

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



приоритет2030⁺
лидерами становятся



СТАВРОПОЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ



КАТАЛОГ

НАУЧНЫХ РАЗРАБОТОК И ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ СТАВРОПОЛЬСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА



ПО НАПРАВЛЕНИЮ
«ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА»

Ставрополь, 2021

СОСТАВИТЕЛИ:

врио ректора Ставропольского государственного
аграрного университета,
доктор экономических наук, профессор
А.В. Трухачёв;
проректор по научной и инновационной работе,
доктор экономических наук, профессор
А.Н. Бобрышев;
сотрудники проектного офиса ФГБОУ ВО Ставропольского ГАУ
С.В.Масалов;
Е.В. Таранова;
Н.Р. Заргарян

Каталог научных разработок и инновационных проектов Ставропольского государственного аграрного университета (по направлению «Энергетические решения для сельского хозяйства») / сост.: А. В. Трухачёв, А. Н. Бобрышев, Е. В. Таранова и др; под ред. А. В. Трухачёва. – Ставрополь : АГРУС Ставропольского государственного аграрного университета, 2021. – 23 с.

Представлены результаты деятельности университета в области инновационных и наукоемких технологий и разработок, актуальных для современных предприятий АПК, колхозов, совхозов, СПК, СХП, фермерских хозяйств и других производителей региона. Надеемся, что представленный перечень разработок позволит лучше узнать об инновационном потенциале Ставропольского государственного аграрного университета и будет способствовать развитию Вашего бизнеса!

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО АППАРАТА МАГНИТНОЙ ОБРАБОТКИ ВОДЫ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ (АМОВ)	4
РАЗРАБОТКА УСТАНОВКИ ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СЕТЕВОГО НАПРЯЖЕНИЯ В ИМПУЛЬСНОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ С АВТОМАТИЗИРОВАННЫМИ СИСТЕМАМИ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ	5
РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО АППАРАТА ОБРАБОТКИ ПРОДУКТОВ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ УСКОРЕНИЯ ПРОЦЕССОВ ИХ ПОДГОТОВКИ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ	7
ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДОЛЖНОСТНЫХ ЛИЦ ЭНЕРГОСЛУЖБ ПРЕДПРИЯТИЙ	10
РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЛАГОСОДЕРЖАНИЯ И ПРИМЕСЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ	11
РАЗРАБОТКА НОВОЙ ЦИФРОВОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ И УПРАВЛЯЮЩЕЙ СИСТЕМЫ УСТРОЙСТВОМ КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ С АТРИБУТАМИ АКТИВНЫХ ФИЛЬТРОВ ВЫСШИХ ГАРМОНИК ДЛЯ НЕСТАЦИОНАРНЫХ НЕЛИНЕЙНЫХ НАГРУЗОК	13
УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ ДЕФОРМАЦИИ ОБМОТОК СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА	14
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АДАПТИВНОГО РЕЖИМА МАШИННОГО ДОЕНИЯ КОРОВ	15
РАЗРАБОТКА И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ВЕРТИКАЛЬНО-ОСЕВЫХ РОТОРНЫХ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК ДЛЯ УДАЛЕННЫХ СЕЛЬХОЗПРЕДПРИЯТИЙ	18
РАЗРАБОТКА РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ПТИЧЬЕГО ПОМЕТА С ПОЛУЧЕНИЕМ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ИСТОЧНИКА ЭНЕРГИИ И НОВЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ	21

РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО АППАРАТА МАГНИТНОЙ ОБРАБОТКИ ВОДЫ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ (АМОВ)

Авторы:

- **Стародубцева Галина Петровна**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры физики;
- **Любая Светлана Ивановна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры физики;
- **Окашев Николай Анатольевич**, аспирант электроэнергетического факультета.

Цель проекта: разработка, изготовление и испытание экспериментального образца аппарата для обработки жидкостей, используемых в теплоэнергетике, сельском хозяйстве, медицине, пищевой промышленности, в частности в хлебопечении.

Краткое описание разработки: аппарат содержит трубопровод из литьевого полиамида, намагничивающую катушку, ферромагнитные кольца, турбчатый сердечник и цилиндрический магнитопровод, снабженный торцевыми крышками. Сердечник выполнен с уступами на обоих концах, что позволяет регулировать толщину и скорость движения слоя жидкости. Индукция магнитного поля изменяется от 0,01-0,045 Тл. Устройство обрабатывает воду и пищевые растворы (алкоголь и безалкогольные напитки) в процессе их движения в электромагнитном поле. Апробация устройства проведена при использовании омагниченной воды в хлебопечении.

Технические характеристики разработки:

Величина индукции ЭМП: 0,01...0,045 Тл.

Суммарный рабочий зазор: 2 мм.

Скорость потока воды: от 0,1 до 1 м/с.

Мощность установки: 25 Вт.

Напряжение питания: 220 В, $\cos \varphi=0,7$.

Режим работы устройства: непрерывный, проточный.

Температура жидкости во время обработки – не повышается выше 30 °С.

Масса: 6 кг.

Перспективы выхода разработки на рынок: промышленный аппарат может найти широкое применение на хлебозаводах, в фермерских хозяйствах АПК, как Ставропольского края, так и Российской Федерации.

Конкурентные преимущества (отличительные особенности) разработки: известно более 100 видов аппаратов для магнитной обработки воды, но в основном они используются в теплотехнике.

