ADOP 2025

Пятая международная конференция

Цифровизация сельского хозяйства и органическое производство

ADOP 2025

Программа конференции и тезисы

3–6 июня 2025 года
Алтайский край, г. Барнаул, Россия

СПб ФИЦ РАН

Алтайский государственный аграрный университет

АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

656049, Алтайский край, г. Барнаул, пр-т Красноармейский, 98

Springer

Организаторы

- Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный аграрный университет» (Алтайский ГАУ, Барнаул, Россия)
- Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук» (СПб ФИЦ РАН, Санкт-Петербург, Россия)

Сопредседатели конференции

- Владимир Плешаков, Алтайский ГАУ
- Андрей Ронжин, СПб ФИЦ РАН

Комитеты

Сопредседатели программного комитета

- Валентина Кундиус, Алтайский ГАУ
- Владимир Суровцев, СПб ФИЦ РАН

Члены программного комитета

- Михаил Архипов, Россия
- Владимир Беляев, Россия
- Ной Веласкес, Мексика
- 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
- Франсиско Мас, Испания
- Роман Мещеряков, Россия
- Вадим Микульский, Беларусь
- Муртузали Муртузалиев, Россия
- Роман Некрасов, Россия
- Константин Остренко, Россия
- Адалат Пашаев, Азербайджан
- Франческо Пьери, Италия
- Мирко Ракович, Сербия
- Елена Семенова, Россия
- Михаил Татур, Беларусь
- Александр Тристанов, Россия

- Дарья Тюрина, Россия
- Александра Фигурек, Кипр
- Дмитрий Хорт, Россия
- Евгений Хрусталёв, Россия
- Владимир Чернышков, Россия
- Ольга Черепанова, Россия
- Людмила Чижикова, Россия
- Антон Юрин, Беларусь

Сопредседатели организационного комитета

- Андрей Смышляев, Алтайский ГАУ
- Алёна Викторова, СПб ФИЦ РАН

Члены организационного комитета

- Марина Астапова, СПб ФИЦ РАН
- Наталья Дормидонтова, СПб ФИЦ РАН
- Ильдар Кагиров, СПб ФИЦ РАН
- Оксана Какаева, Алтайский ГАУ
- Дмитрий Левоневский, СПб ФИЦ РАН
- Дмитрий Марьин, Алтайский ГАУ
- Алина Михайлус, СПб ФИЦ РАН
- Анна Морева, СПб ФИЦ РАН
- Анна Мотиенко, СПб ФИЦ РАН
- Ирина Поднозова, СПб ФИЦ РАН
- Александр Смерчанский, СПб ФИЦ РАН
- Инна Федулова, Алтайский ГАУ
- Ольга Черепанова, Алтайский ГАУ
- Екатерина Черских, СПб ФИЦ РАН
- Павел Шабалин, Алтайский ГАУ

Краткая программа конференции

Вторник, 3 июня 2025		
08:30-09:00	**Онлайн-регистрация**	
09:00-12:30	**Устная сессия 1: Цифровые технологии, аквакультура, биоинформатика** https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZEZob3ZUNlp4UT09 **Модераторы:** Оксана Огий, Роман Мещеряков	**Устная онлайн сессия 2: Органическое производство и устойчивое сельское хозяйство** https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZEZob3ZUNlp4UT09 **Модераторы:** Валентина Кундиус, Ольга Черепанова
12:30-13:00	**Перерыв**	
13:00-13:30	**Церемония открытия** https://us06web.zoom.us/j/88319865873?pwd=sVQzdjNgs397bfd8KBrWAPVL7DbnIn.1 **Модераторы:** Владимир Плешаков, Андрей Ронжин	
13:30-15:00	**Пленарная сессия 1** https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZEZob3ZUNlp4UT09 **Модераторы:** Валентина Кундиус, Владимир Суровцев	
15:00-15:15	**Совместная онлайн фотосъемка участников конференции** https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZEZob3ZUNlp4UT09	
16:00-18:00	**Ужин**	
Среда, 4 июня 2025		
09:00-12:30	**Устная сессия 3: Биологизация животноводства** https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZEZob3ZUNlp4UT09 **Модераторы:** Роман Некрасов, Георгий Лаптев	**Устная онлайн сессия 4: Математическое обеспечение и дистанционный мониторинг** https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZEZob3ZUNlp4UT09 **Модераторы:** Борис Соколов, Алексей Степанов
12:30-13:00	**Перерыв**	
13:00-15:00	**Пленарная сессия 2** https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZEZob3ZUNlp4UT09 **Модераторы:** Надежда Боголюбова, Георгий Лаптев	
Четверг, 5 июня 2025		
09:00-12:30	**Устная сессия 5: Биологизация растениеводства** https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZEZob3ZUNlp4UT09 **Модераторы:** Виктор Лемешевский, Людмила Соколова	**Устная онлайн сессия 6: Применение наземных и воздушных роботов** https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZEZob3ZUNlp4UT09 **Модераторы:** Андрей Ронжин, Михаил Татур
12:30-13:00	**Перерыв**	
13:00-15:00	**Пленарная сессия 3** https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZEZob3ZUNlp4UT09 **Модератор:** Кирилл Голохваст, Игорь Смирнов	
15:00-15:30	**Подведение итогов конференции** https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZEZob3ZUNlp4UT09 **Модераторы:** Владимир Плешаков, Андрей Ронжин	
Пятница, 6 июня 2025		
09:00-20:00	**Культурная программа**	

Программа конференции

Вторник, 3 июня 2025	
08:30-09:00	**Онлайн-регистрация**
09:00-12:30	**Устная сессия 1: Цифровые технологии, аквакультура, биоинформатика** https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZEZob3ZUNlp4UT09 **Модераторы:** Оксана Огий, Роман Мещеряков
	Роман Мещеряков, Константин Русаков и Глеб Тевяшов. Определение среднего размера и средней скорости рыб с помощью технологий глубокого обучения
	Ван Ле, Куен Ву и Андрей Ронжин. Обнаружение и подсчет рыбы в реальном времени с помощью YOLOv11
	Сергей Масленников, Дарья Борисова и Тигран Геворгян. Потенциал марикультуры и искусственного воспроизводства камчатского краба Paralithodes Camtschaticus для стабилизации биологических ресурсов
	Аль-Мамури Лоай Мохаммед Мазбин, Лина Лагуткина, Александр Мартьянов и Виктор Крючков. Стимуляция нереста карпа с помощью гормона OASIS и экстракта гипофиза в условиях Ирака
	Александр Бекарев. Цифровая зрелость рыбохозяйственного комплекса: региональный аспект
	П.Х. Гуркхеде, А.Б. Найквади, Гопал Шинде, М.С. Пендке и Ванкхеде Б.Д. Цифровые инструменты в диагностике здоровья почвы и органическом земледелии: устойчивый путь
	Петр Акмаров, Ольга Князева, Дмитрий Кондратьев и Наталья Горбышина. Региональные особенности и проблемы цифровой трансформации производства в России
	Мария Головко и Максим Белоусов. Цифровизация сельского хозяйства: перспективы и угрозы
	Абусупьян Дибиров. Влияние цифровизации на устойчивость цепочки поставок продуктов питания
	Григорий Комлацкий. Цифровая трансформация в российском пчеловодстве
	Елена Йылдырым, Георгий Лаптев, Дарья Тюрина, Валентина Филиппова, Лариса Еленская, Наталья Новикова, Ксения Соколова, Екатерина Пономарева, Василий Заикин, Ирина Ключникова, Елена Корочкина, Даррен Гриффин и Майкл Романов. Биоинформационный анализ данных метагеномного полногеномного секвенирования микроорганизмов эндометрия коров в норме и при патологии
	Елена Йылдырым, Георгий Лаптев, Дарья Тюрина, Виталий Морозов, Валентина Филиппова, Лариса Еленская, Наталья Новикова, Ксения Соколова, Екатерина Пономарева, Василий Заикин, Алеся Савичева, Даррен Гриффин и Михаил Романов. Биоинформационный анализ данных секвенирования NGS кишечного микробиома у цыплят-бройлеров, получавших добавки с глифосатом, пробиотическими штаммами бактерий и антибиотиками
	Вячеслав Щаламов. Тренды и кейсы внедрения ИИ для сельского хозяйства и агропромышленности на примере запросов и кейсов компании
	Ольга Прозоровская. Компетенции XXI века: актуальность знаний и умений в области цифровых технологий для успешной карьеры в аграрной сфере
	Василий Любимцев, Светлана Сладкова, Сергей Холодкевич, Андрей Пономарев, Мария Медянкина. Раннее обнаружение опасной токсичности биологически очищенных сточных вод с использованием биоэлектронной системы непрерывного анализа кардиоактивности речных раков
	Никита Кочетков, Виктория Гаффарова, Василий Любимцев, Светлана Сладкова, Сергей Холодкевич. Цифровой анализ гистологических изображений с целью количественной характеризации бокаловидных клеток кишечника стерляди (Acipenser ruthenus) для оценки состояния пищеварительного тракта

	Эльчин Халилов, Занг Мин, Андрей Лазукин, Антон Савельев, Зенглинг Ма, Фарид Халилов, Мин Ван. Роботизированная система Aqua-Aero – AARS для гиперспектрального мониторинга загрязнения водных объектов и их очистки от цианобактерий
09:00-12:30	**Устная онлайн сессия 2: Органическое производство и устойчивое сельское хозяйство** **https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZEZob3ZUNlp4UT09** **Модераторы:** Валентина Кундиус, Ольга Черепанова
	Владимир Семенов и Александр Семенов. Органическое производство как конкурентное преимущество развития сельских территорий
	Рахул Камбл, Кайлаш Гадхе, Бхагван Асевар, Видхья Вадмаре, Прасад Гангахедкар, Кишор Анерао, Пратьюш Кумари Рат и Гопал Шинде. Органические продукты питания и сельское хозяйство: правила, проблемы и эволюция рынка в Индии и во всем мире
	Александр Быков, Наталья Сергеева и Екатерина Малиха. Развитие мирового рынка органической продукции и возможности ее экспорта из Сибири
	Юлия Чепрунова, Анатолий Тиньгаев и Александр Давыдов. Оценка органических отходов для повышения плодородия земель с использованием информационной технологии
	Александр Перекопский, Антон Захаров, Николай Костюченков, Алексей Мишанов и Алексей Комоедов. Теоретические основы разработки технологий органического растениеводства
	Ольга Антонова, Лилия Ступина и Валентина Курсакова. Использование соломы и деструкторов в ресурсосберегающих технологиях органического земледелия и их влияние на микробиом и качественный состав гумуса
	Сергей Медведев, Александр Семенов и Елена Семенова. Органическое садоводство
	Мехак Рай Сетхи и Пунам Гулати. Взаимодействие между инновациями в селекции растений и изменением климата: взаимовлияние друг на друга
	Вишал Ингл, Харишчандра Авари, Сумант Джадхав, Удай Ходке и Гопал Шинде. Оценка эвапотранспирации урожая для арахиса в полузасушливом регионе Махараштры, Индия
	Наталья Цаценко, Алексей Толмачев, Аркадий Моисеев и Людмила Цаценко. Взгляд на методологию живой лаборатории в устойчивом сельском хозяйстве: обзор
	Прасад Гангахедкар, Хемант Дешпанде, Вайбхав Джадхав, Сачин Гири, Говинд Десаи, Рахул Камбле, Видхья Вадмаре, Бхагван Асевар и Гопал Шинде. Умная продовольственная революция: инструменты Индустрии 4.0 и их влияние
	Пратюш Кумари Рат, Дигамбар Шиврам Перке, Шринивас Бхарти, Ранджит Чаван, Дирадж Патрикар, Прасад Гангахедкар, Рахул Камбле и Бхагван Асевар. Обзор оптимизации доходов фермерских хозяйств для смягчения глобальной динамики отсутствия продовольственной безопасности
	Елена Паюрова. Оценка выбросов парниковых газов от потерь продукции в сельском хозяйстве
	Гаяне Гаспарян, Альберт Маркосян, Сосе Маркосян, Сурик Унанян, Оганнес Ерицян и Татевик Джангирян. Внутрипрофильное распределение подвижных форм некоторых тяжелых металлов в эродированных горных черноземах
	Сонг Зенги и Виктор Лемешевский. Влияние придорожных растений на экологию городов и борьба с загрязнением свинцом
	Людмила Бакина, Юлия Поляк, Александр Герасимов и Наталья Маячкина. Динамика геофизических свойств сельскохозяйственных почв, загрязненных нефтью
	Игорь Пляко. Практика производства органической продукции
	Нина Пецух. Производство биопрепаратов для защиты растений в органическом земледелии филиалом ФГБУ «Россельхозцентр» по Алтайскому краю и Республике Алтай
12:30-13:00	**Перерыв**

13:00-13:30	**Церемония открытия** https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZEZob3ZUNlp4UT09 **Модераторы:** Владимир Плешаков, Андрей Ронжин
13:30-15:00	**Пленарная сессия 1** https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZEZob3ZUNlp4UT09 **Модераторы:** Валентина Кундиус, Владимир Суровцев
	Ключевой доклад 1: *Александра Фигурек, Елена Семенова, Александр Семенов.* Маркетинг в пищевой промышленности на основе технологий цифровизации и искусственного интеллекта
	Ключевой доклад 2: *Валентина Кундиус, Владимир Чернышков, Ольга Черепанова.* Развитие органического сельского хозяйства на основе технологий биологизации земледелия
	Ключевой доклад 3: *Владимир Суровцев, Хапсат Дибирова.* Возможности и ограничения развития производства органического продовольствия: мировой опыт и положение в России
15:00-15:15	**Совместная онлайн фотосъемка участников конференции** https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZEZob3ZUNlp4UT09
16:00-18:00	**Ужин**
Среда, 4 июня 2025	
09:00-12:30	**Устная сессия 3: Биологизация животноводства** https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZEZob3ZUNlp4UT09 **Модераторы:** Роман Некрасов, Георгий Лаптев
	Сусанна Мирзабекян, Марин Балаян, Анаит Манвелян, Лилит Малхасян, Айкуш Батикян, Астхик Пепоян и Наталья Арутюнян. Профили патогенности и устойчивости к противомикробным препаратам бактериальных штаммов при мастите крупного рогатого скота: данные из Степанаванского региона Армении
	Янь Ли, Виктор Лемешевский и Светлана Максимова. Влияние дождевых червей на процесс компостирования помета скота и птицы и его экологическое и экономическое значение: метаанализ
	Роман Некрасов, Алексей Бутенко, Евгения Туаева, Магомед Чабаев, Константин Остренко, Иван Кутьин, Надежда Боголюбова и Юлия Боголюбова. Перспективы BSFL-конверсии зерноотходов в кормовые средства для свиней
	Антонина Афанасьева, Владислав Сарычев, Георгий Лаптев, Лариса Ильина, Елена Йылдырым и Валентина Филиппова. Влияние кормовой добавки «Профит» на микробиом рубца черно-пестрых коров голштинской породы
	Валентина Филиппова, Лариса Ильина, Елена Йылдырым, Андрей Дубровин, Ксения Соколова, Екатерина Пономарева, Алиса Дубровина, Ирина Ключникова, Василий Заикин, Иван Малахов, Георгий Лаптев, Даррен Гриффин и Михаил Романов. Оценка эффективности микробиологических препаратов для консервирования силосованных растительных кормов в модельном эксперименте с использованием микробиомных и биоинформатических инструментов
	Константин Остренко, Наталья Невкрытая, Анастасия Овчарова, Иван Кутьин, Кирилл Кольцов, Александр Дельцов и Владимир Максимов. Влияние плодов кориандра и фенхеля на переваримость и усвояемость кормов у бычков в период выращивания
	Татьяна Лашкова. Использование озерного сапропеля в рационах коров в Новгородской области
	Сусанна Мирзабекян, Марин Балаян, Лилит Малхасян, Сюзанна Абрамян, Айкуш Батикян, Наталья Арутюнян, Астхик Пепоян, Сергей Цпнецян и Анаит Манвелян. Корреляция между физико-химическими показателями молока и риском бактериального заражения: исследование на примере Армении
	Константин Остренко. Эфиромасличные культуры в животноводстве как стимуляторы пищеварения и иммунитета

	Александра Дыдыкина. Мониторинг качества молока холмогорских коров в условиях Архангельской области
	Виктор Лемешевский. Обеспечение субстратами энергетических процессов у быков при разных уровнях обменного протеина
09:00-12:30	**Устная онлайн сессия 4: Математическое обеспечение и дистанционный мониторинг** https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgvZEZob3ZUNlp4UT09 **Модераторы:** Борис Соколов, Алексей Степанов
	Валентина Максимова, Татьяна Макаровских, Александр Жулев и Никита Левченко. Алгоритмы детекции заросших лесом земель региона по данным NDVI
	Виктор Горный, Ольга Балун, Андрей Киселев, Игорь Смирнов, Андрей Тронин и Елена Шкодина. Спутниковое картирование энтальпии почвы для выращивания сорго в нечерноземной зоне (на примере Новгородской области)
	Евгений Митрофанов, Иван Блеканов, Алексей Мартемьянов, Евгений Кручинин, Родион Ахрамеев, Михаил Архипов и Ольга Митрофанова. Мультиагентная сельскохозяйственная роботизированная система для точного мониторинга урожая
	Алексей Степанов, Елизавета Фомина, Артем Бордаков, Константин Дубровин и Любовь Илларионова. Использование спутниковых и БПЛА снимков для оценки засоренности посевов сои
	Вячеслав Зеленцов, Виктор Мочалов и Наталья Лапицкая. Методология оценки качества данных многоспектральной космической съемки при мониторинге элементов ландшафта
	Валерий Захаров, Борис Соколов, Андрей Миронов и Фу Минглей. Многофакторное прогнозирование урожайности кормовой пшеницы
	Борис Соколов, Александр Спесивцев, Наталья Лапицкая и Александр Семенов. Учет НЕ-факторов в сложных моделях сельскохозяйственного производства
	Александр Мачихин. Дистанционный мониторинг состояния растений с помощью спектральных видеосистем
	Лай Нин. Мониторинг и диагностика азотного питания и мучнистой росы озимой пшеницы при капельном орошении с использованием беспилотного дистанционного зондирования
	Рашид Курбанов, Наталья Захарова, Александр Фокин. Метод оценки профиля поверхности почвы по данным аэрофотосъемки
	Александр Жешко. Результаты исследования физико-механических свойств минеральных удобрений для моделирования методом дискретных элементов
	Наталья Иванова. Оптимизация применения сельскохозяйственных ПАВ методами ИК термографии и компьютерной обработки
	Александр Спесивцев. Особенности «мягких оценок» и «мягких измерений» экспертных знаний для моделирования состояния сложных объектов сельского хозяйства
12:30-13:00	**Перерыв**
13:00-15:00	**Пленарная сессия 2** https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgvZEZob3ZUNlp4UT09 **Модератор:** Надежда Боголюбова, Георгий Лаптев
	Ключевой доклад 4: *Надежда Боголюбова.* Факторы питания животных и птицы – основа сохранения здоровья и получения качественной продукции животноводства и птицеводства
	Ключевой доклад 5: *Георгий Лаптев.* Методы биоинформатики в зоотехнических и ветеринарных исследованиях
	Ключевой доклад 6: *Анатолий Шулаков.* Технологии искусственного интеллекта как инструмент решения проблемы нехватки рабочей силы в молочном животноводстве
	Ключевой доклад 7: *Владимир Увайдов.* Инфраструктура развития производства органической продукции в Российской Федерации. Внутренний и внешний контур

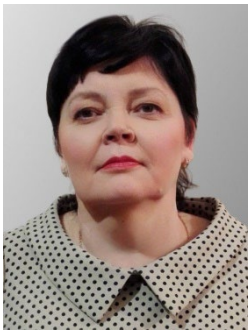
Четверг, 5 июня 2025	
09:00-12:30	**Устная сессия 5: Биологизация растениеводства** https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZEZob3ZUNlp4UT09 **Модераторы:** Виктор Лемешевский, Людмила Соколова
	Татьяна Зюбанова, Оксана Минаева, Елена Акимова, Егор Дюкарев и Наталья Терещенко. Влияние растительных остатков и дождевых червей Eisenia Fetida на урожайность салата-латука
	Андрей Кухаренко. Биологизированные технологии ведения сельского хозяйства как фактор развития сельских территорий Краснодарского края
	Людмила Тиранова, Александр Тиранов и Александр Григорьев. Влияние новых микробиологических удобрений – почвенного азота и фосфора – на урожайность и качество клубней картофеля
	Оксана Кремнева, Елена Нестерова, Артем Пономарев, Дарья Назаренко и Игорь Давлетбаев. Эффективность биологических препаратов против комплекса грибных болезней на пшенице озимой
	Ксения Гасиян и Оксана Кремнева. Изучение взаимосвязи между уровнем заражения спорами и развитием грибных болезней листьев на посевах озимой пшеницы
	Ихэ Цзи, Виктор Лемешевский и Ин Ли. Определение компонентов и свойств эфирного масла фенхеля
	Виктор Лемешевский, Юй Тин, Чжао Сяопин и Чжу Ю. Изучение экстракта картофеля как многофункционального носителя лекарственных средств
	Валерия Аллахвердян. Влияние бактерий рода Bacillus на накопление микотоксинов Fusarium graminearum
	Елена Гырнец. Идентификация и биоконтрольные свойства штаммов бактерий, перспективных для защиты яблони от болезней и вредителей
	Марина Сидоренко. Фосфат-солюбилизирующие бактерии – перспективные агенты в органическом земледелии
	Мейсам Заргар и Марьям Баят. Глобальный обзор устойчивых к гербицидам сорняков и способов борьбы с ними
	Татьяна Сидорова. Бактерии рода Pseudomonas как продуценты биофунгицидов, эффективных против токсинопродуцирующих грибов
	Василий Кузнецов, Людмила Соколова, Владимир Беляев. Оценка эффективности применения препаратов «Азофит N» и «Азофит P» на фоне различных доз минеральных удобрений по зонам плодородия поля и их последействия при возделывании яровой пшеницы в степной зоне Алтайского края
	Александра Цыгичко. Разработка новых биоинсектицидов на основе бакуловирусов насекомых против вредителей отряда Lepidoptera
	Анна Хомяк. Консерванты как способ стабилизации и продления срока хранения биофунгицида на основе штамма Bacillus subtilis BZR 336g
09:00-12:30	**Устная онлайн сессия 6: Применение наземных и воздушных роботов** https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZEZob3ZUNlp4UT09 **Модераторы:** Андрей Ронжин, Михаил Татур
	Михаил Кузьменков, Михаил Татур и Илья Гузбанд. Методология проектирования системы и предварительное проектирование роботизированной сервисной системы для сельскохозяйственных дронов
	Роман Мещеряков, Александр Саломатин и Александр Широков. Метод распределения задач между роботами гетерогенной группы для обеспечения автоматизированного функционирования плодового сада
	Рамиль Файзуллин, Нияз Имамов, Татьяна Цой, Эдгар Мартинес-Гарсия и Евгений Магид. Обработка сельскохозяйственных полей группой мобильных роботов с учетом риска уплотнения почвы и энергоэффективности
	Елена Шкодина, Андрей Ронжин и Хунбяо Дин. Использование БПЛА в картофелеводстве: диагностика болезней, опрыскивание жидкими препаратами

	Петр Казакевич, Антон Юрин и Дмитрий Комлач. Обоснование рациональных параметров делителя потока плодов при сортировке
	Гомбо Гантулга, Нямдорж Ганбат, Улзиихутаг Ганбат, Даваасамбуу Ундармаа, Лувсан Лхагвасурэн и Церендорж Улзийбаатар. Исследование по созданию многофункциональной агророботной платформы для борьбы с сорняками на овощных полях
	Владимир Азаренко, Максим Курилович, Виктор Голдыбан, Николай Бакач, Владислав Сычев и Валерия Селиванова. Использование технического зрения для автоматического отделения дефектных клубней картофеля
	Петр Казакевич, Дмитрий Комлач, Антон Тюрин, Александр Воробей, Александр Крощенко и Сергей Бушук. К изысканию методов по идентификации внутренних и внешних дефектов клубней картофеля
	Александр Жешко, Владимир Азаренко и Дмитрий Комлач. Обоснование параметров роботизированного разбрасывателя путем изучения свойств удобрений
	Владимир Азаренко, Валерия Селиванова, Дмитрий Комлач, Владислав Сычёв, Татьяна Ким, Виктор Голдыбан и Максим Курилович. Роботизированная платформа для внесения пестицидов в автономном режиме
	Владимир Беляев, Дмитрий Пирожков и Алексей Ковалев. Оценка эффективности параметров и режимов работы квадрокоптера при опрыскивании посевов яровой пшеницы
	Михаил Уздяев, Марина Астапова и Эльчин Халилов. Сравнительное исследование архитектур YOLO для обнаружения столбов на изображениях сельскохозяйственных угодий с беспилотных летательных аппаратов
	Кантемир Бжихатлов, Аслан Заммоев и Инна Пшенокова. Автономная система мониторинга и управления поведением крупного рогатого скота
	Тимур Гамберов, Рамиль Сафин, Татьяна Цой, Хунбин Ли и Евгений Магид. Комплексные цифровые модели человека в Gazebo: кейс сельскохозяйственных рабочих процессов
	Алексей Комоедов, Антон Захаров. Разработка и исследование автоматизированного секционного рабочего органа для удаления сорной растительности в органическом производстве картофеля
	Станислав Кривко. Использование беспилотных воздушных судов для мониторинга сельскохозяйственных культур на больших производственных полях
12:30-13:00	**Обеденный перерыв**
13:00-15:00	**Пленарная сессия 3** https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZEZob3ZUNlp4UT09 **Модератор:** Кирилл Голохваст, Игорь Смирнов
	Ключевой доклад 8: *Сергей Жевора.* Экспериментально-теоретическое обоснование элементов биологизированной технологии возделывания картофеля в регионах Российской Федерации
	Ключевой доклад 9: *Виталий Джавахия.* Потенциальные возможности использования индуцированной устойчивости растений к патогенам и вредителям в органическом земледелии
	Ключевой доклад 10: *Кирилл Голохваст.* Перспективы научных аграрных организаций как участников реального рынка
	Ключевой доклад 11: *Алексей Дорохов, Игорь Смирнов.* Технологии цифрового мониторинга и роботизированных технических средств для садоводства и питомниководства
15:00-15:30	**Подведение итогов конференции** https://us06web.zoom.us/j/87926743169?pwd=Y1RWWGtua1JtWEgyZEZob3ZUNlp4UT09 **Модераторы:** Владимир Плешаков, Андрей Ронжин

Тезисы докладов

Пленарная сессия 1

Ключевой доклад 1



Александра Фигурек, Доктор наук, ГНОЗИС Средиземноморский институт наук управления, Школа бизнеса, Университет Никосии, Никосия, Кипр.

