



VI Международная  
конференция  
**Цифровизация  
сельского хозяйства  
и органическое производство**  
**ADOP 2026**

**Программа  
конференции  
и тезисы**  
1-5 июня 2026 года  
г. Калининград,  
Россия



**СПб  
ФИЦ  
РАН**



**КАЛИНИНГРАДСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**



## Организаторы

- Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО КГТУ, Калининград, Россия)
- Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук» (СПб ФИЦ РАН, Санкт-Петербург, Россия)

## Сопредседатели конференции

- Оксана Огий, ФГБОУ ВО КГТУ
- Андрей Ронжин, СПб ФИЦ РАН

## Комитеты

### Председатель программного комитета

- Владимир Суровцев, СПб ФИЦ РАН

### Члены программного комитета

- Михаил Архипов, Россия
- Анна Баркова, Россия
- Владимир Беляев, Россия
- Ольга Бедарева, Россия
- Гомбо Гантулга, Монголия
- Оксана Глибко, Россия
- Виктор Голдыбан, Беларусь
- Мехмет Гузей, Турция
- Владо Делик, Сербия
- Абусупян Дибиров, Россия
- Вадзим Демидчук, Беларусь
- Виталий Джавахия, Россия
- Эдуард Дыба, Беларусь
- Иван Ермолов, Россия
- Евгений Ивашко, Россия
- Лариса Ильина, Россия
- Елена Йылдырым, Россия
- Владимир Клыбик, Беларусь
- Алёна Кодолова, Россия
- Сергей Косогор, Россия
- Валентина Кундиус, Россия
- Георгий Лаптев, Россия
- Николай Лепешкин, Беларусь
- Роман Мещеряков, Россия
- Вадим Микульский, Беларусь
- Муртузали Муртузалиев, Россия
- Александр Недоступ, Россия
- Роман Некрасов, Россия
- Олег Новожилов, Россия
- Константин Остренко, Россия
- Адалат Пашаев, Азербайджан
- Франческо Пьери, Италия
- Мирко Ракович, Сербия
- Елена Семенова, Россия
- Татьяна Снытникова, Россия
- Михаил Татур, Беларусь
- Дарья Тюрина, Россия
- Елена Ульрих, Россия
- Александра Фигурек, Кипр
- Дмитрий Хорт, Россия
- Ольга Черепанова, Россия
- Людмила Чижикова, Россия
- Антон Юрин, Беларусь

### Сопредседатели организационного комитета

- Наталья Кострикова, ФГБОУ ВО КГТУ
- Алёна Викторова, СПб ФИЦ РАН

### Члены организационного комитета

- Елена Безбородова, ФГБОУ ВО КГТУ
- Василиса Ганичева, СПб ФИЦ РАН
- Наталья Дормидонтова, СПб ФИЦ РАН
- Алина Михайлус, СПб ФИЦ РАН
- Ирина Поднозова, СПб ФИЦ РАН
- Руслан Поляков, ФГБОУ ВО КГТУ
- Александр Смерчанский, СПб ФИЦ РАН
- Юлиана Черепанова, СПб ФИЦ РАН

## Краткая программа конференции

Понедельник, 1 июня, 2026		
09:30-10:00	<b>Регистрация</b>	
10:00-10:30	<b>Церемония открытия</b> <a href="https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZlZob3ZUNlp4UT09">https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZlZob3ZUNlp4UT09</a> <b>Модераторы:</b> Оксана Огий, Андрей Ронжин	
10:30-12:30	<b>Пленарная сессия 1</b> <a href="https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZlZob3ZUNlp4UT09">https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZlZob3ZUNlp4UT09</a> <b>Модератор:</b> Андрей Ронжин	
12:30-12:45	<b>Совместная фотосъемка участников конференции</b> <a href="https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZlZob3ZUNlp4UT09">https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZlZob3ZUNlp4UT09</a>	
12:45-14:00	<b>Обеденный перерыв</b>	
14:00-17:00	<b>Устная сессия 1: Искусственный интеллект в растениеводстве</b> <a href="https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZlZob3ZUNlp4UT09">https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZlZob3ZUNlp4UT09</a> <b>Модераторы:</b> Дмитрий Хорт, Екатерина Черских	<b>Устная сессия 2: Искусственный интеллект в аквакультуре</b> <a href="https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZlZob3ZUNlp4UT09">https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZlZob3ZUNlp4UT09</a> <b>Модераторы:</b> Виктор Климов, Евгений Ивашко
18:00-20:00	<b>Ужин</b>	
Вторник, 2 июня, 2026		
09:00-11:00	<b>Устная сессия 3: Искусственный интеллект в аквакультуре - 2</b> <a href="https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZlZob3ZUNlp4UT09">https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZlZob3ZUNlp4UT09</a> <b>Модераторы:</b> Александр Недоступ, Марина Соловей	<b>Устная сессия 4: Экономические и организационные аспекты</b> <a href="https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZlZob3ZUNlp4UT09">https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZlZob3ZUNlp4UT09</a> <b>Модераторы:</b> Мария Головки, Хапсат Дибирова
11:00-13:00	<b>Пленарная сессия 2</b> <a href="https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZlZob3ZUNlp4UT09">https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZlZob3ZUNlp4UT09</a> <b>Модератор:</b> Владимир Суровцев	
13:00-14:00	<b>Обеденный перерыв</b>	
14:00-17:00	<b>Устная сессия 5: Экономические и организационные аспекты - 2</b> <a href="https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZlZob3ZUNlp4UT09">https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZlZob3ZUNlp4UT09</a> <b>Модераторы:</b> Ольга Черепанова, Марина Ермолина	<b>Устная сессия 6: Биологизация животноводства</b> <a href="https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZlZob3ZUNlp4UT09">https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZlZob3ZUNlp4UT09</a> <b>Модераторы:</b> Владимир Суровцев, Роман Некрасов
Среда, 3 июня, 2026		
09:00-13:00	<b>Устная сессия 7: Робототехника в сельском хозяйстве</b> <a href="https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZlZob3ZUNlp4UT09">https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZlZob3ZUNlp4UT09</a> <b>Модераторы:</b> Михаил Татур, Евгений Магид	<b>Устная сессия 8: Биологизация растениеводства</b> <a href="https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZlZob3ZUNlp4UT09">https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZlZob3ZUNlp4UT09</a> <b>Модераторы:</b> Астхик Пепоян, Лариса Щербакова
13:00-14:00	<b>Обеденный перерыв</b>	

14:00-16:30	<b>Устная сессия 9: Биологизация растениеводства - 2</b> <a href="https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZUZob3ZUNlp4UT09">https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZUZob3ZUNlp4UT09</a> <b>Модераторы:</b> Ян Пухальский, Юрий Максименко	<b>Устная сессия 10: Искусственный интеллект в сельском хозяйстве</b> <a href="https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZUZob3ZUNlp4UT09">https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZUZob3ZUNlp4UT09</a> <b>Модераторы:</b> Александра Фигурек, Николай Шилов
16:30-17:00	<b>Церемония закрытия</b> <a href="https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZUZob3ZUNlp4UT09">https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZUZob3ZUNlp4UT09</a> <b>Модераторы:</b> Наталья Кострикова, Владимир Суровцев	
<b>Четверг, 4 июня, 2026</b>		
09:00-20:00	<b>Культурная программа</b>	

## Программа конференции

Понедельник, 1 июня, 2026	
08:30-09:00	<b>Он-лайн регистрация</b>
10:00-10:30	<b>Церемония открытия</b> <a href="https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZEFob3ZUNlp4UT09">https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZEFob3ZUNlp4UT09</a> <b>Модераторы:</b> Оксана Огий, Андрей Ронжин
10:30-12:30	<b>Пленарная сессия 1</b> <a href="https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZEFob3ZUNlp4UT09">https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZEFob3ZUNlp4UT09</a> <b>Модератор:</b> Андрей Ронжин
	<b>Ключевой доклад 1:</b> <i>Отари Дидманидзе.</i> Гибридный трактор, как энергетический и цифровой акселератор технической трансформации АПК
	<b>Ключевой доклад 2:</b> <i>Александр Брюханов.</i> Высокотехнологичные технические системы для обеспечения экологической безопасности переработки и использования побочных продуктов животноводства
	<b>Ключевой доклад 3:</b> <i>Азрет Кочкаров.</i> Опыт применения и перспективы использования ИИ в области агробиотехнологий
	<b>Ключевой доклад 4:</b> <i>Владимир Беляев.</i> Состояние и перспективы внедрения цифровых технологий возделывания сельскохозяйственных культур в условиях изменяющегося климата (на примере Алтайского края)
12:30-12:45	<b>Совместная фотосъемка участников конференции</b> <a href="https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZEFob3ZUNlp4UT09">https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZEFob3ZUNlp4UT09</a>
12:45-14:00	<b>Обеденный перерыв</b>
14:00-17:00	<b>Устная сессия 1: Искусственный интеллект в растениеводстве</b> <a href="https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZEFob3ZUNlp4UT09">https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZEFob3ZUNlp4UT09</a> <b>Модераторы:</b> Дмитрий Хорт, Екатерина Черских
	<i>Игорь Смирнов, Алексей Кутырев, Дмитрий Хорт.</i> Компьютерное зрение для точной инвентаризации сада: обнаружение деревьев и картографирование плотности посадки.
	<i>Алексей Степанов, Елизавета Фомина, Константин Дубровин.</i> Формирование временных рядов сезонных вегетационных индексов для информационной поддержки мониторинга сельхозугодий.
	<i>Марина Соловей, Евгений Миронов, Марина Нахтигаль.</i> Разработка роботизированной платформы для опыления садовой земляники в условиях городской фермы с использованием нейросетевого обнаружения объектов.
	<i>Евгений Митрофанов, Иван Блеканов, Евгений Кручинин, Родион Ахрамеев, Ольга Митрофанова, Михаил Архипов.</i> Система обнаружения на основе сверточной нейронной сети в реальном времени для автономного сельскохозяйственного робота в открытом поле.
	<i>Артем Рябинов, Елена Шкодина, Антон Савельев, Екатерина Черских.</i> Полевые испытания БПЛА для обработки пестицидами с целью борьбы с сорной растительностью на сельскохозяйственных угодьях.
	<i>Кочкаров Азрет, Шевкунов Андрей, Скудин Максим, Куликов Андрей.</i> Интеллектуальная система раннего предупреждения о болезнях базилика в вертикальном земледелии с использованием глубокого обучения и морфологического анализа.

	<p><i>Алексей Мельников, Егор Локтионов.</i> Солнечные роботизированные ирригационные системы для сельскохозяйственных культур: анализ и экономическая эффективность.</p>
	<p><i>Валерий Захаров, Вадим Скобцов, Борис Соколов, Анжелика Медведева, Андрей Миронов, Минлэй Фу.</i> Модели и технологии применения нейро-символического интеллекта для многофакторного прогнозирования урожайности фуражной пшеницы.</p>
	<p><i>Азрет Кочкаров.</i> Контроль стресса растений и опыт использования ИИ в агроботехнологии.</p>
	<p><b>Устная сессия 2: Искусственный интеллект в аквакультуре</b> <a href="https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JkWEgyZlZob3ZUNlp4UT09">https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JkWEgyZlZob3ZUNlp4UT09</a> <b>Модераторы:</b> Виктор Климов, Евгений Ивашко</p>
	<p><i>Сергей Беликов, Виктор Климов.</i> Физико-математическая модель ультразвуковой проточной системы на основе нечеткой логики для автоматического подсчета яиц креветок в аквакультуре.</p>
	<p><i>Роман Борзин, Алла Кравец.</i> Разработка и экспериментальная валидация киберфизической системы для адаптивного управления в прудовой аквакультуре.</p>
	<p><i>Александр Мартьянов, Ксения Кузьмина, Лина Лагуткина, Екатерина Соколова, Елена Першина.</i> Регрессионный анализ и модели машинного обучения для поиска оптимальных параметров роста <i>Cherax quadricarinatus</i> в установках замкнутого водоснабжения.</p>
14:00-17:00	<p><i>Ле Ван Нгиа, Дмитрий Шалгин, Фам Чонг Кхань, Нгуен Хуи Лиен.</i> Эффективное обучение нейросетевой модели для классификации видов рыб с использованием MobileNetV3 с вниманием в приложениях аквакультуры.</p>
	<p><i>Роман Мещеряков, Константин Русаков, Глеб Тебяшов, Никита Приходько.</i> Подсчет осетровых и оценка длины на основе глубокого обучения с использованием сегментации и скелетизации</p>
	<p><i>Мирослава Романова, Александр Стукалин, Вадим Демичев.</i> Конвейер компьютерного зрения для мониторинга популяции рыб в реальном времени в аквакультуре: от курирования набора данных до развертывания с YOLOv5s.</p>
	<p><i>Владимир Деманов, Ирина Квятковская, Саламат Идриссов.</i> Компьютерное зрение как измерительный канал в киберфизической системе AIoT для прудовой аквакультуры: подход системного анализа.</p>
	<p><i>Евгений Ивашко.</i> Практические аспекты анализа эффективности выращивания в садковом рыбоводстве.</p>
18:00-20:00	<p><b>Ужин</b></p>

Вторник, 2 июня, 2026

	<p><b>Устная сессия 3: Искусственный интеллект в аквакультуре - 2</b> <a href="https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWVGtua1JlWEgyZEFob3ZUNlp4UT09">https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWVGtua1JlWEgyZEFob3ZUNlp4UT09</a> <b>Модераторы:</b> Александр Недоступ, Марина Соловей</p>
	<p><i>Ольга Мезенова, Светлана Агафонова, Наталья Романенко, Наталья Калинина, Владимир Волков, Анжелика Качанова, Наталья Жила.</i> Влияние ферментативного гидролиза рыбных отходов на степень извлечения масла и его состав.</p>
	<p><i>Мария Шендо, Марина Коган, Елена Свиридова, Татьяна Лунева, Джуманов Дилшод.</i> Пути развития рыбохозяйственного сектора России на региональном уровне.</p>
	<p><i>Александр Недоступ, Алексей Ражев, Павел Насенков, Карина Коновалова.</i> Влияние гидробионтов на конструкции сетей.</p>
09:00-11:00	<p><i>Александр Недоступ, Алексей Ражев, Леонид Кондрашов, Артур Волошин, Павел Насенков, Карина Коновалова.</i> Многофизическое подобие поведенческих характеристик гидробионта в Мировом океане.</p>
	<p><i>Данил Литвищенко, Татьяна Снытникова, Марина Соловей.</i> Применение искусственного интеллекта для автоматизации определения возраста рыб.</p>
	<p><i>Валентина Ивашко.</i> Анализ динамики сектора аквакультуры.</p>
	<p><i>Александр Бекарев.</i> Цифровизация аквакультуры: ключ к устойчивому региональному развитию.</p>
	<p><i>Прасад Шридхаррао Гангахедкар.</i> Искусственный интеллект и новые технологии в переработке сельскохозяйственной продукции.</p>
	<p><b>Устная сессия 4: Экономические и организационные аспекты</b> <a href="https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWVGtua1JlWEgyZEFob3ZUNlp4UT09">https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWVGtua1JlWEgyZEFob3ZUNlp4UT09</a> <b>Модераторы:</b> Мария Головки, Хапсат Дибирова</p>
	<p><i>Мария Головки, Денис Бражниченко.</i> Цифровые технологии как драйвер "зеленой" трансформации АПК: системно-институциональный подход.</p>
	<p><i>Лидия Силаева.</i> Цифровые технологии в производстве зерна России.</p>
	<p><i>Артур Давлетшин, Юлия Чучева.</i> Цифровая трансформация зернового подкомплекса России.</p>
09:00-11:00	<p><i>Валентина Максимова, Татьяна Макаровских, Анатолий Панюков.</i> Интеллектуальный модуль для оценки инвестиционной привлекательности сельскохозяйственных земель региона.</p>
	<p><i>Сергей Широков, Ирина Трушкина.</i> Оценка продовольственного обеспечения с использованием потенциала цифровой среды.</p>
	<p><i>Кирилл Гончаров.</i> Влияние цифровизации на устойчивое развитие региональной агропродовольственной системы: на примере Ленинградской области.</p>
	<p><i>Евгения Рахимова, Хапсат Дибирова.</i> Особенности цифровизации фермерских хозяйств Ленинградской области.</p>

	<p><i>Светлана Калитко.</i> Цифровизация как фактор развития сельского хозяйства Краснодарской городской агломерации.</p> <p><i>Григорий Комлацкий, Галина Терещенко, Мария Комлацкая.</i> Цифровая платформа в контексте многофакторной модели экологизированного промышленного пчеловодства.</p> <p><i>Руслан Поляков.</i> Принципы самоорганизации промышленных экосистем как основа цифровой платформы для управления отходами в АПК: межотраслевой трансфер технологий.</p>
11:00-13:00	<p><b>Пленарная сессия 2</b> <a href="https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZEFob3ZUNlp4UT09">https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZEFob3ZUNlp4UT09</a> <b>Модератор:</b> Владимир Суровцев</p> <p><b>Ключевой доклад 5:</b> <i>Спирос Парамитиотис.</i> Ризобактерии, стимулирующие рост растений: преимущества, ограничения и направления развития</p> <p><b>Ключевой доклад 6:</b> <i>Мария Карелина, Владимир Филатов и Денис Сердечный.</i> Цифровая интеграция экономических систем АПК полного цикла при обеспечении продовольственной безопасности</p> <p><b>Ключевой доклад 7:</b> <i>Виктор Климов и Алексей Никифоров-Никишин.</i> Автоматическая сегментация ядер гепатоцитов на гистологических изображениях печени рыб с использованием сверточной нейронной сети U-Net</p> <p><b>Ключевой доклад 8:</b> <i>Елена Ульрих.</i> Переработка люпина белого в биотехнологические продукты для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний моряков</p>
13:00-14:00	<p><b>Обеденный перерыв</b></p>
14:00-17:00	<p><b>Устная сессия 5: Экономические и организационные аспекты - 2</b> <a href="https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZEFob3ZUNlp4UT09">https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZEFob3ZUNlp4UT09</a> <b>Модераторы:</b> Ольга Черепанова, Марина Ермолина</p> <p><i>Валентина Кундиус, Владимир Чернышков, Ольга Черепанова.</i> Развитие органического сельского хозяйства на основе эффективных ресурсосберегающих агробиотехнологий.</p> <p><i>Сергей Медведев, Александр Семенов, Елена Семенова.</i> Органическое производство ягод.</p> <p><i>Никонова Наталья, Никонов Алексей.</i> Опыт и успехи Китая на органическом рынке.</p> <p><i>Марина Ермолина, Татьяна Перелехова.</i> Исследование механизмов правового регулирования органического сельского хозяйства в Китае с учетом возможности их адаптации в России.</p> <p><i>Елена Ковалева.</i> Проблемы цифровой трансформации сельского хозяйства в российских регионах.</p> <p><i>Серик Нурбаев.</i> Математическое моделирование динамики популяции медоносных пчел с использованием комплексных переменных: балансирование сохранения пород и генетического разнообразия с инбридингом.</p> <p><i>Константин Ермаков.</i> Анализ ограничений классических систем управления воздушным движением для интеграции беспилотных авиационных систем в сельское хозяйство.</p> <p><i>Екатерина Русакова.</i> О цифровых платформах управления беспилотными авиационными системами в агропромышленном комплексе.</p>

	<p><i>Ирина Шевченко.</i> Разработка виртуальных музеев Алтайского государственного аграрного университета для сохранения научных коллекций.</p>
	<p><b>Устная сессия 6: Биологизация животноводства</b> <a href="https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZEFob3ZUNlp4UT09">https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZEFob3ZUNlp4UT09</a> <b>Модераторы:</b> Владимир Суровцев, Роман Некрасов</p>
	<p><i>Валентина Филиппова, Георгий Лаптев, Лариса Ильина, Елена Йылдырым, Ксения Соколова, Дарья Тюрина, Екатерина Пономарева, Евгений Бражник, Василий Заикин, Кристина Канц.</i> Влияние глифосата на биомаркеры микробиома кишечника, связанные с репродуктивным долголетием кур-несушек.</p>
	<p><i>Роман Некрасов, Алексей Бутенко, Иван Пишулин, Артем Студенков, Константин Остренко, Надежда Боголюбова, Юлия Боголюбова.</i> Эффективность конверсии зерновых отходов в белковую муку для животных с использованием BSFL (черная львинка).</p>
	<p><i>Елена Йылдырым, Валентина Филиппова, Лариса Ильина, Ксения Соколова, Георгий Лаптев, Дарья Тюрина, Наталья Новикова, Наталья Патюкова, Алесь Савичева, Василий Заикин, Владислав Большаков, Ирина Ключникова, Анна Фисенко, Елена Корочкина, Даррен Гриффин, Михаил Романов.</i> Биоинформатический анализ генома штамма E. Faecalis E-10, выделенного из эндометрия коровы.</p>
	<p><i>Татьяна Лашкова.</i> Использование биологически активного препарата на основе озерного сапропеля в кормлении телят в условиях Новгородской области.</p>
14:00-17:00	<p><i>Антон Уткин, Глеб Сутула, Ян Пухальский, Святослав Лоскутов, Алена Кондратьева, Алексей Еремин.</i> Черная львинка (<i>Hermetia Illucens</i>) как источник новых биологически активных веществ белковой природы.</p>
	<p><i>Святослав Лоскутов, Ян Пухальский, Людмила Молодкина, Мария Андрианова.</i> Оценка дисперсного состояния методом динамического светорассеяния для щелочной суспензии зоогумуса черной львинки после ее минерализации.</p>
	<p><i>Микаел Микаелян, Гурген Карапетян, Валерий Григорян, Астхик Пепоян, Лиана Григорян, Жанна Мелконян, Спартак Ерибекян.</i> Эко-эпидемиология паразитарных болезней птицы в Армении: национальный синтез и значение для устойчивого контроля.</p>
	<p><i>Су Цзянь, Ма Цюань, Ли Хао, Кон Линчжо.</i> Экспериментальное исследование физических свойств при совместном компостировании коровьего навоза и веток грецкого ореха и расчет нагрузки на почвообрабатывающую фрезу.</p>
	<p><i>Алёна Зеленченкова.</i> Влияние комплекса адаптогенов на иммунный статус и микробиоценоз кишечника цыплят-бройлеров в моделируемых условиях среды.</p>
	<p><i>Надежда Боголюбова.</i> Алиментарный комплекс адаптогенов для поддержания продуктивного здоровья птицы и получения высококачественной продукции птицеводства.</p>
	<p><i>Владимир Суровцев.</i> Цифровизация как фактор биологизации производства и устойчивого развития молочного животноводства Ленинградской области.</p>

Среда, 3 июня, 2026

	<p><b>Устная сессия 7: Робототехника в сельском хозяйстве</b> <a href="https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZEFob3ZUNlp4UT09">https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZEFob3ZUNlp4UT09</a> <b>Модераторы:</b> Михаил Татур, Евгений Магид</p>
	<p><i>Владимир Азаренко, Виктор Гольдибан, Александр Жешка, Дмитрий Комлач, Максим Курилович, Валерия Селиванова.</i> Планирование маршрута для роботизированной платформы внесения минеральных удобрений.</p>
	<p><i>Дмитрий Москвичев, Алексей Евграфов, Артембек Гузалов.</i> Экспериментальное исследование эффективности роботизированной системы точного внесения удобрений для повышения ресурсоэффективности в растениеводстве.</p>
	<p><i>Виктор Голдыбан, Александр Жешка, Максим Курилович, Николай Бакач, Валерия Селиванова, Владимир Азаренко, Сергей Герасюта.</i> Разработка сервера оператора для управления движением роботизированной платформы.</p>
	<p><i>Юлия Чучева, Павел Косов.</i> Перспективы использования природного газа в качестве моторного топлива в сельском хозяйстве в контексте повышения экологической эффективности и устойчивого развития.</p>
09:00-13:00	<p><i>Владимир Дашевский, Юрий Галыкин, Андрей Ронжин, Александра Фигурек.</i> Многоканальная система смешивания жидких растворов для заправки сельскохозяйственных БПЛА.</p>
	<p><i>Артем Рябинов, Екатерина Черских.</i> Методика эксплуатации сельскохозяйственных БПЛА с автоматической калибровкой и семантической разметкой полетных заданий.</p>
	<p><i>Михаил Татур, Михаил Кузьменков, Чэнь Цзикэ, Илья Машко.</i> Проектирование на основе модели системы управления группой сельскохозяйственных дронов и роботизированной своп-станцией.</p>
	<p><i>Раниль Салимов, Эльвира Чеботарева, Хунбин Ли, Михаил Свинин, Евгений Магид.</i> Разработка недорогой системы монокулярного зрения для роботизированного захвата молочных бутылок на гибких конвейерных линиях.</p>
	<p><i>Айдар Хасаньянов, Эльвира Чеботарева, Александр Четвергов, Эдгар А. Мартинес-Гарсия, Евгений Магид.</i> Экспериментальная оценка производительности SLAM при вычислительных ограничениях для сельскохозяйственных помещений.</p>
	<p><i>Станислав Кривко, Максим Литвинов.</i> Использование БПЛА с системой электропитания на водородных топливных элементах для мониторинга больших сельскохозяйственных полей.</p>
	<p><b>Устная сессия 8: Биологизация растениеводства</b> <a href="https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZEFob3ZUNlp4UT09">https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZEFob3ZUNlp4UT09</a> <b>Модераторы:</b> Астхик Пепоян, Лариса Щербакова</p>
09:00-13:00	<p><i>Лариса Щербакова, Максим Карташов, Юлия Зуева, Виталий Джавахия, Сергей Завриев.</i> Пилотное исследование антифунгальной и хемосенсибилизирующей активности двух микробных метаболитов для оценки перспективности их применения в органическом растениеводстве в качестве биопрепаратов против некоторых видов <i>Fusarium</i>.</p>
	<p><i>Александра Камова.</i> Формирование травостоя пестролистной люцерны при инокуляции семян клубеньковыми бактериями <i>Sinorhizobium Meliloti</i> в Карелии.</p>

