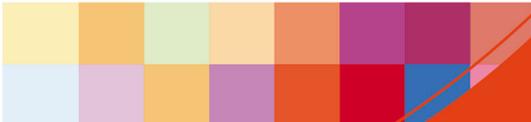




РОСТУР

НАУЧНЫЕ
ДОСТИЖЕНИЯ
МОЛОДЫХ
УЧЕНЫХ
ТУСУРа - 2013



Томск
ТУСУР
2013

Уважаемые коллеги!

Рад презентовать Вашему вниманию каталог научных разработок молодых ученых ТУСУР, которые представлены на выставке.

Это уже шестая выставка молодых ученых, которую проводит наш университет. Впервые молодые ученые представили свои разработки в формате конкурса - выставки в 2010 году в рамках всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Научная сессия ТУСУР - 2010» и фестиваля «РадиоВООМ – 2010».

Опыт проведения выставок показал, что научные разработки интересны не только коллегам, но и широкой общественности. Именно поэтому «РОСТ.ур – 2013» было решено провести, ориентируясь на широкую аудиторию.

На проведение выставки в Томском областном краеведческом музее нас вдохновила идея создания в Томске музея науки и техники, предложенная Губернатором Сергеем Анатольевичем Жвачкиным. Идея популяризации науки очень близка нам, и на выставке мы доступно и понятно объясним, чем занимаются молодые ученые ТУСУРа. Одна из задач выставки – познакомить с научной деятельностью молодых ученых ТУСУР не только школьников, но и всех томичей.

Среди представленных проектов есть разработки, которые конкурируют с мировыми образцами. Это очень важно, так как они, являясь аналогом, по ряду характеристик превосходят зарубежные образцы и могут внести свой вклад в решение важнейшей проблемы, стоящей сегодня перед российской экономикой – проблемы импортозамещения. Выставка показывает, что научная деятельность может и должна приводить к созданию новых систем, приборов, программного обеспечения.

Приятно осознавать, что в нашем вузе столько молодых светлых умов, которые стараются, учатся, дерзают! Хочется надеяться, что все проекты найдут свою практическую реализацию в ближайшем будущем.



*Проректор по научной работе ТУСУР,
Лауреат премии Правительства РФ,
Председатель правления
Томского профессорского собрания,
доктор технических наук, профессор,
Александр Шелупанов*

Адаптивный голографический интерферометр для измерения механических колебаний объектов в широком динамическом диапазоне

Цель проекта

Разработка принципов построения адаптивных голографических интерферометров, основанных на встречном взаимодействии лазерных пучков в кубических фоторефрактивных кристаллах.



Технические науки



Индустрия наносистем



Технологии диагностики наноматериалов и наноустройств



Научная новизна

Исследуется возможность проведения интерферометрических измерений не только прозрачных, но и диффузно отражающих объектов. Это позволит, записав голограмму короткоживущего объекта, исследовать его так, как если бы объект был статическим. Особенность голографической интерферометрии позволяет изучать процессы, происходящие как внутри оптически неоднородных сред, так для диффузно отражающих объектов. Свойства фоторефрактивных кристаллов дают возможность реализации адаптивной к медленным изменениям динамической голографической интерферометрии, для регистрации колебаний объекта в реальном времени.

Практическая значимость

Результаты данной работы позволяют создать на основе адаптивного голографического интерферометра портативную систему для измерения смещений с малыми амплитудами. Она позволит с высокой точностью осуществлять бесконтактный неразрушающий контроль механических колебаний в технологических процессах микро- и нанoeлектроники, в том числе контроль и калибровку параметров при производстве компонентов MEMS и NEMS. Установка может быть использована для наблюдения параметров колебаний на месте осмотра механических напряжений таких объектов, как мосты, дамбы и здания для предотвращения аварий и катастроф на жизненно важных объектах, которые могут

быть вызваны как старением инфраструктуры, так и возможными нарушениями в функционировании вследствие несанкционированного воздействия.

Авторы

Шмаков Сергей Сергеевич, аспирант кафедры ЭП

Тарасенко Карина Сергеевна, 4 курс
Важинский Олег Тадеушевич, 4 курс
Садовников Сергей Александрович, магистр кафедры ЭП

Шандаров Станислав Михайлович, профессор, зав. кафедрой ЭП, д.ф.-м.н.

Дефектоскоп электрических контактов

Цель

Разработка программно-аппаратного комплекса для диагностики электрических контактов и проводников.

Назначение

Обнаружение дефектов электрической цепи (кабельные линии, печатные узлы) для контроля объектов, к которым предъявляются требования высокой надежности, например, изделия авиационной и космической отрасли.

Научная новизна

Применяется метод нелинейной рефлектометрии в сочетании с нагревающим воздействием, позволяющий селективно обнаруживать некачественные электрические контакты и дефекты проводников, проявляющие нелинейные свойства.

Конкурентные преимущества

По измеренной характеристике нелинейности определяются собственные параметры электрических контактов, указывающие на их качество. Впервые по изменению контактного сопротивления, в зависимости от приложенного воздействия, определяется площадь поверхности фактического контакта. Причем оценивать площадь соприкосновения можно без прямого доступа к самому контакту, в отличие от традиционных методов контроля.