Предлагаемое устройство обладает рядом преимуществ:

- регулируемый рабочий зазор. Система позволяет устанавливать 3 диапазона толщины слоя обрабатываемой жидкости;
- аппарат работает на постоянном и переменном токе;

- ремонтпригодный, легко собирается и разбирается, что особенно важно при обработке различных пищевых растворов;
- бесконтактный способ обработки воды с использованием материалов, разрешаемых к применению в пищевых производствах, исключает попадание в воду продуктов электролиза, вредных для здоровья человека;
- благодаря реконструкции гильз катушек температура нагрева воды обработанной ЭМ не превышает 30⁰С, что особенно важно в хлебопечении;
- аппарат имеет не большую потребляемую мощность за счет замены диаманитной металлической трубы на трубу из литьевого полиамида;
- программное обеспечение автоматически обеспечивающие подачу необходимого количества воды в замес теста, исключая влияние человеческого фактора.

Срок окупаемости: по предварительным расчетам приблизительный срок окупаемости составит 2 года. Окупаемость зависит от интенсивности производства, где применяют аппарат. При более интенсивном производстве сроки окупаемости сокращаются.

Экологическая безопасность: проект согласуется с направлением Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021 - 2030 годы) - Энергоресурсосберегающие экологически безопасные машинные технологии, роботизированная техника и цифровые системы для производства высококачественной сельскохозяйственной продукции.

Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности: на устройство получены охранные документы: Пат. 2211807 от 10.09.2003, Устройство для омагничивания воды Российская Федерация, МПК (51), C02F 1/48 (2000.01), C02F 103/02 (2000.01).

Внешняя оценка разработки: диплом лауреата в международном конкурсе «Interclover-2019», дипломы лауреата XIII Всероссийского конкурса достижений талантливой молодежи «Национальное достояние России - 2019».

РАЗРАБОТКА УСТАНОВКИ ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СЕТЕВОГО НАПРЯЖЕНИЯ В ИМПУЛЬСНОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ С АВТОМАТИЗИРОВАННЫМИ СИСТЕМАМИ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ

Авторы:

- Стародубцева Галина Петровна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры физики;
- Любая Светлана Ивановна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры физики;
- Рубцова Елена Ивановна, кандидат технических наук, доцент кафедры физики;

- **Яновский Александр Александрович**, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры физики;
- **Окашев Николай Анатольевич**, аспирант электроэнергетического факультета.

Цель проекта: разработка, изготовление и испытание установки с автоматизированными системами контроля и управления для предпосевной обработки семян и растительного сырья импульсным электрическим полем.

Краткое описание разработки: установка, преобразующая сетевое напряжение в импульсное электрическое поле (ИЭП) с широким диапазоном частот, длительности импульсов, напряженности в слое обрабатываемого материала. Благодаря использованию цифровых технологий и поточно-порционному способу обработки осуществляется автоматизация отчета времени обработки (экспозиции); загрузка и выгрузка рабочей камеры. Путем контроля процессов, протекающих в рабочей камере, и обратной связи с блоком управления автоматически поддерживаются параметры ИЭП необходимые для обработки в соответствии с рассчитанной дозой.

Технические характеристики разработки: установка состоит из: блока управления, внутри которого размещен преобразователь сетевого напряжения в импульсное электрическое поле; бункера для засыпки обрабатываемого материала; источника питания; рабочей камеры с регулируемым расстоянием между вертикально расположенными электродами от 0,001 до 0,045 м, что позволяет исключить воздушный зазор между потенциальным электродом и слоем обрабатываемого материала; автотрансформатора.

Устройство работает от сети переменного тока 380/220 В, частотой 50 Гц, длительность импульсов напряжения 10 – 50 мкс, частота следования импульсов 10 – 100 МГц, метод обработки поточно-порционный.

Перспективы выхода разработки на рынок: опытный образец преобразователя напряжения планируется изготовить и испытать на ОАО «Электроавтоматика». Перспектива выхода на производственный рынок в течение года.

Конкурентные преимущества (отличительные особенности) разработки: патентный поиск показал наличие большого количества разработок установок для предпосевной обработки семян, которые в основном, остаются на стадии патентов на изобретение. В России не налажен промышленный выпуск данных установок. Предлагаемая установка обладает рядом преимуществ:

- установка не энергоемкая;
- конструкция предусматривает высокую безопасность обслуживания;
- автоматизированная система управления поддерживает постоянной изначально заданную амплитудную дозу воздействия для данной культуры;
- благодаря использованию цифровых технологий и поточно-порционному способу обработки осуществляется автоматизация отчета времени обработки (экспозиции), загрузка и выгрузка рабочей камеры;
- меньшими габаритами и массой;

- улучшает посевные и урожайные качества семян, за счет стимулирующего и бактерицидного воздействия ИЭП.

Срок окупаемости: разработка окупится не более чем через 1,5-2 года, окупаемость зависит от интенсивности производства, где применяют проект. При более интенсивном производстве сроки окупаемости сокращаются.

Экологическая безопасность: проект согласуется с направлением EnergyNet Национальной технологической инициативой (<https://asi.ru/nti>) и с Программой фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021 - 2030 годы) с направлением - Энергоресурсосберегающие экологически безопасные машинные технологии, роботизированная техника и цифровые системы для производства высококачественной сельскохозяйственной продукции.

Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности.

На установку получены охранные документы:

1. Патент РФ № 2340139 от 10.12.08 г. Способ предпосевной обработки семян сои электрическим полем;

2. Патент РФ № 2467545 от 27.11.12 г. Установка для предпосевной обработки семян электрическим полем;

Евразийский пат. №026555 от 28.04.2017 г. Установка обработки семян электрическим полем.

Внешняя оценка разработки:

- Золотая медаль XII международной биотехнологической Форум - выставки «РосБиоТех - 2018»;

- Серебрянная медаль XI Российской Агропромышленной выставки - «Золотая осень - 2019».