	<p><i>Сусанна Мирзабекян, Анаит Манвелян, Наталья Арам Арутюнян, Маринэ Арутюн Балаян, Астхик Пепоян, Айкуш Батикян, Анна Оганесовна Тадевосян, Махса Халех Дарьядар.</i></p> <p>Предварительная характеристика культивируемых эпифитных микроорганизмов, ассоциированных с <i>Eryngium caucasicum</i> Trautv.</p>
	<p><i>Дмитрий Воробьев.</i></p> <p>Оценка статинов как потенциальных биоагентов, подавляющих развитие насекомых-вредителей.</p>
	<p><i>Ольга Антонова, Лилия Ступина, Валентина Курсакова, Данил Авдеев.</i></p> <p>Роль соломы и биопрепаратов в повышении биологической активности почв и продуктивности яровой пшеницы.</p>
	<p><i>Людмила Тиранова.</i></p> <p>Влияние биоудобрений Арксоил Азот и Арксоил Фосфор на продуктивность и пищевую ценность зерна озимой ржи в Новгородской области.</p>
	<p><i>Мягмарсурэн Ядамсурэн, Ноов Баярсух, Батмунх Жавзандулам.</i></p> <p>Селекция пшеницы в Монголии.</p>
	<p><i>Жавзандулам Батмунх, Мягмарсурэн Ядамсурэн.</i></p> <p>Влияние климата на урожайность ячменя в Монголии.</p>
	<p><i>Нямгэрэл Хашбаатар, Оюун-Эрдэнэ Смирнов, Мягмарсурэн Ядамсурэн.</i></p> <p>Результаты исследований гибридизации картофеля в Монголии.</p>
13:00-14:00	<b>Обеденный перерыв</b>
	<p><b>Устная сессия 9: Биологизация растениеводства – 2</b>  <a href="https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtwa1JtWEgyZlZob3ZUNlp4UT09">https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtwa1JtWEgyZlZob3ZUNlp4UT09</a>  <b>Модераторы:</b> Ян Пухальский, Юрий Максименко</p>
	<p><i>Юрий Максименко, Ольга Коннова, Антон Остапенко, Мартик Варданян, Наталья Неповинных.</i></p> <p>Технологические и конструктивные решения для комбинированного микроволново-ультразвукового извлечения инулина.</p>
	<p><i>Людмила Бакина, Юлия Поляк, Александр Герасимов.</i></p> <p>Процессы азотного цикла как индикатор загрязнения нефтью сельскохозяйственных почв.</p>
	<p><i>Марина Чугунова, Людмила Бакина, Александр Герасимов, Евгения Горбунова.</i></p> <p>Микробное дыхание как индикатор эффективности биопрепаратов для очистки почв, загрязненных нефтью.</p>
13:00-15:00	<p><i>Радик Сафин.</i></p> <p>Оценка роли биопрепаратов на основе эндофитных бактерий в органическом земледелии.</p>
	<p><i>Пратюш Кумари Рат, Дигамбар Шиврам Перке, Прасад Шридхаррао Гангахедкар, Кишор Анерао, Сачин Гири, Акшай Пури, Шантану Конде, Асима Чхабра, Аяз Мукаррам Шейх.</i></p> <p>Ценообразование на воду и экономика ирригации: общая оценка политики, практики и устойчивости в сельском хозяйстве.</p>
	<p><i>Буддхабхушан Д. Ванкхаде, Авте Шубханги Башвешвар, Сайед Ибрагим Сайед Исмаил, Мулей Пуджа Анил, Мина Гаджвир М.</i></p> <p>Улучшение здоровья почвы с помощью микробного консорциума при выращивании куркумы: фокус на физико-химических свойствах и динамике питательных веществ.</p>
	<p><i>Наталья Захарова, Рашид Курбанов.</i></p>

	Использование БАС для мониторинга сельскохозяйственных биологических объектов.
	<b>Устная сессия 10: Искусственный интеллект в сельском хозяйстве</b> <a href="https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JlWEgyZEFob3ZUNlp4UT09">https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JlWEgyZEFob3ZUNlp4UT09</a> <b>Модераторы:</b> Александра Фигурек, Николай Шилов
	<i>Антон Смирнов, Татьяна Снытникова.</i> Концептуальная мультимодальная архитектура ИИ для ранней диагностики респираторных заболеваний свиней.
	<i>Сергей Кулешов, Александра Зайцева, Алексей Аксенов.</i> Технология гибридного мониторинга крупного рогатого скота с использованием локального позиционирования и видеонаблюдения.
	<i>Александра Фигурек, Андрей Ронжин, Владимир Милованович.</i> Система поддержки принятия решений на основе ИИ для устойчивого сельского хозяйства на Кипре: интеграция анализа данных и оптимизации ресурсов.
	<i>Владислав Соболевский, Борис Соколов, Валерий Захаров, Федор Гопониако, Ольга Голда.</i> Автоматизированный инструмент для генерации моделей мониторинга сложных агробиотехнических систем.
14:00-16:30	<i>Александр Смирнов, Татьяна Левашова, Николай Шилов, Андрей Пономарев, Леонид Шереметов.</i> Динамическая конфигурация в когнитивном кибер-сельском хозяйстве с использованием многоаспектной онтологии.
	<i>Владислав Скрипник, Ирина Веселкова, Валентина Кузнецова.</i> Применение модульной системы генерации с расширенным поиском (RAG) для поддержки принятия решений в сельском хозяйстве.
	<i>Валентина Кузнецова, Тимур Ягафаров, Валерий Лаптев, Ирина Квятковская.</i> Разработка и экспериментальная оценка системы голосового управления для автономных роботизированных сельскохозяйственных систем.
	<i>Рахул Камбле, Арчана Кхандаре, Пратюш Кумари Рат, Прасад Шридхаррао Гангахедкар, Кишор Анерао.</i> Умная упаковка с поддержкой IoT для мониторинга свежести переработанных пищевых продуктов в реальном времени.
	<i>Станислав Герасименко.</i> Исследование калибровки семян в гравитационном сепараторе.
16:30-17:00	<b>Церемония закрытия</b> <a href="https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JlWEgyZEFob3ZUNlp4UT09">https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JlWEgyZEFob3ZUNlp4UT09</a> <b>Модераторы:</b> Наталья Кострикова, Владимир Суворцев
<b>Четверг, 4 июня, 2026</b>	
09:00-20:00	<b>Культурная программа</b>

# Тезисы докладов

## Пленарная сессия 1

### Ключевой доклад 1



**Отари Дидманидзе**, заведующий кафедрой тракторов и автомобилей, Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина, ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, доктор технических наук, профессор, академик РАН, Москва, Россия.

**Название доклада:** Гибридный трактор, как энергетический и цифровой акселератор технической трансформации АПК.

**Аннотация:** Из более чем 5200 производимых в России тракторов ежегодно, примерно 90% обладают мощностью свыше 220 л.с. Это машины тягового класса 4 и выше. При этом 63% из них приходится на тракторы мощностью свыше 380 л.с., выпускаемых всего двумя заводами – ПТЗ и Ростсельмаш. Преобладание машин такой мощности связано с изначальной и по нынешним меркам иррациональной тенденцией развития тракторостроения путем наращивания мощности и энергонасыщенности. Такой подход не позволяет оптимизировать энергозатраты и приводит к негативным экологическим и экономическим последствиям. В настоящее время требуется планомерный уход от представления о тракторе, как чисто механическом объекте, с переходом к объекту цифровому, настроенному на работу во внешнем информационном поле. Только гибридный трактор малого тягового класса, благодаря активным адаптивным функциям, может создать представление об объекте воздействия и оперировать этими данными в общем информационном потоке, что позволит включить его в концепцию цифрового двойника сельскохозяйственного предприятия. Это необходимый технологический шаг на пути создания полностью автономных беспилотных роботизированных систем и переходу к проактивному ресурсосбережению в АПК.

### Ключевой доклад 2



**Александр Брюханов**, директор, Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», доктор технических наук, академик РАН, Санкт-Петербург, Россия.

**Название доклада:** Высокотехнологичные технические системы для обеспечения экологической безопасности переработки и использования побочных продуктов животноводства.

**Аннотация:** В России ежегодно образуется более 500 млн. тонн вторичных органических ресурсов, в виде побочных продуктов животноводства и растениеводства из которых возвращается в сельскохозяйственный оборот менее 50%. Это ведет к потере плодородия почв, потенциального урожая и возникновению рисков загрязнения окружающей среды. Решение данной проблемы требует внедрения наукоемких технологий и цифровых систем, обеспечивающих эффективное вовлечения побочных продуктов животноводства в экономику замкнутого цикла в виде высокоэффективных органических и органоминеральных удобрений, обладающих почвовосстановительными свойствами. По минимальным оценкам, внедрение наукоемких технологий вовлечения побочных продуктов животноводства в сельскохозяйственный оборот в качестве высокоэффективных удобрений позволит увеличить валовый сбор зерна на 12 млн. тонн в год, а эколого-экономический эффект от снижения рисков загрязнения окружающей среды и укрепления здоровья граждан оценивается от 500 до 1500 млрд. руб.

### Ключевой доклад 3



**Азрет Кочкаров**, заместитель директора по инновационной работе, ФИЦ Биотехнологии РАН; профессор кафедры искусственного интеллекта Финансового университета при Правительстве РФ; профессор кафедры биотехнологий и инженерии биосистем, МФТИ (ГУ), доктор технических наук, Москва, Россия.

**Название доклада:** Опыт применения и перспективы использования ИИ в области агробиотехнологий.

**Аннотация:** Рассматриваются актуальные направления цифровизации и интеллектуализации производственного направления сельского хозяйства. Предлагается анализ и опыт применения технологий искусственного интеллекта при работе с автономными вертикальными фермами, как одним из видов городских агропроизводств в автономной искусственной и контролируемой среде. Выделен ряд вопросов, требующих дальнейших исследований для повышения эффективности использования городских агропроизводств. Отдельно рассмотрены вопросы изменения времени выращивания, размера, массы, концентрации требуемых (полезных) веществ, и содержания вторичных метаболитов растений, выращиваемых в контролируемых и управляемых условиях автономных городских агропроизводств. Также предложена синергетическая гипотеза «управления стрессом растений», как выявления параметров порядка в управлении вегетацией (развитием) растений для достижения целевых показателей их продуктивности.

### Ключевой доклад 4



**Владимир Беляев**, заведующий кафедрой сельскохозяйственной техники и технологий, ФГБОУ ВО «Алтайский ГАУ», доктор технических наук, профессор, Барнаул, Россия.

**Название доклада:** Состояние и перспективы внедрения цифровых технологий возделывания сельскохозяйственных культур в условиях изменяющегося климата (на примере Алтайского края).

**Аннотация:** Современные условия развития производства требуют повышения эффективности использования агроклиматического потенциала хозяйств на основе новейших достижений агротехнологий. Одним из таких направлений является разработка и внедрение цифровых технологий возделывания сельскохозяйственных культур. В крае успешно внедряется цифровой сервис метеоданных на базе сети более 100 полевых почвенных станций, позволяющий осуществлять текущий анализ условий развития растений на полях и принимать оперативные управленческие решения. Применяются технологии дифференцированного внесения семян и удобрений по зонам продуктивности полей на основе карт-заданий. Ведутся работы по дифференцированному применению средств защиты растений, идентификации сорняков, болезней и вредителей на основе технического зрения. Внедрение цифровых решений в сочетании с применением новейшей техники, сортов, семян, удобрений, средств защиты растений дает возможность повысить эффективность использования земельных ресурсов в 1,5–2,0 раза, обеспечить экономически устойчивое развитие хозяйств в долгосрочной перспективе.



**Спирос Парамитиотис**, доцент, Лаборатория микробиологии, факультет биологических применений и технологий, Университет Янины, Янина, Греция.

**Название доклада:** Ризобактерии, стимулирующие рост растений: преимущества, ограничения и направления развития.

**Аннотация:** За последнее десятилетие исследования в области ризобактерий, стимулирующих рост растений (PGPR), активизировались в связи с преимуществами, их применения для решения задач устойчивости сельскохозяйственного производства и продовольственной безопасности. PGPR – это почвенные бактерии, которые колонизируют ризосферу и прямо или косвенно взаимодействуют с растениями, повышая их способность противостоять неблагоприятным условиям и, следовательно, их продуктивность. Более конкретно, сообщалось, что большое количество штаммов, принадлежащих к довольно разнообразным родам, таким как *Azospirillum*, *Bacillus*, *Brevundimonas*, *Enterobacter*, *Exiguobacterium*, *Falsibacillus*, *Klebsiella*, *Paraburkholderia*, *Priestia*, *Pseudomonas*, *Rhizobium*, *Rosellorea*, *Serratia*, *Streptomyces* и т.д., обладают многочисленными преимуществами, включая повышение биодоступности питательных веществ за счет различных видов деятельности, таких как азотфиксация, растворение фосфора и калия, производство сидерофорных соединений, которые улучшают доступность железа для растений и в то же время снижают токсичность тяжелых металлов, производство разнообразных метаболитов, которые либо обладают антимикробной активностью и/или вызывают системную устойчивость к бактериальным и грибковым патогенам, фитормонов, стимулирующих развитие корней и побегов, экзополисахаридов, улучшающих влагоудерживающую способность растений. почва и, соответственно, поглощение воды растением и т.д. Эта интенсивная оценка также способствовала выявлению ограничений применения PGPR и потребностей в будущих исследованиях. Наиболее важным ограничением является зависящий от штамма характер этих мероприятий, на которые также влияют физико-химические параметры почвы, местная микрэкосистема и совместимость штамма PGPR с растением. Другие не менее важные аспекты включают стабильность штаммов во время приготовления культуры и хранения, а также проблемы с регулированием, о которых сообщалось в некоторых регионах и которые могут препятствовать применению PGPR. Таким образом, будущие исследования должны быть направлены на устранение этого несоответствия в показателях PGPR либо с помощью усовершенствованных процедур скрининга, либо с помощью методов генетической модификации или редактирования.

## Ключевой доклад 6



**Мария Карелина**, проректор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Государственный университет управления», доктор технических наук, доктор педагогических наук, профессор, Москва, Россия.

**Владимир Филатов**, ведущий научный сотрудник, лаборатория реверсивного инжиниринга, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Государственный университет управления», кандидат технических наук, доцент, Москва, Россия.

**Денис Сердечный**, доцент кафедры управления инновациями, старший научный сотрудник, отдел научной деятельности управления координации научных исследований, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Государственный университет управления», кандидат технических наук, доцент, Москва, Россия.

**Название доклада:** Цифровая интеграция экономических систем АПК полного цикла при обеспечении продовольственной безопасности.

**Аннотация:** Цифровизация процессов и внедрение автоматизированных систем управления становятся неотъемлемой частью стратегии развития современного агропромышленного комплекса Российской Федерации. Современные технологии позволяют оптимизировать производственные процессы, повысить качество продукции и усилить конкурентоспособность на мировом рынке. По данным исследований цифровизация способна увеличить производительность сельского хозяйства на 20-30% в ближайшие годы. Однако уровень цифровизации в российском агропромышленном комплексе остается неоднородным: существующие цифровые решения представляют собой разрозненные системы, не интегрированные в единый жизненный цикл экономической системы АПК. Это подчеркивает необходимость разработки комплексной цифровой модели экономической системы АПК полного цикла.



## Ключевой доклад 7



**Виктор Климов**, заместитель декана по научной работе, факультет биотехнологий и рыбного хозяйства, Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет), кандидат технических наук, Москва, Россия.

**Алексей Никифоров-Никишин**, декан, факультет биотехнологий и рыбного хозяйства, Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет), доктор биологических наук, профессор, Москва, Россия.

**Название доклада:** Автоматическая сегментация ядер гепатоцитов на гистологических изображениях печени рыб с использованием сверточной нейронной сети U-Net.

**Аннотация:** Гистологический анализ печени рыб является важным инструментом для оценки состояния их здоровья и мониторинга воздействия поллютантов водной среды. В докладе обсуждаются результаты разработки и валидации алгоритма для автоматической сегментации ядер гепатоцитов на цифровых гистологических изображениях печени рыб. В качестве основы для алгоритма выбрана сверточная нейронная сеть архитектуры U-Net, которая широко применяется в качестве эффективного инструмента для решения задач биомедицинской сегментации. Для обучения модели был подготовлен и размечен датасет гистологических срезов печени радужной форели. Внедрение данного инструмента может повысить объективность и производительность исследований в области ихтиопатологии и экотоксикологии.



## Ключевой доклад 8



**Елена Ульрих**, директор, Химико-аналитический ресурсный центр, Калининградский государственный технический университет, доктор технических наук, Калининград, Россия.

**Название доклада:** Переработка люпина белого в биотехнологические продукты для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний моряков.

**Аннотация:** Основным методом получения сквалена из семян люпина белого является метод экстракции по Сокслету. Такой способ выделения достаточно эффективен, прост, экономичен, способствует выделению липидного комплекса. Этот способ можно применять практически при неограниченных объемах и видах растений. Планируется использовать методы ферментативного гидролиза, ультрафильтрации, ультрацентрифугирования и нанофильтрации. Очистку и разделение липидного комплекса планируется проводить методом газовой хроматографии, являющейся современным методом очистки и разделения липидов до жирных кислот и сквалена. Совместное использование предлагаемых инновационных эффективных методов получения, разделения, очистки и оценки качества липидного комплекса, позволит получить биологически ценный компонент для создания биологически активной добавки к пище. Качественный и количественный состав новой биологически активной добавки будет определяться с помощью эффективного и перспективного метода исследования сырья и пищевых продуктов – капиллярного электрофореза. Создание готовой биологически активной добавки на основе сквалена, полученного из люпина белого, планируется проводить с использованием современных методов биотехнологической переработки продукции сельского хозяйства, пищевой и фармацевтической промышленности.

## Устная сессия 1: Искусственный интеллект в растениеводстве



**Игорь Смирнов, Алексей Кутырев и Дмитрий Хорт**, Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ.

**Название доклада:** Компьютерное зрение для точной инвентаризации сада: обнаружение деревьев и картографирование плотности посадки.

**Аннотация:** В этой статье представлен комплексный метод автоматизированной инвентаризации интенсивных промышленных садов с использованием компьютерного зрения. Целью исследования является разработка и валидация интегрированного программного решения на основе современной модели глубокого обучения YOLO26 для подсчета стволов деревьев и столбов шпалеры, а также для пространственного анализа плотности посадки и равномерности распределения. В рамках исследования была адаптирована архитектура YOLO26 (обучение с переносом), собран и аннотирован специализированный набор данных, отражающий условия коммерческого сада. Первичные данные собирались с помощью наземной роботизированной платформы, оснащенной камерой DJI Action 5 Pro и высокоточным приемником RTK-GNSS для позиционирования и геопривязки. Разработанное программное обеспечение не только выполняет обнаружение объектов, но также проводит статистический анализ, визуализирует пространственное распределение и генерирует карты состояния сада. Экспериментальные испытания на модельном участке подтвердили эффективность системы. Модель YOLO26 Medium показала точность 0,919 и полноту 0,846. Программное обеспечение выявило общий дефицит деревьев в 4,95% по сравнению с целевым показателем и статистически значимую неравномерность их пространственного распределения, автоматически определяя зоны с пониженной плотностью посадки. Разработанная система автоматизирует трудоемкий мониторинг и обеспечивает объективную основу для принятия агрономических решений.



**Алексей Степанов**, Дальневосточный научно-исследовательский институт сельского хозяйства.

**Елизавета Фомина и Константин Дубровин**, Вычислительный центр Дальневосточного отделения Российской академии наук.

**Название доклада:** Формирование временных рядов сезонных вегетационных индексов для информационной поддержки мониторинга сельхозугодий.

**Аннотация:** Сезонные временные ряды вегетационных индексов (ВИ), полученные на основе данных дистанционного зондирования, играют решающую роль в точном земледелии. Они широко используются для анализа динамики роста культур, мониторинга состояния посевов, прогнозирования урожайности и классификации типов культур. Временные ряды, сформированные на основе оптических спутниковых данных, данных РСА (радар с синтезированной апертурой), а также снимков с беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), часто требуют дополнительной предварительной обработки для заполнения пробелов в данных и

	<p>получения ежедневных значений. В этой статье описываются принципы построения сезонных рядов ВИ с использованием нелинейных аппроксимирующих функций. Для оценки точности аппроксимации временных рядов NDVI и DpRVI использовались данные Sentinel-2 и Landsat-8/9 (2022-2024), Sentinel-1 (2021) и ежемесячные снимки DJI Mavic 3M (2024). Были протестированы следующие функции: линейная комбинация функций Гаусса (DG), линейная комбинация синусоидальных функций (DS), ряд Фурье (DF) и линейная комбинация логистических функций (DL). Исследование было сосредоточено на трех классах сельскохозяйственных угодий в Хабаровском крае: соя, зерновые культуры и залежные земли. Результаты показали, что для кривых NDVI, полученных на основе данных Sentinel-2 и Landsat-8/9, точность аппроксимации ряда Фурье (DF) была значительно выше, чем для других функций. Напротив, аппроксимация временных рядов NDVI по данным DJI Mavic 3M и рядов DpRVI по данным Sentinel-1 дала сопоставимую точность для всех протестированных функций. Средняя средняя абсолютная процентная ошибка (MAPE) для трех классов культур составила 14,2% и 7,8% для данных Sentinel-2 и Landsat-8/9 соответственно; 12,6% для данных Sentinel-1; и 7,1% для данных DJI Mavic 3M. На основе результатов DF были определены основные параметры эталонных кривых, описывающих сезонную динамику NDVI и DpRVI. Было обнаружено, что значения <math>DOY_{max}</math> для сои значительно отличались от таковых для зерновых культур и залежей, что наблюдалось как в оптических, так и в радиолокационных данных. Предлагаемый подход к генерации сезонных временных рядов представляет собой ключевой компонент автоматизированного непрерывного цифрового мониторинга сельскохозяйственных угодий.</p>
	<p><b>Марина Соловей, Евгений Миронов и Мартина Нахтигаль,</b> Калининградский государственный технический университет.  <b>Название доклада:</b> Разработка роботизированной платформы для опыления садовой земляники в условиях городской фермы с использованием нейросетевого обнаружения объектов.  <b>Аннотация:</b> Эффективное опыление является критическим биотическим фактором при выращивании садовой земляники (<i>Fragaria x ananassa</i> Duch.) в вертикальных городских фермах. Традиционные методы опыления демонстрируют низкую эффективность или неприменимы в условиях многоярусных защищенных конструкций. В этом исследовании представлена концепция роботизированной платформы, оснащенной интегрированной системой компьютерного зрения на основе нейронной сети для автономного обнаружения соцветий земляники и их механического опыления. Для обучения модели обнаружения был составлен специализированный набор изображений соцветий земляники, обеспечивающий надежное распознавание целевых объектов в реальных тепличных условиях освещения, характеризующихся двухпиковым красно-синим спектром и плотной посадкой растений. Был разработан прототип манипулятора,</p>

	<p>включающий напечатанную на 3D-принтере раму, шаговые двигатели и плату управления со встроенным нейронным процессором (NPU). Предлагаемая конструкция, как ожидается, обеспечит точное позиционирование рабочего органа и деликатное взаимодействие с соцветием. Модульная архитектура платформы позволяет адаптировать ее для других культур и дополнительных сельскохозяйственных задач. Разработанное решение создает основу для внедрения технологий автоматизированного опыления в защищенном грунте в рамках цифровой трансформации агропромышленного сектора.</p>
	<p><b>Евгений Митрофанов, Иван Блеканов, Евгений Кручинин, Родион Ахрамеев и Ольга Митрофанова</b>, Санкт-Петербургский государственный университет.</p> <p><b>Архипов Михаил</b>, Санкт-Петербургский федеральный исследовательский центр Российской академии наук.</p> <p><b>Название доклада:</b> Система обнаружения на основе CNN в реальном времени для автономного сельскохозяйственного робота в открытом поле.</p> <p><b>Аннотация:</b> Автоматизация борьбы с сорняками имеет решающее значение для точного земледелия, однако ее реализация на автономных полевых роботах сталкивается со значительными трудностями из-за ограниченных бортовых вычислительных ресурсов и динамичных условий окружающей среды. В этом исследовании представлена разработка и оценка системы компьютерного зрения реального времени для автономного сельскохозяйственного робота, предназначенного для точного мониторинга посевов. Предлагаемая система использует «инвертированную» стратегию обнаружения, где нейронная сеть идентифицирует целевые культурные растения (табак), чтобы впоследствии локализовать сорняки как необнаруженную зеленую массу. Аппаратная платформа основана на энергоэффективном NVIDIA Jetson Orin Nano, интегрирована с приемником GNSS RTK для сантиметровой геопривязки, все это работает в рамках фреймворка ROS 2. Модель YOLOv8m была определена как оптимальный компромисс, достигающий высокой частоты кадров (18 FPS, 55,6 мс на вывод) с надежным качеством обнаружения (mAP@0.5 0,84, полнота 0,79). Эта производительность позволяет роботу обрабатывать непрерывный видеопоток на скорости до 2 м/с, генерируя точные геопривязанные карты расположения культур. Эффективность обученной модели была подтверждена на полевых данных, что подтверждает практическую пригодность системы для целевого вмешательства и значительного сокращения использования гербицидов. Исследование демонстрирует масштабируемый и эффективный подход к развертыванию сложного ИИ на встроенном оборудовании для точного земледелия.</p>



**Артем Рябинов, Елена Шкодина, Антон Савельев и Екатерина Черских**, Санкт-Петербургский федеральный исследовательский центр Российской академии наук (СПб ФИЦ РАН).