Авторы

Семенов Эдуард Валерьевич,
д.т.н., доцент кафедры РЗИ

Артищев Сергей Александрович, м.н.с.,
аспирант кафедры РЗИ, СКБ «Смена»

Лазько Михаил Анатольевич, м.н.с.,
аспирант кафедры РЗИ, СКБ «Смена»



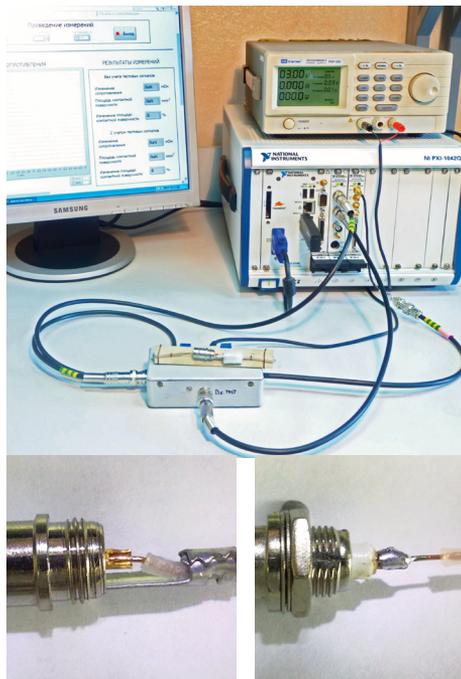
Технические науки



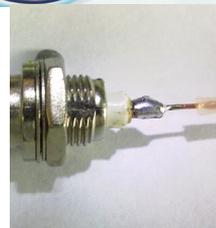
Индустрия наносистем



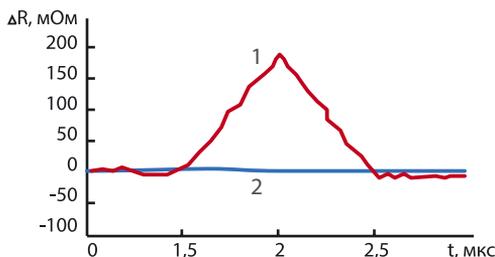
Технологии диагностики наноматериалов и наноустройств



Некачественный контакт



Качественный контакт



1 – некачественный контакт,
2 – качественный контакт

Синтез и оптимизация геометрических размеров микрополосковых аттенюаторов диапазона до 50 ГГц

Цель

Создание микрополосковых аттенюаторов диапазона до 50 ГГц с оптимальными геометрическими размерами.

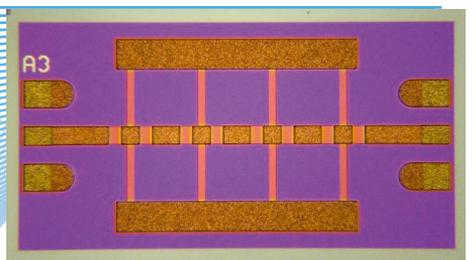
 Технические науки.

 Индустрия наносистем

 Технологии наноустройств и микросистемной техники

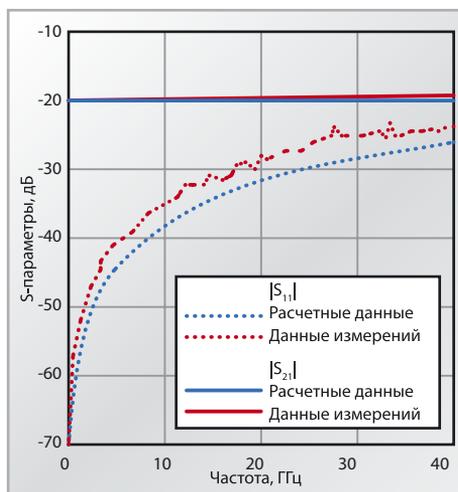
Назначение

Программа предназначена для подбора оптимальных геометрических размеров фиксированных микрополосковых аттенюаторов.



Топология изготовленного аттенюатора 20 дБ

Частотные характеристики микрополоскового аттенюатора 20 дБ



Описание

Разработанная программа на основе исходных данных решает систему уравнений, переменными величинами которой являются геометрические размеры аттенюатора. В качестве исходных данных выступают номинальное ослабление, толщина и диэлектрическая проницаемость подложки, а также волновое сопротивление микрополосковой линии передачи.

Научная новизна

Предложен оригинальный метод расчета микрополосковых устройств, позволяющий определить оптимальные геометрические размеры и радиотехнические параметры пассивных устройств с резистивными элементами. Метод эффективно применяется при разработке нагрузок, аттенюаторов, делителей мощности, используемых в измерительном оборудовании, выпускаемом ЗАО «НПФ «Микран».

Авторы

Попков Александр Юрьевич, аспирант каф. СВЧИКР;

Гошин Геннадий Георгиевич, профессор каф. СВЧИКР, д. физ.-мат. н.

Фатеев Алексей Викторович, доцент каф. СВЧИКР, к.т.н.

Динамически управляемые оптические элементы на основе голографических дифракционных ФПМ-ЖК-структур для оптических сетей нового поколения

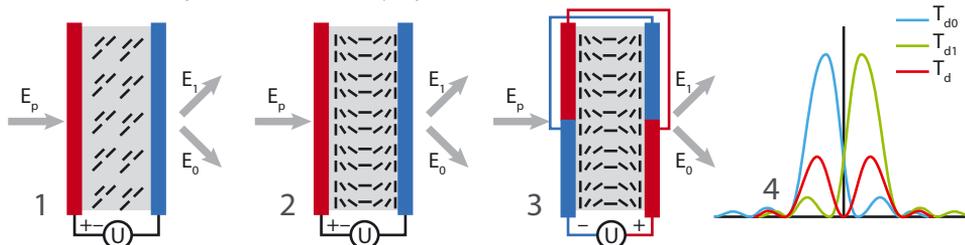
Цель

Создание систем оптической связи нового поколения на основе динамически управляемых оптических устройствах.

Актуальность

Новейшие технологии оптических систем связи (WDM, PON и пр.) требуют создания элементов, в которых не происходит преобразования оптического излучения в электрические сигналы, и все управление потоками данных осуществляется устройствами нелинейной и интегральной оптики. В данном проекте разработаны технологии построения подобных устройств.

