



2024

ВОСЬМОЕ РОССИЙСКО-КИТАЙСКОЕ ЭКСПО

VIII КРУГЛЫЙ СТОЛ  
«РОССИЙСКО-КИТАЙСКОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ  
СОТРУДНИЧЕСТВО В ОБЛАСТИ  
РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ»

СБОРНИК ПРОЕКТОВ КРУГЛОГО СТОЛА

ХАРБИН, КНР

## Содержание

Проекты китайской стороны .....	1
1. Пневматическая Сеялка Точного Высева Без Обработки Почвы Шуньюань .....	2
2. Лекарства и Товары Для Поддержания Здоровья Мэнъяо (Медицинской Группы Тяньци, Внутренняя Монголия) .....	4
3. Новый тип катализатора и технология для эффективной переработки растительных масел в биодизельное топливо второго поколения .....	6
4. Технология получения наноцеолитного молекулярно-ситового катализатора для модификации бензина и применения в производстве продуктов тонкой химии .....	8
5. Использование Молекул-Платформ На Основе Биомассы Для Производства Химикатов с Добавленной Стоимостью .....	10
6. Внедрение и Эффективное Использование Конопляных Культур Как Высококачественного Ресурса .....	12
7. Исследование эффективности биологически активного пептида из ядер конопли и его промышленного применения в производстве функциональных продуктов питания .....	13
8. Клапаны и Пневмоприводы, Используемые в Нефтехимической Промышленности .....	15
9. Оборудование Для Развлекательно-Игрового Парка На Открытом Воздухе .....	18
10. Переработка бытовых отходов в полезный ресурс .....	20
11. Гидравлический Вибромолот, Сваебойный Гидравлический Молот, Электрический Вибромолот .....	22
12. Комплексное Решение в Отношении Технологии Оцифровки Сигналов Интеллектуальных Датчиков и Управления Приводами .....	24
13. Серия Зарядных Устройств Для Электромобилей .....	26
14. Тонкослойная Композитная Электролитическая Мембрана Для Полностью Твердотельных Литиевых Батарей .....	28
15. Функциональное Волокно Со Свойствами Адсорбции и Разделения .....	29
16. Интегрированная Интеллектуальная Система Фотограмметрии и Дистанционного Зондирования Для Мультимодальной Спутниковой Обработки Изображений (Mips 3.0) ....	30
17. Серия Бесщеточных Электронных Топливных Насосов .....	32
18. Проект Новой Интеллектуальной Системы Управления Энергетической и Тепловой Безопасностью .....	33
19. Композиционный Материал с Модифицированной Полимерной Матрицей, Армированный Углеродными Наноматериалами .....	34
20. Экологически Чистый Бетон с Низким Содержанием Углерода и Сверхвысокими Эксплуатационными характеристиками (UHPC) .....	35
21. Концентратор кислорода с керамической ионной мембраной высокой концентрации (99,999%) .....	36
22. Беспилотный катамаран с защитой от ветра, волн и амортизацией .....	37
23. Программируемый логический контроллер (ПЛК) .....	39
24. Система прямого воздушного охлаждения Ультрасверхкритической электростанции .....	40
25. Терагерцовый спектрометр во временной области ССТ-1800 .....	41
26. Технология масштабного производства одностенных углеродных нанотрубок .....	42
27. Интегрированное VR-устройство 6DOFVR марки IWEIER .....	44

28.Лазерная Система Восстановления Межпозвоночных Дисков .....	45
29.Пьезоэлектрическая нанотехнология движения и контроля .....	46
30.Извлечение целлюлозы из соломы и производство органических удобрений .....	47
31.Применение биостимулятора для растений “WOKESEN” .....	48
32.Интеллектуальная конференция Keda 4K .....	49
33.Технология синтеза несопряженных полимеров, содержащих трианилиновые группы, с превосходными фотоэлектрическими характеристиками .....	50
34.Создание и применение высокопатогенной вакцины против птичьего гриппа в Китае ....	52
36. Технология Определения Температуры Высокотемпературного Твердооксидного Электролизера и Температурного Градиента .....	56
37. Твердооксидные Топливные Элементы и Керамическая Ионная Мембрана Для Производства Водорода .....	57
Проекты российской стороны .....	59
1. Применение импульсного тока в процессе деформационного воздействия на металлы и сплавы .....	60
2. Комплекс технологий геологоразведки для реализации быстрых и экологичных поисковых проектов в труднодоступных районах: БПЛА-геофизические системы, мобильные буровые установки, методы нетрадиционной геохимии и программное обеспечение для быстрой обработки геоданных .....	63
3. Пробиотическая вакцина для профилактики моно- и смешанных респираторных инфекций .....	65
4. Повышение продуктивного потенциала сельскохозяйственных культур с использованием биорудобрений созданных на основе адаптивных агробιοтехнологий .....	67
Рисунок 13. Влияние биоудобрения на урожайность озимой пшеницы .....	73
5. Комплекс Дополненной Реальности Для Развития и Реабилитации Детей .....	74
6. Моделирование качества алюмосиликатного композита на примере системы «каолинит – муллит» .....	78
7. Мобильный медицинский комплекс, состоящий из многоцветного цервикального электрода и биоимпедансного анализатора, для выявления рака шейки матки в режиме реального времени .....	80
8. Ранозаживляющие пленочные структуры на основе природных биополимеров .....	83
9. 3D-печать гибкой электроники .....	85
10. Катализатор для очистки воздуха от угарного газа и технология его производства .....	88
11. Создание и промышленная реализация приоритетных разработок магнитных методов и аппаратов контроля и очистки сельхозпродукции .....	90
12. Управление пылением углей на угольных предприятиях и терминалах .....	96
13. Новый эндодонтический антибактериальный препарат на основе гидроксокупрата кальция и наночастиц серебра .....	98
14. Способ диагностики газового состава метаболитов микробиоты человека .....	101
15. Способ диагностики рака шейки матки по показателям уровня E-кадгерина в плазме крови у нелинейных крыс .....	105
16. Разработка и совершенствование технических средств управления производственном процессом устойчивого производства картофеля в условиях глобальных климатических изменений на основе использования закономерностей протекания внутрипочвенных	

природных и реологических процессов .....	107
17. Получение эмбрионов крупного рогатого скота in vitro из яичников после убоя .....	110
18. Разработка современных технологий повышения здоровья и продуктивности сельскохозяйственных животных и птиц с учетом регуляции микробиома .....	112
19. Разработка робототехнического комплекса для диагностики электрических машин при ремонте и техническом обслуживании .....	115
20. Киберфизическая система диагностики воздушных линий электропередачи .....	118
21. Система определения и установки качества технологического состояния электрических контрольно-измерительных приборов .....	123
22. Разработка способа верификации процессов функционирования электропривода промышленного робота в цифровом двойнике .....	127
23. Комплексный научно-технический проект полного инновационного цикла «Разработка и внедрение комплекса технологий в областях разведки и добычи твердых полезных ископаемых, обеспечения промышленной безопасности, биоремедиации, создания новых продуктов глубокой переработки из угольного сырья при последовательном снижении экологической нагрузки на окружающую среду и рисков для жизни населения» .....	130
24. Комплексная переработка отходов угледобычи и углепереработки с выделением редких и редкоземельных элементов .....	133
25. Природоподобные технологии рекультивации и восстановления земель с применением аборигенных микроорганизмов нефтедеструкторов .....	135
26. Погружная русловая гидроэлектростанция .....	140
27. Телескопический строительный 3D-принтер .....	141
28. Технология микробиологической и химической деструкции древесной биомассы .....	142
29. Программа виртуального скрининга свойств катализаторов .....	143
30. Программа для предсказания ингибиторной активности молекул (QSAR модели) .....	145
31. Телеагроном .....	147
32. Программа мониторинга охранных зон ЛЭП .....	148
33. Разработка линейки гуматсодержащих высококонцентрированные органо-минеральные нано-удобрений высокого качества .....	149
34. Создание беспилотного опционально-управляемого дирижабля с термобалластировкой и гибридной силовой установкой грузоподъемностью 3 тн и 10 тн для отработки технологических решений при создании дирижабельной техники нового поколения в целях ее эффективного вовлечения в обновленную транспортную архитектуру Крайнего севера	151
35. КОМПАС-3D© — это российская импортнезависимая система трехмерного проектирования, ставшая стандартом для тысяч предприятий и сотен тысяч профессиональных пользователей .....	158
36. Технология Литос-система: диагностика патофизиологических состояний, оценка эффективности различных терапевтических средств и методов по структуре твёрдой фазы неклочных тканей (биологических жидкостей) человека .....	160
37. Разработка составов сухих строительных смесей с повышенными эксплуатационными характеристиками с использованием отходов производства .....	162
38. Создание лекарственного покрытия, допированного углеродными нанотрубками, для медицинских стентов .....	165
39. Пространственно-временные изменения атомно-молекулярной архитектуры костной	

ткани: фундамент новой конвергентной технологии здоровье сбережения и конструирования природоподобных материалов .....	166
40. Нейросетевые методы и инструменты анализа данных дистанционного зондирования в умном сельском хозяйстве .....	168
41. Развитие приоритетных совместных научных исследований и разработок на основании участия в международном европейском проекте FUTPRINT50 по созданию гибридных электрических силовых установок для экологических низкоуглеродных гражданских пассажирских самолетов и дирижаблей с энергосберегающими системами .....	171
42. Технология оптимального проектирования паровых и газовых турбин .....	173
43. Новый тип теплообменного оборудования для сброса избыточного тепла с космических аппаратов и солнечных электростанций космического базирования мегаваттного класса ..	176
44. Монодисперсные твердые корпускулярные мишени из инертных газов для пучковых и лазерных технологий .....	177
45. Разработка технологии и создание на её базе установок нового типа по дезактивации и очистки радиоактивно загрязнённых поверхностей потоками одинаковых ледяных гранул	179
46. Интеллектуальная система электроснабжения микроэнергосистем с ВИЭ .....	181
47. Энергоустановка на твердополимерных топливных элементах мощностью до 5 кВт ....	184
48. Компьютерный дизайн новых материалов .....	187
49. Умная одежда на основе графена .....	189
50. Матрицы для дермальных эквивалентов на основе модифицированного полилактида	191
51. Новое оборудование на основе оптической спектроскопии в сочетании с инструментальным индентированием in situ для расширенной характеристики механических свойств и структуры материалов .....	193
52. Магнитно-импульсные технологии и оборудование для их реализации .....	195
53. Департамент координации деятельности организаций в сфере сельскохозяйственных наук Министерства науки и высшего образования Российской Федерации .....	197

# Проекты китайской стороны

# 1. Пневматическая Сеялка Точного Высева Без Обработки Почвы Шуньюань

## Организация:

Компания Шуньюань по производству техники и оборудования для сельского хозяйства и животноводства, г. Улан-хото.

## Краткая информация о проекте:

Пневматическая сеялка точного высева Шуньюань (Shunyuan) без обработки почвы используется в сочетании с тракторами. В сравнении с механической сеялкой, данное оборудование обладает такими характеристиками, как: высокая скорость и точность посева, экономия семян, трудозатрат и высокая эффективность производства. Точный посев с одиночным равномерным распределением семян, позволяет снизить расходы на семена, как правило, экономия составляет от 8% до 10% семян. Повышение точности посева обеспечивает показатели соответствия нормам расстояния между растениями и рядами при посеве более 95%. Процент пропусков и всходов-двойников (загущенного посева) значительно снижается, семена не давятся и не травмируются, а оболочка семян защищена от повреждений. Оборудование соответствует требованиям, предъявляемым к различным видам посева семян сельскохозяйственных культур. Например: кукуруза, соя, сахарная свекла, арахис, сорго, подсолнечник, просо, тыква и т.д. Согласно данным об эффективности применения пневматических сеялок за последние годы, они позволили увеличить производство соевых бобов на 5-8% и кукурузы на 10-15% по сравнению с механическими сеялками точного высева.

Данное оборудование позволяет регулировать расстояние между рядами, расстояние между растениями и рабочую глубину в соответствии с заданными параметрами в сельскохозяйственном производстве, также можно регулировать количество вносимых удобрений. Возможно одновременное выполнение таких

многофункциональных операций, как: рытье траншей, внесение удобрений, посев, боронование и прикатывание. Возможно выполнение 2-х операций без изменения конструкции всей машины, также допускается установить устройства для внесения удобрений и капельного орошения, что позволяет производить работы в условиях засухи или небольшого количества дождей в весенний период.



## **2. Лекарства и Товары Для Поддержания Здоровья Мэнъяо (Медицинской Группы Тяньци, Внутренняя Монголия)**

### **Организация:**

Медицинская группа Тяньци Мэнъяо, Внутренняя Монголия.

### **Краткая информация о проекте:**

Лекарственные капсулы «Сао Жилао, очищающие легкие и останавливающие кашель» созданы на основе классического тысячелетнего рецепта монгольской медицины «Сао Жилао-7», который эффективно применяется при лечении острого трахеального бронхита и хронического бронхита. В 2003 году продукт был удостоен сертификата в качестве нового лекарственного препарата, а в 2004 году был оценен как национальный новый ключевой продукт, и получил соответствующий сертификат. С целью «преодоления ограничений и узких мест в производственной цепочке, связанных с ключевыми технологиями», в рамках проекта создается аутентичная база по выращиванию лекарственного сырья препаратов Мэнъяо, проводятся инновационные исследования и применяются технологии экстракции и концентрирования, технологии гранулирования, а также действует система контроля качества; создано автоматизированное и стандартизированное производство продуктов, а также действует орган по общему контролю и оценке качества продукта. В настоящее время данный продукт включен в Каталог лекарственных средств национального базового медицинского страхования, а в 2017 году был удостоен второй премии Национальной медицинской ассоциации «Премия за научно-технический прогресс 2017».

Компания провела исследования в области глубокой переработки отходов костной ткани животных в качестве сырья; благодаря исследованиям технологий экстракции, сушки, фильтрации, испарения, ферментативного гидролиза,

мембранного концентрирования и других процессов, а также исследованиям оборудования, было завершено создание интеллектуальной производственной линии для производства костных полипептидных продуктов и реализована демонстрация и продвижение промышленного производства костных полипептидов. Мощность по переработке действующей интеллектуальной линии по производству костных полипептидных продуктов может достигать 1000 тонн сырья костей животных в год.



### **3. Новый тип катализатора и технология для эффективной переработки растительных масел в биодизельное топливо второго поколения**

#### **Организация:**

Международный объединенный исследовательский центр каталитических технологий национального уровня при Хэйлунцзянском университете

#### **Краткая информация о проекте:**

Использование возобновляемых ресурсов биомассы, таких как растительные масла, для производства чистого мазута является эффективным способом решения проблемы нехватки нефтяных ресурсов в нашей стране и обеспечения чистоты нефтепродуктов. Команда профессора У Вэй из Хэйлунцзянского университета в сотрудничестве с Дацинским центром химических исследований Китайской нефтяной корпорации и Институтом катализа им. Борескова СО РАН разработала новый тип катализатора и полный набор технологических процессов для двухэтапного производства низкоконденсатных вторичных углеводородов; новая технология позволяет решить существующие на настоящий момент проблемы низкого выхода мазута, высокой стоимости катализатора и простой инактивации существующих катализаторов, а также сформировать ряд независимых прав интеллектуальной собственности на новые технологии изготовления катализаторов и новые технологические процессы. Разработанный катализатор позволил завершить оценку стабильности в течение длительного цикла производства биодизельного топлива второго поколения из масла Сяотунцзы (Xiaotongzi) при испытании на расширение, выход дезоксигенированного масла превышает 82,5%, а содержание кислорода составляет менее 400 мкг/г. Выход жидкости из биодизеля второго поколения, полученного из дезоксигенированного масла, достигает 99%, температура конденсации составляет -13°C, цетановое число

равно 73, а характеристики катализатора значительно превосходят заявленные результаты; в производстве высокоэффективных катализаторов и новых технологий получения чистого биодизельного топлива был совершен прорыв, а также были созданы технические резервы для производства чистого мазута на нефтяных маршрутах.



## **4. Технология получения наноцеолитного молекулярно-ситового катализатора для модификации бензина и применения в производстве продуктов тонкой химии**

### **Организация:**

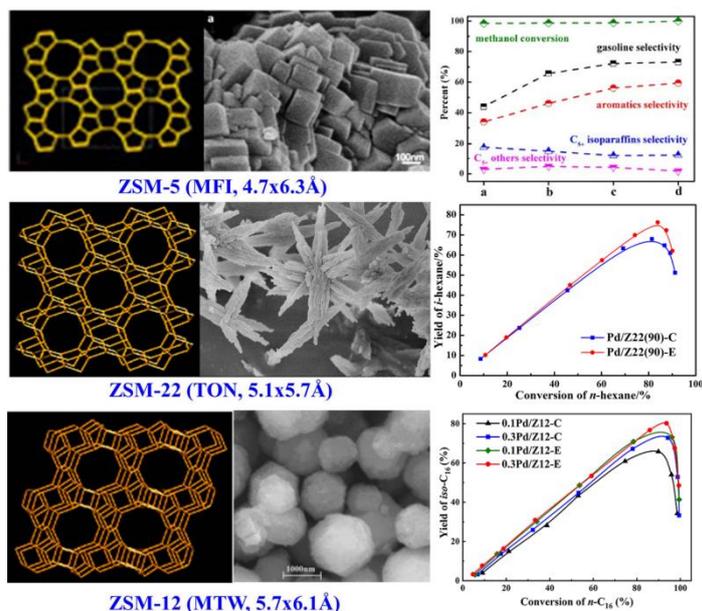
Международный объединенный исследовательский центр каталитических технологий национального уровня при Хэйлунцзянском университете

### **Краткая информация о проекте:**

Разработан новый механизм синтеза молекулярных сит nano-MeZSM-5 и других наномолекулярных сит с такой же заменой кристаллов на другие атомы, такие как nano-ZSM-5 и Ga, Zn, Fe, с использованием предварительно изготовленных затравочных материалов; при этом путем изменения состава геля и метода кристаллизации, возможно эффективно регулировать размер зерен, характеристики поровых каналов и кислотность молекулярного сита. Использование данной технологии позволяет не только значительно снизить стоимость производства катализатора, но и сделать процесс синтеза более экологичным.

Данная серия молекулярных сит обладает высокой каталитической активностью и селективностью по получению целевого продукта при конверсии метанола и диметилового эфира в чистый бензин с высоким содержанием изоалканов, восстановлении октанового числа бензина после гидрогенизационной модификации, изомеризации п-дихлорбензола в м-дихлорбензол, гидрировании диоксида углерода в ароматические соединения, и использование ресурсов биомассы; при этом селективность целевого продукта и активные компоненты нелегко теряются, а каталитическая стабильность высока.

В результате исследований были получены 9 наименований запатентованных технологий с независимыми правами интеллектуальной собственности, из которых уже осуществлена передача технологии в отношении метода получения молекулярных сит nano-ZSM-5.



## **5. Использование Молекул-Платформ На Основе Биомассы Для Производства Химикатов с Добавленной Стоимостью**

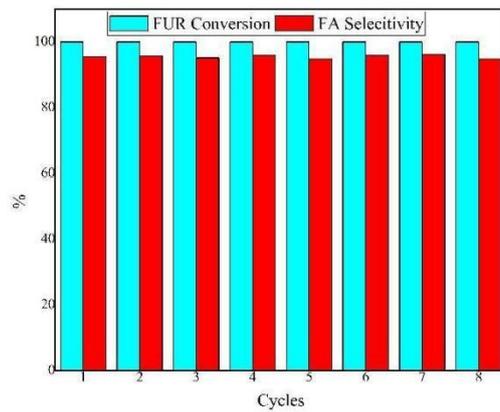
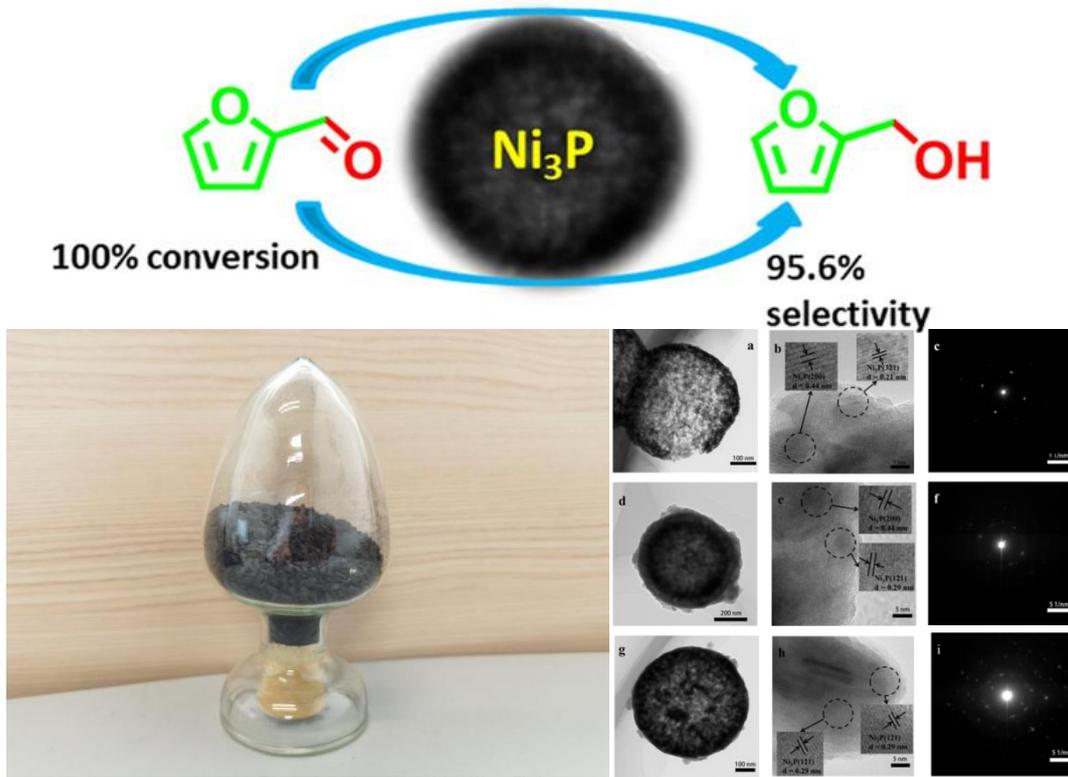
### **Организация:**

Международный объединенный исследовательский центр каталитических технологий, Министерство науки и технологий, Хэйлунцзянский университет

### **Краткая информация о проекте:**

В условиях непрерывной добычи полезных ископаемых и широкого использования ископаемых ресурсов ухудшение экологической обстановки и истощение ископаемых ресурсов становятся все более очевидными. В контексте стратегии «достижения пика выбросов диоксида углерода и углеродной нейтральности» ожидается, что эффективное преобразование и использование биомассы, единственного возобновляемого органического углеродного ресурса в природе, станет важным способом получения возобновляемой чистой энергии. Использование фурфурола, получаемого из лигноцеллюлозы, для производства продуктов с высокой добавленной стоимостью является одним из эффективных способов преобразования и использования ценных ресурсов биомассы. Учитывая жесткие условия реакции, множество путей протекания реакции и низкую селективность целевого продукта в процессе каталитического гидрирования фурфурола, команда профессора У Вэй из Хэйлунцзянского Университета разработала серию катализаторов на основе фосфида никеля для достижения эффективной конверсии фурфурола в мягких условиях и высокоселективного синтеза целевого продукта - производных фурфанола и фурфамида. Под действием катализатора Ni<sub>3</sub>P может быть достигнута полная конверсия фурфурола, а селективность получения целевого продукта фурфуранола достигает более 95%; этот недорогой и высокоэффективный катализатор обладает превосходной каталитической стабильностью, может быть

использован повторно 8 раз, и его каталитические характеристики существенно не снижаются, что обеспечивает эффективный способ превращения биомассы в чистое топливо и высокодисперсные химикаты.



## **6. Внедрение и Эффективное Использование Конопляных Культур Как Высококачественного Ресурса**

### **Организация:**

Академия наук провинции Хэйлунцзян, Филиал Дацин

### **Краткая информация о проекте:**

Проект направлен на удовлетворение острого спроса на высококачественные сорта конопли, сырье и функциональные продукты в различных областях, таких как: текстильное производство, новые материалы, продукты питания и медицина; благодаря взаимодополняющим преимуществам России и Китая в отношении технологий, ресурсов и платформ, в рамках проекта в качестве основы используются ресурсы зародышевой плазмы конопли (технической конопли и льна) и банк генов сельскохозяйственных культур, при этом в работе особое внимание уделяется производству текстиля, одежды, новых материалов и бумаги, а также выведению высококачественных промышленных сортов конопли и льна с высоким содержанием волокна, подходящих для культивации в предложенных климатических условиях.

## **7. Исследование эффективности биологически активного пептида из ядер конопли и его промышленного применения в производстве функциональных продуктов питания**

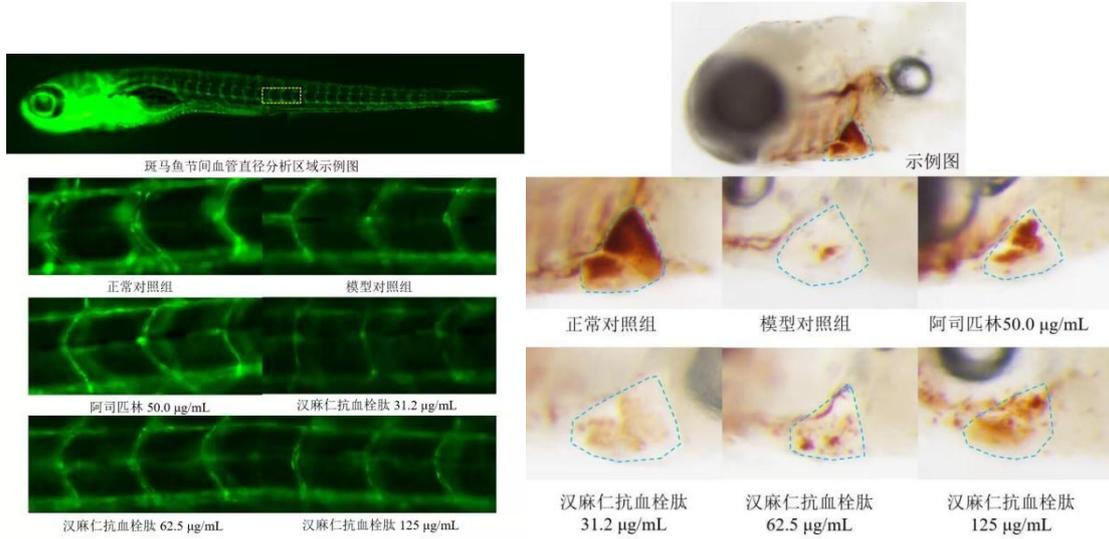
### **Организация:**

Академии наук провинции Хэйлунцзян, Филиал Дацин

### **Краткая информация о проекте:**

Конопля является характерной сельскохозяйственной культурой провинции Хэйлунцзян; конопляный белок - это высококачественный полноценный белок, который обладает такими преимуществами, как высокая питательность и отсутствие аллергенов, и может заменить животный белок. Команда специалистов по функциональным продуктам питания и биотехнологиям Дацинского филиала Академии наук провинции Хэйлунцзян добилась ряда научных успехов в области исследований и разработке функциональных продуктов питания с использованием ядер конопли. Ферментативные методы сверхкритической обработки и комплексной биотрансформации в сочетании с технологией концентрированной мембранной фильтрации с динамическим поперечным потоком используются в решении сложных вопросов технологии разделения и очистки в процессе производства белка из ядер конопли; а фильтрация, центрифугирование, концентрирование и мембранное разделение позволяют повысить эффективность производства белка и биологически активных пептидов; экологически чистое производство обеспечивает основу для промышленного производства; реализация технологии молекулярного моделирования используется для создания количественной модели взаимосвязи структура-функция-эффект, а пептидные сегменты отбираются с помощью технологии молекулярного докинга для получения пептидов мочевой кислоты,

антитромботических пептидов, активных пептидов, повышающих иммунитет, и пептидов, подавляющих рост раковых клеток печени; для проверки биологической активности пептидов из ядер конопли были проведены исследования *in vitro* и *in vivo* (эксперименты на рыбках данио и мышах).



## **8. Клапаны и Пневмоприводы, Используемые в Нефтехимической Промышленности**

### **Организация:**

Жидкостное оборудование Тинъюй, провинция Чжэцзян

### **Краткая информация о проекте:**

Настоящий проект демонстрирует последние результаты исследований и разработок Компании в области нефтехимической арматуры, которые в основном используются в сложных и требующих особого внимания эксплуатационных условиях. Основная продукция Компании включает в себя более 300 типов параллельных шиберных задвижек, плоских задвижек, шаровых кранов, дроссельных заслонок и т.д., с более чем 1600 спецификациями; ведущими продуктами являются быстродействующие запорные задвижки и шаровые краны с низким крутящим моментом. Рабочая температура  $-196^{\circ}\text{C} \sim 570^{\circ}\text{C}$ , номинальное давление PN0,6 МПа  $\sim 42,0$  МПа / 150 фунтов  $\sim 2500$  фунтов, номинальный диаметр DN15 мм  $\sim 2000$  мм, представлены ручные, пневматические, электрические и др., среди материалов используется: углеродистая сталь, нержавеющая сталь, высокотемпературная сталь, низкотемпературная сталь и другие материалы для обеспечения превосходной коррозионной стойкости крана, устойчивости к высоким температурам (и сверхнизким температурам), а также высокому давлению в сложных эксплуатационных условиях. В то же время, разработанный Компанией высокопроизводительный пневмопривод, являющийся основным компонентом системы автоматического управления клапанами, обладает чрезвычайно высокой точностью и надежностью и может быстро реагировать на управляющие сигналы за очень короткий промежуток времени, что способствует точности в управлении клапаном.





## 9. Оборудование Для Развлекательно-Игрового Парка На Открытом Воздухе

### Организация:

ООО «Чжэцзян Хуэйгуйсянь обучающие игрушки»

### Краткая информация о проекте:

С 2017 года Компания занимается развитием оборудования для развлекательно-игровых площадок, располагает производственным цехом площадью 8600 кв.м, полностью оснащенный всем необходимым оборудованием (от гибки труб до обжига краски).

Пластик: в производстве используются специальные пластиковые частицы, которые не токсичны и не имеют запаха, способны противостоять ультрафиолетовому излучению, содержат светостабилизаторы и антистатики, высококачественные пигментные порошки, устойчивы к обесцвечиванию, обладают хорошей прочностью (толщина стенки  $\geq 0,6$  см).

Канатная сеть:  $\phi 16$  мм, используемый проволочный канат представляет собой спиральный трос стальной проволоки, сплетенный в соответствии с определенными правилами из стальной проволоки, обладающей соответствующими требованиям механическими свойствами и техническими характеристиками. Проволочный канат состоит из стальной проволоки, предварительно скрученной в жгуты из 6 нитей, и сердечника в центре, вокруг которого определенное количество жгутов скручивается в спиральный канат. Проволочный канат обладает высокой прочностью, малым весом, стабильной функциональностью, его нелегко внезапно оборвать, и он надежен в эксплуатации.



## 10. Переработка бытовых отходов в полезный ресурс

### Организация:

ООО «Чжэцзян Люхуа экологические технологии»

### Краткая информация о проекте:

Вопрос обращения с бытовыми отходами получает все больше внимания со стороны населения и государства, в последние годы государство также выпускает все больше регулирующих документов по обращению с бытовыми отходами. Однако существующие на настоящий момент методы утилизации отходов по-прежнему остаются неудовлетворительными по многим критериям, захоронение отходов на свалках нежелательно, сжигание отходов способствует загрязнению окружающей среды, а процесс биологической очистки происходит довольно медленно. Поэтому для экологически безвредной переработки как сухого, так и влажного мусора предлагаемые нами технологии быстрой микробиологической ферментации при постоянной температуре и низкотемпературной карбонизации представляются оптимальными. Предлагаемый нами метод обработки не только характеризуется высокой скоростью - полный процесс переработки можно завершить в течение 24 часов, но и позволяет эффективно использовать бытовой мусор.

### Технические характеристики:

Технология микробиологической ферментации при постоянной температуре: благодаря использованию комбинированной микробиологической технологии, при обеспечении высокотемпературного, быстропротекающего процесса аэробной ферментации органические материалы могут быть подвергнуты разложению и сушке в течение 24 часов, в результате также могут быть получены биоорганические удобрения с содержанием влаги около 50%.

Технология низкотемпературной карбонизации: при воздействии магнетизма с высокоэнергетическим эффектом на перерабатываемый объект разрываются его межмолекулярные связи, на следующем этапе намагниченный

воздух используется для карбонизации отходов в керамическую золу.



## **11. Гидравлический Вибромолот, Сваебойный Гидравлический Молот, Электрический Вибромолот**

### **Наименование организации:**

ООО «Чжэцязн Юньань инженерное оборудование»

### **Краткая информация о проекте:**

гидравлический вибромолот безопасен и эффективен, обладает высокой мощностью при извлечении свай, экологичен и безвреден для окружающей среды; при работе используется специально разработанная электростанция, работы по извлечению свай практически не оказывают влияния на окружающую среду; подходит для комплексного экологического строительства, а именно: при проведении строительных работ в центре города, строительстве аэропортов, метро, а также строительстве на близком расстоянии от функционирующих зданий и др.

Сваебойные гидравлические молоты применяются при строительстве мостов, в морской ветроэнергетике, при строительстве свайных фундаментов зданий, для обработки мягких оснований, укрепления речных русел, при возведении интегрированных трубопроводных коридоров, при разведке нефти, при строительстве портов и т.д. Сваебойный гидравлический молот может быть оснащен неподвижной рамой или подъемным краном и отрегулирован соответствующим образом в зависимости от оборудования заказчика для обеспечения его оптимального использования, энергия удара составляет от 24 НМ до 3600 КН.

Электрический вибромолот может погружать сваи из бетона, извести, песка и гравия; может быть оснащен гидравлическими зажимами для погружения и вытягивания свай из стальных труб, стальных пластинчатых свай, I-образных свай и других типов стальных свай и сборных железобетонных свай; является идеальным сваебойным оборудованием при проведении инженерных строительных работ по возведению и иных работах с фундаментами жилых

зданий, заводов, метро, скоростных автомагистралей, доков, аэропортов и электростанций и др.