**Название доклада:** Полевые испытания БПЛА для обработки пестицидами с целью борьбы с сорной растительностью на сельскохозяйственных угодьях.

**Аннотация:** В этом исследовании представлены результаты полевых экспериментов, направленных на оценку эффективности беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) для сплошного внесения гербицидов с целью борьбы с сорной растительностью на сельскохозяйственных угодьях. Эксперимент проводился в 2025 году на Северо-Западе России на участках, ранее использовавшихся для сельскохозяйственного производства, после уборки яровых (2 га) и озимых (1 га) культур, характеризующихся высокой степенью засоренности однолетними и многолетними видами сорняков. В качестве средства обработки использовался системный гербицид Торнадо 540, содержащий глифосат (калийная соль) в концентрации 540 г/л в качестве действующего вещества. Было установлено, что использование БПЛА достигает фитотоксического эффекта, сравнимого с классическим методом, при этом высокая концентрация препарата не вызвала повреждений культурных растений. Через четырнадцать дней после обработки сорная растительность была уничтожена, что подтверждает высокую биологическую эффективность метода. Кроме того, было отмечено отсутствие механического воздействия на почвенный покров, а также возможность выполнения сельскохозяйственных операций в условиях высокой влажности почвы, когда использование колесной техники невозможно из-за риска уплотнения и повреждения структуры почвы. Полученные данные демонстрируют технологическую, экономическую и экологическую целесообразность интеграции БПЛА в практику предпосевной химической обработки земель.



**Кочкаров Азрет, Шевкунов Андрей и Скудин Максим**, Федеральный исследовательский центр биотехнологии Российской академии наук.

**Куликов Андрей**, Федеральный исследовательский центр биотехнологии Российской академии наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА — Российский технологический университет».

**Название доклада:** Интеллектуальная система раннего предупреждения о болезнях базилика в вертикальном земледелии с использованием глубокого обучения и морфологического анализа.

**Аннотация:** Представлены разработка и валидация интеллектуальной системы раннего предупреждения о болезнях растений в вертикальном земледелии в более широком контексте цифровизации и интеллектуализации современного сельскохозяйственного производства. Используя базилик (*Ocimum basilicum* L.) в качестве модельного организма, исследование объединяет компьютерное зрение и морфологический анализ для

	<p>обеспечения точного фитопатологического мониторинга в контролируемых условиях городского земледелия. Эксперименты проводились в вертикальной ферме со светодиодным освещением на трех сортах. Модель YOLOv8x, обученная для обнаружения трихом (<math>mAP@0.5 = 0,833</math>), выявила зависимости между плотностью трихом и спектральным составом света, а также статистически значимые различия между адаксиальной и абазальной поверхностями листьев (критерий Манна-Уитни, <math>p &lt; 0,05</math>). Модель YOLOv11 для идентификации болезней (фузариозное увядание, бактериальная пятнистость) достигла точности 74,7% при полноте 69,3% на наборе данных из 2540 аннотированных изображений. Модуль морфологического анализа на основе PlantCV обеспечивает автоматическое измерение листьев с погрешностью 5-20%, используя метод калибровки по горшку, независимый от характеристик камеры. В статье также рассматриваются ключевые проблемы городского сельскохозяйственного производства, включая оптимизацию времени выращивания, концентрацию полезных веществ и содержание вторичных метаболитов в управляемых условиях. Результаты подтверждают высокий потенциал нейросетевых технологий для развития автономного вертикального земледелия.</p>
	<p><b>Алексей Мельников и Егор Локтионов</b>, Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана.  <b>Название доклада:</b> Солнечные роботизированные ирригационные системы для сельскохозяйственных культур: анализ и экономическая эффективность.  Изменение климата и увеличение частоты засух повышают  <b>Аннотация:</b> Актуальность использования ирригационных систем, что одновременно ограничивается растущим дефицитом пресной воды. Обычные дождевальные системы в их нынешнем виде практически не выполняют никаких других функций, несмотря на их потенциал для обеспечения структурной основы и источника энергии для различных технологий точного земледелия, таких как системы машинного зрения и манипуляторы. В этой статье рассматриваются современные методы орошения сельскохозяйственных культур, включая как традиционные, так и автоматизированные системы, используемые в сельском хозяйстве. Авторы предлагают оригинальную концепцию роботизированной ирригационной системы, питающейся от солнечных батарей, подробно описывая ее конструкцию, принцип работы и ключевые преимущества по сравнению с существующими аналогами. Выполнен расчет экономической эффективности предлагаемого решения, включая оценку снижения затрат на электроэнергию от сети и топливо в результате отказа от дизельных генераторов. Полученные результаты подтверждают целесообразность внедрения многофункциональных роботизированных систем на солнечной энергии в контексте современного сельского хозяйства.</p>



**Валерий Захаров, Вадим Скобцов, Борис Соколов и Медведева Анжелика**, Санкт-Петербургский федеральный исследовательский центр Российской академии наук (СПб ФИЦ РАН).

**Андрей Миронов**, Федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Военно-космическая академия имени А. Ф. Можайского».

**Минглей Фу**, Колледж информационной инженерии, Чжэцзянский технологический университет.

**Название доклада:** Модели и технологии применения нейросимволического интеллекта для многофакторного прогнозирования урожайности фуражной пшеницы.

**Аннотация:** Рассматриваются способы повышения качества многофакторных прогнозов урожайности фуражной пшеницы за счет совместного использования статистических исходных данных, а также нечетко-возможностных и нейросетевых подходов и моделей. Задача многофакторного прогнозирования временных изменений урожайности фуражной пшеницы решается путем построения многофакторной модели, описывающей зависимость урожайности от прогнозируемых значений параметров, характеризующих состояние природно-климатических факторов, а также от ожидаемых агротехнологических мероприятий. Использование экспертных знаний позволило провести предварительную обработку исходных данных, исключив из рассмотрения факторы со слабым влиянием и факторы, затратные для мониторинга, что повысило качество прогноза урожайности на представленном в статье примере примерно в два раза. Также были разработаны, исследованы и протестированы модели одномерных сверточных нейронных сетей, рекуррентных нейронных сетей и гибридная нейросетевая модель, основанная на последовательном соединении блоков трех основных типов нейросетевых слоев (сверточных, рекуррентных и полносвязных). Проведенный сравнительный анализ показал, что предложенная гибридная модель ARIMA + гибридная нейронная сеть имеет значительное преимущество по величине ошибки и коэффициенту детерминации по сравнению с другими исследуемыми моделями. Также рассматриваются подходы к построению гибридной архитектуры, объединяющей нечетко-возможностное моделирование и нейросетевые методы на основе принципов, близких к онтолого-ориентированному нейросимволическому интеллекту.



**Азрет Кочкаров**, Исследовательский центр биотехнологии РАН.

**Название доклада:** Контроль стресса растений и опыт использования ИИ в агробиотехнологии.

**Аннотация:** В статье рассматриваются современные тенденции цифровизации и интеллектуализации производственного направления сельского хозяйства. Представлены анализ и опыт использования технологий искусственного интеллекта при работе с автономными вертикальными фермами как одним из видов городского сельскохозяйственного производства в автономной искусственной и контролируемой среде. Выделен ряд проблем,

требующих дальнейших исследований для повышения эффективности городского сельскохозяйственного производства. Отдельно рассматриваются вопросы изменения времени выращивания, размера, веса, концентрации необходимых (полезных) веществ и содержания вторичных метаболитов растений, выращиваемых в контролируемых и управляемых условиях автономного городского сельскохозяйственного производства. Также предлагается синергетическая гипотеза «управления стрессом растений» как определения параметров порядка в управлении вегетацией (развитием) растений для достижения целевых показателей их продуктивности.

## Устная сессия 2: Искусственный интеллект в аквакультуре

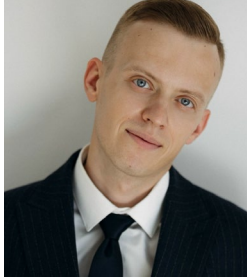


**Беликов Сергей и Климов Виктор**, Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет).

**Название доклада:** Физико-математическая модель ультразвуковой проточной системы на основе нечеткой логики для автоматического подсчета яиц креветок в аквакультуре.

**Аннотация:** В этой обзорной статье представлены теоретические основы разработки ультразвуковой проточной системы на основе пьезоэлектрических преобразователей и алгоритмов нечеткой логики для автоматического подсчета яиц гигантской пресноводной креветки (*Macrobrachium rosenbergii*) в аквакультуре. Исследование решает критическую проблему неинвазивного высокоточного мониторинга репродуктивных процессов в условиях пониженной прозрачности воды, где традиционные оптические и механические методы имеют значительные ограничения. Предлагается комплексная физико-математическая модель, интегрирующая фундаментальные принципы акустики, теории рассеяния волн и согласования импедансов для описания амплитуды ультразвуковых сигналов, отражающихся от отдельных яиц. Модель учитывает геометрические коэффициенты дифракции, френелевское отражение на границах сред и экспоненциальное затухание по закону Бугера-Ламберта. Анализируются ключевые конструктивные параметры высокочастотных пьезоэлектрических преобразователей (5-15 МГц), включая расчет резонансной частоты и стратегии согласования импедансов для минимизации потерь энергии. Представлена архитектура контроллера нечеткой логики, использующая нормализованную амплитуду сигнала и длительность импульса в качестве входных переменных для классификации обнаруженных объектов с учетом биологической варибельности и окружающего шума. Теоретические прогнозы предполагают снижение частоты ложных срабатываний примерно на 40% по сравнению с традиционными пороговыми методами. Обсуждаются технические проблемы, включая дрейф скорости звука из-за температуры и помехи от пузырьков воздуха, а также предлагаемые стратегии их смягчения с помощью динамической коррекции частоты и анализа спектральной плотности мощности. Статья завершается дорожной картой экспериментальной валидации, оптимизации



	<p>алгоритмов и масштабирования системы, позиционируя предлагаемый подход как перспективное решение для повышения производительности и устойчивости креветочной аквакультуры. Все количественные оценки (плотность яиц, ожидаемое снижение ложных срабатываний и точность) носят теоретический характер и подлежат экспериментальной проверке на следующем этапе исследований.</p>
	<p><b>Роман Борзин и Алла Кравец</b>, Волгоградский государственный технический университет (ВГТУ).</p> <p><b>Название доклада:</b> Разработка и экспериментальная валидация киберфизической системы для адаптивного управления в прудовой аквакультуре.</p> <p><b>Аннотация:</b> В этой статье представлены разработка и экспериментальная валидация киберфизической системы управления, предназначенной для прудовой аквакультуры, работающей в открытых и динамически изменяющихся условиях окружающей среды. Целью исследования является повышение эффективности управления аквакультурой за счет автоматизированного мониторинга и адаптивного управления ключевыми параметрами качества воды. Проведен анализ основных причин высокой смертности рыбы в прудовых хозяйствах, выявлены ограничения традиционных подходов к ручному мониторингу. Предложена модель киберфизической системы, интегрирующая физическую, кибернетическую подсистемы и подсистему управления с внешней средой, сопровождаемая формальным математическим описанием их взаимодействий. Определены ключевые контролируемые параметры — температура воды, pH и концентрация растворенного кислорода, выполнен корреляционный анализ данных мониторинга. Интеллектуальный метод анализа данных мониторинга, основанный на многокритериальном принятии решений и адаптивном управлении, реализован с использованием данных IoT-датчиков. Рабочий прототип системы был развернут и протестирован на действующих прудовых хозяйствах в Волгоградской области. Экспериментальные результаты демонстрируют значительное сокращение времени мониторинга (до 95%), снижение частоты аномальных состояний на 86% и сокращение потребления кормов на 9% по сравнению с традиционными методами управления. Полученные результаты подтверждают эффективность, надежность и практическую применимость предлагаемого киберфизического подхода для повышения устойчивости и продуктивности прудовых аквакультурных систем.</p>



**Александр Мартьянов, Ксения Кузьмина, Лина Лагуткина, Екатерина Соколова, Елена Першина,** Астраханский государственный технический университет.

**Название доклада:** Регрессионный анализ и модели машинного обучения для поиска оптимальных параметров роста *Cherax quadricarinatus* в установках замкнутого водоснабжения.

**Аннотация:** Исследуется зависимость величины прироста перспективного объекта аквакультуры — австралийского красноклешневого рака (*Cherax quadricarinatus*) — от ряда параметров выращивания в установке замкнутого водоснабжения (УЗВ). Для анализа этой зависимости авторы используют методы линейного регрессионного анализа, а также подходы, связанные с созданием моделей машинного обучения на основе алгоритмов бэггинга и случайного леса. По результатам анализа сделан вывод о наилучших моделях. Так, простые линейные модели оказались недостаточно точными для построения эффективной прогнозной модели, в то время как ансамблевые модели на основе деревьев решений продемонстрировали значительно более высокую степень точности построения регрессионной зависимости. При этом из двух изученных алгоритмов ансамблевых моделей, с учетом размера выборки, алгоритм на основе бэггинга оказался относительно более точным, чем алгоритм на основе случайного леса. При этом оба подхода считаются перспективными для решения задач аквакультуры, связанных с прогнозированием эффективности выращивания раков в зависимости от условий культивирования.



**Ле Ван Нгия, Дмитрий Шалгин и Фам Чонг Кхань,** Санкт-Петербургский федеральный исследовательский центр Российской академии наук (СПб ФИЦ РАН).

**Нгуен Хуи Лиен,** Технический университет имени Ле Куи Дона (LQDTU).


**Название доклада:** Эффективное обучение нейросетевой модели для классификации видов рыб с использованием MobileNetV3 с вниманием в приложениях аквакультуры.

**Аннотация:** Точная классификация видов рыб является критическим требованием в интеллектуальных системах управления аквакультурой. Тем не менее, современные модели глубокого обучения продолжают сталкиваться со значительными проблемами при одновременном достижении высокой точности распознавания и вычислительной эффективности, особенно в условиях ограниченных ресурсов при развертывании. В этой статье мы предлагаем легковесную основу для классификации с интегрированным механизмом внимания, которая синергетически объединяет архитектуру MobileNetV3 с модулем сверточного блочного внимания (CBAM). Разработаны два варианта модели для различных сценариев развертывания: MobileNetV3-Large+CBAM достигает высокой производительности с точностью 98,98%, F1-мерой 98,90% и Top-3 точностью 99,66% при компактном размере модели 17,64 МБ; тогда как MobileNetV3-Small+CBAM предлагает сверхлегкую альтернативу, достигая 98,01% точности с размером модели всего 6,50 МБ и 1,59

	<p>G FLOP. Механизм СВМ демонстрирует последовательную эффективность в повышении производительности классификации по сравнению с соответствующими базовыми моделями, при этом создавая незначительную дополнительную вычислительную нагрузку — добавляя лишь 2,68–2,83% дополнительных FLOP и менее 3% увеличения размера модели. Комплексные эксперименты, проведенные на наборе данных, включающем 31 водный вид из 13 304 изображений, подтверждают, что предлагаемая структура является эффективным и практически жизнеспособным решением для интеллектуальных систем мониторинга аквакультуры, с широким потенциалом применения, охватывающим автоматизированное наблюдение, контроль качества, биологические исследования и образование.</p>
 	<p><b>Роман Мещеряков, Константин Русаков, Глеб Тебяшов и Никита Приходько</b>, Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук.</p> <p><b>Название доклада:</b> Подсчет осетровых и оценка длины на основе глубокого обучения с использованием сегментации и скелетизации.</p> <p><b>Аннотация:</b> Рассматривается задача бесконтактного мониторинга осетровых в аквакультуре на основе видеоданных. Актуальность работы связана с тем, что цифровизация аквакультуры становится одним из ключевых направлений развития отрасли: фермам необходимо оперативно и регулярно получать объективные показатели о состоянии и размерном составе рыбы без трудоемких ручных процедур. Во многих практических сценариях до сих пор используются выборочные облов, измерения и взвешивания, что увеличивает временные затраты и может негативно влиять на рыбу. Поэтому необходимы решения для автоматического получения количественных характеристик из видео. Предлагается сквозной метод, объединяющий нейросетевое обнаружение и сегментацию экземпляров осетровых с последующим расчетом биометрических показателей. По предсказанным маскам выполняется изменение размера кадра и морфологическая очистка, затем вычисляется центральная линия (скелет) объекта и его длина в пикселях. Результатом работы алгоритма являются показатели для кадра видеопотока: количество обнаруженных рыб, длины отдельных рыб, а также средняя, минимальная и максимальная длины. Приведены примеры работы метода в условиях реальной съемки и результаты обучения модели сегментации.</p>
	<p><b>Мирослава Романова, Александр Стукалин и Вадим Демичев</b>, Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К. А. Тимирязева (РГАУ-МСХА).</p> <p><b>Название доклада:</b> Конвейер компьютерного зрения для мониторинга популяции рыб в реальном времени в аквакультуре: от курирования набора данных до развертывания с YOLOv5s.</p> <p><b>Аннотация:</b> Автоматический подсчет рыбы в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ) необходим для повышения эффективности, но остается сложным из-за сложных визуальных условий и высокой стоимости коммерческих решений. В этом исследовании</p>

	<p>представлен экономически эффективный конвейер компьютерного зрения, разработанный с помощью итеративной методологии, ориентированной на данные, для преодоления этих барьеров. Первоначальный пилотный набор данных, полученный в производственной УЗВ, выявил повсеместные проблемы, такие как блики от воды и низкая контрастность. Эти результаты послужили основой для разработки целевого этапа предварительной обработки с использованием адаптивной гистограммной эквализации с ограничением контраста (CLAFE) и направили последующий сбор расширенного второго набора данных с оптимизированным оборудованием. Для построения надежной модели обнаружения была использована двухэтапная стратегия обучения. Модель YOLOv5s сначала обучалась на начальных сложных данных, а затем дообучалась на улучшенном предварительно обработанном наборе данных. Был разработан специальный легковесный алгоритм отслеживания для сохранения идентичности отдельных рыб для точного подсчета в плотных популяциях. Полная система была интегрирована в настольное приложение для практического развертывания. Валидация на независимых операционных видеозаписях продемонстрировала высокую эффективность в реальных условиях. Эта работа представляет собой доступную альтернативу дорогим коммерческим системам мониторинга, предоставляя масштабируемый и практичный инструмент для управления, основанного на данных, который особенно доступен для малых и средних предприятий аквакультуры.</p>
	<p><b>Владимир Деманов и Ирина Квятковская</b>, ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет». Саламат Идриссов, НАО «Атырауский университет имени Халела Досмухамедова».</p> <p><b>Название доклада:</b> Компьютерное зрение как измерительный канал в IoT киберфизической системе прудовой аквакультуры: подход системного анализа.</p> <p><b>Аннотация:</b> В статье обсуждается концепция гибридного мониторинга крупного рогатого скота, основанная на интеграции систем локального позиционирования (UWB) и интеллектуального видеонаблюдения. Выделены ограничения традиционных методов наблюдения и обоснована эффективность комбинированного подхода для повышения точности отслеживания местоположения объекта в кадре, а также мониторинга поведения и физиологического состояния животных. Описаны методы синхронизации данных от датчиков позиционирования и видеоаналитики, а также возможности использования этого подхода для автоматизации зоотехнических процессов и ранней диагностики заболеваний крупного рогатого скота. Архитектура системы включает носимые радиомодули с инфракрасными излучателями и сеть стационарных базовых станций UWB. Измерение расстояния выполняется методом времени пролета сигнала с последующей триангуляцией для получения пространственных координат, которые отображаются на видеокadres. Предлагаемый подход позволяет</p>

	<p>реализовать гибридную схему мониторинга движущихся объектов, интегрируя подсистему видеонаблюдения с подсистемой внутренней локализации с использованием UWB-радиосредств. Был разработан и испытан в фермерских условиях прототип на основе UWB-модулей BU01 и микроконтроллеров STM32. Это позволяет определять суточную двигательную активность каждого животного, строить физиологический профиль.</p>
	<p><b>Евгений Ивашко</b>, Карельский научный центр Российской академии наук.</p> <p><b>Название доклада:</b> Практические аспекты анализа эффективности выращивания в садковом рыбоводстве.</p> <p><b>Аннотация:</b> В докладе рассматриваются вопросы оценки эффективности товарного выращивания форели в садковых хозяйствах, включая оценку биологического и хозяйственного кормовых коэффициентов, абсолютных и относительных скоростей роста и т.д. — вручную и с помощью специализированного программного обеспечения для рыбоводов FishWeb.</p>
<p><b>Устная сессия 3: Искусственный интеллект в аквакультуре - 2</b></p>	
	<p><b>Ольга Мезенова, Светлана Агафонова, Наталья Романенко, Наталья Калинина, Владимир Волков и Качанова Анжелика</b>, Калининградский государственный технический университет.</p> <p><b>Наталья Жила</b>, Институт биофизики Сибирского отделения Российской академии наук.</p> <p><b>Название доклада:</b> Влияние ферментативного гидролиза рыбных отходов на степень извлечения масла и его состав.</p> <p><b>Аннотация:</b> Цель — исследовать влияние режимов ферментативного гидролиза рыбных отходов на степень извлечения из них масла, состав его жирных кислот, важных для микробного синтеза продуктов биотехнологии. Использовано сырье — отходы рыбообработывающих предприятий Калининградской области: головы кильки горячего копчения, головы скумбрии и внутренности судака с содержанием масла 12,8–22,4%. Гидролиз сырья проводили с использованием ферментного препарата Алькалаза при варьировании температуры (50–70 °С), продолжительности (20–60 мин.), дозировки фермента (0,025–0,6%). В экспериментах степень извлечения масла составила (% от содержания масла в сырье): 60,8–73,6 для кильки; 34,4–53,1 для скумбрии; 57,6–80,4 для судака. При минимальных значениях параметров гидролиза отмечен наименьший выход масла для всех видов сырья. Максимальные параметры по-разному повлияли на уровень экстракции масла. Существенных различий в жирнокислотном составе масел, полученных с использованием разных режимов гидролиза, не обнаружено. Суммарное содержание полиненасыщенных жирных кислот во всех образцах масел было высоким: 25,0–27,1% в кильке; 24,4–27,0% в скумбрии; 24,4–27,7% в судаке. Максимальное содержание омега-3 ПНЖК обнаружено в масле кильки (22,9–23,9%), а длинноцепочечных жирных кислот — в масле скумбрии (40,7–48,5%). С учетом степени извлечения масла и его жирнокислотного состава в качестве рациональных параметров</p>