-  Технические науки
-  Информационно-телекоммуникационные системы
-  Технологии доступа к широкополосным мультимедийным услугам
-  Технологии информационных, управляющих, навигационных систем



Воздействие электрического поля на фотонные структуры: 1. при концентрации ЖК <90% объема; 2. при концентрации ЖК >90% объема; 3. при воздействии пространственно неоднородного электрического поля; 4. управление дифракционными характеристиками, при воздействии неоднородного управляющего поля. T_{d0} , T_{d1} - дифракционные характеристики при воздействии управляющих полей противоположной полярности, T_d - результирующая дифракционная характеристика.

Области применения

Проектирование и создание полностью оптических элементов управления, мультиплексирования и фильтрации для оптических систем связи – пассивных оптических сетей (PON) и систем связи с волновым уплотнением каналов (WDM).

Научная новизна

Разработаны новые подходы для повышения эффективности управления дифракционными характеристиками фотонных структур в фотополимерных материалах с жидкокристаллической компонентой (ФПМ-ЖК) путем воздействия на параметры пространственно неоднородного электрического поля.

Конкурентные преимущества

Устройства на основе ФПМ-ЖК дешевле, чем аналоги на фоторефрактивных кристаллах, и имеют более низкие оптические потери.

Авторы

Семкин Артем Олегович, ассистент, аспирант кафедры СВЧИКР

Шарангович Сергей Николаевич, зав.каф. СВЧИКР, профессор, к.ф.-м.н.

Web-ориентированные геоинформационные технологии формирования и мониторинга электронного генерального плана



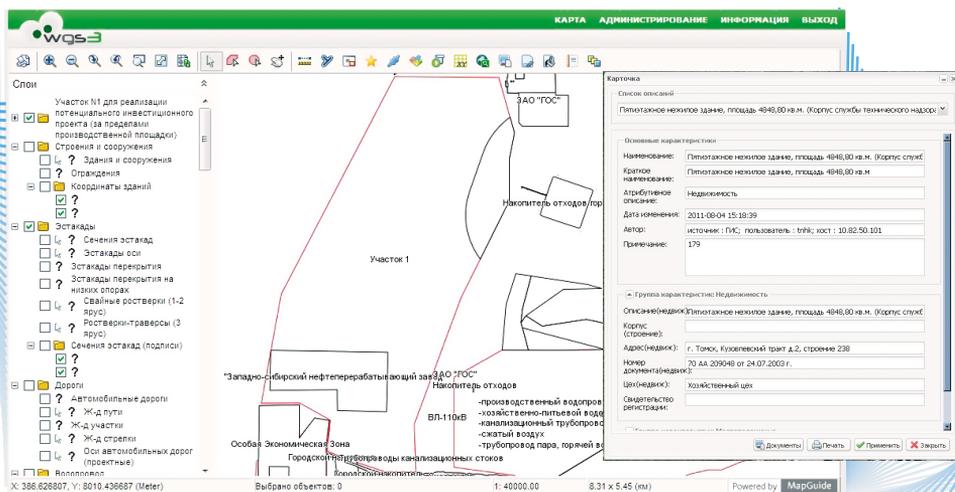
Технические науки



Технологии информационных, управляющих, навигационных систем

Цель

Разработка программного обеспечения, объединяющего информационные возможности всех уровней обслуживания и эксплуатации инженерной инфраструктуры предприятия.



Назначение

Программное обеспечение предоставляет пользователям возможности ведения электронного генерального плана (ЭГП), создания тематических отчетов, ведения электронных документов и атрибутивных описаний объектов ЭГП, проведения аудита пользовательской активности.

Научная новизна

Разработана модель принятия решений на основе нечеткого аппроксиматора, позволяющая улучшить качество и снизить себестоимость диагностики инженерных коммуникаций в условиях неопределенности. Мета модель данных генерального плана и архитектура программного обеспечения созданы на основе интеграции ГИС ЭГП, ПО документооборота и ПО интеллектуального анализа данных.

Предложены алгоритмы нечеткого моделирования, позволяющие создавать адаптивные модели высокой точности, обеспечивающие разработку достоверных прогнозов сложных инженерно-технических систем.

Авторы

Ехлаков Юрий Поликарпович, д.т.н., профессор, зав. кафедры АОИ

Голубева Александра Александровна, аспирант кафедры АОИ

Климатическая экранированная ТЕМ-камера

Цель

Разработка опытного образца климатической экранированной ТЕМ-камеры для исследования и испытаний радиоэлектронных средств на электромагнитную совместимость при воздействии температуры и влажности воздуха.



Технические науки



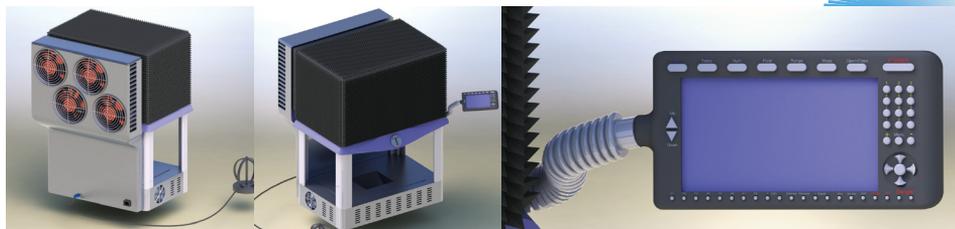
Транспортные и космические системы



Технологии создания ракетно-космической и транспортной техники нового поколения



Базовые и критические военные и промышленные технологии для создания перспективных видов вооружения, военной и специальной техники



Актуальность

Разработка позволит провести необходимые исследования и испытания электронных компонентов и устройств на этапе проектирования системы моделирования радиоэлектронной аппаратуры с применением адекватных SPICE и IBIS моделей компонентов и проведения натурных испытаний системы в условиях близких к реальным.