Елена Семенова, Главный научный сотрудник, Отдел экономических связей организаций агропромышленного комплекса, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр аграрной экономики и социального развития сельских территорий – Всероссийский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства», доктор экономических наук, профессор, Москва, Россия.

Александр Семенов, Доцент кафедры технологического развития систем жизнеобеспечения сельских территорий, Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского, Балашиха, Московская обл., Россия.

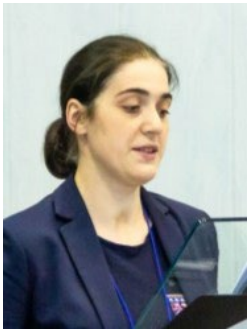
Название доклада: Маркетинг в пищевой промышленности на основе технологий цифровизации и искусственного интеллекта.

Аннотация: Цифровая трансформация, ускоренная растущим использованием искусственного интеллекта (ИИ), оказывает значительное влияние на предстоящую эру развития корпоративного бизнеса. Следующие приоритеты для внедрения цифровизации вытекают из задач, которые необходимо решить пищевой промышленности: система управления пищевой промышленностью в целом должна быть сосредоточена на ускорении ее цифровой трансформации для повышения экономической устойчивости производителей и социального роста, на разработке и реализации продовольственной стратегии страны, привлечении отраслевых профсоюзов и организаций для сотрудничества и отслеживания собственных действий для независимого вовлечения в область цифровизации, предоставлении квалифицированных ИТ-специалистов промышленному комплексу, интеграции современных информационных технологий в государственное управление сельскохозяйственным сектором и улучшение контроля подразделений над процедурами информатизации сектора. Цель данной статьи – представить развитие связанных с искусственным интеллектом, ориентированных на потребителя аспектов стратегического маркетинга в кипрской пищевой промышленности. Будут рассмотрены следующие исследовательские задачи: определение соответствующих ориентированных на потребителя цифровых технологий и инструментов искусственного интеллекта в кипрской пищевой промышленности; разработка наиболее подходящей стратегии цифрового маркетинга, ориентированной на потребителя для кипрской пищевой промышленности; изучение практик, используемых для сбора как внутренних, так и внешних данных, связанных с маркетингом, ориентированным на потребителя; интеграция измерений эффективности цифровых технологий и искусственного интеллекта, а также предоставление рекомендаций для кипрского продовольственного сектора.

Ключевой доклад 2

Валентина Кундиус, доктор экономических наук, профессор, Алтайский государственный аграрный университет, Барнаул, Россия.
Владимир Чернышков, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Алтайский государственный аграрный университет, Барнаул, Россия.
Ольга Черепанова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Алтайский государственный аграрный университет, Барнаул, Россия.
Название доклада: Развитие органического сельского хозяйства на основе биологизации технологий земледелия.
Аннотация: Органическое сельское хозяйство признано стратегическим вектором развития агропроизводства практически во всех странах мира в связи с негативными последствиями применения интенсивных технологий земледелия для природы и общества, потребителей неорганической пищевой продукции. В связи с ограниченностью ресурсов и проблемами продовольственного обеспечения населения в отдельных странах, ученым-аграрникам предстоит решить важные проблемы продовольственного обеспечения без применения пестицидов. В статье представлены результаты научных исследований и апробации технологий производства органической продукции на основе применения организационно технических приемов и биологизации технологий земледелия. Особое внимание уделено защите растений и повышению плодородия почв на основе биологизации, цифровизации бизнес – процессов, применения беспилотных летательных аппаратов в органическом земледелии. Рекомендуется интегрированная система защиты от болезней, вредителей и сорняков, включающая применение энтомофагов, биологические методы борьбы с вредителями и органическое земледелие. Для восполнения и повышения плодородия почв, улучшения структуры почв рекомендуется научно обоснованное чередование посевов сельскохозяйственных культур, апробированные технико-технологические приемы, показана динамика экономической эффективности применения органических технологий в земледелии и механизмы достижения социо -эколого -экономического эффекта.

Ключевой доклад 3



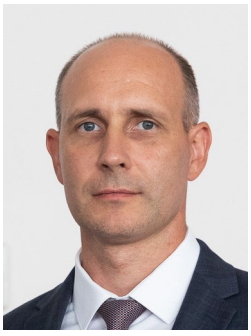
Владимир Суровцев, ведущий научный сотрудник Института аграрной экономики и развития сельских территорий – структурное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук» (СПб ФИЦ РАН), к.э.н., доцент, Санкт-Петербург, Россия.
Хапсат Дибирова, младший научный сотрудник Института аграрной экономики и развития сельских территорий – структурное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук» (СПб ФИЦ РАН), Санкт-Петербург, Россия.
Название доклада: Возможности и ограничения развития производства органического продовольствия: мировой опыт и положение в России.
Аннотация: В статье анализируются возможности, положительные и отрицательные внешние эффекты, факторы и ограничения для развития органического производства в России и за рубежом, а также рассматриваются риски органического сельского хозяйства, которые возникают при обеспечении продовольственной безопасности. Мировой опыт показывает, что на производство органической продукции влияют как положительные, так и отрицательные внешние эффекты. С одной стороны, поддерживается занятость в сельской местности, развивается этнографический, сельский и оздоровительный туризм, а также снижается нагрузка на окружающую среду в тех местах, где применяются принципы органического земледелия. С другой стороны, растут ветеринарные и фитосанитарные риски, возникает угроза продовольственной

	безопасности, растет интенсивность использования разрешенных пестицидов, а в регионах с развитым сельским хозяйством возрастает нагрузка на окружающую среду. Органическое земледелие, как правило, оказывает меньшее воздействие на окружающую среду на единицу площади, но «экологические издержки» на единицу продукции могут увеличиться, а следовательно, и на общий объем производства. Устойчивое развитие производства органических продуктов питания в России возможно на основе разработки и широкого внедрения отечественных трудосберегающих технологий, сочетающих в себе возможности биологизации и цифровизации, основанных на научных исследованиях в области биотехнологий, сельскохозяйственной науки и цифровых технологий, что требует усиления поддержки междисциплинарных исследований.
Пленарная сессия 2	
Ключевой доклад 4	
	Надежда Боголюбова, Ведущий научный сотрудник, зав.отделом физиологии и биохимии сельскохозяйственных животных ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, доктор биологических наук, пос. Дубровицы, Московская обл., Россия. **Название доклада:** Факторы питания животных и птицы – основа сохранения здоровья и получения качественной продукции животноводства и птицеводства. **Аннотация:** Животные и птица современных генотипов имеют высокий генетический потенциал продуктивности, но зачастую он не может быть реализован в полной мере из-за воздействия на организм стрессов различной природы. Здоровье животных – неотъемлемая часть их благополучия, оно служит предпосылкой как высокой продуктивности, так и безопасности получаемой продукции для человека. Кормовые факторы дополнительного питания различной природы (антиоксиданты, витамины, их комплексы и другие) способствуют снижению негативного воздействия на организм стрессов, повышению адаптивных возможностей, что способствует повышению иммунитета, улучшению антиоксидантного статуса, улучшению качества продукции. Такой способ профилактики отрицательных последствий стрессов в животноводстве и птицеводстве обсуждается как наиболее приемлемый и дешевый.
Ключевой доклад 5	
	Георгий Лаптев, Генеральный директор компании ООО «БИОТРОФ», заведующий кафедрой на производстве СПбГАУ «Биотехнология кормов», доктор биологических наук, профессор, Пушкин, Санкт-Петербург, Россия. **Название доклада:** Методы биоинформатики в зоотехнических и ветеринарных исследованиях. **Аннотация:** На основе симбиоза молекулярно-генетических методов (включая метагеномное NGS-секвенирование) и использования биоинформатических баз данных (PICRUSt2 (v.2.3.0), KEGG Pathway и др.) мы показали однозначную связь нарушений прогнозируемых метаболических путей микробиома сельскохозяйственных животных и птиц на фоне ведения интенсивного высокопродуктивного животноводства с ухудшением состояния здоровья, продуктивности и долголетия. Эффективность в решении данной проблемы показал ряд пробиотиков. Так, восстановление микробиома рубца на фоне применения пробиотика АнтиКлос снижало на 31-100% выраженность 4-х метаболических путей микробной деградации эстрогена в эндометрии коров, что препятствовало развитию послеродовых эндометритов. При поддержке проекта РНФ на основании анализа дифференциальной экспрессии всех генов с помощью высокопроизводительного RNA-seq мы показали, что гербицид глифосат, содержащийся в кормах, вызывает

	«поломку генетической программы» у птиц, негативно влияя на экспрессию свыше 11 тысяч генов.
Ключевой доклад 6	
	Анатолий Шулаков, генеральный директор группы компаний «СИБАГРОКОМПЛЕКС», магистр зоотехнии, Омск, Россия. **Название доклада:** Технологии искусственного интеллекта как инструмент решения проблемы нехватки рабочей силы в молочном животноводстве. **Аннотация:** Дефицит квалифицированных специалистов в молочном животноводстве представляет собой серьезную проблему, которая негативно сказывается на производительности и эффективности работы ферм. В условиях нехватки кадров, внедрение технологий искусственного интеллекта (ИИ) может стать ключевым инструментом для оптимизации процессов и повышения конкурентоспособности отрасли. В рамках темы будут рассмотрены успешные примеры внедрения технологий ИИ в молочном животноводстве на примере конкретного хозяйства.
Ключевой доклад 7	
	Владимир Увайдов, директор Департамента развития органической и «зеленой» продукции АНО Роскачество, Москва, Россия. **Название доклада:** Инфраструктура развития производства органической продукции в Российской Федерации. Внутренний и внешний контур. **Аннотация:** С 1 января 2020 г. в Российской Федерации вступил в силу Федеральный закон «Об органической продукции…». В России действует межгосударственный стандарт ГОСТ 33980-2016 «Продукция органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации». Только сертификация на соответствие данному стандарту дает право производителям официально идентифицировать свою продукцию как органическая. Никакие другие стандарты и национальные системы в Российской Федерации до настоящего времени не признаны. За период действия закона в Российской Федерации выдано более 600 сертификатов соответствия органическому производству. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации ведет открытый единый реестр производителей органической продукции, в котором можно получить информацию о производителях, месте производства, перечне выпускаемой продукции и др. Для оказания содействия производителям по переходу на органическое производство на базе Роскачество был организован Центр компетенций, объединяющий все элементы инфраструктуры производства органической и «зеленой» продукции. Ведется работа по направлениям: нормотворчество, стандартизация, образование и просвещение, сертификация, продвижение, органической продукции, стратегическое планирование, международное сотрудничество.
Пленарная сессия 3	
Ключевой доклад 8	
	Сергей Жевора, директор Федерального исследовательского центра картофеля имени А.Г. Лорха, доктор сельскохозяйственных наук, профессор РАН, Люберцы, Московская область, Россия. **Название доклада:** Экспериментально-теоретическое обоснование элементов биологизированной технологии возделывания картофеля в регионах Российской Федерации. **Аннотация:** Адаптивно-биологизированные технологии базируются на эндогенных и экзогенных составляющих, где факторы внешней среды оказывают существенное влияние на реализацию генетического потенциала сорта. Управление почвенным плодородием и возделывание адаптивных сортов картофеля, нацеленное на повышение продуктивности культуры, должно носить системный характер, основанный на

	применении оптимальных доз и усовершенствованных форм вносимых удобрений, наличии мелиоративных систем, современной техники, технологий и качественного семенного материала. Технология возделывания перспективных и новых сортов картофеля, в сочетании с управляемыми агротехническими приёмами: оптимальными дозами минеральных удобрений, в том числе новыми модернизированными формами, регуляторами роста растений и микробиологическими препаратами, как для предпосадочной подготовки семенного материала, так и некорневого опрыскивания растений, сидератов, орошения и других агроприемов позволяет формировать высококачественную продукцию в заданном направлении, при высокой окупаемости затрат.
Ключевой доклад 9	
	Виталий Джавахия, заведующий отделом молекулярной биологии ВНИИ фитопатологии РАН, к.б.н., р.п. Большие Вяземы, Московская область, Россия. **Название доклада:** Потенциальные возможности использования индуцированной устойчивости растений к патогенам и вредителям в органическом земледелии. **Аннотация:** Индуцированная устойчивость (ИУ) позволяет растениям более активно защищаться от фитопатогенов и вредителей. Накопленный экспериментальный материал свидетельствует о перспективности использования ИУ, наряду с другими стратегиями, для развития устойчивого, экологичного и экономически выгодного растениеводства, особенно в сфере органического земледелия. В то же время использование ресурса ИУ в защите растений пока остается незначительным, по сравнению с пестицидами и культивированием устойчивых сортов. В докладе будет сделана попытка пролить свет на причины этого и обсудить такие преимущества ИУ, как способность обеспечивать защиту от широкого спектра фитопатогенов и повышать пищевую и нутрицевтическую ценность культур, а также сохранять биоразнообразие.
Ключевой доклад 10	
	Кирилл Голохваст, Директор Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий Российской академии наук, директор Передовой инженерной школы «Агробиотек» Томского государственного университета, член-корреспондент РАО, доктор биологических наук, профессор РАН, р.п. Краснообск, Новосибирская обл., Россия. **Название доклада:** Перспективы научных аграрных организаций как участников реального рынка. **Аннотация:** В докладе рассмотрены перспективы выращивания сельскохозяйственных культур по технологии «Speed breeding». В условиях современного сельского хозяйства важным аспектом является получение качественного семенного материала. В СФНЦА РАН накоплен опыт выращивания таких культур, как картофель, пшеница, овес, соя, рапс и одуванчик кок-сагыз, в искусственном климате. По результатам исследований выявлено, что все культуры в оптимальных условиях микроклимата (полноспектральное LED-освещение, температура, влажность) обладают достаточно интенсивным ростом и развитием надземных органов и корневой системы. Благодаря чему стало возможным получение семенного материала. В случае пшеницы – это получение 4 урожаев в год, что значительно ускоряет селекционный процесс.

Ключевой доклад 11



Алексей Дорохов, Заместитель директора по научно-организационной работе ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, Академик РАН, доктор технических наук, профессор, Москва, Россия.

Игорь Смирнов, Главный научный сотрудник, заведующий отделом технологий и машин для садоводства, виноградарства и питомниководства ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, доктор технических наук, доцент, Москва, Россия.

Кутырёв Алексей, Ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией интеллектуальных цифровых систем мониторинга, диагностики и управления процессами в сельскохозяйственном производстве ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, кандидат технических наук, Москва, Россия.

Название доклада: Автономная навигация роботизированных платформ в садоводстве: семантическая сегментация и планирование маршрута.

Аннотация: В докладе описан опыт использования современных архитектур семантической сегментации, основанных на трансформерных моделях SegFormer, для автономной навигации роботизированных платформ в садовых насаждениях. Проведённые эксперименты с применением методов обработки изображений позволили не только повысить точность распознавания объектов, но и сформировать оптимальные траектории движения роботизированных платформ для выполнения различных технологических операций. Рассмотрен опыт разработки и применения программно-аппаратных средств для сегментации и классификации объектов с использованием технического зрения и нейронных сетей глубокого обучения для решения проблем потери урожая из-за несвоевременности и неточности визуального мониторинга состояния насаждений. Полученные результаты подтверждают эффективность трансформерных моделей в сельскохозяйственной робототехнике, открывая перспективы для внедрения автономных решений в промышленное садоводство.

Устная сессия 1: Цифровые технологии, аквакультура, биоинформатика	
 	Роман Мещеряков, Константин Русаков, Глеб Тевяшов, Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук, Москва, Россия. **Название доклада:** Определение среднего размера и средней скорости рыб с помощью технологий глубокого обучения. **Аннотация:** Аквакультура в современных условиях является одним из приоритетных направлений эколого-хозяйственной деятельности человека, направленной на рациональное использование водных биологических ресурсов и поддержание экологического баланса в пресноводных и морских экосистемах, обеспечивая воспроизводство и выращивание различных гидробионтов, включая рыб, моллюсков, ракообразных и водорослей, в контролируемых условиях, позволяющих регулировать как качество, так и количество сырья. В последние годы, учитывая значительное количество акваторий, в России активно развиваются рыбоводные хозяйства и биологические лаборатории по разведению и исследованию рыб. Многие задачи на рыбоводных предприятиях, которые выполняются персоналом и зачастую отнимают много времени и ресурсов, эффективно решаются с использованием и развитием цифровых технологий. Задачи, направленные на анализ визуальной информации с помощью технологий искусственного интеллекта и сетей глубокого обучения, представлены в широком спектре направлений. Разработана автоматическая система мониторинга рыб, использующая нейросетевой детектор YOLOv9 и трекинг StrongSORT для измерения длины, массы и скорости каждой особи в режиме реального времени, а также построения полных распределений этих параметров. В эксперименте со 100 мальками сома система показала высокую точность (погрешность измерений не превышает нескольких процентов), позволяя при этом обнаруживать экстремальные значения и поведенческие аномалии, недоступные при использовании традиционных ручных методов.
 	Ван Ле, Андрей Ронжин, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук» (СПб ФИЦ РАН), Санкт-Петербург, Россия. **Куен Ву**, Вьетнамский государственный технический университет им. Ле Куй Дона, Ханой, Вьетнам. **Название доклада:** Обнаружение и подсчет рыбы в реальном времени с помощью YOLOv11. **Аннотация:** С ростом населения растет и спрос на белок и рыбные ресурсы. Рыбная промышленность сталкивается с проблемой поиска баланса между защитой окружающей среды и удовлетворением спроса на продукты питания за счет рыбной продукции. Технологии промышленной аквакультуры, использующие искусственный интеллект (ИИ) и робототехнику, решают эту проблему. В то время как традиционные методы в основном полагаются на ручной труд, интеграция технологий обнаружения и подсчета рыбы в реальном времени демонстрирует многообещающие практические результаты. В этой статье анализируется система обнаружения и подсчета рыбы на основе модели YOLOv11, отличающаяся своей способностью распознавать и локализовать рыбу в сложных водных средах. На наборе данных Deepfish с одним классом рыб модель достигла 96,4% mAP50, 93,2% точности и 90,3% отзыва. Система не только обеспечивает высокую точность в реальных условиях, но и обрабатывает данные в реальном времени, эффективно поддерживая мониторинг и управление рыбными ресурсами. Эти результаты подчеркивают потенциал применения технологий ИИ в рыбной промышленности, закладывая

	основу для будущих интеллектуальных решений. Благодаря своей масштабируемости модель YOLOv11 может быть дополнительно оптимизирована для удовлетворения растущих потребностей промышленности и научных исследований.
	Сергей Масленников, Russian Crab JSC; Передовая инженерная школа «Институт биотехнологий, биоинженерии и пищевых систем»; Национальный научный центр морской биологии имени А.В. Жирмунского, Владивосток, Россия. **Дарья Борисова, Тигран Геворгян**, Национальный научный центр морской биологии имени А.В. Жирмунского, Владивосток, Россия. **Название доклада:** Потенциал марикультуры и искусственного воспроизводства камчатского краба Paralithodes Camtschaticus для стабилизации биологических ресурсов. **Аннотация:** На основе оценки естественной популяции камчатского краба особое значение приобретает работа по биотехнологии искусственного воспроизводства этого ценного промыслового вида. В статье представлены результаты исследования влияния плотности посадки и температуры воды на выживаемость молоди камчатского краба на ранних стадиях развития (до года). Проведены исследования по оценке выживаемости сеголетков и скорости роста массы в зависимости от температурных условий содержания. Испытывались три температурных диапазона: 1 – между сублетальными 15°C и летальными 24°C; 2 – между сублетальными 15°C и оптимальными 8-10°C; 3 – оптимальные от 8 до 10°C.
	Аль-Мамури Лоай Мохаммед Мазбин, Астраханский государственный технический университет, Астрахань, Россия; Министерство сельского хозяйства Ирака, Ирак. **Лина Лагуткина, Александр Мартьянов, Виктор Крючков**, Астраханский государственный технический университет, Астрахань, Россия. **Название доклада:** Стимуляция нереста карпа с помощью гормона OASIS и экстракта гипофиза в условиях Ирака. **Аннотация:** Исследование изучает эффективность гормона OVASIS в стимуляции воспроизводства Cyprinus carpio в контролируемых условиях в Ираке. Исследование проводилось в Центральном государственном рыбоводном хозяйстве Аль-Сувайра и включало 16 самок и 16 самцов родительских рыб, разделенных на четыре группы (A, B, C, D), которые получали различную гормональную терапию. Результаты показали, что группа, получившая однократную дозу 100% гормона OVASIS (группа D), показала самый короткий латентный период (14 часов), самую высокую икру (1050 граммов на самку), а также оплодотворение (94%) и вылупление (92%), превзойдя другие группы, использовавшие экстракты гипофиза отдельно или в сочетании с OVASIS. Исследование подчеркивает гормон OVASIS как эффективную и экономически выгодную альтернативу обычным экстрактам гипофиза, упрощающую введение гормонов и одновременно улучшающую репродуктивную функцию. Кроме того, исследование подчеркивает важность факторов окружающей среды, таких как температура и качество воды, для улучшения успеха индуцированного нереста. Значительно улучшая репродуктивную эффективность, OVASIS предлагает многообещающую стратегию для повышения производительности рыбоводческих хозяйств и удовлетворения растущего мирового спроса на аквакультуру. Эти результаты подтверждают принятие синтетических гормональных технологий для содействия устойчивому рыбоводству, особенно в районах, сталкивающихся с проблемами естественного воспроизводства. Исследование приходит к выводу, что OVASIS не

