



Первая международная
конференция
Цифровизация
сельского хозяйства
и органическое производство
ADOP - 2021

**Программа
конференции
и тезисы**
7-9 июня 2021 года
г. Санкт-Петербург
Россия



Организаторы

- Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук» (СПб ФИЦ РАН, Санкт-Петербург, Россия)
- Технический университет Кайзерслаутерна (ТУ Кайзерслаутерна, Кайзерслаутерн, Германия)

В сотрудничестве с Германским домом науки и инноваций в Москве (DWIH, Россия)

Спонсоры

- Акционерное общество «Российский Сельскохозяйственный банк»

Сопредседатели конференции

- Профессор Карстен Бернс, ТУ Кайзерслаутерна
- Академик РАН Александр Костяев, СПб ФИЦ РАН

Комитеты

Председатель программного комитета

- Андрей Ронжин, СПб ФИЦ РАН

Члены программного комитета

- Карстен Бернс, Германия
- Владо Делик, Сербия
- Иван Ермолов, Россия
- Мехмет Гузей, Турция
- Оливер Йокич, Германия
- Ильшат Мамаев, Германия
- Франсиско Мас, Испания
- Роман Мещеряков, Россия
- Франческо Пьери, Италия
- Мирко Ракович, Сербия
- Ной Веласкес, Мексика

Сопредседатели организационного комитета

- Наталья Кашина, СПб ФИЦ РАН
- Антон Савельев, СПб ФИЦ РАН
- Владимир Суровцев, СПб ФИЦ РАН

Члены организационного комитета

- Марина Астапова, СПб ФИЦ РАН
- Полина Черноусова, СПб ФИЦ РАН
- Наталья Дормидонтова, СПб ФИЦ РАН
- Алена Лопотова, СПб ФИЦ РАН
- Анастасия Молотилова, СПб ФИЦ РАН
- Ирина Поднозова, СПб ФИЦ РАН
- Ирина Ватаманюк, СПб ФИЦ РАН

Краткая программа конференции

Понедельник, 7 июня 2021	
08:00-09:30	Онлайн регистрация
09:30-10:00	Церемония открытия: https://zoom.us/j/99092250806?pwd=OXA3V2d0aXdYZVVtSWpFSURCUHUYUT09
10:00-12:00	Пленарная сессия 1: https://zoom.us/j/99092250806?pwd=OXA3V2d0aXdYZVVtSWpFSURCUHUYUT09
	Выступление представителя Германского дома науки и инноваций (DWIN) в Москве
	Выступление представителя АО "Россельхозбанк"
	Ключевой доклад 1: Александр Петриков. Направления и механизмы инновационного развития агропромышленного комплекса России
	Ключевой доклад 2: Сергей Яхнюк. Роль государства в инновационном развитии сельского хозяйства в Нечерноземной Зоне России
	Ключевой доклад 3: Ольга Абрамова. Специфика государственной поддержки органического производства
	Ключевой доклад 4: Альфия Кузнецова. Инновации в сельском хозяйстве стран Евразийского экономического союза
12:00-12:10	Совместная онлайн фотосъемка участников конференции
12:10-13:00	Обеденный перерыв
13:00-15:00	Устная сессия 1: Органическое сельское хозяйство
15:00-15:30	Кофе-брейк
15:30-17.30	Устная сессия 2: Цифровые технологии, производство и рынки органических продуктов
18:00-20:00	Культурная программа
Вторник, 8 июня 2021	
10:00-12:00	Пленарная сессия 2: https://zoom.us/j/99092250806?pwd=OXA3V2d0aXdYZVVtSWpFSURCUHUYUT09
	Ключевой доклад 5: Йоханнес Эгберт и Вальтер Вейманн. Автоматизация и цифровизация в сфере молочного производства
	Ключевой доклад 6: Йерун Кейзер. 30 лет совершенствования роботизированной системы молочного производства: опыт, проблемы, решения
	Ключевой доклад 7: Иван Перов. Роботизированные системы доения - изменение управленческой парадигмы
	Ключевой доклад 8: Сергей Баранов. Цифровизация процессов глубокой переработки молока и управления молочными предприятиями
12:00-13:00	Обеденный перерыв
13:00-15:00	Устная сессия 3: Цифровые технологии и автоматизация в молочном животноводстве
15:00-15:30	Кофе-брейк
15:30-17.30	Устная сессия 4: Цифровые технологии и развитие сельского хозяйства
Среда, 9 июня 2021	
10:00-11:00	Пленарная сессия 3: https://zoom.us/j/99092250806?pwd=OXA3V2d0aXdYZVVtSWpFSURCUHUYUT09
	Ключевой доклад 9: Николай Грязнов. Концепция функционально распределенного управления агроботами для реализации автономного режима
	Ключевой доклад 10: Тим Дэлман и Карстен Бернс. На пути к реалистичному моделированию для сельскохозяйственных роботов
11:00-13:00	Устная сессия 5: Робототехника в сельском хозяйстве
13:00-14:00	Обеденный перерыв
14:00-16:00	Устная сессия 6: Цифровые технологии в сельском хозяйстве
16:00-16:30	Церемония закрытия: https://zoom.us/j/99092250806?pwd=OXA3V2d0aXdYZVVtSWpFSURCUHUYUT09

Программа конференции

Понедельник, 7 июня 2021	
08:00-09:30	Онлайн регистрация
09:30-10:00	Церемония открытия: https://zoom.us/j/99092250806?pwd=OXAZV2d0aXdYZVvtSWpFSURCUHUYUT09 Председатель: Андрей Ронжин
10:00-12:00	Пленарная сессия: https://zoom.us/j/99092250806?pwd=OXAZV2d0aXdYZVvtSWpFSURCUHUYUT09 Председатель: Александр Костяев
	Выступление представителя Германского дома науки и инноваций (DWIN) в Москве
	Выступление представителя АО "Россельхозбанк"
	Ключевой доклад 1: <i>Александр Петриков</i> . Направления и механизмы инновационного развития агропромышленного комплекса России
	Ключевой доклад 2: <i>Сергей Яхнюк</i> . Роль государства в инновационном развитии сельского хозяйства в Нечерноземной Зоне России
	Ключевой доклад 3: <i>Ольга Абрамова</i> . Специфика государственной поддержки органического производства
	Ключевой доклад 4: <i>Альфия Кузнецова</i> . Инновации в сельском хозяйстве стран Евразийского экономического союза
12:00-12.10	Совместная онлайн съемка участников конференции
12:10-13:00	Обеденный перерыв
13:00-15:00	Устная сессия 1: Органическое сельское хозяйство: https://zoom.us/j/99092250806?pwd=OXAZV2d0aXdYZVvtSWpFSURCUHUYUT09 Председатель: Галина Никонова
	Выступление представителя АО "Россельхозбанк"
	<i>Олег Мироненко</i> . Состояние и перспективы развития органического сельского хозяйства в России
	<i>Сергей Коршунов</i> . Нормативно-правовое регулирование органического сельского хозяйства в России и мире
	<i>Валентина Кундиус</i> . Формирование базиса развития органического сельского хозяйства в России
	<i>Галина Никонова</i> . Проблемы производства органической продукции в контексте положений институциональной экономической теории
	<i>Наталья Осипова, Рустам Идрисов</i> . Обзор организационно-правовых проблем в области агропромышленного комплекса: государственно-частное партнёрство, цифровизация производства
	<i>Станислав Сиптиц, Ирина Романенко, Наталья Евдокимова</i> . Рациональное землепользование с учетом фактора климатических изменений в региональных продовольственных системах России
	<i>Ольга Абрамова, Петр Акмаров, Ольга Князева</i> . Развитие цифровизации сельскохозяйственного производства как фактор повышения уровня жизни сельского населения
	<i>Александр Спесивцев, Неля Домшенко, Василий Спесивцев, Юрий Тиличко</i> . Нечетко-вероятностный подход к моделям интеллектуализации сельского хозяйства
15:00-15:30	Кофе-брейк
15:30-17.30	Устная сессия 2: Цифровые технологии, производство и рынки органических продуктов: https://zoom.us/j/99092250806?pwd=OXAZV2d0aXdYZVvtSWpFSURCUHUYUT09 Председатель: Михаил Архипов
	<i>Наталья Никонова, Алексей Никонов</i> . Анализ потенциального спроса на рынке органического молока и молочных продуктов

	<i>Алексей Минин.</i> Цифровые трансформации в аграрной сфере: от сельскохозяйственного товаропроизводителя до игроков глобальной торговли
	<i>Владислав Минин, Елена Валкама, Дмитрий Максимов, Антон Захаров.</i> Метод, используемый для формирования «умного» органического сельскохозяйственного производства
	<i>Инна Цыганок.</i> Перспективы использования ресурсов коневодства в органическом сельском хозяйстве
	<i>Наталья Лунина, Ольга Прозоровская.</i> Персонал для цифровизации сельского хозяйства и органического производства
	<i>Вячеслав Козлов, Николай Платоновский.</i> Проблемы и решения по развитию цифровизации в сельском хозяйстве
	<i>Святослав Лоскутов, Ян Пухальский, Алексей Митюков, Владимир Рыбакин, Наталья Игнатьева.</i> Влияние ультрадисперсной суспензии гуминового сапропеля на экссудацию органических кислот у растений разных семейств
	<i>Абусупян Дибиров, Хапсат Дибирова.</i> Перспективы и проблемы цифровизации аграрной экономики
18:00-20:00	Культурная программа
Вторник, 8 июня 2021	
10:00-12:00	Пленарная сессия 2: https://zoom.us/j/99092250806?pwd=OXAZV2d0aXZlZWVtSWpFSURCUHlYUT09 Председатель: Владимир Суровцев
	Ключевой доклад 5: <i>Йоханнес Эгберт, Вальтер Вейманн.</i> Автоматизация и цифровизация в сфере молочного производства
	Ключевой доклад 6: <i>Йерун Кейзер.</i> 30 лет совершенствования роботизированной системы молочного производства: опыт, проблемы, решения
	Ключевой доклад 7: <i>Иван Перов.</i> Роботизированные системы доения как смена управленческой парадигмы
	Ключевой доклад 8: <i>Сергей Баранов.</i> Цифровизация процессов глубокой переработки молока и управления молочными предприятиями
12:00-13:00	Обеденный перерыв
13:00-15:00	Устная сессия 3: Цифровые технологии и автоматизация в молочном животноводстве: https://zoom.us/j/99092250806?pwd=OXAZV2d0aXZlZWVtSWpFSURCUHlYUT09 Председатель: Елена Паюрова
	<i>Данила Козлов.</i> Роботизированная ферма в России. Практический опыт
	<i>Лидия Королева.</i> Современные технологии контроля затрат на высокотехнологичном молочном комплексе
	<i>Игорь Дю.</i> Цифровизация органического молочного животноводства в России
	<i>Елена Тюренкова, Ольга Васильева.</i> Новые потребности и дополнительные возможности цифровых технологий в принятии решений в животноводстве
	<i>Елена Йелдырым, Лариса Ильина, Георгий Лаптев, Валентина Филиппова, Евгений Бражник, Наталья Новикова, Дарья Тюрина, Николай Тарлавин, Екатерина Пономарева.</i> Количественный анализ экспрессии бактериальных генов, как прогностических маркеров метаболических нарушений с целью мониторинга состояния здоровья молочного скота
	<i>Владимир Суровцев, Юлия Никулина, Елена Паюрова.</i> Развитие производства органического молока в России: предпочтительные регионы с точки зрения устойчивого развития
15:00-15:30	Кофе-брейк
15:30-17.30	Устная сессия 4: Цифровые технологии и развитие сельского хозяйства:

	<p>https://zoom.us/j/99092250806?pwd=OXA3V2d0aXdYZVvtSWpFSURCUHIYUT09 Председатель: Касим Лайшев</p> <p><i>Алексей Иванов, Александр Канашенков, Жанна Иванова. Пространственная неоднородность литогенной мозаики дерново-подзолистых почв Чудской низменности и эффективность системы прецизионного удобрения</i></p> <p><i>Лариса Ильина Валентина Филиппова Елена Йелдырым, Георгий Лаптев, Касим Лайшев. Профилирование микробных сообществ рубца северного оленя: характеристика и возрастной анализ</i></p> <p><i>Касим Лайшев, Александр Прокудин. Результаты исследования бруцелл, циркулирующих в природном очаге бруцеллеза северных оленей на Таймыре</i></p> <p><i>Андрей Дубровин, Николай Тарлавин, Евгений Бражник, Вероника Меликиди. Терминальный ПДРФ и количественный ПЦР- анализ для определения изменений микробиоты домашней птицы и экспрессии генов при использовании пробиотических штаммов</i></p> <p><i>Марина Политова. Цифровые платформы как инструмент поддержки селекционного процесса в коневодстве</i></p> <p><i>Михаил Архипов, Юрий Тюкалов, Татьяна Данилова, Николай Потрахов, Николай Староверов, Сергей Летунов. Управляемое зерновое производство как элемент рационального природопользования, обеспечивающий производство экономически ценного зерна с минимальным уровнем скрытых повреждений</i></p> <p><i>Наталья Севостьянова, Елена Шкодина, Ольга Трезорова, Мария Жукова. Влияние лазерной стимуляции на урожайность и качество зерна овса</i></p> <p><i>Людмила Жичкина, Владимир Носов, Кирилл Жичкин, Ольга Мусина, Лариса Мелешкина, Елена Артемова. Экологические аспекты сезонной динамики трипсов пшеницы и трофические связи в агроценозах пшеницы</i></p>
Среда, 9 июня 2021	
10:00-11:00	<p>Пленарная сессия 3: https://zoom.us/j/99092250806?pwd=OXA3V2d0aXdYZVvtSWpFSURCUHIYUT09 Председатель: Андрей Ронжин</p> <p>Ключевой доклад 9: <i>Николай Грязнов. Концепция функционально распределенного управления агроботами для реализации автономного режима</i></p> <p>Ключевой доклад 10: <i>Тим Дэлман и Карстен Бернс. На пути к реалистичному моделированию для сельскохозяйственных роботов</i></p>
11:00-13:00	<p>Устная сессия 5: Робототехника в сельском хозяйстве: https://zoom.us/j/99092250806?pwd=OXA3V2d0aXdYZVvtSWpFSURCUHIYUT09 Председатель: Роман Мещеряков</p> <p><i>Кристиан Коттинг, Эйке Гассен, Карстен Бернс. Роботизированная платформа для виноградников на крутых склонах</i></p> <p><i>Максим Николаев, Иван Несмиянов, Виктор Жога, Алексей Иванов. Параметры обоснования и планирование траекторий захвата для роботизированной погрузки и транспортировки</i></p> <p><i>Рашид Курбанов, Наталья Захарова. Определение площади полегания ярового ячменя с помощью беспилотного летательного аппарата</i></p> <p><i>Александр Смирнов, Николай Тесля. Координация коалиции роботов в точном сельском хозяйстве посредством смарт-контрактов в блокчейне</i></p> <p><i>Роман Мещеряков, Александр Саломатин, Дмитрий Сенчук, Александр Широков. Сценарий поиска, обнаружения и контроля инвазивных видов растений с использованием беспилотных авиационных систем</i></p> <p><i>Хаси Мехмет Гюзей, Алпарслан Гюзей, Мехмет Мутлу Акинчи. Оптимальное</i></p>

	<p>энергопотребление при опрыскивании сельскохозяйственного поля с помощью нескольких БПЛА</p> <p><i>Глеб Тевяшов, Марк Матченко, Андрей Мигачев, Ринат Галин, Константин Кулагин, Петр Трефилов, Николай Голобурдин, Родион Онисимов.</i> Алгоритм мульти-дронного планирования оптимальной траектории и охвата сельскохозяйственных полей</p>
13:00-14:00	Обеденный перерыв
14:00-16:00	<p>Устная сессия 6: Цифровые технологии в сельском хозяйстве: https://zoom.us/j/99092250806?pwd=OXAZV2d0aXdYZVVtSWpFSURCUHIYUT09 Председатель: Антон Савельев</p> <p><i>Михаил Виноградов, Игорь Кан, Ирина Ватаманюк.</i> Архитектура распределенной сенсорной системы для автоматизированного тепличного комплекса</p> <p><i>Томаш Туречек, Павел Вараша, Элжбета Тутецкова, Вацлав Псота, Петер Янку, Вит Степанек, Адам Викторин, Роман Сенкерик, Роман Яшек, Бронислав Шрамков, Иоаннис Гривас, Зузана Коминкова Оплаткова.</i> Использование глубокого обучения для подсчета белокрылок в теплицах для выращивания томатов</p> <p><i>Евгений Еремченко, Алена Захарова.</i> Пример (Кейс) магнитного выравнивания крупного рогатого скота: понимание визуальных аберраций спутниковых изображений</p> <p><i>Алексей Степанов, Татьяна Асеева, Константин Дубровин.</i> Прогнозирование урожайности сои в сельскохозяйственных регионах Дальнего Востока России с использованием данных дистанционного зондирования</p> <p><i>Галина Камышова, Дмитрий Соловьев, Надежда Терехова, Дмитрий Колганов.</i> Разработка подходов к интеллектуализации систем управления орошением</p> <p><i>Елена Павловская, Алена Захарова, Дмитрий Титарев.</i> Алгоритм расчета доз минеральных удобрений на основе линейной оптимизационной модели</p> <p><i>Марина Астапова, Антон Савельев, Юрий Марков.</i> Метод мониторинга выращивания микрозелени в контейнерах с использованием компьютерного зрения в инфракрасном и видимом диапазонах</p>
16:00-16:30	<p>Церемония закрытия: https://zoom.us/j/99092250806?pwd=OXAZV2d0aXdYZVVtSWpFSURCUHIYUT09 Председатель: Андрей Ронжин</p>

Аннотации

Пленарная сессия 1

Ключевой доклад 1



Александр Петриков, академик РАН, руководитель Всероссийского института аграрных проблем и информатики имени А.А. Никонова – филиала ФГБНУ ФНЦ аграрной экономики и социального развития сельских территорий ВНИИЭСХ, Москва, Россия.

Название доклада: Направления и механизмы инновационного развития агропромышленного комплекса России.

Аннотация: Проведена оценка уровня и основных проблем инновационного развития агропродовольственного сектора в контексте обеспечения его устойчивого развития. Рассмотрены направления и механизмы совершенствования научно-технологической политики в АПК с целью ослабления его зависимости от импорта технологий и неравномерности инновационного развития крупного и малого бизнеса. Обосновываются предложения по развитию государственного и частного секторов сельскохозяйственной науки и формированию системы внедрения результатов НИР в производство на основе частно-государственного партнерства.

Ключевой доклад 2



Сергей Яхнюк, Депутат Государственной Думы Федерального собрания Российской Федерации, член комитета Государственной Думы по аграрным вопросам, Кингисеппский избирательный округ №112, Ленинградская область, Россия.

Название доклада: Роль государства в инновационном развитии сельского хозяйства в Нечерноземной Зоне России.

Аннотация: Инновации и темпы развития отраслей сельского хозяйства в Нечерноземье. Ленинградская область как регион опережающего инновационного развития аграрного сектора. Эффективность федеральной и региональной поддержки инвестиций и освоения инноваций в отрасли региона.

Ключевой доклад 3



Ольга Абрамова, заместитель Председателя Правительства Удмуртской Республики, Министр сельского хозяйства и продовольствия Удмуртской Республики, Россия.

Название доклада: Специфика государственной поддержки органического производства.

Аннотация: Представлены тенденции развития органического сельского хозяйства в Удмуртской Республике. Проанализированы опыт и эффективность продвижения органических продуктов, произведенных в регионе, на внутренний и зарубежный рынок. Рассмотрены возможности использования цифровых технологий при производстве органических продуктов. Особое внимание уделено анализу эффективности системы государственного регулирования и поддержки органического сельского хозяйства в Удмуртской Республике.

Ключевой доклад 4



Альфия Кузнецова, Заместитель директора по научной работе, Институт стратегических исследований Республики Башкортостан, Уфа, Россия.

Название доклада: Инновации в сельском хозяйстве стран Евразийского экономического союза.

Аннотация: В докладе проанализирована динамика использования органических удобрений в Российской Федерации. Выявлена значительная дифференциация применения органических удобрений между культурами растениеводства. Определено положительное влияние увеличения объемов вносимых органических удобрений на возможности развития производства органической продукции. Особое внимание уделено проблемам неоднородности инвестиций и инновационного развития производства аграрной продукции, в том числе органической, в странах Евразийского экономического союза. Представлен сравнительный анализ конкурентных преимуществ инновационного развития органического сельского хозяйства в странах Евразийского экономического союза.

Пленарная сессия 2

Ключевой доклад 5



Йоханнес Эгберт, Главный консультант по технологиям производства молока, GEA Farm Technologies RUS, Москва, Россия.

Вальтер Вейманн, Эксперт по кормлению; Специалист по управлению стадом при производстве молока в GEA FT, Германия.

Название доклада: Автоматизация и цифровизация в сфере молочного производства.

Аннотация: Стандартизация рабочих процессов необходима для повышения эффективности производства и работы персонала с животными в стадах с большим поголовьем. Процессы проактивного управления поддерживают современные приложения и датчики. Выявление проблем у животных на ранних стадиях уменьшает использование лекарств, сокращает время применения препаратов и лечения коров, уменьшает потери молока. Большой массив детальных данных о процессе доения позволяет формировать необходимую информацию для работы персонала в соответствии с требованиями стандартизации процессов производства, что является основой обеспечения безопасности пищевых продуктов и социально-экономической эффективности.



Ключевой доклад 6



Йерун Кейзер, Генеральный директор ООО "Лейли Рус". Московская область, Россия.

Название доклада: 30 лет совершенствования роботизированной системы молочного производства: опыт, проблемы, решения.

Аннотация: Успешное осуществление автоматизации молочного производства в России и во всем мире: повышение удоев молока, сокращение штата, более здоровые коровы на фермах разных размеров. Практический опыт фермеров, особенности взаимодействия между животными и роботами, техническое обслуживание и управление фермами.

Ключевой доклад 7



Иван Перов, Специалист по системам управления фермой компании ДеЛаваль, аспирант факультета Ветеринарной медицины, университет Аделаиды, Австралия.

Название доклада: Роботизированные системы доения как смена управленческой парадигмы.