## **12. Комплексное Решение в Отношении Технологии Оцифровки Сигналов Интеллектуальных Датчиков и Управления Приводами**

### **Организация:**

ООО «Линвэй инновационные интеллектуальные системы (Чжэцзян)»

### **Краткая информация о проекте:**

Данный проект направлен на применение комплексного решения в области интеллектуальных датчиков и технологий управления приводами в различных областях.

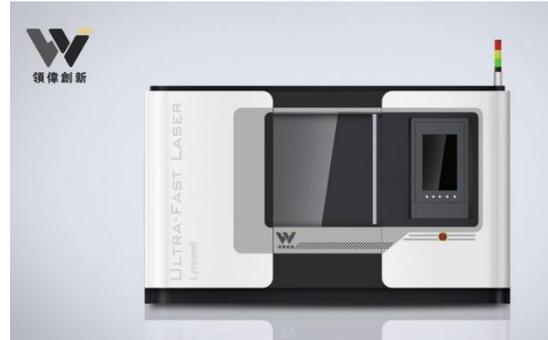
Что касается области применения сверхбыстрого лазера, данная система управления была успешно дополнена серией оборудования для прецизионной обработки с использованием сверхбыстрого лазера, независимо разработанного компанией; система может отслеживать и контролировать весь процесс резки в режиме реального времени, обеспечивая надежную поддержку данных для точного управления системой и оптимизации процесса резки, при этом мощность лазера и скорость резки позволяют улучшить качество резки.

При регулировании давления в водяном насосе используются интеллектуальные сенсорные системы для установления изменений давления и обратной связи с системой управления приводом для достижения точной регулировки давления и обеспечения стабильной работы водяного насоса.

При управлении сервоприводом успешно используется технология с применением бесщеточного серводвигателя с постоянными магнитами, независимо разработанная компанией; система может точно определять положение, скорость и другие параметры и быстро реагировать на основе информации обратной связи, что позволяет сделать управление движением более точным.

Проект обладает богатым практическим опытом в области производства и

применения различных продуктов, включая интеллектуальное оборудование, и обеспечивает мощную техническую поддержку для последующего обслуживания пользователей. Применение данных технологий позволяет повысить производительность оборудования и обеспечить растущую производительность на высоком и качественно новом уровнях в современной индустрии производства интеллектуального оборудования.



## 13. Серия Зарядных Устройств Для Электромобилей

### Наименование организации:

ООО «Шаньдун Лунли электроника»

### Краткая информация о проекте:

Продукты серии автомобильных зарядных устройств Компании охватывают полный спектр зарядного оборудования переменного и постоянного тока, а также сверхбыстрой зарядки; базовые продукты реализуют принципы модульности, высокой эффективности и надежности и могут удовлетворить различные индивидуальные потребности пользователей; терминал интегрирован с интеллектуальной системой и обладает специально разработанной облачной платформой для обработки больших данных, а также апплет для быстрой оплаты. В проекте по созданию зарядного устройства для электромобилей высокой мощности использована интеллектуальная система распределения мощности с двумя зарядными пистолетами, которая позволяет разумно распределять зарядную мощность в соответствии с потребностями автомобиля в зарядке, с максимальной мощностью до 250 кВт, сокращение потери энергоресурсов обеспечивает эффективность зарядки; зарядный блок имеет множество функций по обеспечению безопасности, входной порт и порт-выход имеют двойную защиту, состояние зарядки отслеживается в режиме реального времени и блок немедленно останавливает работу при возникновении отклонений в процессе зарядки, эффективно обеспечивая безопасность людей и транспортных средств во время процесса зарядки; удобный интерфейс и функции управления зарядкой, позволяющие пользователям интуитивно удобно осуществить процесс зарядки, при этом система поддерживает несколько способов зарядки, таких как сканирование кодов и считывание карт; конструкция зарядного блока проста и универсальна, подходит для остановок общественного транспорта, жилых районов, промышленных парков, коммерческих центров, зон быстрого обслуживания и других возможных

Площадок.



## **14. Тонкослойная Композитная Электролитическая Мембрана Для Полностью Твердотельных Литиевых Батарей**

### **Наименование организации:**

Факультет химии и молекулярной инженерии Университета г. Чжэнчжоу

### **Краткая информация о проекте:**

Принимая во внимание текущие риски, связанные с низкой плотностью энергии, возможностью возгорания, взрыва и т.д. литий-ионных аккумуляторов, в рамках проекта была разработана высокоэффективная многослойная композитная твердоэлектролитная мембрана с наночастицами, проводящими быстрые ионы, и композитом на полимерной основе, что является прорывом в разработке, создании и характеристике структуры высокоэффективной многослойной композитной электролитической мембраны, а также в вопросах анализа ионной проводимости мембраны и механизма переноса, сборки твердотельной литиевой батареи и оптимизации производительности и других ключевых технических вопросах; представленная электролитическая мембрана обладает хорошими механическими свойствами и ионной проводимостью, а собранная литий-металлическая батарея обладает хорошими характеристиками цикла и увеличения заряда, что подтверждает хорошие перспективы применения.

## **15. Функциональное Волокно Со Свойствами Адсорбции и Разделения**

### **Организация:**

Факультет химии и молекулярной инженерии Университета г. Чжэнчжоу

### **Краткая информация о проекте:**

Принимая во внимание текущие риски, связанные с низкой плотностью энергии, возможностью возгорания, взрыва и т.д. литий-ионных аккумуляторов, в рамках проекта была разработана высокоэффективная многослойная композитная твердоэлектролитная мембрана с нанолитами, проводящими быстрые ионы, и композитом на полимерной основе, что является прорывом в разработке, создании и характеристике структуры высокоэффективной многослойной композитной электролитической мембраны, а также в вопросах анализа ионной проводимости мембраны и механизма переноса, сборки твердотельной литиевой батареи и оптимизации производительности и других ключевых технических вопросах; представленная электролитическая мембрана обладает хорошими механическими свойствами и ионной проводимостью, а собранная литий-металлическая батарея обладает хорошими характеристиками цикла и увеличения заряда, что подтверждает хорошие перспективы применения.

## **16. Интегрированная Интеллектуальная Система Фотограмметрии и Дистанционного Зондирования Для Мультимодальной Спутниковой Обработки Изображений (Mips 3.0)**

### **Подразделение:**

Уханьский университет

### **Краткая информация о проекте:**

Система MIPS (интегрированная интеллектуальная система фотограмметрии и дистанционного зондирования для мультимодальной спутниковой обработки изображений) была разработана лабораторией интеллектуальной фотограмметрии «Изображение Земли и карта звездного неба» под руководством профессора Чжан Юнцзюня из Школы дистанционного зондирования и информационной инженерии Уханьского университета, является мультимодальной интеллектуальной системой обработки спутниковых изображений с полностью независимыми правами интеллектуальной собственности; система обладает функциями быстрой семантической сегментации, точной геометрической обработки с семантической поддержкой, выделения трехмерного рельефа местности, синхронизации изображений и создания единого графического продукта. Данная технология представляет собой систему обработки спутниковых изображений нового поколения, основанную на теории фотограмметрии и дистанционного зондирования, которая объединяет технологии искусственного интеллекта, фотограмметрии и дистанционного зондирования; система успешно применяется в проектах построения глобальных геоинформационных систем, в рамках инициативы «Один пояс, один путь», в рамках проекта по созданию трехмерной модели Китая в реальном мире, а также при мониторинге природных

ресурсов и переписи географических условий страны и других крупных национальных инженерных проектах.

### ■ 亚米级立体影像摄影测量遥感处理应用

高分七号立体影像 倾斜影像配准分布情况 云、植被、建筑分类 水文提取后配准分布

70景高分七号卫星0.7米分辨率立体影像全自动平差处理结果

平差结果	精度点数	分量	平均误差(m)	中误差(m)
常规处理	417	经度	-0.38	0.90
		纬度	0.16	0.76
		高程	1.72	2.58
摄影测量	417	经度	-0.06	0.78
立体处理		纬度	0.21	0.96
		高程	0.29	0.87
外业控制	300	经度	0.01	0.67
高平差		纬度	-0.06	0.64
		高程	-0.06	0.75

平差控制: 精度 $1.0 \times 10^{-5}$ m 影像分辨率: 0.7m 高程精度: 精度 $1.0 \times 10^{-5}$ m 1.25DEM

摄影测量精度与平差精度, 与外业控制点精度相当

### ■ 超大规模卫星影像精准几何处理案例

▲ 卫星影像区域网平差

▲ 蒙古占地区MSI影像处理

单台计算机CPU/GPU, 2.5分钟完成7888景卫星影像自动校正平差

单机多核CPU/GPU并行, 19小时完成1551景影像全自动处理

### ■ 国产遥感卫星立体测绘应用案例

高分7号立体生产, DEM产品精度满足1:10000数字高程模型精度需求

### ■ 多源多模态影像匹配应用案例

冰川地貌影像匹配

影像来源	Maxar-2
影像拍摄时间	2017-06-29
影像拍摄时间	2018-10-29
影像分辨率	0.57m
匹配点总数	1432
单幅影像分辨率	1072 1072
影像匹配精度	0.44 pixel

大时相差异影像匹配

影像来源	Maxar-2
影像拍摄时间	2014-05-12
影像拍摄时间	2016-12-30
影像分辨率	0.57m
匹配点总数	175
单幅影像分辨率	1072 1072
影像匹配精度	0.48 pixel

寒带冬季夏季影像匹配

影像来源	Maxar-2
影像拍摄时间	2014-06-30
影像拍摄时间	2019-02-09
影像分辨率	0.57m
匹配点总数	175
单幅影像分辨率	1072 1072
影像匹配精度	0.37 pixel

光学影像SAR影像匹配

影像来源	Single Star/S
影像分辨率	30m
影像拍摄时间	2013-04-30
匹配点总数	2440
单幅影像分辨率	281 1278
影像匹配精度	2.79 pixel

## **17.Серия   Бесщеточных   Электронных   Топливных Насосов**

### **Организация:**

ООО «Хубэй Сайэнсы технологии»

### **Краткая информация о проекте:**

В рамках проекта представлены серии встроенных электронных топливных насосов и электрических масляных насосов. Компания обладает независимыми и полными правами на интеллектуальную собственность, продукт «Облегченный электронный топливный насос в сборе» получил «Премия Китая за научно-технические инновации, за достижения в области изобретений», а Компания была удостоена «Премии Китая за научно-технические инновации», в категории «Передовая организация в области технологий». Успешный запуск производства бесщеточных электронных топливных насосов внес незаменимый вклад в повышение класса экологичности и сокращение потребления энергии в автомобильной промышленности, а также улучшение состояния атмосферного воздуха в Китае.

Для автомобильных компаний представленная продукция поможет снизить стоимость автомобиля, улучшить эксплуатационные характеристики, повысить функциональную стабильность и конкурентоспособность на рынке; для пользователей значительно упростится эксплуатация за счет значительного снижения затрат на топливо и техническое обслуживание транспортного средства.

## **18.Проект Новой Интеллектуальной Системы Управления Энергетической и Тепловой Безопасностью**

### **Организация:**

ООО «Хубэй Сайэнсы технологии»

### **Краткая информация о проекте:**

Интеллектуальная система охлаждения на водородных топливных элементах использует новые материалы, новые процессы и новые технологии, а ее система контроля электропроводности находится на передовом уровне в Китае, на настоящий момент успешно подана заявка на получение национального патента на изобретение.

По прошествии выдержки продукта в течение 90 дней, его электропроводность составляет  $<3,0\text{мкСм/см}$ ;

При помещении продукта в камеру с постоянной температурой  $85^{\circ}\text{C}$  и выдержке в течение 48 часов, значение электропроводности составляет  $<5,0\text{мкСм/см}$

Согласно стандарту, сердечник и корпус радиатора должны быть изолированы. Требования к изоляции: при наличии воды в радиаторе сопротивление изоляции сердечника и корпуса при напряжении 500 В больше или равно 20 МВт; измеренное значение для нашей продукции массового производства составляет 5,5ГВт.

## **19. Композиционный Материал с Модифицированной Полимерной Матрицей, Армированный Углеродными Наноматериалами**

### **Организация:**

Хэбэйский технологический университет

### **Краткая информация о проекте:**

благодаря своим уникальным механическим свойствам композиты с полимерной матрицей, армированные волокнами, наполненные непрерывным стекловолокном или углеродным волокном, широко используются в качестве конструкционных материалов с середины 20-го века. Все большее внимание привлекает синтез композитов с полимерной матрицей, армированной волокнами, содержащих углеродные нанодобавки (такие как углеродные нанотрубки, фуллерены, графен, фуллереновая сажа и т.д.), исследования показали, что такие добавки могут значительно повысить прочность, жесткость и трещиностойкость. В основном это происходит за счет улучшения адгезии между волокном и полимерной матрицей, поскольку межслойное разрушение является одним из основных механизмов разрушения композиционного материала. Исследования в рамках настоящего проекта показали, что введение углеродных нанотрубок, фуллеренов и наноаморфного углерода (0,4–4%) в полимерную матрицу оказывает положительное влияние на механические свойства композитов с полимерной матрицей, армированных волокнами. Таким образом, материал, полученный путем введения углеродных наноструктурированных материалов в полимерную матрицу, фактически является новым типом композиционного материала с полимерной матрицей, армированного волокнами, с улучшенными механическими и высокими упругими свойствами.

## **20. Экологически Чистый Бетон с Низким Содержанием Углерода и Сверхвысокими Эксплуатационными характеристиками (UHPC)**

### **Организация:**

ООО «Улан-хото Шэньи товарный бетон»

### **Краткая информация о проекте:**

Компания «Улан-хото Шэньи товарный бетон» производит бетон прочностью от 10 до 150 МПа.

При производстве обычного бетона используется цемент, заполнители и вода в качестве основного сырья, также могут быть использованы различные добавки и минеральные смеси; изготавливается бетон посредством смешивания, формования, отверждения и других процессов; и является прочным инженерным материалом после затвердевания. Бетон с кажущейся плотностью в сухом состоянии 2000-2800 кг/м<sup>3</sup> имеет различные типы, такие как: быстротвердеющий бетон, содержащий замедлители твердения, непроницаемый бетон, бетон с антифризом, расширяющийся бетон; бетон может широко использоваться в гражданском строительстве, промышленном строительстве, коммунальном хозяйстве, в дорожно-мостовом строительстве и т.д.

Бетон со сверхвысокими эксплуатационными характеристиками (UHPC) - это высокопрочный композитный материал на цементной основе со сверхвысокими механическими свойствами и сверхвысокой непроницаемостью, изготовленный из таких сырьевых материалов, как: цемент, минеральные смеси, заполнители, волокна, добавки и вода. Данный тип бетона имеет прочность на сжатие до 150 МПа и может использоваться при строительстве мостов, дорог, быстровозводимых зданий, гражданских сооружений, объектов национальной обороны, промышленных предприятий и т.д.

## **21.Концентратор кислорода с керамической ионной мембраной высокой концентрации (99,999%)**

### **Организация:**

ООО «Линьйская Компания по производству неорганических материалов Линьхун»

### **Краткая информация о проекте:**

Концентратор кислорода с керамической ионной мембраной - это самое современное оборудование для производства кислорода в мире, обладающее такими преимуществами, как высокая концентрация кислорода (>99,999%), непрерывное производство кислорода на месте, малые габариты, не требующий технического обслуживания, бесшумный, безопасный и надежный. Что еще более важно, он по-прежнему может производить нетоксичный и стерильный медицинский кислород высокой чистоты в средах с токсичными газами, вирусами и патогенами, что делает его очень подходящим для ведения химической войны, борьбы с эпидемиями, на плато, в полевых госпиталях и для бесшумного производства кислорода на подводных лодках. Соединенные Штаты уже использовали данное оборудование для производства кислорода на поле боя в Афганистане, на пилотируемой космической станции и при высадке на Марс.

## **22. Беспилотный катамаран с защитой от ветра, волн и амортизацией**

### **Организация:**

ООО Цзянсуская интеллектуальная научно-техническая компания «Юй Сывэй»

### **Краткая информация о проекте:**

«Беспилотный катамаран с защитой от ветра и волн и амортизацией» применяет двойную понтонную конструкцию и пассивное амортизирующее устройство, которые могут эффективно смягчать воздействие морского ветра и волн на платформу беспилотного судна, что подходит к установке некоторого чувствительного к тряске сенсорного оборудования. Общий вес судна составляет 170 кг (без аккумуляторов), размеры составляют около 5,0х2,5х1,7 м, а амортизирующая платформа может выдерживать нагрузку в 200 кг. Привод в действие от двух аккумуляторов и двигателей. Беспилотный катамаран отличается маневренностью управления, а максимальная дальность плавания может достигать 150 км.

Компания совместно с Северо-Западным политехническим университетом, Иркутским научным центром Российской академии наук и Санкт-Петербургским политехническим университетом Петра Великого в рамках совместного технического сотрудничества занималась исследованием и разработкой технологий защиты от ветра и волн, точной навигации и автономной системы обхода препятствий «беспилотного катамарана с защитой от ветра и волн и амортизацией». В настоящее время беспилотное судно уже оснащено системой гиперспектрального дистанционного зондирования и поточным анализатором для мониторинга качества воды, в то же время оно также может оснащаться оборудованием для подводной съемки и картографирования для завершения сканирования и съемки подводного рельефа.

Следующий этап исследования включает техническое сотрудничество в области «портативных подводных роботов и беспилотных летательных аппаратов» с использованием беспилотных систем тройного базирования (воздушного, подводного и надводного) для выполнения задач в морской (океанской) зоне действий.

## 23. Программируемый логический контроллер (ПЛК)

### Компания:

ООО Шэньчжэньская информационная технологическая компания «Хуалун Сюньда»

### Проектное описание:

Отрасль программируемых логических контроллеров (ПЛК PLC) была полностью локализована, включая процессы независимого проектирования и самостоятельного производства; аппаратное обеспечение было разработано на основе устройства независимого разработанного и производимого процессора Godson Zhongke 3A5000, а программное обеспечение основано на отечественной операционной системе реального времени (LoongOS), а также на среде выполнения Hualong Xunda (ПЛК RTE) и аппаратно-программном устройстве (ПЛК IAP), что предоставляет системное решение в области управления высококлассным промышленным оборудованием в области дискретного производства. В настоящее время система управления ПЛК ПЛК успешно прошла проверку на высокоскоростном процессорном оборудовании, отвечающем самым высоким требованиям к управлению в отрасли оборудования, показатели производительности сопоставимы с показателями высококачественных ПЛК европейских и американских производителей, что позволит обеспечить замену национальной системой управления и средой разработки высококачественного производственного оборудования.

## **24. Система прямого воздушного охлаждения Ультрасверхкритической электростанции**

### **Компания:**

АО "Харбинский кондиционер"

### **Проектное описание:**

Харбинский завод по производству кондиционеров заменяет традиционные решения водяного охлаждения технологией воздушного охлаждения, достигая крупного технологического прорыва в отечественном производстве оборудования для воздушного охлаждения и ведущих производственных процессах, смягчая противоречие между сокращением потребления ресурсов, экономией воды и растущим спросом на электроэнергию. Харбинский завод возглавляет развитие отрасли воздушного охлаждения электростанций Китая и вносит выдающийся вклад в отечественное производство важного технического оборудования Китая.

Высокоэффективный теплообменный элемент нового типа-однорядная ребристая труба, самостоятельно разработанные однорядные трубчатые агрегаты, агрегаты формирования ребер и агрегаты сварки ребер решили ключевые технические проблемы в производстве, а также решили ключевые проектные проблемы, такие как теплообмен с однорядными оребренными трубами и защита от мороза. Сформировалась серия продукции с осевыми вентиляторами большого диаметра от 5,5 до 11 метров в диаметре. Разработана технология двигателя с прямым приводом для осевых вентиляторов большого диаметра, чтобы адаптироваться к требованиям использования вентиляторов воздушного охлаждения электростанций диаметром до 11 метров.

## **25. Терагерцовый спектрометр во временной области ССТ-1800**

### **Компания:**

ООО "Хэйлунцзян Хуасюнь" по интеллектуальному производству

### **Проектное описание:**

Технология терагерцового спектрометра во временной области — это новая эффективная технология неразрушающего обнаружения, основанная на терагерцовых волнах. Эта технология имеет большое значение для изучения спектральных характеристик веществ в терагерцовом волновом диапазоне, анализа состава и структуры веществ, изучения вибрационных и вращательных характеристик молекул.

ССТ-1800 имеет компактную конструкцию и небольшой размер, что значительно снижает занимаемое пространство и требования к несущей способности. Этот анализатор спектра обладает такими характеристиками, как широкая полоса обнаружения, высокая чувствительность, точное разрешение и надежность. Его комплексные технические характеристики достигли международного передового уровня, а некоторые показатели и функции лидируют на международном уровне.

В настоящее время эта продукция широко используется в спектральном анализе, биомедицине, тестировании пищевых продуктов, тестировании безопасности, медицинской фармацевтике и других областях.

## **26. Технология масштабного производство одностенных углеродных нанотрубок**

### **Компания:**

Компания ООО "Харбин Ваньсин Графит Вэлли Технолоджи"

### **Проектное описание:**

Одностенные углеродные нанотрубки, используемые в качестве анода на кремниевой основе, значительно увеличивают энергетическую плотность литий-ионных аккумуляторов. С развитием новых энергетических электромобилей в Китае, одностенные углеродные нанотрубки вступили в стадию масштабного применения в области новых энергетических батарей.

Создание структурно и функционально контролируемых, недорогих макропроизводств является основой и ключом к дальнейшему широкомасштабному применению одностенных углеродных нанотрубок, что также представляет собой бутылочное горлышко в исследованиях и применении нанотрубок.

Наша компания находится на стадии пилотных исследований и разработок по производству одностенных углеродных нанотрубок, исследовательский институт нашей компании обладает способностью анализа и характеристики углеродных нанотрубок, у нас есть линия для пилотных испытаний одностенных углеродных нанотрубок, возможно изменение и расширение в зависимости от выбранной технологической стратегии. Мы ожидаем сотрудничества с российскими научно-исследовательскими учреждениями и компаниями в области совместной разработки технологий производства одностенных углеродных нанотрубок.

Содержание сотрудничества: технологическая стратегия и оборудование

Цель производства: уровень сотен килограммов до тонн в день

Время сотрудничества: 2024-2026 гг.

Ключевые технические показатели продукта: -Диаметр трубок: 1-3 нм

-Длина трубок: 60-120 мкм

-Удельная площадь поверхности:  $\geq 500 \text{ м}^2/\text{г}$

-Степень кристалличности:  $G/D \geq 90$ ;

-Чистота: содержание одностенных углеродных нанотрубок  $\geq 90\%$

## **27. Интегрированное VR-устройство 6DOFVR марки IWEIER**

### **Компания:**

ООО "IWEIER Технолоджи", г. Харбин

### **Проектное описание:**

Объединенное VR-устройство Aiweier 6DOFVR использует оптическую систему с ультракоротким фокусом. После того как изображение поступает на полупрозрачное полупрозрачное зеркало, свет несколько раз отражается между зеркалом, фазовыми пластинками и отражающими поляризационными пластинами, прежде чем окончательно выходит из отражающих поляризационных пластинок. Это обеспечивает меньший размер и вес устройства PANCAKE 1C, улучшенное удобство ношения, больший угол обзора и более широкое поле зрения. Главная часть устройства может поворачиваться от 0 до 90 градусов, позволяя переключаться между реальным и виртуальным мирами, что ломает ограничения использования VR в различных условиях. Поддерживает использование без магнитной маски в общественных местах, таких как парки и кафе, для свободной игры.

## 28. Лазерная Система Восстановления Межпозвоночных Дисков

### Компания:

ООО " Технологические инновационные услуги" группы компаний "ПуЭ"  
(Хапбин)

### Проектное описание:

«Лазерное протезирование межпозвоночных дисков» — одна из новейших отечественных технологий лечения выпадения межпозвоночных дисков и передовая медицинская технология в мире. Эта технология использует лазер низкой интенсивности для стимуляции регенерации биологических тканей и хрящевых клеток, а также восстановления разорванного фиброзного кольца. Это неразрушающий и нетравматичный «сохраняющий диск» метод лечения, который одновременно лечит протрузии и снимает сдавление нервных корешков. Лазерное протезирование межпозвоночных дисков имеет очевидные преимущества, заключающиеся в высокой эффективности и минимальном повреждении организма человека.

Эту технологию изобрел известный нейрохирург из Государственного медицинского университета им Павлова в России. Эта технология одобрена Минздравом России и национальными высшими учебными заведениями, официально включена в российские национальные медицинские учебники. В 2006 году она была сертифицирована Международным ведомством интеллектуальной собственности (РСТ) как патент на изобретение, подтвердилась уникальность этой технологии в мире.

## **29. Пьезоэлектрическая нанотехнология движения и контроля**

### **Компания:**

ООО Харбинская технологическая компания Синьминтянь

### **Проектное описание:**

ООО Харбинская технологическая компания Синьминтянь была основана в 2007 году. Это национальное высокотехнологичное предприятие и "малый гигант" среди предприятий категории "специализированные, качественные, характерные, инновационные". Компания специализируется на исследованиях и разработке, производстве и продаже пьезоэлектрических нанопозиционирующих систем и систем управления.

Компания предоставляет технологии и продукты для нанометрового движения и управления на основе пьезокерамического микроперемещения, технологии и продукты емкостных датчиков на основе принципа емкостных пластин, технологии и продукты усилителей мощности, а также соответствующие решения. Является пионером в развитии, инновациях и освоении отрасли пьезоэлектрического нанопозиционирования в Китае.

Технологии и продукты нанодвижения и управления на пьезоэлектрической основе от компании в основном применяются в таких областях, как полупроводниковые технологии, оптоэлектроника, коммуникации и интегральная оптика, оптические приборы и оборудование, медико-биологическое микроскопическое оборудование, науки о жизни, прецизионное производственное оборудование, разработка новых лекарств и медицинские технологии, технологии хранения данных, нанотехнологии, нанопроизводство и наноавтоматизация, аэрокосмическая отрасль, обработка изображений и другие области.

## **30.Извлечение целлюлозы из соломы и производство органических удобрений**

### **Организация:**

ООО Компания по развитию сельскохозяйственных технологий Цзелэ провинции Хэйлунцзян

### **Краткая информация о проекте:**

Этот проект реализует полную утилизацию соломы. Эффективно использует 500 тысяч т. соломы каждый год, что значительно снижает риск сжигания соломы. Принимает 100 тысяч т. навоза скота и птицы, чтобы избежать загрязнения окружающей среды, вызванного незаконным сбросом навоза скота и птицы. Улучшение органического вещества является основным показателем защиты, улучшения почвы и высококачественного строительства сельскохозяйственных угодий. Целлюлозная сельскохозяйственная пленка заменяет пластиковую сельскохозяйственную пленку, которая может уменьшить «белое загрязнение», вызванное пластиковой сельскохозяйственной пленкой, исключить использование гербицидов, сократить общее потребление воды на рисовых полях и предотвратить диффузное загрязнение. Поэтому бумажную продукцию называют «Экологически чистым упаковочным материалом», который не загрязняет окружающую среду. Таким образом, соломенная целлюлоза, производимая по технологии экологически чистой целлюлозы, находится на пути к следующему «Голубому океану».

## **31. Применение биостимулятора для растений “WOKESEN”**

### **Организация:**

ООО Харбинская компания по развитию сельскохозяйственных технологий  
Лэши

### **Краткая информация о проекте:**

ООО Харбинская компания сельскохозяйственных технологий Лэши сотрудничает с Сибирским отделением Российской академии наук в качестве его полномочного представителя по научно-техническому сотрудничеству в Китае для проведения пробной демонстрации нового сибирского биостимулирующего удобрения растительного происхождения. «Вокэсэн» в Китае. Этот препарат является новым природным стимулятором роста растений и иммунитета со следующими характеристиками:

- ◆ Способствует росту корней и улучшает скорость поглощения сельскохозяйственными культурами микроэлементов и химических удобрений;
- ◆ Повышает иммунитет растений, стрессоустойчивость – засухоустойчивость и устойчивость к низким температурам;
- ◆ Повышает урожайность и качество сельскохозяйственных культур.

В настоящее время компания «Лэши» провела полевые производственные испытания кукурузы, сои, риса, пшеницы, подсолнечника и других культур с очевидным эффектом повышения урожайности, а также проводит работу по трансформации рынка для продукции Вокэсэн.

## **32.Интеллектуальная конференция Keda 4K**

### **Организация:**

ООО Харбинская компания "Кэдашисюнь" по интеллектуальному производству

### **Краткая информация о проекте:**

Компания «Сучжоу Кэда технологии» (Suzhou Keda Technology Co., Ltd.), (сокращенное название компании на бирже: Suzhou Keda, биржевой тикер 603660) была основана в 1995 году, и является ведущим поставщиком продуктов и решений для видеонаблюдения и в сфере обеспечения безопасности; в результате более чем 20-летнего развития компания насчитывает более 3800 сотрудников и 50 филиалов по всему миру, предоставляет локализованные профессиональные услуги, а продукты и решения охватывают более 200 отраслей промышленности.

Harbin Keda Video Intelligent Manufacturing Co., Ltd. является дочерней компанией, полностью принадлежащая компания Suzhou Keda Technology Co., Ltd. Компания располагает мировой превосходной производственной линией SMT-монтажа, пайки волной и сборочных соединений с годовым объемом производства более 4 миллиардов юаней.

Миссия компании: использовать видеотехнологии для активации возможностей отраслевых клиентов.

Цели компании: стать ведущим поставщиком в сферах видеонаблюдения и видеоинформационных услуг.

### **33.Технология синтеза несопряженных полимеров, содержащих трианилиновые группы, с превосходными фотоэлектрическими характеристиками**

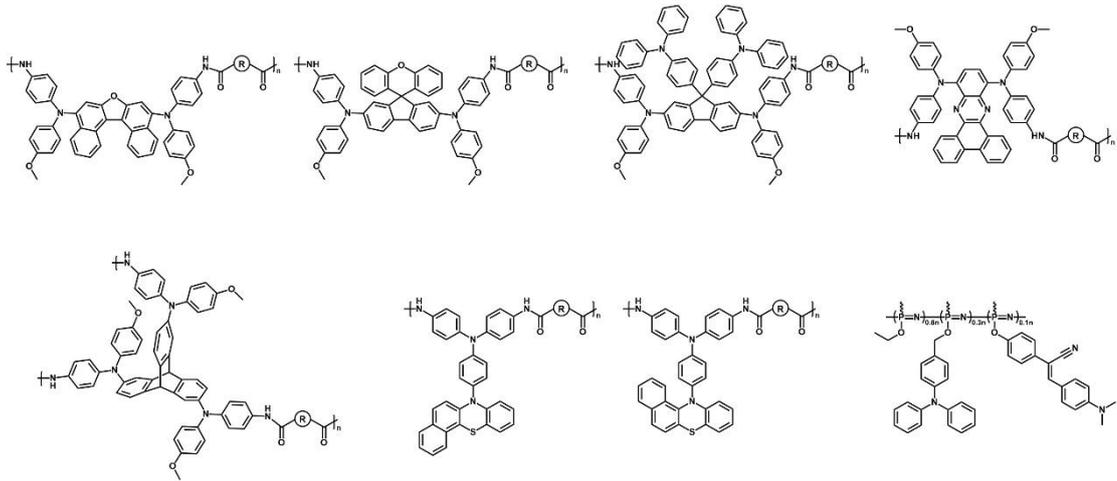
#### **Организация:**

Хэйлунцзянский университет

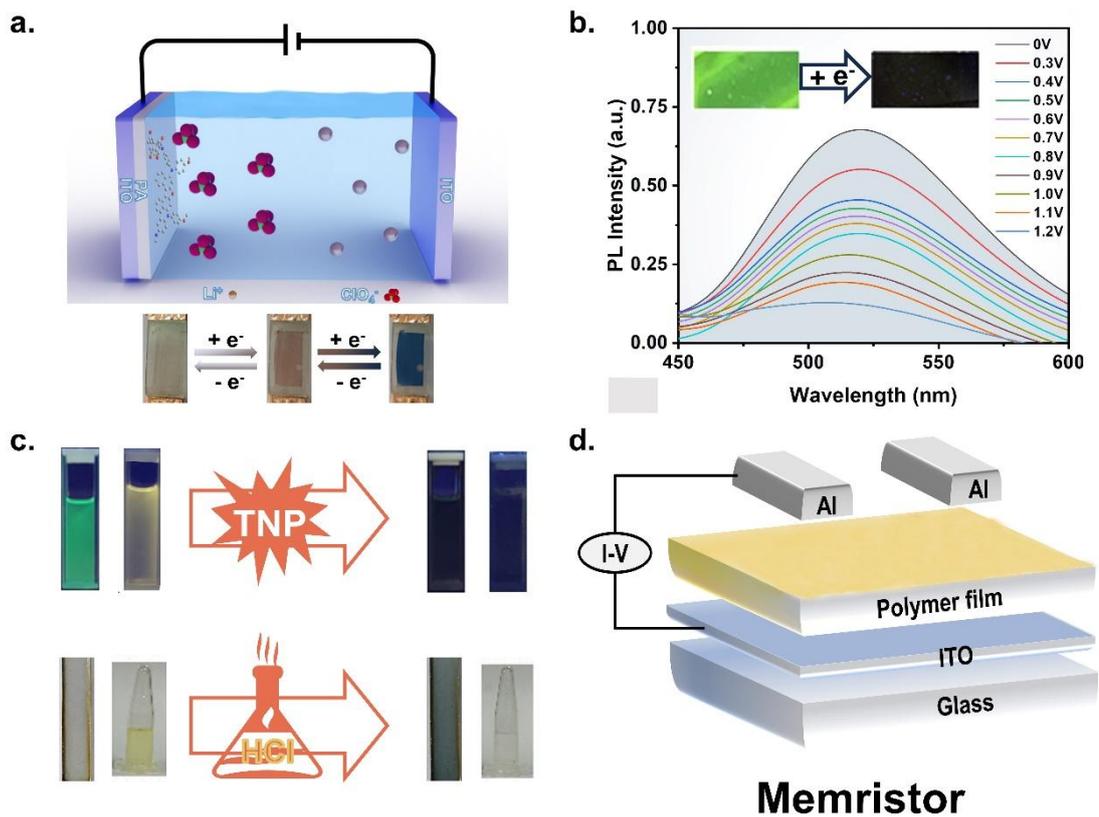
#### **Краткая информация о проекте:**

Несопряженные полимеры обычно обладают хорошей химической и термической стабильностью, в то же время, благодаря своей уникальной прерывистой структуре, они могут быть использованы в качестве матрицы для фотоэлектрических функциональных материалов, посредством введения различных функциональных групп можно получать материалы с особыми фотоэлектрическими свойствами. В этой группе трианилин является основной электрохромной группой, а другие функционализированные группы вводятся для получения мономеров и полимеризации в несопряженные полимеры, такие как полиамид, полиимид и полифосфонитрил. Разработанный и синтезированный с помощью этой структуры несопряженный полимер может придать дополнительные свойства, гарантируя превосходные электрохромные свойства самого трианилина: электронный контроль флуоресцентных свойств, химическая чувствительность к взрывчатым веществам, кислотно-щелочному составу, способность хранить информацию и т.д. В то же время, синтетический многофункциональный несопряженный полимер обладает хорошей технологичностью и может быть использован в различных фотоэлектрических устройствах (электрохромные устройства с «сэндвич-структурой», запоминающие устройства, анализаторы химического состава) для практического применения.