	только ускоряет половое созревание, но и улучшает качество икры, что делает его жизнеспособным решением для крупномасштабных операций аквакультуры.
	Александр Бекарев, КарНЦ РАН, Петрозаводск, Россия. **Название доклада:** Цифровая зрелость рыбохозяйственного комплекса: региональный аспект. **Аннотация:** В докладе рассматривается концепция цифровой зрелости рыбохозяйственного комплекса с акцентом на региональные особенности. Анализируются ключевые факторы, способствующие внедрению цифровых технологий в рыбной отрасли, включая инфраструктуру и уровень подготовки кадров. Выявляются преимущества цифровизации, такие как повышение эффективности производства и устойчивость к внешним вызовам. Заключение подчеркивает необходимость комплексного подхода для достижения оптимальных результатов в развитии рыбохозяйственного комплекса на уровне региона.
	П.Х. Гуркхеде, А.Б. Найквади, Б.Д. Ванкхеде, кафедра почвоведения и агрохимии, COA, VNMKV, Парбхани, Махараштра, Индия. **Гопал Шинде**, кафедра сельскохозяйственной техники и энергетики, CAET, VNMKV, Парбхани, Махараштра, Индия. **М.С. Пендке**, Всеиндийский координированный исследовательский проект по засушливым землям (AICRPDA), VNMKV, Парбхани, Махараштра, Индия. **Название доклада:** Цифровые инструменты в диагностике здоровья почвы и органическом земледелии: устойчивый путь. **Аннотация:** В настоящее время большое внимание уделяется борьбе с цветением воды. В данной работе представлена теоретическая основа борьбы с цианобактериями с помощью лазерного излучения. Полученные модели показывают, что можно осуществлять эффективную борьбу с цианобактериями в водоемах даже очень большой площади. Борьба с цианобактериями достигается путем их облучения лазерной установкой, размещенной на базе БПЛА. Она может определять траекторию движения по водоему и уничтожать цианобактерии на наиболее перспективных участках борьбы. Анализ концентраций цианобактерий и характеристик водоема осуществляется методом аэрофотосъемки с помощью БПЛА, входящего в состав комплекса. Использование лазерного излучения позволяет исключить применение химических средств борьбы с водорослями и тем самым исключить фактор загрязнения окружающей среды. В работе приведены параметры, необходимые для расчета параметров полета БПЛА, а также метод поиска пути для БПЛА. Также представлена концепция картирования мест с наиболее интенсивной скоростью размножения цианобактерий. Расчеты показывают возможность уничтожения цианобактерий на площади 155,52 м2 с использованием лазерной установки мощностью 7110 Вт с длиной волны 650 нм.
	Петр Акмаров, Ольга Князева, Дмитрий Кондратьев, Наталья Горбышина, Удмуртский государственный аграрный университет, Ижевск, Россия. **Название доклада:** Региональные особенности и проблемы цифровой трансформации производства в России. **Аннотация:** В статье рассматриваются региональные и отраслевые особенности цифровой трансформации производства в современной России. Показаны тенденции увеличения межотраслевых и межрегиональных разрывов в уровне инновационного развития, обусловленные спецификой отраслей и дифференциацией регионов по уровню государственной поддержки. В частности, цифровая трансформация сельского хозяйства существенно отстает от других

	отраслей. Сложившиеся тенденции приводят к ускоренному развитию инфраструктуры и уровня жизни населения отдельных регионов, тогда как развитие большинства других регионов отстает. Отстающие регионы становятся менее привлекательными для проживания людей, что вызывает негативную миграцию в таких регионах и отток населения на территории опережающего развития. Показаны основные причины, обуславливающие разный уровень цифровой трансформации производства, среди которых важнейшими являются исторические особенности территориального развития и специфика производственных отраслей. Для каждой отрасли характерны специфические направления цифровой трансформации и технологии, обеспечивающие эффективное развитие производства. В статье предложены меры по выравниванию территориального развития на основе углубления уровня цифровизации производства как основного фактора повышения его эффективности и, как следствие, повышения уровня социально-экономического развития региона.
	Мария Головко, Максим Белоусов, Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, Краснодар, Россия. **Название доклада:** Цифровизация сельского хозяйства: перспективы и угрозы. **Аннотация:** Цифровая трансформация сельского хозяйства открывает значительные возможности для повышения производительности, снижения затрат, минимизации воздействия на окружающую среду и решения проблемы оттока рабочей силы из отрасли. Однако этот процесс также создает существенные проблемы, особенно в областях социального равенства и доступа к технологиям. В данной статье рассматриваются текущие тенденции цифровизации сельского хозяйства в России, включая внедрение таких технологий, как Интернет вещей (IoT), искусственный интеллект (AI), беспилотники и промышленные роботы. Подчеркиваются экономические преимущества цифровизации, подкрепленные примерами из ведущих сельскохозяйственных предприятий, а также анализируются барьеры для внедрения технологий, такие как высокие затраты, региональные различия и нехватка квалифицированной рабочей силы. В статье также рассматриваются социальные последствия цифровизации, включая рост неравенства и сокращение рабочих мест, и даются рекомендации по содействию более инклюзивной и устойчивой цифровой трансформации в сельскохозяйственном секторе.
	Абусупян Дибиров, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук» (СПб ФИЦ РАН), Санкт-Петербург, Россия. **Название доклада:** Влияние цифровизации на устойчивость цепочки поставок продуктов питания. **Аннотация:** В цепочке поставок продовольствия цифровизация во всех звеньях производства и продвижения продукции к потребителю носит несистемный и разрозненный характер. Большинство используемых компьютерных программ, приложений и электронных средств учета и контроля параметров деятельности слабо интегрированы между собой. Цифровая трансформация наиболее успешно осуществляется в длинных цепочках поставок, в основном в розничной торговле и переработке продукции, но менее активно в производственном звене на базе крупного агробизнеса, работающего на промышленной основе. Сквозная комплексная цифровизация процесса создания стоимости продукта от поля до конечного потребителя находится на начальной стадии своего становления. Создание институциональных условий для системного внедрения цифровых решений в цепочках поставок

	продовольствия на основе создания межорганизационных информационных систем, работающих на единой цифровой платформе, способствует существенному повышению доверия между участниками, прозрачности деловых связей, эквивалентности обмена, эффективности и устойчивости цепочки поставок как экономической системы. Исследование проводилось с целью изучения состояния процесса цифровизации цепей поставок в агропромышленном комплексе, выявления проблем межорганизационного взаимодействия и кооперации в цепях поставок, оценки перспектив развития, разработки мер по стимулированию развития цифровых технологий. По мере повышения уровня цифровизации деловые отношения в цепях поставок будут приобретать регулярный характер, что будет способствовать повышению устойчивости цепей поставок продовольствия.
	Григорий Комлацкий, Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, Краснодар, Россия. **Название доклада:** Цифровая трансформация в российском пчеловодстве. **Аннотация:** Проведен анализ текущего состояния пчеловодства в России. Установлено, что 95% всех предприятий — это мелкие частные и фермерские хозяйства, которые используют устаревшие технологии и высокую долю ручного труда. На основании проведенных исследований технологический уровень пчеловодства соответствует второму и третьему технологическим укладам. В контексте реализации концепции «Агропромышленный комплекс 4.0» пчеловодство требует трансформации путем внедрения искусственного интеллекта. Обзор существующих цифровых решений показывает отсутствие комплексного подхода к цифровизации в отрасли. Начальный этап построения цифровой инфраструктуры предполагает компьютеризацию с помощью технических средств сбора, хранения и передачи информации. Учитывая, что одной из ключевых задач является мониторинг популяции пчел в ульях, использование внутриульевых датчиков и устройств Интернета вещей позволяет пчеловодам в режиме реального времени собирать данные о состоянии микроклимата, силе пчелиных семей, общем здоровье улья и продуктивности меда, что позволяет принимать своевременные и обоснованные решения. Искусственный интеллект и машинное обучение могут применяться для анализа собранных данных, выявления закономерностей и тенденций, а также для помощи пчеловодам в предотвращении проблем при оптимизации управления ульями. Системы машинного зрения могут обрабатывать изображения, полученные с помощью датчиков, для оценки здоровья пчел, мониторинга поведения и обнаружения болезней и вредителей. Кроме того, спутниковые снимки могут использоваться для определения периодов цветения энтомофильных сельскохозяйственных культур, обеспечивая своевременное развертывание пчел для опыления. В исследовании определены основные проблемы, препятствующие цифровизации в секторе пчеловодства. Установлено, что развитие цифровых ресурсов сдерживается нехваткой необходимых финансовых ресурсов у пчеловодов, неразвитостью информационно-коммуникационной сети, отсутствием широкополосного доступа в Интернет, отсутствием опыта работы с цифровыми технологиями, недостаточными знаниями у специалистов и слабой мотивацией. В исследовании делается вывод о том, что существует острая необходимость в единой платформе для обработки, хранения данных и принятия решений на основе собранной информации.

Елена Йылдырым, Валентина Филиппова, Лариса Ильина, Ксения Соколова, лаборатория молекулярной генетики и микробиомики, БИОТРОФ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», Пушкин, Санкт-Петербург, Россия.

Георгий Лаптев, Дарья Тюрина, Наталья Новикова, Екатерина Пономарева, Василий Заикин, Ирина Ключникова, лаборатория молекулярной генетики и микробиомики, БИОТРОФ, Пушкин, Санкт-Петербург, Россия.

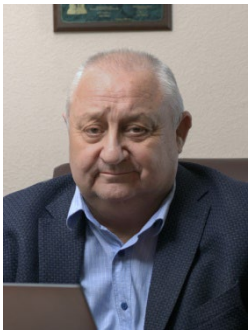
Елена Корочкина, Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Санкт-Петербург, Россия.

Даррен Гриффин, Школа биологических наук, Кентский университет, Кентербери, Кент, Великобритания; Подразделение по исследованию геномики животных и биоресурсов (подразделение исследований AGB), факультет естественных наук, Университет Касетсарт, Чатучак, Бангкок, Таиланд.

Михаил Романов, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», Пушкин, Санкт-Петербург; Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста», Подольск, Россия; Школа биологических наук, Кентский университет, Кентербери, Кент, Великобритания; Подразделение по исследованию геномики животных и биоресурсов (подразделение исследований AGB), факультет естественных наук, Университет Касетсарт, Чатучак, Бангкок, Таиланд.

Название доклада: Биоинформационный анализ данных метагеномного полногеномного секвенирования микроорганизмов эндометрия коров в норме и при патологии.

Аннотация: До сих пор нет единого мнения о микробиологических причинах эндометрита у коров. Поэтому целью данного исследования был анализ микробиома эндометрия с использованием метагеномного секвенирования всего генома (WGS) с последующим биоинформатическим анализом данных с использованием высокопродуктивных коров, содержащихся на органической ферме (группа 1A), в сравнении с животными, содержащимися на крупном промышленном комплексе следующим образом: клинически здоровые (группа 2A), с субклиническим (группа 2B) или гнойно-катаральным эндометритом (группа 2C). С использованием платформы Illumina MiSeq результаты WGS показали, что доминирующими бактериальными филумами были Bacillota в группах 2A, 2B и 2C, а также Bacteroidota, Fusobacteriota и Bacillota в группе 1A. В условиях промышленной фермы субклинический и клинический эндометрит был связан с увеличением количества Clostridium botulinum в матке ($p < 0,05$). В отличие от группы 2A, доминирующими видами бактерий в органической экоферме группы 1A были Bacteroides fragilis (55,1 ± 3,92%) и Fusobacterium necrophorum (28,8 ± 2,63%). Использование биоинформатических методов показало, что эндометриальный микробиом клинически здоровых коров, содержащихся в условиях экофермы (группа 1A), был обогащен генами бактериоцинов по сравнению с другими исследованными животными групп 2A, 2Б и 2C. Таким образом, стандарты кормления и содержания крупного рогатого скота, принятые в условиях экофермы, подразумевают иной состав и функциональность эндометриального микробиома крупного рогатого скота по сравнению с более распространенными промышленными подходами.



Елена Йылдырым, Валентина Филиппова, Лариса Ильина, Ксения Соколова, лаборатория молекулярной генетики и микробиомики, БИОТРОФ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», Пушкин, Санкт-Петербург, Россия.

Виталий Морозов, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», Пушкин, Санкт-Петербург, Россия.

Георгий Лаптев, Дарья Тюрина, Наталья Новикова, Екатерина Пономарева, Василий Заикин, Алеся Савичева, лаборатория молекулярной генетики и микробиомики, БИОТРОФ, Пушкин, Санкт-Петербург, Россия.

Даррен Гриффин, Школа биологических наук, Кентский университет, Кентербери, Кент, Великобритания; Подразделение по исследованию геномики животных и биоресурсов (подразделение исследований AGB), факультет естественных наук, Университет Касетсарт, Чатучак, Бангкок, Таиланд.

Михаил Романов, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», Пушкин, Санкт-Петербург; Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста», Подольск, Россия; Школа биологических наук, Кентский университет, Кентербери, Кент, Великобритания; Подразделение по исследованию геномики животных и биоресурсов (подразделение исследований AGB), факультет естественных наук, Университет Касетсарт, Чатучак, Бангкок, Таиланд.

Название доклада: Биоинформационный анализ данных секвенирования NGS кишечного микробиома у цыплят-бройлеров, получавших добавки с глифосатом, пробиотическими штаммами бактерий и антибиотиками.

Аннотация: Ксенобиотики оказывают негативное влияние на состав и функционирование кишечного микробиома, что требует проведения мероприятий по коррекции этих нарушений. Целью исследования было проведение биоинформатической обработки и анализа данных NGS-секвенирования кишечного микробиома (слепой кишки) цыплят-бройлеров, включая анализ таксономического состава и прогнозируемых метаболических путей. Опытные группы бройлеров включали: I группу, получавшую основной рацион (ОР); II опытную группу, получавшую ОР и глифосат; III опытную группу, получавшую ОР, глифосат и пробиотические штаммы бактерий; IV опытную группу, получавшую ОР вместе с комбинацией глифосата, антибиотиков и пробиотических штаммов бактерий. В результате во II группе (на фоне глифосата в корме) наблюдалось снижение живой массы бройлеров на 4,2% ($p < 0,05$). Введение в корм смеси пробиотических бактерий (группа III) привело к увеличению живой массы по сравнению со группой II ($p < 0,05$). Во II группе наблюдались дисбиотические изменения в составе микробиома слепой кишки: увеличение количества представителей рода Streptococcus в 8,7 раза по сравнению с контрольной группой I ($p < 0,05$). В IV группе наблюдалось увеличение Bacteroidota на 6,2% по сравнению со II группой ($p < 0,05$). У птиц из II группы по сравнению с I группой установлено снижение ($p < 0,05$) интенсивности различных типов прогнозируемых метаболических путей микробиома в кишечном химусе. В частности, связанных с энергетическим, углеводным, белковым типами обмена, метаногенезом, синтезом кофакторов и др.

	Вячеслав Щаламов, ООО «Статанли», Санкт-Петербург, Россия. **Название доклада:** Тренды и кейсы внедрения ИИ для сельского хозяйства и агропромышленности на примере запросов и кейсов компании. **Аннотация:** За последние годы агропромышленные предприятия, наряду с добывающим и энергетическим сектором стали лидерами по цифровизации и внедрению решений на базе технологий искусственного интеллекта. На примере запросов компаний будут разобраны как самые популярные кейсы внедрения ИИ для животноводческих комплексов, птицефабрик, так и уникальные запросы, а также сложности, нюансы и риски внедрения. Определены тренды и прогнозы цифровизации сельского хозяйства в ближайшие годы.
	Ольга Прозоровская, кадровое агентство AGRO-JOB, Московская область, г. Пушкино, Россия. **Название доклада:** Компетенции XXI века: актуальность знаний и умений в области цифровых технологий для успешной карьеры в аграрной сфере. **Аннотация:** Цифровые технологии трансформируют аграрный сектор, включая использование дронов, датчиков и систем точного земледелия, что позволяет повышать эффективность производства и сокращать затраты. Необходимо подчеркнуть, что овладение навыками работы с данными, анализа и интерпретации информации становится критически важным для будущих специалистов, так как принятие решений часто основывается на больших объемах данных. Обсуждение роли облачных технологий и интернет-вещей (IoT) в аграрном бизнесе также окажется актуальным, так как они предоставляют новые возможности для мониторинга и управления сельскохозяйственными процессами. Следует обратить внимание на необходимость развития мягких навыков, таких как адаптивность и командная работа, которые становятся важными в условиях быстро меняющейся рабочей среды. Наконец, не стоит упустить из виду важность интеграции новых технологий в образовательные программы, чтобы студенты могли на практике применять приобретённые знания и навыки, что в свою очередь будет способствовать их успешной карьере в аграрной сфере.
	Василий Любимцев, Сергей Холодкевич, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук» (СПб ФИЦ РАН), Санкт-Петербург, Россия. **Светлана Сладкова**, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук» (СПб ФИЦ РАН); Санкт Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия. **Андрей Пономарев, Мария Медянкина**, Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (ПКУ), Москва, Россия. **Название доклада:** Раннее обнаружение опасной токсичности биологически очищенных сточных вод с использованием биоэлектронной системы непрерывного анализа кардиоактивности речных раков. **Аннотация:** На примере биологически очищенных сточных вод (ОСВ) Юго-Западных очистных сооружений (ЮЗОС) г. Санкт-Петербурга было проведено длительное (30 суток) исследование вариабельности характеристик (маркеров) кардиоактивности у группы пресноводных раков вида Pontastacus leptodactylus, используемых в качестве биоиндикаторов качества биологической очистки бытовых сточных

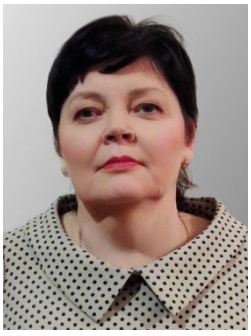
	вод. При сравнении значений частоты сердечных сокращений (ЧСС) у раков в состоянии покоя (ЧССп), в состоянии спонтанной ночной активности (ЧССн) и в вызванном, так называемом, «хэндлингом» состоянии максимального стресса (ЧССс) у одной и той же представительной группы раков до и после длительного воздействия ОСВ, было подтверждено сохранение хорошего функционального состояние раков, необходимого для их функционирования в качестве биоиндикаторов изменения качества работы биологической очистки. Характерный состав таких ОСВ аналогичен по качеству воды воде установок с замкнутым циклом водоснабжения (УЗВ) на основе использования биологических систем очистки, применяемых при интенсивном производстве различных аквакультур. Отсутствие в составе ОСВ также и токсикантов чисто техногенного происхождения, которые могут попасть в очищаемую сточную воду вместе со сточными водами чисто техногенного происхождения в ходе такого эксперимента контролировалось использование традиционного подхода на основе выживаемости дафниях Daphnia magna Strauss по стандартной процедуре определения смертности и изменения плодовитости дафний. Предложено использовать разработанную инструментальную измерительную систему (типа БиоАргус) в качестве одного из методов независимой объективной оценки эффективности работы систем очистки воды в рыбоводных системах оборотного и замкнутого водообеспечения – установок с замкнутым циклом водоснабжения.
	Никита Кочетков, Виктория Гаффарова, Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (ПКУ), Москва, Россия. **Василий Любимцев, Сергей Холодкевич**, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук» (СПб ФИЦ РАН), Санкт-Петербург, Россия. **Светлана Сладкова**, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук» (СПб ФИЦ РАН); Санкт Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия. **Название доклада:** Цифровой анализ гистологических изображений с целью количественной характеризации бокаловидных клеток кишечника стерляди (Acipenser ruthenus) для оценки состояния пищеварительного тракта. **Аннотация:** Цифровой анализ гистологических изображений критически важен для биомедицины, но его применение в аквакультуре ограничено морфологической вариабельностью. Работа представляет новый подход для количественного анализа бокаловидных клеток (БК) в кишечнике на примере стерляди (Acipenser ruthenus). PAS-окрашенные срезы переднего, среднего отделов и спирального клапана анализировали с использованием программ Fiji ImageJ2 и QuPath. Протокол включал нормализацию, деконволюцию цветов для выделения PAS-позитивного компонента, сегментацию бокаловидных клеток и последующий расчет интегральной оптической плотности (IOD), а также измерение морфометрических параметров: площади, плотности и расстояния до ближайшего соседа (NND). Полученные данные продемонстрировали значимые различия между участками кишечника: средний отдел имел наибольшую площадь БК (85 мкм²) и IOD (0,166); спиральный клапан – максимальную плотность (4,59 кл/100 мкм слизистой). В переднем отделе плотность БК была минимальной (2,48 кл/100 мкм), а NND – максимальным (29,59 мкм).

	Корреляция между площадью БК и IOD оказалась слабой (R^2 = 0,014-0,042). Идентифицированы три типа БК по показателю IOD, что указывает на их морфофункциональную гетерогенность. Предложенный метод обеспечивает объективную оценку характеристик БК и может быть использован для изучения физиологии пищеварения и здоровья рыб в аквакультуре.
	Эльчин Халилов, Занг Мин, Зенглинг Ма, Фарид Халилов, Мин Ван, Университет Вэньчжоу, Вэньчжоу, Китай. **Андрей Лазукин, Антон Савельев**, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук» (СПб ФИЦ РАН), Санкт-Петербург, Россия. **Название доклада:** Роботизированная система Aqua-Aero – AARS для гиперспектрального мониторинга загрязнения водных объектов и их очистки от цианобактерий. **Аннотация:** В статье представлено концептуальное решение применения надводно-воздушного роботизированного комплекса «AARS» (Aqua-Aero Robotic System) для гиперспектрального мониторинга и очистки водоемов от загрязнений токсичными цианобактериями. Комплекс состоит из беспилотного катера, оснащенного взлетно-посадочной площадкой для БПЛА с гиперспектральной камерой, работающей в диапазоне 400-1000 нм. При обнаружении зон загрязнения с помощью гиперспектральной съемки, осуществляется передача координат на беспилотный катер и производится последующая очистку загрязнений водоемов цианобактериями с использованием технологии омагничивания воды MagVortex. Экспериментально доказано, что омагниченная вода эффективно уничтожает токсичные цианобактерии. Предложенное решение может быть использовано для экологического мониторинга и восстановления водоемов. Разработанные решения выполнены в ходе совместных исследований международного российско-китайского коллектива ученых СПБ ФИЦ РАН и Университета Вэньчжоу, специализирующихся на проектировании и беспилотных транспортных систем и создании методик подавления цианобактериального цветения.
Устная онлайн сессия 2: Органическое производство и устойчивое сельское хозяйство	
 	Владимир Семенов, Александр Семенов, Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского, Балашиха, Россия. **Название доклада:** Органическое производство как конкурентное преимущество развития сельских территорий. **Аннотация:** Достижение и поддержание конкурентных преимуществ являются одной из целей экономического развития. Поэтому необходимо принимать меры по формированию и поддержанию конкурентных преимуществ на разных уровнях (организации, территории, региона), в том числе за счет производства продукции особого качества. В данной работе рассматриваются теоретические основы создания конкурентных преимуществ в сельской местности за счет развития органического производства. Органическое сельское хозяйство является современным мировым трендом. В работе рассматриваются особенности органического производства, определяются конкурентные преимущества продукции и сельских территорий. Анализ особенностей производства органической продукции позволил выявить, как эти факторы способствуют созданию конкурентных преимуществ в сельской местности. Авторы систематизировали конкурентные преимущества сельских территорий с использованием критериев «ромба конкурентных преимуществ» М. Портера. Выявленные конкурентные преимущества сельских

	территорий, связанные с развитием органического производства, могут стать основой для принятия стратегических решений, направленных на социально-экономическое развитие сельских территорий.
	Рахул Камбл, Кайлаш Гадхе, Видхья Вадмаре, кафедра пищевой химии и питания, Колледж пищевых технологий, VNMKV, Парбхани, Махараштра, Индия. **Бхагван Асевар**, факультет агрономии, сельскохозяйственный Колледж, VNMKV, Парбхани, Махараштра, Индия. **Прасад Гангахедкар, Кишор Анерао**, кафедра микробиологии и безопасности пищевых продуктов, Колледж пищевых технологий, VNMKV, Парбхани, Махараштра, Индия. **Пратьюш Кумари Рат**, кафедра экономики сельского хозяйства, CoA, VNMKV, Парбхани, Махараштра, Индия. **Гопал Шинде**, кафедра сельскохозяйственной техники и энергетики, CAET, VNMKV, Парбхани, Махараштра, Индия. **Название доклада:** Органические продукты питания и сельское хозяйство: правила, проблемы и эволюция рынка в Индии и во всем мире. **Аннотация:** С основными причинами, варьирующимися от экологической устойчивости до безопасности пищевых продуктов и здоровья потребителей, органическое земледелие стало проверенной альтернативой традиционным сельскохозяйственным практикам. Исследование фокусируется на кратком обзоре органического сельского хозяйства, исторической перспективе, нормативных и рыночных силах и проблемах внедрения с акцентом на индийские и международные рынки. Оно также проливает свет на вклад Зеленой революции в современные сельскохозяйственные практики, а также на растущее глобальное движение за органическое земледелие в контексте деградации почв, сокращения биоразнообразия и проблем со здоровьем, связанных с химическими сельскохозяйственными практиками. В конечном итоге оно обращается к регулирующим заинтересованным сторонам в Индии, таким как Национальная программа органического производства (NPOP) и Система гарантий участия (PGS-India), а также к соответствующим международным сертификациям, таким как сертификация USDA Organic, EU Organic и аккредитованная IFOAM. Хотя Organic India имеет огромный потенциал для экспорта, пробелы в местной политике снизили этот потенциал. Международный сравнительный анализ рекомендует такие меры, как укрепление механизмов финансовой поддержки, оптимизация различных процессов сертификации и повышение осведомленности потребителей для усиления роста этого сектора. Учитывая более высокий ВВП на душу населения в развитых странах, продвижение органического сельского хозяйства путем включения его в планирование национальной политики и реализацию цепочек поставок (и дальнейшего отделения от традиционного интенсивного сельского хозяйства) может потенциально укрепить продовольственную безопасность, поддержать экологически устойчивый рост сельского хозяйства и, что самое важное, обеспечить Индии преимущество в качестве ведущего игрока на международном рынке органической продукции.