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО АППАРАТА ОБРАБОТКИ ПРОДУКТОВ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ УСКОРЕНИЯ ПРОЦЕССОВ ИХ ПОДГОТОВКИ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Авторы:

- **Адошев Андрей Иванович**, кандидат технических наук, доцент кафедры электроснабжения и эксплуатации электрооборудования;

- **Антонов Сергей Николаевич**, кандидат технических наук, доцент, начальник Научно-инновационного учебного центра

Цель проекта/разработки: использование продуктов жизнедеятельности животных в качестве удобрения непосредственно после обработки его в электромагнитном аппарате; использование части обработанного фильтрата для повторного гидросмыва в помещениях ферм, что позволит экономить большое количество воды за счет осуществления системы замкнутого водооборота и получать более качественные органические удобрения; достижение высокого уровня гомогенизации продуктов жизнедеятельности животных, что позволит

сократить затраты при его хранении, погрузке и использовании; создание эффективного устройства, способного устранить недостатки, свойственные существующим аналогам, применяемым для обработки м; создание устройства, обладающего меньшей себестоимостью по сравнению с существующими аналогами.

Краткое описание разработки: электромагнитный аппарат предназначен для электротехнологической обработки (обеззараживание, гомогенизация) продуктов жизнедеятельности животных (жидкого навоза и сточных вод) для ускорения процессов их подготовки к использованию в сельском и коммунальном хозяйстве.

Технические характеристики:

Конструктивные требования	Показатели
Производительность, не менее, м ³ /час	12
Потребляемая мощность:	
- полная, кВА	15
- активная, кВт	7.5
Напряжение, В	380/220
Частота питающей сети, Гц	50
Габаритные размеры (без станины), не более	
- длина, м	0,6
- ширина, м	0,5
- высота, м	0,5
Масса ферромагнитных частиц при одновременной загрузке, кг	0,15
Масса аппарата, кг, не более	400
Время эксплуатации:	
- до кап. ремонта, лет	5
- до замены сменной вставки, час.	1000...1500
Персонал при односменной работе, чел.	1

Перспективы выхода на рынок: предполагается, что основными потребителями нашей продукции будут свиноводческие предприятия РФ.

Осуществить проект предполагается в 3 этапа:

1 этап: компьютерное моделирование электромагнитных параметров электромагнитного аппарата; разработка экспериментального образца и методики расчета электромагнитных параметров электромагнитного аппарата; изготовление и экспериментальные исследования аппарата; доработка и модернизация аппарата; подача заявки на полезную модель; привлечение средств ключевых сегментов рынка.

2 этап: подготовка НТД и сертификация аппарата; организация демонстрационных экспериментов, с целью проведения рекламной кампании и привлечения инвестиций заинтересованных предприятий для дальнейшей работы над проектом.

3 этап: наладка линии по производству аппаратов.

Конкурентные преимущества (отличительные особенности) проекта:

Параметр	Варианты		
	ЭМА	УАП	АВСП-100
Производительность (по воде), м ³ /ч	12	12-15	12

Производительность при получении суспензии), мЗ/ч	5	5-6	5
Магнитная индукция в центральной части расточки, Тл	0,23	0,12	0,15
Напряжение силовых цепей ~50Гц, В	380/220	380/220	380/220
Мощность активная, кВт	7,5	7	1,6
Мощность полная, кВА	15	40-50	25
cosφ	0,5	0,14-0,175	0,064
Масса, кг, не более	400	600	560
Время эксплуатации - до кап. ремонта, лет -до замены сменной вставки, час	5 1000-1500	3-4 500-1000	4 800-1200
Стоимость	800 тыс. руб.	1 500 тыс. руб.	54 000 US \$
Страна-производитель	Россия	Россия	Украина

Срок окупаемости: 1,2 года.

Экологическая безопасность: проект относится к приоритетному направлению - рациональное природопользование, и к критической технологии федерального уровня - Технология мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, предотвращения и ликвидации ее загрязнения.

Аппарат не наносит вреда окружающей среде. Все комплектующие материалы являются утилизируемыми, без выделения токсичных и вредных веществ, как при производстве, так и при эксплуатации.

Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности:

Патент 66222 РФ, МПК В01F13/08, А01С3/00. Аксиальный ферровихревой аппарат для обработки жидкого навоза и сточных вод / Адошев А.И., Коваленко В.В., Бушуев Е.Н. №2007112032/22; заявл. 04.02.2007; опубл. 09.10.2007.

Патент 2323040 РФ, МПК В01 F13/08. Ферровихревой аппарат / Адошев А.И., Коваленко В.В. №2006146452/15; заявл. 25.12.2006; опубл. 27.04.2008. Бюл. № 12.

Патент 2607820 РФ, МПК В01 F13/08. Ферровихревой аппарат / Адошев А.И., Коваленко В.В., Антонов С.Н. №2015150792/05; заявл. 26.11.2015; опубл. 20.01.2017. Бюл. № 2.

Внешняя оценка разработки:

Диплом I степени (с вручением золотой медали). Международная специализированная выставка «Высокие технологии. Инновации. Инвестиции» (HI-TECH). Конкурс «Лучший инновационный проект и лучшая научно-техническая разработка года». 2018 г.

Диплом (с вручением золотой медали). XII международный биотехнологический Форум-выставка «РосБиоТех-2018».

Диплом II степени (с вручением серебряной медали). Международная специализированная выставка «Высокие технологии. Инновации. Инвестиции» (HI-TECH). Конкурс «Лучший инновационный проект и лучшая научно-техническая разработка года». 2019 г.