Картинка:



Примеры несопряженных полимеров, содержащих трианилиновые группы, согласно опубликованным за последние три года исследованиям.



Примеры фотоэлектрических свойств несопряженных полимеров, содержащих трианилиновые группы

(а. электрохромное устройство; б. флуоресценция с электронным управлением; в. химический датчик; д. мемристор).

## **34.Создание и применение высокопатогенной вакцины против птичьего гриппа в Китае**

### **Организация:**

Национальная референс-лаборатория птичьего гриппа, Харбинский научно-исследовательский ветеринарный институт Китайской Академии сельскохозяйственных наук

### **Краткая информация о проекте:**

Вакцинация является важной мерой профилактики высокопатогенного птичьего гриппа и борьбы с ним, которая позволяет эффективно избежать экономических потерь и предотвратить распространение вируса и его переход от животных к человеку. В рамках настоящего проекта была создана передовая международная платформа для исследования обратных генетических реассортантных вакцин, которая позволяет быстро разрабатывать вакцинные штаммы с высокой степенью безопасности, соответствием антигенов и высокой концентрацией антигенов; это позволило преодолеть серьезные технические трудности в исследованиях и разработке высокопатогенных вакцин против птичьего гриппа; в 2004 году платформа была успешно внедрена в промышленную эксплуатацию и с тех пор успешно используется; благодаря чему удалось создать живую вакцину для эффективной профилактики двух основных заболеваний домашней птицы, были созданы живые вакцины против ньюкаслской болезни и вирусного энтерита уток; также была создана ДНК-вакцина против птичьего гриппа H5, которая может индуцировать специфический гуморальный и клеточный иммунитет у домашней птицы и быстро вызывать иммунный ответ. Компания получила 28 национальных патентов на изобретения и 16 сертификатов на новые ветеринарные препараты (5 новых ветеринарных препаратов в своем классе), общий объем применения соответствующих вакцин в стране и за рубежом превысил 300 миллиардов

экземпляров, что сыграло ключевую роль в профилактике высокопатогенного птичьего гриппа и борьбе с ним во всем мире и принесло огромные социально-экономические выгоды.

Картинка:



Рис. 1

Рис. 2

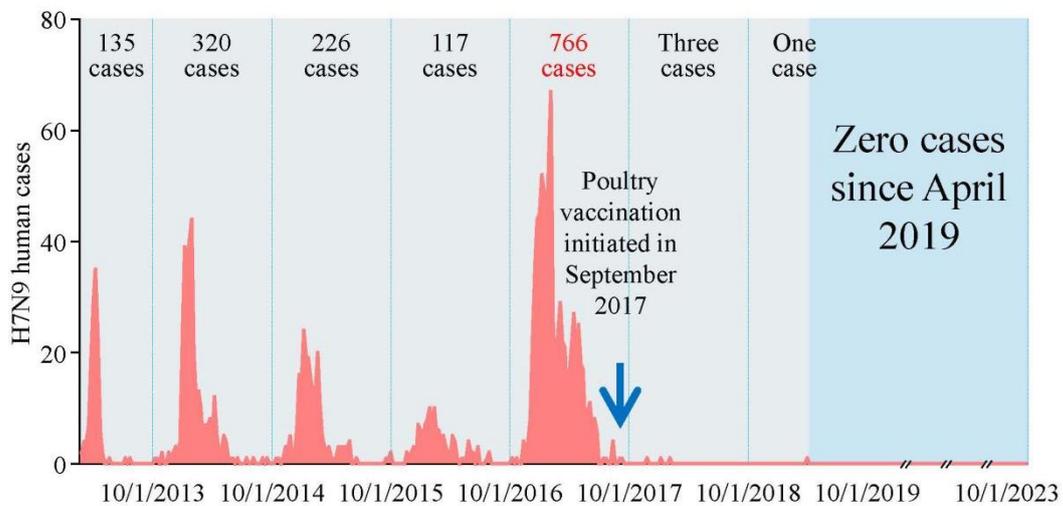


Рис. 3

- Рис. 1: Серия вакцин против птичьего гриппа подтипа H5      Рис. 2: Вакцина против птичьего гриппа H7N9
- Рис. 3: Применение вакцины против птичьего гриппа H7N9 успешно предотвратило распространение вируса H7N9

## **35. Ключевые Технологии Для Обеспечения Информационной Безопасности Данных Подключенных Транспортных Средств, Оснащенных Интеллектуальными Системами**

### **Организация:**

Совместная белорусско-китайская научно-исследовательская лаборатория внешних электромагнитных воздействий в рамках реализации международной инициативы «Один пояс и один путь»

### **Краткая информация:**

Предметной областью проекта является информационная защита данных оснащенных интеллектуальными системами подключенных транспортных средств; в задачи проекта входит решение проблем электромагнитных помех и безопасности данных оснащенных интеллектуальными системами подключенных транспортных средств при проектировании производства, испытаниях и верификации, вождении по дорогам и на других этапах; основываясь на передовых коммуникационных технологиях, технологиях больших данных и искусственного интеллекта, в фокусе проекта - решение ключевых технических проблем, таких как: имитационные исследования конструкции транспортного средства на электромагнитную совместимость, технология коммуникации с высоким уровнем безопасности V2X, а также диагностика неисправностей на основе данных электромагнитных датчиков; исследование и разработка средств тестирования электромагнитного моделирования для оснащенных интеллектуальными системами подключенных транспортных средств, систем связи высокого уровня безопасности V2X и других продуктов для обеспечения информационной безопасности, исследование и разработка стандартов безопасности данных для оснащенных интеллектуальными системами подключенных транспортных средств.

## **Требования к параметрам:**

Создание не менее 3-х электромагнитных имитационных моделей оснащенных интеллектуальными системами подключенных транспортных средств и не менее 3-х электромагнитных имитационных моделей типичных сценариев применения; предоставление не менее 3-х моделей электромагнитной передачи для типичных электромагнитных каналов передачи данных; предоставление не менее 100-а типов моделей или наименований данных об электромагнитных характеристиках оборудования в транспортном средстве; предоставление не менее 20-ти моделей распространения электромагнитных волн; возможность имитировать не менее 10-ти типов электромагнитных сигналов (включая сигналы связи, сигналы помех и т.д.); обеспечение как минимум 1-го интерфейса сбора электромагнитных данных, поддерживающего сбор данных как минимум с 3-х устройств одновременно.

## **Ожидаемые результаты:**

Наличие сформированного набора автономных и управляемых решений для информационной защиты данных оснащенных интеллектуальными системами подключенных транспортных средств, выполнение проверки основной исследуемой технологии с использованием реальной системы «облачной сети транспортного средства и дороги», и, наконец,

## **36. Технология Определения Температуры Высокотемпературного Твердооксидного Электролизера и Температурного Градиента**

### **Организация:**

Хэбэйский технологический университет

### **Краткая информация:**

Ввиду того, что распределение температуры в ячейке высокотемпературного твердооксидного электролизера трудно поддается фактическому измерению, в рамках настоящего проекта предлагается в сотрудничестве с российской стороной провести исследование технологии точного определения температуры и температурного градиента, и с помощью имеющейся информации о физических величинах точно определить или косвенно оценить распределение температуры электролизера, в результате чего будет возможно оптимизировать конструкцию системы терморегулирования электролизера.

### **Требования к параметрам:**

Разница между расчетным значением температуры в определенной точке и фактическим значением температуры должна составлять  $<3^{\circ}\text{C}$ .

### **Ожидаемые результаты:**

В результате сотрудничества России и Китая в исследовании технологии определения температуры высокотемпературных твердооксидных электролизеров предложены методы определения высокой температуры и распределения температур или алгоритм оценки температуры. На основе проведенного исследования предложено решение для системы терморегулирования высокотемпературных твердотельных оксидных электролизеров.

## **37. Твердооксидные Топливные Элементы и Керамическая Ионная Мембрана Для Производства Водорода**

### **Организация:**

ООО «Линь И Линь Хун неорганические материалы»

### **Краткая информация:**

Технология твердооксидных топливных элементов и технология производства водорода с использованием керамической ионной мембраны. В условиях эксплуатации твердооксидных топливных элементов при высоких температурах кислород ( $O_2$ ), содержащийся в воздухе, проходящем через катодную сторону ТОТЭ (твердооксидного топливного элемента), каталитически расщепляется катодом до  $O_2^-$ , под действием разности электрохимических потенциалов ионы кислорода проходят через ионопроводящую керамическую электролитическую мембрану и достигают анода, в результате происходит реакции восстановления газа с образованием воды и диоксида углерода ( $CO_2$ ), при этом высвобождается электрический ток. При производстве водорода с керамической ионной мембраной используется принцип обратной реакции технологии твердотельных топливных элементов для получения водорода высокой чистоты; принцип заключается в превращении молекул водорода в природном газе в ионы водорода посредством электрохимической реакции с мембраной электролита, ионы водорода переносятся через мембрану электролита на другую сторону, что позволяет получать водород высокой чистоты.

### **Требования к параметрам:**

рабочая температура 650 ~ 800 градусов

напряжение разомкнутой цепи 1,1 ~ 1,2 В

мощность 800 МВт/см<sup>2</sup> при 1 А/см<sup>2</sup>

1100 МВт/см<sup>2</sup> (макс.)

коэффициент затухания <0,3%/1000ч

### **Ожидаемые результаты:**

Завершение исследования твердооксидных топливных элементов, а также разработка оборудования для производства водорода с использованием керамических ионных мембран, обеспечение соответствия требованиям по техническим параметрам.

## Проекты российской стороны

## **1. Применение импульсного тока в процессе деформационного воздействия на металлы и сплавы**

### **Название организации, русский и английский:**

Институт машиноведения имени А.А. Благонравова РАН

### **Область, к которой относится проект:**

Новые материалы и технологии

### **Готовность проекта к внедрению – обозначить уровень TRL:**

TRL 4: Разработан детальный макет решения для демонстрации работоспособности технологии

### **Описание технологии:**

Производство полуфабрикатов из труднодеформируемых сплавов осложняется тем, что они требуют нагрева в процессе ОМД, а повышение температуры обработки может приводить к образованию окалины, последующее удаление которой является трудоемкой операцией. Длительный нагрев при повышенных температурах в воздушной атмосфере может приводить к росту зерна, что ухудшает комплекс механических свойств конечного изделия. Метод деформирования материала с одновременным пропусканием импульсного электрического тока может помочь решить эту проблему. Особенность термодинамики электропластических процессов позволяет рассчитывать на резкое интенсифицирование механизмов формирования требуемых структуры и свойств материалов. Применение предлагаемого подхода позволит резко сократить длительность и энергоемкость технологических процессов. Задача сводится к выбору вида тока (постоянный, переменный, импульсный), его режимов (плотность, частота, и.т.д.), способа введения тока в заготовку, поиска оптимальных режимов деформации (степень разовой и накопленной деформации, скорость деформации), выбор которых зависит от цели (получение НК структур, улучшение качества поверхности, подавление эффекта

Ле-Шателье и др.).

Например, для технология изготовления имплантатов из титана заключается в следующем. Механическую нагрузку создают прессом при температуре деформации, не превышающей  $350^{\circ}\text{C}$ . При этом используют пуансон и матрицу, электрически изолированные от прессы. Импульсный ток подводят к пуансону и матрице с частотой  $F=100-1000$  Гц. Длительность импульса  $\tau=100-1000$  мкс. Амплитудная плотность тока  $j=10-100$  А/мм<sup>2</sup>, скважность 10-20. В результате обеспечивается требуемое пластическое формообразование изделий из титановых полуфабрикатов без образования трещин.

Технология получения НС состояния в сплавах с памятью формы на основе TiNi заключается в прокатке с импульсным током (длительность импульса  $\tau=100-150$  мкс, плотность тока  $j=100-120$  А/мм<sup>2</sup>, скважность 10) при комнатной температуре. Подвод тока осуществляется через один из валков и подающий стол. Метод позволяет получить размер зерна 60-100 нм (в зависимости от состава сплава).

Импульсный ток при следующем режиме: -  $j-200$ , 1000мкс, 100гц, темп 60 может быть применен для подавления эффекта скачкообразной деформации Портевена — Ле Шателье на сплавах алюминия.

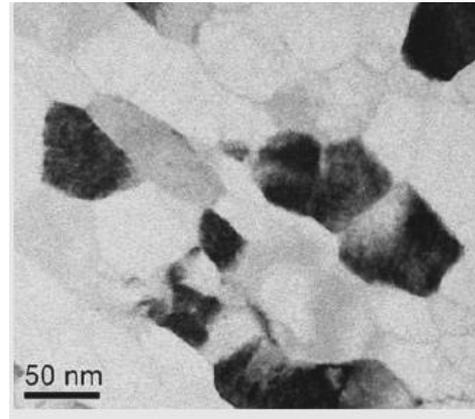
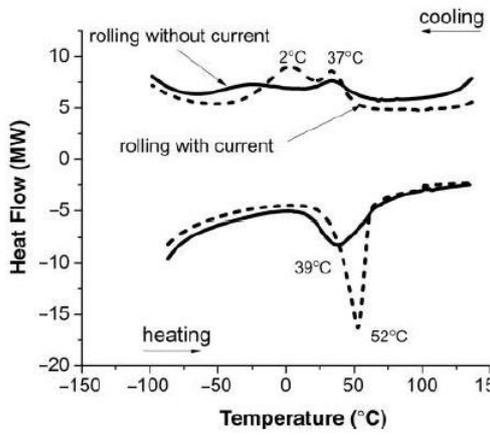


а



б

Рис. 1 Согнутые заготовки пластин с просверленными отверстиями (а) и готовые имплантаты (б).



*a*

*б*

Рис. 2. Влияние прокатки с током на мартенситные превращения и микроструктуру в сплаве  $Ti_{50,0}Ni_{50,0}$  (б)

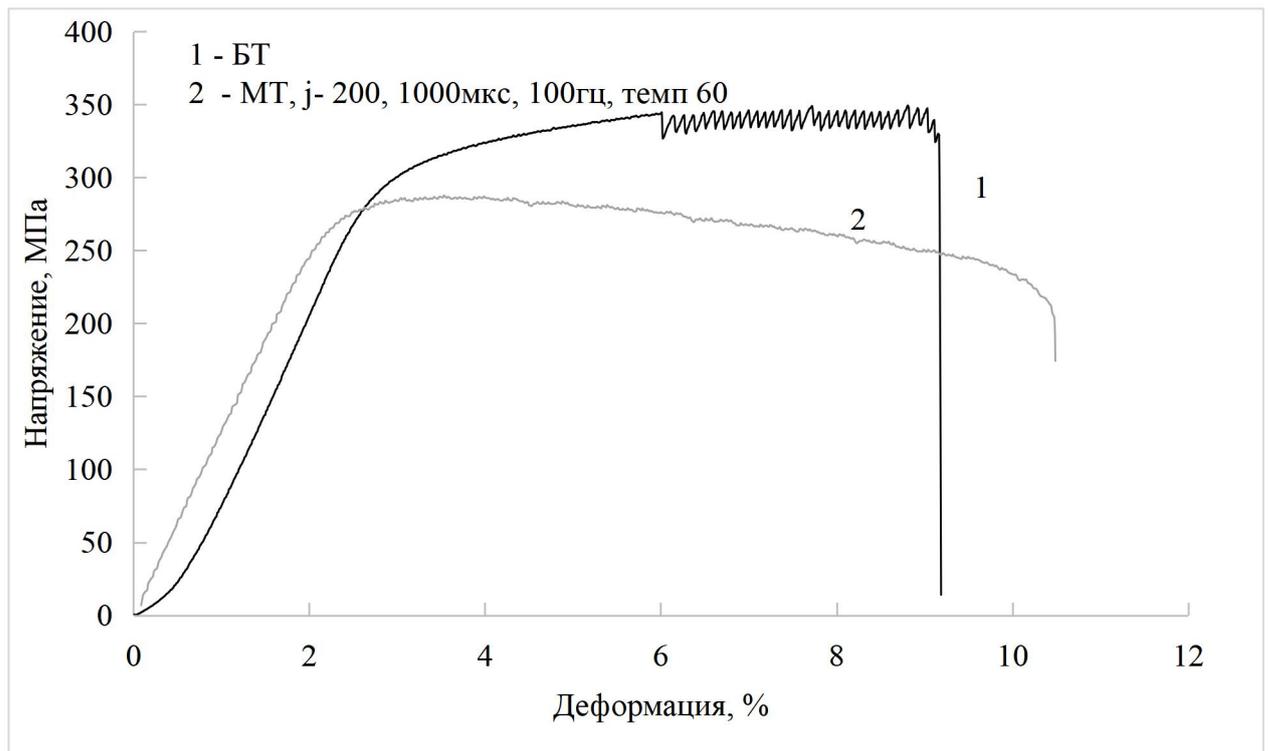


Рис. 3. Подавление эффекта Портвейна –Ле-Шателье в сплаве АМгб при применении многоимпульсного (МТ) тока: 1- кривая растяжения без тока (БТ); 2- многоимпульсный ток (МТ)

## **2. Комплекс технологий геологоразведки для реализации быстрых и экологичных поисковых проектов в труднодоступных районах: БПЛА-геофизические системы, мобильные буровые установки, методы нетрадиционной геохимии и программное обеспечение для быстрой обработки геоданных**

### **Название организации:**

Иркутский национальный исследовательский технический университет

### **Область, к которой относится проект:**

Интеллектуальные производственные технологии

### **Готовность проекта к внедрению – обозначить уровень TRL:**

TRL 8: Сборка реального устройства, которое тестируется в составе системы в ожидаемых эксплуатационных условиях.

TRL 9: Реальная демонстрация технологии в ее завершенном виде, после чего принимается решение о серийном выпуске.

### **Описание технологии:**

Представляется комплекс оригинальных геологоразведочных технологий, позволяющий проводить полный цикл геологопоисковых работ - от выбора лицензионных участков на основе региональных геологических данных, до бурения скважин для оценки запасов, даже на труднодоступных площадях, всего за три-четыре месяца, и без причинения вреда окружающей среде. Комплекс включает:

- Геоинформационные модули для комплексной интерпретации региональных геоданных с целью ранжирования района по степени перспективности для лицензирования, основанные на оригинальных методах предобработки распространенных видов геологической, геофизической, и

спутниковой информации, и реализации геологически корректных методов машинного обучения;

- Технологии БПЛА-магниторазведки, БПЛА-гамма-спектрометрии и БПЛА-электроразведки, включая носители мультироторного и самолетного типа с низкими уровнями электромагнитных помех и высокой надежностью в условиях геологических экспедиций, а также специальные измерительные и генераторные системы, созданные именно для БПЛА. Набор из трех методов позволяет быстро и с высокой степенью детальности получить представления о геологическом строении участка, назначить участки для геохимической съемки, а зачастую и первые буровые цели.

- Программное обеспечение для полного обеспечения БПЛА-геофизических работ: решения для планирования миссий для систем автопилота с обтеканием рельефа, автоматизированный контроль качества данных магнитной, гамма- и электромагнитной съемки, быстрая обработка и 3D-инверсия всех видов данных;

- Методики нетрадиционной геохимической съемки, в т.ч. пробоподготовка и анализ, что позволяет изучить рудоперспективность геологических структур, выявленных методами БПЛА-геофизики;

- Два варианта буровых мобильных буровых установок, которые можно доставить на участок с помощью вертолета, и которые обеспечивают бурение скважин диаметром до 114 мм на глубину до 250 метров с производительностью до 60-70 метров/сутки. Их применение позволяет окончательно убедиться в перспективности или неперспективности объекта. Разработано дополнительное техническое обеспечение для укрепления грунта буровых площадок, фильтрации шлама и т.д., в результате чего бурение не наносит вреда экосистеме.

Все критические технологии и их производство созданы и контролируются ИРНТИУ, что обеспечивает гарантию реализации геологического проекта вне зависимости от любых внешних обстоятельств.

### **3. Пробиотическая вакцина для профилактики моно- и смешанных респираторных инфекций**

#### **Название организации:**

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт экспериментальной медицины»

#### **Область, к которой относится проект:**

Биотехнологии и экологическое сельское хозяйство

#### **Готовность проекта к внедрению – обозначить уровень TRL:**

TRL 6: Демонстрация работоспособности технологии на полномасштабном полнофункциональном прототипе в условиях, соответствующих реальности. (Важно: Начиная с этого уровня резко увеличивается вероятность найти китайского партнера для коммерциализации технологии – т.е. для совместного решения о внедрении технологии в реальные промышленные продукты).

#### **Описание технологии:**

В ФБГНУ «ИЭМ» разработана технология встраивания плазмидных конструкций, обеспечивающих экспрессию антигенов патогенных вирусов и бактерий, в пробиотический вектор *Enterococcus faecium* L3, который проявляет выраженную антагонистическую активность в отношении грамположительных и грамотрицательных бактерий и способен восстанавливать микробиоту кишечника на фоне состояний дисбиоза. На основе пробиотического вектора *E. faecium* L3 разработаны инновационные пробиотические вакцины против гриппа, SARS-Cov-2 и пневмококковой инфекции для перорального применения. Преимущества пероральной иммунизации по сравнению с другими способами иммунизации включает лучшую стимуляцию мукозо-ассоциированной лимфоидной ткани, повышенную выработку секреторных IgA, эффективную индукцию иммунных реакций слизистых оболочек, снижение риска заражения,

экономическую эффективность и простоту самостоятельного введения. Пробиотические вакцины, которые легче и безопаснее вводить и дешевле производить, чем традиционные инъекционные вакцины, могут хорошо подходить для кампаний массовой вакцинации. Перспектива перорального введения живой пробиотической вакцины на основе *E. faecium* L3 создает дополнительные возможности для иммунизации групп населения, для которых вакцинация не разрешена, таких как пациенты с хроническими обструктивными заболеваниями легких, а также проведению (при необходимости) частой и повторной иммунизации, например, против сезонных респираторных инфекций. В настоящее время пробиотическая векторная вакцина находится на этапе завершения доклинических испытаний.

Пероральное введение живой вакцины также может быть перспективным для использования на сельскохозяйственных животных.

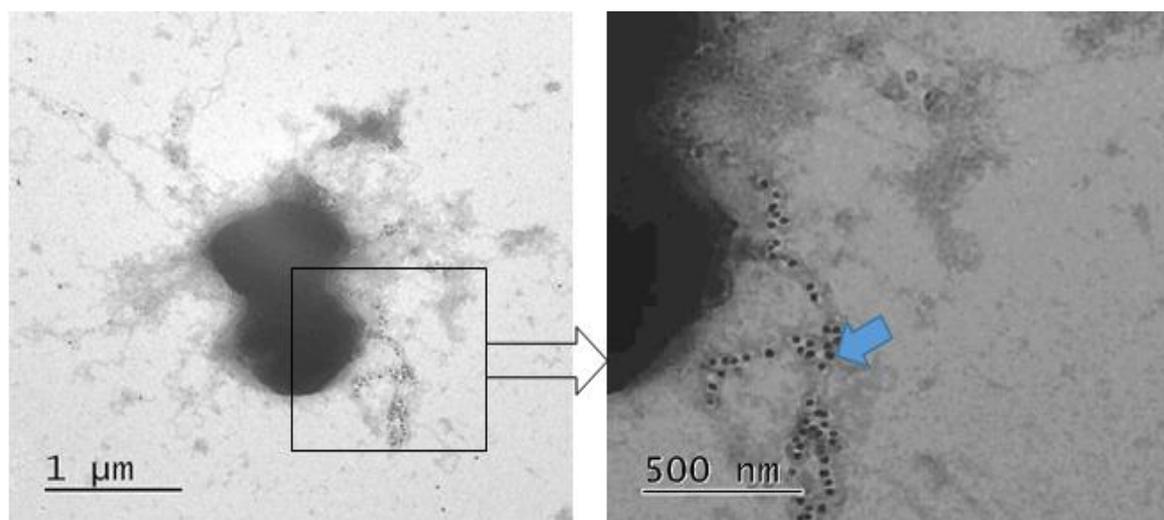


Рисунок 1. Иммуноэлектронная микроскопия. *E. faecium* с экспрессией NA вируса гриппа, обработанный первичными антителами к NA и вторичными конъюгированными с золотом козьими анти-human IgG.

## **4. Повышение продуктивного потенциала сельскохозяйственных культур с использованием биорудобрений созданных на основе адаптивных агробιοтехнологий**

### **Название организации:**

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

### **Область, к которой относится проект:**

Биотехнологии и экологическое сельское хозяйство

### **Готовность проекта к внедрению – обозначить уровень TRL:**

TRL 6: Демонстрация работоспособности технологии на полномасштабном полнофункциональном прототипе в условиях, соответствующих реальности. (Важно: Начиная с этого уровня резко увеличивается вероятность найти китайского партнера для коммерциализации технологии – т.е. для совместного решения о внедрении технологии в реальные промышленные продукты).

### **Описание технологии:**

Технология повышения продуктивного потенциала сельскохозяйственных культур с использованием биоудобрения, созданного на основе адаптивных агробιοтехнологий основана на применении биоудобрения, изготавливаемого на основании патента «Средство для предпосевной обработки семян ярового ячменя и озимой пшеницы» РФ №2785874 от 12.12.2022 г (Рис. 1).

В состав биоудобрения (средства) входят: салициловая кислота, биофлавоноиды гречихи, сульфат магния, метаболиты гриба *Trichoderma atroviride* (штамм ВКПМ F-1434 депонирован Орловским ГАУ), гуматы, выделенные из торфа.

Комплексное влияние биоудобрения объясняется именно тем, что устойчивость растений к вирусам повышается, действием салициловой кислоты. В ответ на обработку начинается синтез PR-белков (PR-1- белки, PR-2 белки или  $\beta$ -1,3-глюказаны, PR-3 – белки) (pathogenesis related proteins). Эти вещества способны вызывать иммунную реакцию растительных клеток. Салициловая кислота вызывает синтез фенилаланин-аммиаклиазы, и тем самым усиливает собственный биосинтез.

Биофлавоноиды гречихи регулируют транспорт ауксинов - растительных гормонов, которые контролируют рост и развитие растений. Антибактериальные и антигрибковые свойства биофлавоноидов защищают растения от возбудителей различных инфекционных болезней. Биофлавоноиды гречихи предохраняют растения от стрессовых воздействий окружающей среды, в результате которых образуются свободные радикалы, нарушающие процессы жизнедеятельности клеток.

Магний входит в состав хлорофилла, который отвечает за поглощение энергии Солнца и превращение ее в химическую энергию, необходимую для жизнедеятельности.

Метаболиты *Trichoderma atroviride* ВКПМ F-1434 сильный антагонист в отношении грибов рода *Fusarium*, стимулируют рост растений, как делением, так и растяжением клетки. (Рис.2).

Разработана технология производства биоудобрения. Технологический процесс осуществляется в помещениях II класса чистоты (число частиц размером 0,5 мкм в литре воздуха не более 25), регламентируемый ГОСТ Р 50766-95 «Помещения чистые. Классификация. Методы аттестаций. Основные требования» (1996), ГОСТ Р ИСО 14644-1-2000 «Чистые помещения и связанные с ними контролируемые среды» (2000 г.).

Площадь производственного помещения – 55,0 м<sup>2</sup>, высота потолка – 3,1 м, объем – 170,5 м<sup>3</sup>. В данном помещении одновременно работает не более четырех человек, то есть на каждого приходится 4,0 м<sup>2</sup> площади и 15,0 м<sup>3</sup> объема

помещения, что соответствует требованиям санитарных правил (площадь 4,5 м<sup>2</sup> и объем помещения 15 м<sup>3</sup>) (Рис. 3,4, 5, 6).

Проводится предпосевная обработка семян из расчета, что на 1 т семян зерновых культур расходуется около 10 л рабочего раствора биоудобрения. В период вегетации обработка биоудобрением осуществляется в виде опрыскивания растений: в фазу кущения, выхода в трубку и в фазу конца кущения. Расход рабочего раствора 300 л/га (Рис.7).

Установлено, что обработка разработанным биоудобрением на основе биологических компонентов, повышается урожайность озимой пшеницы на 9,5% по сравнению с контролем (Рис.8,9,10).