	<p>ферментализа рыбных отходов с Алькалазой рекомендованы: температура 50 °С, продолжительность 60 минут, дозировка фермента 0,3%. Анализ состава жирных кислот и опубликованные данные позволили рассматривать экстрагированные масла как благоприятный компонент для использования в составе субстратов при микробном синтезе продуктов биотехнологии.</p>
	<p><b>Мария Шендо, Марина Коган, Елена Свиридова, Татьяна Лулева и Джуманов Дилшод</b>, Астраханский государственный технический университет.</p> <p><b>Название доклада:</b> Пути развития рыбохозяйственного сектора России на региональном уровне.</p> <p><b>Аннотация:</b> В статье рассматривается современное состояние рыбохозяйственного комплекса России в динамике за последние десять лет, перспективы развития в условиях внешнеполитического давления, санкций, изменений в отечественной экономике и ее цифровизации. Проанализированы ключевые показатели отрасли за 2014–2024 гг.: объем вылова рыбы и морепродуктов, динамика аквакультуры, экспортные поставки и внутреннее потребление, а также их динамика. Выявлены факторы, влияющие на изучаемые показатели, включая региональную неоднородность отрасли, частично устаревший флот, трудности в логистике и складировании, санкционное давление. Отдельно рассматривается Астраханская область, где наблюдается спад в отрасли, но существует потенциал для развития аквакультуры и переработки местной рыбы. В связи с этим предложены стратегии ее развития и повышения устойчивости, которые касаются ориентации на актуальный спрос, модернизации производства, расширения ассортимента полуфабрикатов и оптимизации логистических процессов. В заключительной части статьи представлена многокритериальная система KPI для оценки эффективности единой отраслевой цифровой платформы. Методика оценки содержит пять групп показателей, алгоритм расчета интегрального показателя и шкалу для оценки эффективности платформы.</p>
	<p><b>Александр Недоступ, Алексей Ражев, Павел Насенков, Карина Коновалова</b>, Калининградский государственный технический университет.</p> <p><b>Название доклада:</b> Влияние гидробионтов на конструкцию сетей.</p> <p><b>Аннотация:</b> Исследование изучает влияние гидродинамического подпора на эффективность работы улова рыболовного трала. Традиционные модели оценки биомассы неэффективны в открытом рыболовстве, что приводит к принятию гидродинамического подпора как критической переменной, влияющей на эффективность вылова. Построена численная модель на основе уравнений Навье-Стокса и формулировки «вихрь-функция тока» (<math>\omega</math>-<math>\psi</math>) для моделирования потоков в кутке трала при различных конструктивных параметрах, включая диаметр входа, размер и ориентацию ячеи, а также скорость траления. Экспериментальные симуляции определили оптимальную геометрию, которая минимизирует гидродинамический подпор и максимизирует эффективность вылова. Результаты показывают, что</p>

	<p>уменьшенный диаметр входа, размер ячеи в сочетании с ориентацией ячеи Т90 сокращают гидродинамический подпор на 15–20%. Гидродинамический подпор резко возрастает при более высоких скоростях траления, снижая эффективность; оптимальное окно скоростей составляет 1,5–2,5 м/с. Решения <math>\omega</math>-<math>\psi</math> близко соответствуют экспериментальным данным гидроканала, подтверждая точность модели. Эти результаты подчеркивают необходимость учета гидродинамического подпора при проектировании сетей и дают конкретные рекомендации по оптимизации конструкции для улучшения характеристик трала. Будущие работы должны изучить адаптивные конфигурации ячей, реагирующие на гидродинамические условия в реальном времени, интегрируя алгоритмы машинного обучения для прогнозирования оптимального размера и ориентации ячеи, что еще больше снизит гидродинамический подпор и повысит избирательность при сохранении высоких показателей вылова для различных пелагических видов.</p>
	<p><b>Александр Недоступ, Алексей Ражев, Леонид Кондрашов, Артур Волошин, Павел Насенков и Карина Коновалова,</b> Калининградский государственный технический университет.  <b>Название доклада:</b> Многофизическое подобие поведенческих характеристик гидробионта в Мировом океане.  <b>Аннотация:</b> Рассматривается современный подход к изучению поведения водных организмов, объединяющий гидроакустические методы, машинное зрение и физическое моделирование. В настоящее время записи эхосигналов расшифровываются с помощью ИИ для оценки биомассы и допустимого вылова. Обсуждается широкое использование гидроакустических методов (НАМ) для количественного учета популяций; однако эти методы требуют высоких затрат на оборудование. Авторы отмечают, что прямые наблюдения редки и требуют автоматизации: машинное зрение, дополненная реальность и математическое моделирование для сбора статистики и понимания динамики роста. В статье выделено пять групп исследований: методы регистрации, физиология, социальное поведение, химические факторы и инженерные решения. Подчеркивается важность многофизического моделирования и численных экспериментов, которые позволяют прогнозировать оптимальную работу тралов и управлять ресурсами без дорогостоящих полевых наблюдений. Приведен обзор критерия физического подобия на основе теории размерности и необходимости сохранения масштаба геометрии, механики, гидродинамики и световых свойств. Авторы предлагают переход от интегрированной статистики к анализу полного распределения, что приведет к повышению точности прогнозов и обеспечит более полную картину структуры популяции. В целом, статья подчеркивает интеграцию современных технологий и научных подходов для устойчивого управления рыболовством.</p>



**Данил Литвищенко, Татьяна Снытникова и Марина Соловей,** Калининградский государственный технический университет.

**Название доклада:** Применение искусственного интеллекта для автоматизации определения возраста рыб.

**Аннотация:** Обеспечение доступа к высококачественным, богатым белком продуктам, таким как рыба, жизненно важно для питания человека, что делает развитие рыболовства и аквакультуры глобальным приоритетом. Рыболовство сталкивается с проблемами устойчивости из-за сокращения водных ресурсов, в то время как аквакультура предлагает масштабируемые решения, но требует оптимизации процессов выращивания. Точная оценка возраста рыб имеет решающее значение для обоих секторов: в аквакультуре она определяет стратегии кормления, селекцию и планирование урожая, а в рыболовстве поддерживает устойчивое установление квот, защищая молодь. Традиционные методы оценки возраста рыб — такие как анализ чешуи, отоликов или лучей плавников — основаны на подсчете годовых колец, но эти методы трудоемки и подвержены человеческим ошибкам. Цифровые технологии, особенно искусственный интеллект и компьютерное зрение, трансформируют этот процесс. Исследователи показали, что нейронные сети могут анализировать изображения отоликов и чешуи с точностью более 90%, значительно превосходя ручные методы. Был разработан ряд программ для решения этой задачи, но многие из них сложны в использовании, что ограничивает их доступность. Для решения этой проблемы в Калининградском государственном техническом университете разработано удобное программное обеспечение, которое использует гибридную сверточную регрессионную нейронную сеть для автоматизации оценки возраста по изображениям отоликов. Модель достигла 92% точности на тестовом наборе данных, что делает ее практической альтернативой ручному подсчету. Планы на будущее включают адаптацию инструмента для местных видов рыб, создание мобильного приложения для полевого использования и его интеграцию с системами отчетности о вылове. Это нововведение повышает эффективность рыболовства и аквакультуры.



**Валентина Ивашко,** Карельский научный центр Российской академии наук.

**Название доклада:** Анализ динамики сектора аквакультуры.

**Аннотация:** Представлен краткий анализ динамики развития предприятий аквакультуры России. Исследование охватывает динамику объемов производства по федеральным округам, изменения количества действующих предприятий по типам хозяйств, а также показатели ликвидации и банкротства в секторе.



**Александр Бекарев**, Лаборатория цифровых технологий регионального развития, КарНЦ РАН.

**Название доклада:** Цифровизация аквакультуры: ключ к устойчивому региональному развитию.

**Аннотация:** Доклад фокусируется на роли цифровизации в повышении эффективности рыбоводства как на уровне предприятия, так и на региональном уровне. Показаны результаты опроса существующих предприятий аквакультуры в Республике Карелия, приведены практические примеры успешной интеграции цифровых технологий. Выделены проблемы и предложены пути решения задач, обозначенных в рамках стратегии развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов, а также государственных программ, действующих в регионе.



**Прасад Шридхаррао Гангахедкар**, Парбхани.

**Название доклада:** Искусственный интеллект и новые технологии в переработке сельскохозяйственной продукции.

**Аннотация:** Рассматриваются последние инновации в переработке сельскохозяйственной продукции, с акцентом на искусственный интеллект и новые цифровые технологии. В ней освещаются современные методы переработки, интеллектуальные системы и нетермические технологии, которые улучшают качество, безопасность, эффективность и устойчивость пищевых продуктов в агропродовольственной отрасли. В главе также обозначены будущие возможности и проблемы, связанные с внедрением технологий переработки на основе ИИ.


#### Устная сессия 4: Экономические и организационные аспекты

**Мария Головки и Денис Бражниченко**, Кубанский государственный аграрный университет.

**Название доклада:** Цифровые технологии как драйвер «зеленой» трансформации агропромышленного комплекса: системно-институциональный подход.

**Аннотация:** В этой статье исследуется роль цифровых технологий как драйвера «зеленой» трансформации агропромышленного комплекса (АПК) с системно-институциональной точки зрения. Авторы утверждают, что технологические решения — такие как системы точного земледелия, платформы больших данных и блокчейн — служат не только инструментами повышения эффективности, но и ключевым фактором преодоления институциональных барьеров для этого перехода. Опираясь на теории зависимости от предыдущего пути развития, институциональной логики и транзакционных издержек, исследование анализирует, как цифровизация может снизить затраты на внедрение устойчивых практик и согласовать взаимодействие государственной, рыночной и общественной логик. На основе эмпирических данных и сравнительных тематических исследований в статье представлена многоуровневая модель влияния цифровых технологий на макро-, мезо- и микроуровни АПК. Выявляется двойственная природа цифровизации в России, где активное внедрение базовых ИКТ сосуществует с «застреванием» в

	<p>освоении интегрированных, «сквозных» технологий. В заключении подчеркивается необходимость целенаправленного институционального проектирования, которое смещает фокус государственной поддержки с субсидирования активов на развитие цифровых экосистем и услуг, адаптированных для малых и средних фермерских хозяйств.</p>
	<p><b>Лидия Силаева</b>, ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр аграрной экономики и социального развития сельских территорий — Всероссийский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства».</p> <p><b>Название доклада:</b> Цифровые технологии в производстве зерна в России.</p> <p><b>Аннотация:</b> В современных условиях агропромышленный комплекс страны представляет собой сложную, многоотраслевую, производственную и социально-экономическую систему. Это один из крупнейших, многоотраслевых и ключевых секторов экономики. Сельское хозяйство долгое время было одним из самых консервативных секторов российской экономики. В настоящее время оно занимает последнее место по цифровизации среди всех отраслей бизнеса. Индекс цифровизации агропромышленного комплекса экономики составляет 23 единицы, при среднем показателе по всем отраслям 32 единицы. Цифровые технологии в сельском хозяйстве активно трансформируют отрасль, повышая ее эффективность, прозрачность и конкурентоспособность. Они позволяют оптимизировать производственные процессы, снизить затраты, повысить урожайность и продуктивность, а также минимизировать воздействие на окружающую среду. К 2030 году цифровая трансформация может обеспечить дополнительное повышение производительности сельского хозяйства на 15,6%. В России цифровизация АПК поддерживается на государственном уровне. Реализуется проект «Цифровое сельское хозяйство», включающий проекты «Эффективный гектар» (единая база земель) и «Умные контракты». В 2023 году запущена государственная информационная система «Зерно» (ФГИС) для сбора, обработки и хранения данных о зерне и продуктах его переработки. Планируется создание единой цифровой платформы АПК к 2030 году. В 2024 году правительство выделило более 3 миллиардов рублей на цифровую трансформацию АПК с целью цифровизации отрасли на 75% к 2027 году.</p>
	<p><b>Артур Давлетшин, Юлия Чучева</b>, Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К. А. Тимирязева.</p> <p><b>Название доклада:</b> Цифровая трансформация зернового подкомплекса России.</p> <p><b>Аннотация:</b> Рассматривается цифровая трансформация зернового подкомплекса Российской Федерации как системный процесс, затрагивающий производственные, инфраструктурные и институциональные элементы зернового воспроизводственного цикла. В отличие от исследований, которые фокусируются в основном на технологических аспектах цифровизации, данная</p>

	<p>работа рассматривает ее в увязке с уровнем материально-технической обеспеченности отрасли и параметрами воспроизводства машинно-тракторного парка. В этом исследовании цифровая трансформация понимается как системный процесс структурных изменений в агропромышленном комплексе, затрагивающий производственные, инфраструктурные и институциональные взаимодействия на основе интеграции цифровых технологий. Цифровизация сельского хозяйства трактуется более узко как процесс внедрения цифровых инструментов и решений, основанных на данных, в сельскохозяйственное производство, включая технологии точного земледелия, цифровые платформы и информационные системы, направленные на повышение эффективности и принятия решений. Показано, что структурный дефицит техники и низкие темпы обновления парка выступают объективным ограничением цифровой трансформации отрасли. Обосновывается, что даже при условии оснащения всей вновь производимой техники цифровыми решениями для достижения системного эффекта потребуются продолжительный период. Предложена двухконтурная модель ускорения цифровизации, предполагающая одновременную интеграцию цифровых решений на этапе производства техники и модернизацию существующего парка. Продемонстрирована экономическая целесообразность этого подхода: затраты на интеграцию цифровых систем при производстве техники составляют незначительную долю в ее цене, в то время как эффекты от внедрения систем точного земледелия обеспечивают существенное снижение производственных издержек и повышение стабильности урожайности. Отмечается, что цифровизация может рассматриваться не только как инструмент повышения эффективности производства, но и как фактор структурной трансформации экспортно-ориентированной модели зернового рынка.</p>
	<p><b>Валентина Максимова, Татьяна Макаровских и Анатолий Панюков</b>, Южно-Уральский государственный университет.  <b>Название доклада:</b> Интеллектуальный модуль для оценки инвестиционной привлекательности сельскохозяйственных земель региона.  <b>Аннотация:</b> В этом исследовании представлен интеллектуальный модуль для оценки инвестиционной привлекательности сельскохозяйственных земель, решающий проблему сложного взаимодействия геопространственных и экономических факторов в России. Мы разработали новую гибридную методологию, объединяющую кластеризацию на основе расстояния Говера с взвешиванием признаков SHAP (SHapley Additive exPlanations) для создания интерпретируемого инвестиционного индекса. Примененная к набору данных из 335 земельных объектов, характеризующихся восемью признаками смешанного типа, наш подход автоматически определил оптимальную двухкластерную структуру, эффективно различая высокопотенциальные объекты, расположенные недалеко от инфраструктуры от удаленных, менее</p>

	<p>привлекательных объектов. Ключевым моментом является то, что мы получили информативные веса признаков с помощью суррогатной модели, обученной на псевдо-метках кластеров, преодолев ограничения традиционных линейных гедонистических моделей. Результирующая система достигла исключительной производительности, продемонстрировав 98,5% точности классификации и F1-меру 0,97. Кроме того, регрессионный компонент для корректировки арендной ставки дал низкую среднеквадратичную ошибку (RMSE) в 15,87 рубля. Реализованная на Python 3.12, эта прозрачная, автоматизированная структура значительно улучшает принятие решений для управления земельными портфелями, обеспечивая точную, справедливую рыночную оценку и оптимизированные стратегии аренды для сельскохозяйственных инвесторов. Следовательно, разработанный метод может значительно упростить управление большими портфелями недвижимости, обеспечивая прозрачную и обоснованную стратегию ценообразования.</p>
 	<p><b>Сергей Широков</b>, Министерство сельского хозяйства Новгородской области.</p> <p><b>Ирина Трушкина</b>, Ленинградский государственный университет имени А. С. Пушкина.</p> <p><b>Название доклада:</b> Оценка продовольственного обеспечения с использованием потенциала цифровой среды.</p> <p><b>Аннотация:</b> Адекватное и достаточное обеспечение населения продовольствием является основополагающим элементом экономической, социальной и политической безопасности государства, а также стабильности и развития реального сектора национальной экономики. Продовольственное обеспечение должно соответствовать целям устойчивого развития и быть совместимым с долгосрочными экологическими требованиями. На основе исследования сделаны выводы о наличии больших массивов неструктурированной информации, что обуславливает необходимость приоритетного использования методов обработки больших данных и ситуационного мониторинга; о необходимости расширения инструментария оценки продовольственного обеспечения, включая использование возможностей искусственного интеллекта (ИИ) в цифровой среде для анализа больших данных, таких как данные операторов фискальных данных (ОФД), сервис Яндекс.WordStat и другие; и об изучении потенциала использования данных федеральных государственных информационных систем (ФГИС) для разработки подходов к оценке и планированию объемов производства продовольствия. Это характеризует текущее состояние и необходимые требования к процессам цифровизации при анализе параметров продовольственного обеспечения населения страны. Следовательно, учитывая масштаб и сложность этих процессов, для эффективного использования современных цифровых технологий следует ожидать тесного взаимодействия государства и бизнеса в сочетании с повышением роли экономической науки. Использование данных цифровой среды позволит построить многоуровневую</p>

	<p>систему для оценки потребностей населения в продовольствии, фактического потребления и обоснования планов производства продовольствия. Сегодня решение этих задач невозможно без интеграции информационных ресурсов государственного и корпоративного секторов, что позволяет перейти на новый уровень развития сельскохозяйственного производства и оценки продовольственного обеспечения.</p>
	<p><b>Кирилл Гончаров</b>, Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук (СПб ФИЦ РАН).</p> <p><b>Название доклада:</b> Влияние цифровизации на устойчивое развитие региональной агропродовольственной системы: на примере Ленинградской области.</p> <p><b>Аннотация:</b> Рассматривается влияние цифровизации на устойчивое развитие агропродовольственной системы (АПС) Ленинградской области. Актуальность исследования обусловлена необходимостью решения специфических региональных проблем, включая высокую плотность городского населения, требования продовольственной безопасности и ограниченность ресурсов в интенсивном сельском хозяйстве. Исследование направлено на анализ роли цифровых технологий в создании конкурентных преимуществ для АПС и определение путей устойчивого развития цепочек поставок продовольствия. Авторы адаптируют глобальные Цели устойчивого развития (ЦУР) к региональному контексту, определяют уровни цифровой трансформации и систематизируют показатели устойчивости. Методология интегрирует международные рамки (SAFA), российские стратегические документы и научную литературу. Авторы предлагают комплексную систему показателей, сгруппированных по четырем ключевым измерениям ЦУР: экономическому, социальному, экологическому и институциональному. Результаты показывают, что большинство региональных сельскохозяйственных предприятий остаются на начальном этапе цифровизации, при этом установлена прямая корреляция между глубиной цифровой трансформации и потенциалом достижения ЦУР. В статье делается вывод, что цифровизация представляет собой не просто инструмент оптимизации, а существенный, всеобъемлющий элемент стратегии устойчивого развития, требующий сбалансированного учета экономических, социальных и экологических аспектов в деятельности АПС.</p>
	<p><b>Евгения Рахимова и Хапсат Дибирова</b>, Институт экономики сельского хозяйства и развития сельских территорий, Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук (СПб ФИЦ РАН).</p> <p><b>Название доклада:</b> Особенности цифровизации фермерских хозяйств Ленинградской области.</p> <p><b>Аннотация:</b> Фермерские хозяйства Ленинградской области играют значительную роль в обеспечении продовольствием местного населения и прилегающих территорий, включая Санкт-Петербург.</p>



Широкое внедрение цифровых технологий открывает новые возможности для повышения эффективности и конкурентоспособности этих хозяйств. Это включает оптимизацию производственных процессов, снижение затрат, улучшение качества продукции и повышение прозрачности цепочек поставок. Целью данного исследования является выявление и анализ ключевых особенностей и проблем цифровизации в фермерских хозяйствах Ленинградской области. Мы использовали монографический и графический методы, опрос руководителей фермерских хозяйств, анализ и синтез, а также системный подход. Исследование выявило низкий уровень развития цифровых технологий в фермерских хозяйствах и определило основные причины этого. Неоспоримые преимущества новых технологий и важность поддержания конкурентоспособности обуславливают необходимость поиска путей преодоления этих проблем. Поэтому мы предлагаем направления для улучшения цифровизации в фермерских хозяйствах Ленинградской области. Эти направления могут быть реализованы через комбинацию мер государственной поддержки и эффективного использования этих ресурсов их получателями. Результаты исследования могут быть использованы государственными органами всех уровней при разработке политики в области цифровой трансформации сельского хозяйства.



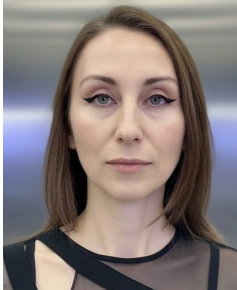
**Светлана Калитко**, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина».

**Название доклада:** Цифровизация как фактор развития сельского хозяйства Краснодарской городской агломерации.

**Аннотация:** Рассмотрены аспекты и перспективы цифровизации сельского хозяйства в городской агломерации на примере Краснодарской городской агломерации. Отмечена значимость цифровизации в развитии агропромышленного комплекса Южного федерального округа в соответствии со Стратегией пространственного развития РФ. Отражены ключевые особенности (близость к потребителю; комплексное развитие; маятниковая миграция; специфика производства), проблемы (конкуренция со стороны крупных агрохолдингов, землепользование, логистика, сохранение сельской идентичности) и перспективы развития сельского хозяйства городской агломерации (развитие устойчивого сельского хозяйства, поддержка малых хозяйств, интеграция в городские системы снабжения, создание комфортных условий для жизни и работы в сельской местности агломерации). Охарактеризованы основные современные формы, направления и ключевые функции сельского хозяйства в городской агломерации. Представлена специализация сельского хозяйства по районам Краснодарской городской агломерации. Описаны ключевые информационные технологии, используемые в сельском хозяйстве, в том числе в сельском хозяйстве Краснодарской городской агломерации. Определена эффективность внедрения базового цифрового пакета для среднего сельскохозяйственного предприятия

	<p>площадью 1000 гектаров в Краснодарской агломерации. Описаны меры государственной поддержки и регулирования для сельскохозяйственных производителей Краснодарской агломерации. Рассчитана прямая экономия от использования ИТ в сельском хозяйстве Краснодарской агломерации. Обоснована необходимость широкого внедрения информационных технологий для устойчивого развития сельскохозяйственного сектора в условиях городской агломерации: накопленный положительный опыт использования цифровых инструментов, действующая система государственной поддержки, а также подтвержденная экономическая и социальная эффективность этих инноваций.</p>
	<p><b>Григорий Комлацкий, Галина Терещенко и Мария Комлацкая,</b> Кубанский государственный аграрный университет.</p> <p><b>Название доклада:</b> Цифровая платформа в контексте многофакторной модели экологизированного промышленного пчеловодства.</p> <p><b>Аннотация:</b> Актуальность и новизна исследования определяются необходимостью трансформации пчеловодства в высокотехнологичное производство через внедрение цифровых технологий. Результаты исследований отечественных и зарубежных ученых, а также официальные нормативные и консультационные документы послужили инструментом для поиска и анализа современных представлений об уровне цифровизации отрасли. Используя методы анализа и обобщения, была сформулирована концепция многофакторной модели экологизированного промышленного пчеловодства, ключевым элементом которой является единая цифровая платформа. Определены биологические, экологические, технологические и экономические факторы, составляющие структуру модели. Предложена архитектура платформы, ключевыми функциональными модулями которой являются: модуль мониторинга пасеки (IoT); модуль агроэкологического картирования; цифровой журнал пчеловода; модуль здоровья пчел; модуль блокчейн; модуль маркетплейса и логистики; и аналитический модуль (Big Data &amp; AI). Выявлены и обоснованы потенциальные экономические, экологические и социальные эффекты от внедрения платформы. В статье обосновывается необходимость синергии трех компонентов: доступных и адаптированных технологий (простота, работа офлайн), эффективного сотрудничества между пчеловодами и комплексной государственной политики в виде финансовой и институциональной поддержки. Участие научных учреждений необходимо для валидации алгоритмов платформы и разработки прогнозных моделей, адаптированных к местным условиям. Подчеркивается важность подготовки специалистов в области цифровых технологий в университетах и через учебные центры. Особое внимание уделяется проблеме интеграции малых пчеловодческих хозяйств, составляющих основу российского пчеловодства, в единую цифровую платформу. Проанализированы специфические проблемы малого бизнеса. Основными препятствиями являются отсутствие доступной инфраструктуры, недостаточная широкополосная связь, неполное покрытие интернетом, ограниченные финансовые ресурсы и низкий уровень цифровой компетентности пчеловодов. Учитывая ресурсные</p>

	ограничения малого бизнеса, предложен поэтапный путь интеграции в платформу. Начальный шаг включает бесплатный базовый аккаунт с доступом к карте медоносных растений и базовыми аналитическими консультациями.
	<p><b>Руслан Поляков</b>, Калининградский государственный технический университет.</p> <p><b>Название доклада:</b> Принципы самоорганизации промышленных экосистем как основа цифровой платформы для управления отходами в АПК: межотраслевой трансфер технологий.</p> <p><b>Аннотация:</b> В этой статье рассматривается концептуальный подход к проектированию цифровой платформы управления отходами для агропромышленного комплекса (АПК), основанный на принципах самоорганизации промышленных экосистем и механизмах межотраслевого трансфера технологий. Актуальность данного исследования обусловлена исчерпанием потенциала роста линейных моделей природопользования, а также необходимостью перехода к циркулярной экономике в аграрном секторе. Исследование показало, что современные подходы к управлению отходами АПК фрагментарны и не учитывают эмерджентные свойства, возникающие из сетевых взаимодействий гетерогенных экономических агентов в отрасли. В статье демонстрируется, что промышленные экосистемы, работающие на принципах самоорганизации, демонстрируют высокую адаптивность и ресурсоэффективность благодаря спонтанному возникновению кооперативных отношений через обмен как прямой, так и побочной продукцией. В статье предлагается собственная архитектура цифровой платформы, которая не управляет предписательно потоками отходов, а создает институциональную и информационную среду, стимулирующую самоорганизацию участников. Особое внимание уделяется механизмам межотраслевого трансфера технологий переработки органических отходов, заимствованным из смежных отраслей. Научная новизна этой работы заключается в синтезе теории промышленного симбиоза, концепции самоорганизации сложных систем и платформенного подхода к управлению сельскохозяйственными отходами. Предлагаемая модель преодолевает межотраслевые барьеры, превращая утилизацию отходов в драйвер экономического роста и технологических инноваций в аграрном секторе.</p>
<p><b>Устная сессия 5: Экономические и организационные аспекты - 2</b></p>	



**Валентина Кундиус, Владимир Чернышков и Ольга Черепанова,** Алтайский государственный аграрный университет.


**Название доклада:** Развитие органического сельского хозяйства на основе эффективных ресурсосберегающих агротехнологий.