Диплом (с вручением золотой медали). XIII Международный биотехнологический Форум-выставка «РосБиоТех-2019».

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДОЛЖНОСТНЫХ ЛИЦ ЭНЕРГОСЛУЖБ ПРЕДПРИЯТИЙ

Авторы:

- **Аникуев Сергей Викторович**, кандидат технических наук, доцент кафедры электротехники, автоматики и метрологии.

Цель проекта: повышение эффективности функционирования энергослужб предприятий за счет внедрения предлагаемого комплекса программных средств для автоматизации их деятельности.

Краткое описание разработки: комплекс программных средств предназначен для автоматизации основных видов деятельности должностных лиц энергослужб предприятий, включающий в себя совокупность автоматизированных рабочих мест, базу данных и прикладные программы выполняющие необходимые расчеты и построения.

Технические характеристики: программный комплекс позволяет:

- повысить эффективность функционирования должностных лиц и предприятия в целом, за счет автоматизации функциональных обязанностей, в том числе и процедур выполнения особо время затратных операций (планирование технического обслуживания и ремонта, выбор необходимого электрооборудования, принятие решений об оптимальном соотношении интенсивности нагрузки и количества ремонтных бригад, расчет надежности электрооборудования);

- повысить надежность работы электрооборудования, контролируемого энергослужбой, за счет использования предлагаемого программного обеспечения, позволяющего автоматизировать процедуры технического обслуживания и ремонта.

Перспективы выхода на рынок: с учётом доли населения Ставропольского края в общей численности населения России, рынок сбыта по России оценивается в количестве 35 000 шт. в краткосрочной перспективе на 5-7 лет. В дальнейшей перспективе планируется выход на рынок стран СНГ.

Конкурентные преимущества (отличительные особенности) проекта:

- обладает возможностью сетевого использования и оригинальным обучающим блоком;

- программный комплекс обладает улучшенной функциональностью за счет возможности комплексного использования автоматизированных рабочих мест, обучающего блока и прикладного программного обеспечения, позволяющего автоматизировать сложные время затратные операции;

- конкурентоспособен по сравнению с точки зрения ценовых характеристик.

Срок окупаемости: 2,5 года.

Экологическая безопасность: разработанный программный комплекс не наносит вреда окружающей среде.

Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности: расчет надежности по статистическим данным об отказах электрооборудования. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ №2014617795 от 4 августа 2014 г.;

Автоматизированное рабочее место главного энергетика. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ №2014617796 от 4 августа 2014 г.

Программа для автоматизации выбора ремонтного электрооборудования. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ №2015663191 от 14 декабря 2015 г.

Программа для учета основных средств электросетевого предприятия. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ №2015662893 от 7 декабря 2015 г.

Программа для расчета коэффициента эмерджентности АСУ электроснабжением. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ №2018615417 от 08 мая 2018 г.



РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЛАГОСОДЕРЖАНИЯ И ПРИМЕСЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ

Авторы:

- **Воротников Игорь Николаевич**, кандидат технических наук, доцент кафедры электротехники, автоматики и метрологии;
- **Мастепаненко Максим Алексеевич**, кандидат технических наук, доцент, декан электроэнергетического факультета;
- **Габриелян Шалико Жораевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры электротехники, автоматики и метрологии;
- **Мишуков Станислав Вадимович**, ассистент кафедры электротехники, автоматики и метрологии.

Цель проекта/разработки: повышение метрологических характеристик емкостных влагомеров в составе информационно-измерительных комплексов,

разработка структуры и алгоритмов определения влагосодержания сельскохозяйственных продуктов.

Краткое описание разработки: информационно-измерительный комплекс предназначен для определения влагосодержания и наличия примесей в сельскохозяйственных продуктах на основе исследования их электрофизических свойств.

Технические характеристики разработки: информационно-измерительный комплекс представляет из себя аппаратно-программную микроконтроллерную платформу, реализующую контроль влагосодержания и примесей в исследуемом продукте. Аппаратная часть предлагаемого решения включает встраиваемый емкостной датчик в виде алюминиевого контейнера размерами 60x25x75 мм с толщиной стенки 3 мм, вторичное измерительное устройство, выполненное на базе AVR-микроконтроллера Atmel ATmega328P, операционного усилителя типа LM358P производства Texas Instruments. Программное обеспечение предлагаемого решения реализует поддержку функционирования аппаратных средств на уровне драйверов, а также узлов микроконтроллера на уровне внутрисхемного программирования, предусматривает возможность сбора, обработки, измерения, хранения и представления информации, поступающей от датчиков, в удобном для оператора виде.

Перспективы выхода разработки на рынок: представленная разработка найдет применение в фермерских хозяйствах и сельхозпредприятиях, агропромышленных компаниях и агрохолдингах, предприятиях производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Комплекс может иметь, как стационарное исполнение, реализованное на поточных линиях, конвейерах, технологических трубопроводах, так и переносное, воплощенное в портативных устройствах. Разрабатываемый измерительный комплекс создаст ценное предложение на рынке измерительных приборов в области влагометрии и сможет конкурировать с ведущими производителями (Wile, HE-lite, Фауна), качественно отличаясь от них диапазоном и точностью измерений в различных производственных и полевых условиях.

Конкурентные преимущества (отличительные особенности) разработки: основными конкурентными преимуществами разрабатываемого информационно-измерительного комплекса является невысокая стоимость, точность измерения, высокое быстродействие и универсальность.

Срок окупаемости: 12 месяцев.

Экологическая безопасность: при производстве, эксплуатации и ремонте предлагаемой разработки не оказывается вредного воздействия на окружающую среду, применяются безопасные материалы в нормальных условиях хранения, перевозки и эксплуатации, не несущие экологический риск и не являющиеся опасными или вредными для жизни и здоровья животных и растений.

Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности: Пат. 2714954 Российская Федерация, МПК7 G01R 27/02 (2006.01). Способ определения параметров многоэлементных двухполюсников / Воротников И.Н.,

Мастепаненко М.А, Габриелян Ш.Ж., Мишуков С.В.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ. – № 2019118177 ; заявл. 11.06.2019 ; опубл. 21.02.2020, Бюл. № 6. – 2 с.

Внешняя оценка разработки:

- Золотая медаль на XIV Международном биотехнологическом форум-выставке «РОСБИОТЕХ-2020»;
- Диплом II степени во II этапе Всероссийского конкурса на лучшую научную работу Министерства сельского хозяйства Российской Федерации;
- Победа в региональном конкурсе «УМНИК-2020».

РАЗРАБОТКА НОВОЙ ЦИФРОВОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ И УПРАВЛЯЮЩЕЙ СИСТЕМЫ УСТРОЙСТВОМ КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ С АТТРИБУТАМИ АКТИВНЫХ ФИЛЬТРОВ ВЫСШИХ ГАРМОНИК ДЛЯ НЕСТАЦИОНАРНЫХ НЕЛИНЕЙНЫХ НАГРУЗОК

Авторы:

- **Воротников Игорь Николаевич**, кандидат технических наук, доцент кафедры электротехники, автоматики и метрологии;

- **Мастепаненко Максим Алексеевич**, кандидат технических наук, доцент, декан электроэнергетического факультета;

- **Габриелян Шалико Жораевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры электротехники, автоматики и метрологии;

- **Шунина Анна Алексеевна**, аспирант кафедры электротехники, автоматики и метрологии.

Цель проекта/разработки: оптимизация энергетических процессов при несинусоидальных токах и напряжениях нестационарных нагрузок.

Краткое описание разработки: устройство подключается параллельно к нелинейной нагрузке и производит коррекцию формы несинусоидального тока по мгновенным значениям тока нагрузки и напряжения сети в режиме реального времени.

Структура предлагаемого устройства содержит два канала, предназначенных для потребления и отдачи мощности. Силовая часть устройства состоит из повышающего преобразователя и понижающего преобразователей. Принцип работы преобразователя основан на коммутации индуктивных элементов, силовыми ключами в режиме широтно-импульсной модуляции (ШИМ).

Для практической реализации системы компенсации реактивной мощности предложена структурная схема микроконтроллерного устройства.

Технические характеристики разработки: предлагаемое устройство компенсирует как фазовый сдвиг, так и устраняет искажения форм напряжения и тока, а именно, обеспечивает более качественную компенсацию и обладает большей функциональностью, как при синусоидальных, так и при несинусоидальных режимах работы сети.

Перспективы выхода разработки на рынок: перспектива выхода на производственный рынок – 6 месяцев.

Конкурентные преимущества (отличительные особенности) разработки: отличительной особенностью предлагаемого проекта является цифровая обработка сигналов напряжений и токов и формирование закона управления силовой частью устройства, путем изменения параметров широтно-импульсной модуляции.

Срок окупаемости: разработка окупает не более чем через 1 год, окупаемость зависит от интенсивности производства где применяют проект. При более интенсивном производстве сроки окупаемости сокращаются.

Экологическая безопасность: проект относится к приоритетному направлению - рациональному энергосбережению, и к следующим критическим технологиям федерального уровня технологии мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, предотвращения и ликвидации ее загрязнения.

Внешняя оценка разработки: Золотая медаль XI международной биотехнологической Форум – выставки «РосБиоТех - 2019».

УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ ДЕФОРМАЦИИ ОБМОТОК СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА

Автор:

- **Дорожко Сергей Васильевич**, кандидат технических наук, доцент кафедры применения электроэнергетики в сельском хозяйстве.

Цель проекта/разработки: непрерывный и периодический контроль состояния обмоток силовых трансформаторов без отключения от сети.

Краткое описание разработки: для определения относительного отклонения сопротивления короткозамкнутого трансформатора с помощью устройства контроля деформации обмоток силового трансформатора достаточно при известных до деформации сопротивлениях заземления и нулевой последовательности трансформатора, сопротивлениях короткозамкнутых фаз измерить в нормальном режиме трансформатора после внешнего короткого замыкания первые гармоники напряжения нулевой последовательности, тока в нейтрали и тока в одной или двух деформированных фазах без отключения от сети. Далее по определенному алгоритму определяются относительные отклонения сопротивлений короткозамкнутых фаз. По изменению относительных отклонений сопротивлений короткозамкнутых фаз определяется относительное изменение сопротивления короткого замыкания деформированной фазы. Полученное изменение сравнивается с браковочным значением. Если полученное значение относительного изменения сопротивления короткого замыкания выше, то принимается решение о выводе силового трансформатора в ремонт.

Технические характеристики разработки: устройство контроля деформации обмоток силового трансформатора обеспечивает запись тока в

нейтрали, напряжения нулевой последовательности, фазных токов силового трансформатора по пяти каналам с выходным напряжением в диапазоне $\pm 5\text{В}$ и ступенью квантования 10 мВ. Частота дискретизации каждого из аналоговых сигналов дискретно изменяется в диапазоне 4...5 кГц.

Перспективы выхода разработки на рынок: с учетом крупных подстанций в Российской Федерации, рынок сбыта оценивается в количестве 15000 шт. В дальнейшей перспективе планируется выход на рынок стран СНГ.