	Александр Быков, Наталья Сергеева, Екатерина Малиха, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», Москва, Россия. **Название доклада:** Развитие мирового рынка органической продукции и возможности ее экспорта из Сибири. **Аннотация:** В статье рассмотрены и систематизированы показатели, характеризующие развитие органического сельского хозяйства и рынка органической продукции в разных странах мира, позволяющие выстраивать новые тенденции развития экспортно-импортных отношений, в том числе из Сибирского федерального округа Российской Федерации. Новизна исследования заключается в выявлении факторов внутренней (агротехнические, технологические, административно-правовые, организационно-когнитивные) и внешней среды (почвенно-климатические, биологические, социальные, институциональные и рыночные условия), влияющих на развитие рынка и определяющих объемы и товарную структуру экспорта органической продукции. В исследовании использованы монографические, экономико-статистические, абстрактно-логические и аналитические методы. Выявлена динамика развития органического сельского хозяйства в странах мира и структура органического рынка, определено место России на нем. Выявлены факторы, сдерживающие развитие рынка органической продукции. Предложена система мер по стимулированию экспорта органической продукции из Сибирского федерального округа с более высокой добавленной стоимостью. Результаты исследования могут быть использованы должностными лицами органов государственной власти, руководителями и специалистами агропромышленного комплекса, научными работниками и преподавателями высших и средних учебных заведений.
	Анатолий Тиньгаев, Александр Давыдов, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный аграрный университет» (Алтайский ГАУ), Барнаул, Россия. **Юлия Чепрунова**, Алтайский государственный педагогический университет, Барнаул, Россия. **Название доклада:** Оценка органических отходов для повышения плодородия земель с использованием информационной технологии. **Аннотация:** Для повышения плодородия почв необходимо применять органические отходы с учетом их химического состава, санитарно-бактериологических характеристик и воздействия на окружающую среду. В Калманском районе Алтайского края на черноземе обыкновенном маловлажном среднегумусном среднесуглинистом проведена разработка методики оценки и безопасного применения органических отходов, таких как осадки сточных вод городских очистных сооружений г. Барнаула и птичий помет птицефабрики «Молодежная». Для оценки органических отходов и их пригодности для улучшения качества почв создана информационная технология поддержки принятия решений «Рекультивант». Она разработана в интегрированной среде разработки Visual Studio на языке программирования Python. Для проверки полученных данных полевой опыт был включен в ИППФ «Рекультивант». Внесение птичьего помета и осадка сточных вод в качестве удобрений для повышения плодородия оказало влияние на агрохимические характеристики почв. В полевом опыте получены фактические урожаи, которые сравнивались с расчетными по ИППИ «Рекультивант». Содержание всех тяжелых металлов и мышьяка в зеленой массе редьки масличной не превышает предельно допустимых концентраций. На основании результатов

	оценки осадков сточных вод г. Барнаула и помета кур клеточного содержания, полученных с ОАО «Птицефабрика Молодежная», ИТППД «Рекультивант» сформулирована рекомендация по их использованию в качестве органического удобрения и рекультиванта деградированных и малопродуктивных почв без дополнительной подготовки.
	Александр Перекопский, Антон Захаров, Алексей Мишанов, Алексей Комоедов, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», Санкт-Петербург, Россия. **Николай Костюченков**, Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, Астана, Казахстан. **Название доклада:** Теоретические основы разработки технологий органического растениеводства. **Аннотация:** Адаптивные органические технологии производства разрабатываются и внедряются в интегрированных системах земледелия с хорошей научной базой. Интенсивность таких технологий зависит от материалов и техники, на которых работает технология, и ресурсов, имеющихся у пользователя технологии. Для единообразной оценки интенсивности этих технологий их классифицируют на три категории: традиционные, нормальные и интенсивные. Проектирование технологий органического производства растениеводческой продукции должно соответствовать требованиям законодательных и нормативных документов, быть направлено на обеспечение благоприятного состояния окружающей среды и снижение негативного воздействия на нее окружающей среды, сохранение здоровья человека и обеспечение сохранения и восстановления плодородия почв. Инструментом для этого должны служить высокотехнологичные агротехнологии с использованием новейших технических средств и современного уровня развития науки и техники, обоснованных научных принципов и научно-методических основ. Это позволит объединить передовые научные разработки и современные технические решения для достижения максимального биологического потенциала растений в получении высоких урожаев культурных растений при минимальном негативном воздействии на окружающую среду. Это сложная инновационная процедура. Она использует междисциплинарный подход, требующий накопления и синтеза многочисленных областей знаний, формирующих конкретные требования к технологическим процессам и отдельным производственным агрегатам.
	Ольга Антонова, Лилия Ступина, Валентина Курсакова, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный аграрный университет» (Алтайский ГАУ), Барнаул, Россия. **Название доклада:** Использование соломы и деструкторов в ресурсосберегающих технологиях органического земледелия и их влияние на микробиом и качественный состав гумуса. **Аннотация:** Известно, что в Российской Федерации ежегодно образуется около 120 млн. тонн соломы, из которых 80% приходится на солому зерновых и зернобобовых культур, которая имеет широкое соотношение углерода и азота, что задерживает ее трансформацию, создавая дефицит азота в почве и накапливая фитопатогены и фитотоксины. Для ускорения ее трансформации как в России, так и за рубежом предлагается использовать микробиологические препараты, содержащие активные штаммы целлюлозо- и лигнинразрушающих бактерий или грибов. В последнее время на рынке появились органоминеральные препараты, которые оказывают комплексное воздействие на эпифитную и почвенную микрофлору, ускоряя

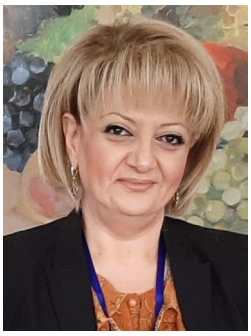
	разложение остатков соломы. Действие этих препаратов изучено мало. В лабораторном (инкубационном) опыте изучено влияние различных доз соломы озимой пшеницы как отдельно, так и с инокуляцией биопрепаратами Микотоп на основе гриба Trichoderma viridi и органоминеральным комплексом NaturAgro EcoGrow с активным кремнием на изменение микробиома, направленность процессов трансформации и гумификации органического вещества, содержание общего и лабильного гумуса и качественный состав гуминовых веществ. Установлено увеличение численности сапрофитных, амилолитических и олиготрофных микроорганизмов, а также активности протеаз при внесении соломы как отдельно, так и с ее обработкой деструкторами. Более эффективное влияние одной соломы на качественный состав микроорганизмов проявляется при дозе 6 т/га, а при инокуляции соломы Микотопом в дозе 4 т/га, а ЭкоГроу в дозе 6 т/га. Активная минерализация органического вещества наблюдалась при инокуляции 4 т соломы ЭкоГроу и в вариантах с одной соломой, тогда как более активная иммобилизация азота выявлена в контроле. Активная трансформация органического вещества в гуминовые вещества отмечена в варианте с внесением 4 т/га соломы, обработанной Микотопом, а также 6 т/га соломы, обработанной ЭкоГроу. Содержание подвижных гуминовых кислот увеличивается с увеличением дозы соломы как в чистом виде, так и при инокуляции ее деструкторами, а содержание подвижных фульвокислот более существенно при дозе соломы 6 т/га, инокулированной ЭкоГроу. Биопрепарат Микотоп оказал более существенное влияние на степень разложения соломы и образование гумуса в результате гумификации соломы в обеих дозах.
  	**Сергей Медведев, Александр Семенов, Елена Семенова**, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный селекционно-технологический центр садоводства и питомниководства», Москва, Россия. **Название доклада:** Органическое садоводство. **Аннотация:** Рационализация питания населения связана с сокращением потребления насыщенных жиров и увеличением доли плодово-ягодной продукции. Садоводство обеспечивает население продуктами питания, обладающими лечебными свойствами и способствующими профилактике многих заболеваний, поэтому экологизация именно этой отрасли и развитие органического садоводства являются актуальными задачами. Развитие органического садоводства соответствует приоритетному направлению Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации - переходу к высокопродуктивному и экологически чистому агрохозяйствованию, разработке и внедрению систем рационального использования средств химической и биологической защиты сельскохозяйственной продукции, созданию безопасных и качественных, в том числе функциональных, продуктов питания. По объему поставок фруктов Российская Федерация существенно уступает экономически развитым странам, фактическое потребление фруктов на душу населения в год составляет 63 кг при рекомендуемой норме 100 кг. Органическое садоводство является альтернативой интенсивному производству, что обусловлено негативными последствиями для человека и окружающей среды применения химических средств защиты, минеральных удобрений, гормонов, регуляторов роста растений, антибиотиков. Развитие органического производства отражает осознанное и бережное отношение населения к окружающей среде и здоровью. Развитие органического производства характеризуется малым удельным весом посевных площадей с использованием органических технологий производства и технологий производства с улучшенными

	характеристиками. Продукцию органического садоводства можно получать из дикорастущих ресурсов или из промышленного садоводства. Лесные дикоросы отличаются большим видовым разнообразием и широким распространением на территории России. Биологический запас дикорастущей яблони оценивается в 174,7 тыс. тонн. Мировой экспорт продукции дикорастущей яблони группы «Прочий яблочный сок» растет, что свидетельствует о повышении значимости этой продукции для потребителей. В статье обобщен опыт внедрения промышленного органического садоводства в России, показаны особенности технологии, преимущества и недостатки, возможности развития в хозяйствах населения. Технологии промышленного органического садоводства используют полукарликовые и среднерослые подвои. Показан способ закладки маточно-черенковых и промышленных насаждений, разработанный в Федеральном научном центре садоводства. Созданный научно-технический потенциал способствует развитию органического садоводства в различных климатических зонах страны.
 	Мехак Рай Сетхи и Пунам Гулати, Университет Амити, Пенджаб, Мохали, Индия. **Название доклада:** Взаимодействие между инновациями в селекции растений и изменением климата: взаимовлияние друг на друга. **Аннотация:** Процесс селекции растений и выведения новых сортов растений требует больших навыков, усилий, времени и экспериментов со стороны селекционеров и, в некоторых случаях, даже фермеров. Этот процесс включает в себя использование определенной степени модификации, либо в генетическом составе растений, либо в процессе их выращивания. Это позволяет селекционерам эффективно бороться с элементами, которые приводят к вырождению или ухудшению растений, и гарантирует, что элементы, которые неблагоприятно влияют на их рост, будут сведены к минимуму в максимально возможной степени. Климат стран, где используются новые методы селекции растений, можно наблюдать как благоприятные, так и вредные эффекты. Селекция растений повышает качество растений, но ее также можно рассматривать как занимающую промежуточную позицию между двумя крайностями изменения климата. С одной стороны, селекция растений имеет ряд положительных последствий, таких как улучшение сельскохозяйственного производства и, как следствие, рост экономики стран, в которых она развивается. Кроме того, благодаря использованию передовых производственных технологий окружающая среда не перегружается в течение всего процесса генерации растений. Хотя, с другой крайности, не все изменения, которые она вызывает, являются положительными. Некоторые из отрицательных последствий включают рост химического производства, сокращение биоразнообразия и чрезмерное потребление воды и земли. Эти аспекты лишь охватывают верхушку айсберга. Таким образом, эта статья является попыткой пролить свет на все серые зоны в области селекции растений и выделить черное в противовес белому. Это попытка познакомить читателей со всеми положительными и отрицательными последствиями, которые селекция растений может оказать на климат. Исследователи предлагают способы, с помощью которых селекционеры растений модифицируют свою практику таким образом, чтобы минимизировать негативное воздействие на окружающую среду, не ставя под угрозу производство новых сортов растений.

Вишал Ингл, Харишчандра Авари, Сумант Джадхав, Удай Ходке, кафедра ирригации и дренажа, CAET, VNMKV, Парбхани, Махараштра, Индия.
Гопал Шинде, кафедра сельскохозяйственной техники и энергетики, CAET, VNMKV, Парбхани, Махараштра, Индия.
Название доклада: Оценка эвапотранспирации урожая для арахиса в полузасушливом регионе Махараштры, Индия.
Аннотация: Эффективное управление оросительной водой, обусловленное точной оценкой потребности в воде для сельскохозяйственных культур, имеет решающее значение для обеспечения продовольственной безопасности. Вода, критически важный ресурс для сельскохозяйственного производства во всем мире, существенно влияет на урожайность. Несмотря на свою важность, локально доступных данных о потребности в воде для полевых культур в регионе Маратвада не хватает. Это исследование сосредоточено на количественной оценке потребности в воде для сельскохозяйственных культур в Маратваде путем расчета эвапотранспирации сельскохозяйственных культур на основе установленных коэффициентов сельскохозяйственных культур и эталонной эвапотранспирации. За 31-летний период (с 1990 по 2021 год) были собраны ежедневные данные о погоде для восьми районов Маратвады для определения эталонной эвапотранспирации с использованием программного обеспечения DSS-ET. Анализ выявляет определенную закономерность в суточной эвапотранспирации арахиса во всех районах. На начальном этапе роста (с 5-й по 9-ю неделю урожая) наблюдается постоянный, хотя и небольшой, спрос на воду. Затем потребность в воде постепенно увеличивается с середины сезона (с 9 по 13 неделю урожая) до сезонной стадии (с 16 по 20 неделю урожая). Район Джална выделяется самым высоким уровнем эвапотранспирации урожая в 7,32 мм/день. Самая высокая потребность в воде для арахиса наблюдается в Джалне (1038 мм), за которой следуют Хинголи (1020 мм), Парбхани (1007 мм), Нандед (1004 мм), Самбхаджинагар (999 мм), Бид (974 мм) и Латур (940 мм), в то время как Дхарашив требует меньше всего воды (961 мм) из-за его более низких температур. Пространственно эвапотранспирация урожая (ETc) для арахиса демонстрирует региональные различия среди восьми районов. Юго-запад и некоторые части юго-востока Маратвады имеют более высокие значения ETc, в то время как северо-западные регионы демонстрируют более низкие значения ETc. Комплексный анализ метеорологических данных по семи округам с использованием теста тренда Манна-Кендалла указывает на статистически значимую и последовательную тенденцию к росту метеорологических условий для выращивания арахиса. Этот многообещающий сдвиг в сторону более благоприятных условий для выращивания арахиса дает фермерам и агентствам по развитию ценную информацию для оптимизации управления оросительной водой. Фермеры в регионе Маратвада могут использовать эти данные в качестве руководства для определения подходящего количества и частоты орошения для своих культур, способствуя устойчивым методам ведения сельского хозяйства и повышению продовольственной безопасности. Результаты исследования подчеркивают положительную траекторию метеорологических условий для выращивания арахиса в Маратваде, подчеркивая важность адаптации методов ведения сельского хозяйства к меняющейся динамике климата для долгосрочной устойчивости.

	Наталья Цаценко, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Национальный центр зерна имени П.П. Лукьяненко», Краснодар, Россия. **Алексей Толмачев, Аркадий Моисеев, Людмила Цаценко**, Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, Краснодар, Россия. **Название доклада:** Взгляд на методологию живой лаборатории в устойчивом сельском хозяйстве: обзор. **Аннотация:** Living Lab (LL) – один из важных вариантов инноваций для решения ряда сельскохозяйственных задач в ближайшем будущем, таких как сокращение применения пестицидов, загрязнение окружающей среды, эрозия почвы, снижение загрязнения воды, смягчение воздействия изменения климата на сельскохозяйственные ландшафты, адаптация сельскохозяйственных экосистем к изменению климата, поддержание и увеличение биоразнообразия в ландшафте и обеспечение питательной пищи. Ожидается, что выгоды от эффективных Living Labs могут принести разнообразие инноваций, а также улучшить обмен знаниями и совместное создание знаний. Количество проектов Living Labs, связанных с сельскохозяйственными системами, плавно выросло во всем мире. Living Lab связана с многосторонним участием, совместными методами проектирования и итеративным процессом деятельности и экспериментов в реальном контексте. Исследования Living Lab находятся «на стадии разработки». Все еще существует пробел в измерении эффективности и расширении передового опыта. Растет спрос на обобщенные знания о LL в сельском хозяйстве, особенно на методологию LL. В этой статье освещается текущий этап исследований LL путем проведения обзора литературы. Данная работа заполняет пробел в существующих знаниях путем систематизации и анализа соответствующих публикаций, связанных с методологией обучения на уровне LL и оценкой проектов обучения на уровне LL.
	Прасад Гангахедкар, Хемант Дешпанде, кафедра микробиологии и безопасности пищевых продуктов, VNMKV, Парбхани, Махараштра, Индия. **Вайбхав Джадхав, Сачин Гири**, кафедра пищевой инженерии, VNMKV, Парбхани, Махараштра, Индия. **Говинд Десаи**, кафедра микробиологии и безопасности пищевых продуктов, Колледж пищевых технологий, VNMKV, Парбхани, Махараштра, Индия. **Рахул Камбле, Видхья Вадмаре**, кафедра пищевой химии и питания, VNMKV, Парбхани, Махараштра, Индия. **Бхагван Асевар**, VNMKV, Парбхани, Махараштра, Индия. **Гопал Шинде**, кафедра сельскохозяйственной техники и энергетики, CAET, VNMKV, Парбхани, Махараштра, Индия. **Название доклада:** Умная продовольственная революция: инструменты Индустрии 4.0 и их влияние. **Аннотация:** Цифровые технологии фундаментально преобразуют пищевую промышленность, повышая эффективность работы, способствуя прозрачности и содействуя устойчивости. Такие инновации, как искусственный интеллект (ИИ), Интернет вещей (IoT), технология блокчейн, аналитика больших данных и автоматизация, переопределяют методы производства, переработки, распределения и розничной торговли продуктами питания. Эти технологические достижения способствуют улучшению прослеживаемости, минимизации отходов, оптимизации использования ресурсов и усилению мер безопасности продуктов питания. Тем не менее, переход к всеобъемлющей цифровизации сопряжен с трудностями.

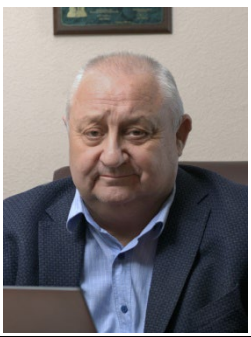
	Повышенные затраты, уязвимости кибербезопасности, опасения относительно конфиденциальности данных и сопротивление изменениям могут помешать широкому внедрению. Внедрение интеллектуальных систем требует соблюдения нормативно-правовой базы, улучшения инфраструктуры и переквалификации рабочей силы для эффективного взаимодействия с новыми технологиями. Несмотря на эти препятствия, цифровая трансформация открывает многообещающие возможности. Она создает основу для более устойчивых продовольственных систем, более интеллектуальных цепочек поставок и улучшенного потребительского опыта. В этом обзоре рассматриваются основные движущие силы, проблемы и перспективное будущее цифровизации в продовольственном секторе, подчеркивая важность стратегической реализации для развития более устойчивой и инновационной отрасли. В конечном итоге цифровизация способствует созданию более устойчивой и стабильной глобальной продовольственной системы, обеспечивая качество и безопасность, а также отвечая динамичным требованиям рынка.
	Пратюш Кумари Рат, Дигамбар Шиврам Перке, Шринивас Бхарти, Ранджит Чаван, Дирадж Патрикар, Колледж Дхарашива, VNMKV, Парбхани, Махараштра, Индия. **Прасад Гангахедкар, Рахул Камбле**, Колледж пищевых технологий, VNMKV, Парбхани, Махараштра, Индия. **Бхагван Асевар**, VNMKV, Парбхани, Махараштра, Индия. **Название доклада:** Обзор оптимизации доходов фермерских хозяйств для смягчения глобальной динамики отсутствия продовольственной безопасности. **Аннотация:** Этот обзор оценивает взаимосвязь между сельским хозяйством, доходами фермеров, мировым голодом и проблемами продовольственной безопасности в контексте Целей устойчивого развития. Известно, что сельское хозяйство играет жизненно важную роль в борьбе с голодом, а также в повышении продовольственной безопасности. Доходы фермерских хозяйств являются важным фактором для повышения устойчивости и улучшения продовольственной безопасности среди сельского населения. В данной работе стремятся продемонстрировать взаимосвязь между голодом, сельскохозяйственными ресурсами и продовольственной безопасностью путем оценки трех основных индикаторов: Глобального индекса голода, Индекса устойчивости и Индекса продовольственной безопасности, которые являются важными инструментами для устойчивого развития человечества. Подчеркивается, что повышение доходов фермеров является одним из ключевых компонентов для создания устойчивых продовольственных систем и экологически безопасных сельскохозяйственных систем, которые способствуют доступу к безопасной и питательной пище. Считается, что грамотная политика, способствующая расширению рыночных возможностей, внедрению передовых технологий и устойчивому сельскому хозяйству, может решить экономические, экологические и продовольственные проблемы. Этот сбалансированный подход соответствует Целям устойчивого развития 2 (Ликвидация голода) и 12 (Обеспечение перехода к рациональным моделям потребления и производства), предлагая пути достижения продовольственной безопасности в условиях климатических и экономических вызовов.

