



**Рулевский
Виктор Михайлович**
Ректор ТУСУРа

Уважаемые участники выставки «Рост.УР»!

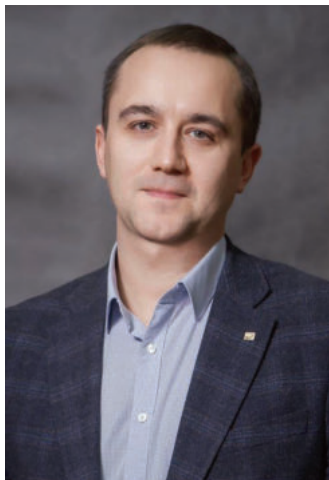
Рад приветствовать вас от лица Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники - одного из ведущих вузов нашей страны, где на протяжении 20 лет мы развиваем трек студенческого технологического предпринимательства, поддерживаем наших студентов, сотрудников и выпускников в стремлении создавать новые бизнесы на основе собственных решений, инноваций.

В условиях нового времени и современных вызовов ваш интеллектуальный труд и стремления особенно важны. Поскольку я убежден, что именно вклад молодых ученых, разработчиков имеет большое значение в достижении технологического суверенитета нашей страны.

«Свобода творчества – свобода делать ошибки», – сказал советский инженер, физик, лауреат Нобелевской премии по физике П.Л. Капица. Думаю, все участники выставки в полной мере обладают этой свободой, смелостью и желанием достичь результата, допуская, исправляя ошибки, оборачивая их на пользу делу.

Держайте, пробуйте, добивайтесь и никогда не останавливайтесь на достигнутом!

**В условиях современных вызовов
ваш интеллектуальный труд и стремления
особенно важны**



Лоцилов
Антон Геннадьевич
Проректор
по научной работе
и инновациям ТУСУРа

Ежегодная выставка научных достижений молодых ученых «Рост.УР» открывает возможность заявить о своей разработке, показать результаты научного и инженерного труда широкой общественности. Благодаря непрерывному развитию технологий связи мероприятие объединяет участников не только из Томска, но и всей России. На сегодняшний день география участников выставки включает Томск, Москву, Санкт-Петербург, Свердловск, Кемерово, и в этом плане выставка по праву имеет статус всероссийской.

Наша цель – вовлечение как можно большего числа молодых и любопытных людей в процесс разработки и изобретательства, повышение заинтересованности наукой и передовыми технологиями, продвижение результатов передовых исследований.

Уверен, что благодаря открытому формату с представлением онлайн- и офлайн-проектов выставка вызовет большой интерес, послужит расширению междисциплинарных связей и даст толчок к новым идеям и свершениям.

**«Рост.УР» — открытая площадка
с самого момента своего основания**

Список проектов

Разработка магнитоуправляемых углеродных нефтесорбентов «Магнесорб».....	8
Отладочная плата для обучения программированию встраиваемых систем Интернета вещей.....	12
Программно-аппаратный комплекс для поиска в лесном массиве потерявшегося человека с устройством мобильной связи.....	14
Электронно-лучевой синтез термобарьерных покрытий на основе циркониевой керамики.....	18
Программно-аппаратный комплекс LabVIEW-NI ELVIS II+ для измерения выходных и передаточных характеристик р-канальных МОП-транзисторов.....	22
Модульная система обогрева	24
Программно-регулируемый источник напряжения на LM317.....	28
Система автономного мониторинга микроклиматических параметров окружающей среды.....	30
Виртуальная лабораторная установка с интерферометром Маха – Цендера для исследования квантовых явлений.....	34
Малогабаритный терморегулятор для космических систем.....	38
Малогабаритный цифровой микроскоп высокого разрешения с переменным фокусным расстоянием.....	42
Телеуправляемый необитаемый подводный аппарат «Лемминг».....	46
Разработка прототипа крупногабаритного 3D-принтера DIVA-5.....	50
Установка горячего экструдирования полимерных филаментов с ручной подачей компонентов.....	52

Список проектов

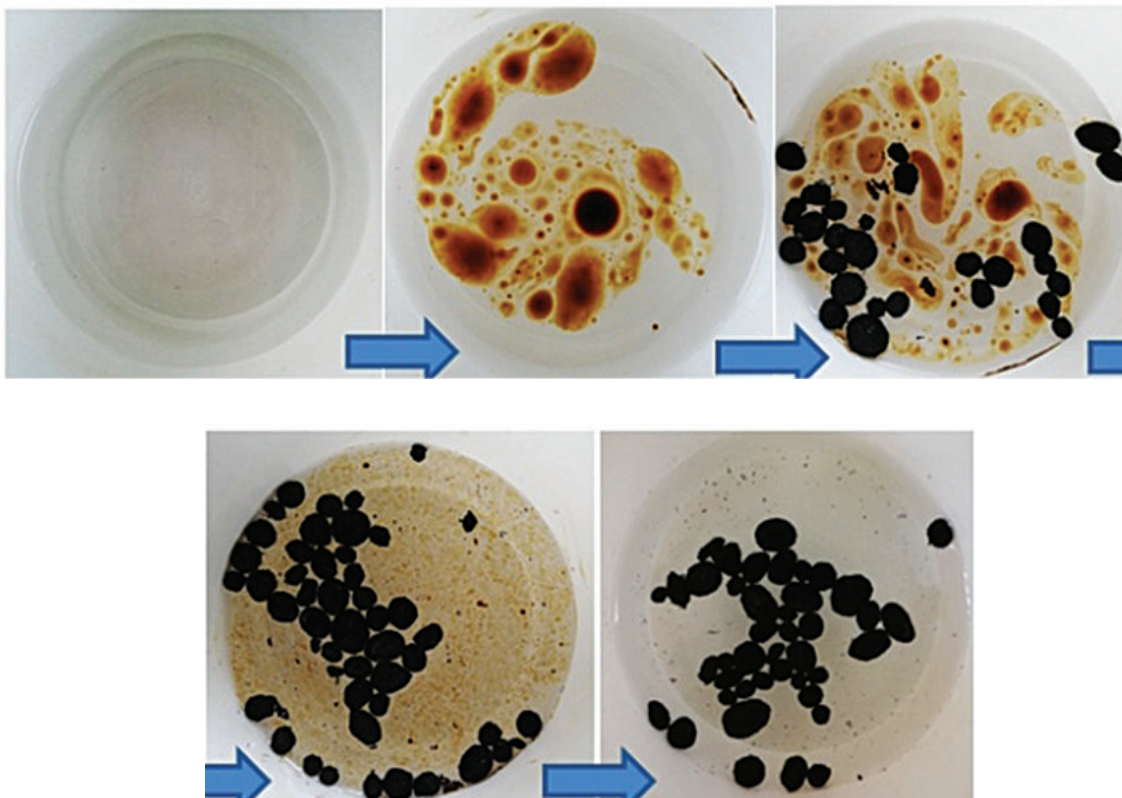
Электронно-лучевая модификация ферритов для СВЧ-электроники.....	54
Детектор солнечного ветра на основе алмаза.....	58
Разработка макета установки ультразвуковой сварки по технологии Flip-chip.....	60
Учебный стенд квантовой криптографии.....	64
Синтез миниатюрных устройств защиты СВЧ-устройств от преднамеренных электромагнитных помех.....	68
Средство автоматизированного проектирования Behavioral Simulation Laboratory.....	72
Разработка модели нейронной сети для установки на микрокомпьютер с целью автоматического распознавания беспилотного летательного аппарата на оптическом изображении.....	76
Разработка технологии формирования гребенчатых волноводов на основе пленок нитрида кремния.....	78
Лабораторный стенд для анализа сети SpaceWire.....	80
Жидкостной пьезоэлектрический дозатор на основе подложки с микроканалом.....	84
Радиопоглощающие материалы на основе гексагональных ферритов и углеродных структур.....	88



Углеродный магнитоуправляемый нефтесорбент

Цель проекта:

Получение в лабораторных условиях нефтесорбентов для очистки водной поверхности от нефти и нефтепродуктов с вовлечением в технологию углеродсодержащих отходов промышленных предприятий.



1. Чистая вода

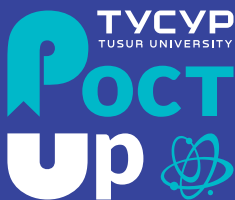
2. Моделирование разлива нефти

3. Нанесение сорбента на разлив

4. Сорбция

5. Состояние воды через 15 минут

Принцип действия нефтесорбента в лабораторных условиях



Проект:

Разработка магнитоуправляемых углеродных нефтесорбентов «Магнесорб»

Научная новизна и актуальность проекта

Проблема очистки водных пространств от загрязнителей на сегодняшний день достаточно актуальна и требует применения и поиска новых способов минимизировать нагрузку на экологическую обстановку. Наиболее безопасным методом ликвидации загрязнений является сорбционная очистка при помощи сорбентов, так как этот способ считается наиболее экологичным и безопасным. Но, несмотря на широкий ассортимент таких сорбентов, многие из них не удовлетворяют определенным требованиям. Поэтому сейчас активно ведется поиск и разработка новых сорбционных материалов. Наиболее приоритетным является получение сорбционных материалов на базе дешевых отходов промышленности, поскольку при этом отходы используются вторично. При получении сорбента из углеродсодержащих отходов возникает проблема его извлечения с водной поверхности, при этом сильные течения и ветер только обостряют ситуацию. Решением можно считать применение магнитных свойств, которые обеспечивают легкое извлечение сорбента с водной поверхности.

Назначение и область применения

Сорбент применяется при сборе разливов различного масштаба, центрами ликвидации аварийных разливов нефти (ЛАРН) и МЧС. Магнитный сорбент может быть применен и реализован как в любом регионе, где потенциально может возникнуть разлив, так и в таком чувствительном и экстремальном, как Арктическая зона и районы Крайнего Севера. Нанесение и сбор магнитного сорбента в основном осуществляется при помощи электромагнита, который установлен на борту судна. В таком случае процесс сорбции полностью контролируется, что помогает избежать снос сорбента за счет ветра и течения. После использования сорбент может быть утилизирован несколькими способами, включая сжигание в качестве топлива для получения тепловой энергии или регенерацию. Сама технология получения подобных сорбентов может заинтересовать предприятия — производителей нефтесорбентов, а также предприятия, на территории которых ежедневно происходит образование углеродсодержащих отходов: угледобывающие, деревообрабатывающие и др. предприятия.

Финансирование/поддержка проекта

При разработке проекта были привлечены средства конкурса «У.М.Н.И.К.». Сырьевыми партнерами проекта являются предприятия Кемерово и Кемеровской области: животноводческие, угледобывающие, деревообрабатывающие, а также городские очистные сооружения.

Технические характеристики

Полученный сорбент представляет собой сферические гранулы черного цвета с выраженными магнитными свойствами (магнитится к неодимовым и электромагнитам). Основу сорбента составляют сорбирующий материал (связующее и наполнитель) и магнетит (источник намагничивания). Наполнитель представлен углеродсодержащими отходами деревообрабатывающей промышленности, а связующее - избыточный активный ил городских очистных сооружений.

- Влагоемкость - до 3 г/г
- Нефтеемкость - до 6 г/г
- Влажность - до 2% масс.
- Зольность - в среднем 40-45% масс.
- Прочность на сжатие - до 1,5 кг/гранула
- Плавуемость - от 30 сут.

Отличительные черты и конкурентные преимущества по сравнению с существующими аналогами

1. Наличие магнетита, который позволяет управлять сорбентом.
2. Низкая себестоимость за счет использования вторичного сырья.
3. Производство сорбента из вторичного сырья решает проблему скопления избыточного активного ила и отходов деревообрабатывающего производства.
4. Отличается особой прочностью и однородным гранулометрическим составом.
5. Обладает высокой плавуемостью и нефтеемкостью.

Направление из Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации

Противодействие техногенным, биогенным, социокультурным угрозам, терроризму и идеологическому экстремизму, а также киберугрозам и иным источникам опасности для общества, экономики и государства.

Автор проекта:

Шурдова Анастасия Евгеньевна,
«Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева», г. Кемерово,
студентка 3 курса группы ХТ6-211, 20 лет
+8 923 633 27 73
nastya.shurdova@mail.ru

Руководитель проекта:

Ушакова Елена Сергеевна
«Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева», г. Кемерово,
кандидат технических наук, доцент
нафедры химической технологии твердого топлива

Цель проекта:

Разработка отладочной платы для обучения студентов программированию микроконтроллеров и встраиваемых систем для Интернета вещей

Научная новизна и актуальность проекта

Научная новизна проекта заключается в применении новых алгоритмов взаимодействия микроконтроллеров, заключающихся в разделении функций между двумя микроконтроллерами. Где центральный микроконтроллер позволяет загружать в программируемый микроконтроллер как пользовательский код, так и код из набора встроенных программ, реализовать интуитивный интерфейс взаимодействия с пользователем, производить измерение и анализ коммуникационных интерфейсов между программируемым микроконтроллером и датчиками, исполнительными устройствами Интернета вещей непосредственно на плате. Что обеспечивает возможность реализации полноценного лабораторного стенда по изучению технологий Интернета вещей на одной плате. Применение данной платы в образовательном процессе позволяет значительно снизить порог вхождения для изучения программирования микроконтроллеров и разработки встраиваемых систем для Интернета вещей.



Назначение и область применения

Плата рассчитана как для студентов младших курсов, так и для людей с более высокими навыками разработки. Для этого разработаны соответствующие курсы лабораторных работ. Плата может применяться в образовательных программах и курсах образовательных организаций высшего образования, профессиональных образовательных организаций, школ.

Финансирование/поддержка проекта

Грант «УМНИК», грант ПИШ.

Технические характеристики

На плате расположены следующие датчики: освещенности, температуры, атмосферного давления, микрофон; модули беспроводной передачи данных: Wi-Fi, RFID, инфракрасный передатчик; устройства вывода информации: дисплей, зуммер, динамик и другие блоки: переключатели, кнопки, потенциометр, вентилятор, энкодеры, разъем для карты памяти. Для размещения дополнительных узлов на плате расположена небольшая макетная плата с выводом всех необходимых интерфейсов.

Отличительные черты и конкурентные преимущества по сравнению с существующими аналогами

Плата имеет в своем составе как непосредственно узлы встраиваемых систем, так и измерительные блоки, которые позволяют наглядно увидеть протекаемые процессы в системе. Все необходимые модули для изучения встраиваемых систем уже расположены на плате. Это позволяет снизить риск вывода платы из строя при работе в образовательном процессе. Также разработанная платформа имеет встроенный пользовательский интерфейс, который значительно упрощает работу с отладочной платой.

Направление из Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации

Переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта.

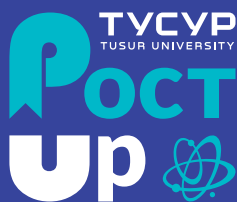
Авторы проекта:

Савенко Кирилл Валерьевич
ТУСУР, ассистент, 29 лет
+7 996 637 75 60
savenkokirill@mail.ru

Диноченко Кирилл Вадимович
ТУСУР, ассистент каф. ТОР
Мовчан Андрей Кириллович
ТУСУР, доцент каф. ТУ

Руководитель проекта:

Рогожников Евгений Васильевич
ТУСУР, кандидат технических наук, доцент,
заведующий кафедрой телекоммуникаций и
основ радиотехники (ТОР)



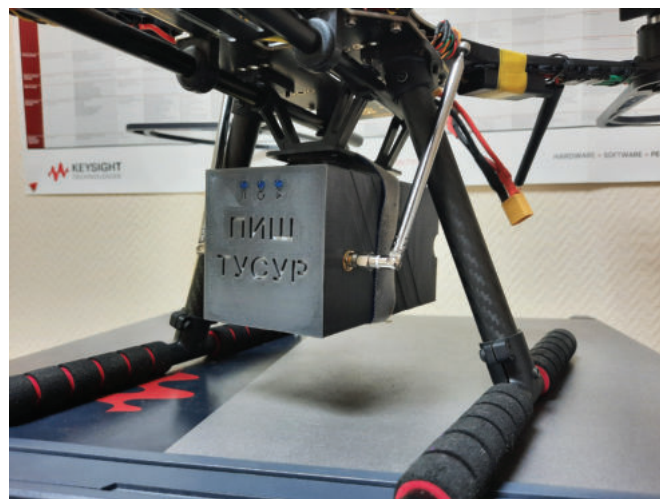
Проект:
**Программно-аппаратный комплекс
для поиска в лесном массиве
потерявшегося человека с устройством
мобильной связи**

Цель проекта:

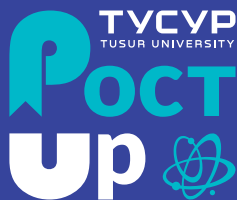
Разработка программно-аппаратного комплекса для поиска в лесном массиве потерявшегося человека с устройством мобильной связи.

Научная новизна и актуальность проекта

Новизна предлагаемых в проекте решений заключается в применении нового подхода к поиску потерявшихся людей в лесном массиве. Традиционно поиск производят пешими отрядами с применением специальной внедорожной техники, а также активно применяют беспилотные летательные аппараты, которые производят поиск путем видеонаблюдения, в том числе с применением технологий искусственного интеллекта. Предложенный метод является новым и позволит усилить используемые на текущий момент подходы и сократить время поиска. Новизна предлагаемого подхода подтверждается патентом на изобретение: Способ определения местоположения потерявшегося человека с мобильным устройством RU 2780071.







Проект:

Программно-аппаратный комплекс для поиска в лесном массиве потерявшегося человека с устройством мобильной связи

Назначение и область применения

По статистике, в России за год в лесах теряется около 30 тысяч человек, находятся не более 70 процентов. Поиск людей начинается лишь на вторые сутки и в среднем занимает 4 суток. У большинства потерявшихся с собой имеется телефон, но из-за отсутствия покрытия мобильной связи на большей части телефон становится бесполезным средством в поиске человека, но даже там, где связь есть, поиск с помощью классических средств, таких как прочесывание или при помощи сирен, может занимать много драгоценного времени и требует много ресурсов. Предлагаемая система позволяет детектировать наличие человека в лесу по сигналу устройства мобильной связи, как в дневное, так и в ночное время. Точность позиционирования может достигать нескольких метров, особенно в случае использования группы дронов. Данная система может найти успешное применение в экстренных службах, а также в поисковых отрядах.

Финансирование/поддержка проекта

«Приоритет-2030».

Технические характеристики

Описание: конечным результатом данного проекта является макет программно-аппаратного комплекса для поиска в лесном массиве потерявшегося человека с мобильным устройством. Программно-аппаратный комплекс включает беспилотный летательный аппарат (БПЛА), программно-определяемую радиосистему, портативную вычислительную платформу, источник питания, усилитель мощности, модуль связи с наземным пунктом управления для передачи информации об обнаружении потерявшегося человека.

Функции: обнаружение сигнала мобильного устройства в зоне отсутствия покрытия базовых станций. Оценка координат расположения мобильного устройства, передача координат, идентификатора пользователя, RSSI на наземный пульт управления.

Основные технические характеристики:

- Мощность передатчика - 1 Вт
- Несущая частота - 900/1800 МГц
- Дальность действия - до 200 м

Отличительные черты и конкурентные преимущества по сравнению с существующими аналогами

Традиционно поиск потерявшихся людей производят пешими отрядами с применением специальной внедорожной техники. Предложенный метод является новым и позволит усилить используемые на текущий момент подходы и сократить время поиска. Способ включает: введение перед запуском беспилотного летательного аппарата (БПЛА) по радиоканалу координат зоны поиска (в частности, пострадавшего или группы пострадавших), формирование траектории полета БПЛА в район поиска, определение границ поиска, осуществление поиска ОП с помощью телевизионной и инфракрасной (ИК) видеокамеры с выделением ОП посредством программного обеспечения на основе нейросети с последующим уточнением его оператором. При необходимости способ подразумевает ретрансляцию данных через сеть связи и бортовых ретрансляторов других БПЛА. В случае плохой видимости в условиях леса поиск людей данным способом проблематичен. Преимуществом нашего способа является то, что радиоволны диапазона 900, 1800 МГц проникают в лесной массив на расстояние до нескольких километров, что позволяет обнаруживать людей в условиях леса, в условиях тумана, а также в ночное время.

Направление из Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации

Связанность территории Российской Федерации за счет создания интеллектуальных транспортных и телекоммуникационных систем, а также занятия и удержания лидерских позиций в создании международных транспортно-логистических систем, освоении и использовании космического и воздушного пространства, Мирового океана, Арктики и Антарктики.



