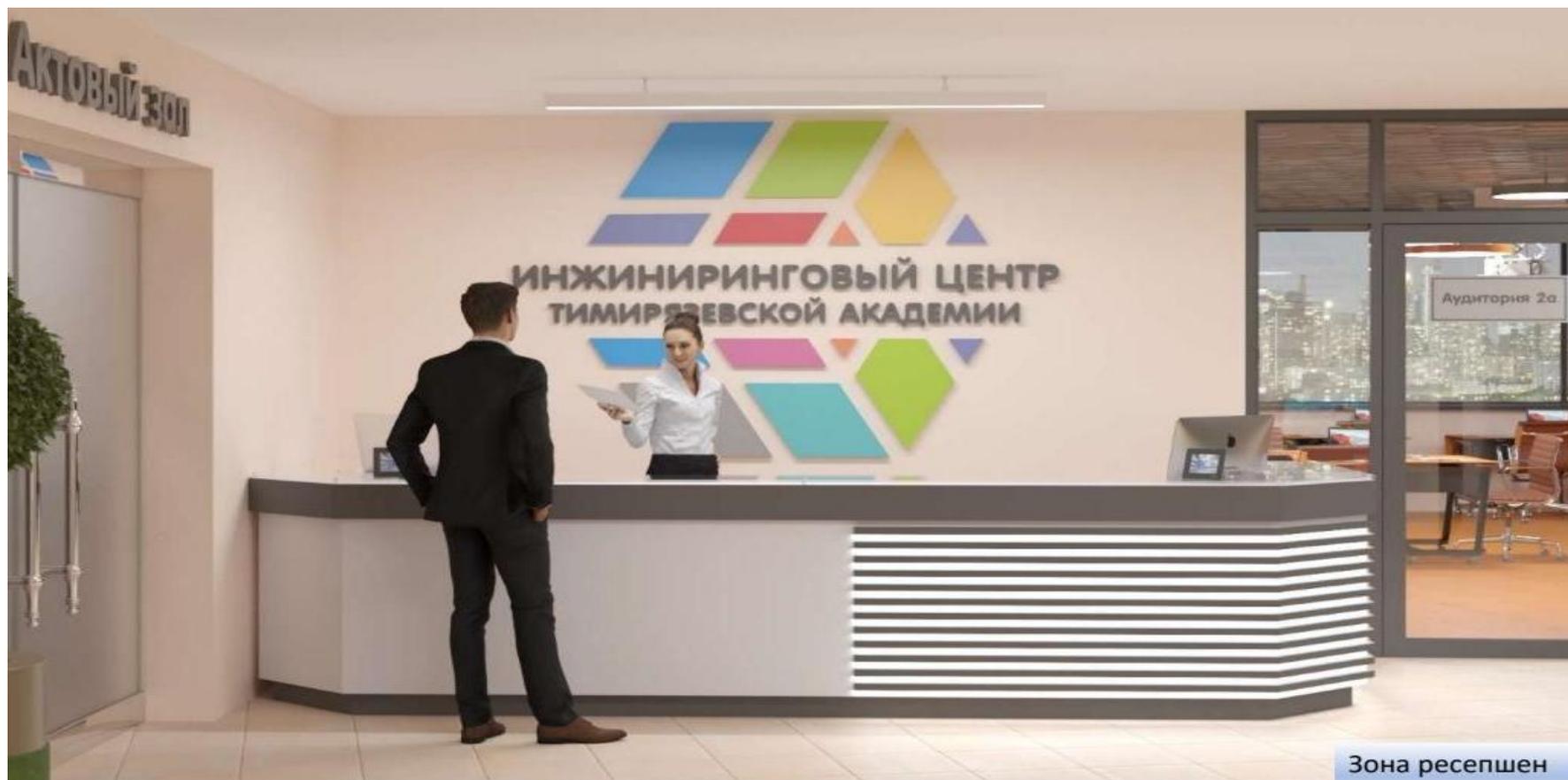
# **ПК 08 «Радионавигационные средства и системы управления в сельском хозяйстве»**

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

**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!**