Рисунок 1. Патент «Средство для предпосевной обработки семян ярового ячменя и озимой пшеницы» РФ №2785874



Рисунок 2. Внешний вид биоудобрения

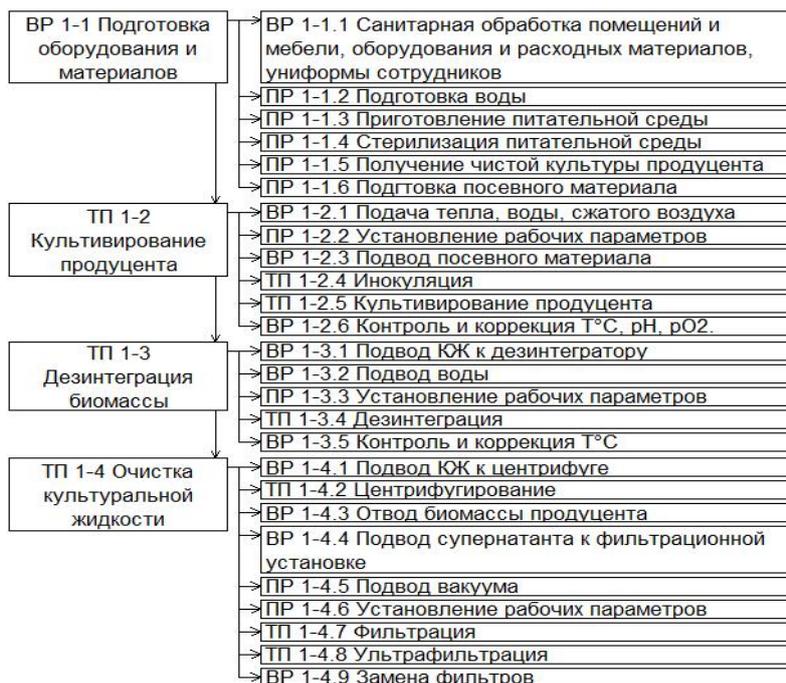


Рисунок 3. Технологическая схема получения метаболитов *T. atrobrunneum*

ВКПМ F-1434

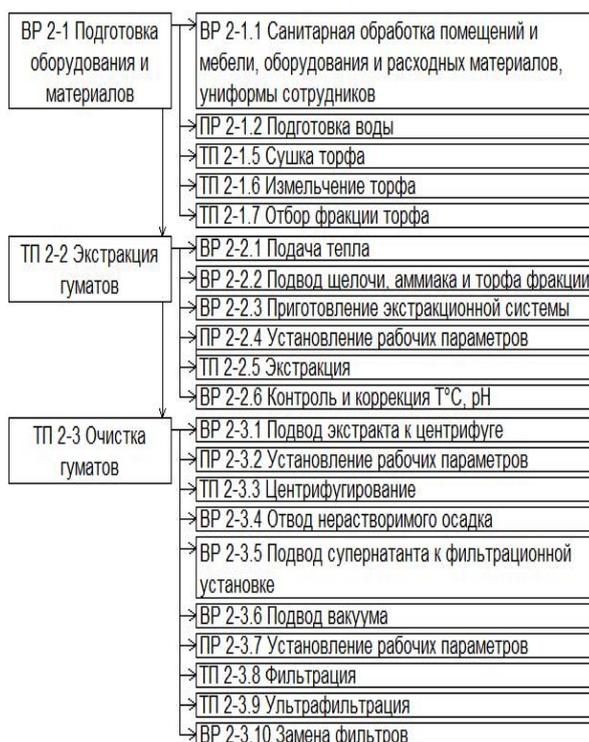


Рисунок 4. Технологическая схема получения гуматов торфа

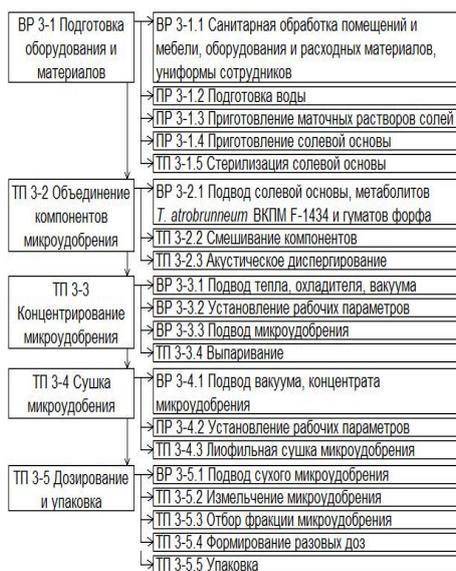


Рисунок 5. Технологическая схема приготовления комплексного удобрения,

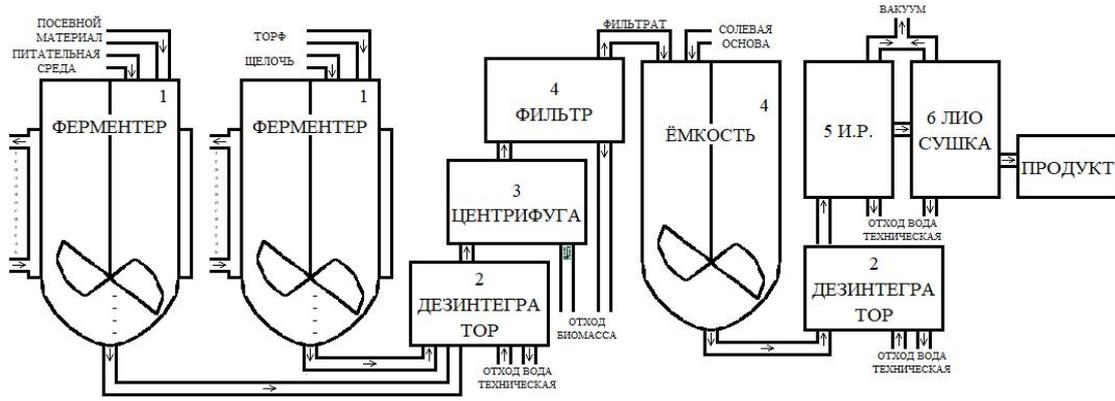


Рисунок 6. Аппаратурная схема производства комплексного удобрения



Рисунок 7. Производственная линия изготовления биоудобрения

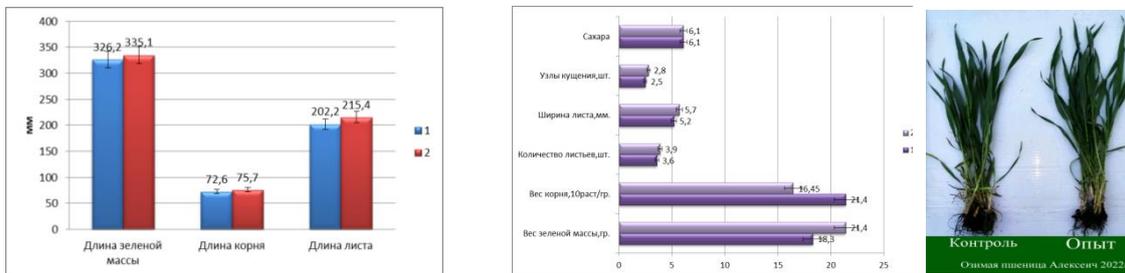


Рисунок 8. Влияние биоудобрения на учетные показатели озимой пшеницы алексейч, фаза кущения

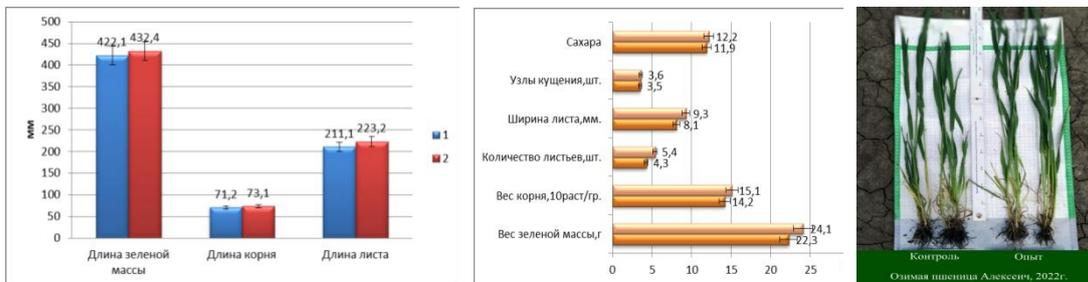


Рисунок 9. Влияние биоудобрения на учетные показатели озимой пшеницы Алексейч, фаза выхода в трубку



Рисунок 10. Влияние биоудобрения на учетные показатели озимой пшеницы  
Алексейч, Фаза колошения

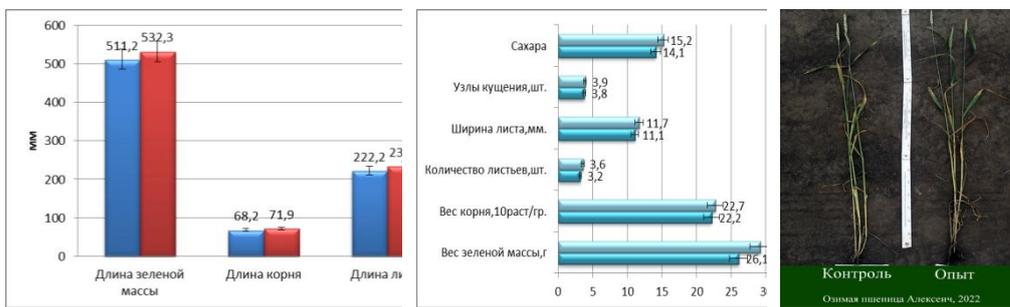


Рисунок 11. Влияние биоудобрения на учетные показатели озимой пшеницы  
Алексейч, фаза цветения

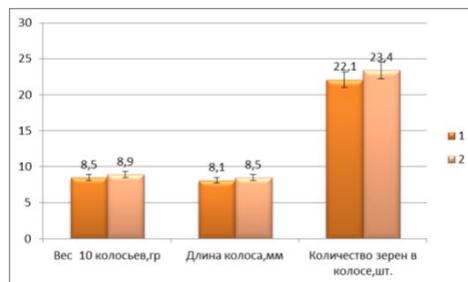


Рисунок 12. Влияние нового биоудобрения на параметры колоса

УРОЖАЙНОСТЬ, ц/га



Рисунок 13. Влияние биоудобрения на урожайность озимой пшеницы

## **5. Комплекс Дополненной Реальности Для Развития и Реабилитации Детей**

### **Название организации:**

ООО «СтендАп Инновации»

### **Область, к которой относится проект:**

Интеллектуальные производственные технологии

### **Готовность проекта к внедрению – обозначить уровень TRL:**

TRL 9: Реальная демонстрация технологии в ее завершенном виде, после чего принимается решение о серийном выпуске.

### **Описание технологии:**

«СтендАп Инновации» успешно разрабатывает и реализует инновационную продукцию по IT-направлению в образовании в 11 странах мира и более чем в 70 субъектах Российской Федерации. С 2021 года мы вошли в ТОП-10 компаний РФ в сфере цифрового образования и наши решения включены в каталог лучших российских средств обучения для дошкольного образования.

В основе работы продуктов компании лежит технология дополненной реальности, которая позволяет задействовать: непосредственную проекцию, использование специальных приложений и дополнительных гаджетов, применение инструментов на базе нейросетевых алгоритмов для распознавания звуков, слов и захвата изображения, включая распознавание размера, цвета и геометрии объектов.

Решения компании работают по принципу «Бережной цифры». В интерактивном комплексе есть специальные режимы для детей с ограниченными возможностями здоровья. Сейчас компания работает над созданием новых режимов для инклюзивного образования.



ПРИСТАВКА-АДАПТЕР «NeoMe» К  
ЛОГОПЕДИЧЕСКОМУ УМНОМУ  
ЗЕРКАЛУ



Интерактивный способ  
логопедической коррекции и  
профилактики речевых нарушений



Дополнительное программное



Дополнительные занятия для

обеспечение "Калейдоскоп" для  
программного обеспечения  
"Интерактивная песочница"



интерактивного комплекса: блок  
занятий для интерактивной доски и  
стола (ЗИД)



Комплекс дополненной реальности для  
развития и реабилитации детей

Программа для ЭВМ «Дополнительное  
программное обеспечение «Подготовка  
к школе» для интерактивного  
комплекса «Интерактивный пол  
Magium»»



СВИДЕТЕЛЬСТВО на товарный знак  
(знак обслуживания), NeoMe

## **6. Моделирование качества алюмосиликатного композита на примере системы «каолинит – муллит»**

### **Название организации:**

Институт геологии имени академика Н.П. Юшкина Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук» (ИГ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН)

### **Область, к которой относится проект:**

Новые материалы и технологии

### **Готовность проекта к внедрению – обозначить уровень TRL:**

TRL 4: Разработан детальный макет решения для демонстрации работоспособности технологии

### **Описание технологии:**

Природные алюмосиликаты обладают широким спектром уникальных физико-химических свойств, однако из-за сложности их внутренней структуры и состава синтез керамического композита с контролируемой кинетикой кристаллизации, текстурой и пористостью затруднен для реализации. На примере системы «каолинит – муллит» предложена математическая модель структурных преобразований алюмосиликатов, позволяющая управлять параметрами синтеза композита с заданными физико-химическими свойствами. На основе рентгенофазового и дисперсионного анализа, а также метода сбалансированных ортогональных матриц Тагути были выделены значимые параметры синтеза керамики «каолинит – муллит» с заданными характеристикам.

**Области применения:** Методика может применяться при решении технологических задач (совершенствование методов синтеза муллитсодержащей керамики). Возможные потребители: предприятия химической промышленности (в атомной энергетике – в качестве основного компонента инженерных барьерных систем при захоронении радиоактивных отходов; строительстве; при производстве керамических изделий и огнеупоров и др.)

**Степень готовности разработки к практическому применению:** Методика апробирована на примере получения муллитового композита из каолина и может быть адаптирована с учетом технологических характеристик конкретного сырья.

**Возможный технический и экономический эффект от внедрения:** Внедрение методики может привести к снижению энергетических затрат и снижения стоимости амортизации оборудования при производстве муллитовой керамики за счет оптимизации протокола синтеза с учетом физико-химических особенностей сырья.

**Сравнительная характеристика с известными разработками:** В основе методики использовано комплексирование численных методов оптимизации и сравнительного анализа, что обуславливает ее эффективность и конкурентоспособность.

## **7. Мобильный медицинский комплекс, состоящий из многоразового цервикального электрода и биоимпедансного анализатора, для выявления рака шейки матки в режиме реального времени**

### **Название организации:**

ФГБНУ «Якутский научный центр комплексных медицинских проблем»

### **Область, к которой относится проект:**

Новые материалы и технологии

### **Готовность проекта к внедрению – обозначить уровень TRL:**

TRL 3: Для подтверждения концепции разработан макетный образец технологии, чтобы продемонстрировать ее ключевые характеристики

### **Описание технологии:**

Изобретение мобильного медицинского комплекса, состоящего из многоразового цервикального электрода и биоимпедансного анализатора, для выявления рака шейки матки в режиме реального времени, относится к медицине, а именно к функциональной диагностике в гинекологии и онкологии, а также к научным и экспериментальным исследованиям в биофизике и биологии человека.

Цервикальный электрод мобильного медицинского комплекса предназначен для проведения тока для измерения электрического импеданса шейки матки. Цервикальный электрод состоит из двух основных частей - токопроводящего стержня из металла и ручки из пластика, которые соединены между собой сборочными операциями с возможностью разъединения. Разъединение предназначено для отдельной медицинской стерилизации его составных частей для повторного использования.

Токопроводящий стержень имеет длину, сопоставимую с глубиной влагалища, и завершается закругленным концом, которым стержень вводится через наружный зев шейки матки в цервикальный канал. Составной частью токопроводящего стержня является токопроводящий диск, находящийся ближе к проксимальному концу, который при окончательном введении стержня в цервикальный канал соприкасается с влагалищной частью шейки матки и не позволяет токопроводящему стержню войти в полость матки. Такая конструкция токопроводящего стержня позволит подавать и проводить электрический ток, как с влагалищной части шейки матки, так и с ее канала. Ручка цервикального электрода имеет форму, размеры и вес, удобные для медицинского специалиста.

Цервикальный электрод будет интегрирован с биоимпедансным анализатором, который предназначен для измерения электрического импеданса шейки матки, хранения и анализа данных электрического импеданса шейки матки пациенток, участвовавших в исследовании. Анализ данных будет осуществляться с помощью оригинальных программ для ЭВМ с алгоритмами искусственного интеллекта. С помощью разрабатываемого нами комплекса на основе различий в показателях электрического импеданса шейки матки у пациенток со злокачественной патологией шейки матки по сравнению со здоровыми женщинами можно будет выявлять рак шейки матки, так как известно, что злокачественные клетки имеют более высокую удельную проводимость по сравнению с нормальными. Для выявления злокачественной патологии шейки матки биоимпедансометрия, нашедшая свое применение в медицине, до настоящего времени не используется, так как электрические проводники для шейки матки отсутствовали. Изобретение цервикального электрода заполнило этот пробел.

По нашему мнению, достоинствами разрабатываемого нами комплекса являются его мобильность, компактность, отсутствие особых условий для транспортировки, малоболезненность проводимой процедуры клинического обследования и высокая скорость выявления злокачественной патологии шейки

матки. Многократное использование цервикального электрода снизит стоимость клинического теста, который будет выполняться с помощью нашего комплекса, и уменьшит нагрузку на окружающую среду, так как уменьшит количество медицинских отходов.



Цервикальный электрод для устройств измерения электрических сигналов



Прототип

## **8. Ранозаживляющие пленочные структуры на основе природных биополимеров**

### **Название организации:**

ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»

### **Область, к которой относится проект:**

Биотехнологии и экологическое сельское хозяйство

### **Готовность проекта к внедрению – обозначить уровень TRL:**

TRL.6: Демонстрация работоспособности технологии в полномасштабном полнофункциональном прототипе в условиях, соответствующих реальности

### **Описание технологии:**

Ранозаживляющие пленочные структуры на основе природных биополимеров востребованы в медицине при лечении раневых поверхностей, трофических язв, ожогов и других состояний, связанных с нарушением целостности тканей, а также в реконструктивной косметологии.

Пленки получают из природных биополимеров, извлекаемых из отходов промышленной переработки сельскохозяйственного сырья. Наличие стабильного источника сырья отсутствие конкурентных производств на российском рынке делает производство природных биополимеров одним из перспективных направлений в производстве.

Природные биополимеры - многофункциональные биологические активные вещества, они привлекают особое внимание для использования в рационе здорового питания для профилактики, вспомогательной терапии и поддержки в физиологических границах функциональной активности органов и систем человеческого организма. Кроме этого, они проявляют сорбционные, антибактериальные и антиоксидантные свойства, пролонгирующее и

ранозаживляющее действия и др., и востребованы в медицине для профилактики и лечения различных заболеваний.

Среди комплекса свойств природных биополимеров - водоудерживающая способность. Ране для быстрого заживления необходимо состояние постоянной влажности. Влажная стерильная среда позволяет клеткам свободно передвигаться и производить необходимые восстановительные процессы. Тонкая пленка, наносимая на раневую поверхность, позволяет создавать такие условия. Пленка изолирует объект от внешней среды.

Практическая востребованность, экономическая целесообразности запатентованных пленочных и пленкообразующих структур подтверждается эффективными результатами лечения больных в ФГУ «378 ВГ СКВО» Минобороны России (г. Краснодар) с 2008 по 2011 гг.

С 2018 года в лечебных учреждениях Республики Адыгея осуществляется клиническая апробация новых пленочных и пленкообразующих структур для установления эффектов при лечении раневых поверхностей. Лечебные эффекты доказаны.

Техническим результатом применения пленочных и пленкообразующих структур является сокращение сроков заживления ран за счет их надежной изоляции от внешней среды, сокращение сроков медико-социальной реабилитации больных за счет создания благоприятных условий для регенерации тканей (антисептические, энтеросорбционные, антибактериальные свойства биополимеров, пролонгирующее действие).

## 9. 3D-печать гибкой электроники

### Название организации:

МИРЭА — РОССИЙСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

### Область, к которой относится проект:

Новые материалы и технологии

### Готовность проекта к внедрению – обозначить уровень TRL:

TRL 6: Демонстрация работоспособности технологии на полномасштабном полнофункциональном прототипе в условиях, соответствующих реальности. (Важно: Начиная с этого уровня резко увеличивается вероятность найти китайского партнера для коммерциализации технологии – т.е. для совместного решения о внедрении технологии в реальные промышленные продукты).

### Описание технологии:

Предлагаемый проект направлен на развитие нового научного направления «Гибкая электроника», которое в совокупности с аддитивным производством являются в настоящее время одними из наиболее интенсивно развивающихся направлений в науке и технике.

Применяться изделия гибкой электроники будут в самых разных областях, где потребность в гибкости/эластичности, специфические механические нагрузки или ограничения в сложности формы традиционных жёстких печатных плат не позволяют их эффективно использовать. Однако, значительные затраты на производство устройств гибкой электроники традиционными методами замедляют развитие этого направления и, как следствие, практическое использование гибкой электроники в коммерческих целях. Именно 3D-печать способна дать импульс развитию и коммерциализации гибкой электроники.

В самом ближайшем будущем сенсоры такого типа помогут создать искусственную кожу, способную передавать ощущения, аналогично человеческой.

### **Сфер применения множество:**

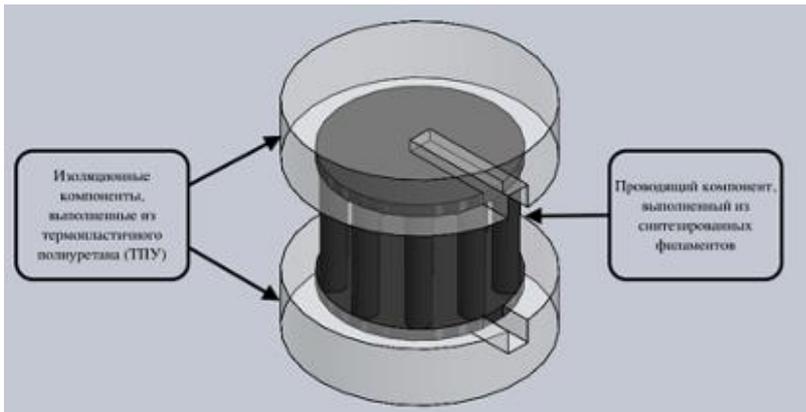
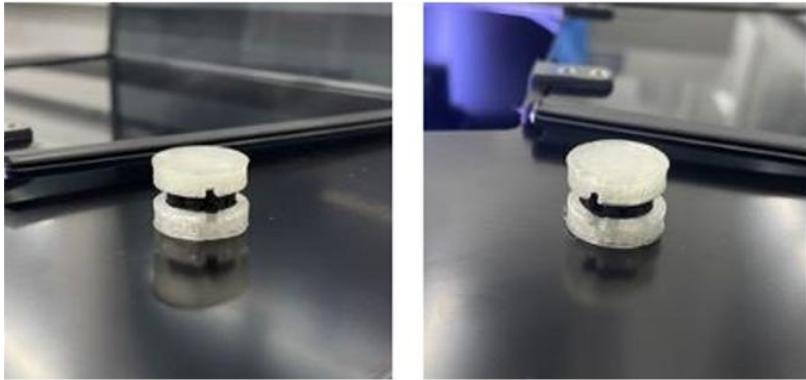
- изготовление хирургических роботов-манипуляторов, которыми дистанционно управляет врач. Такие машины отличаются точностью и сравнительно низким риском заражения во время процедуры. Сегодня их оснащают камерами, а врач ориентируется на изображение оперируемого органа. Разработка гибких сенсоров позволит «рукам» роботов передавать хирургу-оператору ощущения — это сделает такие операции ещё точнее и безопаснее.

- По-настоящему чувствительные протезы, позволяющие чувствовать не только текстуру, но и давление на поверхность, температуру предмета, а также довольно точно «ощущать» изгиб пальцев.

- Манипуляторы, например, на сборе и сортировке овощей и фруктов, а также другие промышленные манипуляторы.

- Отдельным направлением развития этой работы станет разработка термочувствительных гибких датчиков, аналоги которых уже сегодня способны улавливать перепады температуры всего в 0,001 К

- Такая пленка станет основой для роботов, действующих в тесном контакте с людьми, в толпе, ведущими поиск и т.д. Это будет не просто инфракрасное зрение, но и всенаправленное, на 360°, что позволит, к примеру, автоматически управляемым автомобилям выйти на принципиально новый уровень безопасности.



## **10. Катализатор для очистки воздуха от угарного газа и технология его производства**

### **Название организации:**

МИРЭА — РОССИЙСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

### **Область, к которой относится проект:**

Новые материалы и технологии

### **Готовность проекта к внедрению – обозначить уровень TRL:**

TRL 6: Демонстрация работоспособности технологии на полномасштабном полнофункциональном прототипе в условиях, соответствующих реальности. (Важно: Начиная с этого уровня резко увеличивается вероятность найти китайского партнера для коммерциализации технологии – т.е. для совместного решения о внедрении технологии в реальные промышленные продукты).

### **Описание технологии:**

Катализатор на основе палладия предназначен для очистки воздуха от угарного газа (CO) до содержания 20 мг/м<sup>3</sup> и ниже в широком диапазоне условий (от 10 до 70°C, содержание CO до 200 мг/м<sup>3</sup>, влажность воздуха от 20 до 90%), нагрузка по воздуху до 30000 час<sup>-1</sup>.

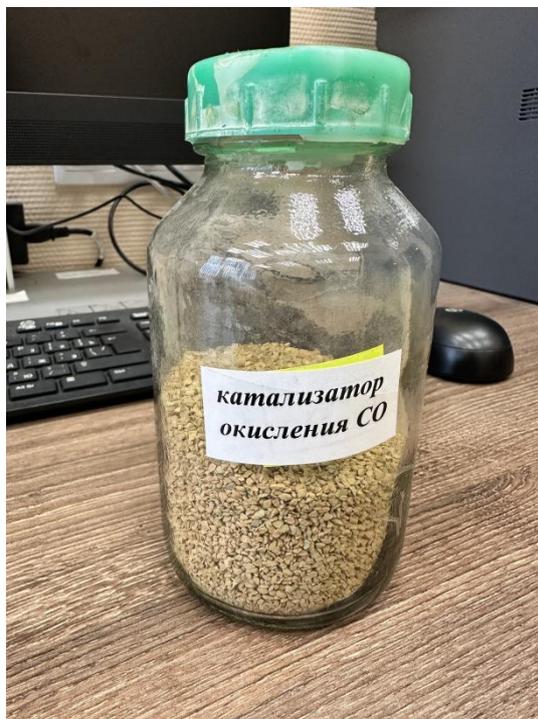
Технология приготовления катализатора включает нанесение галогенидов палладия и меди на  $\gamma$ -оксид алюминия методом пропитки по влагоёмкости, сушку при комнатной температуре.

Преимуществами катализатора являются простота технологии приготовления, стабильность функционирования в указанных условиях. При использовании в условиях одновременно максимальной влажности и нагрузки по воздуху активность катализатора медленно снижается, но полностью восстанавливается после выдержки на воздухе, не содержащем угарного газа, в течение 10 час.

Таким образом, преимуществами катализатора являются:

- доступность исходных компонентов для его производства;

- простота технологии производства;
- относительная стабильность и простота регенерации.



## **11. Создание и промышленная реализация приоритетных разработок магнитных методов и аппаратов контроля и очистки сельхозпродукции**

### **Название организации:**

Мирэа — Российский Технологический Университет

### **Область, к которой относится проект:**

Биотехнологии и Экологическое Сельское Хозяйство

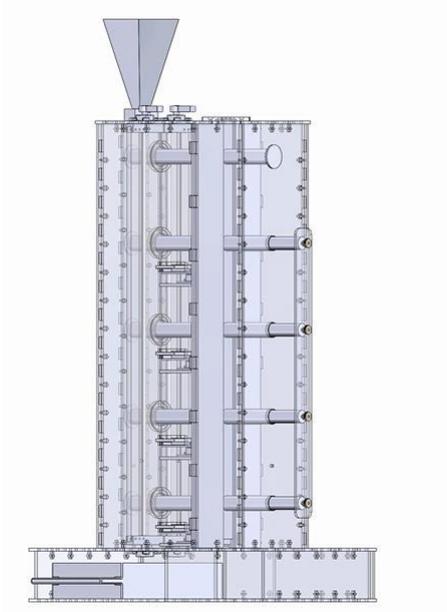
### **Готовность проекта к внедрению – обозначить уровень TRL:**

TRL 5: Работоспособность технологии может быть продемонстрирована на детализированном макете в условиях, приближенным к реальным

### **Описание технологии:**

Технология направлена на обеспечение качества и безопасности сельхозпродукции за счет применения инновационных решений (выполняемых на современном уровне) своевременного контроля и удаления железосодержащих примесей (последствий износа и коррозии оборудования) из сырьевых материалов, технологических сред и готовой продукции.

Развивая фундаментальные научные исследования в направлении изучения магнитных свойств частиц, в том числе железосодержащих частиц-примесей сельхозпродукции, а также выполняя исследования по изучению силовых характеристик рабочих органов систем разделения и технологических режимов магнитного разделения, создаются приоритетные методы и аппараты магнитного контроля и удаления железосодержащих частиц-примесей.



Общий вид и фото секционного прибора-анализатора

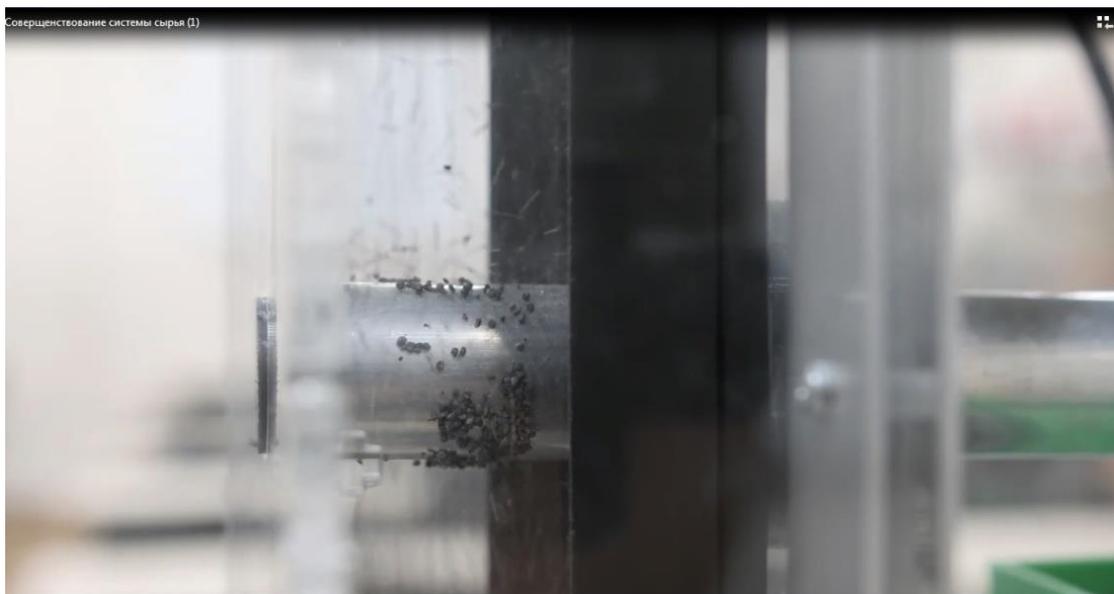


Иллюстрация накопления ферропримесей в секции показанного выше прибора-анализатора

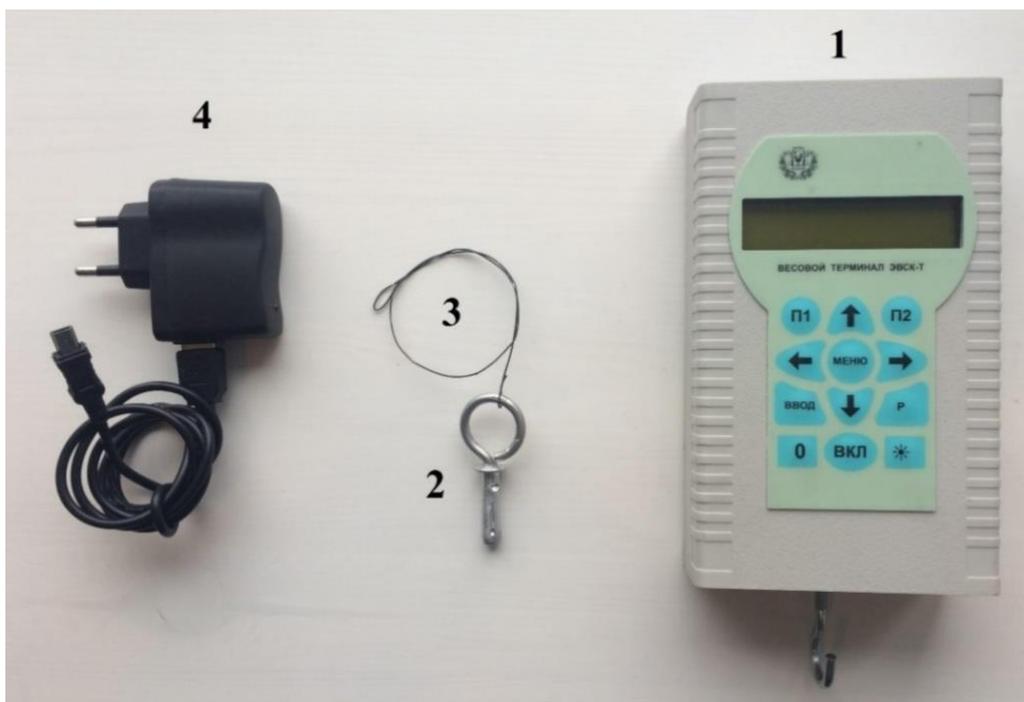
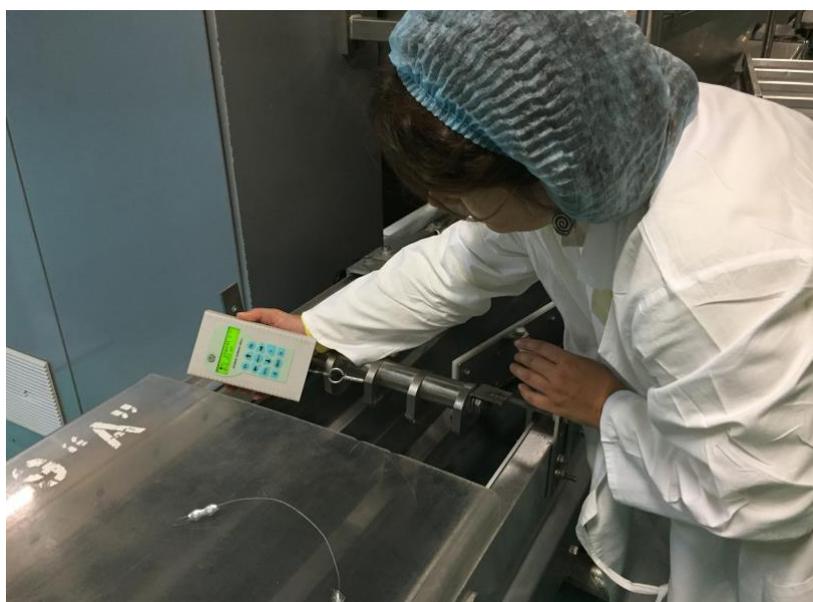


Фото прибора-тестера - с отдельно демонстрируемыми составными элементами:  
измерительным блоком 1, капсулой с феррозондом 2, удлинителем-тросом 3,  
зарядным устройством 4



Рабочий эпизод тестирования исполнительной поверхности магнитного  
сепаратора на производстве

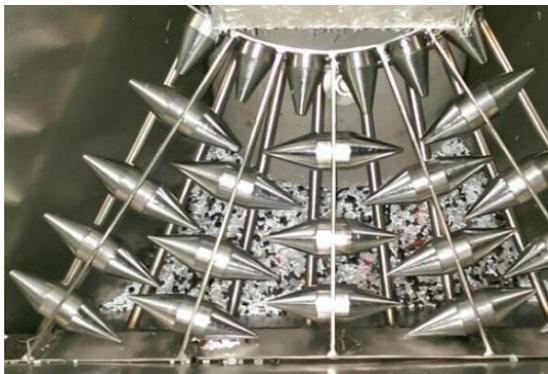
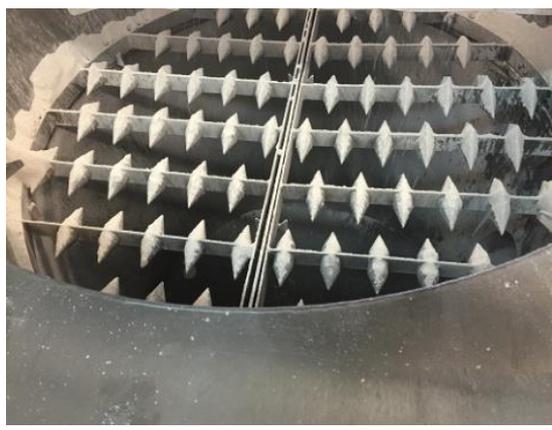




Иллюстрация некоторых из разработанных магнитных сепараторов (разных конструкций), внедренных на предприятиях пищевой отрасли страны





Иллюстрация некоторых из разработанных магнитных сепараторов (разных конструкций), внедренных на предприятиях пищевой отрасли страны (продолжение)

## **12. Управление пылением углей на угольных предприятиях и терминалах**

### **Название организации:**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» (кратко - НИТУ МИСИС)

### **Область, к которой относится проект:**

Новые материалы и технологии

### **Готовность проекта к внедрению – обозначить уровень TRL:**

TRL 8: Сборка реального устройства, которое тестируется в составе системы в ожидаемых эксплуатационных условиях.

### **Описание технологии:**

#### **Новизна**

- Ранжирование углей по склонности к образованию пыли

Впервые установлена взаимосвязь между структурными особенностями углей, их механическим поведением при циклических механических нагрузках и содержанием аэрозольной пыли в угле после механического разрушения.

Назначение: Оценка склонности углей к образованию пыли для планирования мероприятий качества углей и безопасности добычи и переработки в части пыления.

- Контроль содержания пылевой фракции и взвешенных загрязняющих веществ PM10 и PM2,5 в углях и угольной продукции

Преимущества: Расчет выбросов угольной пыли в процессах добычи, переработки и транспортировки, в том числе на терминалах; Нормирование концентрации пыли в воздухе рабочей зоны; Оценка возможного экологического

ущерба от загрязнения почв и вод с учетом рассеяния пыли на разные расстояния от предприятия.