	Елена Паюрова, Институт аграрных исследований НИУ ВШЭ, Москва, Россия. **Название доклада:** Оценка выбросов парниковых газов от потерь продукции в сельском хозяйстве. **Аннотация:** Около трети мирового производства продовольствия, предназначенного для потребления человеком, теряется или выбрасывается. Продовольственные потери и пищевые отходы (ППО) приводят к снижению доступности продуктов, сокращению доходов сельхозпроизводителей и оказывают негативное влияние на экологию. Согласно данным ФАО, ППО являются одним из главных антропогенных факторов, способствующих изменению климата. С точки зрения экологической устойчивости продовольственные потери ведут к нерациональному использованию ресурсов (земельных, водных) и необоснованным выбросам парниковых газов (ПГ) в связи с производством продуктов, которые в итоге не попадают в потребление. Авторы исследования на основе расчетных данных оценили вклад отдельных видов продукции растениеводства и животноводства в образование потерь и сопоставили их с вкладом в эмиссию ПГ от этих потерь. Оценка выбросов ПГ по видам продукции выполнена в соответствии с Руководящими принципами национальных инвентаризаций парниковых газов Межправительственной группы экспертов по изменению климата. Согласно проведенным расчетам, экономическая стоимость потерь исследуемых видов продукции на этапе производства и первичной обработки может достигать 204 млрд руб. (в ценах сельхозпроизводителей 2021 г.), что составляет 2,7% стоимости валовой продукции сельского хозяйства. Эти потери генерирую выбросы ПГ, эквивалентные 2 млн. тонн CO2, что составляет 1,7% от общего объема выбросов ПГ в секторе сельское хозяйство. Наибольший объем общих выбросов на этапе сельхозпроизводства связан с потерями зерна, несмотря на то что интенсивность выбросов CO2 на единицу продукции животноводства выше, чем зерновой продукции. Полученные результаты показывают возможный потенциал смягчения воздействия сельского хозяйства на изменение климата за счет снижения потерь.
	**Гаяне Гаспарян, Альберт Маркосян, Сурик Унанян, Оганнес Ерицян и Татевик Джангирян**, Армянский национальный аграрный университет, Научный центр почвоведения, агрохимии и мелиорации им. Г. Петросяна, Ереван, Армения. **Сосе Маркосян**, Ереванский государственный университет, биологический факультет, Ереван, Армения. **Название доклада:** Внутрипрофильное распределение подвижных форм некоторых тяжелых металлов в эродированных горных черноземах. **Аннотация:** Микроэлементы, находящиеся в основном в почве, играют важную роль в нормальном росте и развитии растений. Их избыток или недостаток нарушает нормальный рост и развитие живых организмов. Поэтому изучение содержания и закономерностей распределения микроэлементов в почвах, в том числе эродированных, имеет научное и практическое значение. В статье рассмотрены распределение и содержание подвижных форм микроэлементов, в том числе марганца (Mn), кобальта (Co) и меди (Cu), в эродированных горных черноземах. Выявлена связь между эрозией и содержанием подвижных микроэлементов в почве. Содержание подвижных микроэлементов уменьшается по мере увеличения степени эродируемости горных черноземов. В сильноэродированных черноземах по сравнению с неэродированными запасы подвижного марганца снижаются на 62-89%, меди на 64-95%, кобальта на 49-94%. В слабоэродированных типичных

	черноземах количество подвижной меди иногда увеличивается. В типичных черноземах закономерности распределения микроэлементов по профилю почвы также изменяются в зависимости от обработки и степени эродированности. Следует отметить, что содержание меди в верхних горизонтах неэродированных и слабоэродированных пахотных земель существенно выше (9,9–10,6 мг/кг), чем в целинных (7,0–7,7 мг/кг). По содержанию марганца и кобальта типичные распаханные черноземы мало чем отличаются от целинных почв.
 	Сонг Зенги, Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова, Минск, Республика Беларусь. **Виктор Лемешевский**, Полесский государственный университет, Пинск, Республика Беларусь; Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста», Боровск, Россия. **Название доклада:** Влияние придорожных растений на экологию городов и борьба с загрязнением свинцом. **Аннотация:** Из-за быстрого развития урбанизации и индустриализации загрязнение свинцом становится все более серьезным, представляя серьезную угрозу для экологической среды и нанося определенный вред здоровью человека. Управление загрязнением свинцом также является популярным направлением исследований в современной экологической области. Технология фиторемедиации, благодаря своей экономической эффективности (затраты составляют от 15% до 30% от затрат на инженерные методы), устойчивости (углеродный след снижен на 73%) и экологичности (увеличение биоразнообразия на 58%), стала основным подходом к контролю загрязнения свинцом в мире. Сравнительные исследования между Китаем и Россией показывают, что использование композитной системы фиговое дерево-биоуголь на юге Китая снижает риск выщелачивания свинца на 52%, в то время как в арктическом регионе России морозостойкая микоризная ива-древесина совместного восстановления поддерживает скорость фиксации свинца на уровне 89% даже при -30°C, обеспечивая модельный эталон для различных климатических зон. Цель этой статьи – подчеркнуть важную роль придорожных растений в городской экологии и их эффективность в управлении городским загрязнением свинцом. Рассматривая обширные исследования и анализируя реальные случаи из разных стран и регионов, выявлено, что придорожные растения являются важнейшими компонентами городской экологической среды и играют решающую роль в защите городской экологии. Подход фиторемедиации демонстрирует высокую эффективность, устойчивость, экономическую жизнеспособность, экологичность и дальновидность в решении проблемы свинцового загрязнения.
	Людмила Бакина, Юлия Поляк, Александр Герасимов, Наталья Маячкина, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук» (СПб ФИЦ РАН), Санкт-Петербург, Россия. **Название доклада:** Динамика геофизических свойств сельскохозяйственных почв, загрязненных нефтью. **Аннотация:** Транспортировка нефти и нефтепродуктов, их потребление и сброс в окружающую среду нефтяных отходов приводят к загрязнению и деградации сельскохозяйственных почв, способствуют снижению их плодородия. Нефтяное загрязнение вызывает нарушения морфологических, физических, физико-химических и биологических

	свойств почвы. Влияние нефти на водно-физические свойства сельскохозяйственной дерново-подзолистой почвы суглинистого гранулометрического состава исследовалось в длительном полевом опыте. Нефтяное загрязнение вызывало снижение влажности почвы и удельной плотности при дозах нефти 4 л/м2 и более в течение первых трех лет после разлива нефти. Установлено, что в нефтезагрязненных почвах происходит существенное увеличение количества почвенных водопрочных агрегатов. Увеличение устойчивости агрегатов происходит за счет уменьшения мелких фракций (микроагрегатов и частиц) <0,25 мм. Формирование водопрочной структуры происходит сразу после загрязнения почвы и характерно для всех испытанных доз нефти, включая минимальную (0,7 л/м2). В последующие годы происходит фрагментация и постепенное разрушение водопрочных агрегатов почвы, однако различия между контрольными и загрязненными почвами сохраняются до конца пятого года наблюдений.
	Игорь Пляко, ООО «Степной», «Семеновод», «Курай Агро Плюс» Алтайский край, Бийский район, Россия. **Название доклада:** Практика производства органической продукции. **Аннотация:** В докладе представлены результаты работы объединения сельскохозяйственных организаций ООО «Степной», «Семеновод» и перерабатывающего предприятия «Курай Агро Плюс» в Алтайском крае в динамике, начиная с 2008 года в сотрудничестве с учеными Алтайского государственного аграрного университета и других научных учреждений. Для восполнения и повышения плодородия почв, улучшения структуры почв в соответствии с рекомендациями ученых применяются научно обоснованные технико – технологические приемы, чередование посевов сельскохозяйственных культур, защита растений от вредителей и болезней и другие. Акцентируется внимание на проблемах в развитии органического сельского хозяйства, рынка органической продукции, обеспеченности специалистами органического производства и других. Предлагаются меры и механизмы поддержки органического сельского хозяйства, развития рынка органической продукции.
	Нина Пецух, ФГБУ « Россельхозцентр» по Алтайскому краю, Барнаул, Россия. **Название доклада:** Производство биопрепаратов для защиты растений в органическом земледелии филиалом ФГБУ «Россельхозцентр» по Алтайскому краю и Республике Алтай. **Аннотация:** В докладе обоснована значимость органического производства для достижения устойчивого роста сельского хозяйства Алтайского края, показаны роль и значение деятельности филиала ФГБУ «Россельхозцентр» по Алтайскому краю и Республике Алтай в развитии органического сельского хозяйства и информатизации сельских производителей о преимуществах органических технологий, биологизации производственных процессов, также в производстве биопрепаратов нового уровня. Показана динамика производства препаратов филиалом ФГБУ «Россельхозцентр» по Алтайскому краю и Республике Алтай, включая препараты «Гумат +7В», «Псевдобактерин-2, Ж», Ризоплан, Ризоторфин, Азолен и другие, также объемы и эффективность их применения в практике хозяйств. Особое внимание уделено защите растений и повышению плодородия почв на основе биологизации производственных процессов, эффективности биотехнологий. Определены перспективы органического сельского хозяйства на основе биологизации технологий.

Устная сессия 3: Биологизация животноводства	
	Сусанна Мирзабекян, Марин Балаян, Анаит Манвелян, Лилит Малхасян, Астхик Пепоян, Армянский национальный аграрный университет; Международная ассоциация по улучшению здоровья человека и животных, Ереван, Армения. **Айкуш Батикян, Наталья Арутюнян**, Армянский национальный аграрный университет, Ереван, Армения. **Название доклада:** Профили патогенности и устойчивости к противомикробным препаратам бактериальных штаммов при мастите крупного рогатого скота: данные из Степанаванского региона Армении. **Аннотация:** Мастит является серьезной проблемой в молочной промышленности, влияя на качество молока и экономическую стабильность. В этом исследовании изучается бактериальный состав и профили устойчивости к антимикробным препаратам (AMR) образцов сырого молока от коров с субклиническим маститом в Степанаванском регионе Армении. Образцы сырого молока были собраны на трех местных фермах и проанализированы микробиологически для выявления патогенных бактерий и оценки их устойчивости к распространенным антибиотикам с использованием метода диффузии дисков Кирби-Бауэра. Наиболее распространенные выявленные бактериальные штаммы включают Staphylococcus aureus, Enterococcus faecalis и Pantoea agglomerans. Результаты показывают значительную устойчивость к антимикробным препаратам, при этом штаммы проявляют устойчивость к цефалоспорину, амоксициллину, доксициклину, эритромицину и тетрациклину. Исследование подчеркивает сложную природу AMR в армянском молочном животноводстве, особенно в Лорийской области, и подчеркивает острую необходимость в улучшении диагностических и лечебных стратегий для решения как мастита, так и AMR. Кроме того, обсуждается роль образования биопленки и гемолитической активности в патогенности и механизмах резистентности бактерий, вызывающих мастит. Это исследование дает ценную информацию о микробиологическом ландшафте субклинического мастита и AMR в Армении, предлагая рекомендации для будущих исследований и стратегий контроля заболеваний для снижения рисков, связанных с резистентностью к противомикробным препаратам в молочном животноводстве.
	Янь Ли, Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова БГУ – структурное подразделение Белорусского государственного университета, Минск, Республика Беларусь. **Виктор Лемешевский**, Полесский государственный университет, Пинск, Республика Беларусь; Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста», Боровск, Россия. **Светлана Максимова**, Научно-производственная организация «Ресурсный центр ЭкоТехноПарк – Волма, филиал МГЭИ БГУ имени А.Д. Сахарова», Минск, Республика Беларусь. **Название доклада:** Влияние дождевых червей на процесс компостирования помета скота и птицы и его экологическое и экономическое значение: метаанализ. **Аннотация:** Быстрое накопление твердых органических отходов, особенно навоза домашнего скота и помета птицы, создает серьезные экологические проблемы. По мере роста потребности в устойчивом обращении с отходами в качестве перспективных методов биологической

	очистки стали использовать компостирование и вермикомпостирование. Целью данного мета-анализа является оценка роли дождевых червей в улучшении процесса компостирования помета домашнего скота и птицы с акцентом как на экологические, так и на экономические последствия. Анализ многочисленных исследований показывает эффективность компостирования с помощью дождевых червей (вермикомпостирования) в ускорении разложения органических отходов, улучшении усвоения питательных веществ и снижении вредных выбросов. В то время как процессы компостирования и вермикомпостирования способствуют выбросам парниковых газов, присутствие дождевых червей в сочетании с надлежащими методами управления, такими как периодическая аэрация и добавление наполнителей, может снизить эти выбросы. Также проводится оценка экономической целесообразности компостирования помета скота и птицы, которая показывает, что, хотя технология в целом экономически целесообразна, на ее успех влияют такие факторы, как рыночная стоимость органических удобрений и затраты, связанные с конкретной системой. Кроме того, ценность органических удобрений и возможность компенсации выбросов углерода при переработке питательных веществ имеют решающее значение для определения экономической устойчивости этих процессов. Этот метаанализ подчеркивает важность использования дождевых червей при компостировании навоза в качестве стратегии повышения как экологической устойчивости, так и экономической отдачи.
 	Роман Некрасов, Алексей Бутенко, Евгения Туаева, Магомед Чабаев, Константин Остренко, Иван Кутьин, Надежда Боголюбова, Юлия Боголюбова, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста», Подольск, Россия. **Название доклада:** Перспективы BSFL-конверсии зерноотходов в кормовые средства для свиней. **Аннотация:** Циркулярная экономика предлагает инновационные возможности для превращения сельскохозяйственных отходов в ценные продукты и сырье. Нами установлен высокий уровень биоконверсии питательных веществ из зерноотходов в биомассу личинок черной львинки (FCR, 2,56 г корма DM /г прироста). В высушенной биомассе личинок черной львинки высокое содержание сырого протеина (35,1%) и сырого жира (40,8%). Включение протеинового компонента питания, приготовленного из высушенной личинки чёрной львинки, стимулировало потребление комбикормов свиньями на 8,93% ($p<0,05$). Результат откорма свиней с использованием муки из чёрной львинки более привлекателен, так как итоговые показатели ADG, масса парной туши, убойный выход были выше контроля ($p<0,05$). Таким образом, использование зерноотходов в технологии выращивания чёрной львинки создает предпосылки к дальнейшему развитию циркулярной экономики переработки отходов с помощью инсектотехнологий и повышает устойчивость кормовой базы в свиноводстве.
	**Антонина Афанасьева, Владислав Сарычев**, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный аграрный университет» (Алтайский ГАУ), Барнаул, Россия. **Георгий Лаптев**, лаборатория молекулярной генетики и микробиомики, БИОТРОФ, Пушкин, Санкт-Петербург, Россия. **Лариса Ильина, Елена Йылдырым, Валентина Филиппова**, лаборатория молекулярной генетики и микробиомики, БИОТРОФ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный

	аграрный университет», Пушкин, Санкт-Петербург, Россия. **Название доклада:** Влияние кормовой добавки «Профит» на микробиом рубца черно-пестрых коров голштинской породы. **Аннотация:** Использование в рационе добавок, в том числе на основе пробиотических препаратов, способствует улучшению процессов пищеварения, нормализации баланса микрофлоры, обмена веществ и повышению продуктивности животных. Целью данной работы явился анализ микробиома рубца коров черно-пестрой голштинской породы при использовании ферментно-пробиотической кормовой добавки «Профорт». Коровам опытной группы скармливали 30,0 г пробиотика трехкратно в течение 15 дней, с перерывом 15 дней (всего дней опыта – 75). В результате по окончании эксперимента в опытной группе на уровне семейства были выявлены существенные достоверные различия по количеству таксонов целлюлозолитических бактерий: Oscillospiraceae, SR 1, Flavobacteriaceae и Weeksellaceae, а также таксонов лактатферментирующих бактерий. Таким образом, использование кормовой добавки «Профорт» в рационе высокопродуктивных лактирующих коров способствует повышению концентрации полезных микроорганизмов (целлюлозолитических, лактатутилизирующих) в рубце, сбраживающих промежуточные продукты распада компонентов корма с образованием летучих жирных кислот, необходимых для синтеза компонентов молока.
	Валентина Филиппова, Лариса Ильина, Елена Йылдырым, лаборатория молекулярной генетики и микробиомики, БИОТРОФ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», Пушкин, Санкт-Петербург, Россия. **Иван Малахов**, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», Пушкин, Санкт-Петербург, Россия. **Ксения Соколова, Екатерина Пономарева, Алиса Дубровина, Ирина Ключникова, Василий Заикин, Георгий Лаптев**, лаборатория молекулярной генетики и микробиомики, БИОТРОФ, Пушкин, Санкт-Петербург, Россия. **Андрей Дубровин**, Университет ИТМО, Санкт-Петербург, Россия. **Даррен Гриффин**, Школа биологических наук, Кентский университет, Кентербери, Кент, Великобритания; Подразделение по исследованию геномики животных и биоресурсов (подразделение исследований AGB), факультет естественных наук, Университет Касетсарт, Чатучак, Бангкок, Таиланд. **Михаил Романов**, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», Пушкин, Санкт-Петербург; Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста», Подольск, Россия; Школа биологических наук, Кентский университет, Кентербери, Кент, Великобритания; Подразделение по исследованию геномики животных и биоресурсов (подразделение исследований AGB), факультет естественных наук, Университет Касетсарт, Чатучак, Бангкок, Таиланд. **Название доклада:** Оценка эффективности микробиологических препаратов для консервирования силосованных растительных кормов в модельном эксперименте с использованием микробиомных и биоинформатических инструментов. **Аннотация:** Силосование является основным способом заготовки объемных кормов для крупного рогатого скота в условиях зоны

	рискованного земледелия. К этой зоне относятся Санкт-Петербург и Ленинградская область в силу их географического положения и высокой влажности. Для повышения эффективности ферментативных процессов при силосовании используют различные биопрепараты молочнокислых бактерий, состоящие из одного или нескольких штаммов. Однако биотехнологический потенциал молочнокислых бактерий, участвующих в ферментации силоса, остается недостаточно изученным. Таким образом, подбор микроорганизмов для использования в силосах всегда должен проводиться со всей строгостью и соответствовать определенным критериям. Целью данного исследования с использованием метагеномного секвенирования нового поколения (NGS) и биоинформатики была оценка эффективности применения монокультур штаммов молочнокислых бактерий (Lactobacillus plantarum 50 и Enterococcus faecium 46). Далее мы оценили возможность комбинирования этих штаммов для процесса силосования в модельном лабораторном эксперименте. В результате было показано, что наибольшая стабильность микробиома и высокая доля лактобактерий в силосованных кормах, наилучшие показатели pH и качество силоса достигаются при использовании комбинации штаммов (L. plantarum 50 + E. faecium 46).
 	Константин Остренко, Анастасия Овчарова, Иван Кутьин, Кирилл Кольцов, Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста» (ВНИИФБиП), Боровск, Россия. **Александр Дельцов, Владимир Максимов**, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма», Симферополь, Республика Крым, Россия. **Наталья Невкрытая**, Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени им. К.И. Скрябина, Москва, Россия. **Название доклада:** Влияние плодов кориандра и фенхеля на переваримость и усвояемость кормов у бычков в период выращивания. **Аннотация:** Высокая рентабельность в животноводстве может быть достигнута при использовании современных технологий в кормлении, физиологии и рациональном использовании природных ресурсов. Опыты с растительными эфирными маслами демонстрируют возможность использования натуральных продуктов, в частности, вторичных метаболитов растений, для воздействия на процессы брожения в рубце путем избирательного подавления отдельных видов микроорганизмов, при интенсивной стимуляции иммунной системы телят. Целью исследования было изучение влияния кормовых добавок технически обработанных плодов кориандра и фенхеля на усвояемость и азотсодержание кормов. Полученные в ходе исследования данные показали, что включение смеси технологически обработанных плодов кориандра и фенхеля в различных соотношениях в технологический цикл откорма улучшает показатели роста бычков голштинской породы. Эти данные свидетельствуют о том, что плоды и содержащиеся в них эфирные и жирные масла влияют на эффективность использования кормов. Так, показатели живой массы бычков в 7-месячном возрасте 3-й опытной группы (9 г плодов фенхеля и 32 г плодов кориандра), среднесуточный прирост был достоверно выше на 81,0% ($p<0,05$), валовой прирост на 83,0% ($p<0,05$) и прирост живой массы был выше на 35,6% ($p<0,05$), по сравнению с контрольной группой. Самая высокая переваримость питательных веществ корма также наблюдалась у бычков

	этой опытной группы. Бычки этой группы превзошли сверстников из контрольных групп по переваримости сухого вещества соответственно на 3,89% ($p<0,05$), сырого протеина – на 2,66% ($p<0,05$), сырого жира – на 2,01%, сырой клетчатки – на 4,78% ($p<0,05$) и безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) – на 2,72% ($p<0,05$). Таким образом, использование технически обработанных плодов кориандра и фенхеля обычно оказывает эффективное влияние на основные показатели переваримости и усвояемости питательных веществ кормов, что обеспечивает интенсивный рост и развитие.
	Татьяна Лашкова, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук» (СПб ФИЦ РАН), Санкт-Петербург, Россия. **Название доклада:** Использование озерного сапропеля в рационах коров в Новгородской области. **Аннотация:** Установлено положительное влияние фульвокислоты на процессы пищеварения. Переваримость сухого вещества, сырого протеина и сырого жира была выше контрольных значений. Использование кормовой добавки в рационе снизило количество патологий в послеотельный период, сократило сроки восстановления воспроизводительных функций на 24 дня и уменьшило количество случаев диареи у новорожденных телят на 40% относительно контрольных значений. Результаты исследований показали, что концентрация исследуемых продуктов обмена в крови животных в целом находилась в пределах нормальных значений, но имелись межгрупповые различия. Так, анализ показателей индекса протеина показал, что использование фульвокислоты в рационе в дозировке 25 мл привело к снижению его показателя ниже рекомендуемых значений и составило 0,84 против 0,9 в контрольной и первой опытной группах. Снижение соотношения АСТ/АЛТ в опытных группах, особенно в первой, можно расценивать как уменьшение патологических изменений в печени и проявление гепатопротекторного лечебного эффекта фульвокислоты. Изучение экспериментальных данных позволяет сделать вывод, что использование фульвокислоты в рационах глубокостельных коров не оказало критического влияния на состав сыворотки крови. Полученные результаты позволяют рекомендовать фульвокислоту для использования в рационах глубокостельных коров в хозяйствах Северо-Западного региона в количестве 20 мл на голову в сутки.
	Сусанна Мирзабекян, Марин Балаян, Лилит Малхасян, Сюзанна Абрамян, Астхик Пепоян, Анаит Манвелян, кафедра безопасности пищевых продуктов и биотехнологий, Армянский национальный аграрный университет; Международная ассоциация по улучшению здоровья человека и животных, Ереван, Армения. **Айкуш Батикян, Наталья Арутюнян, Сергей Цпнецян**, кафедра безопасности пищевых продуктов и биотехнологий, Армянский национальный аграрный университет, Ереван, Армения. **Название доклада:** Корреляция между физико-химическими показателями молока и риском бактериального заражения: исследование на примере Армении. **Аннотация:** Молоко является важным компонентом питания человека, и его безопасность и качество зависят от его физико-химических параметров, включая pH, содержание жира и белка, концентрацию лактозы и температуру замерзания. Эти факторы влияют на микробную стабильность и риск бактериального заражения. В этом исследовании изучается корреляция между составом молока и риском микробного заражения путем анализа 70 образцов молока из армянских супермаркетов. Физико-химические свойства образцов оценивались с