Авторы проекта:

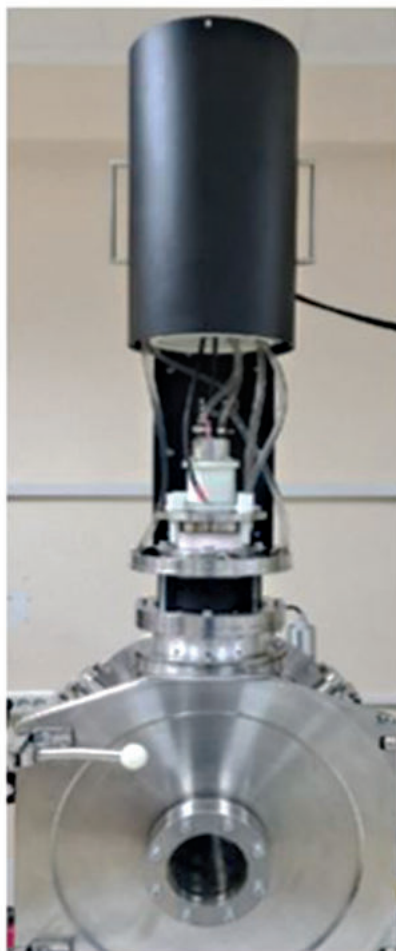
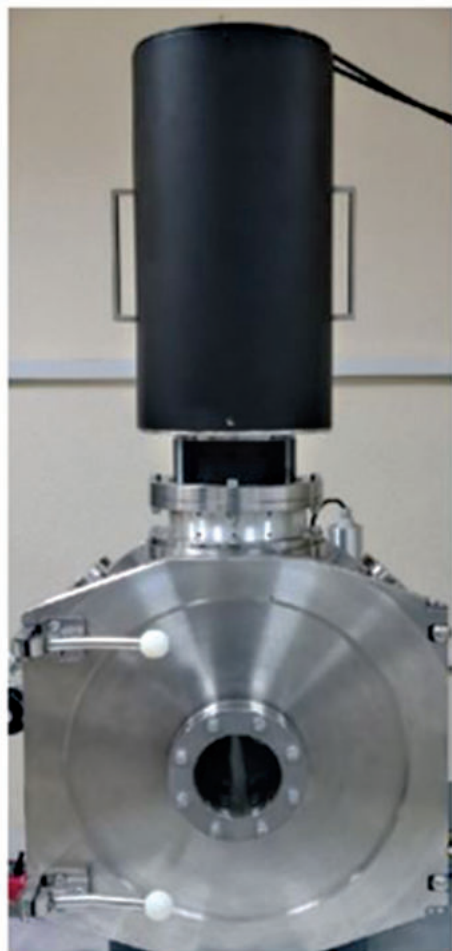
Коновальчиков Артём Владимирович
ТУСУР, ассистент каф. ТОР, 27 лет
+8 999 495 32 28
artem.konovalchikov@tusur.ru

Ломаков Евгений Витальевич

ТУСУР, техник 2 категории, 22 года
Калашникова Наталья Геннадьевна
ТУСУР, техник 2 категории, 23 года

Руководитель проекта:

Рогожников Евгений Васильевич
ТУСУР, кандидат технических наук, доцент,
заведующий кафедрой телекоммуникаций и
основ радиотехники (ТОР)



Цель проекта:

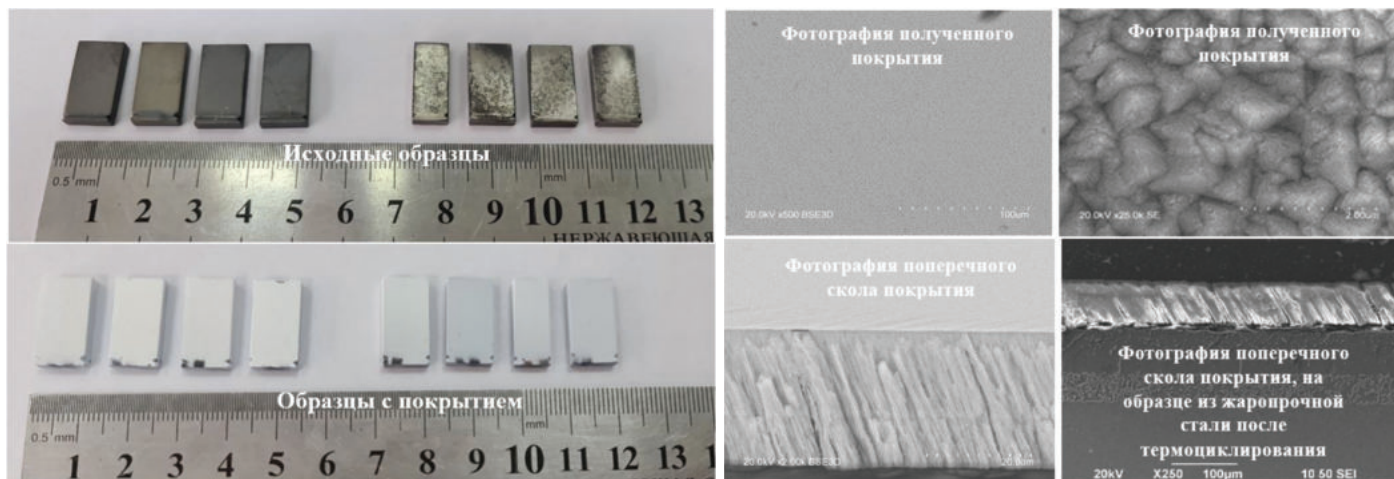
На основе авторской разработки коллектива форвакуумных плазменных источников электронов изучить процессы синтеза жаропрочных покрытий. Отработать технологию получения таких покрытий на основе циркониевой керамики и апробировать ее на реальных изделиях.

Научная новизна и актуальность проекта

Актуальность проекта обусловлена необходимостью поиска новых методов и подходов к созданию новых материалов, обеспечивающих повышение работоспособности деталей машин и механизмов, функционирующих в агрессивных средах при больших тепловых нагрузках. Разработанные коллективом авторов проекта форвакуумные плазменные источники электронов генерируют электронные пучки в ранее недоступной области повышенных давлений форвакуумного диапазона, обеспечивают возможность непосредственной, эффективной электронно-лучевой обработки диэлектрических материалов, в том числе синтеза покрытий в результате испарения твердотельной электрически непроводящей керамической мишени. Проведенные исследования показали возможность электронно-лучевого синтеза «толстых» (уровня 100 мкм), функциональных керамических покрытий на основе оксида циркония (ZrO_2), обладающего отличными термобарьерными характеристиками, с рекордной, по сравнению с аналогами, скоростью нанесения.

Назначение и область применения

Покрытия, полученные электронно-лучевым методом в форвакуумной области давлений, обладают совокупностью параметров, которые делают эти покрытия привлекательными для внедрения их в технологии нанесения упрочняющих и теплозащитных покрытий на поверхности лопаток газотурбинных двигателей, деталей машин и инструмента, а также ряда других изделий.



Финансирование/поддержка проекта

Проект поддержан грантом Минобрнауки в рамках программы «Приоритет-2030» – подпроект № 31а, «Пилотная технологическая установка электронно-лучевого синтеза керамических и борсодержащих покрытий для упрочнения деталей машин и инструмента». Исследования, проводимые в рамках проекта по синтезу покрытий, поддерживаны грантом Российского научного фонда (РНФ) – № 21-79-10035, «Электронно-лучевой синтез многослойных покрытий на основе керамики и металла форвакуумным плазменным источником электронов».



Технические характеристики

Параметры форвакуумного плазменного источника электронов:

- Максимальная мощность пучка: до 10 кВт
 - Плотность мощности на мишени: до 50 кВт/см²
 - Рабочее давление: 1-100 Па
- Рабочие газы: аргон, гелий, азот, кислород, риптон, неон
- Скорость нанесения покрытий на основе твердотельных диэлектриков (керамик): до 5 мкм/мин

Параметры синтезируемых покрытий:

- Толщина покрытия: до 200 мкм
- Шероховатость покрытия: 1-0,1 мкм
- Площадь нанесения покрытий: 20 см²
- Микротвердость покрытий на основе ZrO₂: до 15 ГПа
- Структура покрытий: игольчатая, тетрагональная фаза, обеспечивающая эффективную теплозащиту подложки

Отличительные черты и конкурентные преимущества по сравнению с существующими аналогами

В настоящее время существуют эффективные методы нанесения термобарьерных покрытий, наиболее широко используются два метода: плазменное напыление (APS) и электронно-лучевое нанесение покрытий (EB-PVD). К недостаткам методов следует отнести отсутствие столбчатой структуры на границе «металл-керамика», наличие дефектов на поверхности покрытия, что приводит к большому снижению срока службы покрытий, дороговизна, громоздкость и эффективность технологических установок, для испарения тугоплавкой керамики приходится обеспечивать большие мощности электронного пучка порядка 500 кВт. Представленные в проекте форвакуумные источники электронов наносят покрытия со скоростью, сравнимой со скоростью больших промышленных установок (5 мкм/мин), при этом полученные покрытия отвечают параметрам, необходимым для обеспечения защиты изделий от теплового воздействия внешней среды.

Направление из Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации

Переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта.

Авторы проекта:

Андронов Артем Андреевич
ТУСУР, м.н.с., инженер,
ассистент каф. физики., 25 лет
+8 983 345 39 69
artem.andronov.98@bk.ru

Долгова Анна Викторовна

ТУСУР, м.н.с. лаборатории пучково-плазменной
модификации диэлектриков, 23 года

Руководитель проекта:

Юшков Юрий Георгиевич
ТУСУР, д.т.н., профессор,
заведующий лабораторией

Проект:

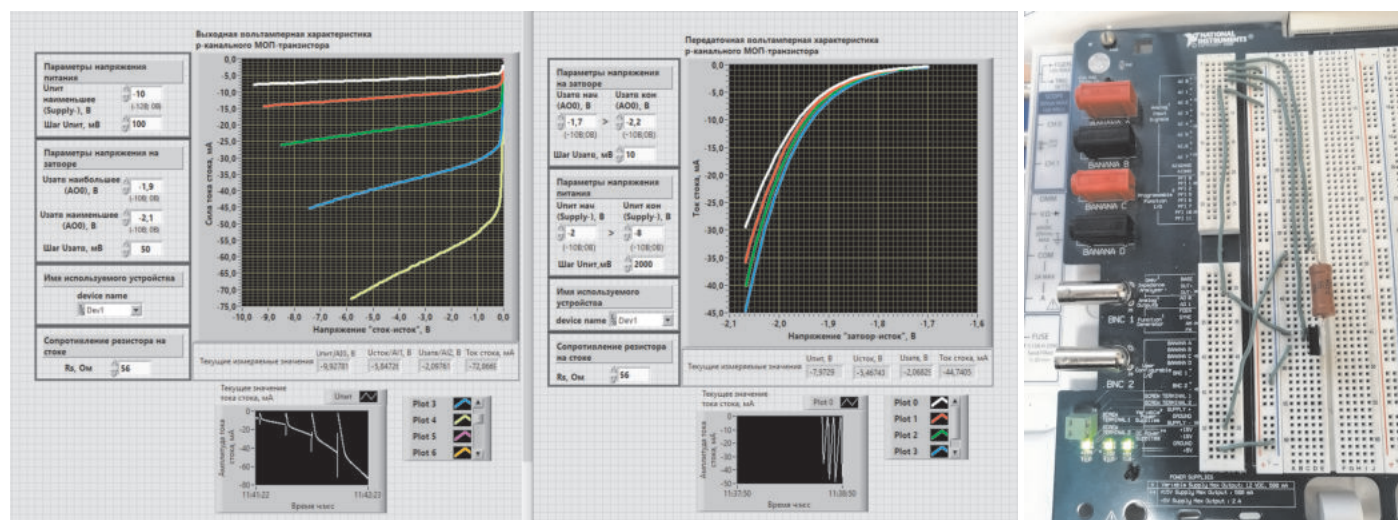
Программно-аппаратный комплекс LabVIEW-NI ELVIS II+ для измерения выходных и передаточных характеристик р-канальных МОП-транзисторов

Цель проекта:

Разработка комплекса для измерения вольтамперных характеристик МОП-транзисторов на базе лабораторно-технической станции NI ELVIS II+ и среды программирования LabVIEW 2012.

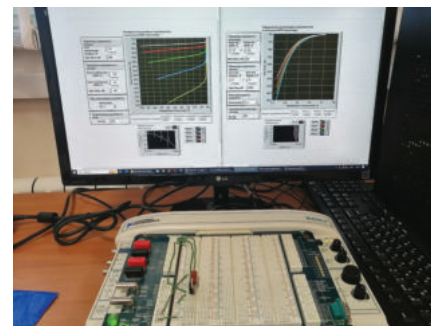
Научная новизна и актуальность проекта

Полевые транзисторы широко используются в современной радиоэлектронной аппаратуре, но в настоящий момент ощущается недостаток учебного оборудования, способного удовлетворить растущую потребность в измерении и изучении характеристик таких транзисторов. Например, в комплект приборов NI ELVIS II+ входит анализатор выходных вольтамперных характеристик биполярных транзисторов, но нет аналогичного прибора для измерения характеристик полевых транзисторов. Новизна проекта заключается в том, что система LabVIEW позволяет организовать удаленный доступ к программно-аппаратному комплексу.



Назначение и область применения

Программно-аппаратный комплекс предназначен для использования в рамках образовательных программ на лабораторных и практических работах, предполагаемых измерение ВАХ р-канальных МОП-транзисторов.

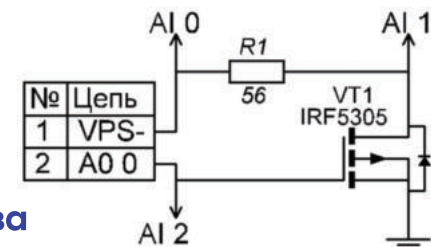


Финансирование/поддержка проекта

Нет.

Технические характеристики

- Максимальное напряжение сток-исток, В: -12
- Максимальное напряжение затвор-исток, В: -10
- Максимальный ток стока, мА: 200



Отличительные черты и конкурентные преимущества по сравнению с существующими аналогами

Отличительными чертами данного комплекса являются возможность удаленного доступа и использование системы программирования LabVIEW.

Направление из Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации

Переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта.

Авторы проекта:

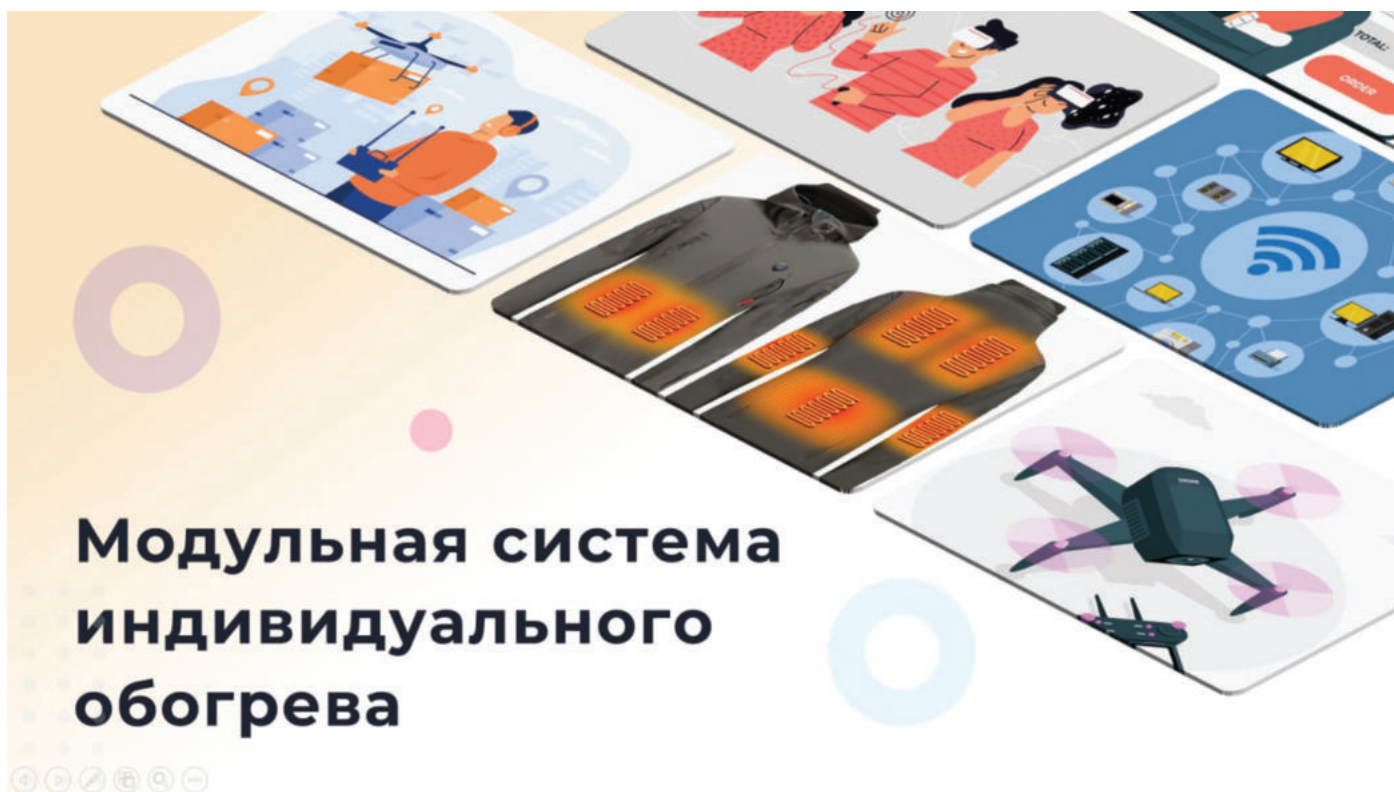
Седов Никита Сергеевич
НИ ТГУ, студент, 22 года
+7 923 434 47 86
nikita.sedov2016@gmail.com
Черкашин Михаил Анатольевич
НИ ТГУ, студент, 22 года
Духанов Александр Сергеевич
НИ ТГУ, студент, 22 года

Руководитель проекта:

Жунов Андрей Александрович
НИ ТГУ, кандидат физ.-мат. наук, доцент

Цель проекта:

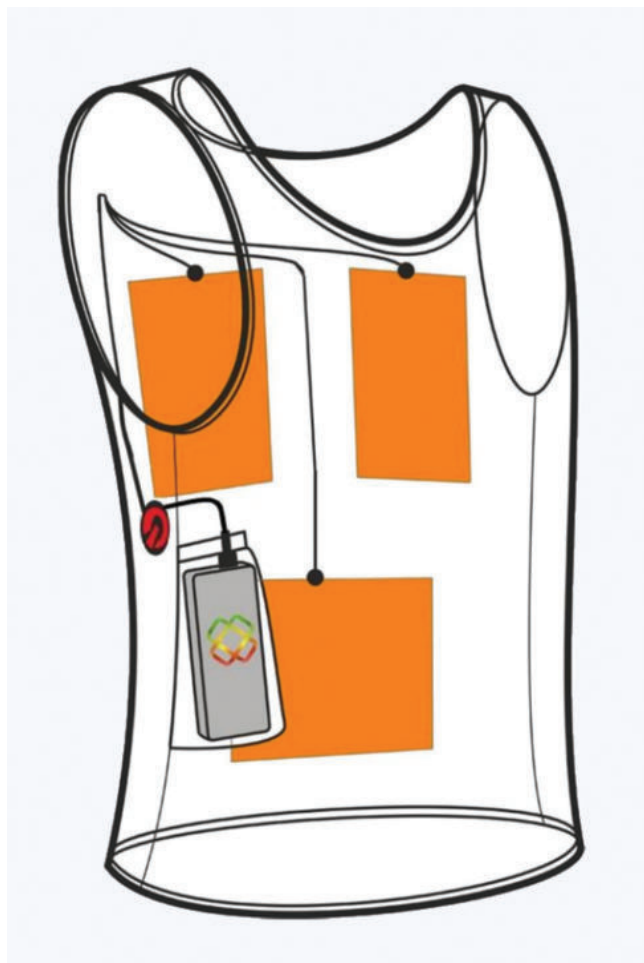
Разработка модульной системы для дополнительного обогрева за счет внедрения системы в верхнюю одежду.





Научная новизна и актуальность проекта

Разрабатываемая система актуальна на сегодняшний день. Многие виды деятельности связаны с длительным пребыванием в условиях низких температур. Появляется угроза получить переохлаждение, что скажется на общем состоянии здоровья. Попытка использования электроэнергии для мобильного обогрева тела человека привела к созданию ряда систем терморегуляции, но существующие решения имеют ряд недостатков, такие как: расход электроэнергии, отсутствие модульности и переносимости системы, отсутствие доступности использования. Создаваемый продукт направлен на устранение этих недостатков и улучшение качества обогрева.



Назначение и область применения

Разрабатываемая система применима в любой области, где человек вынужден долгое время находиться в условиях низких температур.

Финансирование/поддержка проекта

На данный момент проект участвует в студенческом стартапе от ФСИ.

Технические характеристики

- Мощность нагревательного элемента 5-10 Ватт
- Питание устройства - 12 Вольт
- Тип беспроводной связи - Wi-Fi
- Диапазон температурного режима - от 30-60° С
- Диапазон рабочей температуры - -55 до 65° С

Отличительные черты и конкурентные преимущества по сравнению с существующими аналогами

Параметры существующих на рынке аналогов, таких как ReadLaika, Xiaomi и других китайских производителей:

- 1) отсутствие масштабируемости системы;
- 2) управление только за счет физических регуляторов;
- 3) предустановленные режимы нагрева в диапазоне от 30 до 60 градусов; без возможности точной настройки нагрева;
- 4) стоимость варьируется от 3 до 14 тысяч рублей.

Разрабатываемый продукт обладает следующими параметрами:

- 1) модульность «возможность изменять количество нагревательных модулей в системе, что позволяет масштабировать систему»;
- 2) возможность управлять системой модулей через смартфон;
- 3) гибкая настройка температурного режима нагрева (от 30 до 60 градусов);
- 4) предположительная стоимость продукта составляет 1500 рублей за единицу товара.

Направление из Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации

Переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта.

Авторы проекта:

Дозмолин Андрей Андреевич
ТУСУР, бакалавриат, 24 года
+8 950 593 8093
andrey.dozmolin@mail.ru

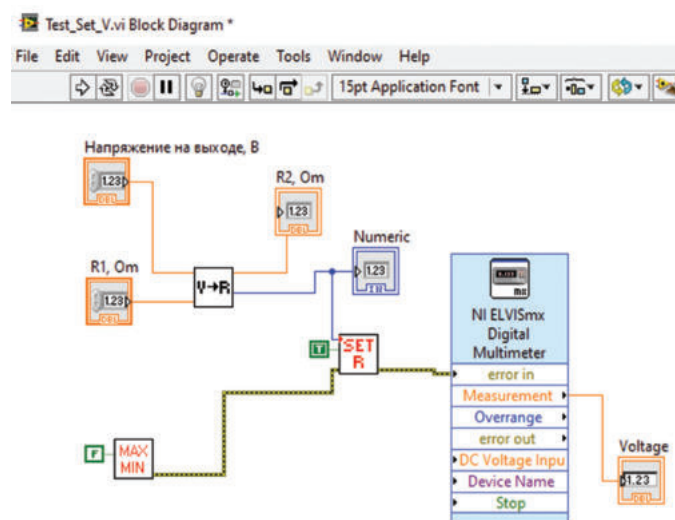
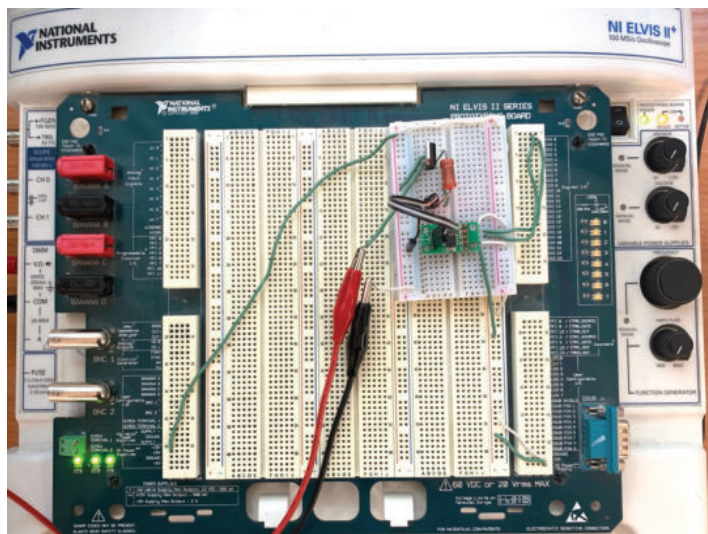
Долгирев Виктор Олегович
ТУСУР, бакалавриат, магистратура, аспирантура
Бондаренко Алексей Сергеевич
ТУСУР, бакалавриат, магистратура

Цель проекта:

Разработка программно-аппаратного комплекса NI ELVIS II+ - LabVIEW для управления источником напряжения на ИС LM317.

