

# НАУЧНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В МЕЖУНИВЕРСИТЕТСКОМ КАМПУСЕ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СУВЕРЕНИТЕТА

## Группа НАУКА

(Коржов А.В.; Бычков И.В.; Тулупов О.Н.; Наркевич А.Н.;  
Шепелев С.Д.; Дегтяренко Л.Н.; Плаксин П.А.)

## Университеты участники:

ЮУрГУ, ЧелГУ, ЮУГМУ, ЮУрГАУ,  
МГТУ им. Г.И. Носова, МИДИС



## Докладчик: Коржов Антон Вениаминович

доктор технических наук, первый проректор - проректор по научной работе

# Структура доклада

---

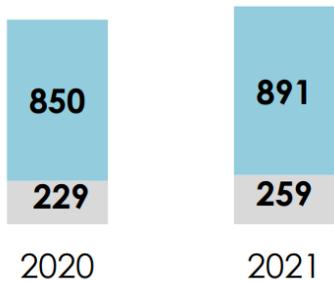
1. Научно-технологическое развитие Челябинской области 3
2. Уникальные технологические условия для научно-исследовательской инфраструктуры кампуса Челябинской области 4
3. Декомпозиция центров коллективного пользования (ЦКП) 5
4. ЦКП и лаборатории кампуса, продукты для достижения технологического суверенитета в партнёрстве с Индустрией Челябинской области 6-11
5. Примеры тиражируемых проектов для достижения технологического суверенитета, которые могут быть запущены на кампусе 12

# Научно-технологическое развитие Челябинской области (на основе концепции технологического развития на период до 2030 года)



## 1. Кадровый потенциал

Численность исследователей, имеющих ученую степень, чел. (к.н., д.н.)

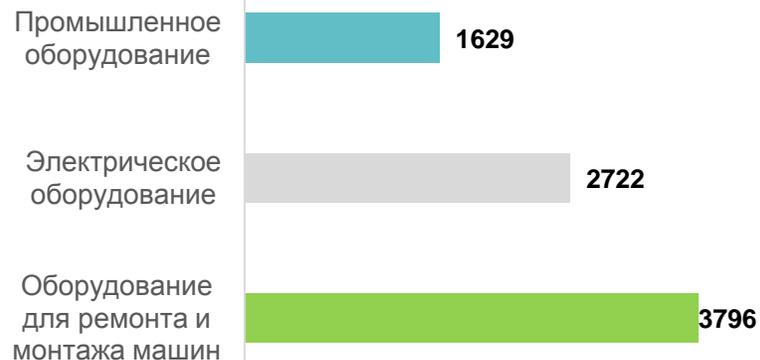


Численность аспирантов и количество кандидатских диссертаций

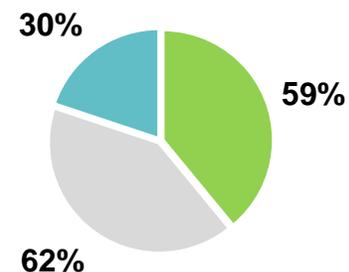


## 2. Разрывы технологических цепочек

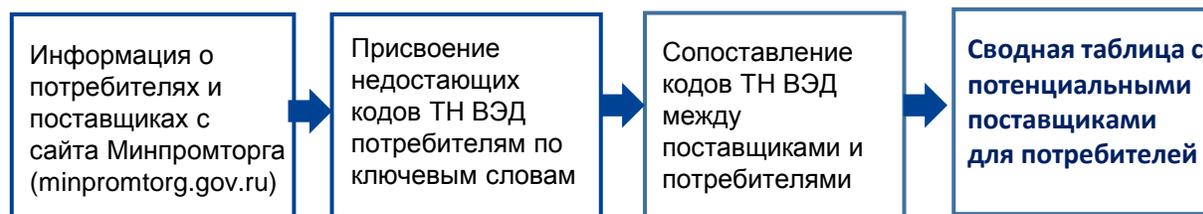
Требуемая продукция по импортозамещению (шт.)