	помощью анализатора молока Lactoscan, в то время как микробный состав определялся с помощью классических методов подсчета бактерий и компактной системы VITEK® 2 ID/AST. Результаты показывают, что более низкие уровни pH (например, 6,64–6,67) благоприятствуют молочнокислым бактериям, которые могут способствовать естественному сохранению, тогда как более высокие уровни pH (например, 6,78-6,87) увеличивают восприимчивость к бактериям порчи, таким как Pseudomonas spp. и Bacillus spp. Кроме того, более высокое содержание лактозы коррелировало с наличием видов Lactobacillus и Bifidobacterium, которые считаются полезными. Важно отметить, что ни в одном из образцов не было обнаружено патогенных бактерий (например, Salmonella, E. coli, Listeria monocytogenes), что подтверждает эффективность пастеризации. Эти результаты подчеркивают важность физико-химических свойств в воздействии на микробный состав и необходимость строгих условий хранения для минимизации рисков порчи.
	Константин Остренко, Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста» (ВНИИФБиП), Боровск, Россия. **Название доклада:** Эфиромасличные культуры в животноводстве как стимуляторы пищеварения и иммунитета. **Аннотация:** Интенсивное животноводство невозможно представить бес применения новых биологических веществ природного, биотехнологического и химического происхождение. Для получения высококачественной продукции приоритет необходимо отдавать продуктам биотехнологического и природного происхождения, полученным с использованием современных технологий. В последнее время было проведено множество исследований для оценки использования продуктов получаемых из эфиромасличных культур для стимуляции иммунной, пищеварительной системы и влияющей на микробиоту животных. Вторичные метаболиты растений, в том числе эфирных масел (ЭМ), а также жирные масла, содержащиеся в плодах, в качестве натуральных кормовых добавок для жвачных животных и для использования их потенциала для повышения эффективности рубцовой ферментации. Вторичные метаболиты эфиромасличных культур оказались очень перспективными соединениями, поскольку они избирательно воздействуют на микробиом рубца у жвачных, активизируют распад белка как в исследованиях in vitro, так и в исследованиях in vivo. Исследования по изучению основных компонентов эфиромасличных культур должны быть направлены на выявление активных и полезных соединений и их потренированные комбинации, оптимизацию доз и использование комплексного подхода на уровне фермы с упором на благополучие животных, продуктивность и экономическую выгоду.
	Александра Дыдыкина, ФГБУН ФИЦКИА УрО РАН, Архангельск, Россия. **Название доклада:** Мониторинг качества молока холмогорских коров в условиях Архангельской области. **Аннотация:** Мониторинг качества молока холмогорских коров в условиях Архангельской области проводили в условиях круглогодового привязного содержания и кормления коров по графику. В среднесуточных пробах молока определяли массовые доли жира, белка, лактозы, сухого вещества, СОМО, содержание мочевины, и соматических клеток. Установлено, что массовая доля жира и белка в молоке холмогорских коров варьировала в зависимости от сезона года

	и стадии лактации. Отмечена тенденция к снижению жирности молока в летний период на 0,19%, что, вероятно, связано с изменением структуры рациона и увеличением доли сочных кормов. Повышенное содержание соматических клеток в ряде проб свыше 250 тыс./мл указывало на наличие субклинического мастита, требующего проведения диагностических и лечебных мероприятий. Содержание мочевины в молоке, как индикатор протеинового питания, также демонстрировало колебания. Высокие значения мочевины (до 49 мг%) свидетельствовали о переизбытке протеина в рационе, что может негативно сказываться на репродуктивной функции коров и экономике производства. Низкие значения (до 14 мг %), напротив, указывали на дефицит протеина, снижающий молочную продуктивность. Установлено, что до 50 % коров на раздое поражено различными нарушениями обмена веществ (ацидоз, кетоз). Комплексный анализ качества молока показал, что в стадах требуется оптимизация рационов кормления холмогорских коров, направленная на повышение качества молока и улучшение здоровья животных.
	Виктор Лемешевский, Полесский государственный университет, Пинск, Республика Беларусь. **Название доклада:** Обеспечение субстратами энергетических процессов у быков при разных уровнях обменного протеина. **Аннотация:** Продуктивность животных и качество продукции зависят от состава конечных продуктов переваривания кормов в желудочно-кишечном тракте, которые, поступая в ткани организма, используются в качестве субстратов для тканевых ферментов, формирующих определенную направленность обменных процессов. Цель исследования: изучить особенности использования субстратов в энергетическом обмене при разных уровнях и соотношениях азотсодержащих веществ в рационе холмогорских бычков. Материалы и методы. Исследования проводились на 4 бычках холмогорской породы методом латинского квадрата в возрасте 7-8 месяцев, исходная живая масса бычков составляла 147,3 кг. Животные получали в рационе 4 различных уровня обменного протеина: 7,80; 8,06; 8,40 и 8,60 г/МДж обменной энергии. В конце каждого месячного периода опыта, перед кормлением и через 3 часа после него, изучались показатели газоэнергетического обмена масочным методом и количественный вклад основных групп субстратов в энергетический обмен (в величину теплопродукции). Результаты. Эффективность использования субстратов в энергетическом обмене оценивалась по результатам изучения влияния разного уровня обменного протеина в рационе бычков холмогорской породы в период выращивания. Эффективное использование обменной энергии и аминокислот на прирост живой массы установлено при уровне обменного протеина в рационе 8,2 г/МДж обменной энергии. Показано снижение вклада обменной энергии и аминокислот в прирост продукции при величине обменного протеина 8,5 г/МДж обменной энергии.
Устная онлайн сессия 4: Математическое обеспечение и дистанционный мониторинг	
	Валентина Максимова, Татьяна Макаровских, Александр Жулев, Никита Левченко, Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия. **Название доклада:** Алгоритмы детекции заросших лесом земель региона по данным NDVI. **Аннотация:** В последние десятилетия в связи с повышением среднесуточной температуры воздуха и отсутствием осадков участились случаи лесных пожаров в Сибири и на Урале. В результате возникает необходимость пополнения баланса земель лесного фонда с использованием для этого оперативных средств. Известно также, что сельское хозяйство имеет довольно большие площади заросших земель,

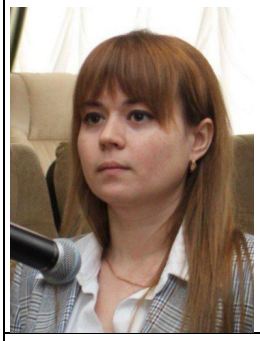
	что является одной из наиболее серьезных экономических и экологических проблем. В статье рассматривается интеллектуальная информационная система «УралГИС-Агро», предназначенная для информационно-аналитической поддержки агропромышленного комплекса Челябинской области. Предложены алгоритмы поиска заросших сельскохозяйственных угодий и распознавания их как заросших хвойными лесами, основанные на анализе динамики изменения вегетационного индекса по данным дистанционного зондирования. Результаты работы модуля позволили определить площади заросших сельскохозяйственных угодий и рассчитать выгоду для региона в случае перевода этих земель в лесной фонд, а также оценить возможные затраты на восстановление этих земель для сельского хозяйства. Наличие актуальной информации о сельскохозяйственных угодьях, заросших хвойной растительностью, позволяет определить дальнейшее развитие аналитического модуля «Рациональное использование заросших сельскохозяйственных угодий».
	Виктор Горный, Ольга Балун, Андрей Киселев, Андрей Тронин, Елена Шкодина, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук» (СПб ФИЦ РАН), Санкт-Петербург, Россия. **Игорь Смирнов**, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, Великий Новгород, Россия. **Название доклада:** Спутниковое картирование энтальпии почвы для выращивания сорго в нечерноземной зоне (на примере Новгородской области). **Аннотация:** Изменение климата привело к возможности внедрения теплолюбивых, высокоурожайных культур в нечерноземном регионе России. Однако не все районы этого региона достигли необходимого для этих культур градусо-дня вегетации. Целью данного исследования является выявление с помощью спутниковой тепловизионной съемки территорий с повышенной энтальпией почвы как шага на пути внедрения этих культур в регионе. Известно, что теплообеспеченность почвы зависит от многих факторов. Поэтому важно выявить наиболее подходящие сельскохозяйственные угодья для внедрения теплолюбивых растений экономически эффективным способом. С 2016 года в этом регионе проводятся агроэкологические испытания теплолюбивых культур сорго. Эти данные многолетних исследований легли в основу составления прогнозных карт потенциальной урожайности сорговых культур на сельскохозяйственных угодьях и определения перспективных участков для возделывания. При создании прогнозных карт использовались многолетние архивы цифровых данных тепловизионной спутниковой съемки, проведенной в Новгородской области за последние 20 лет. Выявлены закономерности пространственно-временной изменчивости теплообеспеченности сельскохозяйственных угодий Новгородской области. Сделан вывод о возможности применения разработанной технологии и для других теплолюбивых сельскохозяйственных культур.
	Евгений Митрофанов, Иван Блеканов, Алексей Мартемьянов, Евгений Кручинин, Родион Ахрамеев, Ольга Митрофанова, Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия. **Михаил Архипов**, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук» (СПб ФИЦ РАН), Санкт-Петербург, Россия. **Название доклада:** Мультиагентная сельскохозяйственная роботизированная система для точного мониторинга урожая.

	Аннотация: В данной работе основное внимание уделяется автоматизации производства сельскохозяйственных культур путем предложения интегрированной роботизированной системы для сбора и анализа данных с агропромышленных полей. Система состоит из робота, приложения для компьютера или планшета для управления роботами и просмотра аналитической информации, а также сервера, оснащенного передовыми моделями искусственного интеллекта для углубленного анализа данных, полученных от роботов, что облегчает генерацию агрономических рекомендаций. Целью данной работы является создание комплексной системы, которая автоматически собирает данные с использованием современных датчиков, обрабатывает их и анализирует в режиме реального времени. Прототип разрабатывается с учетом его дальнейшего использования на сельскохозяйственных полях перед посевом картофеля или пшеницы. В статье подробно описываются структурные особенности робота, его компоненты и технические решения, использованные при разработке. Была разработана 3D-модель конструкции робота со свойствами деформации. В ней также представлена архитектура программного обеспечения, которая объединяет всю систему в единый операционный механизм, учитывающий различные аспекты, включая соображения безопасности. Кроме того, был предложен общий рабочий конвейер робота.
	Алексей Степанов, Дальневосточный научно-исследовательский институт сельского хозяйства, Хабаровск, Россия. **Елизавета Фомина**, Дальневосточный научно-исследовательский институт сельского хозяйства; Вычислительный центр ДВО РАН, Хабаровск, Россия. **Артем Бордаков, Константин Дубровин, Любовь Илларионова**, Вычислительный центр ДВО РАН, Хабаровск, Россия. **Название доклада:** Использование спутниковых и БПЛА снимков для оценки засоренности посевов сои. **Аннотация:** Оценка неоднородности сельскохозяйственных культур, включая участки с сорной растительностью, является важной задачей в точном земледелии. Для анализа засоренности соевых полей в Хабаровском крае использовались данные Sentinel-2 за 2022-2024 годы и ежемесячные снимки с БПЛА DJI Mavic 3M за 2024 год. На основе аппроксимации рядами Фурье были построены недельные временные ряды NDVI. Для идентификации засоренных участков сои анализировались характеристики сезонной кривой NDVI, в частности ширина пика на половине (d1/2) и трех четвертях (d3/4) высоты. Установлено, что в Хабаровском крае средние значения d1/2 составляли 119.3-128.4 для сильно засоренных полей и 81.1-92.2 для слабозасоренных, а d3/4 – 72.6-84.2 и 50.1-57.8 соответственно. Эти различия оказались статистически значимыми ($p < 0.05$). Экспериментальные данные по засоренным участкам сои в Приморском крае подтвердили соответствие пиков NDVI указанным диапазонам. На основе ежемесячной съемки экспериментального участка сои в Хабаровском крае (DJI Mavic 3M, 2024 год) было установлено, что неоднородности, связанные с сорной растительностью, можно выявлять в конце июня – начале июля до смыкания рядков культуры. Анализ аппроксимированных рядов NDVI показал различия параметров d1/2 и d3/4 между контрольными и обработанными гербицидами делянками. Дальнейшее развитие метода будет направлено на ранний прогноз параметров кривой NDVI и их сопоставление с данными по слабозасоренным полям предыдущих лет.

	Вячеслав Зеленцов, Виктор Мочалов, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук» (СПб ФИЦ РАН), Санкт-Петербург, Россия. **Наталья Лапицкая**, Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Минск, Республика Беларусь. **Название доклада:** Методология оценки качества данных многоспектральной космической съемки при мониторинге элементов ландшафта. **Аннотация:** Для определения типов и текущего состояния сельскохозяйственных полей все чаще используются методы автоматизированной обработки многоспектральных космических снимков. Одной из наиболее актуальных задач является семантическая сегментация элементов ландшафта в пределах исследуемой сцены на основе алгоритмов машинного обучения. Известны различные алгоритмы для решения этой задачи, однако проблема оценки качества результатов обработки требует более качественного подхода к решению. В данной работе рассматриваются показатели, характеризующие качество результатов тематической обработки данных съемки при мониторинге состояния сельскохозяйственных полей на примере полей, предназначенных для заготовки кормов. Представлена методика оценки качества обработанных данных многоспектральных космических снимков. Приведен перечень и численные значения основных показателей качества для идентификации состояния сельскохозяйственных полей с учетом данных наземного обследования и значений гиперпараметров в алгоритмах машинного обучения. Предложены обобщенные показатели качества результатов обработки. Подчеркнута роль обоснованного выбора исходных данных для оценки качества обработанных результатов съемки. При формировании исходных данных применен математический аппарат нечеткой кластеризации, а при уточнении исходных данных учтена степень принадлежности элементов ландшафта к выбранному кластеру. Представленная методика может быть также применена для определения видов и прогнозирования урожайности сельскохозяйственных культур, выявления заболеваний и решения других задач сельскохозяйственного производства.
	Валерий Захаров, Борис Соколов, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук» (СПб ФИЦ РАН), Санкт-Петербург, Россия. **Андрей Миронов**, Федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского» Министерства обороны Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия. **Фу Минглей**, Колледж информационной инженерии Чжэцзянского технологического университета, Ханчжоу, Китай. **Название доклада:** Многофакторное прогнозирование урожайности кормовой пшеницы. **Аннотация:** В статье предлагается переход от реактивного мониторинга состояний сложных агробиотехнических объектов (САБО) к проактивному мониторингу. Он предполагает либо превентивную оценку состояний САБО (с заданными интервалами мониторинга), либо предиктивную (непрерывную) оценку, анализ, диагностику и упреждающее многомерное прогнозирование. Целью является обнаружение, локализация и предотвращение непредвиденных нарушений жизнедеятельности агробиологических и технических элементов и подсистем САБО вследствие заболеваний (для

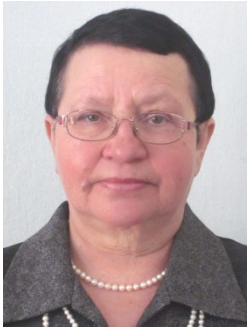
	агробиологических объектов), отказов и неисправностей (для технических объектов). Ключевым компонентом как проактивного управления, так и мониторинга состояния САБО является многомерное прогнозирование, учитывающее присущие запаздывания в обратных связях систем проактивного мониторинга и управления. В статье вводится новая концепция многофакторного многомодельного адаптивного прогнозирования параметров состояния САБО. Эта концепция предполагает: во-первых, унификацию разнородной по способам получения и представления информации мониторинга; во-вторых, применение многомодельного подхода к построению комбинированной многофакторной модели прогнозирования показателей состояния КАБО; в-третьих, адаптивность многомодельной комплексной структуры многофакторного адаптивного прогнозирования к количеству и качеству исходных данных мониторинга и свойствам прогнозируемых процессов. Приведен пример реализации концепции при прогнозировании урожайности фуражной пшеницы.
	Борис Соколов, Александр Спесивцев, Александр Семенов, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук» (СПб ФИЦ РАН), Санкт-Петербург, Россия. **Наталья Лапицкая**, Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Минск, Республика Беларусь. **Название доклада:** Учет НЕ-факторов в сложных моделях сельскохозяйственного производства. **Аннотация:** На конкретном примере решения задачи создания и использования комплексной модели планирования функционирования трудноформализуемого агротехнологического процесса заготовки травяных кормов проведен анализ причин проявления комплекса НЕ-факторов, существенно влияющих на устойчивость рассматриваемого процесса производства кормов. Сочетание оперативно-календарной логико-динамической модели, представленной системой дифференциальных уравнений, с нечетко-вероятностными моделями, описывающими объемно-ресурсное планирование и синтезированными на основе экспертных знаний прогнозирования урожайности и качества трав, позволяет решать масштабную многопараметрическую задачу теории графиков отдельных этапов заготовки трав на силос. При моделировании фиксируются следующие НЕ-факторы: неопределенность, размытость, недоопределенность, неточность и т. д. На уровне общего описания комплексной модели дополнительно выделены и формально описаны следующие ее свойства: некорректность, неточность, неадекватность модели и неоднозначность интерпретации результатов моделирования. В области искусственного интеллекта моделирование НЕ-факторов имеет первостепенное значение. Это обусловлено тем, что интеллектуальные технологии направлены на решение творческих задач в условиях существенной неопределенности, неполноты, неточности и размытости исходных данных и связей между ними при моделировании сложных объектов в различных предметных областях. Такие объекты справедливо относят к трудноформализуемым и слабоструктурированным. Показано и обосновано, что использование нечетко-вероятностного и логико-динамического подходов позволяет успешно выявлять, распознавать причины проявления и преодолевать негативное влияние большинства НЕ-факторов, что существенно повышает качество моделирования трудноформализуемого сельскохозяйственного производства в целом и оперативно-календарного планирования процессов заготовки трав на силос в частности.

	Александр Мачихин, Научно-технологический центр уникального приборостроения Российской академии наук, Москва, Россия. **Название доклада:** Дистанционный мониторинг состояния растений с помощью спектральных видеосистем. **Аннотация:** Своевременное определение параметров агроценоза позволяет оптимизировать агротехнологические приемы для повышения питательной ценности продукции и экономической эффективности производства, а также снижения экологической нагрузки. Такой мониторинг в масштабе больших посевных площадей требует высокопроизводительных и бесконтактных методов и средств оценки состояния растений при их росте и развитии. В рамках доклада будут представлены результаты разработки и апробации отечественных видеоспектрометров (гипер- и мультиспектральных камер) при решении задач оценки пространственного распределения содержания пигментов в растениях и параметров работы фотосинтетического аппарата, обнаружения стрессовых состояний и начала развития заболеваний сельскохозяйственных культур, определения агрохимических свойств почвы и пр.
	Лай Нин, Институт сельскохозяйственного оборудования Академии сельскохозяйственных наук Синьцзян-Уйгурского автономного района, Урумчи, Китай. **Название доклада:** Мониторинг и диагностика азотного питания и мучнистой росы озимой пшеницы при капельном орошении с использованием беспилотного дистанционного зондирования. **Аннотация:** Представляем метод мониторинга содержания азота и мучнистой росы на сельскохозяйственных полях с использованием беспилотного летательного аппарата (БПЛА), оснащенного мультиспектральной камерой для оптического дистанционного зондирования, с последующим анализом спектральных изображений. На конкретном примере выращивания озимой пшеницы с капельным орошением мы детально рассмотрим этапы исследования.
 	Рашид Курбанов, Наталья Захарова, Александр Фокин, ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, Москва, Россия. **Название доклада:** Метод оценки профиля поверхности почвы по данным аэрофотосъемки. **Аннотация:** В методе представлен алгоритм по оценке профиля поверхности почвы на основе данных аэрофотосъемки. Предложенный метод является значительным шагом вперед в области исследований по мониторингу почвообработки дистанционным способом. Метод основан на использовании БВС, что значительно расширяет возможности сбора данных о почве и ее характеристиках. Данный метод имеет важное значение для эффективного внедрения цифровых технологий в сельском хозяйстве.

	
	Александр Жешко, РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», Минск, Республика Беларусь. **Название доклада:** Результаты исследования физико-механических свойств минеральных удобрений для моделирования методом дискретных элементов. **Аннотация:** Эффективное применение твердых минеральных удобрений является одной из наиболее актуальных задач современности и ее решение будет гарантировать продовольственную безопасность населения. Одним из наиболее существенных ресурсов повышения эффективности минеральных удобрений является качественное распределение их по поверхности поля. Современные машины, оснащенные центробежными дисками, способны равномерно вносить удобрения, однако штанговые рабочие органы являются более эффективными, что позволяет распределять удобрения с коэффициентом вариации, не превышающим 7 %. Важнейшим преимуществом штанговых машин является их пригодность для компенсационного внесения удобрений с изменением нормы внесения не только по ходу движения агрегата, но также по ширине захвата. Также перспективным способом повышения эффективности применения минеральных удобрений является внутри-почвенное их внесение, что позволяет свести к минимуму снос ветром, снизить потери азота и фосфора. Для повышения качества распределения удобрений рабочими органами необходимо реализовать экспериментально-теоретические исследования по обоснованию основных конструктивно-технологических параметров рабочих органов с учетом взаимодействия их с потоком частиц удобрений. Незаменимыми инструментами для этих целей являются программные приложения моделирования методом дискретных элементов. Важнейшими исходными данными, влияющими на точность вычислений, является информация о физико-механических свойствах применяемых в настоящее время твердых минеральных удобрений. В этой связи целью настоящей работы стало изучение недостающих для моделирования физико-механических свойств.
	Наталья Иванова, ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет», Институт экологической и сельскохозяйственной биологии (Х-BIO), научно-исследовательская лаборатория фотоники и микрофлюидики, Тюмень, Россия. **Название доклада:** Оптимизация применения сельскохозяйственных ПАВ методами ИК термографии и компьютерной обработки. **Аннотация:** Рациональное использование ПАВ в составах пестицидов является важным шагом на пути к снижению экологических рисков и обеспечению безопасности пищевых продуктов. Точное измерение области смачивания листьев распыляемыми каплями и времени жизни капель является основой оптимизации расхода ПАВ и их корректного применения в заданных условиях. Однако неравномерное растекание капель по шероховатым, химически неоднородным поверхностям листьев осложняет идентификацию области покрытия методами оптической видео/фотофиксации, приводя в результате к некорректной

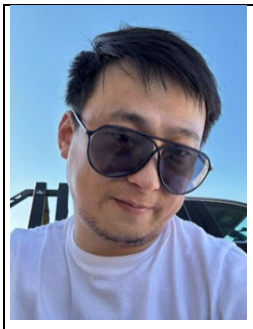
	оценке действия ПАВ и препарата в целом. Кроме этого отсутствие единого комплекса для измерения, обработки и хранения данных эксперимента затрудняет оптимизацию скрининга ПАВ. Мы предлагаем комплексный подход к решению задачи на основе инструментов инфракрасной (ИК) термографии и алгоритмов обработки изображений и поиска оптимальной дозировки ПАВ, реализованных в модульной компьютерной программе с базой данных. Высокая чувствительность ИК детекторов к колебаниям температуры, вызванным испарением капель спреев, позволяет детектировать невидимые в оптическом диапазоне области смачивания листа. На примере кремнийорганического ПАВ в составе фунгицидов и инсектицидов на листьях ячменя мы показали, что ИК термография обнаруживает почти в 5 раз большую область смачивания по сравнению с измеренной в видимом спектральном диапазоне, и в 1.5 раза дольше время жизни смачивающей пленки препаратов. Это позволяет существенно скорректировать оптимальную дозировку ПАВ, которая определяется как точка пересечения линейных аппроксимаций зависимости эффективной смоченной площади и времени жизни капли от концентрации ПАВ. Оцененный на листьях ячменя диапазон оптимальных дозировок кремнийорганических ПАВ для фунгицидов оказался в два раза меньше рекомендуемого производителями, а для инсектицидов – ниже рекомендуемого уровня. Предлагаемый подход реализуется в едином программном пакете, включающем модуль измерения площади смачивания листьев по оптическим и ИК изображениям, модуль построения и анализа кривых смачивания и измерения параметров полного времени жизни капли, скорости движения границ, относительных параметров времени для каждой стадии смачивания, модуль базы данных со всеми исходными материалами и возможностью их систематизации. Предложенная методика определения оптимальных концентраций ПАВ на основе ИК термографии и модульный программный пакет обработки, анализа и хранения данных могут применяться для уточнения и адаптации нормативной базы по использованию кремнийорганических ПАВ в растворах пестицидов.
	Александр Спесивцев, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук», Санкт-Петербург, Россия. **Название доклада:** Особенности «мягких оценок» и «мягких измерений» экспертных знаний для моделирования состояния сложных объектов сельского хозяйства. **Аннотация:** В условиях цифровизации сельского хозяйства необходимы новые подходы к научным исследованиям при построении аналитических выражений как наиболее способствующих компьютеризации широкого спектра конкретных прикладных задач. Существенная неопределенность сельскохозяйственной информации вынуждает принимать решения преимущественно человеком. Такое положение приводит к использованию экспертных знаний в качестве материала для построения математических моделей. Для этого наиболее удобным является нечетко-возможностный подход, способный вербальную экспертную информацию формализовать аналитическим выражением. В данной работе он использован для построения нечетко-возможностной модели состояния экологической безопасности фермы крупного рогатого скота. На каждом этапе построения модели выявлялись и интерпретировались понятия «мягких оценок», «мягких измерений» и НЕ-факторов как неизбежных атрибутов проводимого исследования. Полученная адекватная модель позволила сделать вывод, что степень сохранности азота при утилизации и использовании является