**Аннотация:** Развитие органического сельского хозяйства в глобальном масштабе обусловлено негативным воздействием интенсивного земледелия и животноводства на окружающую среду и здоровье человека. В результате этого исследования в области биологизации сельского хозяйства и агрономических практик, восстанавливающих плодородие почв и снижающих производственные затраты, стали приоритетным направлением научных исследований. На основе контент-анализа работ современных зарубежных и российских ученых в области органического земледелия, а также собственных исследований и систематизации, обосновывается целесообразность и предпосылки развития органического земледелия в России и Алтайском крае — одном из крупнейших аграрных регионов Российской Федерации. Регион поставляет высококачественную сельскохозяйственную и продовольственную продукцию не только в регионы России, но и на экспорт. Однако удаленность от рынков сбыта сельскохозяйственной продукции крупных промышленных регионов и многих зарубежных стран затрудняет ее реализацию. В связи с этим в статье показано, что стратегический вектор развития сельского хозяйства региона предусматривает научные рекомендации по использованию эффективных ресурсосберегающих агротехнологий с применением онлайн-платформы «One Soil», беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), а также организационные меры по развитию органического сельского хозяйства и рынка органических продуктов питания.

**Сергей Медведев, Александр Семенов и Елена Семенова,** Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр садоводства, селекции, агротехнологии и питомниководства».

**Название доклада:** Органическое производство ягод.

**Аннотация:** Цель исследования — выявить технологические особенности, достижения и проблемы развития производства ягод. В статье анализируется производство ягод и органической продукции. Показано развитие органического производства, характеризующееся увеличением числа сертифицированных производителей. Регулярное употребление ягод влияет на здоровье человека. Ягоды входят в состав функционального, здорового и полноценного питания, а также используются для профилактики различных заболеваний. Наблюдается тенденция изменения структуры производства ягод в пользу смородины, а также увеличение производства ягод в защищенном грунте. В будущем ожидается рост спроса на органические ягоды, экспорт замороженных ягод, популяризация органической продукции в обществе, внедрение органической продукции в различные формы питания. Рассмотрены основные преимущества и недостатки органического производства ягод. Основной проблемой развития органической продукции является ее высокая цена, которая в 2-3

	<p>раза превышает цену обычной продукции. Важной частью органической технологии является использование биопрепаратов. Переход к органическому производству является неотъемлемой частью стратегии устойчивого развития аграрного сектора. Интеграция исследований, технологических инноваций и активная государственная политика являются ключевыми факторами развития конкурентоспособного органического производства ягод в России.</p>
	<p><b>Никонова Наталья и Никонов Алексей</b>, Институт экономики сельского хозяйства и развития сельских территорий, Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук (СПб ФИЦ РАН).</p> <p><b>Название доклада:</b> Опыт и успехи Китая на органическом рынке.</p> <p><b>Аннотация:</b> Масштабы современного мирового органического производства сочетаются с устойчивым доминированием отдельных государств в этой области. Поэтому целью исследования был анализ практического опыта Китая на органическом рынке как страны, занимающей на нем лидирующие позиции. На основе систематизации стратегических документов проведен анализ предпосылок развития органического сельского хозяйства в Китае и определены программные меры государственной политики. Среди направлений ее фокуса — меры в области экологических инноваций в целом и отдельные меры по организации системы сертификации для ужесточения требований к качеству продукции. На основе открытых статистических данных рассмотрены количественные изменения в функционировании органического производства в Китае. Проведена оценка роста таких ключевых показателей, как площадь органических земель, количество производителей, уровень потребления на душу населения и т.д. Дан анализ особенностей китайской модели производства и спроса на органические продукты питания. Показаны типы сложившихся моделей землепользования и основная хозяйственная система в деревне. Представлена классификация потребителей органической продукции и существующие проблемы ее продвижения на рынке. Сделан вывод о том, что в Китае созданы необходимые институциональные условия для успешного развития сектора органического сельского хозяйства с учетом национальной специфики, исторических условий, а также эффективной государственной политики на селе для стимулирования активной деятельности крестьян.</p>



**Марина Ермолина**, Санкт-Петербургский государственный университет.

**Татьяна Перелехова**, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого.

**Название доклада:** Исследование механизмов правового регулирования органического сельского хозяйства в Китае с учетом возможности их адаптации в России.

**Аннотация:** Представлен комплексный анализ особенностей правового регулирования органического сельского хозяйства в Китайской Народной Республике. Изучение государственных мер, направленных на формирование эффективных механизмов регулирования органического сектора в Китае, весьма актуально с точки зрения укрепления международного сотрудничества, а также создания эффективных инструментов стимулирования экспортоориентированного производства органической продукции. С этой целью анализируются государственные программы и специальные акты в аграрном секторе и органическом земледелии, включая нормативную базу по обращению с пестицидами и агрохимикатами. Значительное внимание уделяется правовым основам сельскохозяйственной политики Китая, особенностям сертификации и стандартизации сельскохозяйственной продукции, охране пахотных земель и т.д. Среди приоритетов аграрной политики выделены меры, направленные на борьбу с загрязнением окружающей среды в сельском хозяйстве, в частности внедрение инновационных систем и механизмов. На основе анализа сделан вывод, что изучение опыта Китая в аграрной сфере необходимо для создания эффективного правового регулирования и формирования эффективных инструментов стимулирования экспортоориентированного производства органической продукции в России.



**Елена Ковалева**, Университет «БИОТЕХ».

**Название доклада:** Проблемы цифровой трансформации сельского хозяйства в российских регионах.

**Аннотация:** Цифровая трансформация сельского хозяйства является важным направлением развития агропромышленного комплекса регионов России. Выявлены ключевые проблемы, препятствующие эффективному внедрению цифровых технологий в сельскохозяйственное производство на региональном уровне.



**Серик Нурбаев**, ТОО «Алтай Меда».

**Название доклада:** Математическое моделирование динамики популяции медоносных пчел с использованием комплексных переменных: баланс сохранения пород и генетического разнообразия с инбридингом.


**Аннотация:** Глобальное сокращение популяций медоносной пчелы (*Apis mellifera*) представляет собой серьезную угрозу для биоразнообразия и продовольственной безопасности. Ключевая проблема заключается в балансировании между сохранением местных пород и поддержанием генетического здоровья популяций.



	<p>Мы предлагаем инновационную пространственно-явную модель, основанную на теории комплексных переменных, где состояние популяции описывается значением <math>z \in \mathbb{C}</math> (где <math>\text{Re}(z)</math> представляет продуктивность, а <math>\text{Im}(z)</math> — адаптивность). Модель вводит понятие «качества популяции» (<math>Q</math>) — стандартизированной метрики, синтезирующей продуктивный потенциал и адаптационную способность колонии (популяции), скорректированные с учетом факторов окружающей среды (колебания популяции) и генетических процессов (дрейф, мутация, отбор, миграция). В основу модели положено модифицированное уравнение Гинзбурга-Ландау с динамикой коэффициента инбридинга (<math>F</math>). Численные симуляции выполнялись на сетке <math>100 \times 100</math> с использованием полуявной схемы интегрирования. Систематическое исследование пространства параметров выявило критические диапазоны: миграция <math>D=0.03 \pm 0.01</math> и конкуренция <math>g=2.8 \pm 0.2</math>, которые обеспечивают стабильный баланс между сохранением чистой породы (25-30%) и поддержанием генетического разнообразия (4-6% гибридов). Обнаружена сильная отрицательная корреляция между инбридингом и качеством популяции (<math>r=-0.89 \pm 0.04</math>, <math>p &lt; 0.001</math>) с критическим порогом <math>F_{\text{крит}}=0.07</math>. Отрицательные последствия инбридинга становились статистически значимыми через 3-4,5 года после начала изоляции популяции. Модель была валидирована на данных мониторинга популяций в Южно-Алтайском регионе. Предложенная модель обеспечивает количественную основу для разработки стратегий сохранения генетического разнообразия пчел. Определенные параметры и временные рамки позволяют оптимизировать управление популяциями, помогая предотвратить инбридинговую депрессию, сохраняя при этом разнообразие пород.</p>
	<p><b>Константин Ермаков</b>, Московский государственный технический университет гражданской авиации.</p> <p><b>Название доклада:</b> Анализ ограничений классических систем управления воздушным движением для интеграции беспилотных авиационных систем в сельское хозяйство.</p> <p><b>Аннотация:</b> Исследуются фундаментальные ограничения традиционной системы управления воздушным движением (УВД) применительно к интеграции беспилотных авиационных систем (БАС) в сельском хозяйстве. Анализ роста парка БАС в Российской Федерации за период 2023–2026 гг. выявил 187% увеличение количества зарегистрированных воздушных судов. Выявлены ключевые проблемы, препятствующие эффективному управлению беспилотным движением в нижнем воздушном пространстве: отсутствие автоматического разрешения конфликтов, низкая диспетчерская пропускная способность (не более 105 объектов в час), высокая задержка канала управления C2 и невозможность автоматической проверки геозон. Проведен сравнительный анализ эффективности традиционной системы УВД и перспективных систем управления воздушным движением, демонстрирующий потенциальное снижение риска конфликтов в 3-4 раза. Полученные результаты формируют теоретическую основу для разработки</p>

	<p>методологии построения федеральной системы управления воздушным движением, адаптированной к условиям сельского хозяйства Российской Федерации.</p>
	<p><b>Екатерина Русакова</b>, ООО «Университет 2050».  <b>Название доклада:</b> О цифровых платформах управления беспилотными авиационными системами в агропромышленном комплексе.  <b>Аннотация:</b> Цифровая трансформация агропромышленного комплекса (АПК) Российской Федерации является приоритетным направлением государственной политики, закрепленным в Стратегии развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов до 2030 года и национальном проекте «Беспилотные авиационные системы». Ключевым элементом этой трансформации является широкое внедрение беспилотных авиационных систем (БАС), которые позволяют проводить оперативный мониторинг посевов, точно вносить удобрения и средства защиты растений, картировать поля и высокоточно оценивать урожайность. Решение этих задач требует создания интегрированных цифровых платформ управления БАС, объединяющих сенсорную инфраструктуру, БПЛА, наземные пункты управления и централизованные системы обработки данных.</p>
	<p><b>Ирина Шевченко</b>, Алтайский государственный аграрный университет.  <b>Название доклада:</b> Разработка виртуальных музеев Алтайского государственного аграрного университета для сохранения научных коллекций.  <b>Аннотация:</b> В Алтайском государственном аграрном университете (АГАУ) организован музей ветеринарной медицины, музей почв и минералов и музей сельскохозяйственной техники. Эти коллекции имеют большое историческое значение. Они формировались десятилетиями усилиями многих поколений ученых и педагогов. Каждый экспонат хранит частицу истории развития науки в АГАУ и Алтайском крае. Например, в коллекции анатомического музея есть редкие препараты, созданные в начале 20 века, когда наука только начинала делать первые шаги в изучении организма человека и животных. Создание виртуальных музеев АГАУ — это значительный вклад в развитие образовательного процесса и популяризацию науки. Для каждого виртуального музея АГАУ будет создан веб-сайт с 3D-моделями экспонатов и их описаниями. 3D-моделирование играет ключевую роль, поскольку позволяет детально изучать экспонаты, не подвергая опасности оригинальные образцы. Этот проект открывает новые возможности для ученых, студентов, преподавателей и всех, кто интересуется этими научными областями, демонстрируя потенциал современных технологий в образовании и сохранении научного, исторического и культурного наследия в агропромышленном комплексе.</p>
<p><b>Устная сессия 6: Биологизация животноводства</b></p>	
	<p><b>Валентина Филиппова, Георгий Лаптев, Лариса Ильина, Елена Йылдырым и Ксения Соколова</b>, Лаборатория молекулярной</p>

	<p>генетики и микробиомики, ООО «БИОТРОФ+», ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет».</p> <p><b>Дарья Тюрина, Екатерина Пономарева, Евгений Бражник и Василий Заикин</b>, Лаборатория молекулярной генетики и микробиомики, ООО «БИОТРОФ+».</p> <p><b>Кристина Канц</b>, Университет ИТМО, Костанайский региональный университет имени Ахмета Байтурсынулы.</p> <p><b>Название доклада:</b> Влияние глифосата на биомаркеры микробиома кишечника, связанные с репродуктивным долголетием кур-несушек.</p> <p><b>Аннотация:</b> Глифосат — это гербицид, который в настоящее время широко используется в сельском хозяйстве. Глифосат оказывает прямое воздействие не только на растения, но и на микробиом кишечника сельскохозяйственных животных и птицы. В этом исследовании изучалось влияние глифосата на биомаркеры микробиома кишечника кур-несушек в зависимости от их репродуктивного долголетия. Результаты исследования выявили взаимосвязь между воздействием глифосата, составом микробиоты кишечника и продуктивным долголетием кур-несушек. Было обнаружено, что гербицид может вызывать изменения в бактериальном сообществе. Наиболее значительное влияние глифосат оказал на соотношение Firmicutes/Bacteroidota. В группе с высоким репродуктивным долголетием глифосат привел к увеличению Firmicutes на 6,36% и снижению Bacteroidota на 5,78%. В группе с относительно низким репродуктивным долголетием он увеличил Firmicutes на 3,44% и снизил Bacteroidota на 4,05%. Эти микроорганизмы можно рассматривать как маркеры, отражающие негативное влияние гербицида на микробиом. Глифосат снизил долю групп, ответственных за ферментацию клетчатки и синтез короткоцепочечных жирных кислот, таких как Bacteroidetes и Ruminococcaceae. Кроме того, было обнаружено, что куры-несушки из линии с высоким репродуктивным долголетием проявляют значительно большую устойчивость к негативному воздействию. Глифосат широко изменил метаболизм микробиома кишечника кур, активируя различные пути, повышая деградацию хорицмата, несмотря на нацеленность на шикиматный путь, и стимулируя биосинтез пиримидинов, возможно, для защиты от репликативного стресса.</p>
	<p><b>Роман Некрасов, Алексей Бутенко, Иван Пишулин, Артем Студенков, Константин Остренко, Надежда Боголюбова и Юлия Боголюбова</b>, Федеральный исследовательский центр животноводства имени Л.К. Эрнста.</p> <p><b>Название доклада:</b> Эффективность конверсии зерновых отходов в белковую муку для животных с использованием личинок черной львинки (BSFL).</p> <p><b>Аннотация:</b> Использование зерновых отходов в технологии выращивания личинок черной львинки (<i>Hermetia illucens</i>) представляет собой инновационный подход, направленный на повышение устойчивости и улучшение экономических показателей агробизнеса. Целью исследования было сравнение влияния</p>

	<p>различных составов кормовых смесей на химический состав личинок BSFL и оценку их питательного потенциала для получения белковой муки из высушенной биомассы. Эксперимент проводился в лабораторных условиях при выращивании BSFL на зерновой смеси (GM) и зерновых отходах (GW). При включении зерновых отходов в кормовую смесь наблюдалось значительное улучшение переваримости органического вещества, жиров и углеводов (<math>p &lt; 0,05</math>), а также отложения и усвоения азота у личинок. Заключительный анализ показал, что личинки, выращенные на GW, являются более эффективным вариантом с точки зрения биохимической ценности и питательного потенциала. Общее содержание белка было выше в белковой муке, полученной из биомассы личинок GW (55,14 г/100 г), по сравнению с группой, потреблявшей зерновую смесь GM (51,18 г/100 г). Личинки, выращенные на зерновых отходах (GW), имели лучшее качество белка, характеризующееся повышенным уровнем незаменимых аминокислот, необходимых для полноценного питания животных. Зерновые отходы могут служить базовым кормом в технологии выращивания личинок и производства высокобелковых концентратов для компенсации дефицита традиционных кормов в рационах сельскохозяйственных животных. Полученные результаты открывают перспективы использования сельскохозяйственных отходов для устойчивого развития технологий выращивания личинок и создания экологически чистых и экономически эффективных методов производства высококачественных кормов.</p>
	<p><b>Елена Йылдырым, Валентина Филиппова, Лариса Ильина и Ксения Соколова</b>, Лаборатория молекулярной генетики и микробиомики, ООО «БИОТРОФ+», ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет».</p> <p><b>Георгий Лаптев, Дарья Тюрина, Наталья Новикова, Наталья Патюкова, Алеся Савичева, Василий Заикин и Владислав Большаков</b>, Лаборатория молекулярной генетики и микробиомики, ООО «БИОТРОФ+».</p> <p><b>Ирина Ключникова и Анна Фисенко</b>, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет».</p> <p><b>Елена Корочкина</b>, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины».</p> <p><b>Даррен Гриффин</b>, Школа естественных наук, Кентский университет, Исследовательское подразделение по геномике и биоресурсам животных (AGB Research Unit), Факультет науки, Университет Касесарт.</p> <p><b>Михаил Романов</b>, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», Школа естественных наук, Кентский университет, Исследовательское подразделение по геномике и биоресурсам животных (AGB Research Unit), Факультет науки, Университет Касесарт, Федеральный исследовательский центр животноводства имени Л.К. Эрнста.</p> <p><b>Название доклада:</b> Биоинформатический анализ генома штамма <i>E. Faecalis</i> E-10, выделенного из эндометрия коровы.</p>

	<p><b>Аннотация:</b> Изучение микробиома репродуктивной системы коров имеет решающее значение для поддержания репродуктивной способности животных. В 2025 году из эндометрия здоровой коровы айрширской породы, содержащейся на экоферме Валаамского монастыря, был выделен штамм <i>E. faecalis</i> E-10. Целью исследования был полногеномный анализ штамма с использованием секвенатора MiSeq (Illumina, Inc., США) и биоинформатических инструментов, включая базы данных RAST (<a href="https://rast.nmpdr.org">https://rast.nmpdr.org</a>), KEGG (<a href="https://www.kegg.jp">https://www.kegg.jp</a>) и Prokka (<a href="https://github.com/tseemann/prokka">https://github.com/tseemann/prokka</a>). Полногеномный анализ штамма <i>E. faecalis</i> E-10 показал, что геном состоит из 108 контигов и имеет общую длину 2 882 409 п.н. Анализ антимикробной активности штамма показал, что наибольшие зоны задержки роста (до <math>29 \pm 1,5</math> мм) были отмечены для тест-культур <i>Clostridium perfringens</i>, <i>Streptococcus agalactiae</i>, <i>Aspergillus</i> spp. и <i>Penicillium</i> spp. В геноме <i>E. faecalis</i> E-10 были обнаружены гены синтеза органических кислот, такие как <i>ldh1</i> и <i>ldh2</i>, <i>pta1/2</i> и <i>ackA</i>, <i>pflA/B</i>, а также <i>fumC</i>, <i>frdA</i> и <i>mae</i>. Также были идентифицированы гены устойчивости к окислительному и осмотическому стрессу. К ним относятся гены, кодирующие биосинтез глутатиона, тиол-дисульфидную редокс-систему CoA-дисульфида, систему поглощения холина и бетаина, а также биосинтез бетаина. Эти результаты указывают на потенциальную роль <i>E. faecalis</i> E-10 в поддержании благоприятного микробного баланса в эндометрии.</p>
	<p><b>Татьяна Лашкова</b>, Новгородский научно-исследовательский институт сельского хозяйства — филиал СПб ФИЦ РАН.</p> <p><b>Название доклада:</b> Использование биологически активного препарата на основе озерного сапропеля в кормлении телят в условиях Новгородской области.</p> <p><b>Аннотация:</b> Целью исследования была оценка эффективности использования биологически активного препарата на основе сапропеля в кормлении сельскохозяйственных животных и влияния на продуктивность молодняка. Исследование проводилось на телятах голштинской породы в четырехмесячном возрасте после отъема в крестьянском хозяйстве «Ермолинское» Новгородской области. По принципу аналогов было сформировано три группы (n=10): одна контрольная и две опытные. Телята опытных групп получали в дополнение к основному рациону 5 и 10 мл добавки соответственно. Результаты показали, что добавление 5 мл препарата увеличило переваримость основных питательных веществ рациона на 1,56–3,73 процентных пункта и улучшило белковый индекс. Абсолютный и среднесуточный привесы телят в первой опытной группе превышали контрольные показатели на 8,8% (<math>P &lt; 0,001</math>). Введение 5 мл УДГСС снизило потребление переваримого протеина на 1 кг прироста живой массы на 8,2%, энергетических кормовых единиц — на 8,1% и обменной энергии — на 9% по сравнению с контрольной группой. Увеличение дозы добавки привело к повышению расхода переваримого протеина и обменной энергии на единицу прироста на 14,8% и 14,9% соответственно.</p>



**Антон Уткин, Глеб Сутула, Ян Пухальский, Святослав Лоскутов, Алена Кондратьева и Алексей Еремин, ВНИИППД — филиал ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова.**

**Название доклада:** Черная львинка (*Hermetia illucens*) как источник новых биологически активных веществ белковой природы.

**Аннотация:** Черная львинка (*Hermetia illucens*) является перспективным организмом для биоконверсии органических отходов. Симбиотическая микрофлора желудочно-кишечного тракта личинок играет ключевую роль в этом процессе, а также может служить источником биологически активных соединений, включая антимикробные пептиды (AMP). Целью данной работы был поиск продуцентов биологически активных веществ среди сапрофитной микробиоты помета личинок *H. illucens*, а также оценка антимикробной активности белковых лиофилизатов, полученных из тканей насекомых. Исследование включало выращивание личинок на пяти различных субстратах, микробиологический анализ смывов помета BSF, выделение ДНК с последующим секвенированием гена 16S рРНК для идентификации бактериальных изолятов. Параллельно были получены белковые экстракты из биомассы личинок путем щелочной экстракции с последующей очисткой диализом и оценена их антимикробная активность в отношении *Escherichia coli* и *Bacillus subtilis*. В результате были идентифицированы штаммы *Heuendrickxia sporothermodurans* и *Heuendrickxia oleronia*, которые, согласно филогенетическому анализу, являются потенциальными продуцентами AMP (амилоциклин, фенгицин). Было показано, что белковые фракции с молекулярной массой выше 20 кДа обладают литической активностью в отношении тест-культур, в то время как фракции менее 20 кДа не показали выраженного эффекта. Полученные данные свидетельствуют о перспективности использования как микробиоты помета, так и личинок черной львинки для поиска новых антимикробных агентов, которые могут быть использованы в медицине и пищевой промышленности в качестве альтернативы традиционным антибиотикам и химическим консервантам.