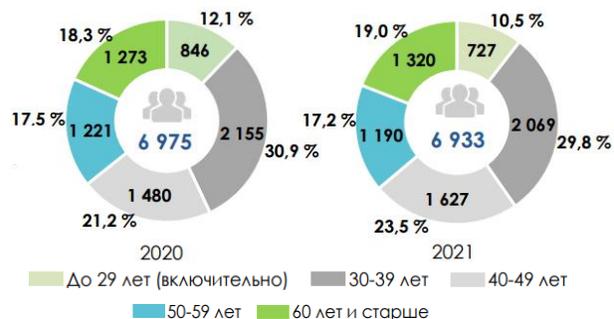
Доля продукции, закрываемая потенциальными поставщиками



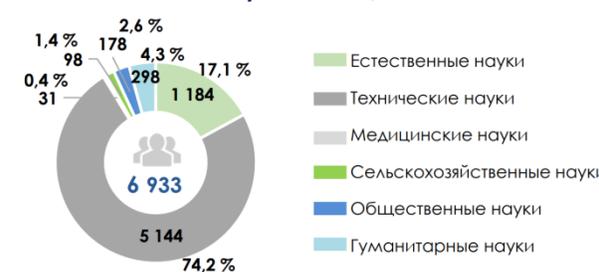
Этапы анализа потребностей и возможностей в импортозамещении продукции



Возрастная структура исследователей, %



Распределение исследователей по областям наук в 2021 г., чел.



Кампус как механизм государственной поддержки федерального и регионального уровня для проектов:

- направленных на разработку технологий, обеспечивающих суверенитет
- по подготовке конструкторов, исследователей и инженеров нового поколения
- фундаментальных исследований для формирования научного задела мирового уровня
- с уникальной инфраструктурой для Челябинской области



Южно-Уральский государственный университет

Национальный исследовательский университет

Научные направления в межуниверситетском кампусе для достижения технологического суверенитета

# Уникальные технологические условия для научно-исследовательской инфраструктуры кампуса Челябинской области

- Кампус – единое место с большим набором инструментов для комплексных исследований и опытного производства



**Высшая школа нефти (г. Альметьевск)**  
(комплекс лабораторий для нефтяной промышленности)



**Научно-технический университет Китая (г. Хэфэй, Китай)**  
(комплекс лабораторий для транспортной промышленности)



**Фуданьский университет (г. Шанхай, Китай)**  
(комплекс лабораторий для материаловедения)

## Чистые комнаты класс ИСО от 5 до 8

### Специальные мероприятия для ЦКП:

- развязанные фундаменты
- защита от акустических, электромагнитных и других помех
- стабильное поддержание температуры с градиентом не более 1°C в сутки

### Инженерные системы:

- общеобменная вентиляция
- локальные вытяжные системы (в зависимости от источника загрязнения)
- система газоснабжения, газодетекции
- система поддержания климата в заданных параметрах
- системы водоснабжения и водоотведения (включая очищенную воду)
- систему электроснабжения с гарантированным питанием

# Декомпозиция ЦКП – «цепочка» лабораторий для достижения всех УТГ и программно-продуктовой логики по заявленным направлениям работы кампуса: Интеллектуальное производство; Материаловедение и физика материалов; Экология и живые системы