	универсальным количественным показателем экологической устойчивости фермы.
Устная сессия 5: Биологизация растениеводства	
	Татьяна Зюбанова, Елена Акимова, Сибирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства и торфа – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий Российской академии наук, Томск, Россия. **Оксана Минаева**, Сибирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства и торфа – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий Российской академии наук; Томский государственный университет, Томск, Россия. **Егор Дюкарев**, Институт мониторинга климатических и экологических систем Сибирского отделения Российской академии наук (ИМКЭС СО РАН), Томск, Россия. **Наталья Терещенко**, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Томск, Россия. **Название доклада:** Влияние растительных остатков и дождевых червей Eisenia Fetida на урожайность салата-латука. **Аннотация:** Современные тенденции к увеличению производства сельскохозяйственных культур и, соответственно, увеличению объемов растительных остатков требуют изучения возможности объединения минерализации органических отходов и получения сельскохозяйственного урожая. Целью исследования была оценка продуктивности салата в микрокосмах в зависимости от внесенных растительных остатков в торфяной субстрат и наличия дождевых червей Eisenia fetida в микрокосмах. Эксперименты проводились в контролируемых лабораторных условиях (температура, влажность, интенсивность освещения и фотопериод). Микрокосмы представляли собой емкости (объем 2000 мл) с торфом (800 граммов), в которые вносились растительные остатки (7%), а также начальные популяции дождевых червей Eisenia fetida (двенадцать шт. на микрокосм). В ходе эксперимента оценивались параметры развития растений, урожайность салата, популяции дождевых червей и выбросы CO2 с поверхности субстрата. Было обнаружено, что внесение растительных остатков, таких как пшеничная солома, картофельная ботва и листья капусты, а также дождевых червей E. fetida в микрокосмы повышало продуктивность салата. Внесение растительных остатков и дождевых червей одновременно во время роста салата не привело к существенному снижению продуктивности растительной системы. Ускорение минерализации растительных остатков в присутствии дождевых червей наблюдалось за счет увеличения выбросов CO2 с поверхности субстрата с дождевыми червями. Наибольшая продуктивность салата, увеличение популяции дождевых червей и производство вермикаста были достигнуты в микрокосмах с внесением остатков картофеля и капусты в торфяной субстрат.
	Андрей Кухаренко, Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, Краснодар, Россия. **Название доклада:** Биологизированные технологии ведения сельского хозяйства как фактор развития сельских территорий Краснодарского края. **Аннотация:** Автором проанализирован современный этап развития сельскохозяйственной культуры. Установлено, что за период с 1990 по 2022 год в Российской Федерации произошло снижение объемов внесения минеральных удобрений на сельскохозяйственные угодья – с 9,9 млн тонн до 3,4 млн тонн, объем органических удобрений за этот период сократился более чем в пять раз – с 389,5 млн тонн до 70,2 млн тонн, что

	свидетельствует о сокращении мероприятий по повышению плодородия почв. Бесконтрольное захоронение биологических отходов сельскохозяйственной и лесной промышленности ставит под угрозу экологическую и санитарно-эпидемиологическую безопасность территорий, на которых они размещены. В связи с этим перспективной является отрасль биотехнологии, связанная с компостированием органических отходов. В результате переработки отходы животноводства и птицеводства превращаются в вермикомпост или компост. Автором проведены эксперименты по анализу прироста запасов питательных веществ при использовании биологизированной технологии выращивания зерновых культур, сахарной свеклы, подсолнечника, кукурузы, а также эффективности биологического способа переработки соломы и растительных остатков. Кроме того, проведено сравнение экономического эффекта биологизированной и промышленной технологии выращивания зерновых культур. По результатам исследований разработана технология применения биопрепаратов на примере различных сельскохозяйственных культур, а также внедрена биологизированная технология земледелия по переработке послеуборочных остатков.
	**Людмила Тиранова, Александр Тиранов, Александр Григорьев**, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук» (СПб ФИЦ РАН), Санкт-Петербург, Россия. **Название доклада:** Влияние новых микробиологических удобрений – почвенного азота и фосфора – на урожайность и качество клубней картофеля. **Аннотация:** Изучена эффективность двух способов применения микробиологических препаратов Арксойл Азот и Арксойл Фосфор (обработка клубней перед посадкой, опрыскивание вегетирующих растений на высоте до 30 см) в Новгородской области на дерново-подзолистой почве (84% площади пашни). Установлено, что использование в технологиях биоудобрений позволило повысить урожайность клубней картофеля и содержание в них крахмала у сорта Мемфис на 16 и 20% и 1,8 и 1,6%, у сорта Коломбо на 17 и 22% и 0,8 и 1,0% относительно контроля соответственно. Получены клубни картофеля с содержанием нитратов в сырой продукции ниже 108 мг/кг. Наибольшая прибавка урожая при возделывании среднеранних сортов картофеля Мемфис и Коломбо – 5,5 и 6,1 т/га по отношению к контролю получена при некорневой обработке растений биопрепаратами. В этих вариантах опыта получена высокая окупаемость затрат на биоудобрения 13,7 и 14,8 руб. на 1 руб. затрат. Кроме того, товарность клубней и урожайность столового картофеля увеличились у сорта Мемфис на 6,0% и 9,0%, у сорта Коломбо на 7,1% и 9,1% при рентабельности производства 99% и 106% соответственно. Обработка клубней картофеля перед посадкой биоудобрениями обходится в 1,5 раза дороже некорневой обработки, при этом окупаемость одного рубля затрат на биоудобрение при обработке составила 5,8 руб. по сорту Мемфис и 6,5 руб. по сорту Коломбо.
	Оксана Кремнева, Алена Нестерова, Артем Пономарев, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр биологической защиты растений», Краснодар, Россия. **Дарья Назаренко, Игорь Давлетбаев**, Группа компаний «Биоиноватик», Краснодар, Россия. **Название доклада:** Эффективность биологических препаратов против комплекса грибных болезней на пшенице озимой. **Аннотация:** Традиционные химические методы борьбы с возбудителями пшеницы негативно воздействуют на окружающую среду. Поэтому необходимы альтернативные способы защиты

	растений, например, использование экологически безопасных биопрепаратов на основе микроорганизмов. Целью данных исследований являлось изучить биологическую эффективность фунгицидов на основе микроорганизмов против комплекса грибных болезней на пшенице озимой. Исследования проводились в 2023-2024 гг. на опытных полях Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр биологической защиты растений» (ФГБНУ ФНЦБЗР), на сортах пшеницы озимой Алексеич и ГРОМ. В результате исследований показана достаточная эффективность биологических фунгицидов против комплекса листовых болезней на пшенице озимой. Эффективность препаратов против мучнистой росы составила от 45 % для Оргамика Ф до 64 % для препаратов Псевдобактерин-3 и Системика М. Против септориозной пятнистости наиболее эффективным оказался препарат Оргамика Ф (60 %), эффективность препаратов Псевдобактерин-3 и Оргамика С составила 40 и 47 %, соответственно. Против возбудителя желтой пятнистости (Tan spopt) препараты показали достаточную эффективность: Оргамика Ф до 74 %, Псевдобактерин-3 до 66 %, Системика М до 64 %, Оргамика С до 56 %. Против бурой ржавчины наилучшая эффективность показана для препарата Системика М – до 56 % и Оргамика Ф до 49,7 %. В результате применения препаратов отмечена прибавка урожая для всех вариантов: от 2,9 % (для Оргамика С) до 9,3 % (для Оргамика Ф). Таким образом, препараты Псевдобактерин-3, Оргамика С, Системика М, Оргамика Ф обладают достаточной эффективностью от комплекса листовых болезней при их 3-х кратном применении на посевах пшеницы озимой.
 	Ксения Гасиян, Оксана Кремнева, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр биологической защиты растений», Краснодар, Россия. **Название доклада:** Изучение взаимосвязи между уровнем заражения спорами и развитием грибных болезней листьев на посевах озимой пшеницы. **Аннотация:** Пшеница является важнейшей и наиболее распространенной сельскохозяйственной культурой в мире. Болезни листьев, вызываемые грибковыми патогенами, ежегодно приводят к снижению урожайности пшеницы на 15-20%, а в эпифитотийные годы на 40-70%. Традиционный мониторинг, основанный на визуальной оценке развития и распространения болезней сельскохозяйственных культур, требует больших затрат времени и труда и не всегда отличается высокой точностью из-за больших площадей производства. Внедрение в сельское хозяйство технических средств и информационных программ позволит значительно ускорить процесс прогнозирования и разработки защитных мероприятий. Использование данных о численности спор фитопатогенов в посевах в качестве порогового значения для профилактических обработок фунгицидами поможет решить эту проблему. При раннем выявлении инфекции в небольших количествах возможно применение биологических фунгицидов, способных подавлять развитие болезней и сохранять окружающую среду. Целью исследований является определение корреляции между уровнем зараженности спорами и развитием грибковых болезней листьев на посевах озимой пшеницы.

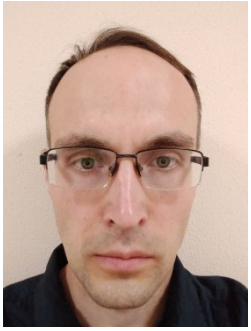
	Ихэ Цзи, Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова, Минск, Республика Беларусь. **Виктор Лемешевский**, Полесский государственный университет, Пинск, Республика Беларусь; Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста», Боровск, Россия. **Ин Ли**, Больница Баоган, Внутренняя Монголия, Китай. **Название доклада:** Определение компонентов и свойств эфирного масла фенхеля. **Аннотация:** В данной статье изучается состав и свойства эфирного масла фенхеля (Foeniculum vulgare Mill.). Эфирное масло фенхеля было извлечено методом паровой дистилляции, а его составные компоненты были качественно и количественно проанализированы с помощью газовой хроматографии-масс-спектрометрии (ГХ-МС); стабильность основных компонентов при различном времени освещения была изучена с помощью инфракрасной спектроскопии с преобразованием Фурье (ИКФУР). Мы обнаружили, что основным химическим компонентом эфирного масла фенхеля был транс-анетол с содержанием до 92,03%. Кроме того, были протестированы антибактериальные эффекты эфирного масла фенхеля и его основных компонентов на условно-патогенные микроорганизмы. Эфирное масло фенхеля оказало хорошее ингибирующее действие на два выбранных грамположительных условно-патогенных микроорганизма, в то время как ингибирующее действие на два грамотрицательных условно-патогенных микроорганизма было вторым. Результаты исследования дают экспериментальную основу для дальнейшей разработки и использования фенхеля.
 	Виктор Лемешевский, Полесский государственный университет, Пинск, Республика Беларусь; Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста», Боровск, Россия. **Юй Тин, Чжао Сяопин, Чжу Ю**, Полесский государственный университет, Пинск, Республика Беларусь. **Название доклада:** Изучение экстракта картофеля как многофункционального носителя лекарственных средств. **Аннотация:** В последние годы натуральные носители лекарств привлекли к себе пристальное внимание из-за их биосовместимости и универсальности. Картофельный экстракт, богатый полисахаридами и фенольными соединениями, обладает потенциалом как для доставки лекарств, так и для противораковой активности. Однако структурные характеристики его фармакофора и многоцелевой противораковый механизм остаются неясными; в этом исследовании систематически анализировалась функция носителя и противораковый механизм нацеливания картофельного экстракта на основе сетевой фармакологии и методов молекулярной стыковки. Путем построения трехмерных фармакофорных моделей гликоалкалоидов (таких как α-соланин) и полифенольных соединений и объединения молекулярной стыковки, моделирования молекулярной динамики и прогнозирования ADME/T был выяснен молекулярный механизм их синергического эффекта с противораковыми препаратами. Результаты исследования показывают, что активные ингредиенты в экстракте картофеля могут точно

	воздействовать на ключевые противораковые мишени, такие как EGFR, ACHE, TOP2A и PIK3CA, посредством водородных связей, гидрофобных взаимодействий и π – π-стекинга, а также обратной P – gp – опосредованной множественной лекарственной устойчивости. Кроме того, синергетический эффект его катионных свойств и эффекта EPR усиливает нацеливание на опухоль, предоставляя теоретическую поддержку рациональному дизайну природных носителей лекарств.
	Валерия Аллахвердян, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр биологической защиты растений» (ФГБНУ ФНЦБЗР), Краснодар, Россия. **Название доклада:** Влияние бактерий рода Bacillus на накопление микотоксинов Fusarium graminearum. **Аннотация:** Применение агентов биологической борьбы против грибов рода Fusarium является распространенной альтернативой по снижению его вредоносности. Бактерии рода Bacillus обладают эффективной антагонистической активностью и могут применяться для биоконтроля фузариозных грибов. Обнаружено, что бактерии B. velezensis подавляют рост штамма гриба F.graminearum 60318 in vitro.
	Елена Гырнец, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр биологической защиты растений» (ФГБНУ ФНЦБЗР), Краснодар, Россия. **Название доклада:** Идентификация и биоконтрольные свойства штаммов бактерий, перспективных для защиты яблони от болезней и вредителей. **Аннотация:** Проведено комплексное поэтапное исследование штаммов бактерий из биоресурсной коллекции ФГБНУ ФНЦБЗР. Ряд штаммов продемонстрировал значительную эффективность в подавлении ключевых возбудителей болезней и вредителей яблони. В процессе исследования идентифицированы штаммы бактерий, потенциально обладающие полифункциональными свойствами.
	Марина Сидоренко, Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН, Дальневосточный федеральный университет, Владивосток, Россия. **Название доклада:** Фосфат-солюбилизирующие бактерии – перспективные агенты в органическом земледелии. **Аннотация:** Одной из наиболее острых проблем в земледелии является фосфорное питание растений. В среднем содержание фосфора в почве составляет около 0,05% (по массе), однако только 0,1% этого фосфора доступен для растений. Устранение дефицита фосфора в почвах с помощью фосфат-солюбилизирующих микроорганизмов является многообещающей стратегией улучшения мирового производства продовольствия без нанесения какого-либо ущерба окружающей среде. Однако эффективность интродуцированных препаратов сильно зависит от факторов новой окружающей среды и способности внесенных микроорганизмов выживать среди индигенных представителей

	почвенной микрофлоры. В докладе будут представлены успешные примеры применения фосфат-солюбилизирующих бактерий индигнного происхождения при выращивании зерновых культур.
	Мейсам Заргар, Марьям Баят, Кафедра агробиотехнологий, Институт сельского хозяйства РУДН, Москва, Россия. **Название доклада:** Глобальный обзор устойчивых к гербицидам сорняков и вариантов борьбы с ними. **Аннотация:** Устойчивые к гербицидам сорняки (HR) являются глобальной проблемой в сельскохозяйственной среде обитания, включая культуры, выращиваемые в засушливых и орошаемых условиях. Несоблюдение севооборота приводит к повторному применению гербицидов с одинаковым действием, что приводит к селекционному давлению, способствующему выведению устойчивых к гербицидам злаковых и широколиственных сорняков. Широкое распространение устойчивых к гербицидам сорняков, связанных с низкорентабельными товарными культурами, и отсутствие альтернативных методов химической борьбы с сорняками представляют реальную угрозу для системы земледелия. Из-за интенсивного использования гербицидов одинакового действия некоторые сорняки приобрели устойчивость к широко используемым гербицидам. Борьба с этими сорняками должна основываться на комплексных системах. Для достижения эффективной и устойчивой борьбы с сорняками необходимо применять комплексные химические и нехимические меры борьбы. Некоторыми примерами нехимических методов борьбы являются конкуренция сельскохозяйственных культур, севообороты, борьба с семенами сорняков при уборке урожая, целенаправленная обработка почвы и т.д. В этой презентации будет представлен краткий обзор тактики, доступной для борьбы с устойчивыми к гербицидам сорняками в системах земледелия.
	Татьяна Сидорова, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр биологической защиты растений» (ФГБНУ ФНЦБЗР), Краснодар, Россия. **Название доклада:** Бактерии рода Pseudomonas как продуценты биофунгицидов, эффективных против токсинопродуцирующих грибов. **Аннотация:** Обнаружена способность штаммов P. chlororaphis BZR 245-F и Pseudomonas sp. BZR 523-2 продуцировать антигрибные метаболиты, при этом происходит ингибирование роста и накопление микотоксинов гриба F. graminearum 60318 in vitro . Содержание дезоксиниваленола снижается как под действием жидкой культуры и супернатанта бактерий P. chlororaphis BZR 245-F на 60 % и 70 %, соответственно, так и жидкой культуры и супернатанта бактерий Pseudomonas sp.BZR 523-2 на 75 % и 90 %, соответственно. Количество зеараленона снижается под действием жидкой культуры и супернатанта бактерий P. chlororaphis BZR 245-F на 80 % и 95 %, соответственно. Жидкая культура и супернатант бактерий Pseudomonas sp. BZR 523-2 подавляют накопление ЗЕН на 60 % и 84 %, соответственно.
	Василий Кузнецов, Людмила Соколова, Владимир Беляев, Алтайский государственный аграрный университет, Барнаул, Россия. **Название доклада:** Оценка эффективности применения препаратов «Азофит N» и «Азофит P» на фоне различных доз минеральных удобрений по зонам плодородия поля и их последействия при возделывании яровой пшеницы в степной зоне Алтайского края. **Аннотация:** В статье приводятся результаты полевого опыта по исследованию влияния применения биопрепаратов «Азофит N» и «Азофит P» на фоне различных доз внесения минеральных удобрений по зонам плодородия поля и их последействия на урожайность яровой пшеницы и экономическую эффективность. Опыт заложен в хозяйстве

	СПК «Колос» Романовского района степной зоны Алтайского края в 2023 году при трех уровнях доз удобрений (85 %, 70 % и 50 % от контроля) в трех зонах продуктивности поля (низкой, средней и высокой). За контроль принят вариант технологии хозяйства с базовой дозой минерального питания (100 %) без применения биопрепаратов. Зоны продуктивности поля выявлялись на основе цифровой платформы «Cropio». В 2024 году изучалось последействие применения вариантов опыта 2023 года путем наблюдения посевов по тем же базовым площадкам, но без применения биопрепаратов и при одинаковой дозе минерального питания. По итогам реализации опытов оценивалась величина биологической урожайности яровой пшеницы и экономической эффективности вариантов опытов за два года наблюдений.
	Александра Цыгичко, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр биологической защиты растений» (ФГБНУ ФНЦБЗР), Краснодар, Россия. **Название доклада:** Разработка новых биоинсектицидов на основе бакуловирусов насекомых против вредителей отряда Lepidoptera. **Аннотация:** Производство растениеводческой продукции является неотъемлемой частью экономики Росии. Так большие площади монокультур привлекают определенный спектр насекомых-вредителей. Традиционно борьбу с фитофагами осуществляют с использованием инсектицидов различной природы, среди которых можно выделить пестициды на основе бакуловирусов насекомых. Эффективность таких препаратов в отношении целевых видов может достигать 95-98%. Однако сегодня разрешены к применению на территории РФ только зарубежные бакуловирусные препараты: «Карповирусин, СК» и «Хеликовекс, СК». Для разработки отечественных аналогов необходимы активные штаммы вирусов насекомых с инсектицидными свойствами. Поэтому целью нашей работы является всестороннее исследование бакуловирусных культур из биоресурсной коллекции «Государственная коллекция энтомоакарифагов и микроорганизмов» Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный научный центр биологической защиты растений» (БРК ФГБНУ ФНЦБЗР).
	Анна Хомяк, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр биологической защиты растений» (ФГБНУ ФНЦБЗР), Краснодар, Россия. **Название доклада:** Консерванты как способ стабилизации и продления срока хранения биофунгицида на основе штамма Bacillus subtilis BZR 336g. **Аннотация:** В докладе рассмотрена возможность продления срока хранения биофунгицида на основе штамма Bacillus subtilis BZR 336g для успешного применения в сельскохозяйственной практике. Установлено влияние на количество колониеобразующих единиц и антифунгальную активность штамма Bacillus subtilis BZR 336g в течение 12 месяцев хранения.
Устная онлайн сессия 6: Применение наземных и воздушных роботов	
	Михаил Кузьменков, Илья Гузбанд, ООО «КРОПФЛИТ РОБОТИКС», Минск, Республика Беларусь. **Михаил Татур**, Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Минск, Республика Беларусь. **Название доклада:** Методология проектирования системы и предварительное проектирование роботизированной сервисной системы для сельскохозяйственных дронов. **Аннотация:** В статье анонсируется проект по созданию роботизированной системы обслуживания парка сельскохозяйственных дронов. Система включает в себя наземную станцию, группу дронов и

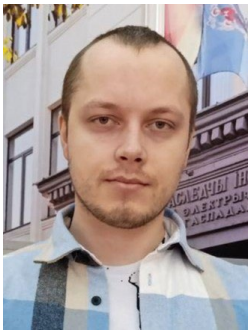
	внешний пульт управления, разработанный как единый автоматизированный комплекс. Наземная станция предназначена для транспортировки дронов в специальном отсеке и автоматической доставки их из этого отсека на взлетно-посадочную площадку, расположенную над станцией. К дрону автоматически крепится модуль полезной нагрузки с баком, заполненным распыляющей жидкостью, и заряженным аккумулятором. Снаряженный дрон отправляется на выполнение задания по опрыскиванию, а из отсека на платформу выводится другой дрон. Полеты выполняются в полностью автоматическом режиме. После выполнения задания дрон автоматически приземляется на платформу, где робот-манипулятор снимает использованный модуль и заменяет его загруженным. Внешнее управление системой со стороны оператора включает ввод исходных данных для формирования полетных заданий для парка дронов и контроль технологического процесса: расписания полетов, выполнения заданий дронами, проверки технического состояния всех подсистем. В случае возникновения конфликтов предусмотрены варианты автоматического и полуавтоматического реагирования. Проведен систематический анализ автоматического сервисного конвейера для парка дронов, который показал значительное повышение эффективности воздушной сельскохозяйственной обработки по сравнению с традиционными ручными методами обслуживания и управления дронами.
	Роман Мещеряков, Александр Саломатин, Александр Широков, Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук, Москва, Россия. **Название доклада:** Метод распределения задач между роботами гетерогенной группы для обеспечения автоматизированного функционирования плодового сада. **Аннотация:** В статье рассматривается автоматизированное обслуживание плодового сада с применением гетерогенной группы роботов, включающей наземных роботов и беспилотные летательные аппараты. Предложен метод распределения задач между роботами с учётом климатических и временных ограничений, особенностей топологии сада, параметров роботов и приоритетов выполнения операций. Описано разбиение цикла на последовательность временных интервалов, в каждом из которых учитывается используемый тип техники, необходимый для выполнения планируемых задач. В качестве задач рассматриваются – мониторинг, полив, внос удобрений с соответствующими заданными их приоритетностями для каждого плодового дерева в саду. Предложено формирование маршрутной сети, а также поиск рационального сценария выполнения миссии на исследуемом временном интервале с использованием эвристических и метаэвристических алгоритмов. Рассматриваются ограничения, учитывающие автономность роботов, продолжительность интервала, количество последовательных перелетов/переездов и др. Представлена корректировка задач на временных интервалах с учетом нерешенных задач на предыдущих временных интервалах. Разработанный метод позволяет оптимизировать использование ресурсов и повысить эффективность автоматизированного ухода за растениями.