Конкурентные преимущества (отличительные особенности) разработки: недостатком существующих устройств является тот факт, что результат измерения сопротивления к.з. получается, как разность двух измерений напряжений и токов на высокой и низкой сторонах трансформатора, поэтому требуется высокая точность каждого из измерений. С использованием данной разработки реализован метод выявления деформации обмоток силовых трансформаторов по параметрам нулевой последовательности нормального режима, в котором отсутствует данный недостаток.

Срок окупаемости: при внедрении устройства контроля деформации обмоток силового трансформатора на предприятии электрических сетей с трансформаторами 110 кВ – 45 шт., 220 кВ – 2шт., 500кВ – 1 шт. срок окупаемости составит 2,5 года.

Экологическая безопасность: устройство контроля деформации обмоток силового трансформатора экологически безопасно и не оказывает пагубного влияния на живые организмы.

Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности: на устройство контроля деформации обмоток силового трансформатора получен охраняемый документ: пат. №2486532 от 23.12.11 г.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АДАПТИВНОГО РЕЖИМА МАШИННОГО ДОЕНИЯ КОРОВ

Авторы:

- **Гринченко Виталий Анатольевич**, кандидат технических наук, доцент кафедры применения электроэнергии в сельском хозяйстве;
- **Никитенко Геннадий Владимирович**, доктор технических наук, профессор кафедры применения электроэнергии в сельском хозяйстве.

Цель проекта/разработки: заключается в разработке «умных» технологических и конструктивных решений для реализации физиологически адаптивного режима машинного доения. К таким решениям относятся:

–электропульсатор новой конструкции, отличительной особенностью которого является наличие линейного электродвигателя для привода клапанного механизма;

–система управления режимом доения с идентификацией животных с открытой архитектурой, позволяющей задействовать датчики потока молока, давления, температуры и других параметров, влияющих на молоковыведение;

–алгоритм подбора режима доения индивидуально для каждого животного.

Краткое описание разработки: для интенсивного роста молочной промышленности необходим комплексный подход в генетике, селекции, кормлении, содержании животных, но огромное влияние на качество и количество получаемого молока оказывает процесс машинного доения, так как этот процесс происходит при непосредственном взаимодействии с организмом животного. Несмотря на все разнообразие технологических схем машинного доения, практически все доильные аппараты оказывают негативное механическое воздействие на молочные железы коров. Анализ конструкций доильных стаканов и технологий подачи вакуума показывает, что при работе доильного аппарата осуществляется режим доения, обусловленный резкими переходными процессами от такта сосания к такту сжатия. Стремительные переходные процессы сильно тормозят рефлекс молокоотдачи, что приводит к снижению продуктивности коров и заболеваниям вымени разнообразными формами маститов. На сегодняшний день нормативно-технической документацией регламентируется только минимальные значения длительности переходных процессов в межстенных камерах доильных стаканов. Это связано с отсутствием серийно выпускаемых доильных аппаратов с варьруемыми переходными процессами и техническими трудностями их создания. Большинство исследователей машинного доения уделяют серьезное внимание длительности переходных процессов, поскольку именно в эти промежутки времени доильный аппарат оказывает максимальное воздействие на организм животного. Таким образом, разработка технологических решений для физиологически адаптивного режима машинного доения является актуальной задачей для обеспечения продовольственной безопасности России, повышения конкурентоспособности отечественной продукции на мировых рынках продовольствия и снижения технологических рисков в агропромышленном комплексе.

Технические характеристики разработки: для устранения существующих недостатков машинного доения животных необходимо управлять динамикой перемещения клапанного механизма пульсатора. В разработанном электропульсаторе это реализуется за счет использования новой конструкции миниатюрного линейного двигателя вместо соленоида (электромагнитного клапана). Разработанный электропульсатор имеет возможность двухканального исполнения для попарного доения передних и задних долей вымени коров с физиологически адаптивным режимом доения за счет управления длительностью переходных процессов в межстенных камерах доильных стаканов.

Перспективы выхода разработки на рынок: доведение проекта до серийного производства повлечет научные, экономические и социальные выгоды. Научные – появится возможность более детально изучить влияние

переходных процессов в межстенной камере доильного стакана на продуктивность коров, создать пульсации, соответствующие физиологическим особенностям процесса молокоотдачи, появятся предпосылки для разработки новых режимов доения. Экономические – для конечных потребителей – меньшая стоимость и большая функциональность, исключение травмирования животных и заболеваемости маститами, увеличение молочной продуктивности коров. Для производителей доильного оборудования – повысится конкурентоспособность и спрос на отечественную доильную технику. Что повлечет за собой социальные выгоды – создание новых рабочих мест, а также поспособствует обеспечению продовольственной безопасности страны за счет увеличения производства молока.

Конкурентные преимущества (отличительные особенности) разработки:

- меньшая стоимость и большая функциональность доильной техники;
- исключение травмирования животных и заболеваемости их маститами;
- увеличение молочной продуктивности коров.

Срок окупаемости: 1,5 года.

Экологическая безопасность: благодаря внедрению проекта появляется возможность осуществить физиологически адаптивный режим машинного доения. Такой режим доения позволит получать высококачественное молоко, что является актуальной задачей для обеспечения продовольственной безопасности России, повышения конкурентоспособности отечественной экологически чистой продукции на мировых рынках продовольствия и снижения технологических рисков в агропромышленном комплексе.

Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности:



Внешняя оценка и признание:



РАЗРАБОТКА И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ВЕРТИКАЛЬНО-ОСЕВЫХ РОТОРНЫХ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК ДЛЯ УДАЛЕННЫХ СЕЛЬХОЗПРЕДПРИЯТИЙ

Авторы:

- **Алексеев Виталий Алексеевич**, кандидат технических наук, доцент кафедры машин и технологий АПК;
- **Халюткин Владимир Алексеевич**, доктор технических наук, профессор кафедры физики;
- **Сидельников Дмитрий Алексеевич**, кандидат технических наук, доцент кафедры машин и технологий АПК;
- **Баганов Николай Анатольевич**, кандидат технических наук, доцент кафедры технического сервиса, стандартизации и метрологии;
- **Иноценко В.А.**, соискатель.

Цель проекта/разработки: разработка вертикально-осевых ветроэнергетических установок и практическая реализация технологической схемы их использования в качестве автономного источника энергии для удаленных сельхозпредприятий.

Краткое описание разработки: вертикально-осевые ветроэнергетические установки предназначены для энергоснабжения удаленных сельскохозяйственных предприятий различного направления, базирующихся на территориях с среднегодовой скоростью ветра не менее 4 м/с.

Технические характеристики разработки: вертикально-осевая ветроэнергетическая установка в зависимости от среднегодовых скоростей ветра на территории использования, а также необходимой мощности может иметь от 2-х до 4 трехлопастных роторов, что обеспечит среднегодовую выработку энергии от 2500...6000 кВт при среднегодовой скорости в месте установки 4,5 м/с. Работает в широких пределах изменения скорости ветра от 2 до 30 м/с. Установка имеет размеры 5500×5500 и высотой в зависимости от числа роторов от 8500...12500 и размещается на 100 м² с учетом растяжек. Возможность использования механической энергии вращающегося вала вертикально-осевой роторной ветроэнергетической установки, как для выработки электроэнергии, так и напрямую для привода технологических механизмов, позволяет уменьшить количество необходимых аккумуляторных батарей в зависимости от направления сельскохозяйственного производства от 2 до 8 раз.

Перспективы выхода разработки на рынок: перспектива выхода на производственный рынок – 12 месяцев.

Конкурентные преимущества (отличительные особенности) разработки:

- универсальность за счет получения механической и электрической энергии;
- уменьшение количества аккумуляторных батарей в виду использования двух видов энергии;
- роторный ветродвигатель не нуждается ориентации на направление ветра;

- работа в более широких пределах изменения скорости воздушного потока от 2 м/с до 30 м/с.;

- уменьшение затрат на ТО установки в виду доступности к узлам и агрегатам находящихся у поверхности земли;

- возможность установки в непосредственной близости от жилых зданий, так как отсутствуют инфразвуковые частоты, пагубно влияющие на людей и животных.

Срок окупаемости: разработка окупается в зависимости от направления сельскохозяйственного производства не более чем через 2,5 года, окупаемость зависит от интенсивности производства где планируется применение разработки.

Экологическая безопасность: разработка относится к приоритетному направлению-развитие использования альтернативных и возобновляемых источников энергии.

Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности:

1. Пат. 2572356 Российская Федерация, МПК7 F03D3/02, F03D3/04, F03D11/00. Роторный ветродвигатель с кольцевым концентратором воздушного потока / Алексеенко В. А., Халюткин В. А.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО Ставропольский ГАУ. № 2014146331/06; заявл. 18.11.2014; опубл. 10.01.2016, Бюл. № 1, 13 с.

2. Пат. 2639930 Российская Федерация, МПК F16D 51/00. Пружинная муфта / Халюткин В. А., Алексеенко В. А., Плужникова А. А.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ. №2016140955; заявл. 18.10.2016; опубл. 25.12.2017, Бюл. № 03, 8 с.

3. Пат. 2649908 Российская Федерация, МПК H01N 51/06. Электромагнитное реле для переключения аккумуляторных батарей Плужникова А. А., Алексеенко В. А., Халюткин В. А., / заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ. №2017119811; заявл. 06.06.2017; опубл. 05.04.2018, Бюл. № 10, 8 с.

4. Пат. 2698868 Российская Федерация, МПК F03D3/02, F03D3/04. Роторный ветродвигатель / Халюткин В. А., Алексеенко В. А., Иноценко В. А.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ. № 2019100171; заявл. 09.01.2019; опубл. 30.08.2019, Бюл. № 25, 1 с.

5. Пат. 2705796 Российская Федерация, МПК H01N 51/06, H01M 10/44, H02J 7/00. Электромагнитное реле для переключения аккумуляторных батарей с параллельной на попарно-параллельную зарядку Алексеенко В. А., Халюткин В. А.; / заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ. №2019115522; заявл. 21.05.2019; опубл. 12.11.2019, Бюл. № 32, 15 с.

Внешняя оценка разработки.

Предлагаемая разработка является лауреатом и победителем конкурсов и выставок краевого, всероссийского и международного уровней:

– Золотая медаль конкурса XII международном биотехнологическом форуме-выставке «РосБиоТех-2018», (г. Москва, 2-4 октября 2018 г.);

- Золотая медаль конкурса Международной агропромышленной выставке-ярмарке АГРОРУСЬ (г. Санкт-Петербург, 2019 г.);
- Золотая медаль конкурса XIV международном биотехнологическом форуме-выставке «РосБиоТех-2020»;
- Золотая медаль конкурса 22-й Российской агропромышленной выставке «Золотая осень – 2020», (г. Москва, 7-10 октября 2020 г.).



Общий вид вертикально-осевой двухроторной ветроэнергетической установки с кольцевым концентратором воздушного потока.