1. Сквозные Центры коллективного пользования (ЦКП)	2. Лаборатории под руководством ведущих ученых – новые перспективные фундаментальные исследования для формирования научного задела мирового уровня	3. Кафедральные - лаборатории решают задачи в рамках научно-образовательной деятельности кампуса	4. Междисциплинарные технологии (решения) – лаборатории (ЦКП), направленные на создание технологий и решающие проблемы, находящиеся на стыке различных наук	5. Отраслевые – лаборатории (ЦКП), решающие задачи в рамках определенной отрасли экономики	6. Технопарк (совместно с ИП кампуса)	Примеры продуктов, технологий
УТГ	1-3	3-5	3-5	3-5	6-8	
<p>1. ЦКП: электронной микроскопии, термического анализа, аналитической химии и хроматографии</p> <p>2. Центр обработки данных и проектирования на основе машинного обучения и искусственного интеллекта (ЦОД ИИ) (ЮУрГУ)</p> <p>3. Лаборатория физики конденсированного состояния (структурного анализа) (ЧелГУ)</p>	<p>1. Центр сильных магнитных полей (ЧелГУ)</p> <p>2. Лаборатория оптоволоконной квантовой криптографии (ЮУрГУ)</p>	<p>1. Лаборатория современных проблем упругопластики (ЧелГУ)</p> <p>2. Учебно-научная лаборатория микроволновых технологий (ЧелГУ)</p> <p>3. Учебно-научная лаборатория фотоники и наноплазмоники (ЧелГУ)</p> <p>4. Лаборатория карбона (ЮУрГАУ)</p> <p>5. Теплоэнергетическая лаборатория тепловых насосов (ЮУрГАУ)</p> <p>6. Учебно-научный лабораторный биологический кластер (ЧелГУ)</p> <p>7. Отдел клеточных культур (ЧелГУ)</p> <p>8. Лаборатория проточной цитофлуориметрии (ЧелГУ)</p> <p>9. ПЦР-лаборатория (ЧелГУ)</p> <p>10. Лаборатория клинико-лабораторной диагностики (ЧелГУ)</p> <p>11. Лаборатория нейробиологии (ЧелГУ)</p>	<p>1. ЦКП «Сенсорика и квантовых технологий» (ЮУрГУ)</p> <p>2. ЦКП «Экология: атмосфера-вода-почва» (ЮУрГУ)</p> <p>3. ЦКП «Материаловедение и металлургические технологии», включающий централизованный печной зал (ЮУрГУ)</p> <p>4. Лаборатория гидромеханики безнапорных потоков и исследований микро- и мини-ГЭС и малых гидроузлов (ЮУрГАУ)</p> <p>5. НИЛ генетических исследований (ЧелГУ)</p> <p>6. НИЛ микробиологических исследований (ЧелГУ)</p> <p>7. НИЛ генной инженерии и клеточных технологий (ЧелГУ)</p> <p>8. Центр физико-химического материаловедения (ЧелГУ)</p> <p>9. Генетическая лаборатория (ЮУрГАУ)</p>	<p>1. Лаборатория искусственного интеллекта в агропромышленном комплексе (ЮУрГАУ)</p> <p>2. ЦКП АСУ ТП и предиктивной диагностики (ЮУрГУ)</p> <p>3. Лаборатория интеллектуальных систем электроснабжения с источниками распределенной генерации (МГТУ)</p> <p>4. ЦКП «Природоподобные конвергентные технологии и экоматериалы» (ЮУрГУ)</p> <p>5. ЦКП «Строительных материалов и технологий» (ЮУрГУ)</p> <p>6. Лаборатория экологии водных сообществ (ЧелГУ)</p>	<p>1. Дата Центр Искусственного Интеллекта: АО «Папилон-ООО «ТРИДИВИ» (ЮУрГУ, МФТИ)</p> <p>2. Центр Реинжиниринга (ЮУрГУ) ПИШ «Специальное машиностроение и транспорт» (ЮУрГУ)</p> <p>3. Лаборатория эктопротезирования (ЮУГМУ)</p> <p>4. Лаборатория фотополимерной 3D-печати для применения в медицине (ЮУГМУ)</p> <p>5. Лаборатория «Промышленный дизайн» (МИДИС)</p>	<p>- оптоволоконные сенсоры для измерения температур до 2000 °С</p> <p>- беспроводные сети частотой 865 МГц для промышленного интернета вещей</p> <p>- мониторинг выбросов от автотранспорта на основе анализа изображений с видеокамер</p> <p>- технология напыления оксида индия олова для производства различных изделий</p> <p>- фотокатализаторы для очистки технологической воды</p> <p>- фармацевтические препараты с функциями адресной доставки</p> <p>и др.</p>



# Роботизация технологических процессов производства на основе машинного зрения

## Междисциплинарные компетенции

### ЮУрГУ

Высокопроизводительные вычисления и машинное обучение, создание многопараметрических датчиков и диагностика исполнительных механизмов

### ЧелГУ

Разработка материалов для сенсоров

### МГТУ им. Г.И. Носова

Разработка технологий управления режимами систем электроснабжения

### ЮУрГУ

Датасеты для обучения нейронных сетей, диагностики заболеваний

### ЮУрГАУ

Датасеты в интересах агропромышленного комплекса

### МИДиС

Промышленный дизайн

## Центры коллективного пользования

### Сенсорика

1. ЦКП «Сенсорика и квантовых технологий» (ЮУрГУ)
2. Лаборатория «Искусственный интеллект в агропромышленном комплексе» (ЮУрГАУ)