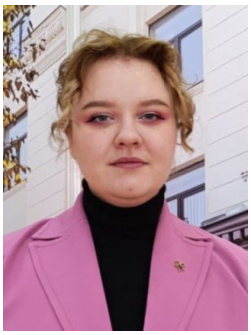
Рамиль Файзуллин, Нияз Имамов, Татьяна Цой, Казанский федеральный университет, Казань, Россия.
Эдгар Мартинес-Гарсия, Автономный университет Сьюдад-Хуарес, Сьюдад-Хуарес, Мексика.
Евгений Магид, Казанский федеральный университет, Казань; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва, Россия.
Название доклада: Обработка сельскохозяйственных полей группой мобильных роботов с учетом риска уплотнения почвы и энергоэффективности.
Аннотация: В этой статье рассматривается двойная проблема оптимизации покрытия поля при минимизации уплотнения почвы и управлении энергетическими ограничениями сельскохозяйственных роботов. Уплотнение почвы в точном земледелии является серьезной проблемой, поскольку мобильные роботы становятся все более распространенными в полевых работах. Предлагаемая оптимизация объединяет оценку риска уплотнения почвы с энергоэффективным планированием траектории для парка мобильных сельскохозяйственных роботов. Алгоритм использует сеточное представление поля, где каждой ячейке назначается значение риска уплотнения с помощью функции, которая позволяет группировать ячейки в зоны со схожими характеристиками риска уплотнения почвы. В пределах этих зон определяются максимально допустимые скорости сельскохозяйственных роботов. Алгоритм Бустрофедона генерирует оптимальные пути покрытия для каждой зоны, чтобы минимизировать повороты и обеспечить полное покрытие. Функция пригодности уравновешивает несколько целей, включая воздействие на почву, длину пути и энергетические ограничения. Для устранения энергетических ограничений используется генетический алгоритм, который одновременно оптимизирует размещение статических зарядных станций и распределение путей покрытия среди парка тракторов. Система уравновешивает сохранение почвы и требования, адаптируя скорость робота к каждой зоне. Вычислительные эксперименты для различных типов и размеров сельскохозяйственных полей продемонстрировали эффективность предлагаемого подхода.

Елена Шкодина, Андрей Ронжин, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук» (СПб ФИЦ РАН), Санкт-Петербург, Россия.
Хунбяо Дин, Научно-исследовательский институт кормов, Китайская академия сельскохозяйственных наук, Пекин, Китайская Народная Республика.
Название доклада: Использование БПЛА в картофелеводстве: диагностика болезней, опрыскивание жидкими препаратами.
Аннотация: В статье рассматриваются сельскохозяйственные беспилотные летательные аппараты при выращивании картофеля для мониторинга рельефа почвы, расчета биомассы растений, диагностики заболеваний и внесения жидких препаратов. При использовании БПЛА необходимо будет изменить концентрацию растворов действующих веществ, используемых в классических вариантах агротехнологий на основе наземных опрыскивателей. Также актуальной является разработка технологий искусственного интеллекта для компьютерной обработки данных, регистрируемых бортовыми лидарами и видеокамерами, для оценки рельефа почвы, качества ботвы картофеля и диагностики заболеваний. Представлены результаты работ 2024 года по созданию Новгородского опытного поля для испытания новых цифровых и роботизированных агротехнологий. Сформулирован план

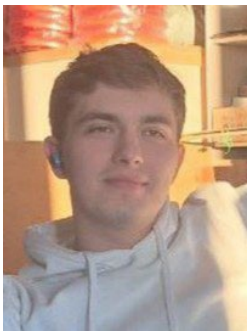
	проведения опытных работ по картофелю, который предусматривает выращивание картофеля по стандартной технологии с использованием наземной техники, а также варианты, в которых обработка посадок с использованием БПЛА будет апробирована в операциях по обработке от болезней, вредителей и иссушению ботвы. Для внесения жидких веществ и мониторинга полей используются собственные сельскохозяйственные беспилотные летательные аппараты с массой полезной нагрузки 12 кг, дальностью полета до 25 км, временем полета до 20 минут, оснащенные быстросъемными специализированными насадками, видеокамерами.
	Петр Казакевич, Президиум Национальной академии наук Беларуси, Минск, Республика Беларусь. **Антон Юрин, Дмитрий Комлач**, Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства», Минск, Республика Беларусь. **Название доклада:** Обоснование рациональных параметров делителя потока плодов при сортировке. **Аннотация:** В данной работе проведено экспериментальное обоснование основных параметров работы устройства для механического разделения потока плодов при их оптической сортировке системой технического зрения. Для проведения экспериментальных исследований создана лабораторная установка, состоящая из системы технического зрения с видеокамерой, объективом и структурной подсветкой, а также вычислительного модуля. Для получения уравнения регрессии выбран симметричный не композиционный план Бокса-Бенкена. Основной задачей эксперимента является получение уравнения регрессии, которое позволит оценить влияние воздействующих факторов на точность отделения отсортированных яблок. В качестве факторов оптимизации выбраны скорость главного конвейера, угол наклона тарелки каретки и число шагов удерживания клапана соленоида. В результате экспериментальных исследований получено уравнение регрессии зависимости для определения точности отделения отсортированных плодов. Анализ поверхностей отклика позволил установить оптимальные значения скорости главного конвейера =0,41м/с, угла наклона тарелки каретки =27 град. и числа шагов удержания клапана соленоидом =93 шага, при которых точность сортирования составляет более 95%.
	Гомбо Гантулга, Монгольский университет естественных наук; Монгольская академия сельскохозяйственных наук, Улан-Батор, Монголия. **Нямдорж Ганбат, Улзиихутаг Ганбат, Лувсан Лхагвасурэн, Церендорж Улзийбаатар**, Монгольская академия сельскохозяйственных наук, Улан-Батор, Монголия. **Даваасамбуу Ундармаа**, Монгольский университет естественных наук, Улан-Батор, Монголия. **Название доклада:** Исследование по созданию многофункциональной агроробotной платформы для борьбы с сорняками на овощных полях. **Аннотация:** Целью данного исследования было проектирование платформы агроробота для своевременного мониторинга и контроля сорняков, болезней сельскохозяйственных культур и вредителей на овощных полях, а также разработка технических и технологических решений и концепций для борьбы с ними с помощью прецизионной технологии. В данной работе представлены основные результаты исследований и разработок по разработке системы машинного зрения для распознавания и идентификации основных растений на основе их

	морфологических параметров, включая внешний вид окраски листьев овощей. С использованием программы MATLAB, основанной на методе CNN, были получены результаты процесса обучения машины, и надежность распознавания основных культур поля, от сорняков, растущих на поле, и растений, поврежденных болезнью, по их форме и внешним изменениям цвета оказалась достаточно высокой (0,98-1,0). Разработана система наведения робота, включающая основную систему датчиков на основе специализированного GPS-приемника, предоставляющего информацию о местоположении, изображение системы камер перед роботом, что позволяет точно вводить робота между рядами растений и корректировать и правильно перемещать робота на овощном поле, изображение камер непосредственно перед опрыскивателем. Единицы измерения IMU (Inertial Measurement Unit), используемые для определения углового ускорения платформы агроробота. Таким образом, разработана и сформулирована концепция по проектированию многофункциональной платформы агроробота для точного контроля сорняков на овощных полях. Платформа робота состоит из основных составных модулей, таких как носитель или шасси, которые являются основными частями для сборки и размещения компонентов и механизмов на платформе робота. Конструкция носителя или шасси проектируется на основе необходимых расчетов и исследований в зависимости от функций и условий работы. Она спроектирована так, чтобы иметь возможность свободно перемещаться по пути следования картофеля и овощей, не повреждая основную культуру, и иметь возможность работать в различных полевых условиях.
 	**Владимир Азаренко**, Отделение аграрных наук, Национальная академия наук Беларуси, Минск, Республика Беларусь. **Максим Курилович, Виктор Голдыбан, Николай Бакач, Валерия Селиванова**, Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства», Минск, Республика Беларусь. **Владислав Сычев**, Объединённый институт проблем информатики Национальной академии наук Беларуси, Минск, Республика Беларусь. **Название доклада:** Использование технического зрения для автоматического отделения дефектных клубней картофеля. **Аннотация:** В статье описывается макет автоматической сортировочной машины, предназначенной для обнаружения внешних дефектов в клубнях картофеля, выполнения автоматического осмотра и удаления дефектных клубней из потока обработки с помощью струи сжатого воздуха. Стационарная машина анализирует один рабочий поток, обеспечивая равномерное распределение клубней с помощью управляемого механизма подачи. Разработанная система зрения и осмотра основана на нормативных стандартах для контроля качества пищевого картофеля. Процесс распознавания состоит из трех основных модулей: сегментация, отслеживание и классификация. Сегментация выполняется с использованием анализа порогового цвета, который отличает дефектные области от фона конвейерной ленты. Этот метод улучшает обнаружение дефектов в реальном времени путем сравнения клубней с эталонными образцами. Отслеживание основано на алгоритме отслеживания центроида, который непрерывно определяет координаты клубня и прогнозирует движение, обеспечивая точное время для удаления дефектов. Классификация проводится с использованием искусственной нейронной сети, обученной на собственном наборе данных, содержащем изображения как товарных, так и дефектных клубней. Модель глубокого обучения эффективно выявляет различные дефекты, включая механические повреждения,

	гниль и болезни. Сочетание этих методов повышает точность сортировки, снижает количество ошибок и повышает общую эффективность контроля, что делает систему надежным решением для автоматизированного контроля качества картофеля.
	Петр Казакевич, Президиум Национальной академии наук Беларуси, Минск, Республика Беларусь. **Дмитрий Комлач, Антон Тюрин, Александр Воробей**, Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства», Минск, Республика Беларусь. **Александр Крощенко**, Брестский государственный технический университет, Брест, Республика Беларусь, Минск, Республика Беларусь. **Сергей Бушук**, Государственное научно-производственное объединение «Оптика, оптоэлектроника и лазерная техника», Минск, Республика Беларусь. **Название доклада:** К изысканию методов по идентификации внутренних и внешних дефектов клубней картофеля. **Аннотация:** Статья посвящена актуальности разработки средства универсальной автоматической сортировки клубней картофеля по внешним и внутренним дефектам, в частности, его основного элемента – оптико-электронной системы. Исследования показали, что для сортировки клубней картофеля важно не только определить их размер, но и наличие дефектов. Существующие машины не реализуют вышеуказанные функции, что требует дополнительной рабочей силы, снижает производительность и качество. Дана классификация систем распознавания качества и обоснована технологическая схема оптико-электронной системы, состоящей из оптического модуля и видеокамеры, блока управления и конвейера. В ходе исследований обоснованы двухпоточный тип картофельного потока с принудительным вращением и конструктивно-технологическая схема машины. Программное обеспечение разработано на основе алгоритмов сегментации и отслеживания, а также обучения нейронной сети, которая распознает дефекты клубней картофеля (внешние и внутренние).
	Александр Жешко, Дмитрий Комлач, Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства», Минск, Республика Беларусь. **Владимир Азаренко**, Отделение аграрных наук Национальной академии наук Беларуси, Минск, Республика Беларусь. **Название доклада:** Обоснование параметров роботизированного разбрасывателя путем изучения свойств удобрений. **Аннотация:** Использование роботизированных платформ в сельскохозяйственном производстве становится все более востребованным направлением научных исследований. Особенно актуальным направлением является использование роботизированных платформ для внесения пестицидов и минеральных удобрений, поскольку работа человека с этими препаратами сопряжена с рисками для здоровья и ограничена по продолжительности. Замена человеческого труда роботизированным является важным направлением и позволяет повысить экономическую эффективность удобрений и пестицидов за счет корректировки составляющих сменного времени. Помимо экономической составляющей важным вопросом является повышение равномерности распределения удобрений по поверхности, а также внесение заданных доз в соответствии с картограммой питательных веществ в почве, при этом дифференцированное внесение должно осуществляться не только по

	направлению движения роботизированной платформы, но и по ширине захвата, что может быть достигнуто путем использования шнекового распределителя с управляемым дозатором удобрений. Применение этих принципов на роботизированных платформах позволит сократить неоправданный расход твердых минеральных удобрений и снизить воздействие на окружающую среду, повысив экологическую эффективность внесения удобрений. Для повышения качества распределения удобрений роботизированной платформой необходимо провести экспериментальные и теоретические исследования по обоснованию основных конструктивно-технологических параметров распределительного элемента роботизированной платформы с учетом их взаимодействия с потоком частиц удобрений. Важнейшими инструментами для этих целей являются программные приложения для моделирования методом дискретных элементов (МДЭ). Важнейшими исходными данными, влияющими на точность расчетов, являются сведения о свойствах твердых минеральных удобрений, таких как коэффициенты внутреннего и внешнего трения, гранулометрический состав, размерные характеристики, плотность и насыпная масса. В связи с этим целью данной работы стало исследование недостающих физико-механических свойств для моделирования методом МДЭ.
 	**Владимир Азаренко,** Отделение аграрных наук Национальной академии наук Беларуси, Минск, Республика Беларусь. **Валерия Селиванова, Дмитрий Комлач, Виктор Голдыбан, Максим Курилович**, Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства», Минск, Республика Беларусь. **Владислав Сычёв, Татьяна Ким**, Объединенный институт проблем информатики Национальной академии наук Беларуси, Минск, Республика Беларусь. **Название доклада:** Роботизированная платформа для внесения пестицидов в автономном режиме. **Аннотация:** В статье приведены статистические данные, свидетельствующие о проблеме дефицита рабочей силы в сельскохозяйственных организациях Республики Беларусь. Рассмотрена проблема пагубного воздействия пестицидов на операторов, непосредственно работающих с химическими средствами защиты растений. Авторами предложена стратегия внедрения роботизированных платформ для внесения пестицидов в автономном режиме, которая позволяет решить обе эти проблемы. Изучено влияние внедрения технологий точного земледелия на привлечение молодых специалистов к работе в агропромышленном комплексе. Использование роботизированного оборудования для внесения химических средств защиты растений в автономном режиме позволит исключить или минимизировать контакт работников агропромышленного комплекса с вредными соединениями. В статье обобщены результаты разработки опытного образца роботизированной платформы для внесения пестицидов в автономном режиме. Приведены технические характеристики опытного образца роботизированной платформы. Приведены результаты исследования влияния технических параметров мобильного робототехнического комплекса на его эксплуатационные характеристики. Разработана структурная схема системы управления роботизированной платформой.

	Владимир Беляев, Дмитрий Пирожков, Алексей Ковалев, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный аграрный университет» (Алтайский ГАУ), Барнаул, Россия. **Название доклада:** Оценка эффективности параметров и режимов работы квадрокоптера при опрыскивании посевов яровой пшеницы. **Аннотация:** Целью данной работы является исследование технологии внесения жидких препаратов на посевы с помощью беспилотного летательного аппарата (БПЛА). Яровую пшеницу обрабатывали с помощью квадрокоптера XAG P100. Оценивались следующие факторы: высота полета, скорость полета, размер капель, норма внесения и ширина захвата. Эффективность опрыскивания оценивалась по площади поверхности листьев пшеницы, покрытой раствором, измеряемой с помощью технологии DropSight®. В водный раствор добавлялся краситель, флуоресцирующий в ультрафиолетовом свете. Листья растений после полета квадрокоптера покрывались раствором. Их собирали и помещали в специальную камеру с ультрафиолетовой лампой. С помощью специального программного обеспечения измеряли площадь, покрытую раствором, в процентах от общей площади листьев. На основании результатов эксперимента было составлено уравнение регрессии для оценки значимости различных факторов. Двумя наиболее значимыми факторами были доза препарата и расстояние от оси траектории полета до точки отбора проб. Эти факторы оказали наибольшее влияние на равномерность распределения раствора по листу.
	Михаил Уздяев, Марина Астапова, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук» (СПб ФИЦ РАН), Санкт-Петербург, Россия. **Эльчин Халилов**, Университет Вэньчжоу, Вэньчжоу, Китай. **Название доклада:** Сравнительное исследование архитектур YOLO для обнаружения столбов на изображениях сельскохозяйственных угодий с беспилотных летательных аппаратов. **Аннотация:** Использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в современном сельском хозяйстве сталкивается с проблемой преодоления препятствий. Одним из наиболее распространенных типов таких препятствий на сельскохозяйственных землях являются линии электропередач и воздушные линии связи, которые имеют решающее значение для самого сельского хозяйства, а также для других видов экономической деятельности, и поэтому не могут быть удалены с сельскохозяйственных угодий. Первоначальная подзадача в преодолении столбов – обнаружение таких объектов. Последние архитектуры обнаружения нейронных сетей, такие как YOLO, показали многообещающие результаты в общей задаче обнаружения объектов, однако результаты сравнительных исследований архитектур YOLO в конкретной задаче обнаружения столбов в научной литературе не представлены. В этой работе мы представляем результаты сравнительного исследования производительности набора архитектур YOLO на пользовательском наборе данных столбов линий электропередач и воздушных линий связи на сельскохозяйственных землях, полученном с помощью БПЛА. Набор данных состоит из 3508 изображений с 1691 деревянным столбом и 1750 бетонными столбами. Мы рассматриваем пять последних архитектур YOLO от v8 до v12. Сравнительный анализ рассматриваемых архитектур показал, что YOLOv11 достигла наилучшей производительности в среднем по метрикам полноты (0,765), точности (0,798), mAP@50 (0,809) и mAP@50-90 (0,484). Этот результат наряду с наименьшими

	требуемыми вычислительными ресурсами (6,5 GFLOPS) делает YOLOv11 наиболее подходящей архитектурой для обнаружения столбов на сельскохозяйственных землях.
	Кантемир Бжихатлов, Аслан Заммоев, Инна Пшенокова, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр «Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук», Нальчик, Россия. **Название доклада:** Автономная система мониторинга и управления поведением крупного рогатого скота. **Аннотация:** Системы мониторинга поведения и здоровья предназначены для улучшения управления стадом и повышения благосостояния животных путем сбора и анализа данных. Такие системы позволяют замечать изменения в активности и поведении животных в режиме онлайн, оптимизировать систему кормления, управлять процедурой репродукции, удаленно контролировать крупный рогатый скот (КРС) и улучшать общее управление стадом с помощью аналитики на основе данных и прогнозной аналитики на основе искусственного интеллекта. В настоящей работе мы предлагаем концепцию применения интеллектуального носимого устройства на животном не только для сбора данных, но и для воздействия на КРС за счет различных эффекторов. Такое воздействие позволит сформировать сложные условные рефлексы, обеспечивающие поведение животного, согласованное с состоянием и режимами работы технической системы производственной среды. Это, по нашему мнению, позволит реализовать автоматизированное обучение животных («интеллектуальную дрессировку») за счет закрепления необходимого поведения, что в свою очередь позволит задать животному наиболее эффективное поведение (режим питания и перемещения) для достижения необходимых хозяйственно-значимых параметров.
	**Тимур Гамберов, Рамиль Сафин, Татьяна Цой**, Казанский федеральный университет, Казань, Россия. **Хунбин Ли**, Шанхайский университет Цзяотун, Шанхай, Китай. **Евгений Магид**, Казанский федеральный университет, Казань; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва, Россия. **Название доклада:** Комплексные цифровые модели человека в Gazebo: кейс сельскохозяйственных рабочих процессов. **Аннотация:** Сельскохозяйственный сектор претерпевает цифровую трансформацию из-за современных технологий автоматизации, робототехники, зондирования и моделирования. В этом исследовании изучается использование цифровых моделей человека (ЦМЧ) в виртуальной среде Gazebo для улучшения сельскохозяйственных рабочих процессов, улучшения взаимодействия человека и робота и обеспечения безопасности. Мы предлагаем структуру, которая моделирует типичные сельскохозяйственные сценарии, такие как картирование полей, контроль эффективности сбора урожая, осмотр урожая, избежание препятствий и обнаружение краж. ЦМЧ сельскохозяйственных рабочих, взаимодействующих с мобильными автономными системами, стационарными датчиками и сенсорными сетями. ЦМЧ оснащены общими и специфическими для задач анимациями; последняя включает такие действия, как сбор урожая и осмотр поля. Среда моделирования включает сельскохозяйственные настройки с динамическими препятствиями и предопределенными рабочими зонами. Производительность в каждом сценарии предлагается оценивать с использованием таких метрик, как время выполнения задачи и скорость избегания препятствий. Результаты предварительного моделирования предлагаемых упрощенных

	сценариев в симуляторе Gazebo продемонстрировали высокий потенциал ЦМЧ и Gazebo для оптимизации сельскохозяйственных рабочих процессов и улучшения взаимодействия человека и робота. Это исследование обеспечивает основу для использования технологий моделирования для решения практических задач в сельском хозяйстве и для поддержки проектирования и проверки интеллектуальных сельскохозяйственных систем.
	Алексей Комоедов, Антон Захаров, Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства – филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, Санкт-Петербург, Россия. **Название доклада:** Разработка и исследование автоматизированного секционного рабочего органа для удаления сорной растительности в органическом производстве картофеля. **Аннотация:** На сегодняшний день, одним из актуальных направлений развития АПК является производство органической продукции растениеводства, которое решает задачи по обеспечению населения экологически чистой и качественной продукцией и позволяет снизить негативное воздействие на окружающую среду от сельского хозяйства. Развитие этого направления определяет стратегия развития производства органической продукции в Российской Федерации до 2030 года. Так как при производстве продукции растениеводства в органическом производстве в соответствии с ФЗ №280 «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ» запрещается применение агрохимикатов и пестицидов для борьбы с сорной растительностью, требуется применение современных машинных технологий, выстроенных согласно передовым достижениям современной науки.
	Станислав Кривко, ФГБНУ Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ, Москва, Россия. **Название доклада:** Использование беспилотных воздушных судов для мониторинга сельскохозяйственных культур на больших производственных полях. **Аннотация:** Современный уровень технического развития и доступность позволяют рассматривать беспилотные воздушные суда (БВС) в качестве надежного средства оперативного мониторинга сельхозугодий. Ограничивающим фактором эффективного использования полетного времени является аккумуляторная батарея. Энергоустановки на основе водородных топливных элементов позволяют существенно увеличить время полета БВС по сравнению с современными литий-ионными аккумуляторами.

Формат конференции

Конференция проводится в гибридном формате: очно на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Алтайский государственный аграрный университет» (Алтайский ГАУ, пр-т Красноармейский, 98, Барнаул, Россия) 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=Y1RWWGtua1JtWEgyZEZob3ZUNlp4UT09:** подключение к Устным сессиям осуществляется по Залам в соответствии с названиями сессий.

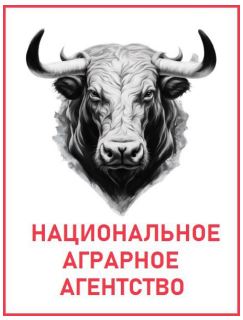
Время проведения видеоконференцсвязи указано в часовом поясе Санкт-Петербурга/Москвы (UTC + 3): **https://www.worldtimebuddy.com/utc-to-russia-moscow.** Время в Барнауле **на 4 часа опережает** время в Москве.

Контакты

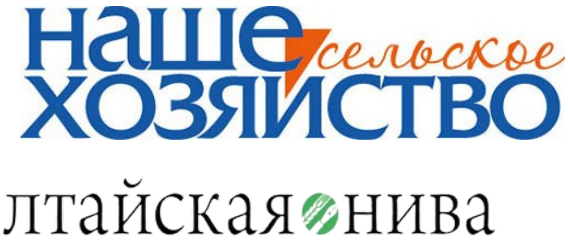
E-mail: **conf@spcras.ru** Web: **http://adop.nw.ru/**

Информационные партнеры

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



НАЦИОНАЛЬНОЕ
АГРАРНОЕ
АГЕНТСТВО



наше сельское хозяйство
Алтайская нива

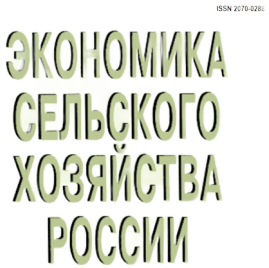
издается с 1993 года
сельскохозяйственные
ВЕСТИ
журнал для специалистов агропромышленного комплекса

AGRO
JOB Работа в АПК

ЗА
БОКАЛОМ
БЕЛОГО
подкаст

dia
DAIRY
INTELLIGENCE
AGENCY

V-BRAND
marketing agency
thedairynews



ISSN 2070-0288
ЭКОНОМИКА
СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА
РОССИИ

МОЛОЧНОЕ И МЯСНОЕ
СКОТОВОДСТВО