РАЗРАБОТКА РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ПТИЧЬЕГО ПОМЕТА С ПОЛУЧЕНИЕМ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ИСТОЧНИКА ЭНЕРГИИ И НОВЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ

Авторы:

- **Марченко Виктор Иванович**, кандидат технических наук, доцент кафедры машин и технологий АПК;
- **Сидельников Дмитрий Алексеевич**, кандидат технических наук, доцент кафедры машин и технологий АПК;
- **Запалатский А.С.**, магистрант факультета механизации сельского хозяйства;
- **Одноприенко В.В.**, бакалавр факультета механизации сельского хозяйства;
- **Волков В.В.**, бакалавр факультета механизации сельского хозяйства.

Цель проекта/разработки: разработка технологической производственной линии переработки отходов животноводства и птицеводства с получением полезных продуктов для альтернативной энергетики и органического сельского хозяйства: биогаза, гранулированных и жидких органических удобрений, и белково-витаминных добавок

Краткое описание разработки: ресурсосберегающая технология переработки отходов животноводства и птицеводства предназначена для переработки отходов животноводства и птицеводства с максимальным использованием их питательного и энергетического потенциала для получения биогаза – энергетического сырья и новых биологических продуктов: белково-витаминного концентрата (БВК), используемого в рационах кормления сельскохозяйственных животных и птицы, и твердых гранулированных органических (ЭКОГОУ) и жидких экологически чистых биологически активных (ЭКОБАУ) удобрений для использования их при выращивании органической растениеводческой продукции.

Технологические характеристики разработки: переработка одной тонны исходного сырья:

- **50 м³ биогаза** представляет собой смесь метана CH_4 70% и углекислого газа CO_2 30%);



- **130 кг ЭКОГОУ** представляет собой гранулированную твердую фракцию, выделенную из сброженных отходов животноводства и птицеводства с содержанием (%) азота – 2,8; фосфора – 6,9; калия – 0,9;

- **680 кг ЭКОБАУ** представляет собой экологически чистое биологически активное удобрение, насыщенное витаминами группы В, гуминовыми кислотами и микроэлементами в хелатной форме, в его составе содержатся фитогормоны, способствующие повышению урожайности и резистентности с-х культур;



- **22 кг БВК** представляет собой концентрат бактерий метаногенной ассоциации с питательной ценностью равной 195 к.ед./кг и применяется в качестве корма животного происхождения в рационах с-х животных и птицы.

Технические характеристики

разработки: цех для переработки отходов птицеводства и животноводства с размерами 42x9 м. Биореактор объемом 10 м³ (5 кВт/ч), котел водогрейный газовый (250Вт; 0,25м³/ч), три приемных емкости: одна для сбраживаемого субстрата V=2 м³, вторая для жидкой фракции сбраживаемого субстрата V=2 м³, и третья для ЭКОБАУ V=2 м³. Обезвоживатель: размеры 1,5x1,0x1,0 м. Сепаратор производительностью 1,0 м³/ч (2,0 кВт/ч). Гранулятор производительностью 400 кг/ч (3 кВт/ч) по конечной продукции и устройство для сушки и охлаждения гранул (1,5 кВт/ч) производительностью 250 кг/ч по конечной продукции.

Перспективы выхода разработки на рынок:

перспектива выхода на производственный рынок технологии – 2,1 года;

ЭКОБАУ, ЭКОГОУ и БВК уже присутствуют на рынке подобных услуг: ЭКОБАУ – 60 руб./л; ЭКОГОУ – 60 руб./кг; БВК – 150 руб./кг.

Конкурентные преимущества (отличительные особенности)

разработки: максимальное использование питательного и энергетического потенциала отходов. Получение альтернативного источника энергии – биогаза; и новых биологических продукта: ЭКОГОУ, ЭКОБАУ – для организации органического земледелия и БВК – корма животного происхождения.

Срок окупаемости: разработка окупает не более чем через 2,4 года, окупаемость зависит от интенсивности производства где реализуют проект. При более интенсивном производстве сроки окупаемости сокращаются.

Экологическая безопасность: проект относится к приоритетному направлению-рациональному природопользованию, и к следующим критическим технологиям федерального уровня технологии энергоэффективного производства и преобразования энергии на органическом топливе.

Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности:

- на технологию – Органоминеральное удобрение патент SU 1675293 A1, 07.09.1991. Заявка № 4413143 от 18.04.1988;

- на биореактор с перемешивающим устройством Патент SU 1400651 A1, 07.06.1988. Заявка № 4114041 от 01.09.1986;

- на гранулятор патент на полезную модель RU 176969 U1, 05.02.2018. Заявка № 2017141239 от 27.11.2017.;

- на обезвоживатель патент на полезную модель RU191624 U1. 14.08.2019. Заявка №2019106224 от 04.03.2019.

Внешняя оценка разработки:

Золотые медали IX – XIII международного биотехнологического Форума - выставки «РосБиоТех – 2015-2000».

– Золотая медаль Агропромышленная выставка «Золотая осень - 2020» (г.Москва);

– Серебряная медаль конкурса «Лучший инновационный проект и лучшая научно-техническая разработка года» в рамках Петербургской технической ярмарки Высокие технологии. Инновации. Инвестиции «Hi-Tech» (г. Санкт-Петербург, 2020 г.);

– Краевая Выставка-конкурс «Инновации года» (г.Ставрополь, 2014 год);

– Золотая медаль конкурса «Лучший инновационный проект и лучшая научно-техническая разработка года» в рамках Петербургской технической ярмарки Высокие технологии. Инновации. Инвестиции «Hi-Tech» (г. Санкт-Петербург, 2019 .);



Технологическое оборудование линии переработки на территории стратегического партнера ЗАО «Птицефабрика Шпаковская» и ООО НПО «Биотехнологии будущего».

**Контактная информация
по научным разработкам
и инновационным проектам:**