- Технические решения по использованию пылеподавляющих растворов

Впервые разработаны методы оценки эффективности работы химических реагентов для подавления пыли и его влияния на качество углей. позволяют оценить эффективность действия химических реагентов для разработки технологических решений по пылеподавлению при перевалке угольной продукции на предприятиях и терминалах.

Преимущества: Отсутствие аналогов на рынке; Определение оптимального количества и способа нанесения пылеподавляющих растворов; Планирование и проведение мероприятий по подбору химических реагентов для пылеподавления.

### Преимущества

Одновременное выполнение нескольких задач:

- Оценка качества углей, безопасности добычи и переработки в части пыления
- Расчет выбросов угольной пыли в процессах добычи, переработки, транспортировки и перевалки
- Нормирование концентрации пыли в воздухе рабочей зоны
- Оценка экологических ущербов от загрязнения почв и вод с учетом рассеяния пыли на разные расстояния от предприятия
- Подбор химических реагентов для пылеподавления и определения оптимальных расходов реагентов и способов их нанесения

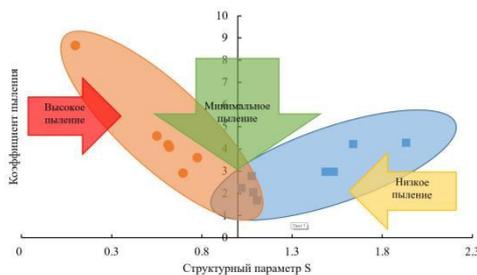


Рис. Разделение углей по степени пыления: минимальное пыление, низкое пыление и высокое пыление



Рис. Установка для улавливания и концентрирования угольной пыли



Рис. Общий вид обработки угля раствором на конвейере

### **13. Новый эндодонтический антибактериальный препарат на основе гидроксокупрата кальция и наночастиц серебра**

#### **Название организации:**

ФГБОУ ВО Тверской государственный медицинский университет  
Министерства здравоохранения Российской Федерации.

#### **Область, к которой относится проект:**

Биотехнологии и экологическое сельское хозяйство

#### **Готовность проекта к внедрению – обозначить уровень TRL:**

TRL 1: Сформулирована фундаментальная концепция, обоснована полезность новой технологии

#### **Описание технологии:**

Реализуемые сегодня при эндодонтическом лечении зубов способы медикаментозной обработки корневых каналов являются недостаточно эффективными, потому что не учитывают последние сведения о строении дентина корня зуба. С помощью электронной микроскопии выявлено, что микроорганизмы сохраняются и размножаются в многочисленных ответвлениях корневых каналов зубов, в просвете дентинных канальцев, число которых на каждый квадратный миллиметр поверхности достигает 80 000. На основании последних достижений нанотехнологий и методов лабораторного анализа (электронная микроскопия, инфракрасная спектрофотометрия, молекулярно-биологические методы) впервые разработана принципиально новая зубосохраняющая нанотехнология эндодонтического лечения зубов. Она основывается на взаимодействии наночастиц серебра с кристаллами гидроксокупрата кальция. Помещенные в какую-либо среду, подобные комплексы, благодаря градиенту концентрации и высокой подвижности

наночастиц, обусловленной их поверхностной энергией, с большой скоростью заполняют эту среду. На практике это явление представляет собой пассивную наноимпрегнацию системы корневых каналов. По сравнению с предлагаемыми ранее технологиями, методика не требует использования дорогостоящего оборудования и большого количества сеансов лечения.

Эффективность технологии подтверждена в клинично-лабораторном исследовании. В него были включены 29 пациентов с хроническим апикальным периодонтитом. Всего было изучено 55 зубов, имеющих 69 корневых каналов. После минимальной механической обработки корневых каналов, без последующей ирригации антисептиками, бумажными абсорберами забиралась первая проба биологического материала. После завершения механической и медикаментозной обработки каналы заполняли временным пломбировочным материалом. Из них 44 корневых канала (основная группа) на 7 дней заполняли новым препаратом на основе гидроксокупрата кальция и гидрозоля наночастиц серебра (концентрация частиц 3 мг/л, средний размер частиц 0,5-3 нм), смешанных в объемном соотношении 1:1. Гидрозоль наночастиц серебра был получен методом конденсации низкотемпературной плазмы в искровом разряде. В контрольной группе 25 корневых каналов пломбировали водной пастой гидроксида кальция. Во время повторного визита пасты вымывались из системы корневых каналов стерильным изотоническим раствором. После этого с помощью бумажных абсорберов забиралась вторая проба биологического материала. Молекулярно-генетический анализ показал, что количество ДНК, характерной для видов *P. gingivalis*, *T. forsythia* и *T. denticola*, после лечения была меньше в основной группе, где применяли новый препарат (Рис.1). Все различия были статистически значимы ( $p=0,005$ ,  $p=0,006$ ,  $p=0,003$  соответственно). После лечения не было обнаружено статистически значимых различий между группами по количеству генетического материала *P. intermedia* и *F. nucleatum* ( $p=0,543$ ,  $p=0,554$ ), хотя в основной группе регистрировалось меньшее количество нуклеиновых кислот, по сравнению с контрольной группой.

Bacterial species	The main group		The control group	
	Before	After	Before	After
<i>P. gingivalis</i>	3,65 ± 1,60 <sub>a</sub>	1,94 ± 1,55 <sub>b</sub>	4,44 ± 1,40 <sub>a</sub>	3,26 ± 1,70 <sub>c</sub>
<i>T. forsythia</i>	3,28 ± 1,45 <sub>a</sub>	0,64 ± 0,50 <sub>b</sub>	2,94 ± 1,50 <sub>a</sub>	1,95 ± 1,35 <sub>c</sub>
<i>T. denticola</i>	3,79 ± 1,52 <sub>a</sub>	2,67 ± 1,78 <sub>b</sub>	4,55 ± 1,46 <sub>a</sub>	3,90 ± 1,55 <sub>c</sub>
<i>P. intermedia</i>	2,75 ± 0,75 <sub>a</sub>	1,06 ± 1,54 <sub>b</sub>	1,98 ± 0,62 <sub>a</sub>	1,34 ± 0,76 <sub>b</sub>
<i>F. nucleatum</i>	3,18 ± 1,26 <sub>a</sub>	1,43 ± 0,96 <sub>b</sub>	1,92 ± 0,95 <sub>a</sub>	1,03 ± 0,79 <sub>b</sub>
We used the same letter indexes (a, b, c) in the row to indicate the absence of statistically significant differences between the data in the cells ( $p > 0.05$ ).				

Figure 1: The average amount of microbial DNA in the root canals of both groups before and after endodontic treatment ( $\lg_{10}(\text{GE/ml})$ ,  $M \pm m$ )

## **14. Способ диагностики газового состава метаболитов микробиоты человека**

### **Название организации:**

ФГБОУ ВО Тверской государственный медицинский университет  
Министерства здравоохранения Российской Федерации.

### **Область, к которой относится проект:**

Биотехнологии и экологическое сельское хозяйство

### **Готовность проекта к внедрению – обозначить уровень TRL:**

TRL 5: Работоспособность технологии может быть продемонстрирована на детализированном макете в условиях, приближенным к реальным

### **Описание технологии:**

Авторами разработан способ диагностики газового состава микробиоты человека. Способ определения газовых сигнальных молекул (CO, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, NO, H<sub>2</sub>S, H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>), выделяемых микробиотой человека из разных биотопов, характеризуется простотой, удобством, малыми временными затратами, хорошей воспроизводимостью результатов, использованием минимального количества биомассы микроорганизмов в микрообъемах, отсутствием необходимости использования опасных химических реагентов. Предлагаемый способ позволяет выявить закономерности между выделением газовых сигнальных молекул, являющимися регуляторами внутри- и межклеточной коммуникации, и различными заболеваниями (нервной, сердечно-сосудистой систем и др.).

Способ позволяет определить количество газовых сигнальных молекул, выделяемых микробиотой человека, с большой точностью и специфичностью. Определение газовых сигнальных молекул (CO, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, NO, H<sub>2</sub>S, H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>) проводится с помощью метода газовой хроматографии с

применением газового хроматографа «Хроматэк-Кристалл 5000.2», оснащенного детектором по теплопроводности (ДТП), пламенно-ионизационным детектором (ПИД) и электрозахватным детектором (ЭЗД), подключенными последовательно, что обеспечивает одновременный анализ горючих и негорючих компонентов. Разделение газовой смеси проводится на трехметровой надсадочной и капиллярной хроматографической колонках, заполненной полимером MN270, фракции 100-125 мкм. Анализ проводится в режиме программирования температуры в течение от 6 до 15 минут. Детектор ПИД используется для определения углеродсодержащих газов (CO, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>) в течение 15 минут, ЭЗД - для детекции NO, H<sub>2</sub>S в течение 12 минут, ДТП - для H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> в течение 6 минут. Все концентрации пересчитываются с текущих условий анализа на стандартные условия.

Новизна данного способа диагностики заключается в том, что впервые в медицинскую практику предлагаются простые и надежные приемы количественной детекции газовых сигнальных молекул как маркеры в диагностике, профилактике и лечении заболеваний различного профиля.

В результате изучения микробиоты, выделенной из разных биотопов организма человека, были сформированы базы данных, содержащие сведения о составе и функциональной активности, включая продукцию газовых сигнальных молекул, микроорганизмов здоровых и больных людей различных возрастных групп.



Способ диагностики газового состава метаболитов микробиоты человека



Штамм бактерий *Lactobacillus rhamnosus* 7 дс, обладающий широким спектром антагонистической активности



Штамм бактерий *Lactobacillus*



Штамм бактерий *Lactobacillus*

fermentum 11 зв, обладающий  
широким спектром антагонистической  
активности



Штамм бактерий *Lactobacillus rhamnosus*, обладающий широким спектром антагонистической активности

rhamnosus 24 дс, обладающий  
широким спектром антагонистической  
активности



Штамм бактерий *Lactobacillus plantarum*, обладающий широким спектром антагонистической активности

## **15. Способ диагностики рака шейки матки по показателям уровня Е-кадгерина в плазме крови у нелинейных крыс**

### **Название организации:**

ФГБОУ ВО Тверской государственный медицинский университет  
Министерства здравоохранения Российской Федерации.

### **Область, к которой относится проект:**

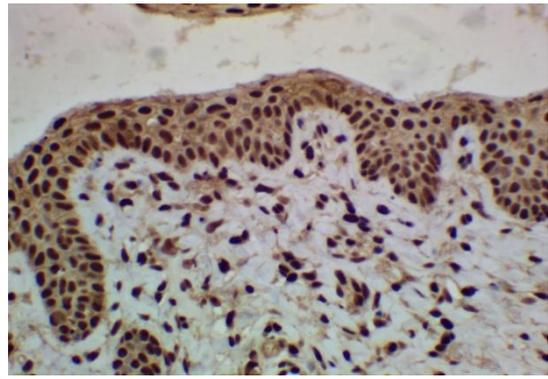
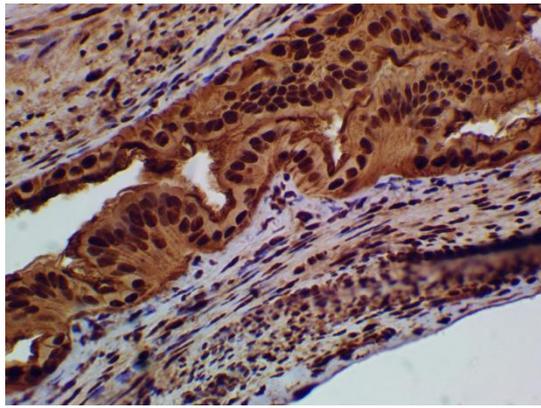
Биотехнологии и экологическое сельское хозяйство

### **Готовность проекта к внедрению – обозначить уровень TRL:**

TRL 9: Реальная демонстрация технологии в ее завершенном виде, после чего принимается решение о серийном выпуске.

### **Описание технологии:**

Способ диагностики рака шейки матки по показателям уровня Е-кадгерина в сыворотке крови у нелинейных крыс, включающий в себя получение образца крови с отделением сыворотки и проведение иммуноферментного анализа на определение концентрации Е-кадгерина, выраженную в пг/мл, и при концентрациях Е-кадгерина (0 – 2,24) признаваемых нормальными значениями, при концентрациях Е-кадгерина (2,25 – 3,42) – пограничными значениями, при концентрациях Е-кадгерина более 3,43 диагностически значимыми и являющимися показанием к дальнейшему диагностическому поиску (согласно действующим рекомендациям) в направлении рака шейки матки.



## **16. Разработка и совершенствование технических средств управления производственным процессом устойчивого производства картофеля в условиях глобальных климатических изменений на основе использования закономерностей протекания внутрипочвенных природных и реологических процессов**

### **Название организации:**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет

### **Область, к которой относится проект:**

Биотехнологии и экологическое сельское хозяйство

### **Готовность проекта к внедрению – обозначить уровень TRL:**

TRL 7: Прототип системы может быть показан в составе других систем в реальных эксплуатационных условиях.

### **Описание технологии:**

В России и КНР картофель имеет стратегическое значение в обеспечении продовольственной безопасности, а также играет важную роль в достижении сбалансированного питания населения. Поэтому для обеих стран важное значение играет повышение объемов производства клубней картофеля как для потребления в свежем виде, так и в качестве сырья для перерабатывающей промышленности.

В настоящее время на результат производства продукции растениеводства влияют внешние погодные факторы, связанные с глобальными климатическими

изменениями, и усиливающееся антропогенное воздействие на агроландшафты. В особой мере это отмечается при производстве картофеля, когда фермеры вынуждены тратить значительные материальные и трудовые ресурсы для получения планового урожая клубней с требуемыми показателями качества. Однако интенсификация производства картофеля привела к существенной деградации почв вследствие значительного антропогенного воздействия на агроландшафты при многократных проходах энергонасыщенных машинно-тракторных агрегатов и агрессивного воздействия на почву их рабочих органов и ходовых систем.

Проведенные научные исследования протекания внутрипочвенных процессов под воздействием природных факторов, а также закономерностей протекания реологических процессов в почве под воздействием рабочих органов машинно-тракторных агрегатов показали возможность управления режимом влагообеспечения растений путем рационального выбора почвообрабатывающих технических средств и режимов их работы. Проведенные полевые исследования макетных образцов почвообрабатывающих орудий доказали возможность управления внутрипочвенным водным режимом за счет создания рациональной структуры корнеобитаемого слоя, при которой в нем минимизируются потери влаги, а также обеспечивается ее полное усвоение при выпадении осадков или при орошении. При использовании предлагаемых технических средств отмечено прекращение развития потерь почвы с водной эрозией на склонах. При использовании оросительных систем предлагаемый комплекс машин позволяет сократить до 20% затрат на орошение за счет рационального распределения влаги в корнеобитаемом слое.

Исследования реологической модели почвы в сочетании с познанием закономерностей движения внутрипочвенной влаги дали возможность выполнять обработку почвы с минимальными затратами энергии, что позволило экономить свыше 15% топлива по сравнению с традиционными методами подготовки почвы при возделывании картофеля.

Таким образом, предлагаемая технология позволяет минимизировать риски влияния погодных факторов, исключает развитие эрозионных процессов, существенно сокращает затраты энергии на обработку почвы и полив, обеспечивая устойчивое развитие отрасли картофелеводства.

## **17. Получение эмбрионов крупного рогатого скота *in vitro* из яичников после убоя**

### **Название организации:**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет».

### **Область, к которой относится проект:**

Биотехнологии и экологическое сельское хозяйство

### **Готовность проекта к внедрению – обозначить уровень TRL:**

TRL 6: Демонстрация работоспособности технологии на полномасштабном полнофункциональном прототипе в условиях, соответствующих реальности. (Важно: Начиная с этого уровня резко увеличивается вероятность найти китайского партнера для коммерциализации технологии – т.е. для совместного решения о внедрении технологии в реальные промышленные продукты).

TRL 7: Прототип системы может быть показан в составе других систем в реальных эксплуатационных условиях.

### **Описание технологии:**

Получение эмбрионов крупного рогатого скота *in vitro post mortem*, используется для исследовательских и научных целей. Методика ОТО-IVM (*Ovarian tissue oocyte in vitro maturation*) - созревание ооцитов *in vitro*, полученных из ткани яичника для дальнейшего получения эмбрионов *in vitro post mortem*, позволяет получать эмбрионы от животных после убоя, проводить их криоконсервацию и формировать банк криоконсервированного материала. Используя данную технологию возможно получать эмбрионы от высокопродуктивных животных при их выбраковке и отправке на мясокомбинат, используя генетический потенциал ценных самок, тем самым улучшая

продуктивность стад в тех хозяйствах, где содержится низкопродуктивный скот. В процессе получения эмбрионов возможно использование обычного и сексированного семени. Наш опыт показывает, что результативность применения технологии получения эмбрионов *in vitro post mortem*, составляет в пределах 30 % стельностей на перенос одного размороженного эмбриона.

## **18. Разработка современных технологий повышения здоровья и продуктивности сельскохозяйственных животных и птиц с учетом регуляции микробиома**

### **Название организации:**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет».

### **Область, к которой относится проект:**

Биотехнологии и экологическое сельское хозяйство

### **Готовность проекта к внедрению – обозначить уровень TRL:**

TRL 9: Реальная демонстрация технологии в ее завершенном виде, после чего принимается решение о серийном выпуске.

### **Описание технологии:**

Проект посвящен разработке технологий для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных, улучшения качества животноводческой продукции (мясо, молоко, яйца) и эффективной охране окружающей среды за счет применения высокоэффективных биологических препаратов и молекулярно-генетических методов анализа микробиома.

Основной научно-технической идеей проекта является внедрение биопрепаратов в систему заготовки и производства кормов для животных, систему кормления и систему переработки и утилизации отходов на фоне высокоточной и эффективной системы мониторинга состояния микробиомов. С применением современных молекулярно-генетических методов получены фундаментальные результаты о составе микроорганизмов, их количестве и функциях у сельскохозяйственных животных и птицы, что позволило углубить имеющиеся сведения и по-новому взглянуть на структуру и функции

микробиомов по сравнению с существующими представлениями, описанными на основании классических методов исследований.

С применением разработанного подхода выполнен широкий комплекс исследований свыше 15000 сельскохозяйственных животных и птиц, на основании которых впервые в мире разработаны и внедрены в практику агропромышленных предприятий нормы состава микроорганизмов в содержимом пищеварительного тракта сельскохозяйственных животных и птиц, которые опубликованы в серии методических рекомендаций.

Разработанные нормы позволяют:

- оценивать состояние микробиома ЖКТ сельскохозяйственных животных в стаде и выявлять заболевания сельскохозяйственных животных и птиц, протекающих даже в субклинических формах;
- разрабатывать приемы направленной регуляции микробиоценозов кишечного тракта сельскохозяйственных животных и птиц;
- определять эффективность применения регуляторов пищеварительной системы (пробиотиков, кормовых антибиотиков, сорбентов и др.).

В рамках реализации проекта создана коллекция перспективных штаммов микроорганизмов, выделенных из рубца различных жвачных животных, в т.ч. северного оленя, с высокой целлюлозолазной активностью, антагонистическими свойствами в отношении патогенов и свойствами биодеструкции микотоксинов.

Продемонстрировано, что изоляты микроорганизмов имеют перспективу в качестве основы для разработки инновационного профилактического биоконтролирующего средства в животноводстве, действие которого может быть направлено на снижение микотоксикологической нагрузки, коррекцию микробиома и устранение дисбиотических нарушений у различных сельскохозяйственных животных и птицы.

С учетом оценки микробиомов на основе созданной молекулярно-генетической системы разработаны, теоретически и практически обоснованы, предложены производству современные технологии для агропромышленного комплекса РФ:

- с использованием кормовых добавок на основе экологически чистых биопрепаратов микробного происхождения; сорбентов; технологий кормления, регулирующих состав микробиома пищеварительного тракта, влияющие на переваримость и использование питательных веществ кормов, эффективность их использования животными, особенности обмена веществ по ряду биохимических показателей крови, продуктивность и здоровье сельскохозяйственных животных и птицы;
- с применением биоконсервантов и технологий консервирования объемистых кормов с применением новых биологических, экологически чистых препаратов микробного происхождения, регулирующих микробиологические процессы консервирования с получением высококачественных биологически безопасных (в т.ч. свободных от патогенов и микотоксинов) кормов собственной заготовки;
- с применением биоконсервантов на основе экологически чистых биопрепаратов микробного происхождения для переработки отходов сельскохозяйственной промышленности и включения их в рационы;
- с разработкой биопрепаратов и технологий, улучшающие экологию животноводческих комплексов, положительно воздействующие на здоровье и продуктивность сельскохозяйственных животных и птицы.

## **19. Разработка робототехнического комплекса для диагностики электрических машин при ремонте и техническом обслуживании**

### **Название организации:**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения»

### **Область, к которой относится проект:**

Интеллектуальные производственные технологии

### **Готовность проекта к внедрению – обозначить уровень TRL:**

TRL 2: Сформулирована техническая концепция, установлены возможные области применения разработки

### **Описание технологии:**

Робототехнический комплекс предназначается для проведения диагностических мероприятий турбогенераторов (ТГ) во время ремонтов на объектах электрогенерирующих компаний или при осмотре статора или ротора ТГ при ремонте или изготовлении на предприятии производителе.

Технология предполагает собой 2 составляющие:

— подвижная часть в виде робототехнической платформы с возможностью установки модульного оборудования для проведения измерений;

— электронно-вычислительная машина для обработки результатов с датчиков и автоматической корректировки на их основе движения подвижной части.

Техническими преимуществами, по сравнению с существующими зарубежными аналогами являются:

— использование алгоритмов искусственного интеллекта для анализа и корректирования положения платформы, а также анализа показаний измерительных приборов;

— модульная конструкция, позволяющая проводить широкий спектр испытаний как статора, так и ротора крупных электрических машин;

— ориентирование на проведение испытаний крупных электрических машин отечественных конструкций;

— наличие дублирующих систем для повышения надежности при возникновении отказов или неисправностей подвижных частей для исключения возможности потери оборудования в труднодоступных узлах ТГ.

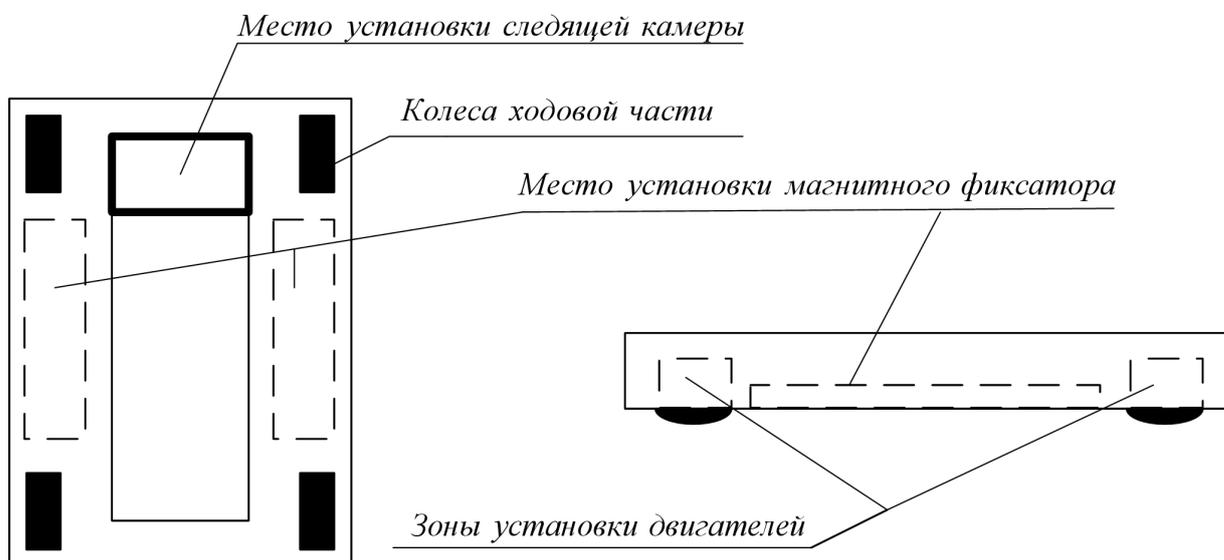


Рисунок 1 – Условная схема ходовой базы

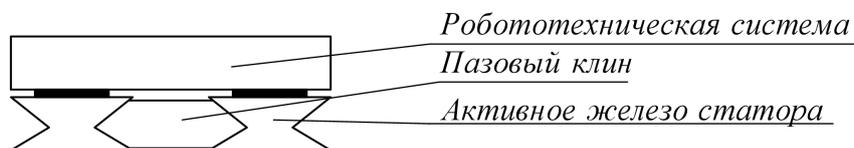


Рисунок 2 – Расположение робототехнической системы над пазом электрической машины

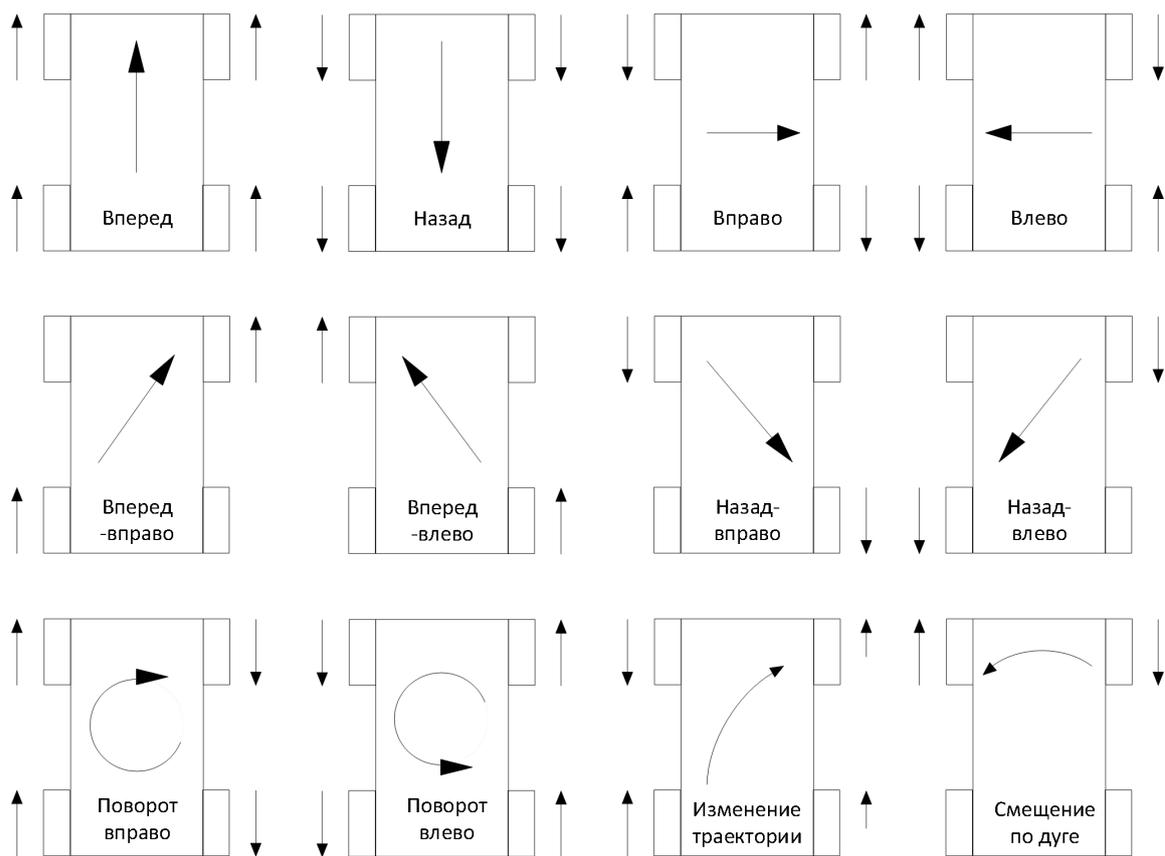


Рисунок 3 – Движение робототехнической платформы с всенаправленными колесами.

## **20. Киберфизическая система диагностики воздушных линий электропередачи**

### **Название организации:**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения»

### **Область, к которой относится проект:**

Интеллектуальные производственные технологии

### **Готовность проекта к внедрению – обозначить уровень TRL:**

TRL 3: Для подтверждения концепции разработан макетный образец технологии, чтобы продемонстрировать ее ключевые характеристики

### **Описание технологии:**

Для создания киберфизической системы необходимо создать надежные разноуровневые каналы и способы сбора данных, которые в дальнейшем будут обрабатываться с помощью системы искусственного интеллекта и машинного обучения.

В результате работы был спроектирован робототехнический комплекс (РТК), способный в автономном режиме осуществлять перемещение непосредственно по проводам воздушных линий электропередачи, за счет смещенного центра тяжести. РТК оснащен камерами видимого и ИК спектра, которые позволяют увидеть даже микротрещины в изоляторах и креплениях опор. Дополнительно установлены датчики измерения температуры воздуха, температуры проводника, влажности воздуха, ветровых нагрузок и система акселерометров и гироскопов, позволяющих проводить расчет наклона опор.

Рассматривалась установка стационарных капсул с датчиками и системами. Эти капсулы получают энергию для питания модулей благодаря магнитопроводу,

через который проходит провод линии ВЛЭП. На борту капсулы установлены трансформатор тока, напряжения, датчики влажности, температуры, акселерометры, компас и гироскоп для фиксации изменения высоты провеса.

При разработке киберфизической системы создавались математические и статистические модели линий электропередачи, изоляторов, опор и грозотросов. Дополнительно рассматривались модели включающие в себя генерирующие станции, распределительные подстанции и потребители.

Обработка информации в киберфизической системе происходит на нескольких уровнях.

Анализ данных. После получения данных они анализируются вычислительными компонентами системы. Анализ может включать обнаружение паттернов, выявление аномалий, статистическую обработку и другие методы обработки данных.

Принятие решений. На основе результатов анализа данных система может принимать решения и инициировать соответствующие действия. Это может включать автоматическое управление физическими компонентами системы, передачу команд для выполнения определенных операций и другие действия.

Обратная связь. Киберфизическая система может получать обратную связь от физических компонентов в виде данных о текущем состоянии системы или о результатах выполненных действий. Эти данные могут быть использованы для дальнейшей корректировки работы системы.

Вся эта обработка информации протекает в реальном времени, что позволяет киберфизическим системам оперативно реагировать на изменяющиеся условия окружающей среды и выполнять поставленные задачи.

В киберфизических системах применяется ряд методов анализа данных для эффективной работы и оптимизации системы.

Машинное обучение. Киберфизические системы используют алгоритмы машинного обучения для анализа данных и получения предсказаний. Методы машинного обучения, такие как деревья решений, случайные леса, нейронные

сети и градиентный бустинг, используются для классификации, регрессии, кластеризации и анализа временных рядов в CPS.

**Обработка сигналов.** Киберфизические системы часто работают с данными в виде сигналов, таких как звук, изображения, видео, радиосигналы и другие. Методы обработки сигналов, включая фильтрацию, преобразование Фурье, вейвлет-преобразование и спектральный анализ, применяются для извлечения полезной информации из сигналов и решения задач, таких как распознавание образов или анализ систем управления.

**Анализ временных рядов.** Данные в киберфизических системах могут представлять собой последовательности значений, собранных во времени. Анализ временных рядов включает методы, такие как авторегрессионные модели (AR), скользящее среднее (MA), авторегрессионные скользящие средние модели (ARMA и ARIMA), а также более сложные модели, такие как экспоненциальное сглаживание (ETS) и составные модели прогнозирования (SARIMA). Анализ временных рядов используется для прогнозирования и выявления трендов или сезонности в данных.

**Анализ графов.** Киберфизические системы могут быть представлены в виде графов, где узлы представляют компоненты системы, и ребра определяют связи и взаимодействия между компонентами. Методы анализа графов, такие как центральность, кластеризация, поиск путей и анализ сообществ, применяются для понимания структуры и динамики CPS и оптимизации работы их компонентов.

**Статистический анализ.** Статистические методы, такие как корреляционный анализ, регрессионный анализ, t-тесты, анализ дисперсии и анализ главных компонент, используются для исследования связей между переменными, проверки гипотез и обнаружения статистических трендов или аномалий в данных киберфизической системы [8].

Киберфизические системы могут играть важную роль в предотвращении аварий в системах электроснабжения.

**Мониторинг и диагностика:** Киберфизические системы могут быть использованы для непрерывного мониторинга системы электроснабжения, включая измерение параметров, таких как напряжение, ток, частота и т. д. Путем анализа и интерпретации этих данных киберфизические системы могут обнаруживать предупреждающие признаки, указывающие на проблемы или возможные аварийные ситуации.

**Прогнозирование и предупреждение:** Киберфизические системы могут использовать алгоритмы прогнозирования для предсказания будущих состояний системы электроснабжения. Они могут анализировать и моделировать исторические данные, включая данные о нагрузке, погодных условиях и т. д., и предупреждать о потенциальных проблемах или рисках аварийных ситуаций.