**Святослав Лоскутов и Ян Пухальский**, ВНИИППД — филиал ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова.

**Людмила Молодкина и Мария Андрианова**, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого.

**Название доклада:** Оценка дисперсного состояния методом динамического светорассеяния для щелочной суспензии зоогумуса черной львинки (*Hermetia illucens*) после ее минерализации.

**Аннотация:** Были исследованы щелочные суспензии зоогумуса черной львинки (*Hermetia illucens*) до и после ее дополнительной минерализации. Четыре образца зоогумуса, различающиеся по стадии обработки и pH от 7,6 до 11,7, были проанализированы на анализаторе размера частиц и дзета-потенциала Zetatrac (Microtrac Inc.) с использованием метода динамического светорассеяния (DLS) в режиме биений лазерного излучения (доплеровский режим). Было показано, что все исследуемые образцы находятся в состоянии коллоидной нестабильности:  $\zeta$ -потенциал составлял +3,3...+3,8 мВ при высокой ионной силе ( $I \approx 55$ -65 мМ, электропроводность 5,4-6,2 мСм/см), что привело к сжатию двойного электрического слоя до  $k^{-1} < 1,4$  нм. Образцы после минерализации (№1 и №2) характеризовались три- и бимодальным распределением интенсивности с размером частиц от 100 до 6500 нм (и выше) при PDI 2,418-2,960; исходные суспензии (№3 и №4) — бимодальным распределением с размером частиц от 150 до 4000 нм при более низком PDI (1,794-1,986). Образцы 3 и 4 имели более высокую концентрацию органического углерода Сорг (4,77-5,13 г/л по сравнению с 3,17-3,43 г/л в образцах 1 и 2) и проявляли выраженные органолептические признаки активной биохимической деградации. Предложен диагностический критерий полноты стабилизации суспензии на основе отношения Снеорг/Сорг: значения  $>0,32$  соответствуют минерализованному состоянию, тогда как  $<0,19$  — исходной суспензии. Показано, что дополнительная минерализация снижает риск появления неприятного запаха и увеличивает срок хранения препарата. Однако она связана с частичной потерей гуматов из-за их коагуляционного осаждения. Полученные результаты имеют практическое значение для разработки технологий приготовления жидких органоминеральных удобрений на основе зоогумуса *H. illucens*.



**Микаел Микаелян, Гурген Карапетян, Валерий Григорян и Астхик Пепоян**, Кафедра безопасности пищевых продуктов и биотехнологии, Армянский национальный аграрный университет.

**Лиана Григорян, Жанна Мелконян и Спартак Ерибекян**, Научный центр ветеринарной медицины и ветеринарно-санитарной экспертизы, Армянский национальный аграрный университет.

**Название доклада:** Эко-эпидемиология паразитарных болезней птицы в Армении: национальный синтез и значение для устойчивого контроля.

**Аннотация:** Птицеводство является важным компонентом сельскохозяйственного производства и продовольственной безопасности Республики Армения; однако информация о

	<p>паразитарных болезнях птицы в стране остается фрагментарной и ограничивается региональными исследованиями. Настоящее исследование было направлено на обобщение опубликованных данных о паразитах птицы в Армении и оценку их эпидемиологических закономерностей, экологических детерминант и текущих диагностических ограничений. Был проведен структурированный нарративный обзор с использованием рецензируемых публикаций, региональных ветеринарных отчетов и официальных статистических данных по птицеводству. Эпидемиологические показатели, включая распространенность, географическое распределение, сезонную динамику и диагностические методологии, были проанализированы сравнительно. Собранные данные свидетельствуют о том, что паразитарные болезни птицы в Армении образуют стабильный энзоотический комплекс, в котором доминируют протозойные инфекции. Кокцидиоз, вызываемый <i>Eimeria</i> spp., был наиболее распространенным заболеванием и встречался в предгорных, горных и высокогорных регионах с сезонными пиками весной и осенью. Гельминтные инфекции, особенно <i>Ascaridia galli</i>, были частыми в приусадебных системах производства и способствовали загрязнению окружающей среды и смешанным инвазиям. Преобладание мелкотоварного птицеводства, содержание на открытом воздухе и климатические условия поддерживают непрерывную передачу инфекции. Современная диагностика в основном полагается на классические микроскопические методы, в то время как молекулярный мониторинг и оценка резистентности отсутствуют. Исследование представляет интегрированный национальный обзор и подчеркивает необходимость стандартизированного надзора и стратегий устойчивого контроля.</p>
	<p><b>Су Цзянь, Ма Цзюань, Ли Хао и Кон Линчжо</b>, Научно-исследовательский институт сельскохозяйственного оборудования, Синьцзянская академия сельскохозяйственных наук.  <b>Название доклада:</b> Экспериментальное исследование физических свойств при совместном компостировании коровьего навоза и веток грецкого ореха и расчет нагрузки на почвообрабатывающую фрезу.  <b>Аннотация:</b> Для решения проблемы отсутствия параметров физических свойств при компостировании коровьего навоза и недостаточной базы для проектирования компостирующего оборудования в этом исследовании изучались закономерности динамического изменения физических свойств коровьего навоза при различных режимах компостирования, и измеренные параметры были применены для расчета нагрузки на главный вал компостера. [Методы] Были установлены три режима компостирования: чистый коровий навоз, коровий навоз + ветки грецкого ореха и коровий навоз + ветки грецкого ореха + микробный агент. Ссылаясь на методы испытаний в механике грунтов, были измерены изменения влажности, твердости, прочности на сдвиг, сцепления и тангенса угла внутреннего трения в процессе компостирования. Затем измеренные данные прочности были использованы для расчета</p>

	<p>максимального крутящего момента на главном валу компостера. [Результаты] Исследование показало, что сцепление и тангенс угла внутреннего трения компоста были отрицательно коррелированы с влажностью. На поздней стадии компостирования (влажность 28,4%) сцепление достигло 38,412 кПа, а тангенс угла внутреннего трения составил 0,2982. Добавление веток грецкого ореха улучшило структуру компоста, а добавление микробного агента сделало компост более рыхлым и уменьшило уплотнение. Исходя из самого неблагоприятного рабочего условия (все смешивающие стержни заглублены в компост, один ряд перпендикулярен земле), расчетный максимальный крутящий момент на главном валу компостера составил 7,28 кН·м. [Заключение] Это исследование предоставляет надежные основные данные для структурного проектирования и выбора мощности компостеров, предлагая рекомендации по оптимизации оборудования для утилизации навоза сельскохозяйственных животных и птицы.</p>
	<p><b>Алёна Зеленченкова</b>, Федеральный центр животноводства имени академика Л.К. Эрнста.</p> <p><b>Название доклада:</b> Влияние комплекса адаптогенов на иммунный статус и микробиоценоз кишечника цыплят-бройлеров в моделируемых условиях среды.</p> <p><b>Аннотация:</b> Для оценки показателей неспецифического иммунитета и микробиоценоза кишечника в моделируемых условиях окружающей среды и при использовании разработанного комплекса адаптогенов в рационах был проведен эксперимент на 4 группах цыплят-бройлеров кросса «Смена-9» (1 контрольная и 3 опытных). Плотность посадки цыплят 2, 3 и 4 опытных групп была увеличена на 10% с 21-го дня жизни птицы. В рацион цыплят 3 (с 21-го дня жизни) и 4 опытных групп (с 7-го дня жизни) включали разработанный комплекс адаптогенов ДКВЕС (комбинация дигидрокверцетина, витаминов Е и С). В возрасте 24 и 52 дней были взяты образцы крови и содержимого слепых отростков и прямой кишки. Определены показатели неспецифического иммунитета и содержание отдельных групп микроорганизмов. Моделируемые условия среды плотности посадки способствовали повышению концентрации лизоцима и его активности, снижению БАСК, увеличению количества анаэробных вегетативных бактерий и лактобацилл. ДКВЕС способствовал повышению адаптационных возможностей организма, повышая уровень клеточной защиты. Воздействие моделируемых условий окружающей среды с возрастом вызвало увеличение как гуморального, так и клеточного иммунитета у птицы опытных групп. Более выраженный эффект наблюдался при длительном применении комплекса ДКВЕС, что проявилось в снижении показателей лизоцима и его активности до контрольного уровня относительно уровня показателей других опытных групп. Групповой фактор повлиял на содержание бифидо- и лактобацилл, а возрастные изменения проявились в содержании анаэробных вегетативных, лакто- и бифидобактерий. Полученные данные</p>

	<p>должны быть учтены при разработке стратегий содержания и кормления мясных кроссов птицы.</p>
	<p><b>Надежда Боголюбова</b>, Федеральный исследовательский центр животноводства имени академика Л.К. Эрнста.</p> <p><b>Название доклада:</b> Алиментарный комплекс адаптогенов для поддержания продуктивного здоровья птицы и получения высококачественной продукции птицеводства.</p> <p><b>Аннотация:</b> Современные кроссы птицы обладают высоким генетическим потенциалом продуктивности, но этот потенциал не может быть полностью реализован на практике из-за воздействия стресс-факторов — экологических, технологических, питательных и физиологических. Стресс различных типов негативно влияет на иммунную и антиоксидантную системы птицы, снижая качество получаемой продукции. Анализ метаболических изменений, вызванных стрессом, указывает на важность смягчения последствий окислительного стресса в производстве бройлеров и необходимость дополнительной защиты антиоксидантной системы птицы. Представляется целесообразным использование природных антиоксидантов, ключевых регуляторов многих физиологических процессов, в качестве добавок в корм или воду. Эти соединения или их комплексы используются для поддержания и улучшения иммунного и антиоксидантного статуса, а также качества продукции птицеводства. Комбинированные биологические эффекты компонентов разработанной композиции ДКВЕС нормализуют микробиоту желудочно-кишечного тракта, усиливают метаболические процессы и экспрессию генов антиоксидантной защиты и иммунитета. Это способствует повышению переваримости питательных веществ, скорости роста и экономической эффективности птицеводства.</p>
	<p><b>Владимир Суровцев</b>, Институт экономики сельского хозяйства и развития сельских территорий, Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук.</p> <p><b>Название доклада:</b> Цифровизация как фактор биологизации производства и устойчивого развития молочного животноводства Ленинградской области.</p> <p><b>Аннотация:</b> Анализируется влияние цифровизации в молочном животноводстве Ленинградской области на биологизацию производства, а также на рост производства и экономические результаты. Разработка компьютерных программ по племенной работе и кормлению в регионе обеспечила учет многих характеристик отдельных животных и их групп в управлении хозяйством. Современные цифровые датчики и видеокамеры, автоматизированные системы контроля доения, приготовления и раздачи кормов, перемещения животных и телекоммуникационные системы генерируют большие объемы данных. Программы управления стадом оперативно анализируют эту информацию и формируют рекомендации для специалистов и руководителей. Внедряются роботизированные системы доения и раздачи кормов, а также цифровые системы геномной оценки. Цифровой мониторинг</p>

	<p>производственных процессов повышает эффективность использования биопрепаратов в кормлении, для профилактики заболеваний и при хранении кормов, что снижает использование химических веществ и антибиотиков. Комплексная цифровизация и биологизация производства улучшают здоровье коров и их репродуктивные функции, что приводит к повышению молочной продуктивности. Эти процессы также повышают производительность труда и качество продукции, рентабельность и доходы ферм, поддерживая устойчивость и лидерство Ленинградской области в российском молочном животноводстве.</p>
<p><b>Устная сессия 7: Робототехника в сельском хозяйстве</b></p>	
	<p><b>Владимир Азаренко</b>, Отделение аграрных наук Национальной академии наук Беларуси.</p> <p><b>Виктор Голдыбан, Александр Жешка, Дмитрий Комлач, Максим Курилович и Валерия Селиванова</b>, Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства.</p> <p><b>Название доклада:</b> Планирование маршрута для роботизированной платформы внесения минеральных удобрений.</p> <p><b>Аннотация:</b> Выполнение технологических операций по внесению удобрений и химических средств защиты растений осуществляется при возделывании большинства сельскохозяйственных культур, причем урожайность напрямую зависит от качества этих операций. Однако выполнение этих работ оказывает негативное влияние на окружающую среду и здоровье людей, управляющих химизированными сельскохозяйственными машинами. В связи с этим интеллектуализация и роботизация процесса внесения удобрений и химических средств защиты растений, исключающая присутствие оператора машины, является актуальным научным направлением. Использование роботизированных платформ снижает трудозатраты на единицу площади возделываемой культуры, что особенно актуально в случае дефицита машинистов-операторов, управляющих сельскохозяйственной техникой для внесения удобрений. Их использование также позволяет увеличить рабочее время для внесения удобрений и, как следствие, повысить производительность. Координатное внесение заданных доз минеральных удобрений в соответствии с картой питательных веществ в почве позволяет выровнять плодородие почвы. Перспективным направлением является также использование роботизированных машинных связок, где основная машина оснащена наиболее мощной аппаратной и программной базой, что позволяет использовать ее для построения карты рабочей зоны с учетом рельефа поля и растительности, а другие роботизированные машины, работающие в одной связке с основной, получают информацию о траектории от нее и параллельно распределяют удобрения по поверхности рабочей зоны. В данной работе рассмотрены особенности планирования маршрута роботизированной платформы для внесения минеральных удобрений и представлены результаты обработки точечных участков,</p>

	<p>полученных в ходе исследования характеристик движения платформы по рабочему участку.</p>
	<p><b>Дмитрий Москвичев, Алексей Евграфов и Артембек Гузалов</b>, Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К. А. Тимирязева.</p> <p><b>Название доклада:</b> Экспериментальное исследование эффективности роботизированной системы точного внесения удобрений для повышения ресурсоэффективности в растениеводстве.</p> <p><b>Аннотация:</b> В этом исследовании представлены результаты эффективности использования автономной роботизированной системы «Агробот-ПН» для точечного внесения жидких удобрений при предпосевной подготовке. Повышение эффективности использования минеральных удобрений является ключевым компонентом ресурсосберегающего сельского хозяйства в условиях роста цен на агрохимикаты и ужесточения экологических требований. Целью этого исследования было сравнение агротехнической и экономической эффективности автономной роботизированной системы для точного (предпосевного) внесения стартовых удобрений под подсолнечник по сравнению с традиционным разбросным методом. В полевом эксперименте 2025 года на выщелоченном черноземе использовался двухфакторный план: способ внесения (роботизированное точечное и разбросное) и нормы удобрений (N30P30K30 и N45P45K45). Было обнаружено, что роботизированное точечное внесение значительно снижает расход удобрений примерно на 35% при сохранении урожайности, увеличивает коэффициент использования удобрений на 25-30% и повышает масличность семян на 1,5-2,0%. Дисперсионный анализ выявил высокую значимость снижения урожайности на первом этапе (<math>F=87,42</math>; <math>p&lt;0,001</math>). Экономический анализ показал снижение затрат на удобрения на 33,3% и повышение рентабельности возделывания подсолнечника на 18%. Разработаны практические рекомендации по учету роботизированных систем в процессах пропашных культур.</p>
	<p><b>Виктор Голдыбан, Александр Жешка, Максим Курилович, Николай Бакач и Валерия Селиванова</b>, Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства.</p> <p><b>Владимир Азаренко</b>, Отделение аграрных наук Национальной академии наук Беларуси.</p> <p><b>Сергей Герасюта</b>, ООО «Робототехника и облачные технологии».</p> <p><b>Название доклада:</b> Разработка сервера оператора для управления движением роботизированной платформы.</p> <p><b>Аннотация:</b> Перспективным направлением развития сельскохозяйственного производства является комплексная роботизация процессов растениеводства. Это объясняется сокращением трудовых ресурсов в сельскохозяйственных предприятиях, выполнением работ в условиях запыленности и загазованности, повышенного уровня вибрации и шума, взаимодействием с удобрениями и пестицидами, а также</p>

	<p>сверхурочными работами в напряженные периоды возделывания культур. Автономная сельскохозяйственная техника позволяет снизить потребность в количестве задействованных операторов в растениеводстве и минимизировать негативное воздействие машин на человека и окружающую среду. Анализ литературных источников показывает, что в настоящее время имеется положительный опыт исследований по использованию роботизированных платформ для внесения удобрений и пестицидов, обработки почвы, сева и посадки культур, мониторинга и ухода за посевами и даже уборки урожая. В данной статье рассматривается разработка сервера оператора для автономного дистанционного управления роботизированной платформой. Представлена архитектура мультиагентной системы управления роботизированной платформой. Реализована система типизации запросов для обеспечения гибкого обмена данными между сервером и агентами. Исследование проводилось для организации управления роботизированной платформой Smouz при гербицидной обработке пропашных культур.</p>
	<p><b>Юлия Чучева</b>, Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К. А. Тимирязева.  <b>Павел Косов</b>, АО «Росагролизинг».</p> <p><b>Название доклада:</b> Перспективы использования природного газа в качестве моторного топлива в сельском хозяйстве в контексте повышения экологической эффективности и устойчивого развития.</p> <p><b>Аннотация:</b> Рассматриваются российские и международные данные об использовании природного газа в качестве моторного топлива (сжатого и сжиженного) в сельском хозяйстве и оцениваются предпосылки для его более широкого использования в российском АПК. На основе данных Росстата о парке сельскохозяйственной техники за 2019-2024 годы в исследовании выявляется неоднородная динамика обновления тракторов, культиваторов, зерноуборочных и кормоуборочных комбайнов, и в исследовании сначала вводится базовый ITGP, а затем расширяется до составного индикатора ITGP. Сценарные расчеты показывают, что ускоренное обновление при поддержке льготного лизинга и субсидий может улучшить готовность ключевых категорий техники к технологической модернизации. В то же время в статье утверждается, что экологический эффект природного газа следует считать условным, а не автоматическим: хотя затраты на топливо и выбросы из выхлопной трубы могут снизиться, результаты жизненного цикла зависят от утечек метана на протяжении всего цикла «от скважины до колес», работы в холодном режиме и при низких нагрузках, а также возможной негативной динамики NOx в некоторых применениях. Российские пилотные материалы по газовым тракторам БЕЛАРУС МТЗ 1221 ГТ подтверждают существенную экономию эксплуатационных расходов, но также выявляют практические инженерные и сервисные ограничения. Результаты показывают, что КПП/СПГ могут служить переходным вариантом модернизации для российского сельского хозяйства только при одновременном развитии обновления парка, контроля</p>

	метана, локализованной инфраструктуры и возможностей технического обслуживания.
   	<p><b>Владимир Дашевский, Юрий Галыкин и Андрей Ронжин</b>, Санкт-Петербургский федеральный исследовательский центр Российской академии наук (СПб ФИЦ РАН).</p> <p><b>Александра Фигурек</b>, Университет Никосии, Школа бизнеса, Средиземноморский институт науки управления GNOSIS.</p> <p><b>Название доклада:</b> Многоканальная система смешивания жидких растворов для заправки сельскохозяйственных БПЛА.</p> <p><b>Аннотация:</b> Исследуется проблема автоматизации приготовления и заправки жидких химических растворов для беспилотных летательных аппаратов, используемых в сельскохозяйственном опрыскивании. Приведен обзор исследований по применению БПЛА для опрыскивания и видов сельскохозяйственных культур. Актуальность исследования обоснована необходимостью комплексного полевого обслуживания сельскохозяйственных дронов, включающего не только замену батарей, но и автоматическую дозаправку баков рабочим раствором. Представлен разработанный многоканальный модуль смешивания для автономной наземной платформы, способный дозировать концентраты с различной степенью разбавления и смешивать их в потоке воды. Модульная архитектура смесителя включает два типа дозаторов (пневматический для больших объемов и шприцевой для малых объемов), унифицированный блок управления на базе микроконтроллера STM32F103 с поддержкой сети RS-485, а также быстросъемную цанговую крышку для подключения стандартных контейнеров. Проводятся исследования по анализу влияния различной вязкости концентратов на точность дозирования, а также по автоматическому составлению растворов на основе агротехнических рецептов.</p>
	<p><b>Артем Рябинов и Екатерина Черских</b>, Санкт-Петербургский федеральный исследовательский центр Российской академии наук (СПб ФИЦ РАН).</p> <p><b>Название доклада:</b> Методика эксплуатации сельскохозяйственных БПЛА с автоматической калибровкой и семантической разметкой полетных заданий.</p> <p><b>Аннотация:</b> В этой статье представлена функциональная модели группы беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) для внесения жидких удобрений, а также метод автоматизации подготовки и выполнения полетных заданий, сформулированных как система на основе навыков (skill-based system). В первой части исследования основная проблема определена как высокая когнитивная нагрузка. Затем представлена модель внесения жидких веществ, описывающая замкнутый цикл планирования -- распределения задач -- синхронизированного выполнения -- мониторинга, учитывающий технические ограничения БПЛА и агрономические требования. Детально рассмотрены теоретические основы расчета параметров полетного задания, включая норму внесения рабочего раствора, производительность насоса, скорость полета, ширину захвата и процент перекрытия проходов. Предложен алгоритм автоматической</p>

	<p>калибровки системы внесения жидкости, при котором наземная станция управления сравнивает теоретические и фактические параметры расхода и предоставляет готовое к использованию решение. Предложен метод декомпозиции миссий БПЛА на атомарные задачи, отличающийся их автоматическим объединением в единый навык на основе семантики пользовательского запроса. Такой подход позволяет передать функции анализа и принятия решений от человека-оператора вычислительной системе. Практическая значимость работы заключается в упрощении подготовки полетных заданий, минимизации ошибок человеческого фактора и повышении эффективности кооперативного развертывания БПЛА в сельскохозяйственных приложениях.</p>
	<p><b>Михаил Татур, Михаил Кузьменков, Чэнь Цзикэ, Илья Машко,</b> Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники.</p> <p><b>Название доклада:</b> Проектирование на основе модели системы управления группой сельскохозяйственных дронов и роботизированной своп-станции.</p> <p><b>Аннотация:</b> Исследуются принципы проектирования системы управления группой сельскохозяйственных опрыскивающих дронов и роботизированной сервисной станции для автоматической дозаправки и замены батарей. Концепция системы основана на гибридном подходе, объединяющем элементы централизованного и децентрализованного управления: глобальное планирование маршрутов и расписаний полетов выполняется централизованно, в то время как локальные коррекции траектории во время полета разрешены на уровне отдельного дрона. Реагирование на аномальные (аварийные) ситуации распределено между центральным и местным уровнями управления. Техническую реализацию этой концепции целесообразно осуществить с использованием мультиагентной архитектуры, включающей агентов-дронов, агента сервисной станции и агента внешнего управления. В исследовании разработан математический аппарат для количественной оценки отклонений маршрута дрона, учитывающий как пространственные ошибки отклонения от линии пути, так и временные смещения расписания. Введены критерии мониторинга движения и допустимые пределы отклонений, превышение которых запускает аварийные режимы работы. Определены параметры демпфирования временных рассогласований при подходе к станции: для дронов, прибывающих раньше графика, предусмотрены точки ожидания с учетом ограничений по энергии батарей; для задержанных дронов используется зарезервированный интервал ожидания между сервисными операциями. Предложена методология имитационного моделирования для проверки алгоритмов наведения и критериев отказов на этапе концептуального проектирования. В целом показано, что проектирование на основе модели снижает риск ошибок при физической реализации сложной роботизированной системы и уменьшает затраты на разработку.</p>



**Раниль Салимов и Эльвира Чеботарева**, Казанский федеральный университет.

**Хунбин Ли**, Шанхайский университет Цзяо Тун.

**Михаил Свинин**, Университет Рицумейкан.

**Евгений Магид**, Казанский федеральный университет, НИУ ВШЭ.

**Название доклада:** Разработка недорогой системы монокулярного зрения для роботизированного захвата молочных бутылок на гибких конвейерных линиях.



**Аннотация:** Представлена система монокулярного компьютерного зрения, специально разработанная для роботизированного захвата манипулятором KUKA KR-3, для автоматического обнаружения и 3D-локализации круглых объектов (крышек молочных бутылок) на конвейерной ленте. Система достигает приемлемой точности с минимальным аппаратным обеспечением, используя только одну RGB-камеру и статические калибровочные маркеры ArUco. Подход состоит из двух основных модулей: обнаружения объектов на основе метода градиента Хафа для точной 2D-локализации и монокулярной метрической оценки глубины с использованием фундаментальной модели Depth Anything V2 для генерации карты относительной глубины с последующим масштабированием с использованием маркеров ArUco. Экспериментальная оценка на предварительном наборе данных из 45 изображений дала среднюю абсолютную ошибку оценки глубины 1,81 см. Эта точность считается достаточной для надежного захвата, так как ошибка компенсируется захватом объекта по его центральной высоте. Предлагаемое решение является экономически эффективной альтернативой дорогостоящим стереосистемам или системам на основе лидара, что делает его хорошо подходящим для гибких производственных линий в молочной промышленности. Результаты четко подтверждают практическую применимость монокулярного подхода для автоматизации Индустрии 4.0 на агропромышленных предприятиях.