### Обработка больших данных

3. Дата Центр Искусственного Интеллекта АО «Папилон» и ООО «ТРИДИВИ»

### Материаловедение

4. Центр физико-химического материаловедения (ЧелГУ)
5. Центр сильных магнитных полей (ЧелГУ)
6. Лаборатория физики конденсированного состояния (ЧелГУ)

### АСУ ТП и предиктивная диагностика

7. ЦКП АСУ ТП и предиктивной диагностики (ЮУрГУ)
8. Лаборатория интеллектуальных систем электроснабжения с источниками распределенной генерации (МГТУ)

### Защита информации

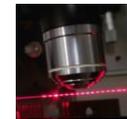
9. Лаборатория оптоволоконной квантовой криптографии (ЮУрГУ)

### Разработка продуктов

10. Лаборатория прототипирования «Сенсорика» (ЮУрГУ)
11. Лаборатория «Промышленный дизайн» (МИДИС)

## Примеры продуктов

Оптоволоконные сенсоры для измерения температур до 2000 °С с шагом 5 °С для контроля расплава металла в металлургии



Беспроводные сети частотой 865 МГц для промышленного интернета вещей



Мониторинг выбросов от автотранспорта на основе анализа изображений с видеокамер ([aims.susu.ru](http://aims.susu.ru))



Диагностика заболеваний на основе нейросетевых методов обработки медицинских изображений



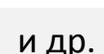
Технологии роботизации на основе машинного зрения ПТК предиктивной диагностики  
ПТК – программно-технический комплекс



Эскизы, модели, макеты бытовых и промышленных изделий; конструктивные технологические основы дизайнерских решений

Автоматизация и диспетчеризация инженерных систем; автоматизация и диспетчеризация производственных линий; умные СИЗы (умные каски, спецодежда, браслеты и др.); мониторинг производственного транспорта, идентификация и отслеживание погрузо-разгрузочных этапов; нахождение персонала в опасной зоне; программная роботизация процессов; цифровые двойники производства

## Продукты в интересах ИП:



и др.



Южно-Уральский  
государственный  
университет

Национальный  
исследовательский  
университет

Научные направления в межуниверситетском кампусе для  
достижения технологического суверенитета

## Междисциплинарные компетенции

### ЮУрГУ

Технологии создания материалов для высоконагруженных двигателей внутреннего сгорания; аддитивные технологии; водородные технологии для получения металлов из комплексных руд и техногенных отходов

### ЧелГУ

Свойства черных и цветных металлов и сплавов из них, макро и микро структур кристаллических материалов  
Моделирование механо-физических свойств металлов и сплавов, прочности.  
Рециклинг металлургических отходов

### МГТУ им. Г.И. Носова

Системы электроснабжения с источниками распределенной генерации и буферными накопителями соответствующих технологическим требованиям металлургических производств

## Продукты в интересах ИП:



и др.

## Центры коллективного пользования

### Сквозные ЦКП:

- Лаборатория физики конденсированного состояния (ЧелГУ)

### Кафедральные лаборатории:

- Лаборатория современных проблем упругопластики (ЧелГУ)
- Учебно-научная лаборатория микроволновых технологий (ЧелГУ)

### Междисциплинарные технологии (решения):

- ЦКП «Материаловедение и металлургические технологии», включающий централизованный печной зал (ЮУрГУ)
- Центр физико-химического материаловедения (ЧелГУ)

### Отраслевые лаборатории:

- Лаборатория водородных технологий в металлургии (ЮУрГУ)
- Лаборатория интеллектуальных систем электроснабжения с источниками распределенной генерации (МГТУ)

### Технопарк:

- Лаборатория «Промышленный дизайн» (МИДИС)

## Примеры продуктов

### Определение характеристик железорудных материалов для металлургического процесса

- Совершенствование технологий рудоподготовки
- Совершенствование технологий пробоподготовки
- Совершенствование технологий плавления черных металлов
- Переработка технологических отходов металлургии