Область применения

- измерение уровней восприимчивости и эмиссий компонентов и печатных узлов с одновременным воздействием на них температурного поля и влажности воздуха;
- измерение параметров компонента в широком диапазоне изменения частоты, температуры и влажности;
- выполнение испытаний радиоэлектронных средств на помехоэмиссию и стойкость к электромагнитному излучению с одновременным воздействием на объект исследования температурного поля и влажности воздуха.

Назначение

- Испытания компонентов и печатных узлов на восприимчивость и устойчивость к электромагнитному полю, температуре и влажности воздуха.
- Моделирование тепловых и электромагнитных воздействий.
- Уменьшение числа итераций на этапе проектирования.
- Исследование компонентов, радиоэлектронных средств, радиопоглощающих и экранирующих материалов в области электромагнитной совместимости и климатической стойкости.

Авторы

Комнатнов Максим Евгеньевич,
м.н.с. каф.ТУ, аспирант

Газизов Талгат Рашитович,
проф. каф.ТУ, д.т.н., с.н.с.

Установка для комплексных исследований сверхъярких светоизлучающих диодов (СИД)



Технические науки



Технологии диагностики наноматериалов и наноустройств

Цель

Создание экспериментальной установки, позволяющей определять оптимальные электрические и тепловые режимы сверхъярких СИД при повышенной плотности рабочих токов.

Актуальность

Установка может быть использована как производителями, так и проектировщиками для определения научно обоснованного срока службы СИД и устройств на их основе при повышенных плотностях рабочих токов.



Описание

Установка включает в себя следующие компоненты:

- блок измерения вольт-амперных характеристик для измерения прямой и обратной ветвей в греющем и негреющем режимах;
- оптический блок для получения увеличенных цифровых изображений поверхности и картин свечения кристалла СИД;
- блок ультрафиолетовой подсветки для выявления распределения и мест скопления протяженных дефектов, выходящих на поверхность кристалла СИД.

Конкурентные преимущества

Установка позволяет проводить одновременные комплексные исследования электрических, тепловых и оптических (интегральных и спектральных) характеристик, осуществлять картографирование дефектов с целью выявления степени неоднородности световых и тепловых потоков по площади в мощных светоизлучающих диодах.

Авторы

Ермолаев Александр Валерьевич, аспирант кафедры КУДР

Еханин Сергей Георгиевич, зав. каф. КУДР, д.ф.-м.н.



Устройство для бесконтактной индикации и терапии стрессовых состояний человека

Цель

Аппаратная реализация бесконтактного и неинвазивного метода выявления пред-стрессовых и стрессовых состояний человека для осуществления саморегуляции и релаксации.



Технические науки



Науки о жизни



Биомедицинские и ветеринарные технологии

Область применения

В клинической сфере при профилактике гипертонии, эпилепсии, синдрома нарушения внимания и гиперактивности у детей, мигрени, бронхиальной астме и др. В неклинической сфере – для коррекции пограничных состояний, вызванных неконтролируемым влиянием хронического стресса.



Актуальность разработки

Развитие современных технологий мониторинга и профилактики психической напряженности работающих людей.

Разработка новых диагностических средств для определения многообразных проявлений стресса и снижения их влияния.

Новизна

Бесконтактный анализ психофизиологического состояния человека радиоизотопным методом для определения степени кровоснабжения органов тела и головного мозга человека.

Конкурентные преимущества

Повышение потребительских свойств устройства за счет отсутствия подсоединений к пациенту множества контактов, проведения многочисленных анализов крови, других жидкостей тела и тканей.

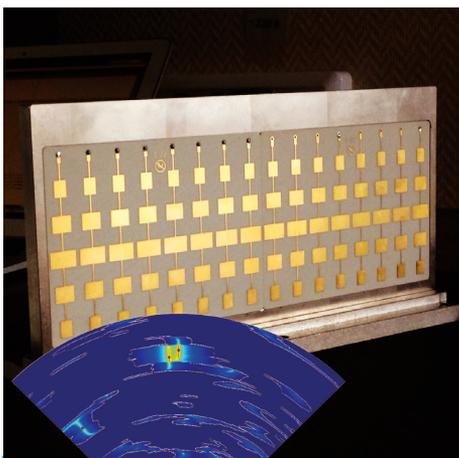
Авторы

Эверстов Анатолий Дмитриевич, 4 курс
 Еханин Сергей Георгиевич, зав. каф. КУДР,
 д.ф.-м.н.

Малогабаритный радиолокационный датчик нового поколения



Технические науки
 Транспортные и космические системы
 Технологии информационных, управляющих, навигационных систем



Цель проекта

Разработка компактного многоканального радиолокационного датчика с цифровой обработкой сигналов со сверхразрешением, обеспечивающего в несколько раз большее угловое разрешение внутри одной ячейки дальность-скорость.

Актуальность

Датчик может использоваться в качестве управляющего элемента беспилотных транспортных средств наземного и воздушного применения, в том числе:

- автоматического управления автомобилем;
- адаптивного SMART круиз-контроля;
- системы предупреждения и контроля аварийных ситуаций;
- в робототехнике и других областях.

Научная новизна

Разработка, оптимизация и адаптация алгоритмов сверхразрешения под конкретные условия использования радара, технических требований и структурной схемы радиолокационного устройства.

Технические характеристики

Размеры не больше	10 – 5 см
Диапазон частот	10 – 77 ГГц
Средняя излучаемая мощность	500 мВт
Приёмных каналов	8
Максимальная дальность действия	300 – 1500 м
Полоса радиолокационного сигнала	50 – 150 МГц
Разрешение по дальности	до 0,5 м
Угловое разрешение внутри одной ячейки дальность скорость	1.5 градуса;

Авторы

Манохин Глеб Олегович, аспирант кафедры ТОР
 Гельцер Андрей Александрович, доцент каф. ТОР,
 научный руководитель СКБ «Связь»



Устройство для снятия изоляции с проводов методом индукционного нагрева

Назначение

Устройство зачистки эмальпровода предназначено для бесконтактной зачистки концов эмалированного провода малых диаметров при изготовлении трансформаторов, дросселей, двигателей и т.д.