Научная новизна и актуальность проекта

Предлагаемый проект может быть использован в учебном процессе и при проведении научных исследований и позволяет работать с источником напряжения в онлайн-режиме, что является актуальным в настоящее время. Широко используемые в настоящее время бюджетные источники напряжения допускают только возможность ручной регулировки выходного напряжения. Программная перестройка выходного напряжения источника позволяет организовать более гибкую работу с прибором.



Назначение и область применения

Образование, автоматизация измерений.

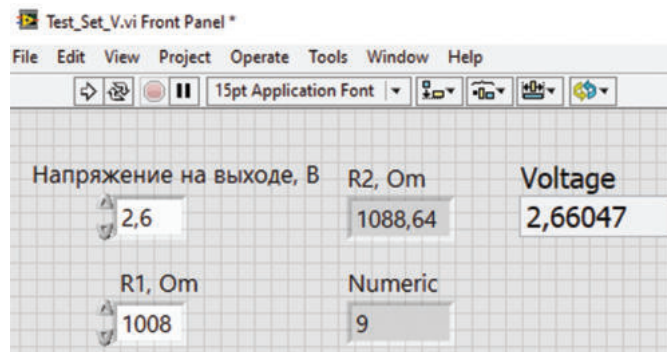
Финансирование/поддержка проекта

Нет.

Технические характеристики

Технические характеристики определяются используемой ИС LM317:

- Максимальное входное напряжение - 40 В
- Полярность - положительная
- Выходное напряжение - 1,2-37 В
- Максимальный ток нагрузки - 1,5 А



Отличительные черты и конкурентные преимущества по сравнению с существующими аналогами

Возможность удаленного доступа. Программное регулирование выходного напряжения. Для программной регулировки выходного напряжения используется цифровой потенциометр Х9С103, позволяющий изменять сопротивление от 100 Ом до 10 кОм. Количество шагов изменения сопротивления - 100. Использование системы программирования LabVIEW.

Направление из Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации

Переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта.

Авторы проекта:

Духанов Александр Сергеевич
НИ ТГУ, студент курса 16.08.2001, 22 года
+7 996 951 48 65
sanya.dukhanov@mail.ru
Седов Никита Сергеевич
НИ ТГУ, студент 5 курса, 22 года
Черкашин Михаил Анатольевич
НИ ТГУ, студент 5 курса, 22 года

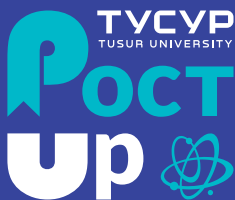
Минин Илья Николаевич
НИ ТГУ, студент 5 курса, 22 года
Руководитель проекта:
Жуков Андрей Александрович
НИ ТГУ, кандидат физ.-мат. наук, доцент

Цель проекта:

Создание системы автономного мониторинга почвенно-климатических параметров окружающей среды для применения в сельском хозяйстве.







Проект: **Система автономного мониторинга микроклиматических параметров окружающей среды**

Научная новизна и актуальность проекта

Система мониторинга почвенно-климатических параметров является автономной и непрерывной за счет установленных аккумуляторных батарей и солнечной панели. Также не требуется физического воздействия с устройствами за счет приемопередатчика LoRa. Для снятия показаний достаточно зайти на специально разработанный сайт или чат-бот Телеграмм и посмотреть или скачать данные.

Назначение и область применения

Система разрабатывалась для применения в сельском хозяйстве. Благодаря данным устройствам можно увидеть тенденцию микроклиматических параметров, благодаря чему вычислить лучшее время для посева и сбора урожая.

Финансирование/поддержка проекта

Работа выполнена в рамках проекта «Разработка информационной системы непрерывного мониторинга процессов осадения и эмиссии углерода и оценки сельскохозяйственного потенциала почв Сибири» в рамках программы развития Томского государственного университета («Приоритет-2030»).

Технические характеристики

При проектировании системы сбора параметров микроклимата использовался шаблон сети LPWAN, в которой присутствуют конечные устройства, станция LPWAN, сервер и приложение. Система состоит из зондов, базовой станции, сервера и веб-интерфейса.

В базовую комплектацию агрозонда входят: датчики атмосферного давления BMP280, датчик влажности и температуры воздуха HTU21, датчик температуры почвы DS18B20. Также дополнительно можно установить датчики концентрации углекислого газа в воздухе и pH воды. С помощью трансивера SX1276 с поддержкой протокола LoRa (Long Range) осуществляется передача данных на расстояние до 3-5 км в зависимости от установленной антенны. Автономность зонда достигается за счет применения поликристаллической солнечной панели с пиковой мощностью 3.75 ВтЧ в сочетании с двумя аккумуляторами общей емкостью 6 Ач.

Отличительные черты и конкурентные преимущества по сравнению с существующими аналогами

Наша система отличается от конкурентов дешевизной, отличительной чертой также является модульность устройства, на зонд могут устанавливаться конкретные датчики под те или иные потребности заказчика.

Одной из важнейших отличительных черт является дешевизна, когда зарубежные аналоги обходятся предприятиям более чем в 200 тыс. руб., данная разработка будет стоить всего 50 тыс. руб. Также одной из особенностей можно назвать простоту установки, агрозонд можно легко как смонтировать, так и демонтировать, а также модульность устройства, для конкретных нужд заказчика в комплектацию зонда устанавливаются необходимые датчики. Для простоты использования системы был создан понятный обычному человеку сайт, в котором отображаются описание конкретного зонда, текущие параметры, графическое отображение показателей, осуществлена возможность скачать данные в формате excel.

Направление из Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации

Переход к высокопродуктивному и экологически чистому агро- и аквахозяйству, разработка и внедрение систем рационального применения средств химической и биологической защиты сельскохозяйственных растений и животных, хранение и эффективная переработка сельскохозяйственной продукции, создание безопасных и качественных, в том числе функциональных, продуктов питания.

Авторы проекта:

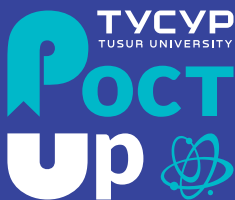
Минин Илья Николаевич
НИ ТГУ, студент, 22 года
+7 961 730 92 70
ilya.kirit@gmail.com

Хопидо Алина Александровна
НИ ТГУ, студент, 18 лет
Машков Сергей Сергеевич
НИ ТГУ, студент, 22 года

Капитанов Роман Дмитриевич
НИ ТГУ, студент, 22 года
Духанов Александр Сергеевич
НИ ТГУ, студент, 22 года

Руководитель проекта:

Бадьин Александр Владимирович
НИ ТГУ, кандидат физ.-мат. наук,
доцент кафедры радиоэлектроники



Проект:

Виртуальная лабораторная установка с интерферометром Маха - Цендера для исследования квантовых явлений

Цель проекта:

Обеспечение лабораторного практикума по дисциплинам, предназначенным для подготовки бакалавров, магистров и специалистов в области квантовых технологий – нового направления науки и техники.

Научная новизна и актуальность проекта

В настоящее время квантовые технологии играют все более важную роль во многих стратегических отраслях цифровой экономики. Данная область отнесена к приоритетным направлениям научно-технического развития России, поэтому большое значение имеет внедрение в образовательный процесс вузов дисциплин, позволяющих студентам получить соответствующие знания, умения и навыки. К сожалению, для создания физической лаборатории по изучению квантовых технологий необходимо оборудование, пока не доступное большинству вузов в силу его высокой стоимости. Альтернативным решением является применение виртуального лабораторного практикума – специализированного программного комплекса, реализующего имитационные модели изучаемых явлений и процессов. В проекте представлена виртуальная лабораторная установка на основе разработанных математических моделей, описывающих процессы распространения квантов света – фотонов в интерферометре Маха - Цендера и их взаимодействия с различными оптическими компонентами, и методические указания к проведению 6 лабораторных работ.

Назначение и область применения

Представляемая виртуальная лабораторная установка предназначена для обеспечения лабораторного практикума по дисциплинам, посвященным квантовым явлениям и квантовым технологиям. Установка может быть использована в учебном процессе вузов, осуществляющих подготовку бакалавров, магистров и специалистов в области квантовых технологий и в смежных областях науки и техники.

Финансирование/поддержка проекта

Инициативный проект.

Виртуальная квантовая лаборатория

Поларизатор

Угол наклона поларизатора 137

$$\begin{pmatrix} 0.5 \\ *e^{-0in} \\ 0.5 \\ *e^{-0in} \\ 0.5 \\ *e^{-0,51in} \\ 0.5 \\ *e^{-0,51in} \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0.465 & 0.499 & 0 & 0 \\ *e^{-0in} & *e^{-1in} & *e^{-0in} & *e^{-0in} \\ 0.499 & 0.535 & 0 & 0 \\ *e^{-1in} & *e^{-0in} & *e^{-0in} & *e^{-0in} \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ *e^{-0in} & *e^{-0in} & *e^{-0in} & *e^{-0in} \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ *e^{-0in} & *e^{-0in} & *e^{-0in} & *e^{-0in} \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0.017 \\ *e^{-1in} \\ 0.018 \\ *e^{-0in} \\ 0.5 \\ *e^{-0,51in} \\ 0.5 \\ *e^{-0,51in} \end{pmatrix}$$

Количество срабатываний по X: 0
 Количество срабатываний по Y: 0
 Количество поглощенных фотонов: 0

Запуск Фотона
 Запуск 100 Фотонов

Виртуальная квантовая лаборатория

Нездействован

$$\begin{pmatrix} 0.353 \\ *e^{-0,501in} \\ 0.354 \\ *e^{-0,479in} \\ 0.354 \\ *e^{-0,521in} \\ 0.353 \\ *e^{-0,499in} \end{pmatrix}$$

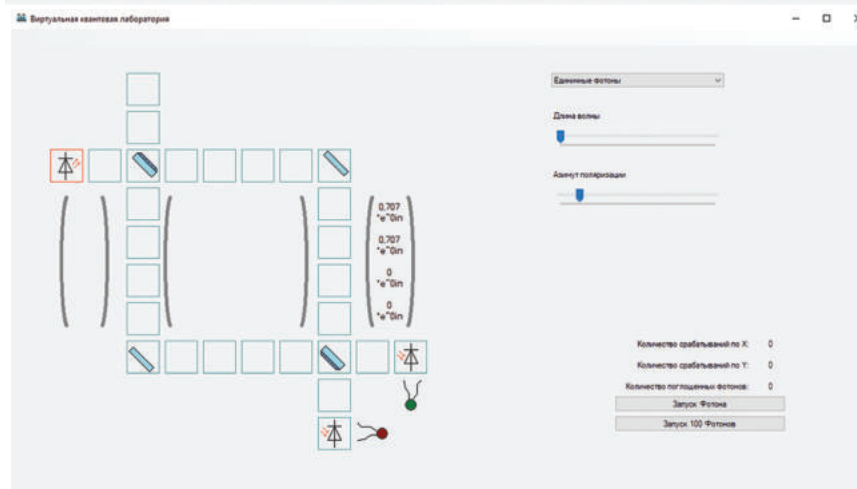
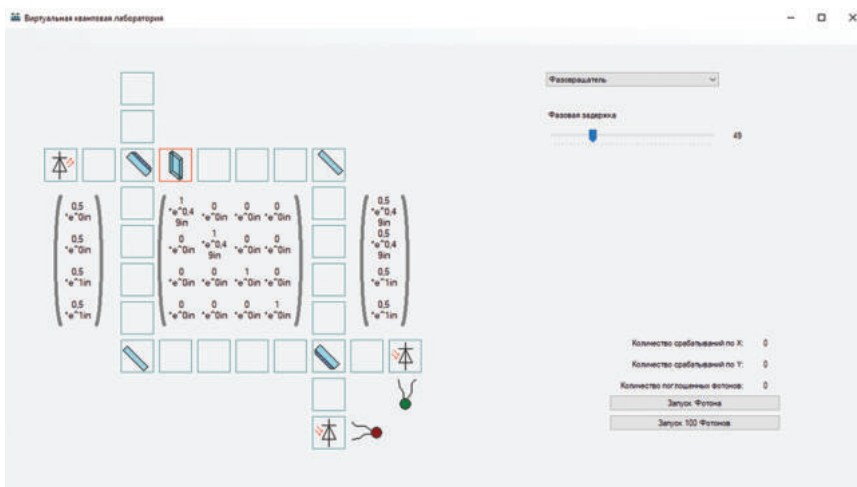
$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ *e^{-0in} & *e^{-0in} & *e^{-0in} & *e^{-0in} \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ *e^{-0in} & *e^{-0in} & *e^{-0in} & *e^{-0in} \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ *e^{-0in} & *e^{-0in} & *e^{-0in} & *e^{-0in} \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ *e^{-0in} & *e^{-0in} & *e^{-0in} & *e^{-0in} \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0.353 \\ *e^{-0,501in} \\ 0.354 \\ *e^{-0,479in} \\ 0.354 \\ *e^{-0,521in} \\ 0.353 \\ *e^{-0,499in} \end{pmatrix}$$

Количество срабатываний по X: 177
 Количество срабатываний по Y: 191
 Количество поглощенных фотонов: 332

Запуск Фотона
 Запуск 100 Фотонов

Проект:
**Виртуальная лабораторная установка
 с интерферометром Маха - Цендера
 для исследования квантовых явлений**



Технические характеристики

Основным компонентом установки является имитационная модель интерферометра Маха - Цендера, состоящего из двух непрозрачных зеркал и двух полупрозрачных зеркал или поляризационных делителей. Установка содержит источник излучения (ИИ) и два идентичных фотоприемника (ФП). Предусмотрено три вида ИИ и ФП – для генерации и приема одиночных фотонов, классических частиц (фотонов, лишенных квантовых свойств) и непрерывных электромагнитных волн (ЭМВ) оптического диапазона. Для проведения различных исследований конструкцию интерферометра можно модифицировать, устанавливая в его плечи дополнительные оптические компоненты – фильтры, фазовращатели, поляризаторы и вращатели поляризации. Параметры каждого компонента можно изменять, формируя практически неограниченное число вариантов каждого исследования.

Отличительные черты и конкурентные преимущества по сравнению с существующими аналогами

Наиболее близким аналогом и конкурентом представляемого проекта можно считать виртуальную лабораторную установку с интерферометром Маха-Цендера, разработанную Университетом св. Андрея в рамках проекта QuVis. В отличие от аналога представляемая установка позволяет исследовать не одну, а две разных конструкции интерферометра, содержит оптические компоненты для управления поляризацией излучения – поляризационные делители и вращатели поляризации, отсутствующие у аналога, предоставляет более широкие по сравнению с аналогом возможности по настройке параметров оптических компонентов и отображению результатов расчетов. Кроме того, представляемая установка является полностью отечественным программным обеспечением.

Направление из Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации

Переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта.

Авторы проекта:

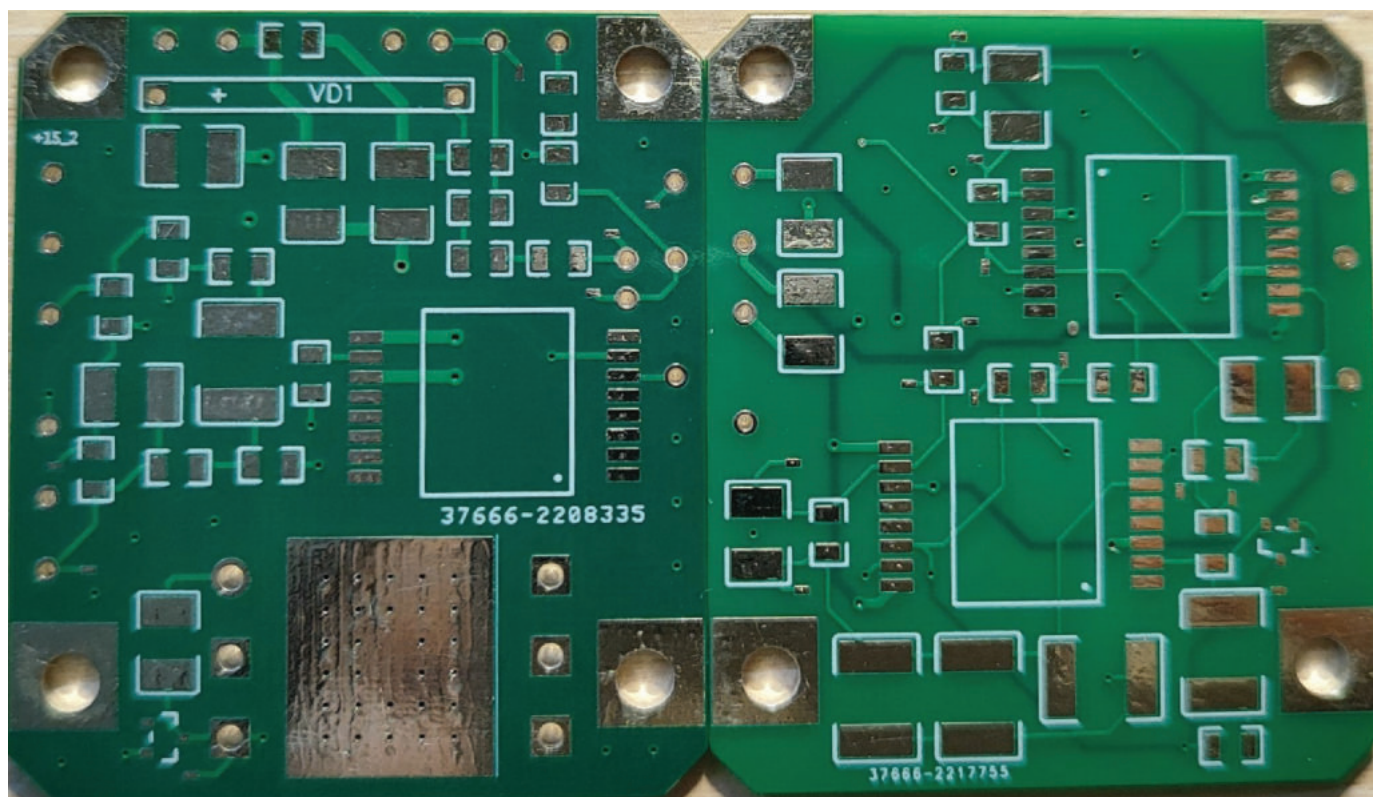
Бразовский Глеб Русланович
СПБГУТ им. проф. М.А. Бонч-Бруевича
студент, 22 года
+7 981 804 77 26
gl-hl@inbox.ru

Руководитель проекта:

Былина Мария Сергеевна
СПБГУТ им. проф. М.А. Бонч-Бруевича
кандидат технических наук, доцент,
заведующая кафедрой фотоники и линий связи

Цель проекта:

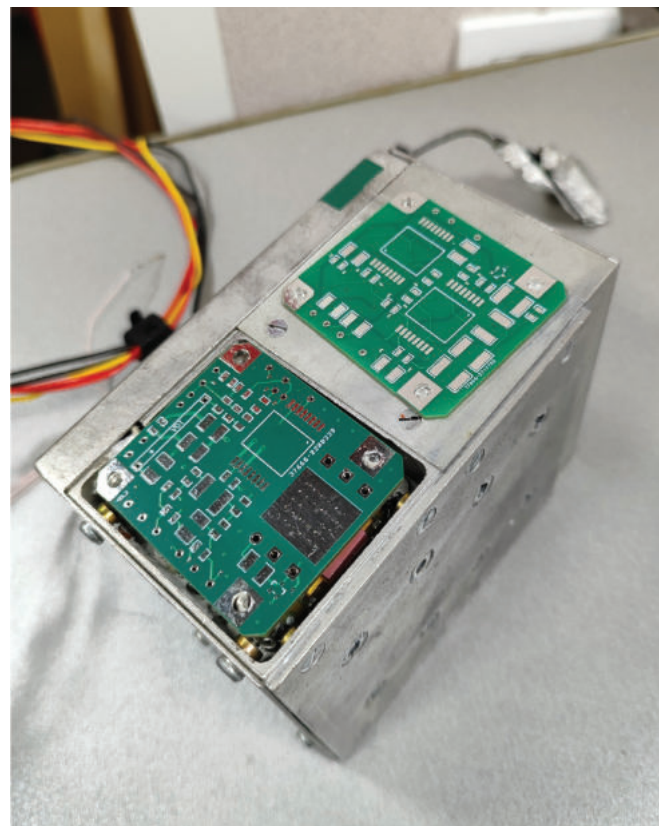
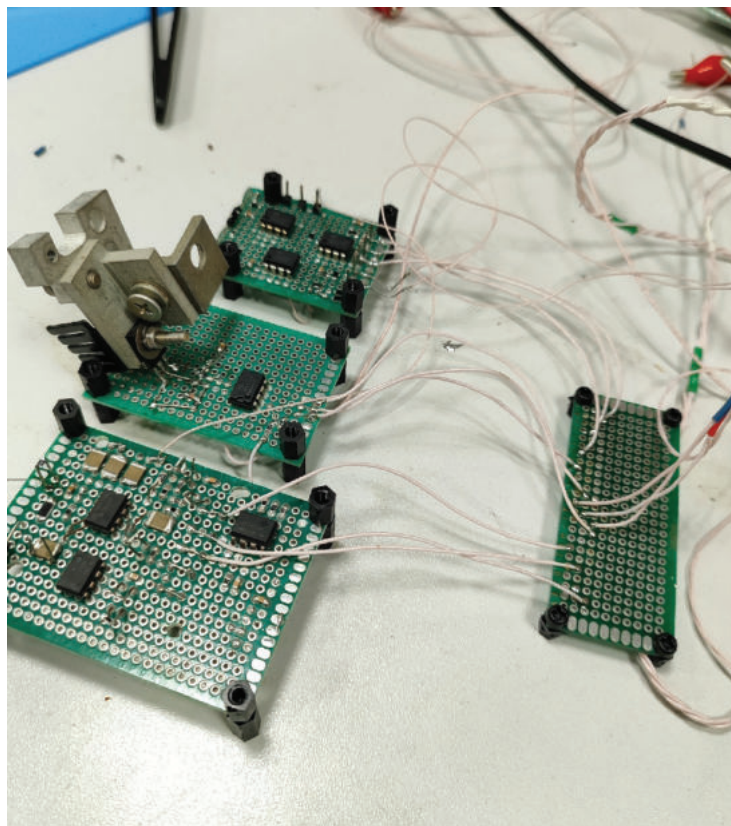
Разработать компактную, устойчивую к радиационному воздействию систему стабилизации температуры с точностью 0,5К.