**Айдар Хасаньянов и Эльвира Чеботарева**, Казанский федеральный университет.

**Александр Четвергов**, ООО «ТехноПарус».


**Эдгар А. Мартинес-Гарсия**, Автономный университет Сьюдад-Хуареса.

**Евгений Магид**, Казанский федеральный университет, НИУ ВШЭ.

**Название доклада:** Экспериментальная оценка производительности SLAM при вычислительных ограничениях для сельскохозяйственных помещений.



**Аннотация:** В статье рассматривается проблема реализации системы одновременной локализации и картографирования (SLAM) для мобильных роботов с ограниченными вычислительными ресурсами в агропромышленном комплексе. Высокая стоимость промышленных навигационных решений делает их экономически нецелесообразными для автоматизации задач мониторинга в теплицах, складах и других сельскохозяйственных объектах, характеризующихся протяженной геометрией и ограниченным освещением. Предложена архитектура на основе одноплатного компьютера Raspberry Pi 4, микроконтроллера ESP32 и лидара LDROBOT, интегрированных в экосистему ROS 2. Проведено сравнение алгоритмов SLAM Toolbox и Cartographer с учетом

	<p>вычислительных и тепловых ограничений платформы. Эксперименты в условиях, имитирующих конфигурацию протяженных внутренних помещений, показали, что SLAM Toolbox обеспечивает метрическую согласованность карты, в то время как Cartographer демонстрирует систематический мелкомасштабный дрейф. Результирующая система работает в реальном времени с загрузкой ЦП до 23% и пиковой температурой 51°C, демонстрируя свой потенциал для автономного мониторинга сельскохозяйственных объектов без необходимости использования дорогостоящего оборудования. Предлагаемое решение предлагает экономически эффективный и практичный подход для задач автономного мониторинга в сельскохозяйственных средах с ограниченными вычислительными ресурсами.</p>
	<p><b>Станислав Кривко, Максим Литвинов</b>, Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ.</p> <p><b>Название доклада:</b> Использование БПЛА с системой электропитания на водородных топливных элементах для мониторинга больших сельскохозяйственных полей.</p> <p><b>Аннотация:</b> Использование современных беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) на больших производственных полях ограничено энергоэффективностью существующих аккумуляторных систем. Значительные потери рабочего времени вызваны необходимостью частых возвратов в точку взлета для замены батарей и перезагрузки полетных заданий, что снижает общую эффективность процесса мониторинга посевов. Решением проблемы является БПЛА с системой электропитания на водородных топливных элементах. Использование накопителей с более высокой энергетической емкостью, чем стандартные батареи, открывает перспективы для мониторинга больших сельскохозяйственных полей.</p>

## Устная сессия 8: Биологизация растениеводства



**Лариса Щербакова, Максим Карташов, Юлия Зуева и Виталий Джавахия**, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии» (ВНИИФ).

**Сергей Завриев**, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Государственный научный центр Российской Федерации Институт биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН.

**Название доклада:** Пилотное исследование антифунгальной и хемосенсибилизирующей активности двух микробных метаболитов для оценки перспективности их применения в органическом растениеводстве в качестве биопрепаратов против некоторых видов *Fusarium*.

**Аннотация:** Хемосенсибилизация фитопатогенных грибов к синтетическим фунгицидам является перспективной технологией, которая может обеспечить борьбу с болезнями с использованием сниженных дозировок фунгицидов при сохранении требуемого защитного эффекта за счет комбинирования фунгицидов с сенсibilизаторами – соединениями, которые синергетически усиливают эффективность сниженных доз фунгицидов. Использование биогенных сенсibilизаторов, которые нетоксичны или слаботоксичны для грибов, согласуется с принципами устойчивого сельского хозяйства. Ранее мы продемонстрировали, что микробный метаболит 6-деметилмевинолин (6-ДММ) слабо ингибировал рост грибов *Fusarium* и синергетически повышал чувствительность других грибов к триазольному фунгициду Фоликур®. Сообщалось, что другой микробный метаболит, такролимус (FK-506), улучшает действие некоторых медицинских триазолов. Основываясь на этих данных, мы изучили ингибирующий рост эффект FK-506 и 6-ДММ в отношении нескольких штаммов *Fusarium graminearum* и *F. culmorum* и оценили их хемосенсибилизирующую активность для этих видов с помощью метода «шахматной доски». Было обнаружено, что FK-506 демонстрирует высокую штаммоспецифичную фунгитоксичность и видоселективную хемосенсибилизацию, в то время как 6-ДММ проявлял умеренную фунгитоксичность и выглядел более многообещающим в качестве сенсibilизатора обоих видов. Было выявлено несколько комбинаций 6-ДММ/Фоликур®, которые синергетически усиливали эффект Фоликура®, многократно увеличивая фунгицидное воздействие его низких доз. При наиболее эффективных синергетических соотношениях эффективность комбинированных обработок почти вдвое превышала аддитивный эффект.

**Александра Камова**, Вильгинская агротехнологическая лаборатория, Карельский научный центр Российской академии наук.

**Название доклада:** Формирование травостоев люцерны изменчивой при инокуляции семян клубеньковыми бактериями *Sinorhizobium meliloti* в Карелии.

	<p><b>Аннотация:</b> Ключевым направлением развития кормопроизводства сегодня является биологизация процессов. В связи с этим большое внимание уделяется сорто-микробным системам, эффективность которых напрямую коррелирует с урожайностью и питательной ценностью растительного сообщества и эффективностью фиксации азота из атмосферы. Спектр кормовых культур в Карелии довольно узок, и большой интерес представляет люцерна изменчивая, которая отличается высокой урожайностью и продуктивным долголетием в сочетании с засухо- и морозостойкостью. Однако, поскольку в почвах отсутствуют местные штаммы клубеньковых бактерий, способных продуктивно взаимодействовать с этим бобовым растением, семена необходимо инокулировать перед посевом. В 2022-2024 гг. в Вильгинской агротехнологической лаборатории проводились полевые исследования формирования травостоев люцерны изменчивой следующих сортов: Пастбищная 88, Таисия, Агния ВИК и Люся при инокуляции несколькими штаммами клубеньковых бактерий <i>S. meliloti</i> (эталонный штамм 415 (контроль), А-1, А-5 и СХМ-1-105) для определения влияния инокуляции на формирование растительного сообщества и выбора сорто-микробных систем, наиболее подходящих для региона. Исследования показали, что инокуляция оказывает ощутимое влияние на формирование травостоя и что в южных районах Карелии люцерна изменчивая может формировать устойчивые сообщества со средней урожайностью до 8,8 т/га сухой массы в чистом виде. Наиболее высокую продуктивность в Карелии показали комбинации сортов Агния ВИК и Люся со штаммами А-1 и СХМ-1-105.</p>
	<p><b>Сусанна Мирзабекян, Анаит Манвелян, Наталья Арам Арутюнян, Маринэ Арутюн Балаян и Астхик Пепоян</b>, Армянский национальный аграрный университет; Международная ассоциация по улучшению здоровья человека и животных.</p> <p><b>Айкуш Батикян</b>, Армянский национальный аграрный университет.</p> <p><b>Анна Оганесовна Тадевоян и Махса Халех Дарьядар</b>, Институт проблем гидропоники им. Г.С. Давтяна НАН РА.</p> <p><b>Название доклада:</b> Предварительная характеристика культивируемых эпифитных микроорганизмов, ассоциированных с <i>Eryngium caucasicum</i> Trautv.</p> <p><b>Аннотация:</b> Поверхности растений являются средой обитания разнообразных микробных сообществ, которые формируют микробиоту филлосферы и могут влиять на стабильность и биологические свойства растительного сырья. Информация о культивируемых эпифитных микроорганизмах, связанных с лекарственными и дикорастущими съедобными растениями Южно-Кавказского региона, остается ограниченной. Исследование было направлено на получение предварительных микробиологических характеристик микроорганизмов, населяющих надземные части <i>Eryngium caucasicum</i> Trautv. Листья двух- и трехлетних растений промывали в физиологическом растворе для выделения микроорганизмов, ассоциированных с поверхностью, без разрушения тканей. Суспензии высевали на питательный агар и MRS</p>

	<p>агар и инкубировали в стандартных условиях в трехкратной повторности. Культивирование выявило стабильное сообщество, представленное несколькими морфотипами колоний, включая кокковые, бациллярные и дрожжеподобные формы. Количество и состав колоний варьировали в зависимости от возраста растения и среды. На питательном агаре двухлетние растения демонстрировали более высокое количество нитчатых и бациллярных колоний, тогда как на MRS у трехлетних растений было больше кокковых форм. Микроорганизмы оставались обнаружимыми после промывки, что указывает на стойкую ассоциацию с поверхностью. Бактериальные изоляты также показали высокую устойчивость к антибиотикам, включая множественную лекарственную устойчивость, что позволяет предположить, что эти сообщества могут служить резервуарами в окружающей среде. Результаты подтверждают наличие культивируемой эпифитной микробиоты на <i>E. caucasicum</i> и ее вариабельность в различных условиях, что обеспечивает основу для дальнейшей функциональной и таксономической характеристики.</p>
	<p><b>Дмитрий Воробьев</b>, Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии.</p> <p><b>Название доклада:</b> Оценка статинов как потенциальных биоагентов, подавляющих развитие насекомых-вредителей.</p> <p><b>Аннотация:</b> В этом исследовании оценивается потенциал новой стратегии защиты растений, основанной на ограничении поступления необходимых стероидов насекомым-вредителям. Подход включает обработку растений статинами, которые ингибируют биосинтез предшественников стероидов. Лабораторные эксперименты проводились с использованием колорадского жука (<i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say) и тепличной белокрылки (<i>Trialeurodes vaporariorum</i> Westw.) в качестве модельных организмов. Повышение концентрации компактина значительно снижало средний вес личинок <i>L. decemlineata</i> (на 40,6% при 0,1%), куколок (на 15,2% и 22,8% при 0,05% и 0,1% соответственно) и имаго (на 14,9% и 22,9% при 0,05% и 0,1% соответственно). Компактин в концентрациях 0,05% и 0,1% также увеличивал продолжительность личиночной стадии на 4,0 и 4,8 дня соответственно. Напротив, 0,1% ловастатина не оказал существенного влияния на развитие жука. Для тепличной белокрылки результаты были неубедительными в отношении целесообразности использования компактина для подавления развития. Эти расхождения могут быть связаны с различиями в системном транспорте компактина и ловастатина внутри растений, различной чувствительностью ГМГ-КоА-редуктазы к конкретным статинам или видоспецифичными физиологическими особенностями. В целом, ингибиторы ГМГ-КоА-редуктазы являются перспективными для борьбы с насекомыми-вредителями, хотя требуются дальнейшие исследования.</p>



**Ольга Антонова, Лилия Ступина, Валентина Курсакова и Данил Авдеев**, Алтайский государственный аграрный университет.

**Название доклада:** Роль соломы и биопрепаратов в повышении биологической активности почвы и продуктивности яровой пшеницы.

**Аннотация:** Пшеница составляет 27% от всего производимого в мире зерна. Повышение ее урожайности зависит от использования биологических препаратов. Исследования, проведенные в степной зоне Алтайского края для изучения влияния препаратов серии GSN на основе органических соединений, макро- и микроэлементов и комплекса микроорганизмов, используемых в технологии возделывания яровой пшеницы по системе No-till на почву, для инокуляции семян и в качестве подкормки в период вегетации растений, позволили установить положительное влияние на агрохимические свойства почвы. К концу вегетации пшеницы они увеличили развитие сапрофитных микроорганизмов в 1,8-4,1 раза, амилолитических бактерий в 1,9-3,1 раза, при этом количество грибов уменьшилось в 1,3-1,9 раза. Коэффициент трансформации органического вещества (ПМ) увеличился в 1,8-4,4 раза и находился в средней корреляции с содержанием гумуса ( $r = 0,44$ ). Внесение их только в почву и семена увеличило активность каталазы в 1,02-1,35 раза, а дополнительная обработка посевов увеличила ее в 1,54-1,94 раза. Активность пероксидазы изменялась менее значительно, чем активность полифенолоксидазы, а коэффициент гумусообразования в обработанных вариантах был больше или равен 1,0. Он имел тесную корреляцию с содержанием гумуса ( $r = 0,89$ ). Использование препаратов серии GSN увеличило урожайность яровой пшеницы на 0,25-0,97 т/га по сравнению с 3,41 т/га в контроле. Более того, содержание белка увеличилось с 10,52% в контроле на 0,66-1,49%. Более существенные изменения как в почве, так и в растениях отмечены при последовательном и повторном использовании комплекса препаратов серии GSN.



**Людмила Тиранова**, Новгородский научно-исследовательский институт сельского хозяйства — филиал СПб ФИЦ РАН.

**Название доклада:** Влияние биоудобрений Арксоил Азот и Арксоил Фосфор на продуктивность и питательную ценность зерна озимой ржи в Новгородской области.

**Аннотация:** Исследования проводились в Новгородской области в 2023-2025 гг. на дерново-подзолистой среднекультуренной почве на опытном поле Новгородского НИИ сельского хозяйства — филиале Санкт-Петербургского ФИЦ РАН на двух фонах минеральных удобрений (фон 1 — без удобрений, фон 2 — на планируемую урожайность зерна озимой ржи). Объектом исследования были сорт озимой ржи Волхова и биоудобрения Арксоил Азот и Арксоил Фосфор. Исследования показали высокую эффективность используемых микробных удобрений. В среднем за три года исследований в варианте 8, на фоне 2, получена наилучшая среднегодовая продуктивность зерна 7,7 тыс. кормовых единиц с гектара при включении Арксоил Азот и Арксоил Фосфор в технологические операции дважды. В этом варианте среднегодовая

	<p>питательная ценность зернофуража составила 0,41 т переваримого протеина для крупного рогатого скота при содержании 53,3 г на 1 кормовую единицу, 63,0 ГДж обменной энергии для крупного рогатого скота и более 5,7 т сухого вещества, при низкой энергоемкости 2,7 ГДж/т и высоком коэффициенте энергетической эффективности 6,2.</p>
	<p><b>Мягмарсурэн Ядамсурэн, Ноов Баярсух и Батмунх Жавзандулам</b>, Институт растениеводства и сельскохозяйственных исследований (IPSAI) Министерства экономики и развития Монголии.  <b>Название доклада:</b> Селекция пшеницы в Монголии.  <b>Аннотация:</b> Главной особенностью климата Монголии является его резко континентальный характер. Согласно почвенно-климатическим условиям и системе земледелия, Монголия разделена на 5 четких зон растениеводства. Короткий вегетационный период, низкое количество осадков и высокая испаряемость являются основными ограничениями для сельского хозяйства Монголии. В частности, несвоевременные заморозки и сильная засуха могут привести к потерям урожая до 10-30%. Яровая пшеница является основной продовольственной культурой, которая возделывается примерно на 90% пахотных земель Монголии. Систематическая селекция сельскохозяйственных культур началась в Монголии в 1960-х годах, и селекция зерновых культур развивалась в 5 этапов. Цели селекции пшеницы в основном были сосредоточены на повышении высокой урожайности зерна, скороспелости, засухоустойчивости, устойчивости к болезням, высокой питательной ценности и эффективности использования воды яровой и твердой пшеницы. За 60 лет исследований было выведено более 110 сортов зерновых. Недавние достижения программы селекции пшеницы позволили выпустить новые сорта пшеницы, такие как Дархан 144, Дархан 131, Дархан 160, Дархан 193, Дархан 212, Дархан 172, и успешно их коммерциализировать. Эти новые сорта занимают более 40% от общего производства пшеницы в стране и дают на 15-20% более высокую урожайность по сравнению со средним показателем по стране, обеспечивая фермерам ежегодный дополнительный доход в размере 2,8-3,1 млн долларов США. В будущем основная цель программ селекции яровой пшеницы в Монголии будет сосредоточена на потенциальной урожайности, качестве и повышении засухо- и жаростойкости, которые в последние годы оказывают очевидное негативное влияние на производство сельскохозяйственных культур.</p>
	<p><b>Жавзандулам Батмунх</b>, Монгольский университет естественных наук.  <b>Мягмарсурэн Ядамсурэн</b>, Институт растениеводства и сельскохозяйственных исследований.  <b>Название доклада:</b> Влияние климата на урожайность ячменя в Монголии.  <b>Аннотация:</b> В этом исследовании изучалось влияние климатических факторов — главным образом сезонных осадков и сумм температур — на формирование урожайности ярового ячменя (<i>Hordeum vulgare</i>)</p>

	<p>L.) в Институте растениеводства и сельскохозяйственных исследований, провинция Дархан-Уул, Монголия, за период 2003-2015 гг. Всего было оценено 145 сортов и селекционных линий в условиях богары. Годы исследования были классифицированы по гидротермическому коэффициенту (ГТК) Селянинова на влажные, нормальные, сухие и засушливые. Урожайность варьировалась от 0,11 до 4,14 т/га со средним показателем 1,92 т/га. Корреляция между осадками за вегетационный период и урожайностью составила <math>r = 0,68</math> за все годы, возрастая до <math>r = 0,91^{**}</math> в засушливые годы. По сравнению с обычными годами, урожайность была на 7,4% выше во влажные годы, но снижалась на 43,6% в сухие годы и на 82,2% в засушливые годы. Ключевые компоненты структуры урожайности — количество продуктивных стеблей (<math>r = 0,82</math>), высота растений (<math>r = 0,82</math>) и общее количество стеблей (<math>r = 0,75</math>) — показали наиболее сильные корреляции с урожайностью при 99% уровне достоверности. Содержание белка в зерне положительно коррелировало с суммами температур за июнь-август (<math>r = 0,57-0,62^*</math>), в то время как содержание крахмала в зерне находилось в обратной зависимости от температуры в конце сезона. Эти результаты подчеркивают основополагающую роль доступности воды в продуктивности ячменя в континентальном климате Монголии и подчеркивают необходимость засухоустойчивых сортов в национальных программах селекции.</p>
	<p><b>Нямгэрэл Хашбаатар, Оюун-Эрдэнэ Смирнов, Мягмарсурэн Ядамсурэн,</b> Институт растениеводства и сельскохозяйственных исследований.  <b>Название доклада:</b> Результаты исследований гибридизации картофеля в Монголии.  <b>Аннотация:</b> Успех скрещивания картофеля зависит от нескольких внешних факторов, включая погодные условия, методы выращивания и уход. Чтобы повысить успешность скрещивания, селекционеры должны заранее знать интенсивность и продолжительность цветения сортов, а также фертильность пыльцы отцовских форм. Наши экспериментальные результаты показали, что как погода в открытом поле, так и тепличные условия значительно влияют на результаты гибридизации картофеля. Когда влажность воздуха падала ниже 60 процентов, а температура превышала <math>+35^{\circ}\text{C}</math>, успех скрещивания падал ниже 10 процентов. В 2015 году количество кастрированных цветков и комбинаций достигло самых низких значений по сравнению с другими годами, при этом бутоны цветков высыхали и опадали из-за жаркой погоды. Для выведения улучшенных сортов картофеля, адаптированных к агроэкологическим условиям Монголии, метод гибридизации используется в программе селекции картофеля с 2014 года. За этот период мы выполнили 223 комбинации скрещивания и кастрировали 7 780 цветков. Согласно нашим результатам гибридизации, 1 953 цветка завязали ягоды, достигнув уровня успеха скрещивания 24,1 процента. 2014 год был особенно успешным с показателем скрещивания 47,8 процента, в то время как 2019 год показал самый низкий показатель — 5,8 процента. В 2018 году мы кастрировали 2 299 цветков и собрали 742 ягоды — самые высокие зарегистрированные показатели.</p>

## Устная сессия 9: Биологизация растениеводства - 2

**Юрий Максименко, Ольга Коннова, Антон Остапенко и Мартик Варданян**, Астраханский государственный технический университет, Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова.

**Наталья Неповинных**, Астраханский государственный технический университет, Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова.

**Название доклада:** Технологические и конструктивные решения для комбинированного микроволново-ультразвукового извлечения инулина.

**Аннотация:** Рассмотрены технологические и конструктивные решения для микроволново-ультразвуковой экстракции инулина из растительного сырья. Целью работы является разработка метода, рабочих параметров и конструкторско-технологических решений для эффективного микроволново-ультразвукового извлечения инулина. Традиционные способы производства инулина отличаются высокой энергоемкостью, продолжительностью и риском термической деградации целевого продукта. В качестве альтернативы предложена схема, сочетающая методы микроволнового (частота 2450 МГц) и ультразвукового (частота 22 кГц, интенсивность 50 Вт/см<sup>2</sup>) воздействия в едином рециркуляционном контуре. Микроволновый нагрев обеспечивает быстрое объемное нагревание внутриклеточной влаги и разрыхление тканей, а ультразвуковая кавитация интенсифицирует разрушение клеточных структур и массоперенос. Разработана детальная аппаратурно-технологическая схема процесса, включающая стадии подготовки сырья, комбинированной экстракции, фильтрации, осветления, концентрирования и сушки. Экспериментально обоснованы оптимальные параметры процесса: гидромодуль 1:4-1:8, температура 338-348 К, продолжительность цикла 20-40 минут, скорость циркуляции 20-30 объемов/час. Комбинированный метод позволил сократить время экстракции в 1,5 раза по сравнению с аналогом при сохранении высокого выхода инулина (95-98%). Готовый продукт соответствует требованиям нормативной документации по физико-химическим (влажность 4-6%, содержание инулина  $\geq 95\%$ , зольность  $< 0,2\%$ ) и микробиологическим показателям. Технология обеспечивает сохранение молекулярной массы и пребиотической активности инулина благодаря снижению времени обработки и щадящим температурным режимам. Предлагаемые решения масштабируемы, защищены патентами и адаптируются для переработки различных видов инулинсодержащего сырья (цикорий, георгин, агава и др.).



**Людмила Бакина, Юлия Поляк и Александр Герасимов**, Санкт-Петербургский федеральный исследовательский центр Российской академии наук (СПб ФИЦ РАН), Научно-исследовательский центр экологической безопасности Российской академии наук.

**Название доклада:** Процессы азотного цикла как индикатор загрязнения нефтью сельскохозяйственных почв.

**Аннотация:** Потребление нефти и нефтепродуктов и выбросы их отходов в окружающую среду происходят повсеместно, затрагивая и сельскохозяйственные земли. Продуктивность сельскохозяйственных земель зависит от интенсивности азотного питания. Высокотоксичные загрязнители почвы, такие как нефть и нефтепродукты, вызывают значительные изменения интенсивности и направления биогеохимических процессов, что также влияет на основные процессы азотного цикла. В загрязненных почвах изменяется общее содержание азота, увеличивается соотношение углерода к азоту и снижается содержание подвижных форм азота. Загрязненные почвы имеют дисбаланс с избытком углерода и дефицитом азота и фосфора. Снижение биодоступного азота вызывает изменения в функционировании почвенного микробного сообщества. Азот является критическим компонентом для микробного метаболизма, и он обычно действует как ограничивающий фактор в деградации нефти, несмотря на то, что численность микроорганизмов, способных метаболизировать углеводороды, может увеличиваться. При рекультивации почв, загрязненных нефтью и нефтепродуктами, общее содержание азота в почве повышается, что приводит к снижению соотношения углерода к азоту. Оценка ответных реакций процессов азотного цикла на загрязнение почвы нефтью дает возможность оценить экологическое состояние почвы и эффективность мероприятий по рекультивации.



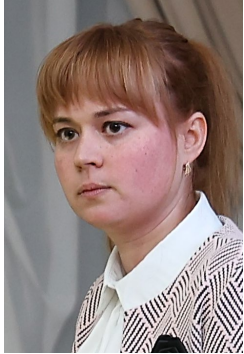

**Марина Чугунова, Людмила Бакина, Александр Герасимов и Евгения Горбунова**, Научно-исследовательский центр экологической безопасности Российской академии наук, Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук (СПб ФИЦ РАН).