Технические науки



Энергоэффективность



Базовые технологии силовой электротехники



Конкурентные преимущества

- Минимальное время зачистки – не более 3–4 сек.;
- Отсутствие расходных материалов;
- Минимальные выбросы в окружающую среду;
- Стабильное качество зачищаемого провода.

Новизна устройства

Подтверждена патентом на полезную модель 97011 «Устройство для снятия изоляции с проводов» от 01.04.2010 г.

Технические характеристики

Диапазон зачищаемых проводов 0,15–0,4 мм;

Регулировка времени нагрева 0,05–0,6 с;

Электропитание: напряжение 220 В, частотой 50 Гц.

Интенсивность зачистки:

Провод ПЭТВ-2 диаметр 0,3 мм 22 раз/мин;

Провод ПЭТВ-2 диаметр 0,15 мм 13 раз/мин;

Авторы

Бородин Данила Борисович, 1 курс

Семенов Валерий Дмитриевич, к.т.н., профессор, зам. заведующего кафедрой промышленной электроники по научной работе

Федотов Владимир Александрович, зав. лабораторией ГПО

Моделирование процессов травления микро- и наноструктур



Технические науки

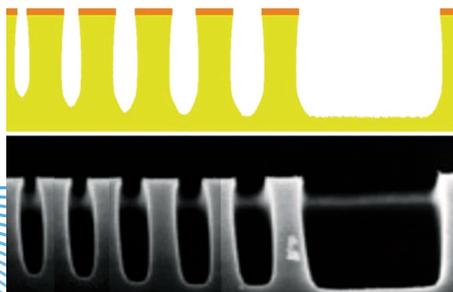


Индустрия наносистем

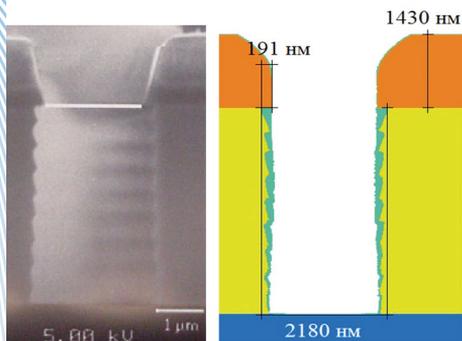


Компьютерное моделирование наноматериалов, наноустройств и нанотехнологий

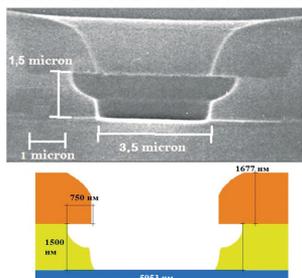
ИОННОЕ ТРАВЛЕНИЕ



BOSCH-ПРОЦЕСС



РЕАКТИВНОЕ ИОННОЕ ТРАВЛЕНИЕ



Цель

Разработка программного продукта для моделирования процессов травления при изготовлении приборов микро- и наноэлектроники.

Назначение

Снижение трудоемкости разработки новых плазменных процессов микро- и нанотехнологии.

Обучение студентов – создание виртуальных лабораторий и т. д.

Описание

Программное обеспечение позволяет задавать произвольный начальный профиль структуры с помощью специальных встроенных средств (геометрическая конфигурация подложки, маски и т. д.), а также имеет удобный интерфейс для ввода параметров процесса травления (скорость, селективность и т. д.). Результат моделирования выводится в виде изображения профиля после процесса травления.

Конкурентные преимущества

- Дружественный интерфейс;
- Возможность просмотра анимации процесса травления непосредственно в ходе расчета модели;
- Возможность моделирования современных методов травления (Bosch-процесс).

Автор

Мухамедеев Руслан Азатович, магистрант
Данилина Тамара Ивановна, к.т.н.,
профессор кафедры ФЭ

Электропроводящее покрытие, прозрачное для видимого излучения и отражающего ИК лучи

Цель

Технология нанесения электропроводящих прозрачных покрытий на изолирующие материалы, в частности, стекло.



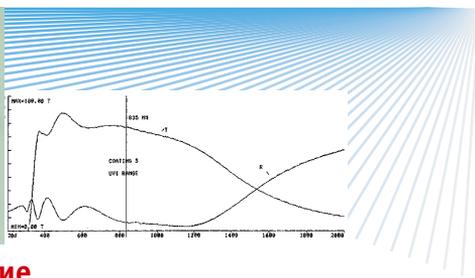
Технические науки



Транспортные и космические системы



Технологии создания энергосберегающих систем транспортировки, распределения и использования энергии



Назначение

- Решение проблемы запотевания и обмерзания объективов, визиров, смотровых окон, устройств телевизионного или визуального наблюдения.
- Производство прозрачных электродов в оптоэлектронике;
- Экранирование от некоторых видов излучения, в частности, микроволнового;
- Изготовление прозрачных элементов обогрева;
- Изготовление предметных стекол с проводящим покрытием.

Описание

Для получения изделия с заданными свойствами производится осаждение оксидов индия-олова (ITO) методом магнетронного распыления в вакууме. Покрытие отличается высокой прозрачностью в видимом диапазоне светового спектра, отражением инфракрасного излучения, химической стойкостью, механической прочностью и хорошей адгезией к стеклу.

Конкурентные преимущества

- Светопропускание покрытия ITO в видимом диапазоне спектра до 88%
- Светопропускание стекла толщиной 3 мм с покрытием ITO до 80%
- Удельное поверхностное электрическое сопротивление от 40 Ом\квadrat
- Отражение инфракрасного излучения до 85%
- Возможность нанесения покрытия ITO на стекло, керамику, полупроводниковые материалы и др.