Аннотация: Внедрение роботизированных систем доения требует качественного переосмысления имеющихся навыков и опыта управления молочно-товарной фермой. Максимальная реализация новых возможностей построения всех хозяйственных рутин вокруг потребностей коровы, ее комфорта, привычек и особенностей поведения позволяет минимизировать стрессы от взаимодействия с человеком и оборудованием. Повышение качества принимаемых решений, основанных на ежедневных данных по каждой корове, создают условия внедрения про-активной модели управления фермой, принципиально меняют работу со стадом и, как следствие, повышают продуктивное долголетие стада.

Ключевой доклад 8



Сергей Баранов, Глава Российского офиса группы компаний Кизельманн, Москва, Россия.

Название доклада: Цифровизация процессов глубокой переработки молока и управления молочными предприятиями.

Аннотация: Новые вызовы для молочной отрасли. Изменение структуры спроса на молочную продукцию. Новые молочные продукты для новых потребителей. Инновационные технологические решения глубокой переработки молока при производстве «молочных продуктов будущего». Роль цифровых технологий в повышении качества управления, соблюдении требований международных стандартов, обеспечении стабильности качества молочной продукции и экологической безопасности производства. Импортозамещение и локализация производства в компании Кизельманн.

Пленарная сессия 3

Ключевой доклад 9



Николай Грязнов, Институт цифровой безопасности СПбГМУ, Санкт-Петербург, Россия.

Название доклада: Концепция функционально распределенного управления агроботами для реализации автономного режима.

Аннотация: Супервизорный режим управления агроботами предполагает минимизацию вмешательства оператора, что требует расширения диапазона допустимых условий автономного функционирования. Разделение функций между подсистемами и модулями позволяет максимально приблизить кибернетическую архитектуру робота к модели поведения биологических объектов. Внедрение технических аналогов инстинктов, рефлексов и эмоций с точки зрения обеспечения безопасности (технологической, экологической, физической) способно обеспечить переход на новый уровень надежности.

Ключевой доклад 10



Карстен Бернс и Тим Дэлман, Профессора Технического университета Кайзерслаутерна, Германия.

Название доклада: На пути к реалистичному моделированию для сельскохозяйственных роботов.

Аннотация: В настоящее время сельскохозяйственные задачи усложняются в связи с ростом численности населения в мире.

Много исследований проводится в области мобильных сельскохозяйственных роботов, которые могут использовать приложения, чтобы удовлетворить спрос на более высокую производительность и нехватку рабочей силы. Недостатком разработки автономных систем именно в этой области является то, что их тестирование строго ограничено в зависимости от сезона и самого приложения. Такое тестирование и улучшение устойчивости может быть достигнуто, если сначала работать в имитируемой среде, что также является сложной задачей, так как модель реального мира невозможно создать. В данной статье дается обзор типичных сельскохозяйственных задач и эффектов, которые необходимо моделировать, а также описывается, как реализовать соответствующую реальность в имитационных средах. Далее описываются шаги, которые необходимо предпринять для оптимизации результатов.

Устная сессия 1: Органическое сельское хозяйство



Олег Мироненко, Исполнительный директор Национального органического союза РФ, Москва, Россия.

Название доклада: Состояние и перспективы развития органического сельского хозяйства в России.

Аннотация: В докладе будут проанализированы условия развития органического рынка РФ в рамках реализации 280 ФЗ об органической продукции. Рассмотрены возможности экспорта российской продукции на ключевые рынки и импорта зарубежной органики в РФ. Представлен сравнительный анализ законодательства РФ и стран ЕАЭС с точки зрения возможности организации единого органического рынка стран ЕАЭС.



Сергей Коршунов, Председатель Правления Союза органического земледелия, член Общественного совета Минсельхоза РФ, Москва, Россия.

Название доклада: Нормативно-правовое регулирование органического сельского хозяйства в России и мире.



Аннотация: Законодательные и нормативные основы органического сельского хозяйства - отличия в разных странах. Основные общепринятые мировые стандарты органической продукции – стандарты ЕС и США (два самых крупных рынка органической продукции), Японии. Нормативно-правовая база России в сфере органического сельского хозяйства – федеральный закон №280-ФЗ, четыре национальных стандарта. Вопросы взаимопризнания стандартов между странами, алгоритмы выбора стандартов для сертификации, экспорт. Система сертификации органической продукции в России.



Валентина Кундиус, Кафедра Экономики, анализа и информационных технологий ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Россия.

Название доклада: Формирование базиса развития органического сельского хозяйства в России.

Аннотация: Развитие органического сельского хозяйства является современным и стратегическим трендом аграрной отрасли и агробизнеса не только зарубежных стран, но и российской экономики. В докладе представлены результаты научных исследований ресурсного потенциала органического сельского хозяйства в регионах юга Сибири, формирования базиса развития производства и рынка органической продукции. Обоснованы результаты анализа и векторы развития локального рынка, технологии производства органической продукции, анкетного опроса потребителей и производителей о перспективности органического агропроизводства, его нормативно – правового обеспечения, составляющие концепции развития органического сельского хозяйства на основе биоинтенсивных технологий.

	<p>Галина Никонова, Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук (СПб ФИЦ РАН) – Институт аграрной экономики и развития сельских территорий, г. Пушкин, Санкт-Петербург, Россия.</p> <p>Название доклада: Проблемы производства органической продукции в контексте положений институциональной экономической теории.</p> <p>Аннотация: Производство органической продукции - это проблема не только поддержания оптимального баланса между ведением хозяйственной деятельности и сбережением природы. Необходимо обеспечить одновременно соблюдение технологических требований и требуемый уровень конкурентоспособности продукции на рынке. В рамках институциональной парадигмы рассмотрены современные риски товаропроизводителей и их возможности для преодоления барьеров выхода на продовольственный рынок. Установлены типы производственных и транзакционных издержек, определяющие степень устойчивости производства, возможные качественные изменения и выбор конкретной стратегии деятельности хозяйств.</p>
	<p>Наталья Осипова, Рустам Идрисов, Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской Академии наук, Санкт-Петербург, Россия.</p> <p>Название доклада: Обзор организационно-правовых проблем в сфере агропромышленного комплекса: государственно-частное партнерство, цифровизация производства.</p> <p>Аннотация: В российском законодательстве единство экономического пространства, создание условий для устойчивого социально-экономического роста населения страны, социальная, политическая и экономическая солидарность включены в основные и значимые права. Поэтому позитивные изменения в экономике и повышение благосостояния населения неприемлемы без современного развития сельского хозяйства. В статье рассматриваются основные правовые, социальные и экономические проблемы агропромышленного комплекса Российской Федерации. Представлена схема трех групп актуальных проблем агропромышленного комплекса России. В статье анализируется правовое регулирование агропромышленного комплекса, деятельность органов государственной власти. Исследуется институт государственно-частного партнерства, варианты использования цифровых технологий в сельском хозяйстве, влияние агро-акрополя на агропромышленный комплекс. Рассматривается вопрос о правовой природе аграрного права в юридической науке. Обсуждается также опыт зарубежных стран в решении организационно-правовых проблем развития агропромышленного комплекса. Предложены перспективы устранения проблем с учетом результатов в области развития сельского хозяйства.</p>



Станислав Сиптиц, Ирина Романенко, Наталья Евдокимова, Всероссийский институт аграрных проблем и информатики им. А.А. Никонова, филиал Федерального научного центра аграрной экономики и социального развития сельских территорий - Всероссийский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства, Москва, Россия.

Название доклада: Стратегии землепользования в региональных продовольственных системах России в условиях изменения климата
В программе - Рациональное землепользование с учетом фактора климатических изменений в региональных продовольственных системах России

Аннотация: В статье описана методика определения целевых направлений стратегии землепользования в региональных агропродовольственных системах России в условиях изменения климата, алгоритм и математическая модель обоснования эффективной стратегии землепользования. В статье показано, что замена агроэкологического потенциала пахотными землями может быть эффективной стратегией для некоторых регионов. Альтернативами являются рост производительности и сочетание экстенсивных и интенсивных стратегий. Процесс адаптации агропродовольственной системы к изменениям климата можно представить в виде последовательности этапов: сбор и обработка большого объема данных, характеризующих региональные агропродовольственные системы; прогноз урожайности; построение социально-экономического сценария в зависимости от целевого направления развития региональной агропродовольственной системы в случае снижения агроэкологического потенциала в условиях изменения климата; выбор стратегии на основе анализа решений экономико-математической модели. Развитие цифровых платформ может помочь процессу адаптации агропродовольственных систем к изменению климата.




Ольга Абрамова, Министерство сельского хозяйства и продовольствия Удмуртской Республики, Ижевск, Россия.

Петр Акмаров, Ольга Князева, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, Ижевск, Россия.

Название доклада: Развитие сельскохозяйственного производства как основной фактор повышения жизненного уровня сельского населения.

Аннотация: Экономическое развитие региона оказало влияние на уровень жизни населения. Выделены регионы России с высоким уровнем социально-экономического развития и отстающие регионы. Выявлены тенденции и причины неравномерного развития отдельных территорий страны. Авторы предлагают новый подход к оценке регионального развития, основанный на учете отраслевой специфики развития территорий. С использованием методов кластерного анализа выделены сельскохозяйственные регионы и показаны особенности формирования их потенциала. На основе регрессионных моделей доказано влияние инвестиций как основного фактора развития сельскохозяйственного производства. Подчеркивается роль современных технологий и цифровизации в агропромышленном комплексе. В статье дана оценка резервов роста сельскохозяйственного производства и возможности повышения

	<p>уровня жизни сельского населения. Авторы приходят к выводу, что эффективность регионального управления должна определяться в зависимости от региональных особенностей на основе оценки уровня использования существующего потенциала территориального развития.</p>
	<p>Александр Спесивцев, Василий Спесивцев, Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской Академии наук, (СПб ФИЦ РАН), Санкт-Петербург, Россия.</p> <p>Неля Домченко, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет» (СПбГУ), Санкт-Петербург, Россия.</p> <p>Юрий Тиличко, Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского, Санкт-Петербург, Россия.</p> <p>Название доклада: Нечетко-вероятностный подход к моделям интеллектуализации сельского хозяйства.</p> <p>Аннотация: В сельском хозяйстве, где практически все основные решения по управлению технологиями и производством принимаются человеком, возникает необходимость разработки принципиально новых методологических подходов и математических методов оценки состояния социо-экологических биосистем. Предлагаемый нечетко-вероятностный подход является одним из наиболее удобных способов извлечения и формализации интеллектуальных знаний эксперта в аналитическом выражении. В то же время нечетко-вероятностная модель, по определению, обладает свойством интеллектуальной математической модели, поскольку она непосредственно представляет опыт высококвалифицированных специалистов в предметной области. Кроме того, аналитическое выражение дает возможность его компьютерного использования и возможность извлечения дополнительной информации об изучаемом процессе или явлении. Исследование проиллюстрировано двумя примерами из различных областей сельского хозяйства для доказательства универсальности предлагаемого метода построения интеллектуальных математических моделей в ситуации неопределенности. Так, при оценке мест для строительства технических станций обслуживания сельскохозяйственного производства или определении степени эпизоотии сибирской язвы, факторные пространства, в которых решаются задачи, наряду с количественными, содержат неколичественные ("виртуальные") переменные. Бесценным свойством нечетко-вероятностного подхода, наряду с использованием знаний в отсутствие данных, является значительная - на порядки – экономия времени и затрат на построение интеллектуальной математической модели.</p>

Устная сессия 2: Цифровые технологии, производство и рынки органических продуктов



Наталья Никонова, Алексей Никонов, Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук (СПб ФИЦ РАН) – Институт аграрной экономики и развития сельских территорий, г. Пушкин, Санкт-Петербург, Россия.