Научная новизна и актуальность проекта

Данная система терморегуляции разрабатывается на основе отечественной элементной базы, устойчивой к радиационному воздействию в условиях космического излучения. Необходимо соблюсти ряд требований: определенные массогабаритные характеристики, низкое энергопотребление, возможность перестройки под другой режим термостабилизации (управление по перестройке в диапазоне температур 10 К). Система термостабилизации многофункциональна в области применения: спутники, подвижные аппараты.

Разработана новая схема терморегулятора с использованием ПИД-регулятора и инструментального усилителя для, например, квантового дискриминатора. Проведено моделирование работы новой схемы в среде LTspice, которое показало преимущество и эффективность ее использования по сравнению с предыдущей схемой терморегулятора. Проанализированы переходные процессы в схеме терморегулятора. На платформе EasyEDA создана новая схема и изготовлены печатные платы.



Назначение и область применения

Различные подвижные системы, включая космические объекты.

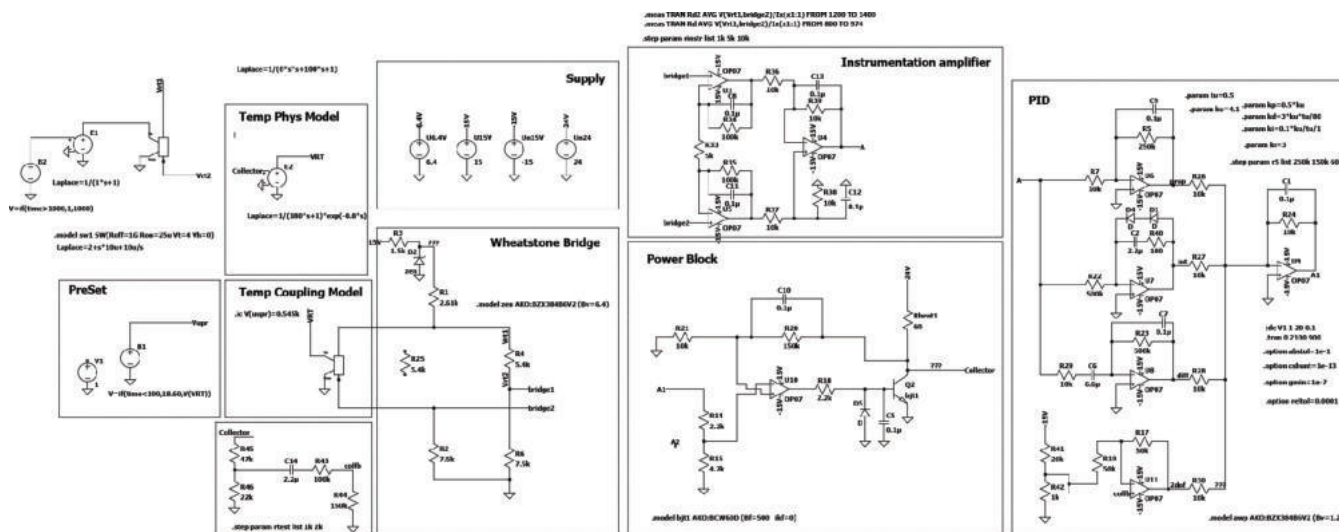
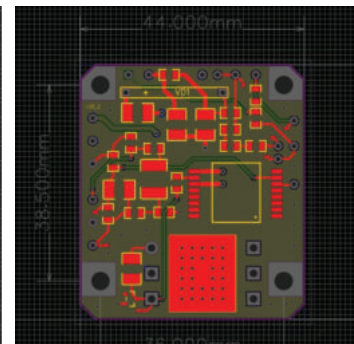
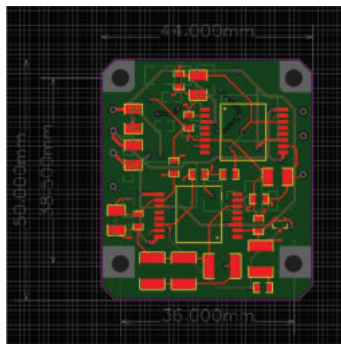
Финансирование /поддержка проекта

За счет личных средств.

Технические характеристики

Напряжение питания - 6,4 В

Плата размером 50 × 44 мм



Отличительные черты и конкурентные преимущества по сравнению с существующими аналогами

Несколько диапазонов измерения температуры, большая стабильность, устойчивость к радиационному воздействию.

Анализ результатов моделирования схемы терморегулятора показал, что новая схема реализации работает корректно, внедрение ПИД-регулятора и инструментального усилителя улучшает работу терморегулятора по сравнению со старой схемой. ПИД-регулятор позволил сократить время переходных процессов в схеме. Интегральная составляющая в ПИД-регуляторе позволила обеспечить изоляцию моста, устранила статическую ошибку, которая присуща старой схеме. Новая схема терморегулятора не зависит от параметров транзистора из-за обратной связи с операционным усилителем в составе усилителя мощности.

Выполненное моделирование показало эффективность использования новой схемы терморегулятора. Для проведения лабораторных испытаний разработаны на платформе EasyEDA и изготовлены печатные платы. В дальнейшем будут проведены экспериментальные исследования, проверка работоспособности схемы в составе стандарта частоты.

Направление из Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации

Переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта.

Автор проекта:

Исупова Екатерина Васильевна
Санкт-Петербургский политехнический
университет Петра Великого
студентка, 22 года
+7 961 910 19 07
isupova.e24@mail.ru

Руководитель проекта:

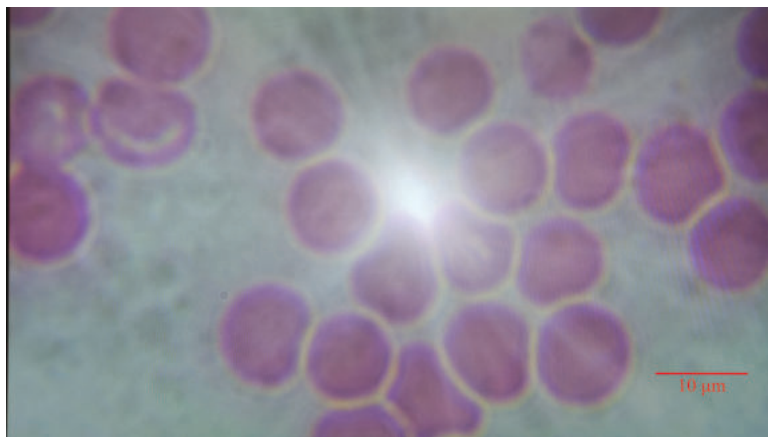
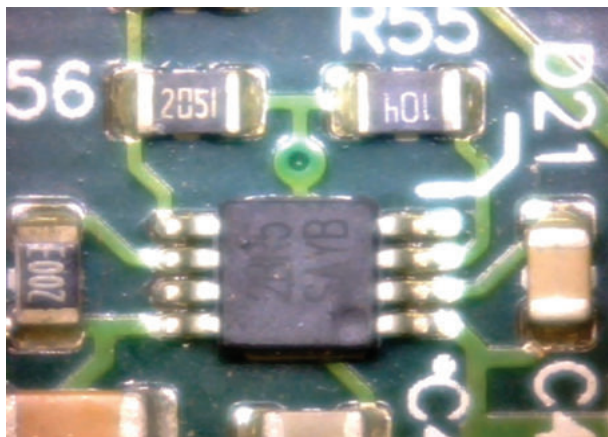
Давыдов Вадим Владимирович
Санкт-Петербургский политехнический
университет Петра Великого
доктор физико-математических наук,
профессор

Цель проекта:

Разработка конструкции мобильного малогабаритного цифрового оптического микроскопа с разрешением 1 мкм в отраженном и 100 нм в проходящем свете.

Научная новизна и актуальность проекта

Еще с давних времен люди пытались увидеть то, что сложно, а порой и невозможно рассмотреть невооруженным глазом. Это стремление привело к созданию линз, а затем и более сложной оптической системы – микроскопа. Дальнейшее развитие оборудования способствовало созданию цифрового микроскопа, что помогло автоматизировать процесс управления устройством, а также проводить более глубокие исследования и анализ с помощью компьютера. Помимо своих значительных преимуществ, современные микроскопы имеют ряд недостатков. Как правило, они габаритны и обладают большим весом, что делает их мобильность крайне низкой. Кроме того, стоимость многих микроскопов достаточно высока, из-за чего они становятся недоступными для большого числа исследователей. Таким образом, создание простой модели микроскопа, которая учитывает вышеперечисленные недостатки, является актуальной проблемой.





Назначение и область применения

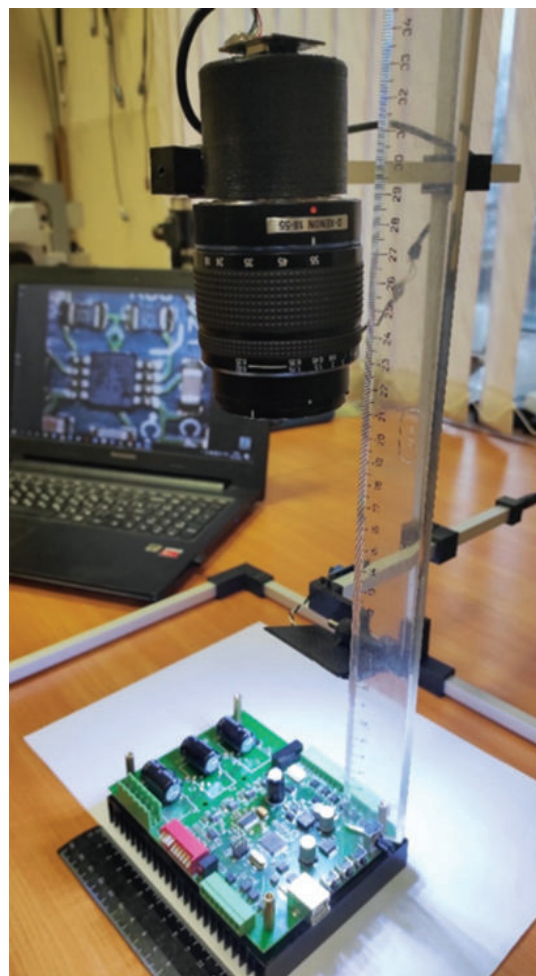
Для решения различных задач в области электроники, биологии, медицины, экологии, фотоники, химии, машиностроения (контроля поверхности материала, заточки резцов, контроль малых сварных соединений), ювелирное дело и т.д.

Финансирование/поддержка проекта

Нет.

Технические характеристики

- Микроскоп состоит из оптической части, которая представляет собой объектив, переходной цилиндр (спроектированный и напечатанный на 3D-принтере) и матрицу. Микроскоп размещается на штативе, который позволяет изменять расстояние между оптической частью и исследуемым объектом.
- Освещение объекта осуществляется с использованием разработанной светодиодной матрицы (работает от аккумулятора или блока питания ноутбука).
- Подключение и питание микроскопа осуществляется по интерфейсу USB (FHD) или HDMI (4K).
- Диапазон изменения расстояния между объектом и оптической частью микроскопа зависит от используемого объектива. Для микро- и нанообъектов от 0 до 10 мм, для исследования электронных плат, ювелирных изделий и т.д. - от 100 мм до 350 мм.
- Максимальная кратность - 1250 крат.
Максимальная разрешающая способность порядка 100 нм.
- Вес (без ноутбука) порядка 2 кг с полным комплектом объективов.



Отличительные черты и конкурентные преимущества по сравнению с существующими аналогами

1. Конструкция микроскопа полностью разборная (за 1-2 минуты). Это упрощает транспортировку, а также после сборки не требуется предварительная калибровка оптических систем.
2. Микроскоп имеет возможность работы с объективами различной кратности и позволяет изменять фокусное расстояние в широком диапазоне от 0 до 350 мм (с определенными объективами). Благодаря этому кратность увеличения может варьироваться от 5 до 1250 крат.
3. Вес (без ноутбука) порядка 2 кг с полным комплектом объективов.
4. Возможность транслировать изображение в прямом эфире и передавать на расстояние.
5. Возможность эксплуатации в «полевых» условиях.
6. Стоимость микроскопа намного ниже промышленных аналогов.

Направление из Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации

Переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта.

Авторы проекта:

Шевченко Даниил Васильевич
СПбПУ Петра Великого, студент, 19 лет
+7 960 490 93 26
dv@shevmail.ru
Проводин Даниил Сергеевич
СПбПУ Петра Великого, студент, 24 года

Руководитель проекта:

Давыдов Вадим Владимирович
СПбПУ Петра Великого,
профессор



Цель проекта:

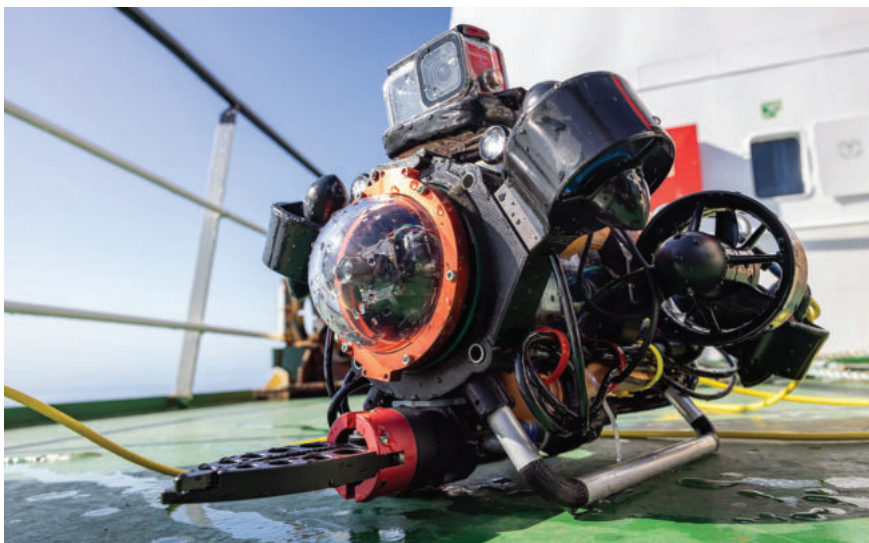
Разработка телеуправляемого необитаемого аппарата малого класса, имеющего компактные размеры, простой и прочный корпус из пластика и алюминиевых труб, технологичную и легкую в обслуживании конструкцию.

Научная новизна и актуальность проекта

В общем случае проектирование подводного аппарата повышенной маневренности требует установки восьми движителей и разработки достаточно большого корпуса, в результате чего подобный аппарат тяжело эксплуатировать и обслуживать в полевых условиях за пределами испытательного бассейна. При проектировании «Лемминга» приоритет отдавался максимальной компактности и технологичности конструкции при минимальном ущербе для маневренных характеристик. Он имеет меньшее число движителей, специальный механизм крепления корпуса при помощи быстрых защелок, простой доступ к блокам плавучести. При этом «Лемминг» не уступает своим аналогам по стабильности и скорости передвижения под водой.

Назначение и область применения

Подводный аппарат «Лемминг» может применяться для решения задач, связанных с работой под водой. В их числе: обзорные работы – «Лемминг» оснащен цифровой камерой высокого разрешения, которая позволяет эффективно производить обследование корпусов судов, труб нефте- и газопроводов или изучение морской флоры и фауны; аварийно-спасательные операции – система движения «Лемминга» позволяет ему достигать мест, которые недоступны водолазам, и легко маневрировать в условиях ограниченного пространства; подъемно-транспортные операции – при помощи своего манипулятора «Лемминг» способен поднимать со дна или перемещать объекты небольшого размера.

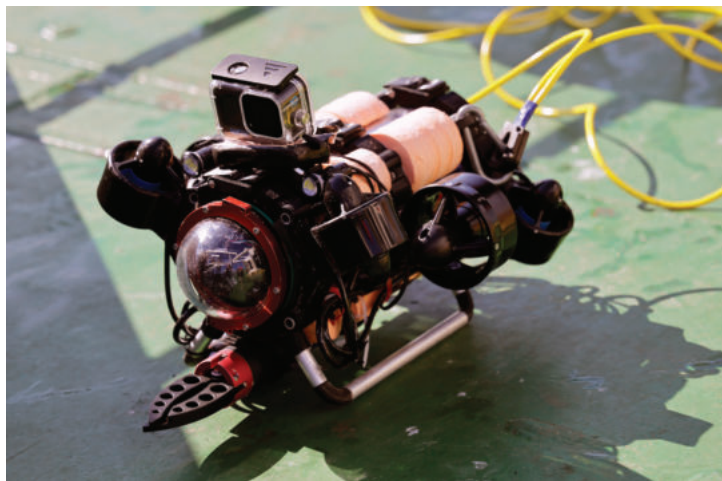


Финансирование/поддержка проекта

Реализация проекта происходит за счет средств Северного (Арктического) федерального университета имени М. В. Ломоносова.

Технические характеристики

В состав комплекса ТНПА «Лемминг» входят: сам подводный аппарат, наземная станция и кабель с нулевой плавучестью. Аппарат имеет габаритные размеры 500 x 350 x 250мм (Д x Ш x В) и массу 6,2 кг. Для питания аппарата может использоваться как береговая станция, подключенная к сетевому напряжению 220 В, так и литий-полимерный аккумулятор 4s (16 В - 5000 мАч), установленный на борту. В качестве дополнительных модулей аппарат имеет: манипулятор, систему освещения, датчик ориентации и датчик глубины. Установленная на борту камера осуществляет передачу видеопотока с разрешением 1920 x 1080 пикселей при 30 кадрах в секунду, задержка отправки составляет 150 мс. Управление аппаратом осуществляется при помощи геймпада и подключенного к береговой станции ноутбука.



Отличительные черты и конкурентные преимущества по сравнению с существующими аналогами

Подводный аппарат «Лемминг» оснащен шестью движителями, установленными по уникальной векторной схеме: 4 движителя расположены под углом к вертикальной плоскости, обеспечивая вертикальное движение, движение лагом, вращение по крену и дифференту; 2 – в горизонтальной плоскости, обеспечивая движение вперед-назад и вращение по курсу. Данная схема движения и маленькая масса аппарата позволяют свободно перемещаться по всем 6 степеням свободы и иметь высокую маневренность, при этом используя только 6 движителей. В совокупности с тем, что центр плавучести аппарата примерно соответствует его центру массы, аппарат способен быстро изменять свое положение в пространстве и сохранять его. Внешний корпус, изготовленный методом 3D-печати, оснащен уникальной системой защелок, которая позволяет быстро получать доступ к колбе с электроникой для ее обслуживания или ремонта.

Направление из Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации

Переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта.

Авторы проекта:

Шкрябин Артем Алексеевич
Филиал Северного (Арктического) федерального университета им. М.В. Ломоносова в г. Северодвинске
+7 953 267 45 23
artem.shkryabin@gmail.com
Пургин Александр Сергеевич
Филиал Северного (Арктического) федерального университета им. М.В. Ломоносова в г. Северодвинске
студент 2 курса, бакалавриат, 18 лет

Руководитель проекта:

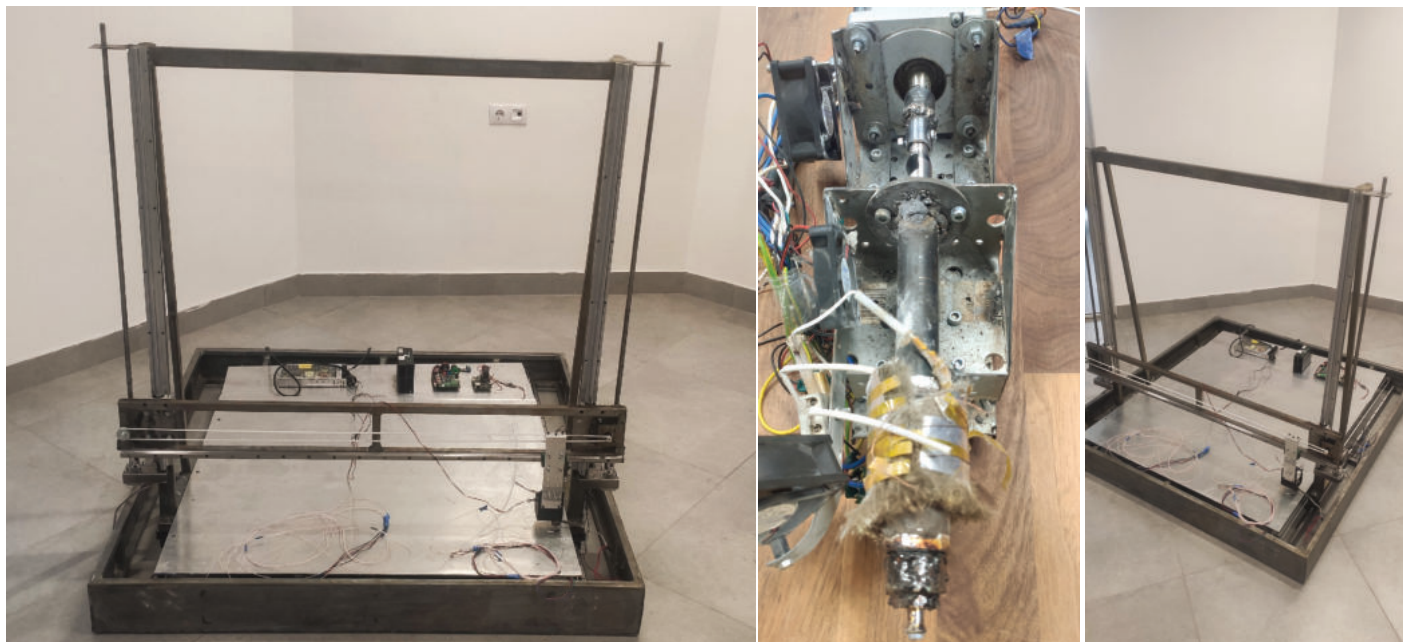
Платоненков Сергей Владимирович
Филиал Северного (Арктического) федерального университета им. М.В. Ломоносова в г. Северодвинске,
старший преподаватель

Цель проекта:

Целью проекта является разработка устройства формирования крупногабаритных прототипов из пластика с помощью технологии 3D-печати.