Авторы

Жидик Юрий Сергеевич, инженер каф. ФЭ, магистр
Сахаров Юрий Владимирович, доцент каф. ФЭ, к.т.н.,
Троян Павел Ефимович, заведующий каф. ФЭ, д.т.н.

Устройство для ручной намотки моточных изделий



Технические науки



Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика



Базовые технологии силовой электротехники



Назначение

Устройство намоточное с ручным приводом Roller DX6 предназначено для ручной намотки катушек индуктивности, трансформаторов и т.п., различных диаметров и формы.

Описание

В представленном устройстве для подсчета намотанных витков используется электронный счётчик с точностью 1/6 витка, имеющий возможность подсчета витков с учетом направления вращения вала катушки, а так же функцию сброса, что облегчает процесс намотки. Разрабатывается модификация устройства с электрическим приводом и программируемым количеством наматываемых витков.

Авторы

Цой Александр Александрович, бакалавр

Семенов Валерий Дмитриевич, к.т.н., профессор, зам. заведующего кафедрой промышленной электроники по научной работе
Федотов Владимир Александрович, зав. лабораторией ГПО

Технические характеристики

Номинальный потребляемый ток:

в холостом режиме, не более (мкА) 130

в номинальном режиме, не более (мА) 4,5

Скорость оборотов вала, не более (об/с) 5

Питание устройства осуществляется от 2х батарей типа AAA.
Дополнительный блок для подсчета длины намотанной жилы.

Конкурентные преимущества

Малое энергопотребление, использование в качестве источника питания батарей или аккумуляторов типа AAA.

Разработка защищена патентом РФ на полезную модель №108725, опубл. 27.09.2011.

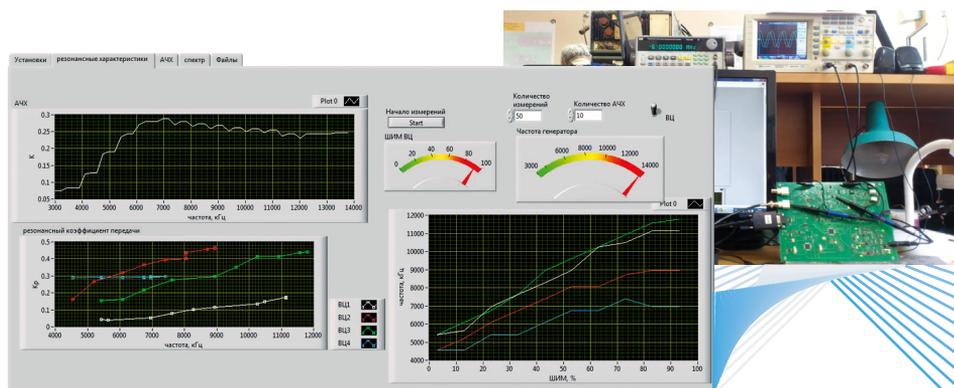
Информационно-измерительные системы в учебном процессе

Цель

Разработка комплексов виртуальных приборов (виртуальная панель осциллографа, генератор, характериограф, спектроанализатор и модуля УСС) с функциями управления соответствующим реальным устройствам.



Технические науки



Актуальность

Предлагаемый комплекс позволяет уменьшить стоимость лабораторного оборудования за счет использования стандартных цифровых генераторов и осциллографов, управляемых от специализированных программных продуктов типа LabVIEW.

Научная новизна

Заключается в использовании виртуальных приборов и устройств с функцией управления, соответствующим реальным.

Практическая значимость

Разработанная ИИС предназначена для изучения процессов и характеристик по дисциплинам «Схемотехника аналоговых электронных устройств» при проведении научно-исследовательских работ прикладного характера.

Авторы

Максимов А.В., старший преподаватель кафедры РЗИ
Лукина Анна Андреевна, аспирант кафедры РЗИ

Фотонные элементы для преобразования лазерных световых полей



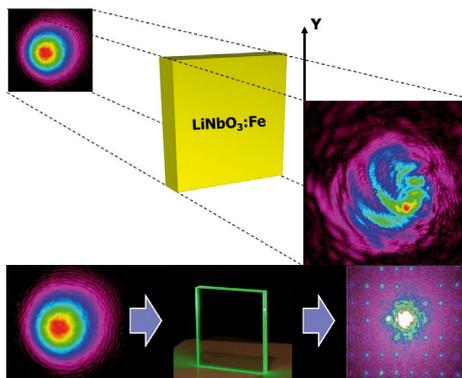
Технические науки



Информационно-телекоммуникационные системы



Технологии доступа к широкополосным мультимедийным услугам



Цель

Разработка методов формирования и создание оптически реконфигурируемых фотонных элементов на основе фоторефрактивных и пироэлектрических материалов для преобразования лазерных световых полей.

Назначение

Расширение количества, упрощение и удешевление технических средств, предназначенных для управления световыми пучками. Элементы относятся к области нелинейной волоконной и интегральной оптики, а точнее к области полностью оптических фазовых элементов и могут быть использованы в отрасли лазерного приборостроения, лазерных технологий, оптических систем передачи и обработки информации, а также при создании разного рода оптических датчиков и устройств.

Конкурентные преимущества

- Элементы трансформации амплитудных профилей световых пучков создаются посредством осуществления операций управления светом при помощи света.
- Более надежный контроль параметров фазового транспаранта вследствие использования объемного легирования кристаллов. В существующих аналогах применен метод нанесения пленок на поверхность кристалла.
- Более сложные амплитудные профили (вихревые, периодические структуры) обладающие более широкими функциональными возможностями для применения.
- Разрабатываемые элементы отличаются простотой реализации и возможностью оперативной оптической реконфигурации.

Авторы

Перин Антон Сергеевич, м.н.с., аспирант кафедры СВЧИКР

Шандаров Владимир Михайлович, профессор кафедры СВЧИКР, д.ф.-м.н., профессор



Программно-аппаратные комплексы измерения параметров антенн

Цель

Создание высокоточных автоматизированных измерительных комплексов для измерения параметров антенн.