Название доклада: Анализ потенциального спроса на рынке органического молока и молочных продуктов.

Аннотация: Актуальность исследования предопределена общемировой тенденцией распространения производства органических продуктов питания и изменением предпочтений населения в пользу здорового питания. Целью исследования является определение потенциальных финансовых возможностей домохозяйств в Российской Федерации для формирования устойчивого спроса на органическую продукцию и более детальное изучение этого вопроса применительно к рынку молока и молочной продукции в Санкт-Петербурге. Исследование основано на экономико-статистическом анализе данных Росстата и Петростата, а также результатах обработки данных анкетного опроса жителей Санкт-Петербурга в январе-феврале 2021 года. В соответствии с целями исследования были выявлены тенденции изменения денежных доходов и расходов на приобретение продуктов питания с учетом количества детей в семьях по Российской Федерации в целом. В то же время наблюдается низкий уровень доступности традиционных молочных и других продуктов питания для семей с 2 и более детьми в возрасте до 16 лет, что свидетельствует о низком потенциальном спросе на органические продукты. Было установлено, что предложение органических продуктов питания на продовольственном рынке страны и Санкт-Петербурга не отличается разнообразием, что подтверждается данными опроса.





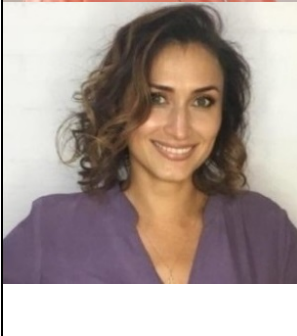


Алексей Минин, Ассоциативный партнер в компании MHP – A Porsche company, акселератор цифровых продуктов и сервисов, Германия.

Название доклада: Цифровые трансформации в аграрной сфере: от сельскохозяйственного товаропроизводителя до игроков глобальной торговли.

Аннотация: Цифровая трансформация позволяет компаниям не только экономить расходы и повышать эффективность процессов, но и лучше планировать следующие сезоны, готовиться к вызовам рынка и торговать более эффективно. Рассмотрены подходы к формированию единой цифровой системы формирования и анализа производственных данных и планирования: от фермерских хозяйств и агрохолдингов до Министерства сельского хозяйства и Правительства. Наиболее подробно проанализированы направления цифровизации, позволяющие оптимизировать внешнеторговую деятельность аграрных производителей и трейдеров, обеспечить значительный рост доходов хозяйствующих субъектов и государства от ведения глобальной торговли сельскохозяйственными товарами.



	<p>Владислав Минин, представитель РФ в группе устойчивого развития сельского хозяйства ХЕЛКОМ, Дмитрий Максимов, зам. директора по научной работе, Антон Захаров, ИАЭП – филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, Санкт-Петербург, Россия. Елена Валкама, Финский институт природных ресурсов, Хельсинки, Финляндия. Название доклада: Метод формирования «умного» органического сельскохозяйственного производства.</p>
	<p>Аннотация: Основная задача конкурентного органического производства - обеспечение высокой производительности в оптимальные агротехнические сроки с высокой точностью и минимальными затратами ресурсов. Ее решение возможно на основе цифровизированных технологий, включающих развитие двух взаимосвязанных направлений: 1) создание информационной системы управления агротехнологиями (ИСУА), использующей результаты мониторинг окружающей среды и контролирующей выполнение технологических операций на основе электронных технологических карт в соответствии со складывающимися условиями; 2) формирование и заполнение базы знаний о возделывании сельскохозяйственных культур, которая будет обеспечивать необходимыми данными ИСУА.</p>
	<p>Инна Цыганок, Кафедра коневодства РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия. Название доклада: Перспективы использования ресурсов коневодства в органическом сельском хозяйстве. Аннотация: Потенциал отечественного коневодства в получении органической продукции. Производство диетического мяса - конины в условиях сохранения экосистем и жизненных циклов природы. Инновационные методы использования конной тяги с целью роста производительности труда в фермерских хозяйствах. Повышение эффективности производства сельхозпродукции с применением живой тяговой силы в пермакультурных хозяйствах. Значение цифровизации в продуктивном и рабочем коневодстве для успешного ведения производства и обеспечения продовольственной безопасности страны.</p>
	<p>Наталья Лунина, Генеральный директор ООО «AGRO-JOB», Ольга Прозоровская, Руководитель направления подбора, ООО «AGRO-JOB», Воронеж, Россия. Название доклада: Персонал для цифровизации сельского хозяйства и органического производства. Аннотация: Диджитализация в сельском хозяйстве предъявляет и дополнительные требования к персоналу АПК. Рассмотрено влияние новых стандартов по отношению к «человеческому фактору».</p>
	<p>Проанализированы дополнительные требования к профессиональным компетенциям и психологическим особенностям персонала. Особое внимание уделено анализу практики применения и проблемам освоения современных интернет-технологий подбора персонала и профессионального роста, цифровизации кадровой работы, которые способны обеспечить эффективное управление персоналом в высокотехнологичных хозяйствах. Определены особенности кадровой работы в органических хозяйствах, как зарождающемся специализированном направлении АПК.</p>



Вячеслав Козлов, Николай Платоновский, кафедра управления Российского государственного аграрного университета – МСХА им. К.А. Тимирязева, Москва, Россия.

Название доклада: Проблемы и решения по развитию цифровизации в сельском хозяйстве.

Аннотация: В докладе раскрывается институциональная среда для создания условий инновационного развития сельского хозяйства страны, в том числе цифровых технологий. Опора на теорию развития социально-экономических систем и применение PEST-анализа позволили раскрыть ключевые проблемы кадрового обеспечения инновационного развития и цифровизации в сельском хозяйстве. Обоснована необходимость и даны предложения по развитию институциональной среды. В частности раскрыто, что для решения данных проблем необходимо развитие аграрных вузов в регионах до уровня 3.0 (наука – образование – экстеншн деятельность) с переводом их в субъекты федерации, создание региональных фондов грантовой поддержки науки и инновационной деятельности.



Святослав Лоскутов, Ян Пухальский, Алексей Митюков, Владимир Рыбакин, Наталья Игнатьева, Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук (СПб ФИЦ РАН) – Институт озераведения Российской академии наук, Санкт-Петербург, Россия.

Название доклада: Влияние ультрадисперсной суспензии гуминового сапропеля на экссудацию органических кислот у растений разных семейств.

Аннотация: В настоящее время в сельскохозяйственной практике широко используются подходы к выращиванию сельскохозяйственных культур, основанные на методах биологизации сельского хозяйства. Отказ от использования синтетических пестицидов и ограниченное применение минеральных удобрений позволят снизить отрицательную нагрузку на агроценозы при сохранении объемов посевов. Среди этих альтернатив экологически чистым источником увеличения товарного производства является сапропель. Использование сапропеля в сельском хозяйстве имеет давнюю историю обладания хорошими удобряющими свойствами и содержанием большого количества органических веществ. В статье представлена экспериментальная оценка возможности использования 1,0% ультрадисперсных суспензий гуминового сапропеля (УДГСС), добавляемых в основную рабочую минеральную среду, по показателям всхожести семян растений разных семейств. Экспозиция составила 7 дней. Перед посадкой в сосуды семена всех растений поверхностно обрабатывали 5,0% раствором гипохлорита натрия в течение 5 мин, а затем тщательно промывали дистиллированной водой. Отмечена специфика значительного формирования боковых корней у редиса и кукурузы при прорастании на среде с УДГСС на ранней стадии онтогенеза. Показано увеличение экссудации лимонной кислоты в проростках всех растений при обработке их ГС. В общей сложности наибольший эффект от применения УДГСС наблюдался у растений *Solanum lycopersicum*, где общая доля корневых выделений органических кислот увеличилась в 3 раза.



Абусупян Дибиров, Хапсат Дибирова, Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук (СПб ФИЦ РАН) – Институт аграрной экономики и развития сельских территорий, г. Пушкин, Санкт-Петербург, Россия.

Название доклада: Перспективы и проблемы цифровизации аграрной экономики.

Аннотация: В настоящее время крупные агрохолдинги являются драйверами цифровизации, благодаря которым можно частично нейтрализовать негативное влияние человеческого фактора и оппортунистического поведения работников. Низкий финансовый потенциал большинства средних и мелких товаропроизводителей ограничивает инвестиционные возможности для приобретения программного обеспечения, современных технологий с возможностью подключения к телеметрическим платформам и интернету вещей. Для этой группы предприятий в качестве первого этапа цифровизации успешно используется цифровая модель сельскохозяйственной организации, разработанная нами на основе электронных таблиц в программе Microsoft Excel с использованием макросов. Электронная модель сельскохозяйственной организации "как есть" позволяет получить реальное положение дел в преобразовании ресурсов в конечный продукт, выявить вклад каждой единицы в создание коммерческого продукта. Далее в модели "как есть", постепенно совершенствуя основные параметры на основе предложений системных аналитиков, формируется новое видение и внедрение рациональных технологий, создается целевая электронная модель сельскохозяйственной организации - "как должно быть". При изменении значения переменных факторов в исходных данных вся цепочка затрат автоматически пересчитывается в технологическом плане. Программа позволяет составлять бюджеты для всех подразделений сельскохозяйственного предприятия, анализировать чувствительность модели в зависимости от изменения каждого фактора и составляющих его элементов, как в целом, так и по отдельности.

Устная сессия 3: Цифровые технологии и автоматизация в молочном животноводстве



Данила Козлов, заместитель директора по производству ЗАО «Совхоз имени Ленина», Московская область, Россия.

Название доклада: Роботизированная ферма в России. Практический опыт.

Аннотация: Технология роботизированного доения широко используется в мире уже с 1994 года. Более двух миллионов коров каждый день доятся без участия человека. ЗАО «Совхоз имени Ленина» одно из первых предприятий, запустивших роботов в России. Мы уже пять лет работаем без доярок на ферме в Московской области. Средняя продуктивность стада – около 11 тыс. литров молока на фуражную корову в год. Какова была причина реконструкции комплекса и изменения вида доения? Какие существуют плюсы и минусы роботизации? Почему роботы так медленно покоряют Россию и можно ли с ними работать на обычной ферме? Практический опыт внедрения роботов и итоги перехода на новую технологию.



Лидия Королева, заместитель генерального директора по животноводству ООО «АГРОФИРМА ТРИО», Липецкая область, Россия.

Название доклада: Современные технологии контроля затрат на высокотехнологичном молочном комплексе.