Научная новизна и актуальность проекта

Научной новизной данного проекта является система нагрева стола 3D-принтера, состоящая из нескольких независимых ячеек, каждая из которых может нагреваться отдельно, это чрезвычайно актуально при изготовлении крупногабаритного прототипа.



Назначение и область применения

Данный крупногабаритный прототип применяется в рекламно-производственных компаниях, где требуется изготавливать уникальные по геометрии и форме изделия, которые зачастую традиционным способом изготовить не всегда возможно.

Финансирование/поддержка проекта

Собственные средства, грант СТАРТ-1, в данный момент готовится заявка на СТАРТ-2.

Технические характеристики

- Количество зон нагрева - 9 шт.
- Максимальная рабочая температура зоны нагрева - 110 градусов Цельсия
- Количество датчиков температуры установленных на 1 сегменте - 1 шт.

Отличительные черты и конкурентные преимущества по сравнению с существующими аналогами

Существующий аналог - нагревательный стол европейского производителя Prusa, имеющий несколько зон нагрева рабочего стола 3D-принтера. Однако аналог имеет небольшие геометрические размеры и не применим для крупногабаритных аддитивных систем.

Направление из Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации

Переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта.

Автор проекта:

Васильев Иван
ТПУ, аспирант, 28 лет
+8 952 890 83 53
iva31420@gmail.com

Руководитель проекта:

Васильев Иван
ТПУ, аспирант

Цель проекта:

Работа посвящена созданию компактной установки горячего экструдирования полимерных нитей для 3D-принтера, основанного на технологии горячей экструзии материала.

Научная новизна и актуальность проекта

Данная установка необходима для производства малых объемов тестовых филаментов (нитей) с заданными электрофизическими свойствами.

Научная новизна проекта в том, что он создан для экструдирования материалов в небольшом объеме, для их дальнейшей 3D-печати, что позволяет создавать новые образцы композитных материалов для исследования их свойств и качеств.

Назначение и область применения

Область применения: радиоэлектронная – полимерная промышленность при разработке экспериментальных образцов для 3D-печати.



Финансирование/поддержка проекта

Нет.

Технические характеристики

- Напряжение питания - 220 В
- Температура экструдирования - 180°C
- Максимальная потребляемая мощность - менее 50 ватт

Реализована возможность контролировать скорость подачи материала, температуру сопла в диапазоне от 60 до 300°C. К каждому материалу подбирается своя температура. Рассчитан на непрерывную работу в течение длительного времени. Программная часть проекта разработана в среде LabVIEW. С ее помощью осуществляется управление экструдером.

С. К каждому материалу подбирается своя температура. Рассчитан на непрерывную работу в

Отличительные черты и конкурентные преимущества по сравнению с существующими аналогами

В отличие от промышленных экструдоров данная разработка позволяет производить образцы полимерной нити с заданными электрофизическими свойствами для 3D-принтера из малого объема сырья.

Реализована возможность контролировать скорость подачи материала, температуру сопла в диапазоне от 60 до 300°C. К каждому материалу подбирается своя температура. Рассчитан на непрерывную работу в течение длительного времени. Программная часть проекта разработана в среде LabVIEW. С ее помощью осуществляется управление экструдером.

Направление из Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации

Переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта.

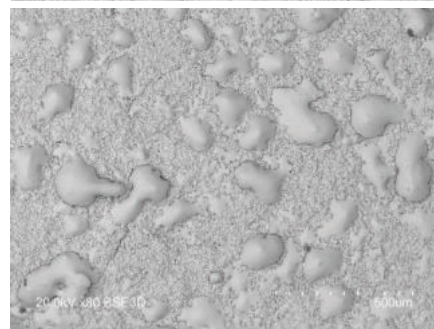
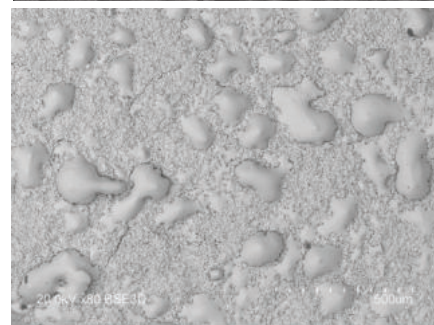
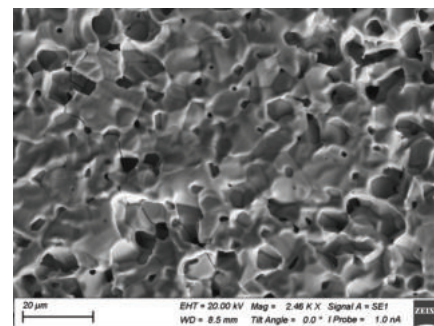
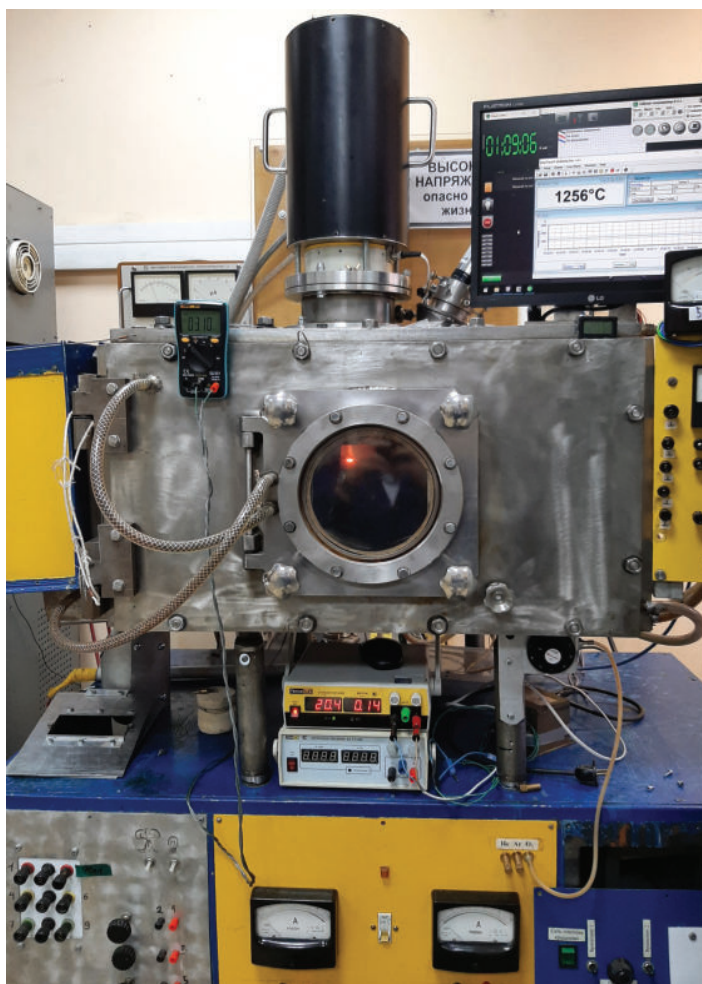
Авторы проекта:

Фролова Дарья Андреевна
НИ ТГУ, студент РФ, 19 лет
+8 913 332 00 36
frolova_d.a@mail.ru

Вертопрахов Иван Александрович
НИ ТГУ, студент РФ, 21 год
Елясов Антон Николаевич
НИ ТГУ, студент РФ, 20 лет

Пидотова Диана Андреевна
НИ ТГУ, аспирант РФ, 24 года

Руководитель проекта:
Бадьин Александр Владимирович
НИ ТГУ, кандидат физ.-мат. наук,
доцент кафедры радиоэлектроники



Цель проекта:

Повышение радиопоглощающих свойств Mn-Zn и Ni-Zn ферритов за счет контролируемой модификации их поверхностных свойств при использовании электронно-лучевой и плазменной обработки в форвакуумной области давлений.

Научная новизна и актуальность проекта

Актуальность проекта обусловлена необходимостью поиска методов создания эффективных радиопоглощающих материалов для решения проблем электромагнитной совместимости. Новизна проекта в использовании электронно-лучевой обработки при комбинации непрерывного и импульсного воздействия электронным пучком для контролируемого изменения электрофизических свойств материалов СВЧ-электроники.

Назначение и область применения

Области применения – технология изготовления ферритовых изделий, использование модифицированных ферритов в качестве поглощающих ВЧ- и СВЧ-элементов, для безэховых камер и защитных устройств. Возможные потребители - предприятия изготовители ферритовых изделий (НПО «Феррит», «Магнетон», г. Санкт-Петербург, АО «ТММ», г. Астрахань, ООО ПКФ «Кузнецкий завод приборов и ферритов», г. Кузнецк, НИИ и предприятия, занимающиеся производством и исследованием ферритов).

Финансирование/поддержка проекта

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, FEW-2021-0013.

Технические характеристики

- Структурирование поверхности феррита при электронно-лучевой обработке в непрерывном режиме.
- Снижение сопротивления поверхности феррита при обработке при температуре 1100 °С в непрерывном режиме, снижение содержания цинка в приповерхностном слое более чем на порядок величины.
- Обработка электронным пучком с миллисекундной длительностью импульса при плотности энергии в импульсе более 15 Дж/см² приводит к формированию островков расплава с низким содержанием цинка.



Отличительные черты и конкурентные преимущества по сравнению с существующими аналогами

- Снижение сопротивления в слое феррита позволяет использовать его в качестве радиопоглощающего материала и расширить области применения электронно-лучевых технологий.
- Обработка ферритов потоками низкоэнергетических электронов в форвакуумном диапазоне давлений (1-100 Па) позволяет создать пучковую плазму, являющуюся эффективным нейтрализатором отрицательного заряда, приносимого электронами пучка на облучаемую непроводящую поверхность, и контролировать стехиометрический состав ферритов при облучении за счет работы в среде кислорода.

Направление из Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации

Переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта.

Авторы проекта:

Долгова Анна Викторовна
ТУСУР, магистрант, наф. ЭП, 352-М, 23 года
+7 953 919 83 33
weatheraregood@gmail.com
Кораблев Никита Сергеевич
ТУСУР, магистрант наф. ФЭ, 312-М
Ивошин Даниил Евгеньевич
ТУСУР, студент наф. ЭП, 350

Руководитель проекта:

Климов Александр Сергеевич
ТУСУР, д.т.н., профессор кафедры физики

Цель проекта:

Целью научного проекта является создание устройства для детектирования заряженных частиц (электронов) в космическом пространстве.

Научная новизна и актуальность проекта

Новизна проекта заключается в использовании алмаза в качестве радиатора детектора, что повышает его температурную и радиационную стойкость, а также уменьшает массогабаритные размеры прибора. Также использование алмаза повышает точность детектирования заряженных частиц и уменьшает пороговую энергию детектируемых частиц.

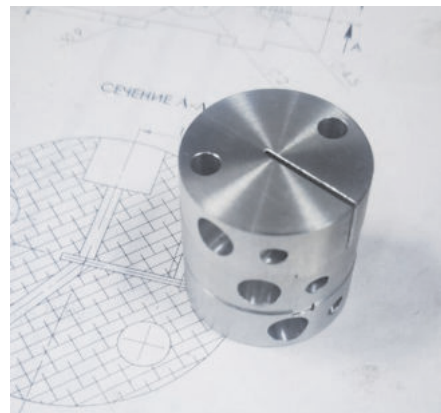
В настоящее время в РФ отсутствуют детекторы заряженных частиц, способные работать в экстремальных условиях, таких как повышенный радиационный фон и широкий диапазон температур (90–800 К). Такие детекторы необходимы для применения их в открытом космосе, при регистрации солнечного ветра [Гальпер А.М. Радиационный пояс Земли. / А.М. Гальпер. – Москва: Изд-во СОЖ, № 6, 1999. – С. 74–81.], а также в детекторах термоядерного синтеза ТОКАМАК. В мире существуют аналоги данных детекторов, о чем подробнее можно узнать в [Sadowski M. J. Generation and diagnostics of fast electrons within tokamak plasma // Nukleonika. – 2011. – Vol. 56, № 2. – P. 85–98.]. Также научная новизна заключается в использовании алмаза в качестве радиатора детектора, что позволяет снизить пороговую энергию регистрируемых частиц, а также уменьшить размеры самого

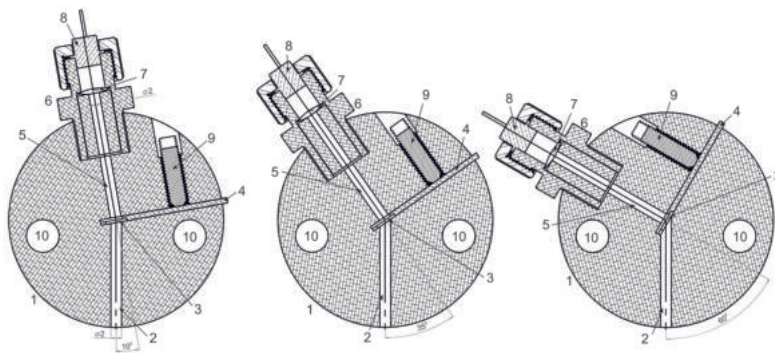
Назначение и область применения

Прибор предназначен для детектирования заряженных частиц в космическом пространстве. Может использоваться как в условиях открытого космоса, так и в других сферах деятельности, где необходима регистрация заряженных частиц (электронов).

Финансирование/поддержка проекта

Разработано при поддержке Фонда содействия инновациям, договор № 3354ГС1/55610.





Угол м/у каналами	Мин. энергия, кэВ	Макс. энергия, кэВ
10	51,4	52,8
15	53,3	55,6
20	56,5	59,9
25	61,1	65,7
30	67,5	74,1
35	76,5	86,0
40	89,5	103,6
45	108,9	130,9
50	139,6	177,5
55	193,5	271,3
60	308,9	555,8

Технические характеристики

Прибор цилиндрической формы, радиусом основания менее 5 см и высотой менее 10 см, общей массой менее 1 кг. Минимальная энергия регистрируемых частиц составляет 50 кэВ.

- Энергия регистрируемых частиц - более 50 кэВ
- Количество каналов регистрации - 3
- Габаритные размеры детектора - 80 x 50 x 50 мм
- Масса - 200 г

Отличительные черты и конкурентные преимущества по сравнению с существующими аналогами

В качестве радиатора детектора используются алмазные пластины. Регистрация производится по нескольким каналам, что повышает точность определения энергии заряженных частиц.

Отличительной чертой опять-таки является использование алмаза, так как пороговая энергия возникновения излучения Вавилова - Черенкова в алмазе составляет ~50 кэВ, например, в сапфире эта энергия уже составляет порядка 100 кэВ, в кварце ~200 кэВ, а в воде более 250 кэВ.

Направление из Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации

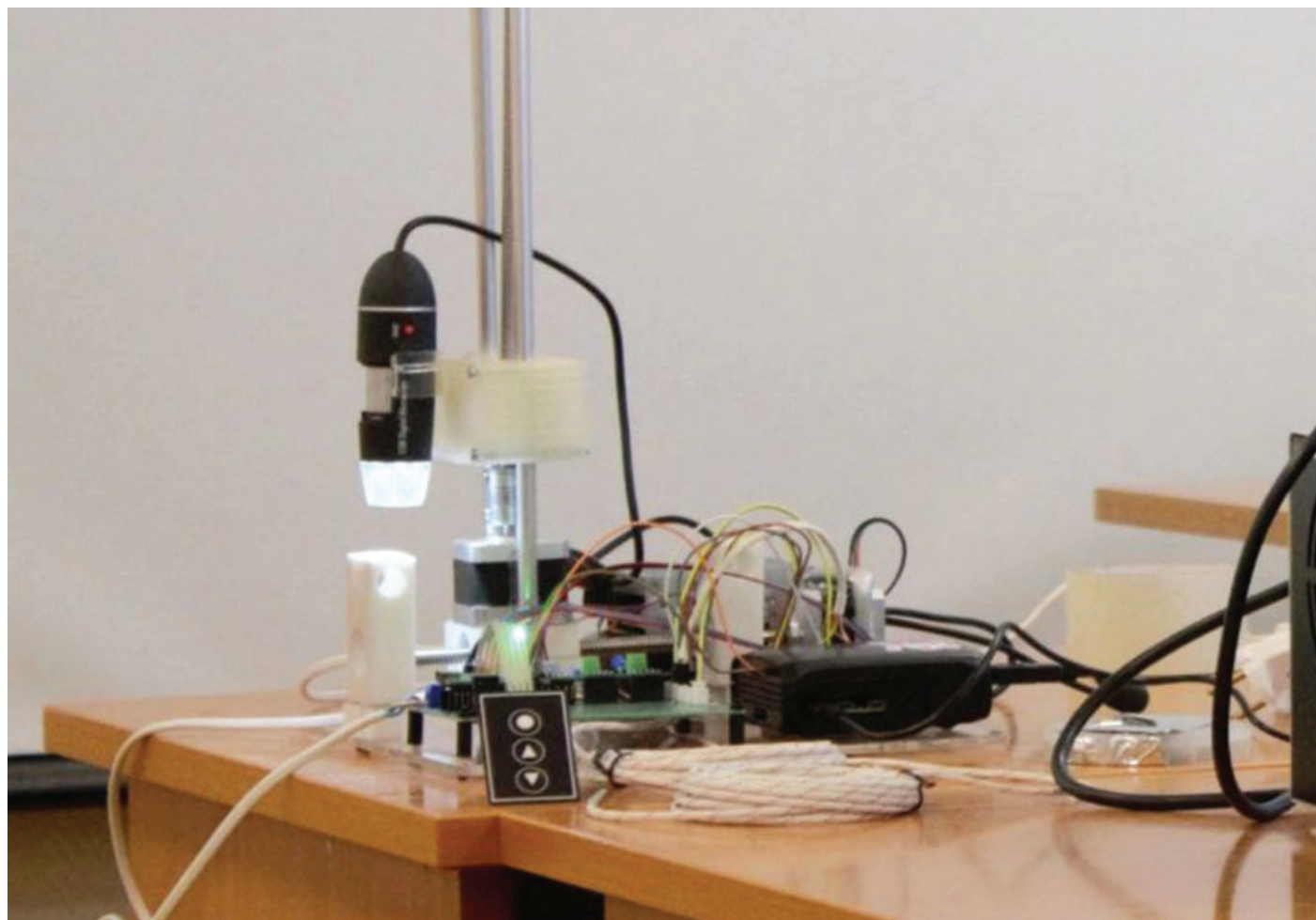
Переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта.

Авторы проекта:

Крылов Александр Александрович
НИ ТГУ, студент, 22 года
+8 960 960 85 82
krsas5263@gmail.com
Переседова Дарья Александровна
НИ ТГУ, студент, 22 года

Руководитель проекта:

Липатов Евгений Игоревич
НИ ТГУ, кандидат физ.-мат. наук, доцент



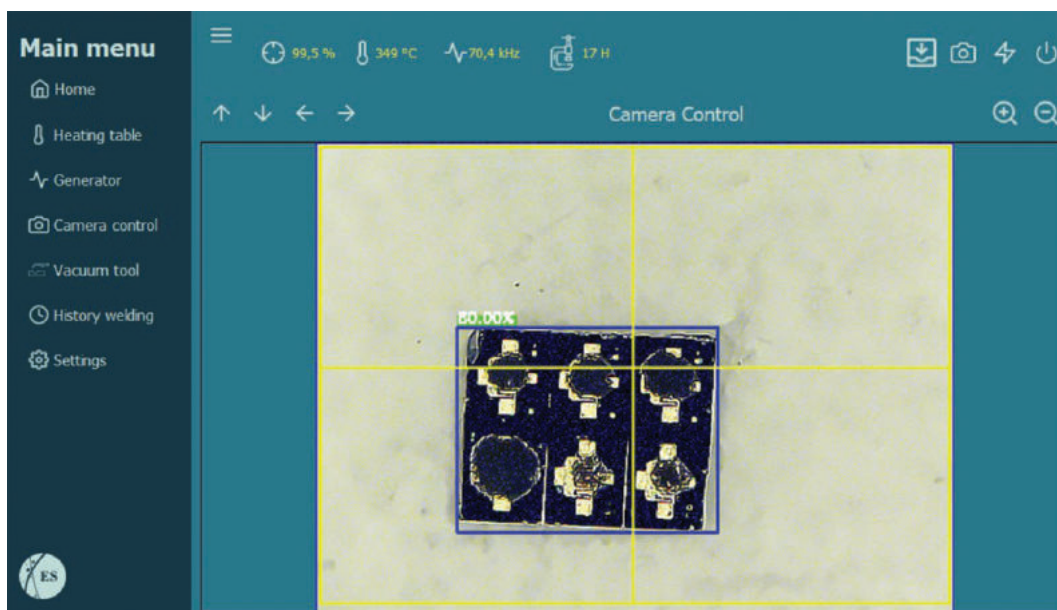
Цель проекта:

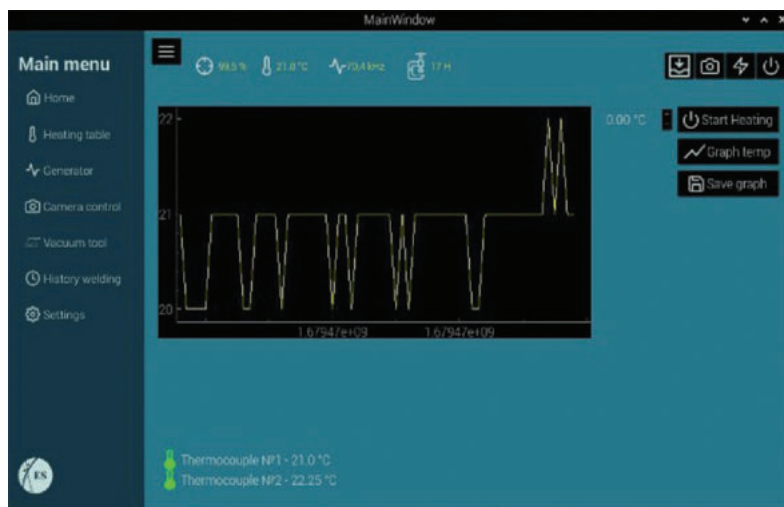
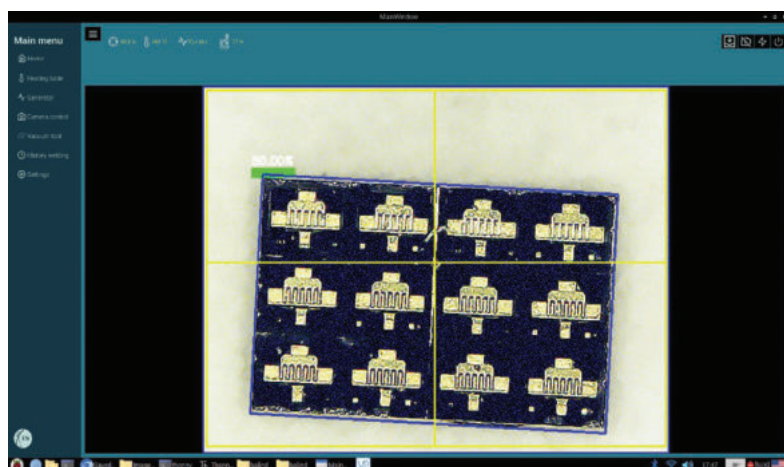
Разработка макета комплекса для автоматизации ультразвуковой сварки полупроводниковых структур по технологии Flip-Chip.