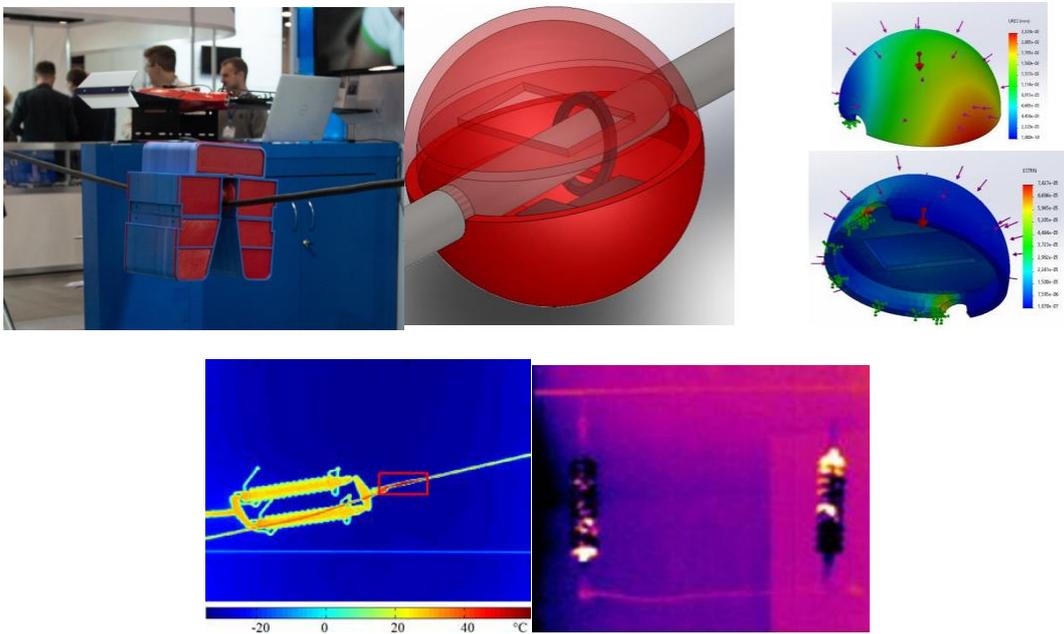
**Управление и контроль:** Киберфизические системы могут принимать активное участие в управлении системой электроснабжения, используя алгоритмы оптимизации и автоматизацию. Они могут контролировать и регулировать рабочие параметры системы, например, через автоматическое управление распределением нагрузки или резервным питанием. Это позволяет избегать перегрузок, оптимизировать энергопотребление и предотвращать сбои, которые могут привести к авариям.

**Централизованное управление и взаимодействие:** Киберфизические системы могут объединять несколько систем электроснабжения в единую централизованную систему управления. Это обеспечивает более эффективное и скоростное реагирование на изменения в системе и координацию между различными компонентами системы электроснабжения. Это позволяет быстрее обнаруживать и изолировать проблемные участки, минимизировать влияние сбоев и аварий на общую систему.

**Защита и безопасность:** Киберфизические системы также могут обеспечивать защиту системы электроснабжения от внешних угроз и кибератак. Они могут использовать механизмы аутентификации, шифрования и мониторинга для предупреждения и обнаружения вторжений и

несанкционированного доступа. Это помогает предотвратить различные формы кибератак, которые могут привести к аварийным ситуациям.

В целом, киберфизические системы предоставляют мощные инструменты для предотвращения аварий в системах электроснабжения, улучшая наблюдение, анализ, управление и безопасность системы. Они позволяют операторам системы лучше понимать, прогнозировать и реагировать на возникающие проблемы, минимизируя риски аварий и обеспечивая более надежное и стабильное электроснабжение.



## **21. Система определения и установки качества технологического состояния электрических контрольно-измерительных приборов**

### **Название организации:**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения»

### **Область, к которой относится проект:**

Интеллектуальные производственные технологии

### **Готовность проекта к внедрению – обозначить уровень TRL:**

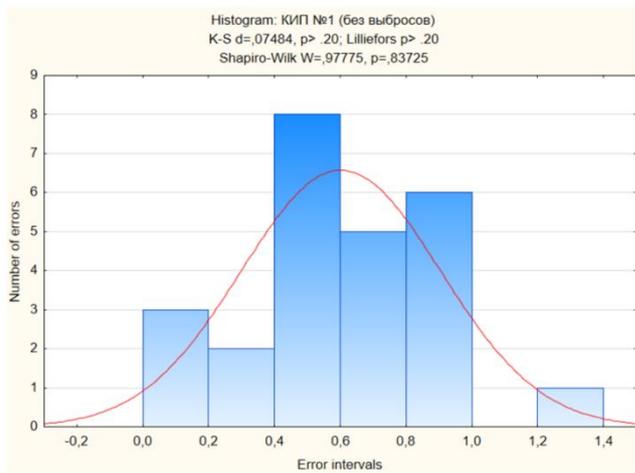
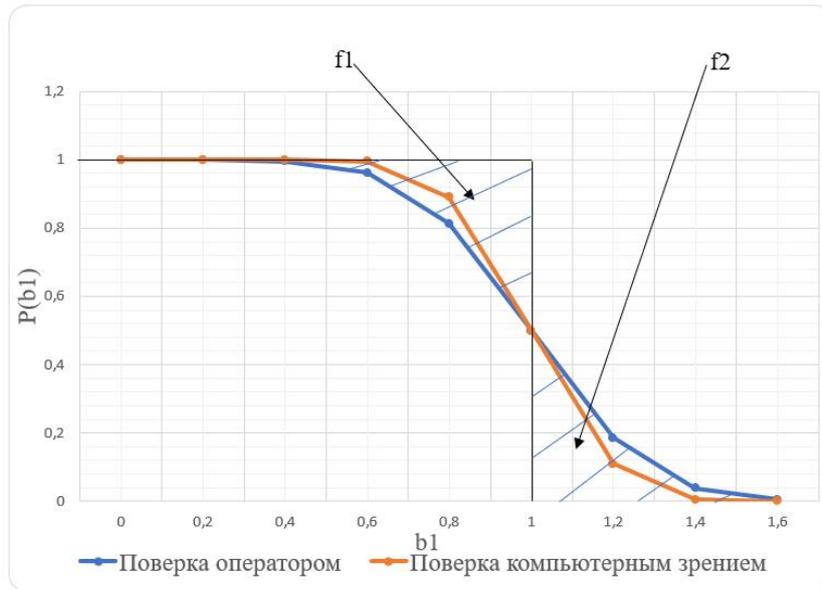
TRL 3: Для подтверждения концепции разработан макетный образец технологии, чтобы продемонстрировать ее ключевые характеристики

### **Описание технологии:**

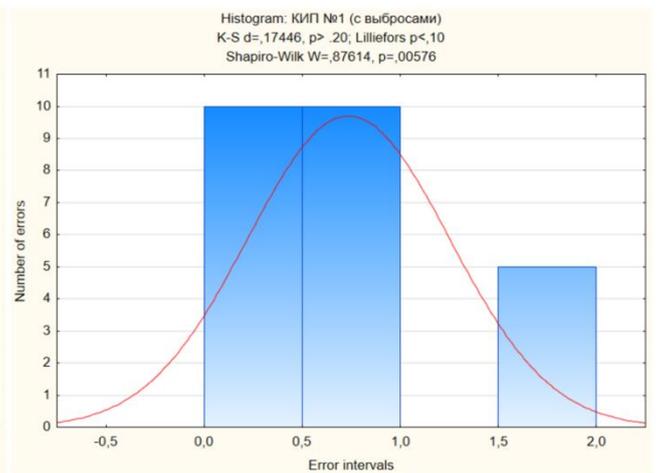
В рамках проекта применяются различные технологии, одной из них является цифровая технология машинного обучения и технического зрения. Обработка результатов измерений производится для оценки технологического состояния исследуемого объекта, примером может служить: оборудование изготовления изделий из композитных материалов, городская котельная, система энергоснабжения здания, ядерный реактор, единая энергетическая сеть. Электрические параметры данных объектов необходимо устанавливать и обрабатывать, для понимания протыкаемых процессов. Использование технологии компьютерного зрения и машинного обучения нацелено на фиксацию значений с циферблатов электрических измерительных устройств, не имеющих конструктивной возможности передачи результатов измерений. Функционал разработанного алгоритма регистрации значений обеспечивает возможность автоматизации процедуры фиксации измеряемых значений и

построения информационной систем учета данных и прогнозирования состояния объектов или систем. Ключевой задачей разработанного алгоритма, является автоматизация процедуры поверки, калибровки и плановой настройки электрических контрольно-измерительных приборов различной конструкции и типов.

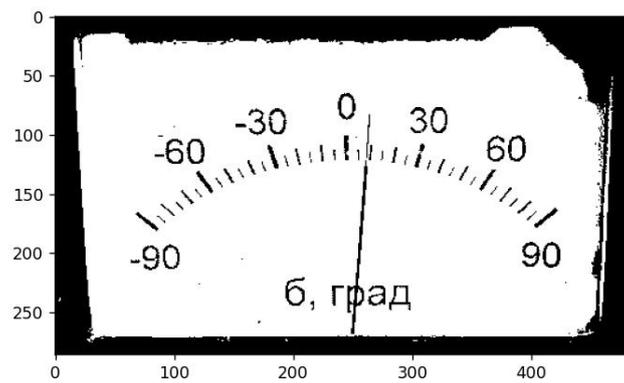
Система оценки динамики изменения точности оцениваемых электрических контрольно-измерительных приборов, базируется на нескольких основах. Одной из ключевых технологий является преобразовательная техника, обеспечивающая изменение, трансформацию и управление электрическими параметрами входной системы. В совокупности с результатами динамики изменения точности и основ прогнозирования состояния исследуемой системы, возможно предсказание оптимального времени для проведения калибровки и настройки измерительного прибора. Результаты интеллектуальной и практической деятельности над областью преобразовательной техники позволят обеспечить построение максимально эффективных и адаптивных систем управления энергетическими параметрами энергетического объекта. Яркими примерами применения разработанных систем преобразовательной техники, является энергоснабжение беспилотных летательных аппаратов, автономных робототехнических устройств, производственных, а также в перспективе использования результатов интеллектуальной деятельности в сложном оборудовании с распределенным энергопотреблением.



А)



Б)



```
C:\Users\alex3\PycharmProjects\pythonProject\venv\Scripts\python.exe C:\Users\alex3\PycharmProjects\pythonProject\main.py
Введите тип исследуемой шкалы 1 - прямая 2 - круговая 3 - прямая логарифмическая 4 - круговая_логарифмическая: 5 - закончить работу:
5
Введите крайнее правое значение интервала: 90
Введите крайнее левое значение интервала: 30
Введите координату X точки a: 243.9
Введите координату Y точки a: 100.7
Введите координату X точки b: 244.3
Введите координату Y точки b: 110.4
Введите координату X точки c: 260.8
Введите координату Y точки c: 129
Введите координату X точки d: 256.1
Введите координату Y точки d: 193.2
Введите координату X точки f: 308.5
Введите координату Y точки f: 107.8
Введите координату X точки k: 303.8
Введите координату Y точки k: 124.3
9.564339610686318
```

## **22. Разработка способа верификации процессов функционирования электропривода промышленного робота в цифровом двойнике**

### **Название организации:**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения»

### **Область, к которой относится проект:**

Интеллектуальные производственные технологии

### **Готовность проекта к внедрению – обозначить уровень TRL:**

TRL 4: Разработан детальный макет решения для демонстрации работоспособности технологии

### **Описание технологии:**

Проект по разработке способа верификации процессов функционирования электропривода промышленного робота в цифровом двойнике представляет инновационный подход к повышению эффективности и надежности автоматизированных производственных процессов. Эта технология позволяет создать виртуальную модель робота, отображающую его физические и функциональные характеристики, и использовать эту модель для проверки и оптимизации работы электропривода. Благодаря этому, операторы и инженеры получают возможность реального времени мониторинга, анализа и управления процессами функционирования робота, что существенно повышает его производительность и уменьшает вероятность отказов.

Технические преимущества проекта:

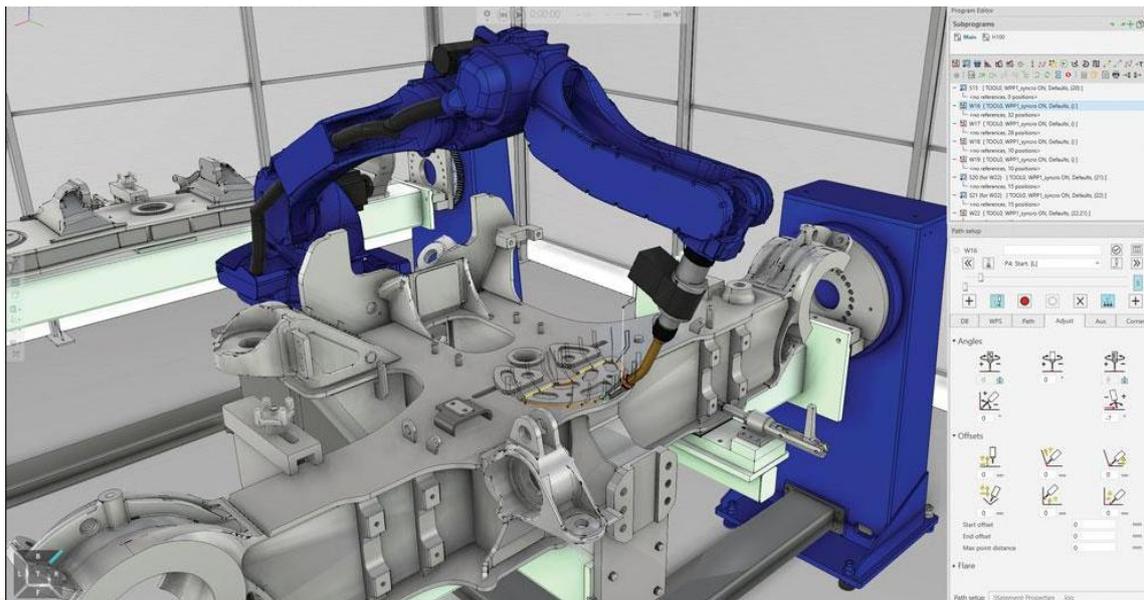
1. Цифровой двойник: Создание виртуальной модели робота позволяет проводить тестирование и отладку электропривода еще до его физической реализации, сокращая время и ресурсы, затрачиваемые на разработку и тестирование.

2. Реальное время: Технология обеспечивает мониторинг и анализ процессов функционирования робота в реальном времени, что позволяет оперативно реагировать на любые аномалии и улучшать производственные процессы.

3. Оптимизация производительности: Путем анализа данных и оптимизации алгоритмов управления, проект способствует повышению производительности электропривода и, следовательно, всего производственного процесса.

4. Предупреждение отказов: Мониторинг состояния электропривода позволяет предсказывать и предотвращать потенциальные неисправности, что снижает риск остановки производства и повреждения оборудования.

5. Интеграция IoT: Технология легко интегрируется в существующую инфраструктуру IoT, обеспечивая удаленное управление и мониторинг электропривода через сеть Интернет.





**23. Комплексный научно-технический проект полного инновационного цикла «Разработка и внедрение комплекса технологий в областях разведки и добычи твердых полезных ископаемых, обеспечения промышленной безопасности, биоремедиации, создания новых продуктов глубокой переработки из угольного сырья при последовательном снижении экологической нагрузки на окружающую среду и рисков для жизни населения»**

**Название организации:**

Сибирское отделение Российской Академии наук Институт Земной коры (ИЗК СО РАН)

**Область, к которой относится проект:**

Интеллектуальные производственные технологии

**Готовность проекта к внедрению – обозначить уровень TRL:**

TRL 6: Демонстрация работоспособности технологии на полномасштабном полнофункциональном прототипе в условиях, соответствующих реальности. (Важно: Начиная с этого уровня резко увеличивается вероятность найти китайского партнера для коммерциализации технологии – т.е. для совместного решения о внедрении технологии в реальные промышленные продукты).

**Описание технологии:**

Обогащение угольных шламов осуществляется по технологической схеме, включающей в себя операцию грохочения на дуговом грохоте, где происходит разделение несгораемой фазы сырья (надрешётный продукт), представленной

неорганическими веществами от углеродсодержащего материала (подрешётный продукт). Поскольку основная масса угольных шламов представлена большим количеством тонкодисперсного материала для наиболее качественного разделения рабочего класса (пески гидроциклона) от высокозольного сырья (слив гидроциклона) операция сгущения подрешётного продукта осуществляется в две стадии (первая стадия на подрешётном продукте, вторая стадия на песках гидроциклона). Дальнейшее обогащение рабочего класса (пески гидроциклона второй стадии) выполняется в две стадии винтовой сепарации винтовой сепарации (основная винтовая сепарация на песках гидроциклона и перечистная винтовая сепарация на угольном продукте основной винтовой сепарации). Полученный угольный продукт отправляется на обезвоживание, а породная часть двух операций винтовой сепарации поступает на мокрую магнитную сепарацию, в процессе которой полученный магнитный продукт является железосодержащим концентратом, а хвосты магнитной сепарации отвальными.

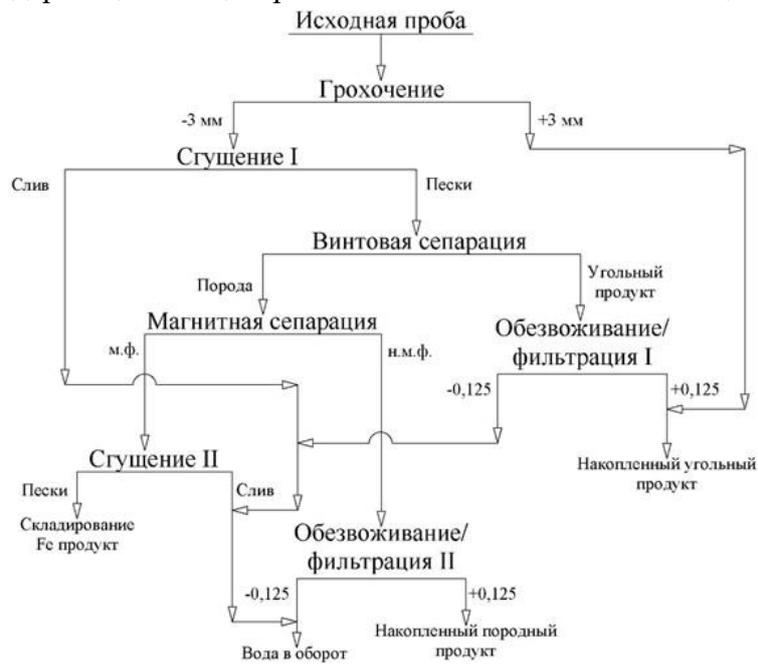
Преобладающие схемы обогащения на угольных фабриках заключают в себе операции тяжелосредной сепарации, где в качестве утяжелителя используется железосодержащий продукт. В процессе обогащения в отвал вместе с материалом, который содержит в себе уголь, попадает и часть утяжелителя (железосодержащего продукта), что является технологическими потерями для обогатительных фабрик. Предлагаемая технология позволяет извлечь из угольных отвалов угольный и железосодержащий концентраты. Железосодержащий концентрат может быть возвращен обратно в обогатительный процесс на фабрике в качестве утяжелителя для тяжелосредной сепарации или быть пригодным для использования в металлургической промышленности. Технология основана на применении гравитационного-магнитного обогащения, в основе ее лежит метод винтовой сепарации, который как всем известно является одним из экологических методов обогащения.



Железосодержащий концентрат



Угольный концентрат



Технологическая схема обогащения



Макет опытно-промышленной установки

## **24. Комплексная переработка отходов угледобычи и углерепереработки с выделением редких и редкоземельных элементов**

### **Название организации:**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева»

### **Область, к которой относится проект:**

Новые материалы и технологии

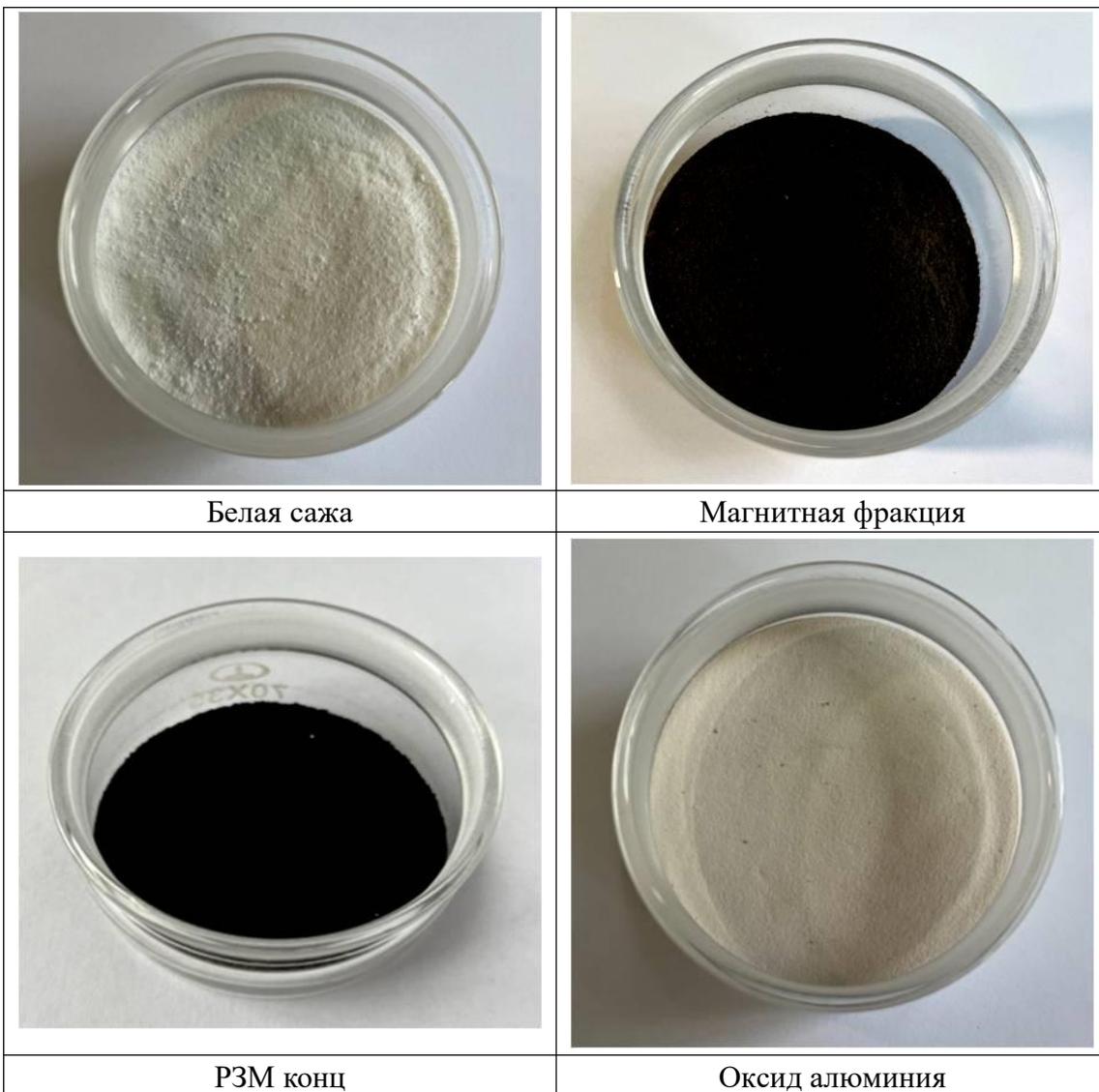
### **Готовность проекта к внедрению – обозначить уровень TRL:**

TRL 3: Для подтверждения концепции разработан макетный образец технологии, чтобы продемонстрировать ее ключевые характеристики

### **Описание технологии:**

Отработка технологии проводилась на отходах углеобогащения. С точки зрения снижения затрат энергии и реагентов наиболее эффективным способом переработки подобных отходов с целью извлечения алюминия, титана, скандия и редкоземельных элементов, является грануляция с серной кислотой с последующим водным выщелачиванием необожженного гранулированного материала в реакторе с механическим перемешиванием. В случае организации процесса кучного выщелачивания обязательно возникнет необходимость в повышении прочности гранул. Проведены лабораторные исследования по сорбционному извлечению и отделению скандия от редкоземельных элементов. В условиях низких концентраций скандия и РЗМ в растворах выщелачивания на фоне значительного содержания алюминия проведены технологические операции осаждения коллективного концентрата и последующего извлечения

алюминия в виде раствора алюмината натрия. А затем успешно проведены процессы селективного извлечения металлов и получения их концентратов.



## **25. Природоподобные технологии рекультивации и восстановления земель с применением аборигенных микроорганизмов нефтедеструкторов**

### **Название организации:**

ООО «ГАЗСПАССЕРВИС»

### **Область, к которой относится проект:**

Биотехнологии и экологическое сельское хозяйство

### **Готовность проекта к внедрению – обозначить уровень TRL:**

TRL 7 Прототип системы может быть показан в составе других систем в реальных эксплуатационных условиях.

### **Описание технологии:**

Направление проекта ориентировано на экологию, рекультивацию объектов размещения отходов и земель, в т.ч. расположенных в районах Крайнего Севера, сохранение и восстановление биоразнообразия и лесных ресурсов, благоустройство и озеленение территорий.

Проблема восстановления деградированных территорий в следствие техногенных проявлений, связанных с пожарами, наводнениями, добычей или переработкой полезных ископаемых, является актуальной и имеет мировое значение.

Населенных пунктов подвергшихся наводнениям, масштаб лесных пожаров за последние годы, а так же количество разрабатываемых участков добычи и количества извлекаемого из недр объема грунта, чрезвычайно велико.

Нашими инженерами и учеными разработан уникальный ступенчатый метод рекультивации деградированных почв, предусматривающий в том числе и метод биологической рекультивации подразумевающий высаживание зеленых насаждений.

Разработка и внедрение технологии замкнутого цикла - переработки отходов и качественного восстановления деградированных территорий с учетом региональных особенностей лесовосстановления, дает возможность работы в концепции и условиях ESG-модели роста новых экотерриторий, в совокупности решает экологические, социальные и управленческие проблемы.

Ускоренное восстановление не только зеленого массива, но и состава почвы.

Развитие научной базы в области восстановления деградированных территорий земель, лесов в условиях арктической зоны и крайнего севера с функцией лесопитомника.

Планируемый состав и количество саженцев варьируется в значениях -9-12 млн. штук в год. Линии посадки и выращивания подразумевают полную автоматизацию процесса.

Привлечение в проект научных и образовательных институтов, находящихся на данной территории с возможностью формирования открытой исследовательской и предпринимательской среды, мотивирующей студентов на обучение и творчество предложенной технологии.

Восстановление экосистем в условиях криолитозоны, биопрепаратами для восстановления нефтезагрязненных территорий. Нефтяные загрязнения в мерзлотных экосистемах, занимающих более 36 млн км<sup>2</sup>, в скором времени станут крупномасштабным фактором отрицательного глобального воздействия на окружающую природную среду.

На сегодняшний день иные существующие биопрепараты не способны эффективно работать при температурах +4°C и ниже, что требует нового подхода в разработке биосорбентов.

Разработанный бионефлесорбент – это биопрепарат, изготовленный из сорбента заказчика, иммобилизованного нефтеокисляющими микроорганизмами, обладающий высокой способностью впитывания нефти и нефтепродуктов из почвы и водных поверхностей с последующей доочисткой

нефтезагрязнений, которые проникли в нижние почвенные горизонты, опустились на дно или осели по берегам водоема.

Технология:

✓ Выделение аборигенных углеводородокисляющих микроорганизмов в почвах на близлежащей территории к нефтезагрязненной.

✓ Накопление биомассы микроорганизмов.

✓ Иммобилизация микроорганизмов на сорбенты.

✓ Внесение сорбента и аборигенных микроорганизмов нефтеструктуров (Биосорбент) в нефтезагрязненную почву.

Технологии восстановления при помощи эффективного средства, содержащего биополимер, аминокислоты, фульвовую и гуминовые кислоты, способные дать мощный толчок для развития почвенной микрофлоры и ускорить ее пробуждение к новой жизни за очень короткий срок (от 2-12 месяцев).

- Лабораторные исследования почвы на определение состава и веществ содержащихся в ней.

- Переработка загрязненной почвы - путем активного компостирования (биоремедиация) органических или техногенных отходов без применения полигона.

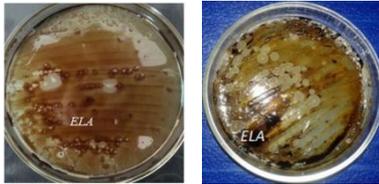
- Механическая обработка вспахивание или же поверхностное рыхление верхнего слоя, для более глубокого проникновения препарата вглубь почвы.

- Обработка участков пораженной от техногенного воздействия почвы, по специальной технологии препаратом на основе гуминовых и фульвовых кислот.

- Рукотворная посадка саженцев местной флоры и поддержание роста по системе ускоренного воспроизводства зеленых районированных насаждений.

- Ведение наблюдений за приживаемостью высаженной флоры.

Данный способ был апробирован на нескольких участках подвергшихся техногенному воздействию и сильнейшим пожарам в Пермском и Красноярском краях, а также республиках Башкирия и Татарстан, получившие положительные заключения о правильности выбранного метода.





Препарат для очистки почв от нефтезагрязнений.  
Патент РФ № 2600868.



Препарат для очистки почв и воды от нефтезагрязнений.  
Патент РФ № 2600872.



Способ восстановления нефтезагрязненных почв путем внесения микрорастительных систем.  
Патент РФ № 2626740.



Способ очистки почв криолитозоны от нефтезагрязнений.  
Патент РФ № 2755687.



Технические условия на биопрепарат



Экспертное заключение



Разработка проектов рекультивации



Устройство сбора нефти под поверхностью льда



Способы защиты водоемов при аварийных разливах нефти



Способ сбора разлива нефти в зоне траншейного подводного перехода магистрального нефтепровода

## 26. Погружная русловая гидроэлектростанция

### Название организации:

Тихоокеанский государственный университет

### Область, к которой относится проект:

Чистая энергетика

### Готовность проекта к внедрению – обозначить уровень TRL:

TRL 4: Разработан детальный макет решения для демонстрации работоспособности технологии

### Описание технологии:

Увеличение эффективности использования и расширение географии гидроэнергетических источников за счёт энергопреобразующего устройства - погружной русловой гидроэлектростанции, состоящей из шнекового рабочего колеса в тороидальной рабочей камере с водоводами. Возможности современных гидроэнергогенерирующих устройств ограничиваются малой скоростью потока. Применение шнекового рабочего колеса в тороидальной рабочей камере – нового энергопреобразующего устройства – погружной русловой гидроэлектростанции, увеличивает эффективность использования кинетической энергии водного потока за счёт преобразования его (в тороидальной рабочей камере) в непрерывный «закрученный жгут», который, во-первых, полностью охватывает по спирали шнековое рабочее колесо («вплетаясь» упрочняет «сцепляемость» водного потока с последним); во-вторых, сохраняет напор и передаёт энергию шнековому рабочему колесу на всём пути взаимодействия, что кратно больше, чем у аналогов.

## 27. Телескопический строительный 3D-принтер

### Название организации:

Тихоокеанский государственный университет

### Область, к которой относится проект:

Новые материалы и технологии

### Готовность проекта к внедрению – обозначить уровень TRL:

TRL 4: Разработан детальный макет решения для демонстрации работоспособности технологии

### Описание технологии:

Технология предназначена для возведения ограждающих конструкций методом 3D печати цементными составами с заполнением утеплителем и механической обработкой внешних плоскостей напечатанных конструкций. В конечном варианте установка будет способна возводить как заглубленные сооружения, так и сооружения выше нулевой отметки. Печатное поле по оси Z от -3000 до +6000 мм, по осям X и Y 10000\*10000 мм. Может быть применена в малоэтажном строительстве, либо при строительстве заглубленных сооружений различного назначения.

## **28. Технология микробиологической и химической деструкции древесной биомассы**

### **Название организации:**

Тихоокеанский государственный университет

### **Область, к которой относится проект:**

Биотехнологии и экологическое сельское хозяйство

### **Готовность проекта к внедрению – обозначить уровень TRL:**

TRL 3: Для подтверждения концепции разработан макетный образец технологии, чтобы продемонстрировать ее ключевые характеристики

### **Описание технологии:**

Одним из перспективных направлений, которое способно решить экологическую проблему накопления отходов лесопромышленного комплекса, являются технологии микробиологической и химической деструкции древесной биомассы (лигноцеллюлозосодержащего сырья) и дальнейшее её вермикомпостирование, в результате чего формируется особый вид биоудобрений. Такие биоудобрения могут использоваться для улучшения плодородия почв на территориях с рискованным земледелием, путем обогащения почвы не только элементами питания, но и микрофлорой, тем самым являясь стабилизатором биологической активности почвы, улучшая ее агрофизические и агрохимические свойства.

## **29. Программа виртуального скрининга свойств катализаторов**

### **Название организации:**

Университет Иннополис

### **Область, к которой относится проект:**

Интеллектуальные производственные технологии

### **Готовность проекта к внедрению – обозначить уровень TRL:**

TRL 6: Демонстрация работоспособности технологии на полномасштабном полнофункциональном прототипе в условиях, соответствующих реальности. (Важно: Начиная с этого уровня резко увеличивается вероятность найти китайского партнера для коммерциализации технологии – т.е. для совместного решения о внедрении технологии в реальные промышленные продукты).

### **Описание технологии:**

Проект представляет собой большую исследовательскую работу по скринингу реакций (в рамках проекта можно выбрать до 3х реакций). Цель — выявить перспективные катализаторы и оптимизировать их каталитические свойства для желаемых реакций. Решение позволит ускорить процесс коммерциализации новых катализаторов и увеличить эффективность химических производств.

Скрининг включает в себя предсказание энергии адсорбции основных интермедиатов и расчет энергии активации, а также последующее ранжирование катализаторов от более активных и селективных к менее.

В основе нашего решения лежат графовые нейросети с трансформерами на химических структурах. Алгоритм подбора датасета генерирует все возможные сайты адсорбции и далее рассчитывает для них энергии путем релаксации структуры до оптимального состояния системы. На основе энергии адсорбции

проходит поиск оптимальных кандидатов на вулканических графиках.

Датасет включает в себя около 1.3 миллионов структур катализаторов.

Экономический эффект: сокращение затрат, повышение эффективности и увеличение конкурентоспособности, что в конечном итоге способствует увеличению прибыли и устойчивому развитию компании.

## **30. Программа для предсказания ингибиторной активности молекул (QSAR модели)**

### **Название организации:**

Университет Иннополис

### **Область, к которой относится проект:**

Новые материалы и технологии

### **Готовность проекта к внедрению – обозначить уровень TRL:**

TRL 6: Демонстрация работоспособности технологии на полномасштабном полнофункциональном прототипе в условиях, соответствующих реальности. (Важно: Начиная с этого уровня резко увеличивается вероятность найти китайского партнера для коммерциализации технологии – т.е. для совместного решения о внедрении технологии в реальные промышленные продукты).