Аннотация: Ослабление курса национальной валюты, рост цен на зерно и концентрированные корма обострили проблему контроля издержек капиталоемкого производства на высокотехнологичных молочных комплексах. Проанализированы методики планирования и контроля по основной статье затрат - «корма», в том числе с применением цифровых технологий. На этапе планирования подробно рассмотрены: выбор кормораздатчика по объему, расчет цикла и такта, разработка графика и очередности раздачи кормов, а также методы контроля расхода кормов в производственном процессе: контроль точности загрузки ингредиентов рациона и остатков кормов на кормовом столе, определение и контроль ключевых ежедневных и еженедельных «точек контроля».





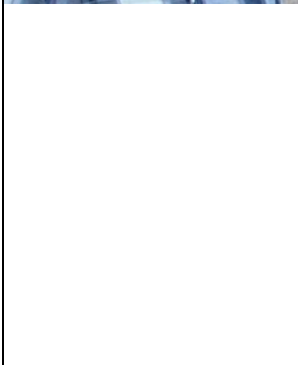



Игорь Дю, лидер проекта ООО "МОК" (Молочная Органическая Компания), Ленинградская область, Россия.

Название доклада: Цифровизация органического молочного животноводства в России.

Аннотация: В России формируется новое направление в животноводстве – производство органического молока. Рассмотрены подходы и первый опыт построения новой индустрии и минимизации человеческого фактора. Особое внимание уделено следующим вопросам: Как разработки РОСКОСМОСА могут помочь в управлении современной фермой? Как Ноу-хау отечественной науки и бизнеса помогут обеспечить управление в «критических точках» фермы и молочного завода? Цифровизация всей цепочки производства, от поля до магазина позволяет реализовать индустриальный подход в органическом молочном животноводстве, что и является целью амбициозного Проекта МОК.

	<p>Елена Тюренькова, директор, Ольга Васильева, заместитель директора по развитию, ООО «РЦ «ПЛИНОР», Санкт-Петербург, Россия.</p>
	<p>Название доклада: Новые потребности и дополнительные возможности цифровых технологий в принятии решений в животноводстве.</p>
	<p>Аннотация: Рассмотрены технологии и методы учёта, отчётности, анализа и прогнозов в животноводстве, принципы и возможности формирования вертикальной системы управления в животноводстве от первичной информации по отдельным животным до аналитической информации на уровне хозяйств, регионов, пород. Наиболее подробно рассмотрены возможности расширения массива собираемых первичных данных по количеству и качеству молока, взвешиваниям животных, перемещениям, отелам и осеменениям, интеграции данных из различных систем, уменьшению влияния человеческого фактора. Проанализировано влияние достоверности информации на качество решений внутрихозяйственных и региональных управленческих задач, оценки племенных свойств животных на уровне хозяйств, регионов, ассоциаций и пород.</p>
	<p>Георгий Лаптев, Елена Йелдырым, Лариса Ильина, Валентина Филиппова, Евгений Бражник, Наталья Новикова, Дарья Тюрина, Николай Тарлавин, Екатерина Пономарева, ООО "БИОТРОФ+", г. Пушкин, Санкт-Петербург, Россия.</p>
	<p>Название доклада: Количественный анализ экспрессии бактериальных генов как прогностических маркеров метаболических нарушений с целью мониторинга состояния здоровья молочного скота.</p>
	<p>Аннотация. Целью исследования явилось изучение экспрессии бактериальных генов, связанных с основными метаболическими ферментами (энзимами) в рубце, в зависимости от различных физиологических периодов у молочных коров. Эксперимент проводился в ОАО "Агрофирма Дмитрова Гора" Тверской области. Исследование экспрессии генов микробиома рубца проводили на животных из пяти групп: I группа-сухая, II-свежая-телячья, III-в молочный период, IV-в период стабилизации лактации, V-в период спада лактации. Полученные результаты показали, что уровень экспрессии исследуемых генов изменялся в зависимости от различных физиологических периодов у молочных коров. Например, наблюдалось повышение уровня экспрессии генов PFK, PEPK и cl-a-g микробиома рубца коров в период нового отела (II группа) до 2,6 раза и в период стабилизации лактации (III группа) до 3,3 раза по сравнению с сухими животными ($p \leq 0,05$). С другой стороны, у коров III и IV групп наблюдалась обратная тенденция (по сравнению с животными I группы) (при $p \leq 0,05$) в уровне экспрессии гена scrA, связанного с синтезом метилмалонил-КоА мутаза. Подобные уровни экспрессии генов могут быть связаны с влиянием совокупности стрессовых факторов на организм животного, таких как отел, наступление лактации, отрицательный энергетический баланс, адаптация к модификации изменяющихся соотношений питательных пулов.</p>

	<p>Суровцев Владимир, Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук (СПб ФИЦ РАН) – Институт аграрной экономики и развития сельских территорий, г. Пушкин, Санкт-Петербург, Россия,</p>
	<p>Никулина Елена, Паюрова Елена, Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики, Санкт-Петербург, Россия.</p>
	<p>Название доклада: Развитие производства органического молока в России: предпочтительные регионы с точки зрения устойчивого развития.</p> <p>Аннотация: В статье предложены методы оценки и определены регионы России, обладающие наибольшим потенциалом устойчивого развития производства органического молока. Регионы Европейской части России разделены на группы в зависимости от их производственного потенциала и динамики развития выбранных под-отраслей сельского хозяйства. Эти регионы были сгруппированы и оценены на предмет их сравнительных преимуществ в производстве молока по отношению к растениеводству. Применен показатель сравнительного преимущества. В разработанной системе требований (показателей) учитывались специфические требования к производству органического молока. Регионы были ранжированы в соответствии с этими показателями и оценены относительно перспектив развития органического производства. Рассчитанный индекс сравнительного преимущества, а также результаты рейтинга показали, что регионы Северного Черноземья обладают сравнительным преимуществом производства органического молока и объективными предпосылками для устойчивого увеличения его производства. Потенциальные инвесторы могут рассматривать это как аргумент при принятии решения о размещении производства органического молока. Эти сравнительные преимущества послужат аргументов в пользу решения региональных властей о приоритетности поддержки аграрного под-отрасли, чем повысят эффективность использования бюджетных средств.</p>
<p>Устная сессия 4: Цифровые технологии и развитие сельского хозяйства</p>	
	<p>Алексей Иванов, Жанна Иванова, Агрофизический научно-исследовательский институт, Санкт-Петербург, Россия.</p>
	<p>Александр Конашенков, Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук (СПб ФИЦ РАН), Северо-Западный Центр междисциплинарных исследований проблем продовольственного обеспечения, г. Пушкин, Санкт-Петербург, Россия.</p> <p>Название доклада: Пространственная неоднородность литогенной мозаики дерново-подзолистых почв Чудской низменности и эффективность системы прецизионного удобрения.</p> <p>Аннотация: Пространственно-временная неоднородность агроэкологических условий является основополагающим фактором процесса растениеводства в агроландшафтах. Иницировано комплексное исследование для поиска наиболее эффективных систем точного внесения удобрений для ландшафтно–экологических условий волнистой (холмистой) равнины Чудской низменности, имеющей почвенный покров в виде литогенной мозаики дерново-подзолистых почв. В производственных условиях в 2007 году было выполнено прецизионное обследование почвы агроландшафта, и в овощном</p>

	<p>севообороте на дерново-подзолистых почвах от песчаного до среднеглинистого гранулометрического состава заложен полевой эксперимент ландшафта. Система точного внесения удобрений, основанная на предварительной дифференцированной обработке почвы, обеспечила повышение продуктивности овощного севооборота на 132% по сравнению с контрольным и на 37% по сравнению с традиционной системой внесения минеральных удобрений при рентабельности 63%. Система улучшила качество основных продуктов овощного севооборота, увеличив содержание сырого протеина на 19%, калия на 32%, витаминов на 62% и снизив пространственную изменчивость наиболее чувствительных свойств в 1,5–2,1 раза. В клубнях картофеля накапливалось на 14% меньше нитратов, чем в варианте с унифицированной системой удобрения, а накопление крахмала и витамина С увеличилось на 6% и 24% соответственно. На фоне неблагоприятного физико-химического и агрофизического состояния большинства сельскохозяйственных почв система точного внесения минеральных удобрений не обеспечивала надежного превосходства урожайности сельскохозяйственных культур над традиционной унифицированной системой внесения удобрений.</p>
	<p>Лариса Ильина, Валентина Филиппова, Елена Йелдырым, Георгий Лаптев, ООО "БИОТРОФ+", г. Пушкин, Санкт-Петербург, Россия. Касим Лайшев, Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской Академии наук, г. Пушкин, Санкт-Петербург, Россия. Название доклада: Профилирование микробных сообществ рубца северного оленя: характеристика и возрастной анализ. Аннотация: Северные олени - это животные, приспособленные к жизни в арктических регионах в условиях скудного рациона и низких температур. Целью данного исследования было изучение биоразнообразия микроорганизмов <i>Rangifer tarandus</i>, обитающих в Мурманской области, Российской Федерации. Образцы содержимого румины от 11 особей, вкл. для исследования использовали молодых (YA, n = 3), зрелых (MA, n = 4) и старых (OA, n = 4) животных. Бактериальное сообщество румины (жвачки) северного оленя изучали методом T-RFLP (полиморфизм длины терминального рестрикционного фрагмента). Значительное количество последовательностей ДНК в рубце <i>Rangifer tarandus</i> было классифицировано как некультурные бактерии (до 69,88%), наибольшая доля которых была обнаружена в группах YA и OA. Представленность нескольких таксонов имела возрастные различия: у особей группы MA увеличилась доля <i>Lachnospiraceae</i>, <i>Eubacteriaceae</i>, <i>Thermoanaerobacteriaceae</i>, <i>Ruminococcaceae</i>, а в группе AO увеличилась доля <i>Clostridiaceae</i>. Важно было отметить в рубце северного оленя наличие возбудителей различных заболеваний и их связь с определенным возрастом животных: <i>Campylobacteraceae</i> отмечена в группе YA; <i>Enterobacteriaceae</i>, <i>Pseudomonadaceae</i> и <i>Pasteurellaceae</i> в группе MA; <i>Staphylococcus sp.</i>, <i>Tenericutes</i>, <i>Fusobacteria</i>, <i>Actinobacteria</i> в группе OA. В целом, по значениям индекса альфа-разнообразия руминальных микроорганизмов (таксономические единицы, индекс Шеннона), была выявлена тенденция к снижению биоразнообразия и увеличению его однородности, приводящая к увеличению продолжительности жизни северных оленей.</p>



Касим Лайшев, Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской Академии наук, г. Пушкин, Санкт-Петербург, Россия.

Александр Прокудин, Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук, Красноярск, Россия.

Название доклада: Результаты исследования бруцелл, циркулирующих в природном очаге бруцеллеза северных оленей на Таймыре.