Научная новизна и актуальность проекта

Актуальность проекта заключается в создании отечественной установки, которая будет соответствовать всем современным требованиям к монтажу полупроводников по технологии Flip-Chip. На данный момент в РФ имеются данные установки, они делятся на две группы. Первая группа: установки были созданы в период СССР, что говорит о том, что данные установки уже давно не соответствуют современным требованиям и имеют большое количество браков при монтаже полупроводников на подложке. На данный момент брак скачет в диапазоне 80-90 %. Вторая группа – это установки, которые ранее приобретались из-за границы. На данный момент отсутствует возможность закупать у иностранных компаний комплексы и комплектующие для них.

В нашем проекте установка строится на отечественной базе комплектующих, что даст независимость от других стран. Установка имеет свое ПО, которое даст возможность управлять всем процессом вручную через графический интерфейс или установить автоматический монтаж полупроводников. В программном обеспечении будет поддержка нейронной сети, которая позволит ускорить монтаж полупроводников, повысить качество сварки и поможет проводить анализ полученных данных при монтаже. На данный момент активно используется машинное зрение, помогающие распознавать плата на изображении с цифрового микроскопа в реальном времени, это дает огромную возможность повысить точность монтажа до от $\pm 1-3$ мкм.





Назначение и область применения

Монтаж по технологии Flip-chip позволяет значительно сократить размер платы, снижая при этом стоимость сборки и уменьшая паразитные влияния. Кроме того, он уменьшает термическое взаимодействие между чипом и подложкой, которая является основным путем отвода тепла.

К 2023-2025 году данная технология займет 5 % от всего объема производства полупроводников в мире.

Данная технология активно используется для производства:

- модулей памяти
- микропроцессоров
- фотодиодов, светодиодов
- датчиков изображения и цвета

Финансирование/поддержка проекта

Финансирование проекта происходит за счет личных средств участников и лидера проекта.

Технические характеристики

Установка на данный момент состоит из следующих блоков:

- Главный компьютер - Raspberry Pi 4 model B
- Микроконтроллер - Arduino Nano
- Шаговые двигатели - NEMO-17
- Драйверы для ШГ - A4988
- Термопары типа-K - 2
- Матричная клавиатура для управления ШГ
- Модуль для термопар MAX31855 - для обработки температуры
- Цифровой микроскоп с 1600x

Отличительные черты и конкурентные преимущества по сравнению с существующими аналогами

Основная ценность разрабатываемого комплекса – сварка полупроводников по технологии «перевернутый монтаж». Автоматизация всех процессов и возможность выбора режима для сварки определенных полупроводников (в будущем). Внедрение нейронной сети для управления основными процессами сварки для уменьшения влияния со стороны человека на главные процессы.

Направление из Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации

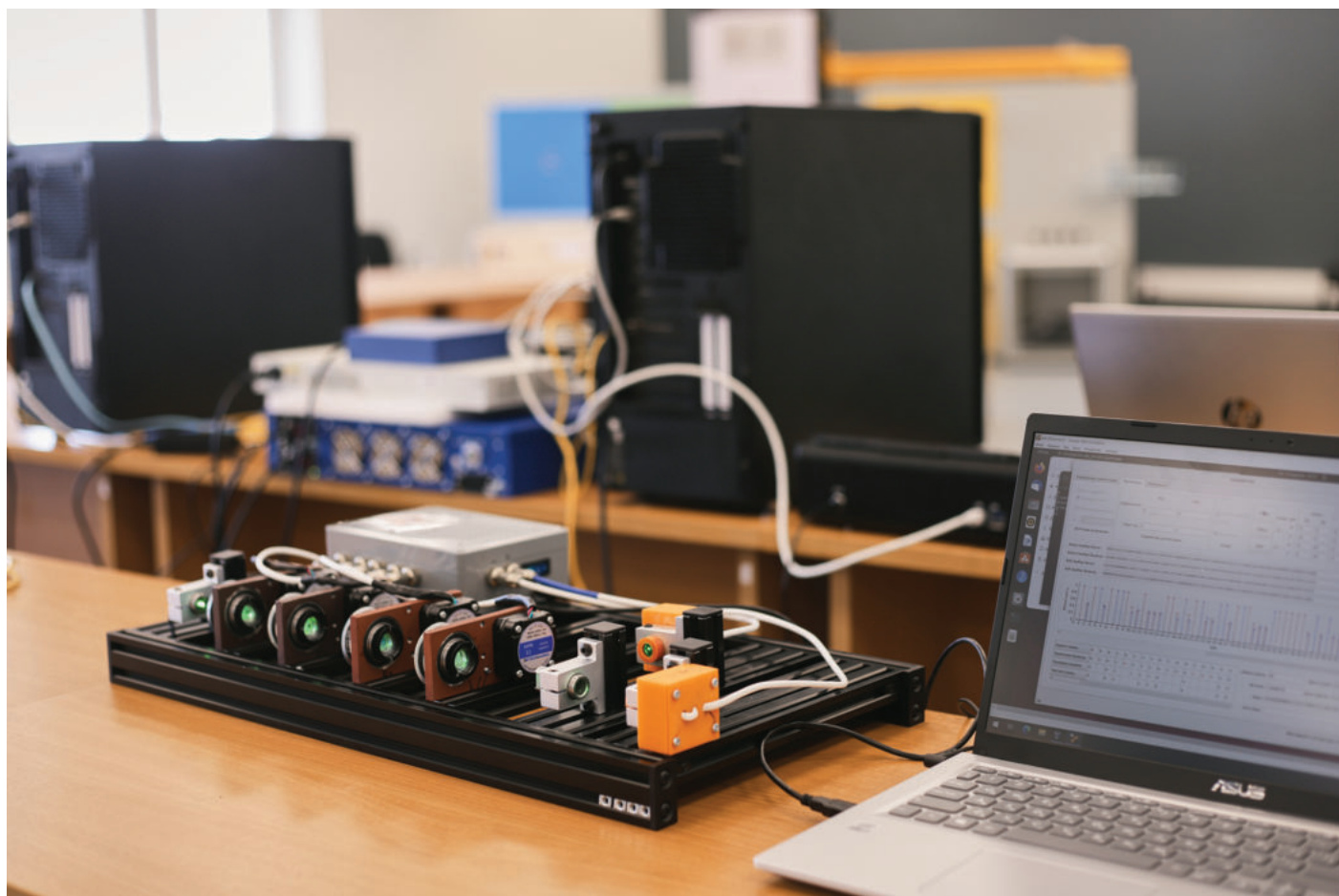
Переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта.

Авторы проекта:

Щербakov Александр
НИ ТГУ, студент, 22 года
+8 952 683 36 95
sashatatarnikov73@gmail.com
Капитанов Роман Дмитриевич
НИ ТГУ, студент, 22 года
Лемешов Владислав Вадимович
НИ ТГУ, студент, 22 года

Руководитель проекта:

Торгаев Станислав Николаевич
НИ ТГУ, зав. каф. ИТИДиС, кандидат физ.-мат. наук



Цель проекта:

Разработка учебного стенда с электронным управлением функциональными узлами для изучения физических принципов и протоколов квантовой криптографии.

Научная новизна и актуальность проекта

В настоящее время информация все в большем объеме переходит в цифровой формат, и при ее передаче по каналам связи возникают угрозы, связанные с ее перехватом. В связи с этим возникает необходимость разработки новых методов защиты информации. Одним из таких методов является применение квантового распределения ключей (КРК).

В России активно ведется развитие квантовых коммуникаций, и с каждым годом растет требуемое количество специалистов в данной области. На основании этого решено было разработать стенд для изучения основ КРК и физических принципов, заложенных в протоколы КРК.

Назначение и область применения

Разработанные стенды КРК будут использованы с целью подготовки специалистов по направлениям «квантовая физика и информационная безопасность».

Стенд КРК был использован для проведения серии пилотных экзаменов в центрах независимой оценки квалификации СПК связи (6 центров в различных субъектах РФ).

Работы со стендом были включены в фонд оценочных средств квалификации «Специалист по квантовым коммуникациям» (6 уровень квалификации).

Потенциальными потребителями являются следующие компании: Ростелеком, АО «ИнфоТеКС» и учебные заведения (школы, колледжи, вузы).

На данный момент на этапе согласования находится договор на поставку 20 стендов для АО «ИнфоТеКС». Стенд используется для проведения лабораторных работ в рамках курса ИБТКС на факультете безопасности.

Финансирование/поддержка проекта

Разработка стенда проводилась при грантовой поддержке «ИнфоТеКС Академии».





Технические характеристики

Стенд КРК состоит из лазерного модуля, модуля поворота пластин, поляризационного светоделителя и фотоприемников.

Под лазерным модулем подразумевается лазер зеленого цвета с длиной волны 532 нм и линейной поляризацией.

Модуль поворота пластин состоит из полуволновой ($\lambda/2$) и четвертьволновой ($\lambda/4$) пластинок, шаговых двигателей и шкивов с ремнями.

Светоделительный поляризационный куб представляет собой оптический элемент, который в зависимости от поляризации света частично пропускает, а частично отражает падающее на него линейно-поляризованное излучение.

Фотодиоды в стенде расположены в модулях фотоприемника и используются для регистрации лазерного излучения.

Стенд работает по протоколу BB84, но также существует возможность использовать и другие протоколы, например B92 и ГОКС.

Отличительные черты и конкурентные преимущества по сравнению с существующими аналогами

Существующим аналогом является стенд американской компании ThorLabs. Учебный стенд КРК, в отличие от зарубежного аналога, не требует непосредственного взаимодействия человека и стенда при начальной настройке и в процессе генерации ключей, что позволяет намного быстрее генерировать ключ. Вся работа с оборудованием осуществляется через программное обеспечение.

Стенд квантовой криптографии, разработанный американской компанией Thorlabs, может быть использован для демонстрации работы только одного протокола КРК – BB84, а стенд КРК может работать и с другими протоколами.

Направление из Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации

Противодействие техногенным, биогенным, социокультурным угрозам, терроризму и идеологическому экстремизму, а также киберугрозам и иным источникам опасности для общества, экономики и государства.

Авторы проекта:

Чуков Кирилл Игоревич

ТУСУР, студент, 21 год

+ 8 953 919 76 03

chukov.k.730-1@e.tusur.ru

Башкирова Анастасия Вячеславовна

ТУСУР, студент, 24 года

Генк Диана Сергеевна

ТУСУР, студент, 20 лет

Нурков Даниил Владимирович

ТУСУР, студент, 21 год

Лунашов Артём Аркадьевич

ТУСУР, студент, 21 год

Ожигов Денис Владимирович

ТУСУР, студент, 20 год

Пинчук Владислав Дмитриевич

ТУСУР, студент, 21 год

Терехина Елизавета Игоревна

ТУСУР, студент, 24 год

Чаптыков Максим Юрьевич

ТУСУР, студент, 21 год

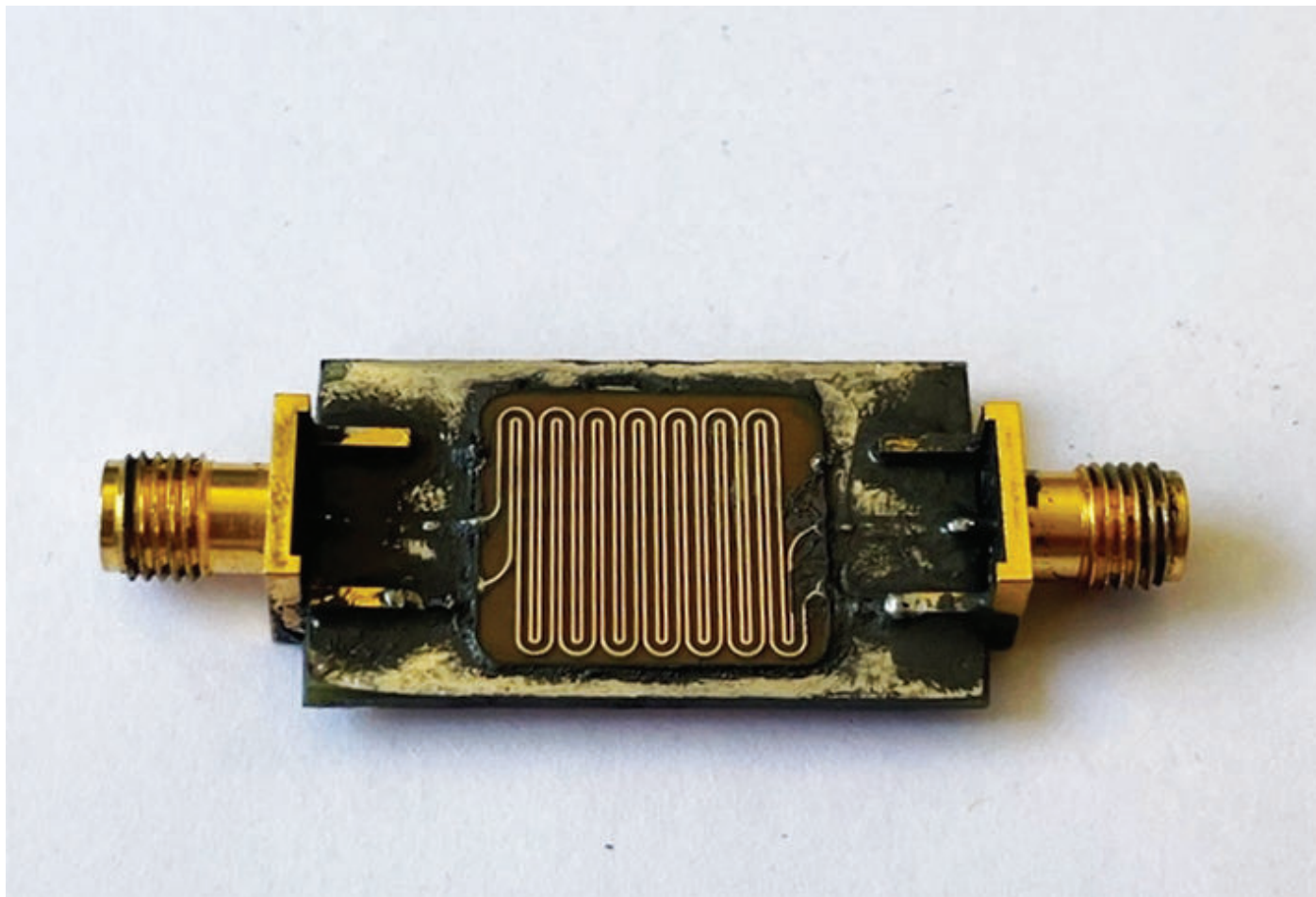
Руководитель проекта:

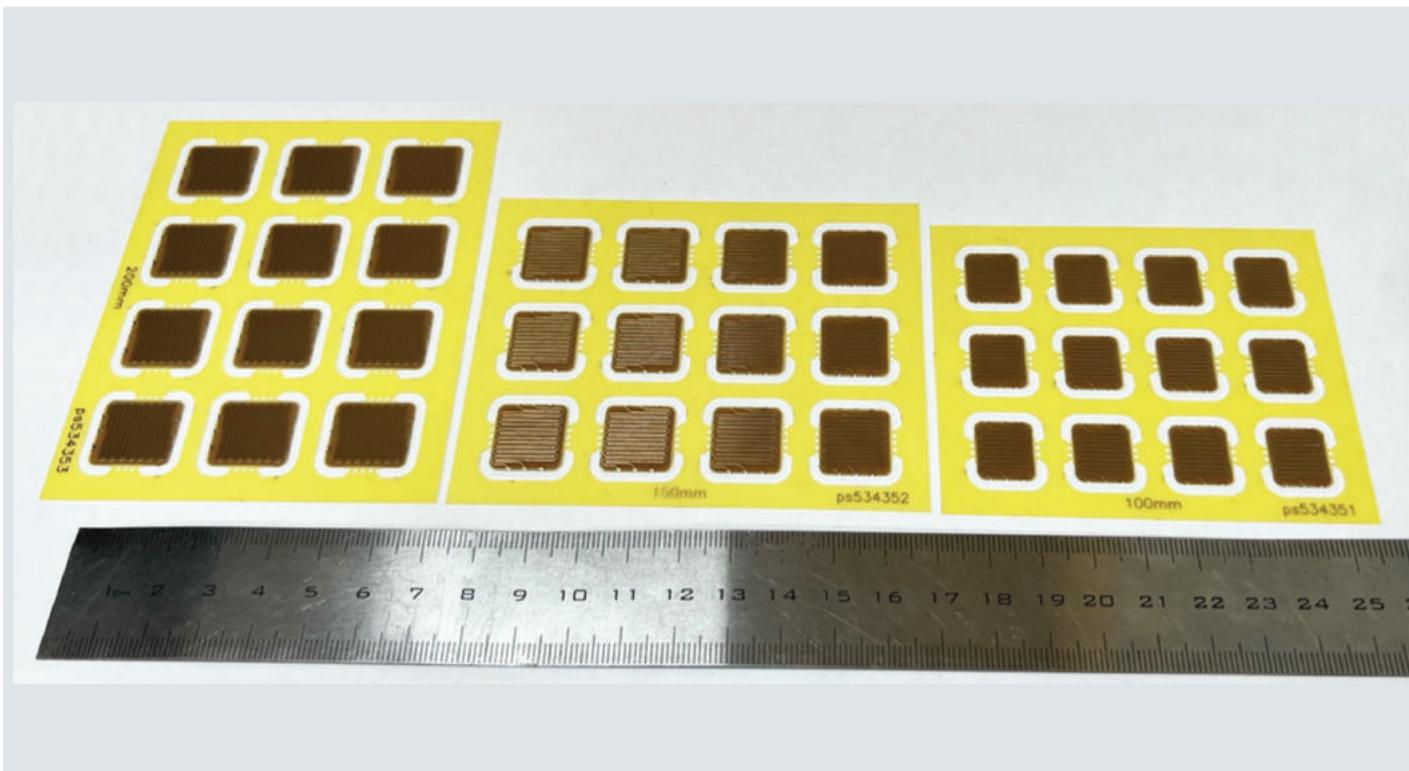
Брагин Дмитрий Сергеевич

ТУСУР, директор проектного офиса центра компетенций национальной технологической инициативы «Технологии доверенного взаимодействия»

Проект:

Синтез миниатюрных устройств защиты СВЧ-устройств от преднамеренных электромагнитных помех





Цель проекта:

Целью научного проекта является разработка и реализация миниатюрных устройств защиты СВЧ-устройств от преднамеренных электромагнитных помех.

Научная новизна и актуальность проекта

Научная новизна данного проекта заключается в разработке нового подхода к созданию миниатюрных устройств защиты от преднамеренных электромагнитных помех с использованием фазовых искажений и электромагнитных поглотителей, разработке методологии синтеза и оптимизации таких устройств, а также в применении методов машинного обучения для улучшения процесса проектирования.

Миниатюризация и компактность электронных устройств являются важными требованиями в современной индустрии. Разработка миниатюрных устройств защиты СВЧ-устройств от преднамеренных электромагнитных помех позволит улучшить интеграцию и снизить размеры электронных систем, что имеет большую значимость для различных применений, включая промышленность, автомобильную и медицинскую технику, а также Интернет вещей.

Назначение и область применения

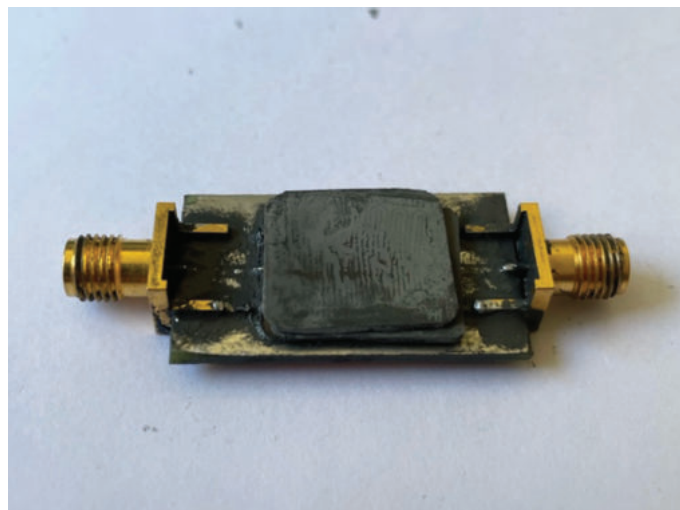
Результаты данного проекта могут быть применимы в широком спектре отраслей, где требуется защита СВЧ-устройств от преднамеренных электромагнитных помех. Это включает в себя производителей и разработчиков радиоэлектронных компонентов, телекоммуникационного оборудования, беспроводных устройств связи и других ВЧ-систем. Уникальность и оригинальность предлагаемых подходов заключается в использовании методов машинного обучения для синтеза миниатюрных устройств защиты СВЧ-устройств от преднамеренных электромагнитных помех. Это открывает новые возможности для оптимизации и автоматизации процесса разработки таких устройств и повышения их эффективности. Таким образом, данный проект имеет актуальность и востребованность в сфере разработки устройств защиты от преднамеренных электромагнитных помех, внося важный вклад в развитие технологий СВЧ и обеспечение стабильности и надежности работы электронных систем в условиях сложной электромагнитной обстановки.

Финансирование/поддержка проекта

Приоритет_2030_СЧ_СП5_И_40.

Технические характеристики

Фильтр нижних частот на основе двухпроводной микрополосковой линии на подложке из стеклотекстолита (относительная диэлектрическая проницаемость не менее 4,3, тангенс угла диэлектрических потерь не более 0,01), обеспечивающих защиту линий передачи от сверхширокополосных помех (начальная частота спектра от 100 МГц, конечная частота спектра до 40 ГГц, амплитуда до 1000 В) с частотой среза не менее 115 МГц. Размеры корпуса составят: не более 17 x 14 x 0,75 (мм).