### Разработка технологии напыления оксида индия олова для производства различных изделий

- Поисковые исследования технологий очистки составов оксида индия-олова
- Подбор оптимальных соотношений компонентов оксида индия-олова
- Разработка технологии нанесения на оптоэлектронные компоненты
- Изготовление пробных образцов цилиндрических мишеней



### Технологии извлечения металлов из шлаков металлургических производств

- Поисковые исследования технологий извлечения железа малой концентрации
- Совершенствование технологии получения никеля из отвалов производства



## Междисциплинарные компетенции

### ЮУрГУ

1. Разработка технологий получения сульфатов, карбонатов различных металлов
2. Исследования качественных показателей результатов настройки технологических процессов химической промышленности

### ЧелГУ

1. Аналитический и экспериментальный поиск оптимальных физико-химических характеристик макро и микро структур твердых фракций и расплавов солей
2. Физический и химический анализ сульфатов, карбонатов различных металлов

## Центры коллективного пользования

### Лаборатории под руководством ведущих ученых:

- Центр сильных магнитных полей (ЧелГУ)

### Междисциплинарные технологии (решения):

- Центр физико-химического материаловедения (ЧелГУ)
- ЦКП «Материаловедение и металлургические технологии», включающий централизованный печной зал (ЮУрГУ)

### Отраслевые лаборатории:

- Лаборатория интеллектуальных систем электроснабжения (МГТУ)

### Технопарк:

- Лаборатория «Промышленный дизайн» (МИДИС)

### Специализированные лаборатории:

- Выполнение патентно-литературного обзора

## Примеры продуктов

### Разработка технологии производства кальцинированной соды из техногенного сульфата натрия

1. Определение норм расхода материалов и реагентов, качественных показателей продуктов и отходов
2. Технология переработки сульфата натрия из твердых фракций и солевых растворов с получением карбоната натрия



### Разработка технологии производства стронция углекислого из целестинового концентрата

1. Критерии получения мелкодисперсного кристаллического карбоната стронция с развитой реакционной поверхностью
2. Основные технологические и технические показатели процесса получения карбоната стронция



### Разработка новых видов цинковых сплавов для горячего цинкования

1. Определение потребности в новых видах сплавов для нанесения покрытий
2. Разработка сплавов с повышением качества и снижением себестоимости производства оцинкованных металлических изделий



### Разработка технологии напыления оксида индия олова для производства различных изделий

1. Поисковые исследования технологий очистки составов оксида индия-олова
2. Подбор оптимальных соотношений компонентов оксида индия-олова
3. Разработка технологии нанесения на оптоэлектронные компоненты
4. Изготовление пробных образцов цилиндрических мишеней



### Разработка технологических решений формирования фотовольтаических ячеек на основе CdTe (теллурид кадмия)

## Пример технологических участков для реализации совместного проекта:



## Междисциплинарные компетенции

### ЮУрГУ, МГТУ им. Г.И. Носова

1. Разработка технологических регламентов очистки сбросов и выбросов от трудноокисляемых загрязнений
2. Оценка санитарно-гигиенического загрязнения атмосферного воздуха, воды и почвы
3. Обработка больших данных результатов измерений химического состава воды на основе ИИ

### ЧелГУ

1. Дисперсные среды в режиме поштучного анализа элементов дисперсной фазы по сигналам светорассеяния и флуоресценции
2. Химические технологии обработки воды  
Материалы для фильтров
3. Влияние качества воды на водные сообщества

### ЮУрГАУ

1. Рециклинг сбросной низкопотенциальной тепловой энергии стоков промышленных предприятий
2. Рециклинг сбросной гидравлической энергии на гидротехнических сооружениях
3. Определение дополнительного стока углерода из атмосферы за счет исследования различных промышленных источников

## Центры коллективного пользования

### Кафедральные лаборатории:

- Лаборатория проточной цитофлуориметрии (ЧелГУ)
- Лаборатория карбона (ЮУрГАУ)
- Теплоэнергетическая лаборатория тепловых насосов (ЮУрГАУ)