### **Описание технологии:**

Программное обеспечение позволяет прогнозировать биологическую активность молекул (концентрация полуингибирования, бинарная классификация). Использование алгоритмов искусственного интеллекта позволяет сократить время подбора ингибиторов на 1 молекулу с 10 секунд (Molecular docking) до 0,01 секунды (QSAR). Наш подход заключается в следующем:

1. Малая часть выборки размечается с помощью классического докинга для дальнейшего обучения.
2. Обучается модель QSAR с собственной архитектурой (архитектура заняла второе место на международном конкурсе Open Catalyst Challenge).
3. С помощью модели QSAR проверяются все интересующие молекулы, проводится ранжирование топ кандидатов.

4. Валидация топ кандидатов с помощью докинга, а также фильтрация на соответствие требованиям ADMET.

5. Проводится IP-анализ на возможность патентования.

## 31. Телеагроном

### Название организации:

Университет Иннополис

### Область, к которой относится проект:

Биотехнологии и экологическое сельское хозяйство

### Готовность проекта к внедрению – обозначить уровень TRL:

TRL 7 Прототип системы может быть показан в составе других систем в реальных эксплуатационных условиях.

### Описание технологии:

Сервис для оперативного мониторинга болезней и разработки стратегии защиты растений. Позволяет предупреждать утрату урожая в сельском хозяйстве. Специалисты сервиса формируют картограмму рельефа участка, определяют точку отбора проб, проводят лабораторные исследования и создают стратегию.

При проведении анализа сервис Телеагроном учитывает:

1. Исследования почвы
2. Характеристики климата
3. Особенности рельефа местности
4. Показатели продуктивности поля
5. Севооборот, урожайность и историю болезней

Решает следующие задачи:

1. Повышение урожайности зерновых и овощных сельскохозяйственных культур.
2. Снижение расхода удобрений и средств защиты растений (СЗР).
3. Улучшение фитосанитарного состояния почвы и экологической безопасности продуктов.

## 32. Программа мониторинга охранных зон ЛЭП

### Название организации:

Университет Иннополис

### Область, к которой относится проект:

Чистая энергетика

### Готовность проекта к внедрению – обозначить уровень TRL:

TRL 7 Прототип системы может быть показан в составе других систем в реальных эксплуатационных условиях.

### Описание технологии:

Система автоматизации процесса мониторинга с БВС линейных и площадных объектов. Решение направлено на раннее выявление дефектов до возникновения аварийной ситуации, которое приводит к экономическим потерям.

Обработка материалов с облета происходит в автоматическом режиме. Выявление дефектов, нарушений и отклонений с применением ИИ. Компоненты решения: БВС (конвертоплан или квадрокоптер), система управления полетами, электронный журнал дефектов, платформа для подготовки и анализа данных (инструменты ETL). ПО решения может интегрироваться в систему управления производственными активами (СУПА/ТОРО).

До 55% причин нарушений устраняется в системе электроснабжения с применением мониторинга с помощью БВС. Совокупная экономия трудозатрат в масштабах часового полета составляет 3,5 часа — экономия в год с каждого БВС более 1,5 млн. Р.

### **33. Разработка линейки гуматсодержащих высококонцентрированные органо-минеральные нано-удобрений высокого качества**

#### **Название организации:**

ООО «ГидроТех»

#### **Область, к которой относится проект:**

Биотехнологии и экологическое сельское хозяйство

#### **Готовность проекта к внедрению – обозначить уровень TRL:**

TRL 9: Реальная демонстрация технологии в ее завершенном виде, после чего принимается решение о серийном выпуске.

#### **Описание технологии:**

Влияние высококонцентрированных органо-минеральные нано-удобрений на рост и развитие растений обеспечивало увеличение урожайности зерна риса по сравнению с контролем- 60 ц/га- на 0,91 т/га Качество зерна риса при применении удобрения. Положительное действие удобрения проявляется на фоне применения азотно-фосфорно-калийных удобрений. Отмечено увеличение выноса азота, фосфора и калия растениями соответственно на 6,75–17,64 кг/га, 2,54–14,49 и 5,83–20,84 кг/га не только вследствие роста урожайности, но и повышения их содержания в основной и побочной продукции. Под воздействием удобрения в зависимости от дозы и способа его внесения повышается коэффициент использования растениями риса из удобрений азота на 5,62–14,70 %, фосфора – 2,82–12,77, калия – на 6,47–23,15 %



### **34. Создание беспилотного опционально-управляемого дирижабля с термобалластировкой и гибридной силовой установкой грузоподъемностью 3 тн и 10 тн для отработки технологических решений при создании дирижабельной техники нового поколения в целях ее эффективного вовлечения в обновленную транспортную архитектуру Крайнего севера**

#### **Название организации:**

Акционерное общество «СЕВЕР: Специальные Транспортные Технологии»

#### **Область, к которой относится проект:**

Биотехнологии и экологическое сельское хозяйство

#### **Готовность проекта к внедрению – обозначить уровень TRL:**

TRL 4: Разработан детальный макет решения для демонстрации работоспособности технологии.

#### **Описание технологии:**

Техническо-технологические решения для обеспечения операционной эффективности и безопасности, а также для предотвращения рисков «родовых болезней» дирижабля:

- устройство воздушно-газовой системы аппарата (ВГС) включает двойную внешнюю оболочку, внутри которой размещены прочные изолированные отсеки, заполняемые подъемным газом (гелием, водородом, нагретым воздухом), при этом баллонеты с водородом помещаются внутрь отсеков, заполненных гелием, ВВВС от газопроницаемости не образуется;
- в устройстве силового каркаса применяются предварительно напряженные композиционно-карбоновые конструкции, создающие требуемую

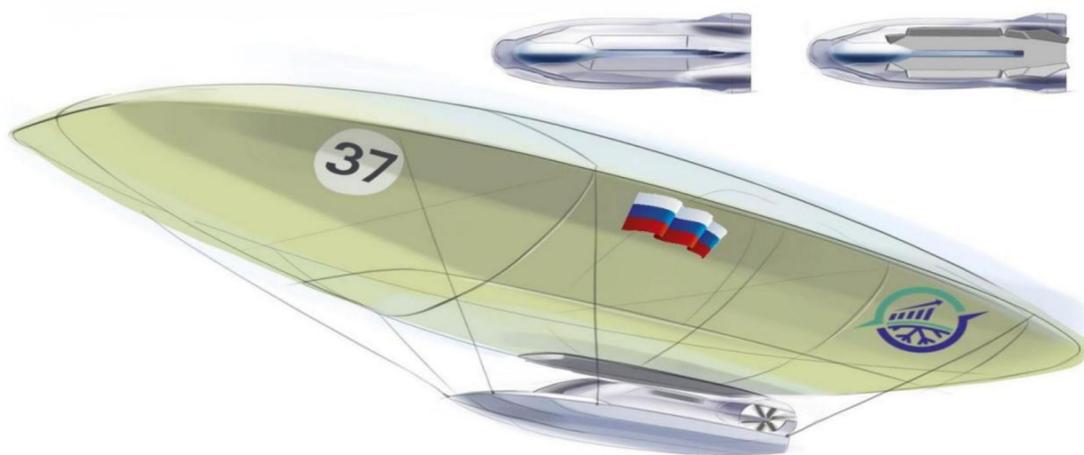
жесткость и прочность аппарата и исключают искрение при аварийном разрушении;

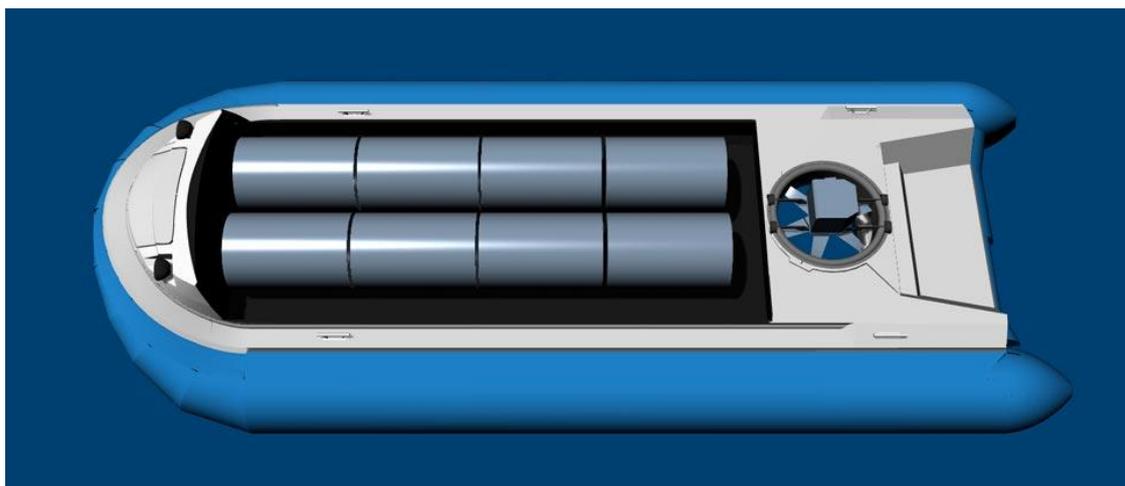
- дистанционная (беспроводная) система управления сервоприводами аппарата;

- ткань внешней оболочки металлизирована, произведен подбор и проверка изоляционных и конструкционных диэлектрических материалов в устройстве сбора электростатического электричества с поверхности оболочки;

- система безопасности полета по критическим показаниям средств аэрогазового контроля предусматривает автоматическое внесение в зону риска возникновения ВВВС смеси газов-ингибиторов, предотвращающих возгорание по технологии химической флегматизация водородовоздушных взрывоопасных смесей;

- система управления полетом и КИПА аппарата и конструктивно-мощностные характеристики силовой установки аппарата обеспечивают динамическое парирование боковых ветровых нагрузок до 20 м/с для обеспечения функциональности ДТ при выполнении технологических операций, требующих приемлемо стабильного положения в пространстве.

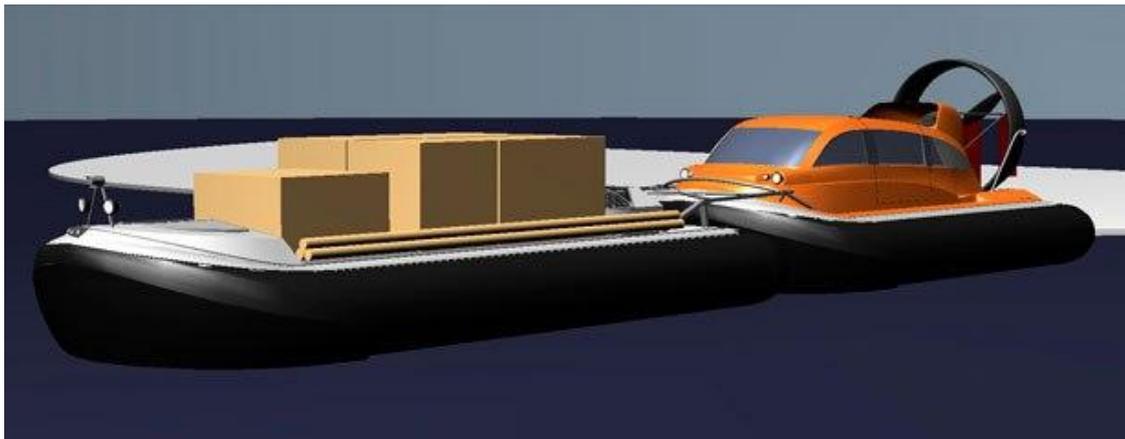












**35. КОМПАС-3D© — это российская импортонезависимая система трехмерного проектирования, ставшая стандартом для тысяч предприятий и сотен тысяч профессиональных пользователей**

**Название организации:**

АСКОН

**Область, к которой относится проект:**

Интеллектуальные производственные технологии

**Готовность проекта к внедрению – обозначить уровень TRL:**

TRL 9: Реальная демонстрация технологии в ее завершенном виде, после чего принимается решение о серийном выпуске.

**Описание технологии:**

**КОМПАС-3D** широко используется для проектирования изделий основного и вспомогательного производств в таких отраслях промышленности, как машиностроение (транспортное, сельскохозяйственное, энергетическое, нефтегазовое, химическое и т.д.), приборостроение, авиастроение, судостроение, станкостроение, вагоностроение, металлургия, промышленное и гражданское строительство, товары народного потребления и т. д. КОМПАС-3D также поддерживает методику нисходящего коллективного проектирования изделий и содержит инструменты, аналогичные технологии WAVE и Skeleton: копирование геометрических объектов с «заморозкой» ассоциативной связи, отслеживание и управление изменениями в процессе коллективной работы, компоновочная геометрия и др.

**Основные виды трёхмерного моделирования в КОМПАС-3D:**

**ТВЕРДОТЕЛЬНОЕ** — за счет операций формообразующих (выдавливания, вращения, по сечениям и др.) и формоизменяющих (фасок, скруглений, отверстий, уклонов и др.);

**ПОВЕРХНОСТНОЕ** — получение геометрии модели на основе поверхностей (линейчатых, конического сечения, по сети кривых или точек, по траектории и др.);

**ЛИСТОВОЕ** — моделирование листовых деталей методом гибки или штамповки с дальнейшим получением «развертки»;

**ОБЪЕКТНОЕ** — моделирование сборочных единиц с использованием готовых типовых отраслевых деталей (крепеза, кабельных каналов, шлангов, металлоконструкций и др.).

#### **Почему пользователи и руководители выбирают КОМПАС-3D:**

- 35 лет на рынке
- Стоимость владения
- Импортонезависимость, собственное геометрическое ядро
- Отраслевая направленность
- Удобство использования
- Качественное оформление инженерной документации
- Оптимальная функциональность
- Автоматизация частных задач
- Быстродействие
- Высокая динамика развития
- Поддержка имеющихся наработок
- Комплексная автоматизация
- Встроенные инструменты FEM, CFD, CAM
- Без подписок, без облаков

## **36.Технология Литос-система: диагностика патофизиологических состояний, оценка эффективности различных терапевтических средств и методов по структуре твёрдой фазы неклеточных тканей (биологических жидкостей) человека**

### **Название организации:**

ФГБНУ Научно-исследовательский институт общей патологии и патофизиологии

### **Область, к которой относится проект:**

Цифровое здравоохранение

### **Описание технологии:**

Литос-система – принципиально новая медицинская технология.

Практически значимая – применяется в клиниках государственных и коммерческих. Разработка ведётся более 35 лет, имеет широчайшие научные и практические перспективы в медицине, биологии, химии, физике, геологии, экологии и других направлениях науки.

Что такое Литос-Система: Современная клиническая диагностика основана на комплексном использовании методов морфологического, функционального и физико-химического анализа. Это тысячи различных параметров организма, которые устанавливаются с помощью широкого спектра диагностических методов. В результате врач-клиницист чрезмерно перегружен фактическими данными, ему не хватает диагностической информации, интегрально отражающей состояние организма и тенденции его изменений.

Преимущество данной медицинской технологии состоит в том, что она:

- выявляет патологический процесс на самых ранних этапах его развития, на которых существующие клинические, инструментальные и лабораторные методы еще не дают результата;

- позволяет проводить мониторинг больного, быстро оценивать

эффективность проводимой терапии и корректировать её по ходу курса лечения, прогнозировать исход заболевания;

- дает интегральную, объективную (визуальную) оценку состояния организма и может быть использована в виде базовой технологии при проведении

## **37.Разработка составов сухих строительных смесей с повышенными эксплуатационными характеристиками с использованием отходов производства**

### **Название организации:**

Северо-Кавказский федеральный университет

### **Область, к которой относится проект:**

Новые материалы

### **Описание технологии:**

В настоящее время в России, как и во многих странах, наблюдается рост темпов строительства. В связи с этим актуальной проблемой является производство качественных строительных материалов, которые позволяют повысить эффективность производства строительных работ. Одним из наиболее активно развивающихся направлений в строительной отрасли в последние годы становится производство сухих строительных смесей (ССС).

Средний эксплуатационный срок для фасадных растворов в настоящее время составляет 5-7 лет, что существенно влияет на затраты по ремонту и содержанию зданий.

Для регулирования структурообразования и повышения эксплуатационных характеристик СССР и покрытий на их основе в рецептуру таких смесей вводят различные модифицирующие добавки, позволяющие придать материалам новые свойства.

Одной из основных задач при разработке сухих строительных смесей является повышение их долговечности. Строительные материалы должны обладать высокой прочностью, способностью к сопротивлению внешним воздействиям.

В тоже время сегодня остро стоит вопрос о ресурсосбережении. Одним из эффективных способов решения данной проблемы является вовлечение в

хозяйственный оборот отходов промышленности.

Возможность использования зольных отходов промышленности в качестве модифицирующих добавок к портландцементу приводит к улучшению физико-механических свойств строительных растворов. Добавление золы снижает расход клинкера, повышает прочность и удобоукладываемость, снижает усадку смеси.

При производстве строительных растворов нашли свое применение золошлаковые отходы тепловых электростанций, имеющие ряд недостатков. В частности, повышенное содержание естественных радионуклидов ограничивает применение таких отходов при производстве отделочных материалов.

Использование в качестве сырья золы из отходов маслоэкстракционных предприятий позволяет получить экологически чистый продукт, обладающий высокими эксплуатационными характеристиками.

Основной идеей проекта является повышение качества сухих строительных смесей для отделочных работ, а также расширение сырьевой базы для производства строительных материалов и утилизация промышленных отходов.

Предлагаемое решение позволяет повысить качество и адгезионную прочность вяжущего, сократить расход цемента и утилизировать промышленные отходы.

Активные минеральные добавки в сухие строительные смеси применяются для повышения плотности рабочего раствора, подвижности рабочей массы, уменьшения расхода вяжущего. К таким добавкам относятся минеральные доломиты, трепелы, опоки, туфы, пемза, а также различные искусственные золы, шлаки.

Зольные модификаторы представлены в нашей стране отходами теплоэлектростанций, которые имеют ряд недостатков. Основные из них высокая нестабильность физико-механических свойств и недостаточная экологическая безопасность.

Предлагаемая нами технология позволяет создать новый состав сухой смеси с использованием отходов маслоэкстракционной промышленности, что не

сильно влияет на стоимость конечного продукта и позволяет открыть новый путь утилизации данного промышленного отхода.

В результате проведенных исследований установлено:

Зола подсолнечника представляет собой весьма ценный продукт, который можно эффективно применять для производства сухих строительных смесей с целью снижения себестоимости строительных материалов и для модифицирования их свойств.

Физико-химические процессы при твердении золы подсолнечника позволяют снизить расход вяжущего на 10-20% и повысить адгезионную прочность на 10-30%.

Выявлены особенности изменения водовяжущего отношения, сроков схватывания, кинетики набора прочности, водоудерживающей способности.

## **38.Создание лекарственного покрытия, допированного углеродными нанотрубками, для медицинских стентов**

### **Название организации:**

Волгоградский государственный университет

### **Область, к которой относится проект:**

Новые материалы

### **Описание технологии:**

Предлагается использовать углеродные нанотрубки для нанесения покрытия на и билиарные стенты для улучшения качества покрытия и продления срока службы стента за счет устойчивости к воздействию физиологических сред человека по сравнению с лекарственным покрытием без углеродных нанотрубок. Технология нанесения лекарственного покрытия с добавлением углеродных нанотрубок на поверхность билиарного медицинского стента. Подобрана оптимальная концентрация ПВП, воды и лекарственного препарата доксорубицин для получения наиболее устойчивого покрытия; выявлены оптимальные условия нанесения покрытия на поверхность полиуретановых и полипропиленовых образцов; создано устройство для равномерной просушки покрытия на поверхности стента; проверена устойчивость покрытия. сделан вывод о предпочтительном использовании в качестве основы лекарственного покрытия стента из полиуретана.

Проект реализуется в рамках деятельности Волгоградского государственного университета

## **39. Пространственно-временные изменения атомно-молекулярной архитектуры костной ткани: фундамент новой конвергентной технологии здоровье сбережения и конструирования природоподобных материалов**

### **Название организации:**

Санкт-Петербургский государственный университет

### **Область, к которой относится проект:**

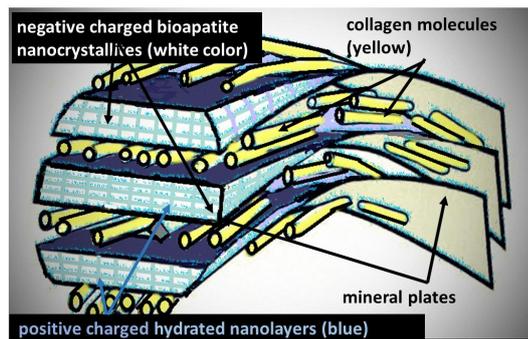
Новые материалы

### **Описание технологии:**

В рамках данного проекта предполагается построить фундамент новой многофункциональной конвергентной технологии «остеомиметика», в основе которой будут лежать знания о пространственно-временных изменениях атомно-молекулярной архитектуры костной ткани. Данная технология позволит расширить возможности медицинской визуализации костной ткани на субклеточном уровне, её регенерации, конструирования гибридных наноматериалов и разработать новые подходы к преобразованию, аккумуляции и хранения электрической энергии. В основе этой биотехнологии лежат процессы, рассмотренные у живой природы.

С целью установления закономерностей взаимосвязи иерархической организации скелета с атомно-молекулярной архитектурой костной ткани и для понимания принципа работы механизмов, контролирующих эту взаимосвязь, будут проведены как теоретические, так и экспериментальные исследования. В качестве образцов будут использованы спицы бедренной и большеберцовой кости при артропластике коленного сустава, а также кортикальные кости крыс разного возраста. В качестве реперных соединений будут использованы различные соединения на основе фосфата кальция. Полученные результаты

будут детально проанализированы с привлечением данных клинических исследований. Экспериментальная часть проекта включает спектроскопические (в широком диапазоне длин волн), рентгенографические и электрон-микроскопические измерения специально подобранных последовательностей костных тканей. Особое внимание будет обращено на корреляции и синхронность изменений параметров атомно-молекулярной архитектуры минерального матрикса костной ткани различной морфологии в интактной зоне и зонах повреждения остеоартритом, остеопорозом и остеонекрозом. Результаты будут сопоставлены с данными клинических исследований, а также с данными расчетов и математического моделирования хронобиологических изменений нано- и мезо-структуры минерализованных тканей.



Преимущества данной технологии заключаются, прежде всего, в открытии новых уникальных возможностей для

- медицинской визуализации костной ткани на субклеточном уровне,
- ранней диагностики /патогенезе/ костной патологии,
- регенерации костной ткани с учетом особенностей энергетической структуры минерального матрикса и протекания ионных процессов;
- конструирования экологически чистых природоподобных материалов с целью аккумуляции и хранения электрической энергии.

## **40. Нейросетевые методы и инструменты анализа данных дистанционного зондирования в умном сельском хозяйстве**

### **Название организации:**

Санкт-Петербургский государственный университет

### **Область, к которой относится проект:**

Новые материалы

### **Описание технологии:**

В последнее время все больше исследований проводится на стыке наук, математика и информационные технологии активно используются в решении прикладных задач экологии, биологии и социологии. В первую очередь это связано с возможностью собирать и анализировать большие объемы данных.

Перспективным и актуальным направлением является переход к высоким технологиям – точному земледелию, ориентированному на ресурсосбережение, экологизацию сельскохозяйственного производства растениеводческой продукции с применением новых информационных систем и прецизионной техники. Актуальность предлагаемого исследования состоит в том, что оно направлено на расширение возможностей применения методов искусственного интеллекта для обработки прямых и дистанционных данных в точном земледелии.

Среди основных направлений выделяются задачи, связанные с оценкой пространственного распределения агроэкологических данных (агрохимические показатели, характеристики посевов и т.п.), а также с классификацией, фенотипированием культурных растений. Научная новизна и значимость предлагаемого исследования заключается в разработке новых и адаптации существующих методов и алгоритмов для решения востребованных практических задач управления в сельском хозяйстве на основе применения

методов математической статистики (геостатистики, бинарной регрессии, копула-функций) и нейросетевых технологий. Проведение численных экспериментов с помощью программной реализации позволит получить математические модели для определенных классов задач точного земледелия. Для решения поставленных задач предполагается использовать открытые прямые и дистанционные данные, отражающие состояние сельскохозяйственных растений (агрехимия, метеоданные, спутниковые и аэрофотоснимки).

Научная проблема, на решение которой направлен проект:

Главным вызовом современности является разработка системы эффективного управления земельными ресурсами на основании современных цифровых технологий. В основе ТЗ лежит представление о возможности значительного повышения урожаев, существенной экономии ресурсов и снижения вредного воздействия на окружающую среду путем дифференциации норм технологического воздействия на посев в соответствии с пространственным распределением агроэкологических показателей. Применение агротехнологий без учета этих факторов приводит к нарушению равновесия и снижению продуктивности агроэкосистем. Таким образом, фундаментальной задачей информационного обеспечения ТЗ является разработка методического и программного комплексов, обеспечивающих адаптацию агротехнологий к пространственному варьированию агроэкологических параметров.

Научная значимость и актуальность решения обозначенной проблемы:

В настоящее время имеется ряд важных задач, решение которых может повысить эффективность деятельности хозяйств. Такие задачи стоят на стыке наук, так как необходимо обрабатывать и анализировать сложные объекты, например, цифровые изображения. В области ТЗ статистическая обработка наземных данных, а также данных дистанционного зондирования Земли

позволяют значительно повысить эффективность использования сельскохозяйственных земель (повышение урожайности, улучшение качества продукции, экономия удобрений, улучшение экологического состояния почв и др.).

Научная новизна:

Научная новизна поставленной задачи заключается в разработке новых подходов на основе методов геостатистики, бинарной регрессии, копула-функций, а также нейросетей, адаптированных под задачи ТЗ. Используются алгоритмы, связанные с оценкой пространственного распределения агроэкологических данных, а также с прогнозом возникновения рисков, влияющих на показатели эффективного управления производством растениеводческой продукции. Кроме того, планируется разработка комплекса компьютерной поддержки научных исследований в точном земледелии.

## **41. Развитие приоритетных совместных научных исследований и разработок на основании участия в международном европейском проекте FUTPRINT50 по созданию гибридных электрических силовых установок для экологических низкоуглеродных гражданских пассажирских самолетов и дирижаблей с энергосберегающими системами**

### **Название организации:**

Московский авиационный институт

### **Область, к которой относится проект:**

Новая энергетика, аэрокосмическая техника

### **Описание технологии:**

Развитие приоритетных совместных научных исследований и разработок на основании участия в международном европейском проекте FUTPRINT50 по созданию гибридных электрических силовых установок для экологических низкоуглеродных гражданских пассажирских самолетов и дирижаблей с энергосберегающими системами.

Преимущества проекта:

Низкие затраты энергии и существенное снижение потерь при серхпроводимости (уровня жидкого азота);

Высокая весовая отдача электрических приводов и двигателей при их компактности (малый объем компонентов);

Малозатратные энерго-весовые ресурсы на криогенные системы охлаждения замкнутого цикла и использование локального эффекта Пельтье-Зеебека

Перспективы коммерциализации:

Удовлетворение все более жестким экологическим требованиям по декарбонизации воздушного транспорта в мире к 2030/2040

Возрастает спрос на реализацию-потребление от возобновляемых источников энергии и переход к гибридным электрическим системам на воздушном, наземном, железнодорожном и водном к 2030\2035 (известна стратегия правительств ведущих стран - Норвегии, Германии, Франции, ОАЕ и Китая и др.)

Положительное влияние бурного всплеска заинтересованности и роста потребительского спроса на электро мобильный ( EV ) автотранспорт и развитию зарядной сети с мобильной инфраструктурой в Китае, Европе, Америке и России с 2020-2025 на 2030-2040

## 42. Технология оптимального проектирования паровых и газовых турбин

### Название организации:

Национальный исследовательский университет «МЭИ»

### Область, к которой относится проект:

Новая энергетика, аэрокосмическая техника

### Описание технологии:

В настоящее время проектирование паровых и газовых проводится на основе многоуровневых методов согласованного моделирования аэродинамического, теплового и прочностного состояния всей поточной части (вплоть до четырехмерных (z, r, φ, t) методик). В работе планируется создание и применение новой современной технологии оптимального проектирования паровых и газовых турбин. Будут продемонстрированы конкретные примеры реализации разработанной методологии.

Первая часть проекта рассматривает научные основания и пути развития мощных ГТУ и парогазовых установок на их базе. Рассматриваются научные проблемы и достижения в разработке и исследовании турбомашин (компрессоров и турбин) и диффузоров ГТУ и ПГУ.

На заключительном этапе проекта планируется реализация разработанной методологии для оптимизации производимых и новых паровых и газовых турбин.

Приведем ряд характерных результатов.

1. Пример разработки 2-ступенчатой охлаждаемой ТВД для стационарной ГТУ в классе мощности 16 МВт. На рис.1-3. представлены результаты проектирования.

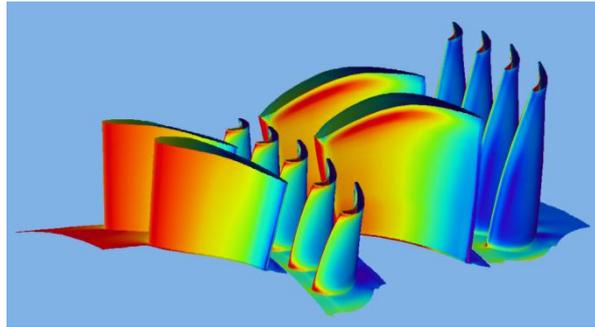


Рис.1. Проточная часть турбины.

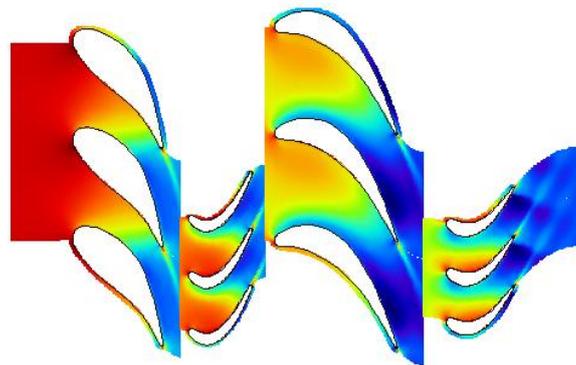


Рис.2. Распределение скорости по среднему сечению проточной части.

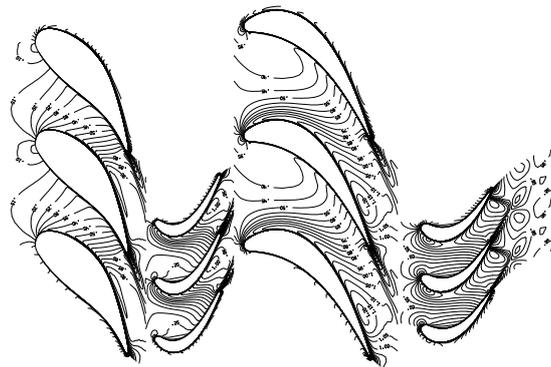


Рис.3. Распределение числа Маха в среднем сечении.

2. Разработка ТВД и ТНД для стационарной установки с мощностью 25 МВт.

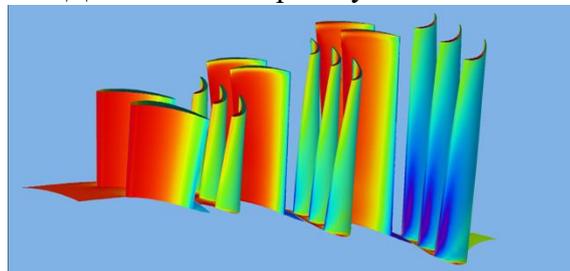


Рис.4. Турбина 2+1, распределение скорости на поверхностях лопаток.  
3. ЦВД паровой турбины.

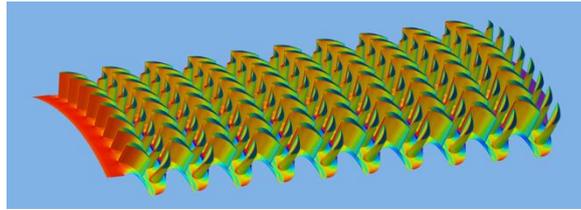
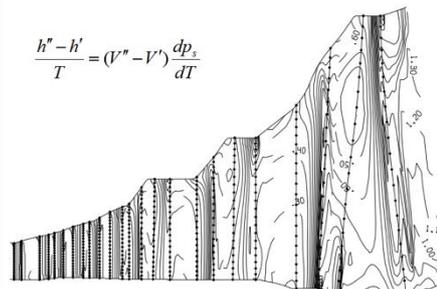
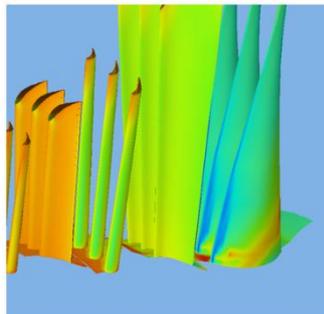


Рис.5. Проточная часть ЦВД.

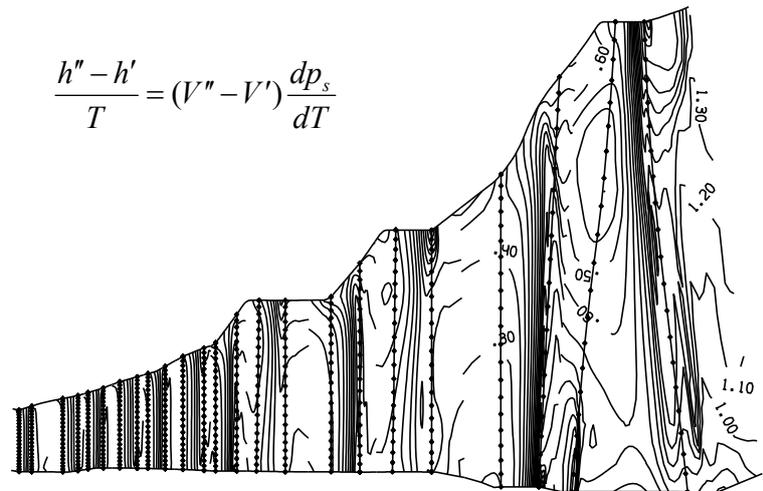
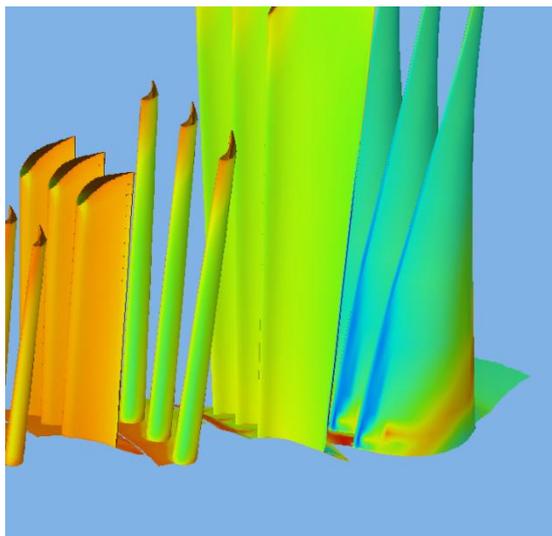
Уравнения состояния перегретого пара берется в виде

$$g(p, T) / RT = \gamma(\pi, \tau) = \gamma^0(\pi, \tau) + \gamma^r(\pi, \tau);$$

4. Течение влажного пара в ЦВД паровой турбины.



$$\frac{h'' - h'}{T} = (V'' - V') \frac{dp_s}{dT}$$



$$\frac{h'' - h'}{T} = (V'' - V') \frac{dp_s}{dT}$$

Рис.6. Распределение степени влажности и линии постоянства скорости.