Отличительные черты и конкурентные преимущества по сравнению с существующими аналогами

Современные помехоподавляющие устройства используют элементы с сосредоточенными параметрами (LC-, RLC-фильтры), что накладывает ряд ограничений на эффективность подавления помех, полезный сигнал, уровень помех в электрической цепи и т.д. Серьезным недостатком таких устройств также является принцип работы, в ходе которого энергия помехи не рассеивается в фильтре, а отражается в электрическую цепь. Существующие методы и устройства защиты СВЧ-устройств от преднамеренных электромагнитных помех обладают недостатками, такими как большие размеры, низкая эффективность подавления помех и ограниченная стабильность характеристик. В результате возникает потребность в разработке новых подходов и устройств, которые могут быть более компактными, эффективными и стабильными.

Направление из Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации

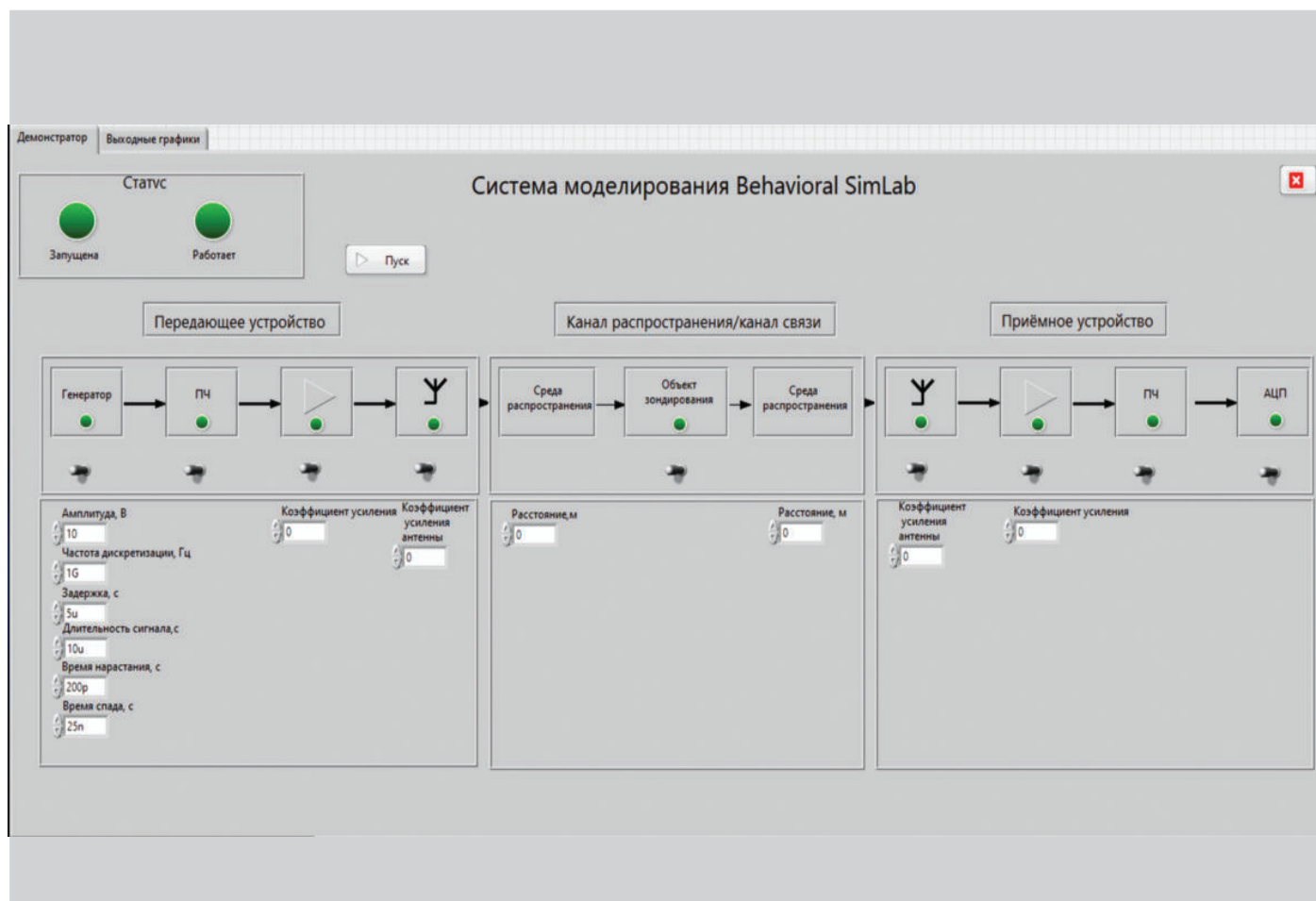
Противодействие техногенным, биогенным, социокультурным угрозам, терроризму и идеологическому экстремизму, а также киберугрозам и иным источникам опасности для общества, экономики и государства.

Авторы проекта:

Иванцов Илья Александрович
НИЛ БЭМС РЭС ТУСУР, инженер, 25 лет
+7 913 846 27 45
ilya_ivantsov@tu.tusur.ru
Павлов Никита Сергеевич,
НИЛ БЭМС РЭС ТУСУР, инженер, 23 года

Руководитель проекта:

Жечев Евгений Сергеевич
НИЛ ФИЭМС ТУСУР, младший научный сотрудник



Цель проекта:

Целью является представление разработанного программного средства для автоматизированного проектирования радиотехнических систем на уровне структурной схемы.

Научная новизна и актуальность проекта

На отечественном рынке отсутствуют САПР для поведенческого моделирования, которое необходимо при разработках любых радиотехнических систем. Наш САПР решает эту проблему с помощью особых подходов. Структурная схема предусматривает predetermined схему приема-передающей системы, которая может работать как с простыми гармоническими сигналами, так и со сложными видеоимпульсными сигналами. За счет гибкого управления САПР может работать в радиоизмерительном режиме, связном и радиолокационном.

Математические модели для видеоимпульсного режима воспринимаются инженерами как что-то сложное и непрактичное. Некоторые узлы (маломощного усилителя и аналогово-цифрового преобразователя) в нашем САПР представлены в виде нелинейных рекурсивных фильтров, которые адекватно моделируют нелинейно-инерционные эффекты, проявляющиеся при распространении видеоимпульсного сигнала. За счет простой реализации мы можем реализовать любое устройство, которое хотим применить при моделировании.

Назначение и область применения

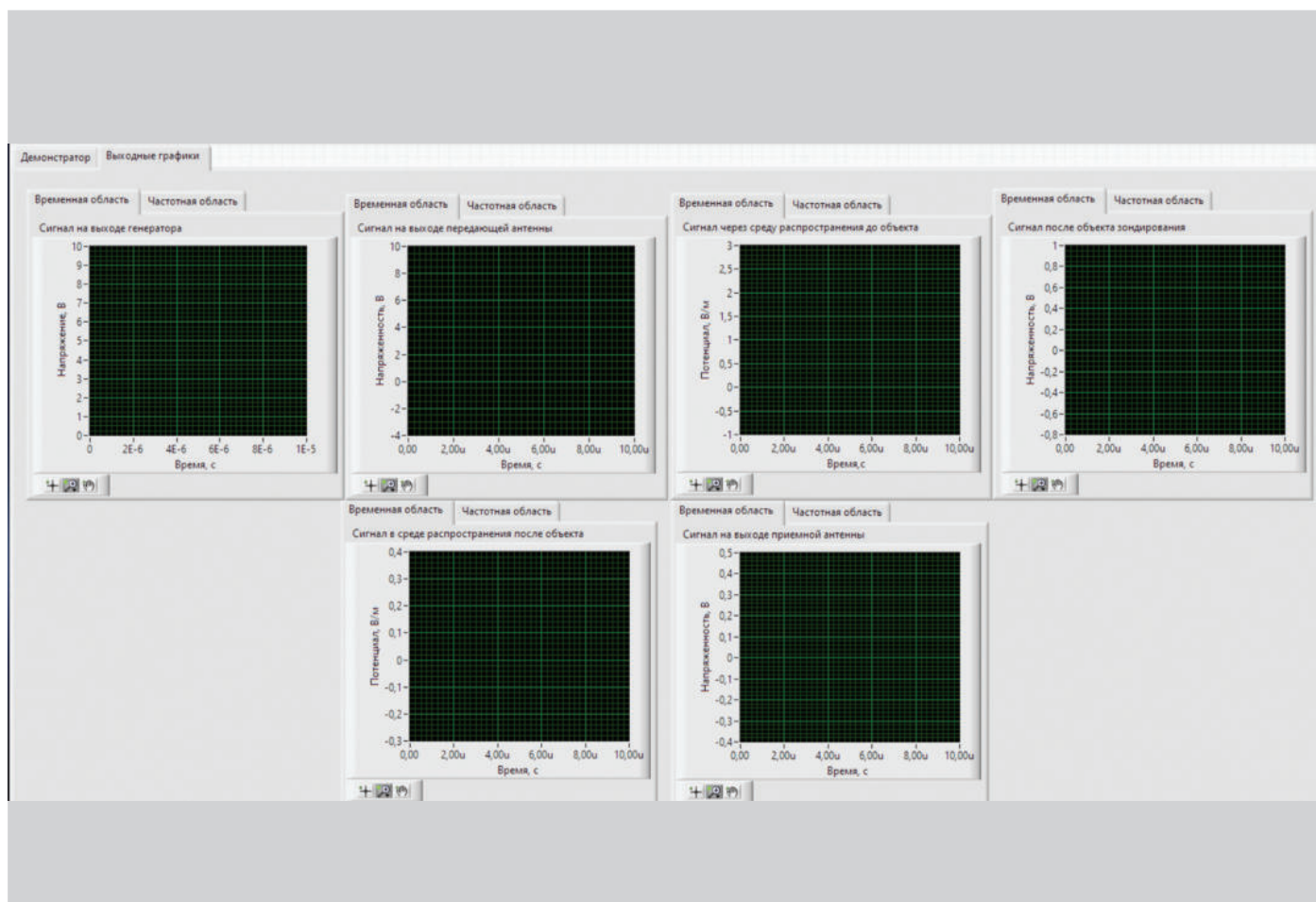
Данная система автоматизированного проектирования предназначена для проектирования радиотехнических систем: радиоизмерительных, систем связи и радиолокационных. Области применения две: перспективное направление нелинейной видеоимпульсной локации, где моделирование радиолокационной системы при видеоимпульсном воздействии является необходимой задачей для оценки дальности зондирования и получаемого отклика на тестовые сигналы, и широкополосные системы связи бортовых аппаратов, где учет влияния помех на распространение сверхширокополосного сигнала является важной задачей при проектировании космических систем связи и управления.

Финансирование/поддержка проекта

Работа поддерживается в рамках реализации «Программы развития Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР) на 2021–2030 гг.» в рамках программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030», грантом РФФИ № 22-29-00605.

Технические характеристики

САПР представляет собой программное обеспечение, написанное на языке графического представления кода LabView. Интерфейс программы представляет собой структурную схему приема-передающей радиотехнической системы, которая является predetermined. Минимальное количество блоков системы (приложенный файл «Интерфейс программы 1») реализовано с помощью тех узлов, которые являются критическими при распространении сложных видеоимпульсных сигналов



Технические характеристики

в радиотехнических системах. Просмотр сигналов происходит во второй вкладке программного обеспечения (приложенный файл «Интерфейс программы 2»). В зависимости от задачи или цели моделирования пользователь может включать и отключать узлы. Для управления узлом создана предопределенная система параметров, с помощью которой пользователь может ввести необходимые ему значения параметров (для генератора, например, это амплитуда, частота дискретизации, задержка сигнала, длительность сигнала, время нарастания и спада).

Отличительные черты и конкурентные преимущества по сравнению с существующими аналогами

В САПР применяются уникальные модели для учета нелинейных искажений и помех при проектировании широкополосных радиотехнических систем. Они представлены в виде нелинейного рекурсивного фильтра, переходные характеристики которого соответствуют природе релаксационных процессов в реальных устройствах. За счет простой структуры фильтра данные модели могут применяться для моделирования малозумящего усилителя, аналогово-цифрового преобразователя, которые применяются в нашем САПР.

Отличительной особенностью является то, что в зарубежных САПР такие модели не используются, а аналогов на отечественном рынке просто не существует.

Направление из Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации

Переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта.

Авторы проекта:

Полторыхин Кирилл Михайлович
ТУСУР, техник лаборатории пикосекундной
техники кафедры РСС, 23 года
+7 923 437 86 56
kpoltorykhin@inbox.ru
Байкалова Анна Евгеньевна
ТУСУР, ассистент кафедры РСС, 23 года

Березин Андрей Александрович

ТУСУР, лаборант лаборатории пикосекундной
техники кафедры РСС, 23 года

Руководитель проекта:

Семенов Эдуард Валерьевич
ТУСУР, доктор технических наук,
профессор кафедры РСС

Проект:
**Разработка модели нейронной сети
для установки на микрокомпьютер
с целью автоматического распознавания
беспилотного летательного аппарата
на оптическом изображении**

Цель проекта:

Разработка модели нейронной сети, устанавливаемой на микрокомпьютер с нейронным процессором для автоматического распознавания беспилотного летательного аппарата (далее БПЛА) на оптическом изображении.

Научная новизна и актуальность проекта

Актуальность и оригинальность проекта состоит в разработке модели нейронной сети, устанавливаемой на микрокомпьютер для решения задачи распознавания беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в режиме реального времени.

Назначение и область применения

Модель нейронной сети предназначена для установки на микрокомпьютер, который будет располагаться на борту БПЛА и в режиме реального времени осуществлять автоматическое распознавание объектов на оптическом изображении с заданным разрешением, поступающим на его вход с видеокамеры.

Финансирование/поддержка проекта

ХД 15/23.



Технические характеристики

1. Создаваемая модель нейронной сети представляет собой программную реализацию на языке Python, устанавливаемую на микрокомпьютер с нейронным процессором.
2. Модель нейронной сети должна распознавать БПЛА с заданными характеристиками:
 - цвет БПЛА может быть черный, белый или защитной окраски (зелено-серой, бежево-серой);
 - фон - безоблачное небо, слабая и сильная облачность, растительность;
 - температура окружающего воздуха от минус 20°C до плюс 20°C ;
 - метеорологическая дальность видимости - 15 км;
 - освещенность на местности - от 1 000 до 100 000 лк.
3. Модель должна выполнять следующие функции:
 - считывание оптического изображения БПЛА с хранилища данных по заданному пути;
 - предварительная обработка оптического изображения БПЛА;
 - запуск нейронной сети для распознавания обработанного оптического изображения БПЛА;
 - выдача результата распознавания (1 - на изображении БПЛА; 0 - на изображении БПЛА отсутствует).

Отличительные черты и конкурентные преимущества по сравнению с существующими аналогами

В настоящее время разрабатываются различные комплексы обнаружения, распознавания и сопровождения БПЛА, которые представляют собой подавитель дронов, оснащенный сканирующим приемником.

В настоящем проекте разрабатываются алгоритмы и программное обеспечение для микрокомпьютера, который будет устанавливаться на борт БПЛА и выполнять поставленные задачи в режиме реального времени. Прямых аналогов таких бортовых систем автоматического распознавания БПЛА в открытых источниках не выявлено.

Направление из Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации

Переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта.

Авторы проекта:

Вебер Владислав Игоревич
ТУСУР, инженер СИБ «Интеллектуальные радиотехнические системы», 25 лет
+7 929 371 86 81
vladislav.i.veber@tusur.ru

Руководитель проекта:

Куприц Владимир Юрьевич
ТУСУР, к.т.н., начальник СИБ «Интеллектуальные радиотехнические системы»

Проект:

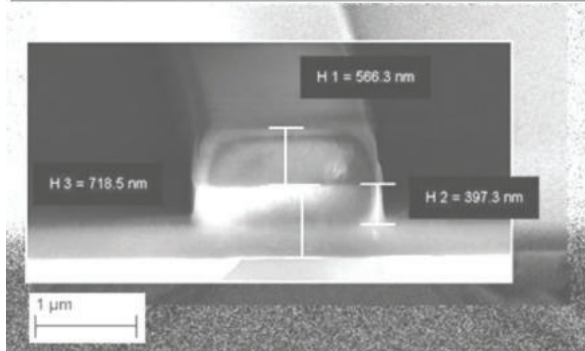
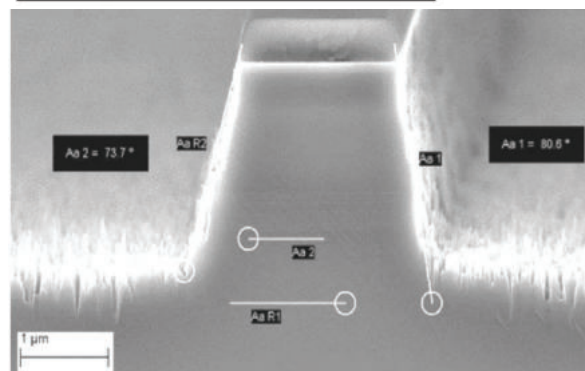
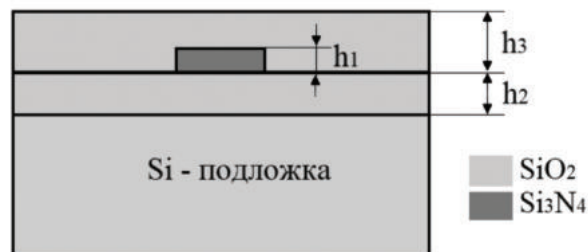
Разработка технологии формирования гребенчатых волноводов на основе пленок нитрида кремния

Цель проекта:

Целью данной работы является разработка технологии формирования гребенчатых интегральных волноводов на основе нитрида кремния на изоляторе диоксида кремния.

Научная новизна и актуальность проекта

В последнее время происходит активное замещение электронных интегральных схем на фотонные интегральные схемы (ФИС), которые отличаются высокой пропускной способностью, быстродействием и устойчивостью к внешним помехам. Неотъемлемым строительным элементом некоторых из них являются оптические волноводы. Оптические волноводы в интегральном исполнении могут иметь различные конструкции. Особое внимание уделяется гребенчатым волноводам, которые обладают малыми оптическими потерями, в частности, на изгибах, что позволяет повысить степень интеграции элементов на одной подложке и, соответственно, уменьшить размеры интегрально-оптических устройств. Поэтому гребенчатые волноводы являются наиболее перспективными для создания элементной базы для компонентов ФИС. Интегральные волноводы могут быть реализованы на основе различных материалов (SiO_2 , InP , Si , LiNbO_3 , Si_3N_4), однако множество из них уступают тонкопленочным волноводам на основе Si_3N_4 , так как они имеют наименьшие оптические потери.



Назначение и область применения

Интегральные оптические волноводы, как уже было сказано выше, являются основой ФИС. Преимуществами гребенчатых волноводов на основе нитрида кремния являются малые оптические потери. Область применения таких волноводов – формирование пассивных элементов ФИС, например, делителей мощности (ММ1, Y-делители, направленные разветвители), кольцевых резонаторов, AWG и др. Пассивные ФИС имеют широкий спектр применений от систем оптических телекоммуникаций до датчиков температуры, оптических гироскопов и нейронных сопроцессоров.

Финансирование/поддержка проекта

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (тема № FEWM-2022-0004 «Исследование и разработка способов изготовления интегральных оптических волноводов и элементов на их основе»).

Технические характеристики

- Высота волновода (h_1) - 350 нм
- Высота изолятора (h_2) - 2 мкм
- Высота оболочки волновода (h_3) - 2 мкм
- Шероховатость поверхности волновода - менее 10 нм
- Шероховатость стенки гребенчатого волновода - 25 нм

Отличительные черты и конкурентные преимущества по сравнению с существующими аналогами

Основной отличительной чертой и конкурентным преимуществом волноводов на основе тонких пленок нитрида кремния являются маленькие оптические потери (до 0,1 дБ/см) относительно альтернативных материалов, используемых для формирования пассивных элементов ФИС.

Направление из Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации

Переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта.