Аннотация. Изучены свойства бруцелл, выделенных от домашних и диких северных оленей, а также других видов животных в природном очаге бруцеллеза на Таймыре. Установлено, что культуры бруцелл, выделенные от домашних и диких северных оленей, а также плотоядных животных, идентичны по морфологическим характеристикам и тинкториальным свойствам и хорошо растут на плотных питательных средах. Подавляющее большинство культур 246 (91,5%) не имели признаков диссоциации, только 23 (8,5%) - находились в разной степени диссоциации. В организмах лабораторных животных, северных оленей и плотоядных животных введение бруцеллезного антигена вызывает образование специфических антибруцеллезных антител, которые реагируют как с гомологичными, так и со стандартными (гетерологичными) антигенами. В очагах бруцеллеза оленей на Таймыре выявлены культуры с высокой, средней и низкой вирулентностью. Более того, большинство (40 из 45) культур бруцелл, выделенных от основных хозяев (домашних и диких оленей), являются высоковирулентными. Культуры бруцелл всех видов оленей, независимо от источника выделения, представляют собой однородную группу и обладают высокой активностью уреазы. Культуры бруцелл, выделенные от домашних, диких северных оленей и плотоядных животных, значительно отличаются от эталонных штаммов. Изучая свойства возбудителя бруцеллеза, выделенного в естественном очаге инфекции от домашних и диких животных, можно констатировать, что полученные штаммы идентичны и могут быть выделены в отдельную группу.






Андрей Дубровин, Николай Тарлавин, Евгений Бражник Вероника Меликиди, ООО "БИОТРОФ+", г. Пушкин, Санкт-Петербург, Россия.

Название доклада: Терминальный ПДРФ и количественный ПЦР-анализ для определения изменений микробиоты домашней птицы и экспрессии генов при использовании пробиотических штаммов.

Аннотация: Перспективным представляется использование биологических препаратов, сочетающих преимущества различных штаммов микроорганизмов и полезных бактериальных метаболитов, для достижения синергетического эффекта. Действие таких препаратов может совпадать с действием антибиотиков, но без негативного влияния на иммунитет и микробиоту кишечника, накопления в конечных продуктах. Такие передовые технологии могут способствовать повышению продуктивности и продолжительности хозяйственного использования птицы. В данном исследовании мы наблюдали влияние комбинированного введения штаммов бактерий *Bacillus megaterium* и *Enterococcus faecium* на микробиоту кишечника и экспрессию генов иммунитета и транспорта питательных веществ у кур-несушек. Отмечено увеличение содержания семейства *Bacillaceae* в среднем на 36% и семейства *Veillonellaceae* в среднем на 60% при применении бактериальных штаммов. Также отмечено снижение

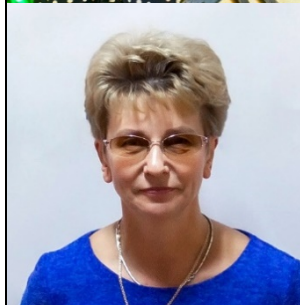


	<p>числа патогенных видов бактерий, включая энтеробактерии (в 1,25 раза), пептококки (в 4 раза), микоплазматические (в 5,5 раза), пастерелловые (в 1,1 раза). Добавление бактериальных штаммов изменило дифференциальную экспрессию ряда генов. Экспрессия генов IL6 увеличилась в 2,2 раза, IL8-в 5,3 раза, AvBD9-в 10,1 раза, AvBD10-в 5,8 раза, IRF7-в 7,3 раза в экспериментальной группе по сравнению с контрольной группой. Экспрессия PTGS2 снизилась в экспериментальной группе до 0,68 по сравнению с контрольной группой. Экспрессия SLC5A1 увеличилась в 2,8 раза, гена Ca2 увеличилась в 1,9 раза, CaBP-D28k также увеличилась в 1,6 раза в экспериментальной группе.</p>
	<p>Марина Политова, региональный представитель Ганноверского Союза (ФРГ), Москва, Россия.</p> <p>Название доклада: Цифровые платформы как инструмент поддержки селекционного процесса в коневодстве.</p> <p>Аннотация: Преобладание мелкотоварных предприятий в европейском коневодстве привело к появлению племенных объединений, важными задачами которых является и консультирование заводчиков. В условиях пандемии традиционные формы организации селекционных и сбытовых мероприятий оказались недоступными, что стимулировало расширение спектра цифровых решений в области коневодства. Российское коневодство за последние тридцать лет также прошло этапы разукрупнения, что требует от ассоциаций заводчиков и курирующих племенную работу организаций в России разработку современных решений, с использованием возможностей цифровых технологий, облегчающих селекцию, с учетом накопленного опыта цифровых решений в спортивном коневодстве Европы.</p>
	<p>Михаил Архипов, Юрий Тюкалов, Татьяна Данилова, Сергей Летунов, Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской Академии наук, г. Пушкин, Санкт-Петербург, Россия.</p> <p>Николай Потрахов, Николай Староверов, Санкт-Петербургский государственный электро-технический университет "ЛЭТИ", Санкт-Петербург, Россия.</p> <p>Название доклада: Управляемое зерновое производство как элемент рационального природопользования, обеспечивающий производство экономически ценного зерна с минимальным уровнем скрытых повреждений.</p>
	<p>Аннотация: Целью работы является оценка возможностей рентгеновского контроля качества семян и партий зерна для выявления скрытых экогенного и техногенного повреждений, оценка их воздействия на экономическую пригодность зерна и возможность его отбора для прецизионных исследований отдельных образцов и массового анализа партий зерна. Выявлены рентгенологические признаки скрытого повреждения зерна биогенного и техногенного характера, существенно влияющие на экономическую пригодность партий зерна (растрескивание, внутреннее прорастание, ферментно-микотическое истощение, повреждение и заражение зерна насекомыми, неисполнение обязательств по зерну). Показано, что в производственных условиях имеются дефекты зерна, отсутствующие в полевых мелкомасштабных экспериментах. Полученные результаты являются основой для совершенствования агротехнологий с целью получения экономически ценного зерна с минимальным уровнем скрытых повреждений, а также обеспечения конкурентоспособности отечественного производства зерна на мировом рынке зерна.</p>



Наталья Севостьянова, Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской Академии наук (СПб ФИЦ РАН), Новгородский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, Новгородская обл., Россия и ООО НовБиотех, Великий Новгород, Россия,

Елена Шкодина, Мария Жукова, Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской Академии наук (СПб ФИЦ РАН), Новгородский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, Новгородская обл., Россия,



Ольга Трезорова, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, Великий Новгород, Россия.

Название доклада: Влияние лазерной стимуляции на урожайность и качество зерна овса.

Аннотация: В статье описано влияние лазерной стимуляции на урожайность и качество зерна голозерного и лущеного овса в условиях Северо-Запада России. Метод основан на воздействии красного света с длиной волны 650 нм, мощностью излучения 150 МВт и экспозицией 30 секунд. Обработка проводилась в стадии кущения, при этом сорта голозерного и лущеного овса показали разные результаты. Лазерное излучение запускает каскадный механизм синтеза сложных органических соединений, повышая выход очищенного овса на 25%. Кроме того, увеличивается количество углеводов и белка в зерне, что положительно сказывается на его питательной ценности. Лазерная обработка голозерного овса не произвела никакого эффекта, что связано с отсутствием осадков во время активации биохимических процессов под воздействием света. Полученные данные позволяют определить оптимальную фазу роста для стимуляции различных сортов овса. Предлагаемая технология может быть адаптирована при производстве кормовых культур с целью снижения использования средств химической защиты и удобрений, а также при производстве органических продуктов.



Людмила Жичкина, Кирилл Жичкин, Самарский государственный аграрный университет, Кинель,

Владимир Носов, Московский государственный университет технологий и управления им. К. Г. Разумовского, Москва, Россия,

Ольга Мусина, Лариса Мелешкина, Алтайский государственный технический университет им. Ползунова, Барнаул, Россия,

Елена Артёмова, Кубанский Государственный Аграрный Университет им. И.Т. Трубилина, Краснодар, Россия.

Название доклада: Экологические аспекты сезонной динамики трипсов пшеницы и трофические связи в агроценозах пшеницы.





Аннотация: Пшеничный трипс (*Haplothrips tritici* Kurd.) - наиболее многочисленный фитофаг в агроценозах озимой и яровой пшеницы. Небольшие размеры и скрытый образ жизни на всех этапах развития являются причинами недостаточного знания его экологических особенностей. Цель исследования - выявить экологические аспекты сезонной динамики и трофических связей пшеничного трипса в агроценозах пшеницы. В задачи исследования входили: - определение состава, структуры и сезонной динамики популяций пшеничного трипса; - изучение пищевых связей и взаимоотношений фитофага с кормовыми растениями; - анализ особенностей экологии

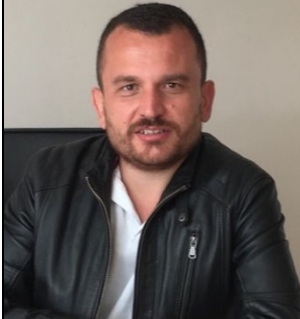

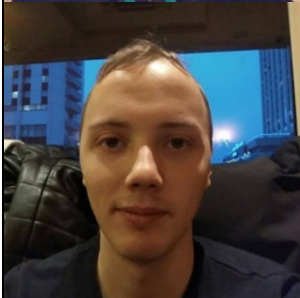
	<p>и вредоносности пшеничного трипса в агроценозах пшеницы. Проведенные исследования посвящены детальному конъюгатному анализу развития популяций кормовых растений и пшеничного трипса, пищевых связей взрослых особей и личинок, а также их экологической ниши. Получены данные о сезонной динамике численности возрастного спектра популяций трипса, зимовке, метаморфозе его личинок и вредоносности в условиях Среднего Поволжья. Максимальная численность взрослых вредителей достигла 2840 шт/100 взмахов сачка-бабочки в посевах озимой пшеницы и 15023 шт/100 взмахов в посевах яровой пшеницы. Пик численности взрослого трипса на озимой пшенице совпадает с IX стадией органогенеза (фаза цветения), на яровой пшенице - с VIII стадией органогенеза (фаза колошения). Возрастной состав популяции вредителя изменялся в зависимости от фаз развития пшеницы, большая численность отмечена в агроценозах озимой пшеницы и составила 19,1-20,5 тыс. шт./м², в то время как в яровых агроценозах - 15,0-18,3 тыс. шт./м².</p>
--	---

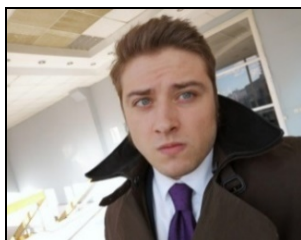
Устная сессия 5: Робототехника в сельском хозяйстве

	<p>Кристиан Коттинг, Эйке Гассен, Карстен Бернс, Технический университет Кайзерслаутерн, Германия.</p>
	<p>Название доклада: Роботизированная платформа для виноградников на крутых склонах.</p> <p>Аннотация: В статье представлена концепция AVOS, роботизированного транспортного средства, предназначенного для работы в условиях вертикальной планировки выращивания виноградников, произрастающих на крутых склонах. Указанная среда трудна для работы и человека, и машины из-за крутых уклонов, плохой почвы и пространственных ограничений. AVOS должны заменить обычно используемые для этой работы гусеничные средства, управляемые человеком. Этот вид операций сопряжен с риском для здоровья сельскохозяйственного персонала и неэффективен с точки зрения использования энергии. Целью проекта AVOS является разработка эффективной облегченной платформы для повышения безопасности и комфорта работников виноградников. Его наиболее важной функцией является опрыскивание реагентом виноградных растений; он также может быть оснащен различными приспособлениями для выполнения других задач. Обсуждается концепция и определяются требования к важным компонентам платформы AVOS. К ним относятся моторная лебедка, колесная тяга, концепция рулевого управления, источник питания и инструменты для распыления. Компоненты не должны быть слишком большими, чтобы соответствовать целевому весу. Выбираются комплектующие, соответствующие требованиям, и представляется возможная конфигурация конструкции.</p>