### Междисциплинарные технологии (решения):

- ЦКП «Экология: атмосфера-вода-почва» (ЮУрГУ)
- Лаборатория экологии (ЮУрГУ; МГТУ им. Г.И. Носова)
- Лаборатория гидромеханики безнапорных потоков и исследований микро- и миниГЭС и малых гидроузлов (ЮУрГАУ)
- Центр физико-химического материаловедения (ЧелГУ)

### Отраслевые лаборатории:

- Лаборатория экологии водных сообществ (ЧелГУ)

### Технопарк:

- Дата Центр Искусственного Интеллекта АО «Папилон» и ООО «ТРИДИВИ»

## Примеры продуктов

**Фотокатализаторы для очистки технологической воды от трудноокисляемых органических загрязнителей**  
Исследование влияния интенсивности излучения на органические соединения  
Разработка электронной системы управления излучателя



**Технологии снижения концентраций тяжелых металлов, азота (нитратов, нитритов, аммония), стабилизация состава**

Разработка химических реагентов для осаждения тяжелых металлов  
Разработка материалов для мембранных технологий водоочистки



**Технологии рециклинга сбросной низкопотенциальной тепловой энергии стоков предприятий**

Разработка технических решений пристроя малых ГЭС на существующих гидротехнических сооружениях и восстановление МГЭС

1. Оценка дополнительного стока углерода из атмосферы
2. Накопление органического вещества (органического углерода) в почвах



## Продукты в интересах ИП:



и др.

## Междисциплинарные компетенции

### ЮУГМУ

1. Технологии клинических и доклинических испытаний эффективности фармацевтических, биологически активных и косметических препаратов
2. Разработка фармацевтических препаратов

### ЧелГУ

1. Генетические и цифровые модели социально значимых заболеваний
2. Разработка лекарственных веществ для персонализированной таргетной терапии социально значимых заболеваний
3. Биотехнологии и биомедицинское материаловедение
4. Таргетные микробные биоудобрения для чернозёмов лесостепной и степной зон Челябинской области

### ЮУрГУ

1. Материалы для имплантов и конструкций и технологии обработки поверхностей имплантов
2. Материалы на основе ферритовых наночастиц

### ЮУрГАУ

1. Проведение исследований в области генетики сельскохозяйственных животных

## Центры коллективного пользования

### Кафедральные лаборатории:

- Отдел клеточных культур (ЧелГУ)
- Лаборатория проточной цитофлуориметрии (ЧелГУ)
- ПЦР-лаборатория (ЧелГУ)
- Учебно-научный лабораторный биологический кластер (ЧелГУ)

### Междисциплинарные технологии (решения):

- НИЛ генетических исследований (ЧелГУ)
- Генетическая лаборатория (ЮУрГАУ)
- НИЛ микробиологических исследований (ЧелГУ)
- НИЛ геномной инженерии и клеточных технологий (ЧелГУ)

### Отраслевые лаборатории:

- Лаборатория микологии и агробиотехнологий (ЧелГУ)
- Лаборатория клонирования растений (ЧелГУ)

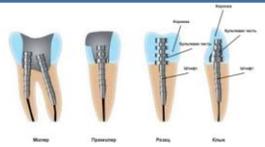
### Технопарк:

- Лаборатория эктопротезирования (ЮУГМУ)
- Лаборатория фотополимерной 3D-печати для применения (ЮУГМУ)

## Примеры продуктов

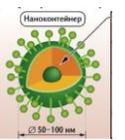
### Технологии создания имплантов, эктопротезов и др. изделий медицинского назначения

Разработка материалов, конструкций имплантов и технологий их установки



### Разработка фармацевтических препаратов с функциями адресной доставки

Разработка материалов на основе наночастиц для адресной доставки лекарств и технологий их изготовления



### Проекты Правительства Челябинской области

1. Технологии применения искусственного интеллекта в медицине: цифровые двойники здравоохранения; киберврач
2. Технологии создания источников ионизирующего излучения промышленного назначения: радиофармпрепараты; облучательные технологии
3. Стерилизация медицинских изделий различного назначения, радиационная модификация материалов
4. Генетика для спортсменов

### Проведение молекулярной генетической экспертизы сельскохозяйственных животных и птиц

1. Подтверждение достоверности происхождения племенной продукции
2. Выявление генетически детерминированных заболеваний
3. Выдача генетических сертификатов

## Продукты в интересах ИП:



ООО «Региональный центр облучательных технологий «Эра»

и др.