Назначение

Широкополосные измерения диаграмм направленности (амплитудных, фазовых, и поляризационных), коэффициента усиления антенн в ближней и дальней зонах в помещении с ограниченным пространством.

Описание

Разработаны, экспериментально исследованы и внедрены три программно-аппаратных комплекса для измерения параметров антенн.

Создана установка для измерения амплитудно-фазового распределения (АФР) в апертуре антенны. Небольшая слабая направленная измерительная антенна – зонд, механически перемещается вблизи испытываемой антенны. Для каждого пространственного положения измерительной антенны измеряются и запоминаются амплитуда и фаза сигнала на выходе испытываемой антенны с помощью векторного анализатора цепей НПФ «МИКРАН». После окончания этой процедуры набор измеренных данных – массив комплексных чисел обрабатывается программой. В результате обработки получается нормированная ДН в декартовых или полярных координатах. Так же есть возможность выбора частоты, на которой снята ДН (выбор частоты ограничен диапазоном частот, в котором снималось АФР). Опционально графики могут быть представлены в текстовом формате.

Новизна разработки

Использование новых подходов к измерению и обработке тестируемых сигналов, которые позволяют наглядно и точно отображать характеристики антенн.



Технические науки



Информационно-телекоммуникационные системы



Технологии информационных, управляющих, навигационных систем



Авторы

Фатеев Алексей Викторович, доцент каф. СВЧИКР, к.т.н.

Кравченко Антон Игоревич, студент

Булычев Данил Алексеевич, студент

Залевский Алексей Александрович, студент

Зинченко Михаил Владимирович, студент

Ковалев Антон Сергеевич, студент

Электронно-лучевая установка для создания металло-керамического соединения

Цель проекта

- Повышение качества электронно-лучевой обработки.
- Расширение области применений электронно-лучевого оборудования.



Технические науки



Индустрия наносистем



Технологии получения и обработки конструкционных наноматериалов



Актуальность разработки

Технологии электронно-лучевой обработки керамических материалов почти полностью отсутствуют из-за эффекта отклонения электронного пучка при облучении в традиционном диапазоне давлений (10^{-3} – 10^{-1} Па).

Области применения

- создание нанотрубок электронно-лучевым испарением графита;
- сварка, плавка, размерная обработка металлов и их сплавов;
- электронно-лучевой синтез керамических материалов;
- сварка керамических деталей с металлом и кремниевыми пластинами элементов солнечных батарей;
- электронно-лучевой нагрев, плавка, упрочнение керамических материалов;
- полировка диэлектриков (зеркала, линзы и др.), поверхностная обработка металлов;
- оксидирование и анодирование.

Конкурентные преимущества

- Возможность работы в импульсном и непрерывном режимах;
- Высокая концентрация ввода теплоты в изделие;
- Возможность сварки, спекания, размерной

обработки металлов и диэлектриков;

- Не требуется предварительная обработка стыков свариваемых деталей;
- Возможность сварки, спекания керамических изделий сложной формы;
- Электронно-лучевая сварка керамики с металлами;
- Простота и дешевизна конструкции комплекса;
- Не требует специальных средств защиты от рентгеновского излучения.

Авторы проекта

Климов Александр Сергеевич, к.т.н., доцент каф. физики

Медовник Александр Владимирович, к.т.н., доцент каф. физики

Тюньков Андрей Владимирович, к.т.н., доцент каф. физики

Юшков Юрий Георгиевич, м.н.с., к.т.н.

Зенин Алексей Александрович, м.н.с., аспирант каф. физики

Казаков Андрей Викторович, м.н.с., аспирант каф. физики

Золотухин Денис Борисович, м.н.с., аспирант каф. физики

Окс Ефим Михайлович, д.т.н., профессор, зав. кафедры физики

Комплекс локальной гипертермии «Феникс-2»

Цель

Аппаратно-программный комплекс для реализации локальной гипертермии предназначен для лечения онкологических заболеваний.

Назначение

Уникальная система стабилизации температуры в незамкнутом объеме живой ткани не имеет российских и зарубежных аналогов. Позволяет осуществлять лечение глубоко расположенных опухолей. При этом здоровая ткань, окружающая опухоль, не подвергается необратимым изменениям, снижается метастазирование опухоли.

Конкурентные преимущества

Низкая потребляемая мощность, невысокая стоимость, небольшие габариты и масса, отсутствие необходимости в специально оборудованном помещении, что позволяет использовать комплекс в любом медицинском учреждении

Авторы проекта

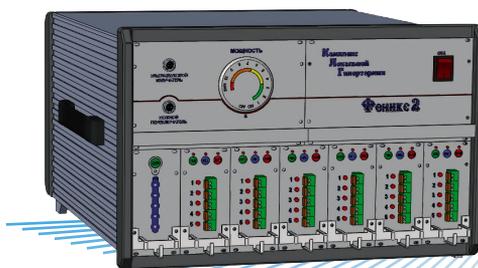
Пахмурин Денис Олегович, к.т.н., доцент кафедры промышленной электроники, зав. лабораторией ГПО,

Учаев Виктор Николаевич, аспирант кафедры ПрЭ.

 Технические науки

 Науки о жизни

 Биомедицинские и ветеринарные технологии



Высокоэффективный химический источник тока



Технические науки



Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика



Технологии создания энергосберегающих систем транспортировки, распределения и использования энергии



Цель

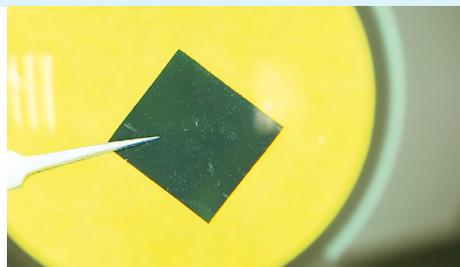
Разработка аккумулятора электрической энергии с высокими энергетическими показателями, а также методов эффективного использования ресурсов аккумуляторной батареи.