**Название доклада:** Микробное дыхание как индикатор эффективности биопрепаратов для очистки загрязненных нефтью почв.

**Аннотация:** Представлено сравнительное исследование эффективности различных нефтедеградирующих препаратов, используемых для очистки естественной почвы от старого нефтяного загрязнения, с использованием интегрального показателя скорости микробного дыхания. Объектом исследования была естественная супесчаная почва с нефтяным загрязнением продолжительностью около 60 лет. Сравнительное исследование эффективности пяти различных биологических нефтедеградирующих препаратов для очистки почвы от нефтепродуктов было проведено в лабораторном эксперименте в экстремальных условиях — низкой температуре воздуха (14-16°C) и без добавления удобрений и извести. Исходное

	<p>содержание нефтепродуктов в почве составляло 3400 мг·кг<sup>-1</sup>. Показателями эффективности используемых в эксперименте биопрепаратов были скорость микробного дыхания, которая определялась по интенсивности продуцирования CO<sub>2</sub> почвой с помощью адсорбционного метода, а также содержание нефтепродуктов в почве, которое определяли с помощью ИК-спектрометрии. За 28-дневный эксперимент, в зависимости от типа препарата, было минерализовано 8-16% нефтепродуктов от их исходного содержания. Два биопрепарата, «Дэстройл» и «Норд», не повлияли на активность биодеградации, другие исследуемые препараты, «Деворойл», «Сойлекс» и «Абориген», интенсифицировали процесс деградации нефтепродуктов в 1,5, 1,8 и 2,0 раза соответственно. Причиной столь существенных различий в эффективности изучаемых нефтедеградирующих биопрепаратов был их специфический состав. Доказано, что микробное дыхание является высокоинформативным показателем активности минерализации нефтяных углеводородов в почве. Установлена сильная корреляционная связь между скоростью микробного дыхания и динамикой нефтепродуктов в почве (R &gt; 0,80).</p>
	<p><b>Радик Сафин</b>, Казанский государственный аграрный университет.  <b>Название доклада:</b> Оценка роли биопрепаратов на основе эндофитных бактерий в органическом земледелии.  <b>Аннотация:</b> Представлены результаты исследований по оценке эффективности биопрепаратов на основе эндофитных бактерий на различных сельскохозяйственных культурах. Изучаемые бактерии были выделены из семян и обладают многосторонним действием на растения. Показано, что в полевых условиях эти эндофитные бактерии способствуют снижению развития инфекционных болезней растений и повышению устойчивости к абиотическому стрессу. Установлено положительное влияние этих биопрепаратов на повышение урожайности и улучшение качественных характеристик зерновых и зернобобовых культур. Учитывая их комплексное воздействие, рекомендуется включать продукты на основе эндофитов в технологии органического растениеводства.</p>
	<p><b>Пратюш Кумари Рат</b>, Департамент сельскохозяйственной экономики, СОА, VNMKV Парбхани.  <b>Дигамбар Шиврам Перке</b>, Заместитель декана и директор, СОА, Дхарашив, VNMKV Парбхани.  <b>Прасад Шридхаррао Гангахедкар, Кишор Анерао, Сачин Гири и Акшай Пури</b>, Колледж пищевых технологий, VNMKV Парбхани.  <b>Шантану Конде, Асима Чхабра и Аяз Мукаррам Шейх</b>, Факультет пищевых технологий, Дебреценский университет.  <b>Название доклада:</b> Ценообразование на воду и экономика ирригации: общая оценка политики, практики и устойчивости в сельском хозяйстве.  <b>Аннотация:</b> Вода играет решающую роль в продуктивности сельского хозяйства, однако ее неэффективное распределение и заниженное ценообразование остаются серьезными проблемами для устойчивого управления ирригацией. В этой статье рассматриваются</p>

	<p>экономические и политические аспекты ценообразования на ирригационную воду, с особым акцентом на ее влияние на эффективность использования ресурсов, финансовую устойчивость и экологический баланс в сельском хозяйстве. На сельское хозяйство приходится почти 80% общего забора пресной воды в Индии, в то время как тарифы на ирригацию остаются значительно ниже фактической стоимости подачи воды, что приводит к неэффективному использованию и растущему давлению на водные ресурсы. В исследовании рассматриваются различные механизмы ценообразования на ирригационную воду, включая плату на основе площади, объемное ценообразование, блочные тарифы и водные рынки, подчеркиваются их преимущества, ограничения и применимость в контексте развивающихся стран. В нем также анализируется разрыв между стоимостью ирригационной инфраструктуры и тарифами, взимаемыми с фермеров, подчеркивается роль субсидий и ограничений политической экономии в формировании текущей политики ценообразования. Результаты показывают, что неэффективные структуры ценообразования, слабое возмещение затрат и институциональные ограничения способствуют нерациональному использованию воды и снижению уровня грунтовых вод. В статье утверждается необходимость постепенного реформирования ценообразования на воду, поддерживаемого улучшенными системами измерения, усилением ассоциаций водопользователей и лучшим согласованием сельскохозяйственной политики. Такие реформы могут способствовать эффективному распределению воды, повысить устойчивость орошения и внести вклад в достижение долгосрочных сельскохозяйственных и экологических целей.</p>
	<p><b>Буддхабушан Д. Ванкхаде, Авте Шубханги Башвешвар</b>, Департамент почвоведения и агрохимии, Сельскохозяйственный университет имени Васантрао Найка Маратвады.  <b>Сайед Ибрагим Сайед Исмаил</b>, Заместитель декана, Сельскохозяйственный колледж.  <b>Мулей Пуджа Анил</b>, Департамент почвоведения и агрохимии, Сельскохозяйственный колледж имени Доктора Раджендры Годе.  <b>Мина Гаджвир М.</b>, Отдел почвоведения, Университет сельскохозяйственных наук и технологий Шер-и-Кашмира, кампус Шалимар.  <b>Название доклада:</b> Улучшение здоровья почвы с помощью микробного консорциума при выращивании куркумы: фокус на физико-химических свойствах и динамике питательных веществ.  <b>Аннотация:</b> Эксперимент был проведен в Исследовательском центре овощеводства Сельскохозяйственного университета имени Васантрао Найка Маратвады, Парбхани, Махараштра, Индия, в сезоны Kharif 2022 и 2023 годов для изучения влияния микробных консорциумов на физико-химические свойства и динамику питательных веществ почвы при выращивании куркумы (<i>Curcuma longa L.</i>) cv. Selum. В экспериментах использовалось десять различных комбинаций обработок, которые включали различные</p>

	<p>микробные культуры и их консорциумы. Было отмечено, что обработка T10, т.е. RDF + инокуляция Azotophos + ZnSB (Консорциум-VII), была лучшей для улучшения параметров почвы, включая процент органического углерода, содержание доступного N, P и K в почве и микробную популяцию почвы, и была значительно лучше других обработок. Аналогично, рН почвы и электропроводность также значительно улучшились при этой обработке. Обработка T8, т.е. RDF + инокуляция Azotophos + KSB (Консорциум-V), была следующей по порядку по своему влиянию на параметры вегетативного роста и развития куркумы, а также на улучшение параметров почвы. Исследование приводит к выводу, что рекомендуемая доза удобрений с микробными консорциумами помогла улучшить физико-химические свойства и динамику питательных веществ в почве, на которой выращивалась куркума.</p>
	<p><b>Наталья Захарова, Рашид Курбанов</b>, Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ.</p> <p><b>Название доклада:</b> Использование беспилотных авиационных систем (БАС) для мониторинга сельскохозяйственных биологических объектов.</p> <p><b>Аннотация:</b> Беспилотные авиационные системы (БАС) активно используются в сельском хозяйстве для мониторинга сельскохозяйственных земель и оптимизации агротехнологических процессов. Сельскохозяйственные культуры требуют дифференцированных подходов к мониторингу и обработке данных. Существующие алгоритмы и методы интерпретации данных мультиспектральной аэрофотосъемки с БАС нуждаются в улучшении или создании новых подходов для автоматизированного анализа состояния посевов. Использование БАС для мониторинга позволит оценить состояние посевов и сократить временные затраты по сравнению с традиционными методами.</p>
<p><b>Устная сессия 10: Искусственный интеллект в сельском хозяйстве</b></p>	
	<p><b>Антон Смирнов и Татьяна Снытникова</b>, Калининградский государственный технический университет.</p> <p><b>Название доклада:</b> Концептуальная мультимодальная архитектура ИИ для ранней диагностики респираторных заболеваний свиней.</p> <p><b>Аннотация:</b> Исследуется разработка концептуальной мультимодальной аппаратно-программной архитектуры для раннего обнаружения респираторных заболеваний свиней на свиноводческом комплексе ПМК-3 (ООО «Прибалтийская мясная компания Три»). Рассматриваются современные технологии точного животноводства, включая акустический мониторинг, компьютерное зрение и инфракрасную термографию. Исследуются преимущества и ограничения существующих методов для использования в промышленных условиях. Показано, что существующие мономодальные подходы недостаточны для эффективной автоматизации процесса регистрации больных животных. Лабораторные модели плохо подходят для условий промышленных свиноферм и не поддерживают интеграцию с ERP-системами, включая 1С. Предлагаемая архитектура основана на периферийных устройствах, оснащенных микрофонными решетками и тепловизионными камерами. Каскадный анализ (акустический</p>

	<p>триггер активирует визуальную и тепловизионную верификацию) обеспечивает высокоточную идентификацию больных животных, снижая риск ложных тревог и диагностических задержек. Предлагаемая архитектура минимизирует потребление вычислительных ресурсов и снижает нагрузку на сетевую инфраструктуру за счет передачи только структурированных метаданных в ERP-систему «1С: Предприятие 8. Животноводство. Свиноводство». Такой подход помогает повысить эффективность управления крупными фермами.</p>
	<p><b>Сергей Кулешов, Александра Зайцева и Алексей Аксенов</b>, Институт информатики и автоматизации Российской академии наук, Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук (СПб ФИЦ РАН).</p> <p><b>Название доклада:</b> Технология гибридного мониторинга крупного рогатого скота с использованием локального позиционирования и видеонаблюдения.</p> <p><b>Аннотация:</b> Обсуждается концепция гибридного мониторинга крупного рогатого скота на основе интеграции систем локального позиционирования (UWB) и интеллектуального видеонаблюдения. Выделены ограничения традиционных методов наблюдения и обоснована эффективность комбинированного подхода для повышения точности отслеживания местоположения объекта в кадре, а также мониторинга поведения и физиологического состояния животных. Описаны методы синхронизации данных от датчиков позиционирования и видеоаналитики, а также возможности использования этого подхода для автоматизации зоотехнических процессов и ранней диагностики заболеваний крупного рогатого скота. Архитектура системы включает носимые радиомодули с инфракрасными излучателями и сеть стационарных UWB-базовых станций. Измерение расстояния выполняется методом времени пролета сигнала с последующей триангуляцией для получения пространственных координат, которые отображаются на видеокадры. Предлагаемый подход позволяет реализовать гибридную схему мониторинга движущихся объектов, интегрируя подсистему видеонаблюдения с подсистемой внутренней локализации с использованием UWB-радиосредств. Был разработан и испытан в фермерских условиях прототип на основе UWB-модулей BU01 и микроконтроллеров STM32. Это позволяет определять суточную двигательную активность каждого животного и строить физиологический профиль.</p>



**Александра Фигурек**, Университет Никосии, Школа бизнеса, Средиземноморский институт науки управления GNOSIS.

**Андрей Ронжин**, Санкт-Петербургский федеральный исследовательский центр Российской академии наук (СПб ФИЦ РАН).

**Владимир Милованович**, Инженерный факультет, Университет Крагуеваца.



**Название доклада:** Система поддержки принятия решений на основе ИИ для устойчивого сельского хозяйства на Кипре: интеграция анализа данных и оптимизации ресурсов.

**Аннотация:** Сельское хозяйство в средиземноморских регионах подвержено давлению изменения климата, ограниченности водных ресурсов и необходимости более эффективных производственных систем. Кипр является подходящим примером из-за выраженной нехватки воды, фрагментированной структуры фермерских хозяйств и значительной роли орошения в растениеводстве. Научный вклад работы отражен в методологической интеграции открытых и проверенных статистических данных с формальной логикой оптимизации в рамках, адаптированных к специфике кипрского сельского хозяйства. В этой статье предлагается концептуальная система поддержки принятия решений на основе ИИ (ИИ-СППР) для устойчивого сельского хозяйства на Кипре, которая связывает анализ сельскохозяйственных данных с логикой оптимизации распределения ресурсов. Предлагаемая основа базируется на общедоступных и проверенных статистических данных из баз данных CYSTAT, Eurostat и FAOSTAT, в то время как компонент оптимизации концептуально связан с платформой GAMS для иллюстрации возможности распределения ограниченных водных ресурсов в рамках системы поддержки принятия решений. Исследование опирается на официальные данные о структуре ферм, землепользовании, орошении и производстве основных культур на Кипре, с особым акцентом на картофель, цитрусовые, виноград и оливки в качестве репрезентативных культур для аналитических и оптимизационных целей. Были разработаны аналитические сценарии различных уровней доступности воды для изучения того, как предлагаемая система могла бы поддерживать адаптивное планирование сельскохозяйственного производства в условиях повышенного ресурсного давления. Результаты подтверждают, что кипрское сельское хозяйство сочетает небольшой средний размер фермы со значительной зависимостью некоторых культур от орошения, что делает распределение воды одной из ключевых проблем устойчивости сектора.



**Владислав Соболевский, Борис Соколов, Валерий Захаров и Федор Гопониako,** Санкт-Петербургский федеральный исследовательский центр Российской академии наук (СПб ФИЦ РАН).

**Ольга Голда,** Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники.

**Название доклада:** Автоматизированный инструмент для генерации моделей мониторинга сложных агробиотехнических систем.

**Аннотация:** Представлена реализация алгоритма автоматического структурно-параметрического синтеза целевых моделей на основе модифицированного генетического алгоритма. Предлагаемый подход решает ограничения ручного проектирования, такие как высокая трудоемкость и субъективность человека. Архитектура YOLO используется в качестве базовой основы, обеспечивающей высокоскоростной анализ изображений на мобильных устройствах. Используя специализированные операторы кроссовера и мутации, система строит принципиально новые конфигурации нейронных сетей. Предлагаемый подход предоставляет специалистам в области сельского хозяйства инструмент для самостоятельного создания и развертывания моделей и программных решений путем загрузки соответствующих наборов данных в систему AutoGenNet для автоматической генерации нейронных сетей, без привлечения экспертов по машинному обучению. Архитектурное разделение между серверным синтезом и мобильным приложением гарантирует, что интенсивное обучение остается отдельным от локальной работы модели. Верификация и валидация разработанного программного обеспечения были выполнены на задаче бинарной классификации с использованием набора данных из 3601 изображения огурцов, моркови и картофеля. Экспериментальные результаты показали высокую точность, достигнув общего показателя mAP50 0,971. Результирующий размер модели составляет 10 МБ, а время вывода на мобильном устройстве составляет 1-2 секунды, что обеспечивает оценку класса целевого объекта в реальном времени в практических приложениях.





**Александр Смирнов, Татьяна Левашова, Николай Шилов и Андрей Пономарев,** Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук.

**Леонид Шереметов,** Мексиканский институт нефти.

**Название доклада:** Динамическая конфигурация в когнитивном кибер-сельском хозяйстве с использованием многоаспектной онтологии.

**Аннотация:** Переход к сельскому хозяйству 5.0 привел к появлению когнитивных кибер-сельскохозяйственных систем (ККСХ), которые включают человеческий интеллект в цифровую структуру для создания интеллектуального, адаптивного и эффективного земледелия. Эта статья представляет концептуальную модель конфигурации ККСХ, поддерживаемую механизмом многоаспектных онтологий. Модель предлагает способ адаптации поведения ККСХ к постоянно меняющейся среде посредством реконфигурации. В

	<p>рамках этой модели проблема динамической конфигурации решается с помощью процесса совместного принятия решений. Многоаспектная онтология интегрирует гетерогенные аспекты, представляющие знания из нескольких областей, и предоставляет повторно используемые методы, которые могут быть использованы для решения проблемы конфигурации. Механизм онтологии обеспечивает интероперабельность независимых аспектов, представленных с использованием их внутренних формализмов, а также фиксирует знания, связанные с проблемой конфигурации ККСХ. Применительно к проблеме динамической конфигурации онтология включает аспекты ККСХ, динамической конфигурации, плана, человеко-машинной команды, поддержки принятия решений, профиля и контекста. Пример из логистики сельского хозяйства «первой мили», в котором человеко-машинная команда динамически настраивает ККСХ, иллюстрирует ключевые идеи, представленные в статье. Этот пример демонстрирует, что предлагаемая модель эффективно решает важные сельскохозяйственные задачи, связанные с динамической конфигурацией.</p>
	<p><b>Владислав Скрипник, Ирина Веселкова и Валентина Кузнецова</b>, ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева».</p> <p><b>Название доклада:</b> Применение модульной системы генерации с расширенным поиском (RAG) для поддержки принятия решений в сельском хозяйстве.</p> <p><b>Аннотация:</b> Рассматривается применение архитектуры генерации с расширенным поиском (RAG) для интеллектуальной поддержки принятия решений в сельском хозяйстве. Сельское хозяйство представляет собой сложную область, где эффективное принятие решений зависит от множества взаимосвязанных факторов, включая климатические условия, характеристики почвы, биологические свойства культур и применяемые агротехнологии. Доступ к надежным и структурированным знаниям в этой области часто затруднен для практиков, поскольку соответствующая информация может быть разбросана по многочисленным научным публикациям, руководствам и экспертным материалам. Для решения этой проблемы в исследовании предлагается модульная система на основе RAG, предназначенная для улучшения доступности и качества поиска знаний для сельскохозяйственных приложений. Предлагаемый подход сочетает большие языковые модели с внешними источниками знаний, позволяя системе генерировать ответы на основе проверенной информации, а не полагаться исключительно на внутренние знания модели. Архитектура включает индексацию документов, разбиение на фрагменты, извлечение ключевых слов и генерацию эмбедингов, при этом все данные хранятся в векторной базе данных вместе с метаданными. В отличие от наивных реализаций RAG, предлагаемая система использует многоэтапный конвейер поиска, который включает гибридный поиск, переформулировку запроса и переранжирование извлеченных</p>

	<p>документов. Такой подход повышает релевантность и полноту извлеченного контекста и снижает риск генерации неточных или неполных ответов. В статье описываются архитектура системы, методы, используемые для повышения качества поиска, и сценарии практического применения, включая поддержку агрономических решений, обучение фермеров и диагностику проблем растений. Результаты показывают, что модульный подход обеспечивает более высокую релевантность и надежность извлеченной информации по сравнению с наивными реализациями RAG.</p>
	<p><b>Валентина Кузнецова, Тимур Ягафаров, Валерий Лаптев и Ирина Квятковская</b>, ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет».</p> <p><b>Название доклада:</b> Разработка и экспериментальная оценка системы голосового управления для автономных роботизированных сельскохозяйственных систем.</p> <p><b>Аннотация:</b> Представлена многоязычная система голосового управления для автономной сельскохозяйственной техники, решающая потребность в интуитивно понятных человеко-машинных интерфейсах в точном земледелии. Предлагаемая архитектура интегрирует захват звука с настраиваемым модулем распознавания речи на основе Faster Whisper, который транскрибирует команды и опционально переводит с одного языка на другой. Распознанный текст обрабатывается гибридным конвейером понимания естественного языка, объединяющим модели определения намерений и заполнения слотов (BERT/T5) и локальную большую языковую модель (Qwen) для команд различной сложности. Экспериментальная оценка показывает, что модели Whisper среднего размера сохраняют 85-90% точности при уровнях шума до 13 dBFS, в то время как крошечные и базовые модели значительно ухудшаются. Возможность перевода с русского на английский у моделей среднего размера дает удовлетворительные результаты без дообучения. На этапе NLP BERT с коррекцией ошибок на основе T5 достигает 92,7% правильного распознавания команд при 12% частоты ошибок на словах, в то время как LLM с 14B параметров достигает 96,3% точности при более высоких вычислительных затратах. Измерения производительности на CPU с режимом INT8 подтверждают возможность использования на ресурсно-ограниченных периферийных устройствах. Предлагаемое решение обеспечивает гибкий компромисс между точностью, задержкой и потреблением памяти, что делает его пригодным для реальных сельскохозяйственных сред с переменным уровнем шума и операторами, говорящими на разных языках.</p>
	<p><b>Рахул Камбле</b>, Министерство микро, малых и средних предприятий, Правительство Индии.</p> <p><b>Арчана Кхандаре</b>, Synechron India Pvt. Ltd.</p> <p><b>Пратюш Кумари Рат</b>, Департамент сельскохозяйственной экономики, Сельскохозяйственный колледж, VNMKV.</p>

	<p><b>Прасад Шридхаррао Гангахедкар и Кишор Анерао</b>, Департамент пищевой микробиологии и безопасности, Колледж пищевых технологий, VNMKV.</p> <p><b>Название доклада:</b> Умная упаковка с поддержкой IoT для мониторинга свежести переработанных пищевых продуктов в реальном времени.</p> <p><b>Аннотация:</b> Умная упаковка сочетает в себе сенсорные технологии и возможности подключения для активного отслеживания качества пищевых продуктов с целью продления срока годности и сокращения отходов. Мы предлагаем и исследуем систему на основе IoT, которая использует датчики углекислого газа (CO<sub>2</sub>) и этилена, встроенные в пищевую упаковку, передающие данные через микроконтроллер под управлением Python. Система непрерывно отслеживает уровень газов (а также температуру/влажность), обрабатывает данные (потенциально с помощью модели машинного обучения) и оповещает потребителей через приложение для смартфона, когда свежесть ухудшается. Технический обзор датчиков CO<sub>2</sub> и этилена (например, датчики CO<sub>2</sub> NDIR и электрохимические датчики этилена) показывает, что они могут обнаруживать газы, связанные с порчей, на соответствующих уровнях (сотни-тысячи ppm для CO<sub>2</sub>; десятки ppm для этилена). Мы детализируем архитектуру: датчики → Raspberry Pi (запуск скриптов Python для сбора данных, связи MQTT и вывода ML) → облачный бэкенд → мобильные оповещения. Эксперименты на образцах скоропортящихся продуктов показывают, что эта умная упаковка на основе IoT может предсказывать порчу и отправлять своевременные оповещения, позволяя потребителям и розничным продавцам действовать до того, как продукты испортятся. Благодаря удобным API и библиотекам с открытым исходным кодом (например, Paho-MQTT, Flask, scikit-learn) система разработана как недорогая и расширяемая. Таким образом, предлагаемый прототип интеллектуальной упаковки использует недорогие датчики и аналитику на основе Python, чтобы сделать «завтрак безопасным и беспроблемным» — гарантируя, что продукты дольше остаются свежими.</p>
	<p><b>Станислав Герасименко</b>, Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ.</p> <p><b>Название доклада:</b> Исследование калибровки семян в гравитационном сепараторе.</p> <p><b>Аннотация:</b> Для улучшения качества посевного материала необходима калибровка семян. В связи с этим разработана экспериментальная модель гравитационной установки с новой формой гребенчатых планок для отбора семян одинакового размера. Конструкция гравитационной установки и ее рабочих органов выполнена с использованием аддитивных технологий.</p>

## Формат конференции

Конференция проводится в гибридном формате: очно на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО КГТУ, 236022, Россия, Калининградская область, г. Калининград, Советский пр., д. 1.) и в формате видеоконференцсвязи. Единая ссылка на видеоконференцию для церемонии открытия, пленарных заседаний, устных секций, церемонии закрытия для участников и слушателей: <https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZlZob3ZUNlR4UT09>. Подключение к Устным сессиям осуществляется по Залам в соответствии с названиями сессий.

Время проведения видеоконференцсвязи указано в часовом поясе Калининграда (UTC + 2): <https://www.worldtimebuddy.com/utc-to-russia-kaliningrad>. Время в Москве на 1 час опережает время в Калининграде.

## Контакты

E-mail: [conf@spcras.ru](mailto:conf@spcras.ru)

Web: <http://adop.nw.ru/>

## Соорганизаторы и информационные партнеры



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО РЫБОЛОВСТВУ



Министерство сельского хозяйства  
Новгородской области

DOZA AGRO  
комбикормовые заводы



ТЕЛЕКАНАЛ  
ИНТЕРНЕТ-САЙТ  
БОЛЬШАЯ  
**АЗИЯ**  
BIG ASIA  
TV CHANNEL  
INTERNET SITE  
BIGASIA.RU  
ОТКРЫВАЕМ  
АЗИЮ  
ДЛЯ РОССИИ



Алтайская нива



AGRO  
JOB Работа в  
АПК

the dairy news

DAIRY  
INTELLIGENCE  
AGENCY

СОЮЗ  
ОРГАНИЧЕСКОГО  
ЗЕМЛЕДЕЛИЯ



V-BRAND  
marketing agency



ЭКОНОМИКА  
СЕЛЬСКОГО  
ХОЗЯЙСТВА  
РОССИИ

наше сельское  
ХОЗЯЙСТВО

МОЛОЧНОЕ И МЯСНОЕ  
СКОТОВОДСТВО