## Междисциплинарные компетенции

### ЮУрГУ

Разработка новых сплавов для деталей двигателей; деталей агрегатов методами реинжиниринга; конструкторских решений для транспортных платформ

### ЮУрГАУ

Беспилотные технологии в сельском хозяйстве

### МГТУ им. Г.И. Носова

Разработка системы зарядки для электротранспортных коммунальных машин

### ЧелГУ

1. Разработка функциональных материалов и методов получения материалов.
2. Разработка рецептур и химических составов специальных жидкостей

## Продукты в интересах ИП:



и др.

## Центры коллективного пользования

### Сквозные ЦКП:

- Лаборатория физики конденсированного состояния (структурного анализа) (ЧелГУ)

### Междисциплинарные технологии (решения):

- Центр физико-химического материаловедения (ЧелГУ)

### Отраслевые лаборатории:

- Лаборатория искусственного интеллекта в агропромышленном комплексе (ЮУрГАУ)

### Технопарк:

- Центр Реинжиниринга (ЮУрГУ)
- ПИШ «Специальное машиностроение и транспорт» (ЮУрГУ)
- Лаборатория «Промышленный дизайн» (МИДИС)

## Примеры продуктов

### Автотранспортные средства для работы в экстремальных климатических условиях

1. Разработка материалов, обладающих стойкостью к низким температурам, экологически чистых и низкой теплопроводности
2. Разработка конструкций агрегатов для условий внедорожного передвижения



### Экологически чистые универсальные коммунальные машины

1. Разработка конструктивных решений на основе электротяги
2. Разработка новых платформ, обладающих универсальностью размещения навесного оборудования
3. Разработка системы для автономного движения и управления с применением ИИ и машинного зрения



### Разработка технологий производства перспективных алюминиевых сплавов и сталей для поршней, клапанов и коленчатых валов



# Примеры тиражируемых проектов для достижения технологического суверенитета, которые могут быть запущены на кампусе

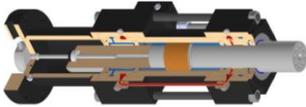
218 ПП РФ

**Арктический автобус**




Партнер: АО «АЗ «Урал»

**Гидропривод с гидростатическими направляющими**




Партнер: ООО «УриЦ»

**Коммунальная электрическая машина**




Партнер: АО «КУРГАНДОРМАШ»

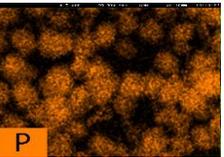
**Энергоэффективный преобразователь частоты**




Партнер: ООО НТЦ «Приводная техника»

220 ПП РФ

**Очистка воздуха и воды**




Созданная лаборатория



Партнер: ООО «Завод Техно»

**Инженерия состояний света**




Созданная лаборатория



Партнер: ОАО «ИнфоТекС»

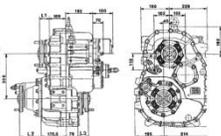
Областной грант на научно-производственную кооперацию

**Породный вагон**




Партнер: ООО «ТЭК-Спецмаш»

**Раздаточные коробки**




Партнер: АО «АЗ «Урал»

**Интеллектуальная система диагностики и передача данных**




Партнер: ООО «ЧЗЭ»

**Электрические двигатели большой мощности**



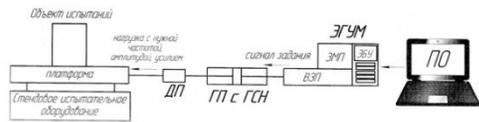

Партнер: ООО «Снежинский ЗСЭМ»

**Переработка техногенных отходов**




Партнер: ООО «ИЦ АС Теплострой»

**ПО для управления высокодинамичными гидромеханическими устройствами**




Партнер: ООО «УриЦ»

**Безизоцианатные полиуретаны**




Партнер: ООО Завод «СТИ ППУ»