	<p>Максим Николаев, Иван Несмиянов, Виктор Жога, Алексей Иванов, Волгоградский государственный аграрный университет, Волгоград, Россия.</p> <p>Название доклада: Параметры обоснования и планирование траекторий захвата для роботизированной погрузки и транспортировки.</p> <p>Аннотация: Проведен обзор существующих погрузчиков и роботизированных транспортных средств, используемых в агропромышленном комплексе. Разработана конструктивно-технологическая схема самоходной роботизированной погрузочной машины с манипулятором-треногой для мешков с овощами. Разработана роботизированная погрузочно-транспортная установка, установленная на самоходном шасси и предназначенная для сбора и погрузки сетей с овощами в кузов. Обоснована конструкция и кинематическая схема манипулятора, рассчитана зона обслуживания погрузочно - транспортной единицы. Обоснованы параметры захвата, в частности, представлена его конструктивная схема, а также определена необходимая удерживающая сила при захвате сетчатого мешка. Обоснован выбор приводов для роботизированного погрузчика. Рассмотрен технологический процесс сбора и погрузки сеток с овощами погрузочно-транспортным роботизированным агрегатом, приведены критерии оптимального перемещения погрузочно-разгрузочного органа. Сформулированы задачи автоматизации процесса загрузки сетей луком. Приведены технические характеристики экспериментального роботизированного погрузчика, разработана система управления приводом, описано устройство погрузочно - транспортной установки. Определяется среднее время цикла загрузки мешка. Получены фактические траектории движения грузоподъемного органа. Определяется фактическая производительность роботизированной погрузочно - транспортной установки. Определена энергоэффективность исполнительных механизмов манипулятора. Выполнены экспериментальные исследования роботизированной погрузочно - транспортной установки.</p>
	<p>Рашид Курбанов, Наталья Захарова, Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ, Москва, Россия.</p> <p>Название доклада: Определение площади полегания ярового ячменя с помощью беспилотного летательного аппарата.</p> <p>Аннотация: Данные дистанционного зондирования, полученные с помощью беспилотного летательного аппарата, позволяют создавать высоко детализированные карты полей для оценки состояния посевов. В качестве существенной причины снижения урожайности сельскохозяйственных культур выделено полегание посевов. Традиционная количественная оценка, спутниковые снимки и данные, полученные с БПЛА, используются для оценки степени полегания сельскохозяйственных культур. В ходе исследования были изучены Зеленый, Красный, Красный край и Ближний инфракрасный каналы, а также индексы растительности NDVI и ClGreen. Авторами разработан алгоритм определения площади полегания ярового ячменя по данным красного спектрального канала. Этот алгоритм был использован для оценки поля ярового ячменя. Выяснилось, что площади полегания</p>

	<p>на 22 июня 2020 года и 2 июля 2020 года составляли 0,3045 и 0,795 га соответственно. Исследуемый алгоритм может быть применен на начальных этапах вегетации ярового ячменя. Этот алгоритм может быть использован для оценки потерь ярового ячменя и прогнозирования урожайности.</p>
	<p>Александр Смирнов, Николай Тесля, Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук (СПб ФИЦ РАН), Санкт-Петербург, Россия.</p> <p>Название доклада: Координация коалиции роботов в точном сельском хозяйстве посредством смарт-контрактов в блокчейне.</p> <p>Аннотация: Точное фермерство становится ведущим направлением развития сельского хозяйства. Движущей силой этого развития является глобальная цифровизация и роботизация основных функций сельского хозяйства. В то же время роботы (комбайны, транспортеры, тракторы, квадрокоптеры) оснащены алгоритмами, обеспечивающими высокую степень автономности в принятии решений. В связи с этим требуется обеспечить совместную работу роботов различных типов в единой коалиции для достижения максимального эффекта от обработки поля, то есть выращивания и сбора максимально возможного урожая с гектара. В данной статье предлагается механизм формирования коалиции роботов на основе социально-инспирированной самоорганизации. Предлагаемый механизм был протестирован в виртуальной среде на основе Gazebo / ROS для оценки качества формируемой коалиции. Результаты тестирования показывают пригодность для создания любого типа коалиции. Тип коалиции определяется динамически по состоянию окружающей среды, типу задачи и типам роботов. Смарт - контракты в распределенной бухгалтерской книге, основанной на блокчейн-платформе HyperLedger Fabric, используются для обеспечения надежного взаимодействия между роботами во время и после формирования коалиции.</p>
	<p>Роман Мещеряков, Александр Саломатин, Дмитрий Сенчук, Александр Широков, Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук, Москва, Россия.</p> <p>Название доклада: Сценарий поиска, обнаружения и контроля инвазивных видов растений с использованием беспилотных авиационных систем.</p> <p>Аннотация: В данной публикации по результатам сравнительного анализа принята гипотеза о более быстром и менее ресурсоемком методе поиска, обнаружения и борьбы с инвазивными видами растений на примере борьбы с борщевиком Сосновского силами и средствами группы, эксплуатирующей беспилотную авиационную систему (БЛС). Также предложен типовой алгоритм работы образцов и программных моделей автономно работающих БЛС, состоящих из транспортных средств различного функционального назначения. Для решения этой проблемы описана спецификация используемых инструментов БЛС. Для решения задач могут применяться различные эшелоны беспилотных летательных аппаратов и различные варианты сканирования в полосах. Кроме того, предложены три траектории полета беспилотного летательного аппарата, предназначенного для распыления токсичных веществ. Тип взлета и спуска выбирается</p>
	

	<p>на основе данных о местности. Наконец, уравнения оптимизационной задачи для распыления с помощью БЛС составляются в зависимости от типа траектории и исходных данных.</p>
	<p>Мехмет Гюзей, Мехмет Акинси, Эрзурумский технический университет, Эрзурум, Турция. Алпарслан Гюзей, Стамбульский университет культуры, Стамбул, Турция. Название доклада: Оптимальное энергопотребление при опрыскивании сельскохозяйственного поля с помощью нескольких БПЛА. Аннотация: В последнее время сельскохозяйственные площади сокращаются день ото дня вследствие постоянного роста населения. В результате неизбежно, что существующие методы производства становятся куда более эффективными. В данном исследовании, была поставлена цель опрыскивания зон распыления заранее определенных целей на сельскохозяйственных угодьях посредством автономных беспилотных летательных аппаратов взаимодействующих друг с другом с минимизацией времени. Для этого было проведено сравнение двух сценариев наиболее эффективного использования беспилотных летательных аппаратов на станциях, расположенных в каждом из четырех углов поля. В первом сценарии поле делилось на четыре равные части классическим способом. Во втором сценарии поле было разделено на 2-4 области с использованием метода k-средних в соответствии с областями, подлежащими опрыскиванию. Маршрут, предназначенный для использования беспилотником при распылении, был проанализирован сегментарным методом, разработанным для решения «задачи коммивояжера». Для расчетов использовался язык программирования Julia. Каждый сценарий был изучен 100 раз для разного количества мест распыления. В свете полученных результатов было установлено, что метод k-средних улучшил время полета в среднем на 19% по сравнению с классической сегментацией. Кроме того, с помощью разработанного метода было предотвращено ненужное время полета дронов, а срок их службы был продлен за счет определения того, какие станции следует использовать в наименьшей степени в различных ситуациях.</p>
 	<p>Глеб Тевяшов, Марк Матченко, Андрей Мигачев, Ринат Галин, Константин Кулагин, Петр Трефилов, Николай Голобурдин, Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук, Москва, Россия, Родион Онисимов, Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия. Название доклада: Алгоритм мульти-дронного планирования оптимальной траектории и охвата сельскохозяйственных полей. Аннотация: В данной статье рассматривается проблема оптимального планирования траектории полета при обследовании поля с использованием нескольких беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Траектории дронов настраиваются таким образом, чтобы свести к минимуму время охвата подзон (закрепленных за каждым дроном из группы), при условии, полного покрытия поля. Алгоритм состоит из четырех этапов: преобразование координат заданного поля в декартову (метрическую) систему; разделение поля на подзоны,</p>



назначенные для покрытия каждым дроном в группе; формирование траектории полета (плана) для каждого дрона; и итеративная минимизация максимального времени, необходимого для покрытия закрепленных подзон. Алгоритм оптимального планирования траектории полета более эффективен по времени, чем те, в которых дрон перемещается непосредственно из одного конца поля в другой со сдвигами (перемещаясь вдоль границы поля на определенное расстояние). Для реализации разработанного подхода был создан дополнительный программный модуль виртуального тренажера. Работоспособность и адекватность предложенного алгоритма были экспериментально подтверждены с использованием трехмерной модели реального сельскохозяйственного поля в виртуальном симуляторе.

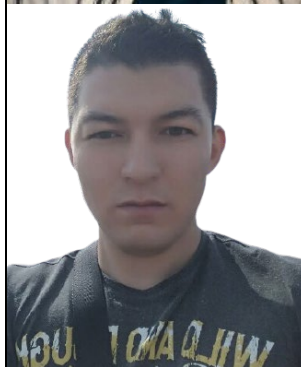
Устная сессия 6: Цифровые технологии в сельском хозяйстве:



Михаил Виноградов, Игорь Кан, Ирина Ватаманюк, Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук (СПб ФИЦ РАН), Санкт-Петербург, Россия.

Название доклада: Архитектура распределенной сенсорной системы для автоматизированного тепличного комплекса.

Аннотация: В данной работе рассматривается проблема автоматизации распределенной сенсорной системы в тепличном комплексе. При решении этой проблемы следует обратить внимание на ряд факторов: стабильность всей системы в различных условиях, простота развертывания, энергоэффективность, стоимость, масштабируемость, мониторинг состояния системы и т.д. Для решения рассматриваемой проблемы была реализована настраиваемая децентрализованная система с гетерогенной сетью звездной топологии. В предлагаемой архитектуре сеть состоит из трех слоев. Соединение между первым и вторым уровнями организовано с использованием технологии Wi-Fi, а между вторым и третьим уровнями – с использованием технологии LoRa, для которой разработана надстройка, минимизирующая объем передаваемых данных и организующая надежность передачи данных. Для масштабируемости и упрощения установки системы была разработана система настройки узлов, а для удобства организации хранения данных и замены неисправных модулей используются уникальные идентификаторы, присвоенные сервером. В соответствии с предложенным решением был реализован прототип системы, используемый для анализа ее возможностей. В ходе эксплуатации он показал, что система соответствует предъявляемым к ней требованиям, и продемонстрировал настройки передатчика, на которые следует обратить внимание в случае большого расширения системы в ограниченном пространстве, такие как: радиочастота, коэффициент распространения и модуляция полосы пропускания.





Томаш Туречек, Павел Вараша, Элжбета Тутецкова, Петер Янку, Викторин, Роман Шенкержик, Роман Яцек, Бронислав Шрамков, Сусана Коминкова Оплткова, Университет Томаса Баты в Злине, Злин, Чехия,

Вацлав Псота, Вит Штепанек, NWT a.s., Злин, Чехия,

Иоаннис Гривас, Общее отделение Университета Фессалии, Ламия, Греция.