Предлагаемый проект имеет целью реализацию разработанной методологии для оптимизации производимых и новых (разрабатываемых в КНР и России) паровых и газовых турбин. В настоящее время отсутствует подобная методология в мировой практике и ее разработка позволит создавать новые конкурентоспособные ГТУ и ПГУ с высоким термическим КПД.

## **43.Новый тип теплообменного оборудования для сброса избыточного тепла с космических аппаратов и солнечных электростанций космического базирования мегаваттного класса**

### **Название организации:**

Национальный исследовательский университет «МЭИ»

### **Область, к которой относится проект:**

Новая энергетика, аэрокосмическая техника

### **Описание технологии:**

Одной из важнейших задач в области космических систем и технологий является создание новых перспективных систем теплоотвода от космических аппаратов. С точки зрения максимального теплоотвода особый интерес представляют радиационные капельные холодильники излучатели – КХИ. В излучателях такого типа используются монодисперсные капельные потоки из вязких жидкостей. Капли выбрасываются в космическое пространство в виде регулярной структуры (капельной пелены), излучают тепло, охлаждаются и собираются в сборнике капель. По величине теплоотвода и отношению полезного веса системы теплоотвода к излучаемой тепловой мощности КХИ превосходят все известные космические теплообменники. Особенно эффективно использование КХИ в тех случаях, когда мощность теплоотвода от космического аппарата превышает  $100 \text{ кВт}$ , а при мощностях больших  $10 \text{ МВт}$  конкуренцию КХИ не может составить ни одна из существующих систем теплоотвода.

## **44.Монодисперсные твёрдые корпускулярные мишени из инертных газов для пучковых и лазерных технологий**

### **Название организации:**

Национальный исследовательский университет «МЭИ»

### **Область, к которой относится проект:**

Новая энергетика, аэрокосмическая техника

### **Описание технологии:**

Новое поколение лазеров даёт возможность проводить эксперименты по изучению взаимодействия лазерного излучения с веществом мишени при ультрарелятивистской интенсивности. Поведение вещества при таких интенсивностях не может быть описано законами обычной физики. Это совершенно новое направление физики, являющееся одним из наиболее перспективных направлений современной науки. В проводимых в настоящее время экспериментах по изучению взаимодействия лазерного излучения с веществом обычно используют или твёрдые мишени, или жидкие мишени, или газообразные мишени. У каждого типа мишеней есть свои плюсы и минусы. Наиболее интересно исследование фундаментальных физических процессов взаимодействия ультракоротких лазерных импульсов высокой интенсивности с твёрдыми криогенными мишенями. Мишени этого типа объединяют все положительные свойства всех остальных типов мишеней. Интерес к использованию в экспериментах таких мишеней связан с возможностью использования результатов исследования: для создания новых источников ультрафиолетового излучения EUV; для создания компактных ускорителей электронов и ионов; для создания компактных источников протонов для радиографии и медицины; для производства изотопов; для получения коротких импульсов нейтронов и других ядерных излучений; для медицинской диагностики. Успешное продвижение в изучении взаимодействия лазерного излучения с веществом мишени и последующем практическом использовании,

полученных результатов, связано как с оптимизацией параметров лазерной системы, так и с оптимизацией параметров мишени. В предлагаемой разработке предполагается в качестве мишени использовать монодисперсные твёрдые корпускулярные мишени из инертных газов.

Корпускулярная мишень обладает следующими важнейшими свойствами, отличающими её от мишеней других типов: возобновляемостью мишени; малыми размерами частиц (диаметр гранул не превосходит нескольких десятков микрон); стабильностью размеров и траектории движения – разброс по диаметрам и траектории движения гранул не превосходит долей миллиметра.

## **45.Разработка технологии и создание на её базе установок нового типа по дезактивации и очистки радиоактивно загрязнённых поверхностей потоками одинаковых ледяных гранул**

### **Название организации:**

Национальный исследовательский университет «МЭИ»

### **Область, к которой относится проект:**

Экологическая инженерия

### **Описание технологии:**

Использование ледяных гранул при очистке поверхностей даёт ряд существенных преимуществ по сравнению с другими способами очистки (песок, вода под давлением, дробь гранулы CO<sub>2</sub> и т.д.).

К преимуществам можно отнести следующее:

- процесс является экологически чистым, вода легко отделяется от загрязнения с помощью фильтрации;
- замкнутость цикла;
- для очистки требуются электричество и вода;
- процесс безопасен - отскокивающие гранулы быстро переходят в жидкое состояние и не травмируют обслуживающий персонал.

Процесс очистки выглядит следующим образом: ледяные гранулы разгоняются газом и ударяются об очищаемую поверхность. В точке удара кинетическая энергия гранул переходит в энергию микросжатия поверхности. Возвращаясь в исходное состояние, поверхность сбрасывает с себя загрязнение вместе с остатками ледяных гранул.

В результате поверхность полностью очищается, а загрязняющая компонента оказывается связана с водой.

Последующая фильтрация позволяет отделить загрязнение от воды. Вода

может использоваться повторно для приготовления ледяных гранул, а загрязнение утилизируется.

Замкнутый цикл полностью обеспечивает экологическую безопасность очистки.

С помощью ледяных гранул можно очищать от краски, ржавчины, маслогрязевых отложений, радиоактивного загрязнения.

Установки, использующие для очистки поверхностей ледяные гранулы, могут найти применение в следующих областях: очистка от старой краски железнодорожной, авиационной и автомобильной техники; очистка технологического оборудования пищевых и лекарственных производств; очистка строительных конструкций и т.д..

## **46. Интеллектуальная система электроснабжения микроэнергосистем с ВИЭ**

### **Название организации:**

Национальный исследовательский университет «МЭИ»

### **Область, к которой относится проект:**

Интеллектуальное производство (искусственный интеллект)

### **Описание технологии:**

Разработка оптимальных принципов управления с применением методов искусственного интеллекта и архитектур построения интеллектуальных распределительных электрических сетей обеспечиваться применением программно-аппаратных решений. В общем виде архитектура таких решений должна включать в себя следующие основные компоненты:

- интеллектуальные системы управления верхнего уровня, обеспечивающие высокоуровневую оптимизацию режимов работы систем электроснабжения с учётом потребностей всех участников рынка электроэнергии;

- интеллектуальные распределённые системы управления электроснабжением среднего уровня, обеспечивающие синхронизацию режимов работы отдельных сегментов электрической сети, интеграцию в контур управления крупных накопителей электроэнергии и распределённых источников энергии;

- энергетические роутеры (энергороутер), обеспечивающие двунаправленное управление потоками электроэнергии в сложно связанных распределительных электрических сетях, в состав которых входят различные субъект рынка;

- интеллектуальные устройства потребителя (локальные энергоблоки), обеспечивающие управление перетоком энергии.

С точки зрения систем электроснабжения верхнего уровня энергороутер может являться потребителем и источником электроэнергии и должен

участвовать в системе режимного управления, в том числе для поддержания заданного перетока мощности с учетом необходимости обеспечения статической и динамической устойчивости всей системы электроснабжения. При реализации интеллектуальной сети электроснабжения энергетические роутеры поддерживают не только общий баланс мощности, но и взаимодействует с другими энергороутерами, обеспечивая различные режимы конфигурации электрической сети: регулируя потоки электроэнергии между контролируемой микрогрид и энергосистемой, либо, временно изолируя микрогрид от энергосистемы в целях защиты ее режимов, также исключая операции энергообмена в участках с низким приоритетом.

Интеллектуальные системы управления верхнего уровня должны обеспечивать высокоуровневую оптимизацию режимов работы систем электроснабжения с учётом потребностей всех участников рынка. Среди таких потребностей должно быть выделено доступное дешевое электроснабжение для неосвоенных территорий, надежное электроснабжение с необходимым качеством и требования к экологически чистому электроснабжению.

Интеллектуальные распределённые системы управления электроснабжением среднего уровня, должны обеспечивать синхронизацию режимов работы отдельных сегментов распределенной электрической сети, интеграцию в контур управления накопителей электроэнергии и возобновляемых источников энергии.

Энергетические роутеры уровня потребителя на базе локальных энергоблоков должны осуществлять электроснабжение потребителей любого типа и сложности как в автономной микроэнергосистеме, неподключенной к централизованной энергосистеме, так и производить ее включение на параллельную работу с энергосистемой. Использование энергетических роутеров должны обеспечить возможность интеграции возобновляемых источников электроэнергии и накопителей, осуществления энергетических трансакций для эффективного использования электроэнергии, в том числе при передачи излишков мощности между активными потребителями.

Пример организации такой распределенной интеллектуальной системы электроснабжения микрогрид представлен на рисунке 1.

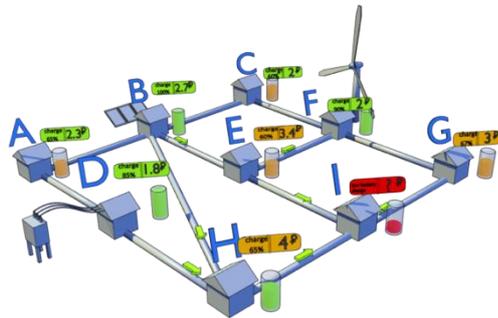


Рисунок 1. Пример организации распределенной интеллектуальной системы электроснабжения микрогрид.

В любой точке подключения и режиме работы распределенной электрической сети энергетические роутеры должны обеспечивать согласование уровней и направлений перетока активной и реактивной мощности между выделенными в составе сети энергетическими кластерами, различными участниками рынка электроэнергии. В общем случае энерго роутеры должны выполнять функции:

- интеллектуальное устройство потребителя электроэнергии;
- накопление электроэнергии;
- перераспределение электроэнергии посредством торгов на локальных розничных рынках электроэнергии;
- прогнозирование и управление генерацией и нагрузкой энергокластеров/активных потребителей;
- подключение возобновляемых источников энергии и дизель-генераторов.

Таким образом применение специализированных программно-технических средств подобных энергетическим роутерам и внедрение распределенных систем управления ими на базе методов искусственного интеллекта обеспечить реализацию интеллектуальных распределительных электрических сетей, обладающих необходимыми свойствами гибкости и требуемым уровнем надежности.

## **47. Энергоустановка на твердополимерных топливных элементах мощностью до 5 кВт**

### **Название организации:**

Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ)  
имени М.И. Платова

### **Область, к которой относится проект:**

Новая энергетика

### **Описание технологии:**

Проект направлен на разработку и создание энергоустановок на твердополимерных топливных элементах (ТПТЭ) мощностью до 5 кВт, использующих водород в качестве топлива, и воздух в качестве окислителя. Процесс производства электроэнергии в ТПТЭ проходит в одну стадию без промежуточных преобразований химической энергии в электрическую. Единичная ячейка топливного элемента состоит из биполярной пластины и мембранно-электродного блока, представляющего собой два электрода с нанесенным катализатором, разделенных протонпроводящей полимерной мембраной. На электродах протекают реакции окисления водорода с высвобождением электронов и восстановлением атмосферного кислорода до воды. Основной функцией биполярной пластины в топливном элементе является подвод и равномерное распределение по активной поверхности рабочих газов, кроме того, с ее помощью происходит токосъем и осуществляется поддержание соответствующих теплового и водного балансов в системе.

Энергоустановка включает в себя ряд последовательно соединённых ТПТЭ, систем подачи и хранения топлива, терморегулирования, подачи окислителя, накопления энергии, управления. Энергоустановка непрерывно вырабатывает электроэнергию по мере подачи в систему водорода, поэтому в ней предусмотрена система накопления энергии. Такая архитектура позволяет

производить рекуперацию энергии в моменты пониженного энергопотребления и ее компенсации, за счет АКБ, в моменты повышенного энергопотребления. В энергоустановке так же будут совмещены системы терморегулирования и подачи окислителя.

Системы энергопитания на основе ТПТЭ выделяются следующими преимуществами: энергоемкость не зависит от температуры окружающей среды, низкий уровень шума, отсутствие саморазряда и «эффекта памяти», экологичность, высокие энергоемкость и КПД. К тому же ТПТЭ, использующие водород в качестве топлива, обеспечивают нулевую эмиссию CO<sub>2</sub>, так как единственным продуктом электрохимических реакций между молекулами водорода и кислорода является вода.

Разработка научно-технического продукта будет так же способствовать преодолению основных технологических барьеров рынков НТИ, таких как Автонет, Маринет, Аэронет и Энерджинет в рамках сквозной технологии (Приоритетные группы технологий НТИ) «Новые и портативные источники энергии» и может быть использован в следующих областях:

- Распределённая генерация электричества в домохозяйствах;
- Автономные микро- и мини-сети электроснабжения;
- Источники резервного питания;
- Замена дизель-генераторов;
- Беспилотные летательные аппараты;
- Мопеды и мотороллеры;
- Легковой транспорт;
- Мобильные целевые средства различных сред применения.



Рис. 1 - СТЕК ТПТЭ

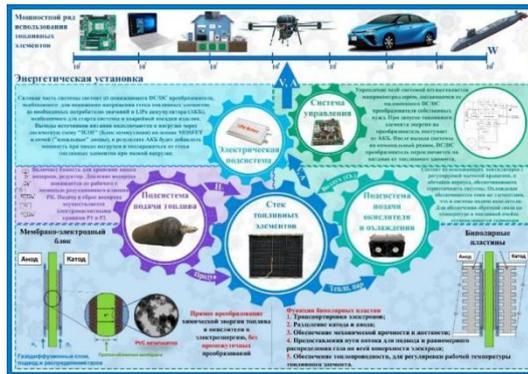


Рис. 2 – Схема энергоустановки на ТПТЭ

## 48. Компьютерный дизайн новых материалов

### Название организации:

Казанский (Приволжский) федеральный университет

### Область, к которой относится проект:

Интеллектуальное производство, новые материалы

### Описание технологии:

По сей день основу микроэлектроники составляют устройства на основе кремния. Технология изготовления микросхем достигли невероятных масштабов: так, одни из последних исследований компании IBM позволили создать 2 нм чип. Однако, дальнейшее уменьшение размеров транзисторов с одновременным увеличением производительности процессоров возможно только в случае отказа от использования кремния, поскольку в нем на границе 5 нм проявляется эффект квантового туннелирования, мешающий работе рядом расположенных транзисторов. В связи с этим особую актуальность представляет собой компьютерный дизайн новых метаматериалов, гетероструктур, композитных полимеров с заранее заданными свойствами.

Проект направлен на поиск новых алгоритмов построения сложных многокомпонентных материалов (гетероструктур и композитных полимеров) с совершенно новыми полезными свойствами, не присущими ни одному из его составляющих, перспективных для использования в качестве компонент устройств функциональной микроэлектроники и спинтроники с использованием современных методов машинного обучения, квантовомеханических расчётов, молекулярной динамики.

У группы имеется большой научный задел, подтверждаемый большим числом публикаций в области квантовомеханических расчетов свойств новых материалов. В распоряжении лаборатории имеется несколько высокопроизводительных расчетных станций, на которых установлено современное программное обеспечение, позволяющее производить

вычисления структурных, электронных, магнитных, оптических свойств  
твёрдых кристаллических и аморфных тел, жидкостей, газов, полимеров.

## 49. Умная одежда на основе графена

### Название организации:

Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова

### Область, к которой относится проект:

Интеллектуальное производство, новые материалы

### Описание технологии:

Использование графена и его производных, таких как например оксида графена, для модификации текстильных изделий с целью придания им электропроводящих свойств, является одной из областей исследований в носимой электронике, завоевавшим высокое внимание научного сообщества. Модификация текстильных изделий оксидом графена, позволяет придавать им различные свойства, такие как: электропроводность, антибактериальный и антистатический эффект, экранирование от ультрафиолетовых лучей, гидрофобность и т.д. А также на основе электронных текстилей можно получать различные виды датчиков и сенсоров: температуры, влажности, различных газов, тензодатчиков и др. Кроме того, из электронных структур с применением графена можно получать устройства хранения энергии, приемопередающие устройства и т.д. на поверхности ткани. Таким образом можно реализовать мониторинг жизненных показателей носителя с электропитанием и передачей информации прямо на одежде.

Преимуществом графенового электронного текстиля является возможность создания многих видов электронных устройств, простота нанесения, а также биосовместимость. Ближайшим конкурентом графена в области электронного текстиля являются углеродные нанотрубки, которые обладают схожими свойствами. Однако, в последнее время опубликовано множество работ, которые показали, что углеродные нанотрубки могут быть канцерогенным материалом. Кроме того, разработанный нами метод электрохимического расщепления,

позволяет получать оксид графена быстро и в больших количествах.

Электронный текстиль на основе графена имеет большое количество применения. Например с его помощью можно создавать одежду с электроподогревом для зимних условий и медицинской терапии, одежду со встроенными датчиками жизнедеятельности, одежда с повышенной защитой от ультрафиолета, рентгеновского излучения, с антибактериальным и антистатическим эффектом и т.д.

## **50. Матрицы для дермальных эквивалентов на основе модифицированного полилактида**

### **Название организации:**

Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова

### **Область, к которой относится проект:**

Медицина и технологии, новые материалы

### **Описание технологии:**

Проект направлен на разработку матриц для дермальных эквивалентов на основе полилактида (PLA). PLA – биосовместимый, биоразлагаемый, термопластичный полимер молочной кислоты. Данный полимер не вызывает аллергических реакций и разлагается в организме на молочную кислоту, воду и углекислый газ. Матрица на основе PLA представляет собой тонкую пленку, толщиной 10-30 мкм, с прикрепленными фибробластами (клетками кожи) на поверхности пленки.

Внедрение таких материалов позволит решить альтернативным, доступным, безопасным и атравматичным способом проблему лечения обширных поражений кожных покровов, и тем самым ускорить выздоровление больных, снизить летальность при тяжелых поражениях кожи.

В качестве матрицы для изготовления дермальных эквивалентов на основе культивированных фибробластов человека используются такие полимеры как коллаген, хитозан, другие природные полисахариды и гидрогелевые пластины. Аналогами разрабатываемой матрицы являются высокопористые полимерные скаффолды, имитирующие структуру губчатой костной ткани, на основе сверхвысокомолекулярного полиэтилена (СВМПЭ) - с объемной пористостью до 90 %, размер пор и их содержание по размеру может варьироваться от 50 мкм до 700 мкм и более (ООО "Биомиметик"). Искусственно созданные скаффолды на основе коллагена или желатина имеет пористость 35-45%.

Скаффолд не деградирует при 37°C. Скаффолд полностью исчезает в течении 3 недель. Использование коллагена и природных полисахаридов чаще всего индуцируют дополнительные воспалительные процессы, активацию некоторых механизмов иммунного ответа немедленного типа. Являясь составной частью фиброзной ткани, коллаген не является матрицей выбора для достижения косметологических эффектов.

Полилактид является биосовместимым материалом, распадается на молочную кислоту, воду и углекислый газ, что обеспечивает отсутствие аллергических реакций и заживление без шрамов. Температура плавления полилактида 180°C, что не ограничивает диапазон температур эксплуатации до потери эксплуатационных характеристик и увеличивает применимость методов стерилизации, таких как стерилизация в автоклаве.

## **51. Новое оборудование на основе оптической спектроскопии в сочетании с инструментальным индентированием *in situ* для расширенной характеристики механических свойств и структуры материалов**

### **Название организации:**

Технологический институт сверхтвердых и новых углеродных материалов

### **Область, к которой относится проект:**

Интеллектуальное производство, новые материалы

### **Описание технологии:**

Оптическая спектроскопия является одним из мощнейших инструментов, применяемых в химических и физических науках для изучения структуры широкого круга материалов. Без инструментального индентирования сегодня невозможно представить ни одно исследование локальных механических свойств. Современные тенденции развития экспериментальных методов исследования предполагают не только повышение точности какой-то конкретной методики, но и возможность совмещения разноплановых измерений в ходе одного эксперимента. В данной работе обсуждаются экспериментальные результаты, полученные при совместном использовании *in-situ* метода вдавливания алмазного наконечника специальной геометрии с одновременным измерением оптических спектров в области контакта, а также обсуждаются перспективные области применения данной методики, в том числе:

- Оптическое наблюдение процессов деформации (упругого восстановления, образования трещин и т.п.) в режиме *live video* в ходе испытаний.
- Идентификация локализованных фаз/границ/зерен спектроскопическими методами для исследования их механических свойств методом индентирования.

- Изучение образования новых фаз, индуцированных локальным давлением, в том числе, в процессе царапания (истирания, микрорезания)
- Изучение полей напряжения под индентором по смещению и изменению ширины пиков на спектрах (например, путем растрового сканирования) (в том числе, в многофазных композитах и тонких пленках, регистрация отслаивания без отрыва).
- Изучение оптическими методами структуры подповерхностных слоев (полимеризация при 3Д-печати, что-то еще)
- Изучение перехода от упругой деформации к пластической. Рассмотреть перспективы измерения в реальном времени спектров отражения и спектров люминесценции. На кремнии, полупроводниковых кристаллах, многослойных структурах должны возникать примесные уровни, которые можно связать с возникновением пластической деформации.
- Изучение процессов потери сплошности (трещинообразование). Данный процесс (как и пластическая деформация) связан с электронными свойствами (а не колебательными).
- Исследование упругих характеристик полимерных материалов комбинацией методов индентирования и Бриллюэновской спектроскопии
- Изучение локального изменения температуры по Бриллюэновским спектрам, т.е., например, изучение трения в области контакта индентора с образцом.

## 52. Магнитно-импульсные технологии и оборудование для их реализации

### Название организации:

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва

### Область, к которой относится проект:

Интеллектуальное производство

### Описание технологии:

Самарский университет является единственным в РФ центром по исследованию, разработке и внедрению в производство магнитно-импульсных технологий, а также по созданию для их промышленной реализации специализированного и универсального оборудования, технологического оснащения по требованиям Заказчиков.

Разработан комплекс магнитно-импульсных технологий (штамповки, сборки, сварки и др.) (рисунок 1).



Рисунок 1 – Магнитно-импульсные технологии

### Ключевые преимущества магнитно-импульсных технологий:

- прямое преобразование электрической энергии, накопленной в батарее конденсаторов магнитно-импульсной установки, в работу пластической деформации;
- бесконтактное объемное силовое воздействие на заготовку;
- минимально возможное машинное время;
- высокие скорости деформации металла, позволяющие получать более сложные формы за один переход;
- применяемое оборудование энергоэффективно, компактно, обладает универсальностью, легко автоматизируется и встраивается в существующие производственные линии.

Комплексный подход (технология-оборудования-инструмент) позволяет комплексно выполнять заказы ведущих предприятий.

Так, созданные за последние 5 лет Самарским университетом производственные участки успешно функционируют не только на ведущих высокотехнологичных предприятиях РФ, но и зарубежных (Китай, США, Швейцария, Финляндия). На рисунке 2 показаны, в качестве примера магнитно-импульсные установки.



МИУ-30



МИУ-10

## **53. Департамент координации деятельности организаций в сфере сельскохозяйственных наук Министерства науки и высшего образования Российской Федерации**

Сообщает, что научные и образовательные учреждения сельскохозяйственного профиля и Минобрнауки России заинтересованы в сотрудничестве с сельскохозяйственными организациями Китайской Народной Республики в области биотехнологий, селекции и семеноводства различных сельскохозяйственных культур, защиты растений и точного земледелия.

### **Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» (ФГБНУ ФНАЦ ВИМ):**

по следующим направлениям исследований: органическое производство зерновых культур с использованием микробиологических средств защиты и внесением концентрированного компоста; создание и развитие интеллектуальных садов плодовых культур; разработка методов создания машинно-технологических комплексов, обеспечивающих повышение эффективности производства сельскохозяйственных культур созданием прототипов электрохимических и твердотельных устройств для варьирования физико-механических свойств неметаллических материалов и функциональных показателей товарной продукции, а также качества их семян; разработка методов, технических средств и цифровых систем для экологически безопасного круглогодичного производства 2 сельскохозяйственных культур в Арктической зоне при поддержании продукционных процессов вегетации растений энергией анаэробного сбраживания органических отходов; цифровой мониторинг сельскохозяйственных животных; повышение долговечности сельскохозяйственной техники с использованием инновационных методов

восстановления и упрочнения деталей; разработка полимерных композиционных материалов, стойких к гидроабразивному износу и работающих в условиях нагрузок, для создания новых запасных частей для сельскохозяйственных машин.

**Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Федеральный научный центр лубяных культур» (ФГБНУ ФНЦ  
ЛК):**

ФГБНУ ФНЦ ЛК сотрудничает с Хэйлунцзянской академией сельскохозяйственных наук (Харбин) и Харбинской научнопроизводственной компанией «ЛЭШИ» в области селекции и семеноводства льна-долгунца и технической конопли. Результатами сотрудничества является включение российских сортов льна-долгунца «Добрыня», «Пересвет» и «Цезарь» в Государственный реестр сортов КНР. Это первые российские сорта, официально допущенные к промышленному возделыванию на территории Китая. Ведется работа по экологическому испытанию селекционных образцов и созданию совместного высокоадаптивного сорта льна-долгунца для условий возделывания в России и Китае. В 2023 г. сотрудничающими сторонами была проведена российскокитайская научно-практическая конференция по развитию отрасли лубяных культур (Харбин, 27.06.2023 г.). На выставке ЭКСПО в Шанхае (05-10.11.2023 г.) результаты российско-китайского сотрудничества по льну были представлены на совместном стенде. В мае 2024 г. на выставке ЭКСПО в Харбине результаты сотрудничества по испытанию сортов ФГБНУ ФНЦ ЛК будут представлены на стенде компании «ЛЭШИ».

**Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Аграрный научный центр «Донской» (ФГБНУ АНЦ Донской):**

Возможно взаимовыгодное научное сотрудничество с организациями

Китайской Народной Республики в области развития селекции и семеноводства в сельском хозяйстве по следующим культурам: озимая 3 мягкая и твердая пшеница, озимый и яровой ячмень, рис, кукуруза, сорго (зерновое и сахарное), многолетние травы. Основные направления сотрудничества по вышеуказанным культурам: обмен исходным материалом; создание новых сортов и гибридов; закладка экологических испытаний на базе обменного фонда перспективных сортов и гибридов в регионах Китайской Народной Республики и Российской Федерации (Ростовская область, г. Зерноград); обмен опытом по разработке энергосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур с учетом биологизации и экологизации; коммерциализация выделившихся сортов и гибридов по результатам экологических испытаний; изучение опыта применения современных методов в селекционных, генетических, биотехнологических и физиологических исследований растений; проведение совместных научных конференций, публикаций в рамках проводимых исследований.

**Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ  
имени академика Л.К. Эрнста»:**

Возможно взаимодействие с организациями Китайской Народной Республики в рамках Направления Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации (утверждена Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации»): Исследования эволюционных событий и поиск общих геномных компонентов у домашних и диких представителей вида *Sus scrofa* азиатского и европейского происхождения с использованием полногеномного анализа. За счет взаимодополняющего использования методологий и материалов международного сотрудничества ведется работа направленная на поиск конкретных участков в геномах локальных и трансграничных пород свиней

России и Китая (включая сравнительный анализ с европейскими и азиатскими кабанами, а также музейных образцов, датированных первой половиной XX века из уникальной коллекции черепов отечественных и завозимых в старую Россию иностранных пород домашних животных), которые помогут уточнить демографическую историю пород свиней и показать сохранение исторических генетических компонентов, что даст новое представление о генетической истории этих пород свиней. Результаты проекта могут привлечь внимание к уязвимости глобальных генетических ресурсов и к необходимости своевременных действий по их изучению и анализу их генетического потенциала, что повысит способность человечества адаптироваться к изменению климата. Полученные результаты будут полезны как в определении текущей политики разведения трансграничных пород, так и для разработки научно-обоснованных продуманных программ по сохранению генетических ресурсов локальных пород свиней.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный аграрный университет»:**

В 2023 году состоялось торжественное подписание рамочного соглашения о сотрудничестве между Волгоградским государственным аграрным университетом и Вэйфанским профессиональным колледжем машиностроения (КНР). Стороны договорились взаимодействовать на равной основе в области обучения и научных исследований, содействовать развитию образования в обеих странах на основе гуманистических ценностей и культурного диалога и способствовать укреплению отношений между Российской Федерацией и Китайской Народной Республикой в сфере образовательной деятельности. В рамках подписанного Меморандума будет осуществляться взаимодействие в области научных исследований, обмен научно-исследовательскими и преподавательскими кадрами, студенческие обмены. Также Волгоградский ГАУ

и Байи Хэйлунцзянский аграрный университет договорились о сотрудничестве, подписан Меморандум о взаимопонимании, с целью развития академического обмена и сотрудничества в области преподавания, научных исследований и 5 профессионального обучения для продвижения и распространения знаний. Согласно документу, стороны соглашаются осуществлять в рамках правил, действующих в каждом из учреждений, и при условии наличия ресурсов, следующие программы взаимодействия: Обмен преподавательским составом и персоналом; Обмен студентами; Обучение и совместная научно-исследовательская деятельность; Обмен учебными, методическими материалами и др. информацией. Все обмены, визиты преподавателей и сотрудников, а также преподавание, проведение научных исследований и прием студентов будут осуществляться при условии соблюдения требований действующего законодательства Российской Федерации и Китайской Народной Республики. В рамках меморандума о взаимопонимании Волгоградский ГАУ направил для рассмотрения документы студента электроэнергетического факультета для оформления стажировки В декабре 2023 было подписано соглашение об обмене студентами в рамках реализации которого Волгоградский ГАУ направил документы своего кандидата для прохождения семестровой стажировки в сентябре 2024 года.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный аграрный университет»:**

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ имеет тесные и устойчивые научноакадемические связи с университетами Китая. Вузом были реализованы научные проекты, образовательный обмен студентами и преподавателями, проекты в сфере культуры России и Китая. Новосибирский ГАУ имеет заключенные договоры со следующими организациями Китая: Вэньчжоуский институт науки и технологии; Карамайский объединенный институт передовых

наук и технологий; Шанхайская техническая компания Цзинхуа; Шеньянский технологический институт; Beijing Bridge Cultural Exchange Co.Ltd; Общество КитРус культурного обмена талантами. Результаты сотрудничества (промежуточные): прорабатывается совместная образовательная программа с Вэньжоуским институтом науки и технологии по направлению «Ветеринария», сотрудничество одобрено Департаментом образования 6 провинции Цзэцзян; начало реализации программы запланировано на сентябрь 2024 г.; научное сотрудничество в сфере трансфера технологий, научных исследований и внедрения в производство инновационных разработок, связанных с выращиванием овощных и зерновых культур, льна; взаимодействие с индустриальными партнерами Китая в части инноваций в растениеводстве и животноводстве, создании новых технологий, а также научно-академическом взаимодействии с образовательными организациями региона Карамай; Новосибирский ГАУ является активным участником Представительства вузов Новосибирской области в Китае; Новосибирский ГАУ принимает участие в проведении Дней открытых дверей для школьников Китая; На базе вуза функционирует подготовительное отделение, где обучаются слушатели из КНР. В будущем данные слушатели поступают в Новосибирский ГАУ.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный агротехнологический университет»:**

Между ФГБОУ ВО «Нижегородский ГАУ» Хуачжунский сельскохозяйственный университет (Китайская Народная Республика) в 2023 году заключено соглашение о сотрудничестве. Сотрудничество осуществляется по следующим направлениям: - совместные заявки на гранты и участие в совместных научных и инновационных проектах; -совместная организация научной, образовательной и культурной деятельности (выставок, конференций, семинаров и т.п.); -обмен информацией по организации и проведению международных научных и образовательных мероприятий, затрагивающих вопросы; - обмен информацией о содержании учебных программ и проектов; -обмен опытом теоретической и практической подготовки в сфере высшего

образования; - обмен научной, методической и учебной литературой;  
публикация результатов совместных исследований, а также обмен материалами для публикации в издательствах ; -академический обмен профессорско-преподавательским составом, аспирантами и студентами;  
развитие прямых контактов между 7 профильными факультетами и ведомствами обеих Сторон на основе программ сотрудничества.



中国-俄罗斯博览会  
ВОСЬМОЕ РОССИЙСКО-КИТАЙСКОЕ ЭКСПО



第八届 中俄高技术应用开发科技合作圆桌会议  
VIII КРУГЛЫЙ СТОЛ «РОССИЙСКО-КИТАЙСКОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В ОБЛАСТИ  
РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ»



МСП ИТТ  
俄罗斯仪器制造和信息  
通讯国际联盟



**HISTCEA**  
哈尔滨市国际科技合作交流协会  
HARBIN INTERNATIONAL SCIENCE AND TECHNOLOGY  
COOPERATION AND EXCHANGE ASSOCIATION

КОНТАКТНЫЕ ЛИЦА:

РУДНИЦКАЯ ИРИНА КОНСТАНТИНОВНА

ТЕЛ.: +7 (926) 536-95-97,

ЭЛ. ПОЧТА: IRARUD@MAIL.RU