**Новый сплав для улучшения качества прокатных валков**

Проект МГТУ им. Г.И. Носова

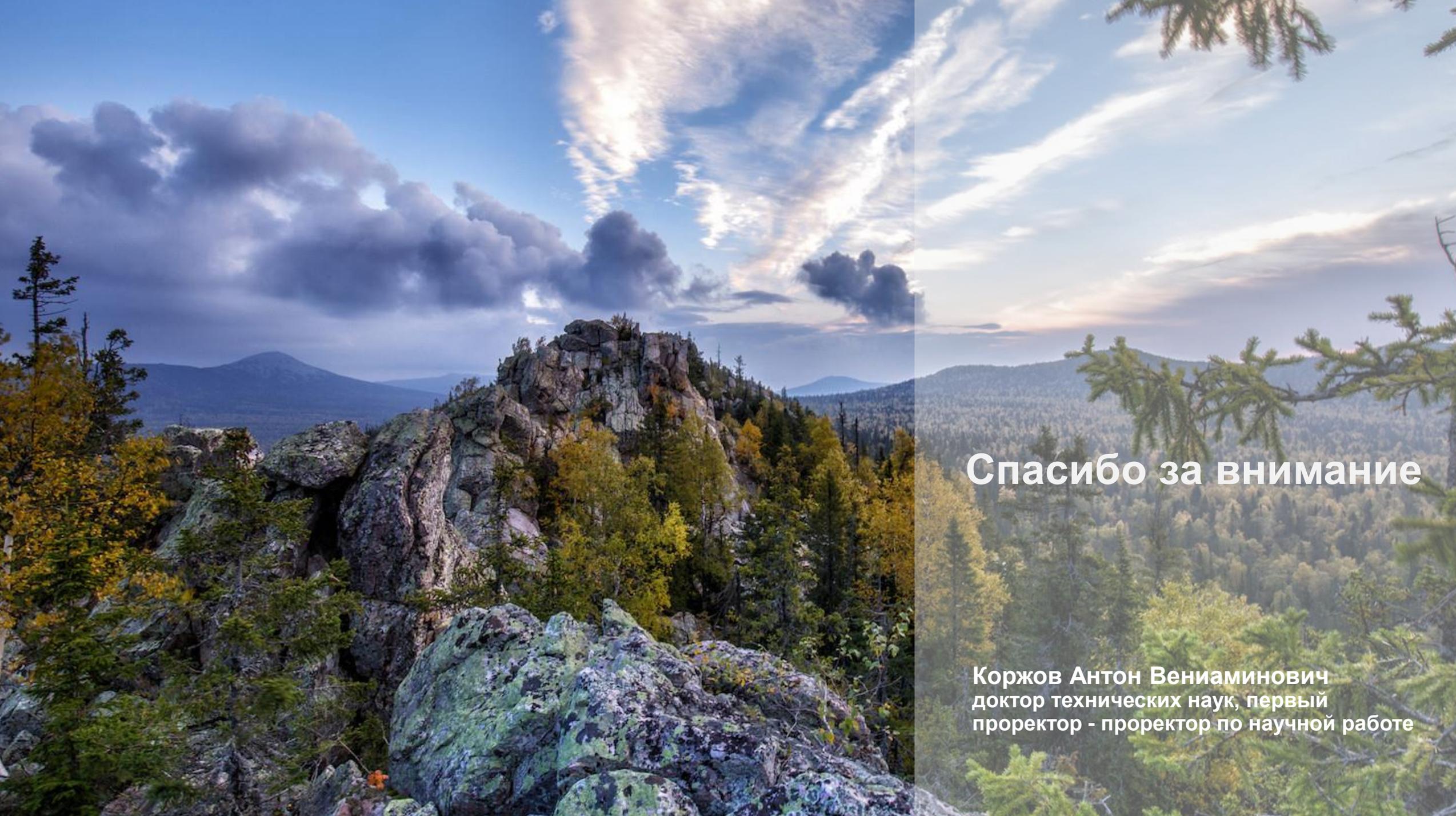
Партнер: ЗАО "МЗПВ"




Южно-Уральский государственный университет

Национальный исследовательский университет

Научные направления в межуниверситетском кампусе для достижения технологического суверенитета



**Спасибо за внимание**

**Коржов Антон Вениаминович**  
доктор технических наук, первый  
проректор - проректор по научной работе