Название доклада: Использование глубокого обучения для обнаружения белокрылок в теплицах для выращивания томатов.

Аннотация: Это исследование показывает возможность замены утомительного человеческого труда - обследование желтых липких ловушек (YST) для белокрылок - с помощью искусственного когнитивного зрения, в частности, глубокой сверточной сети (CNN), как части более сложной системы - VERABOT. Используемый CNN – это более быстрый R-CNN, обученный глубокой передачей, чтобы заменить людей, определяющих достижение специально нацеленной фазы заражения белокрылками. Тренинг проводился на фотографиях, выполненных в отапливаемой и освещенной теплице по производству томатов "Фермы Бездинек" в Долни-Лютине, Чехия. Используемые изображения были собраны таким образом, который планировался для будущих полностью автоматизированных роботизированных приложений в системе VERABOT. Полученные результаты были сопоставлены с результатами обследования профессиональным фитопатологом. Результаты обследования обученным сотрудником по сравнению с результатами от профессионального фитопатолога показали среднеквадратичную ошибку (RMSE), равную 4,23, в то время как разработанная модель CNN была оценена как 5,83. Представленные результаты открывают новые возможности для дальнейшей настройки модели CNN, что в будущем приведёт к потенциальной замене работника(ов) и сделает производство томатов менее дорогостоящим и менее зависимым от человеческого труда.










Евгений Еремченко, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия,

Алена Захарова, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия.

Название доклада: Пример (Кейс) магнитного выравнивания крупного рогатого скота: понимание визуальных aberrаций спутниковых изображений.

Аннотация: В статье рассматривается открытие с помощью Google Earth эффекта магнитного выравнивания крупного рогатого скота (эффект MA), означающего, что крупный рогатый скот в нормальных условиях на пастбищах склонен выравнивать ориентацию своих тел с местным направлением магнитного поля Земли. Отмечается парадоксальная особенность обнаруженного эффекта - с одной стороны, убедительная демонстрация эффекта на космических снимках, с другой стороны, полная невидимость эффекта для специалистов по земледелию на протяжении тысячелетий. Обсуждаются специфические aberrации космических изображений, используемых в Google Earth: стробоскопическая aberrация и aberrация опалубки, которые неизбежно и необратимо искажают

	<p>получение данных об ориентации крупного рогатого скота. Делается вывод, что эти две абберации, возможно, значительно искажали исходные данные. Эти абберации обсуждаются как наиболее щадящее объяснение обнаруженного эффекта. Предполагается, что эффект МА должен быть проверен независимыми средствами методологически корректным образом. Также сделан вывод о необходимости кодификации аббераций космических снимков, что важно в эпоху цифровизации сельского хозяйства.</p>
  	<p>Алексей Степанов, Татьяна Асеева, Дальневосточный научно-исследовательский институт сельского хозяйства, Восточное, Россия, Константин Дубровин, Вычислительный центр Дальневосточного центра Российской академии наук, Хабаровск, Россия.</p> <p>Название доклада: Прогнозирование урожайности сои в сельскохозяйственных регионах Дальнего Востока России с использованием данных дистанционного зондирования.</p> <p>Аннотация: Соя является основной сельскохозяйственной культурой на юге Дальнего Востока России. Прогнозирование урожайности сои на региональном уровне является важной задачей, которая способствует планированию посевных площадей и оценке рисков при выполнении договорных обязательств. В последнее время для решения этой проблемы стали использоваться методы, основанные на спутниковых данных. Для оценки урожайности сои на муниципальном уровне была построена регрессионная модель, в которой в качестве независимых переменных использовались максимальное нормализованное значение индекса разности вегетации (NDVI) для пахотных земель в районе и количество дней со среднесуточной температурой выше 10 °С (D). Регрессионная модель была построена на основе данных за период с 2010 по 2018 год по шести муниципальным районам, входящим в состав четырех субъектов Российской Федерации: Амурской области, Приморского и Хабаровского краев, Еврейской автономной области. Было установлено, что максимальный NDVI пахотных земель в этих районах приходился на 30–ю и 33–ю календарные недели (конец июля - середина августа); значение D незначительно варьировалось и колебалось от 83 до 90 дней. Оценка точности метода показала, что средняя абсолютная процентная ошибка (MAPE) модели находилась в диапазоне 4,8–9,7%; среднеквадратичная ошибка (RMSE) составляла 0,05–0,15 т/га. На основе использования созданной модели, была оценена урожайность сои на 2019 год. Ошибка прогноза для трех районов, не затронутых наводнением 2019 года, не превысила 10,5%. Для районов с наводнениями погрешность варьировалась от 11,7 до 22,0%.</p>
	<p>Галина Камышова, Дмитрий Соловьев, Надежда Терехова, Дмитрий Колганов, Саратовский государственный аграрный университет, Саратов, Россия.</p> <p>Название доклада: Разработка подходов к интеллектуализации систем управления орошением.</p> <p>Аннотация: В статье представлены результаты разработки интеллектуальной системы управления оросительным комплексом. Система управления, с одной стороны, учитывает пространственно-временную изменчивость агроклиматических и биологических факторов, а с другой-позволяет оптимизировать эксплуатационные</p>

	<p>характеристики оросительной техники. Российский аграрный рынок требует разработки новых методов и технологий для перехода к "интеллектуальному", "цифровому" сельскому хозяйству, основанному на использовании автоматизированных систем поддержки принятия решений и разработке интеллектуальных систем управления оросительным оборудованием. Это обосновывается необходимостью решения проблемы повышения экономической и экологической эффективности эксплуатации орошаемых земель. Система основана на цифровых технологиях и методах управления, использующих искусственные нейронные сети. Разработанная интеллектуальная система управления ирригационным комплексом найдет применение как при разработке современных оросительных установок, так и современных цифровых систем поддержки принятия решений.</p>
 	<p>Елена Павловская, Университет Иннополис, Иннополис, Россия. Алена Захарова, Институт проблем управления Российской академии наук, Москва, Россия. Дмитрий Титарев, Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия.</p> <p>Название доклада: Алгоритм расчета доз минеральных удобрений на основе линейной оптимизационной модели. Аннотация: Одним из основных факторов, непосредственно влияющих на урожайность сельскохозяйственных культур, является правильное внесение удобрений для достижения оптимального состава почвы. Урожайность, в свою очередь, является одним из основных показателей агроэкономического обоснования проектов внутрихозяйственного использования земель. Существует ряд факторов, которые следует учитывать при выборе графика внесения удобрений. К ним относятся, в частности, планируемая урожайность, предшествующая культура, ранее возделываемая на посевной площади, состав почвы, регион и культура, планируемая к посеву, и т.д. Научно обоснованное решение такой задачи невозможно без использования экономико - математических методов и оптимизационных моделей. К настоящему времени в земледелии широко используются методы линейной оптимизации. В статье предложен алгоритм расчета доз минеральных удобрений, состоящий из двух этапов: расчета количества действующего вещества по трем основным макроэлементам и непосредственного расчета дозы вносимых удобрений, основанный на линейной оптимизационной модели.</p>
	<p>Марина Астапова, Антон Савельев, Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук (СПб ФИЦ РАН), Санкт-Петербург, Россия, Юрий Марков, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения (СПб ГУАП), Санкт-Петербург, Россия.</p> <p>Название доклада: Способ мониторинга выращивания микрорзелени в контейнерах с использованием компьютерного зрения в инфракрасном и видимом диапазонах. Аннотация: Целью данной статьи является оптимизация сбора данных о выращивании контейнерных растений. Сбор данных осуществляется</p>



с помощью роботизированных средств, оснащенных камерами, установленными над контейнерами с микрозеленью. Для определения положения камеры относительно контейнера требуется определить соответствующие точки в окружающей среде. Для решения этой проблемы предложен алгоритм, использующий калибровку камеры по отношению к фидуциарным маркерам, расположенным на границах контейнера. После калибровки платформа постепенно начинает двигаться и получает изображения в видимом и инфракрасном диапазонах. Чтобы получить всю информацию о «зеленом» контейнере, изображения сшиваются вместе и вычисляется индекс NDVI. На основе индекса NDVI оцениваются проблемные области контейнера, которые соответствуют желтым пикселям, а зеленые пиксели указывают на здоровую растительность. Красные области (пиксели) относятся к пустому пространству контейнера. В статье предлагается оптимизированный алгоритм, который строчит параллельно движению роботизированной платформы и вычисляет NDVI, что помогает снизить затраты памяти на вычисление процесса. Была проведена оценка соотношения зеленой массы к пустому пространству контейнеров на каждой из зон изображения (оценка), а также состояния различных культур (оценка), таких как морковь, мицуна, репа, дайкон. По результатам эксперимента были обнаружены контейнеры, которые показали самую низкую оценку развития зелени, примерно равную 37,9%, самая высокая оценка составила 94,36%.

Формат конференции

В связи с принятием мер по предотвращению распространения новой коронавирусной инфекции на территории Российской Федерации Первая Международная конференция по цифровизации сельского хозяйства и органическому производству (ADOP 2021) будет проведена в смешанном формате: очно на базе СПб ФИЦ РАН (14-я линия В.О., д. 39, г. Санкт-Петербург) и в формате видеоконференцсвязи. Программа конференции со ссылкой для подключения доступна на сайте: http://adop.nw.ru/documents/ADOP-2021_Programme+Abstracts.pdf.

Время проведения видеоконференцсвязи указано в часовом поясе Санкт-Петербурга / Москвы (UTC + 3):

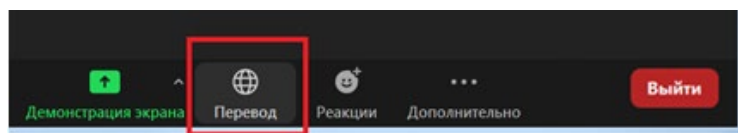
<https://www.worldtimebuddy.com/utc-to-russia-moscow>.

Единая ссылка на видеоконференцию для церемонии открытия, пленарных заседаний, устных сессий, церемонии закрытия для участников и слушателей:

<https://zoom.us/j/99092250806?pwd=OXA3V2d0aXdYZVVtSWpFSURCUHIYUT09>.

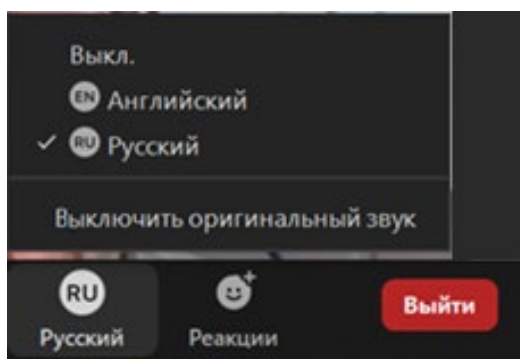
Инструкция для включения функции синхронного перевода в Zoom

1. Нажать кнопку «Перевод».



2. Для докладчика:

Выбрать русский канал для выступления.



- Для слушателя:

Выбрать соответствующий язык для прослушивания. Участники языкового канала будут слышать перевод с оригинальным звуком на меньшей громкости.

Все вопросы для выступающих задаются в чате.

Контакты

E-mail: conf@spcras.ru

Web site: adop.nw.ru