Авторы проекта:

Гуляева Ангелина Алексеевна
ТУСУР, инженер, 28 лет
+8 900 922 88 08
angelina.a.guliaeva@tusun.ru
Моховиков Денис Максимович
ТУСУР, инженер, 24 года
Мырзахметов Аян Саятович
ТУСУР, инженер, 22 года

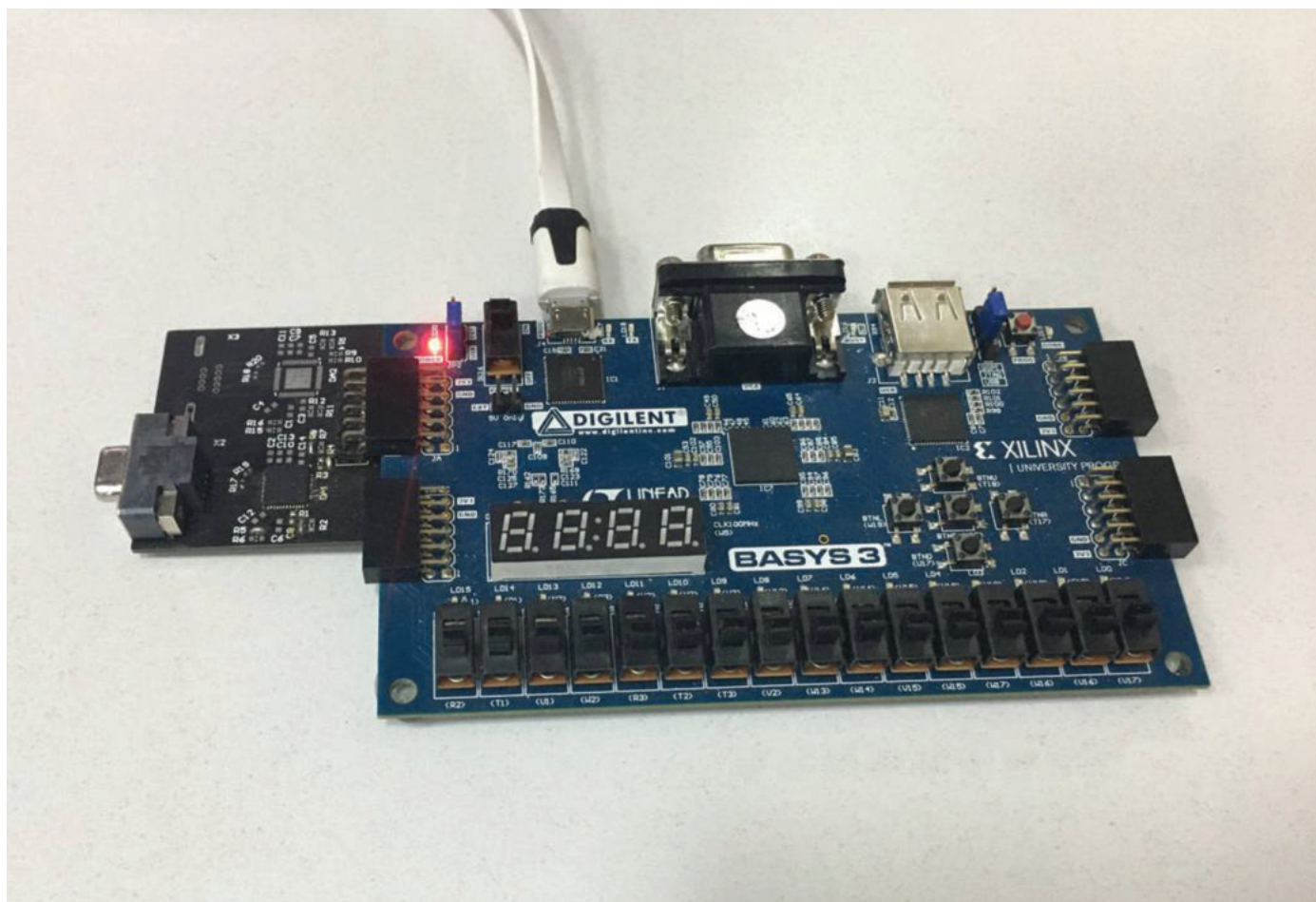
Кузнецов Игорь Викторович

ТУСУР, инженер, 22 года

Руководитель проекта:

Перин Антон Сергеевич

ТУСУР, кандидат технических наук, доцент,
заведующий лабораторией фотонных
интегральных схем (ЛФИС) ПИШ им. А.В. Нобзева



Цель проекта:

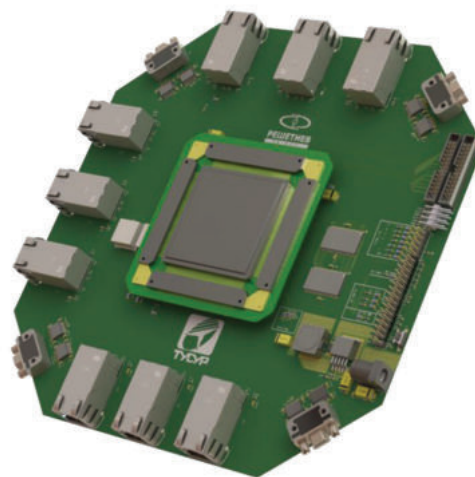
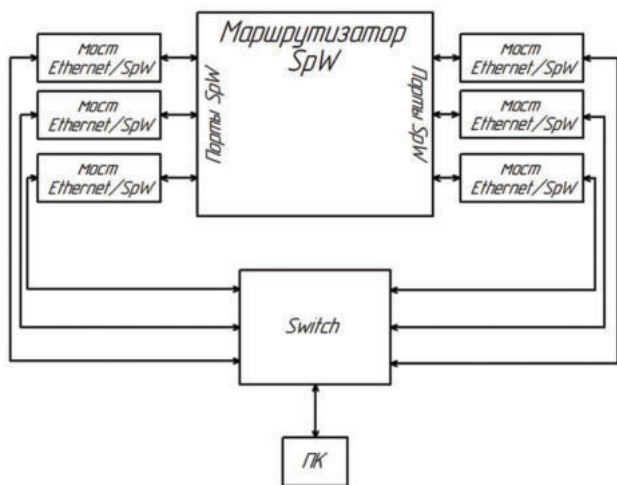
Создание возможности проведения натурных исследований элементов сети SpaceWire в лабораторных условиях.

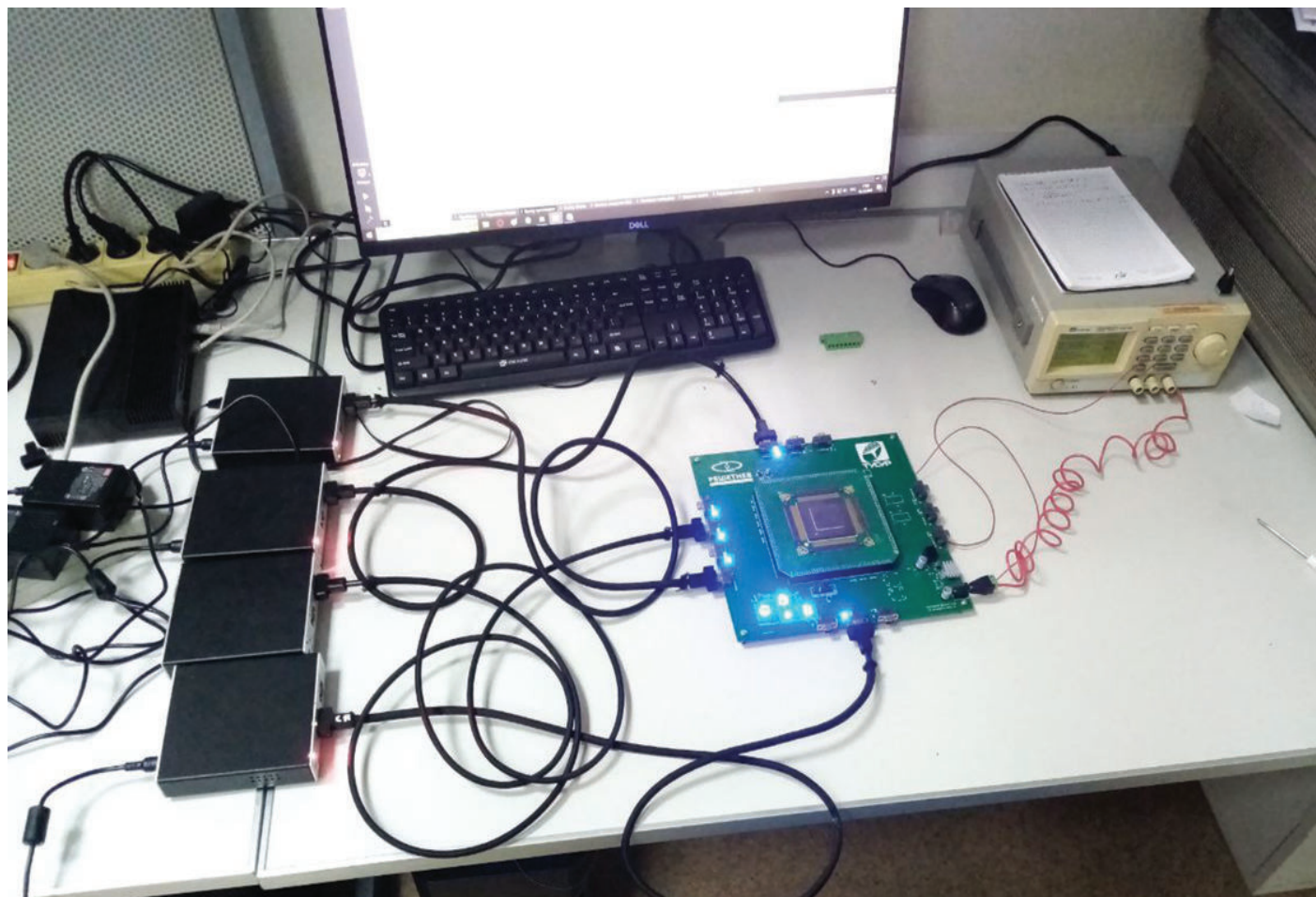
Научная новизна и актуальность проекта

В России уже несколько лет подряд увеличивается интерес к созданию бортовой аппаратуры на базе нового стандарта SpaceWire, так как данный стандарт позволяет увеличить объемы передачи данных внутри бортовых сетей и тем самым существенно расширить возможности устройств, применяемых в аэрокосмической области по сравнению с устаревшими сетевыми технологиями (к примеру MIL-STD-1553B).

Назначение и область применения

Стандарт ECSS-E-ST-50-12A (SpaceWire) описывает требования, предъявляемые к информационно-коммутиционным сетям, которые используются для организации информационного обмена между бортовым оборудованием. При создании бортовых сетей по данному стандарту разработанное оборудование, входящее в состав сети, должно пройти определенные проверки для выявления работоспособности и корректности его функционирования. Для проведения исследований построенных сетей или анализа работы отдельного оборудования, разработанного для функционирования по протоколу SpW, возникает необходимость в создании лабораторного стенда, включающего в себя необходимые узлы для функционирования сети и анализа ее работы. Стенд будет представлять из себя модель уже функционирующей сети, построенной по стандарту SpaceWire и управляться при помощи ПК со специальным программным обеспечением для проведения исследований и анализа работы.



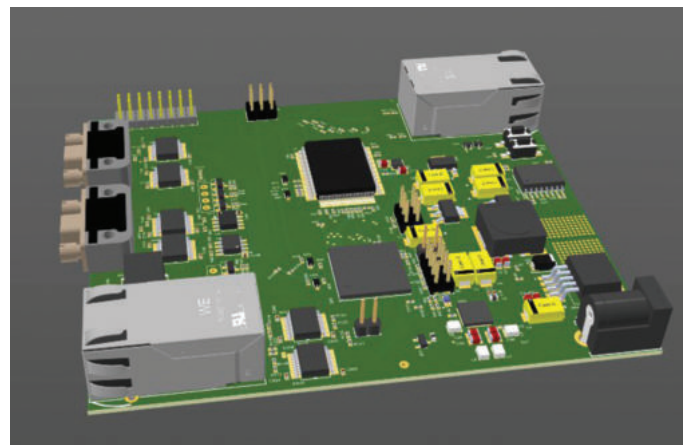


Финансирование/ поддержка проекта

«Приоритет-2030»

Технические характеристики

- Скорость передачи данных внутри сети - до 100Мбит/сек
- Питание узлов сети - 12 Вольт
- Протоколы - SpaceWire, СТП-ИСС, Ethernet
- Измерение скорости передачи пакетов внутри сети



Отличительные черты и конкурентные преимущества по сравнению с существующими аналогами

В отличие от существующих аналогов данная сеть позволяет проводить диагностику устройств, включенных в нее, а также диагностику работы сети в целом.

Направление из Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации

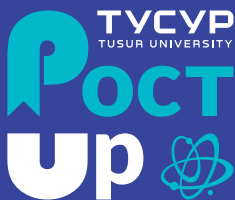
Переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта.

Авторы проекта:

Василенко Степан Юрьевич
ТУСУР, техник, студент 4 курса РНФ, 20 лет
+8 952 160 56 50
step.vasilenko.official@gmail.com
Сердюков Константин Алексеевич
ТУСУР, инженер-исследователь

Руководитель проекта:

Бомбизов Александр Александрович
ТУСУР, кандидат технических наук,
начальник СКБ «Смена»



Проект:

Жидкостной пьезоэлектрический дозатор на основе подложки с микроканалом

Цель проекта:

Целью данного научного проекта является разработка и оптимизация жидкостного пьезоэлектрического дозатора на основе подложки с микроканалом для применения в ДНК-принтере. Данное устройство будет предназначено для точной дозации и манипуляции микролитрами ДНК-образцов, что позволит значительно улучшить эффективность и точность процессов, связанных с расшифровкой и увеличением числа копий ДНК, а также другими биологическими и химическими приложениями. Путем совершенствования этого пьезоэлектрического дозатора мы стремимся создать более эффективные и точные инструменты для научных и клинических исследований в области биологии и молекулярной диагностики.

Научная новизна и актуальность проекта

Научная новизна и актуальность данной темы заключаются в следующем:

разработка жидкостного пьезоэлектрического дозатора на основе подложки с микроканалом для применения в ДНК-принтере представляет собой инновационное решение. Пьезоэлектрические дозаторы уже используются в лабораторных исследованиях, но применение их в контексте ДНК-принтера является новаторским и может значительно улучшить процессы манипуляции и анализа ДНК.

Способность точной дозации и манипуляции микролитрами ДНК-образцов имеет огромное значение для биологических исследований и молекулярной диагностики. Это позволит улучшить качество анализа ДНК, сократить расход реагентов и увеличить эффективность лабораторных процессов.

Время, затрачиваемое на анализ ДНК, играет важную роль в клинической диагностике и исследованиях, связанных с геномикой. Улучшение точности и эффективности манипуляции ДНК-образцами может существенно сократить время выполнения экспериментов и анализа, что, в свою очередь, ускорит научные исследования и улучшит точность диагностики.

Современные требования к научным исследованиям и медицинской диагностике высоки, и разработка новых технологий для улучшения точности и эффективности анализа ДНК является актуальной задачей, которая имеет большой потенциал для практической реализации и применения.

Все эти факторы делают тему разработки жидкостного пьезоэлектрического дозатора на основе подложки с микроканалом для ДНК-принтера актуальной и научно значимой, что подтверждает необходимость проведения данного исследования.

Назначение и область применения

Применительно к сфере молекулярной биологии и генетики разработка данного дозатора предоставляет уникальную возможность точной манипуляции с генетическим материалом. Например, при проведении ПЦР (полимеразной цепной реакции) или секвенирования нового поколения, где требуется высокая точность в распределении реагентов.

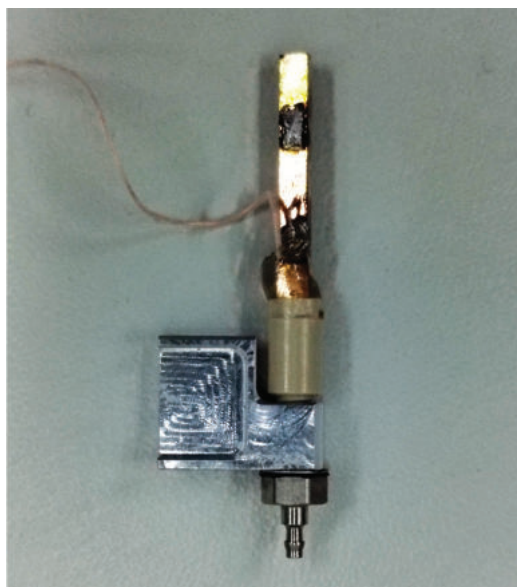
В области медицинской диагностики этот дозатор может стать ключевым инструментом для анализа биологических образцов пациентов. Представим себе ситуацию, когда важно диагностировать генетические аномалии или выявить патогены в малых объемах крови или тканевых образцов.

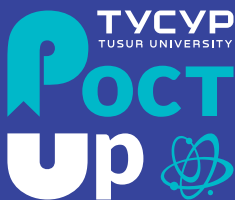
В сфере фармацевтики устройство может применяться при создании и тестировании новых лекарственных препаратов. Например, при разработке лекарств для точноселективного воздействия на определенные геномные участки.

В биотехнологической индустрии данный дозатор может быть востребован для точной дозации реагентов в ходе ферментационных процессов или при культивировании микроорганизмов для производства ценных биотехнологических продуктов.

С использованием данного инструмента в аналитической химии исследователи смогут проводить точные анализы в масштабах, где ранее это было затруднительно. Применительно к биомедицинской инженерии, устройство может находить применение при создании новых медицинских устройств и аппаратов, требующих точной дозации биологических растворов.

В целом разработка жидкостного пьезоэлектрического дозатора на основе подложки с микроканалом представляет собой важное достижение с потенциалом значительно улучшить точность и эффективность множества биологических исследований и клинических диагностических процедур в различных областях науки и промышленности.





Проект:

Жидкостной пьезоэлектрический дозатор на основе подложки с микроканалом

Финансирование/поддержка проекта

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР).

Технические характеристики

Минимальная скорость подачи жидкости - 8 мкл/с.

Отличительные черты и конкурентные преимущества по сравнению с существующими аналогами

Жидкостной пьезоэлектрический дозатор на основе подложки с микроканалом, разработанный на основе российских комплектующих, обладает несколькими выдающимися чертами и конкурентными преимуществами, делающими его весьма привлекательным для широкого спектра научных и промышленных приложений.

Национальная разработка и производство: одним из ключевых преимуществ данного дозатора является его полностью российское происхождение. Это означает, что вся цепочка производства, от исследования и разработки до изготовления компонентов, выполняется на территории России. Это способствует поддержке национальной экономики и обеспечивает надежное и устойчивое снабжение рынка.

Подложка с микроканалом: использование подложки с микроканалом обеспечивает уникальную возможность манипуляции с жидкими образцами. Микроканалы позволяют контролировать потоки жидкости на микромасштабе, что особенно важно для манипуляции биологическими образцами, где минимизация потерь и перекрестных контаминаций являются ключевыми факторами.

Универсальное применение: этот дозатор находит применение в различных областях, включая молекулярную биологию, медицинскую диагностику, фармацевтику, биотехнологию, аналитическую химию и биомедицинскую инженерию. Таким образом, он обладает широким спектром применения и может быть адаптирован для решения разнообразных задач.

Поддержка научных исследований: разработка и производство данного дозатора на российской почве способствует поддержке и развитию научных исследований в стране, поскольку обеспечивает доступ к современным технологиям для ученых и инженеров.

С учетом этих уникальных черт и преимуществ, жидкостной пьезоэлектрический дозатор, созданный на основе российских комплектующих, является важным и перспективным инструментом для современной науки и промышленности, способствуя как развитию отечественной научно-технической сферы, так и повышению конкурентоспособности на мировом рынке.

Направление из Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации

Переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта.



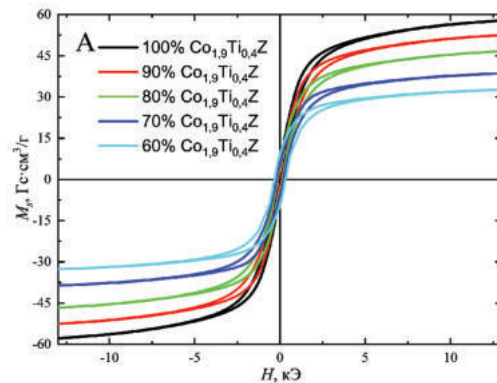
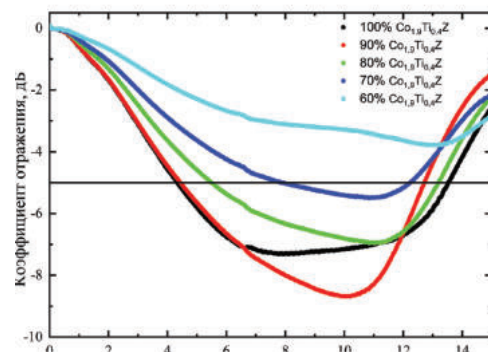
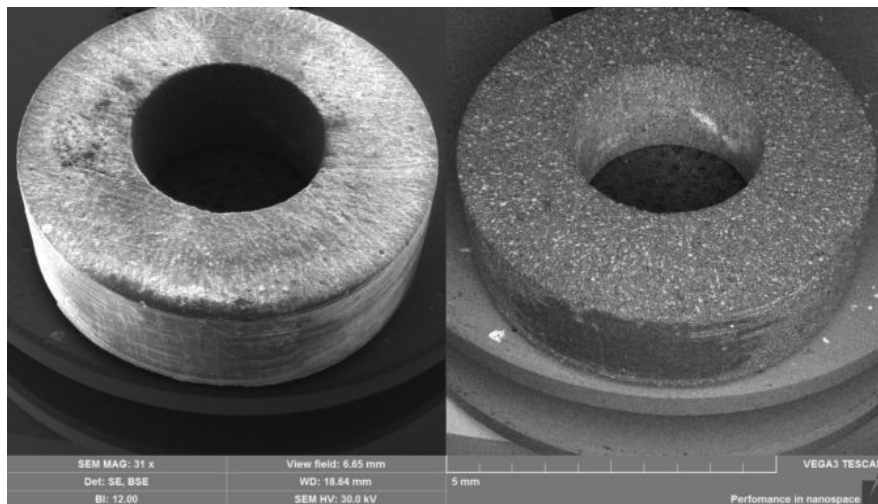
Авторы проекта:

Акулинин Тимофей Алексеевич
НОЦ «Нанотехнологии», инженер, 22 года
+7 999 495 16 37
akulinin.tima@gmail.com
Шупенёв Артём Александрович
НОЦ «Нанотехнологии», инженер, 23 года

Руководитель проекта:

Кулинич Иван Владимирович
НОЦ «Нанотехнологии», кандидат техн. наук,
научный сотрудник НОЦ «Нанотехнологии»

Проект:
**Радиопоглощающие материалы
на основе гексагональных ферритов
и углеродных структур**



Цель проекта:

Разработка и исследование инновационных материалов, активно взаимодействующих с электромагнитным полем в широкой полосе частот, для решения задач электромагнитной совместимости.

Научная новизна и актуальность проекта

Предложен способ изготовления текстурированного магнитного полимерного материала на основе гексаферритов путем внесения его в постоянное магнитное поле во время полимеризации и воздействия на него ультразвука. Актуальность работы заключается в исследовании новых методик изготовления композитных радиоматериалов и решении задач электромагнитной совместимости.

Назначение и область применения

Разрабатываемые и исследуемые радиоматериалы предназначены для решения задач электромагнитной совместимости. Области применения: высокочастотная электроника, строительство, автоматика.

Финансирование/поддержка проекта

Нет.

Технические характеристики

Будут представлены композиционные радиопоглощающие материалы на основе гексагональных ферритов, сегнетоэлектриков и углеродных структур. Разрабатываемые поглощающие покрытия активно взаимодействуют с электромагнитным полем в широкой полосе частот, что позволяет использовать их для решения задач электромагнитной совместимости.

Отличительные черты и конкурентные преимущества по сравнению с существующими аналогами

Отличительной чертой является возможность изготовления композитов на основе ферромагнетиков и углеродных структур с применением резины, силикона, твердых структур и т.д.

Направление из Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации

Переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта.

Авторы проекта:

Лемешов Владислав Вадимович
НИ ТГУ, студент, 22 года
+7 953 923 50 58
lemeshov.vlad01@mail.ru
Карева Катерина Валерьевна
НИ ТГУ, м. н.с., 25 лет
Капитанов Роман Дмитриевич
НИ ТГУ, студент, 22 года

Минин Илья Николаевич
НИ ТГУ, студент, 22 года
Щербаков Александр Александрович
НИ ТГУ, студент, 23 года

Руководитель проекта:

Вагнер Дмитрий Викторович
НИ ТГУ, кандидат технических наук, доцент