Область применения

- Портативная электроника;
- Аварийные источники питания;
- Электротранспорт;

Новизна разработки

Разработан кислородно-цинковый источник тока, принцип действия которого основан на реакции кислорода с металлом.



Источник обладает высокой удельной энергоемкостью, меньшей токсичностью и низкой ценой.

Энергоемкость более $100 \text{ Вт} \cdot \text{ч} / \text{кг}$ (максимальное достигнутое в проекте $136 \text{ Вт} \cdot \text{ч} / \text{кг}$, в сравнении с литий-ионным источником $100-120 \text{ Вт} \cdot \text{ч} / \text{кг}$).

Напряжение разомкнутой цепи 1.4 В (для герметичного варианта источника 1.6 В).

Диапазон рабочих температур $-20..60^\circ \text{C}$

Авторы

Туев Василий Иванович,
зав.каф РЭТЭМ, д.т.н.

Шкарупо Семен Петрович, 4 курс РКФ



Аппарат психоэмоциональной коррекции

Назначение

Снижение неметаллическим путем психоэмоциональной нагрузки на организм человека, обеспечение профилактики и лечения нозологических заболеваний.



Технические науки



Биомедицинские и ветеринарные технологии

Новизна разработки

Попеременное воздействие на зрительный анализатор сигнала частотой 9,2 Гц определенного цвета позволяет стимулировать клетки сетчатки глаза и различные системы органов человека.

Разработана методика медико-биологических исследований, подтверждает эффективность применения АПЭК.

Технические характеристики

Частота сигнала 9,2 Гц подобрана опытным путем. Исследования эффективности воздействия проводилось при регулировании частоты сигнала от 8 до 12 Гц (диапазон альфа-ритма). В аппарате могут применяться излучатели красного, оранжевого, желтого, зеленого, синего и фио-

летового спектра света. Частота модуляции сигнала обеспечивает сопряжение частоты сигнала АПЭК с частотой клетки, обеспечивая безболезненное воздействие аппарата на организм и не имеет отталкивающего эффекта. Цвет сигнала оказывает избирательное воздействие на разные группы клеток сетчатки глаза.

Авторы

Бугров Евгений Валерьевич, инженер
ООО «Газпром трансгаз Томск»

Бомбизов Александр Александрович,
м.н.с. СКБ «Смена»

Робот – персональный ассистент

 Технические науки



Цель проекта

Создание автономного помощника, способного помогать человеку в работе и в быту. Проект разрабатывается в лаборатории робототехники и искусственного интеллекта при Институте Инноватики, ТУСУР.

Используемая платформа

Робот андроидного типа – Nao от Aldebaran Robotics с возможностью вербального и невербального общения. Он оснащен динамиками, микрофонами, видеокамерами, тактильными датчиками. Широкие возможности движения обеспечиваются конструкцией с 25-ю степенями свободы. «Мозг» робота – процессор Intel Atom 1,6 ГГц позволяет распознавать образы в режиме реального времени, доступ в интернет и пр. Nao работает под управлением кастомизированной версии Gentoo Linux – OpenNao.

Конкурентные преимущества

- Человекообразный вид, вызывающий симпатию;
- Невербальное выражение эмоций;
- Распознавание речи и образов;
- Наличие wi-fi - модуля;
- Поддержка нескольких языков;
- Возможность массового производства.

Авторы проекта

Ермакова Полина, 5 курс

Зимина Алина Николаевна,
программист ЛРИИ

Шандаров Евгений Станиславович,
заведующий ЛРИИ

Шоу роботов

Цель проекта

Создание конструкций и программного обеспечения роботов-андроидов для их использования в индустрии развлечений, шоу, презентациях, выставках и т.д.



Технические науки



Используемая платформа

Робототехнический комплект RoboBuilder с возможностью создания различных типов конструкций.

Содержит 16 степеней свободы, инфракрасный датчик расстояния, трехосный акселерометр, звуковой датчик.

Наши достижения:

- I, II места на всероссийских соревнованиях «Робофест-2012» в категории танцы роботов;
- I, II места на всероссийских соревнованиях «Робофест-2013» в категории танцы роботов;
- Участие в выставках в Астане, Томске, Новосибирске, Красноярске.

Авторы проекта

Шепелева Наталья Евгеньевна, 5 курс, каф. ЭП

Ушаков Алексей Сергеевич, программист ЛРИИ

Шандаров Евгений Станиславович, заведующий ЛРИИ

Разработка технологии получения нанопорошков металлов, их оксидов и гидроксидов посредством электроэрозионной обработки металлов



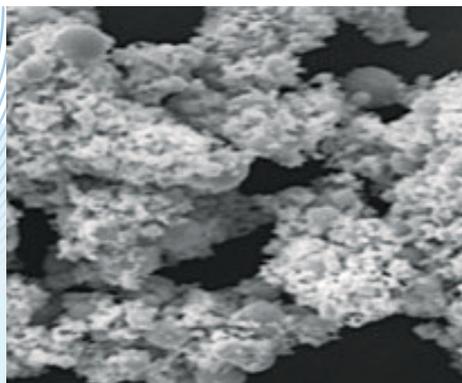
Технические науки



Индустрия наносистем



Технологии наноустройств и микросистемной техники



Цель

Разработка базовых технологических операций получения нанопорошков металлов с низким удельным электрическим сопротивлением и температурой спекания, оксидов и гидроксидов металлов с высокой удельной поверхностью и высокой теплопроводностью, с возможностью использования вышеуказанных порошков в полимерных композициях, применяемых в микроэлектронике и светотехнике.

Актуальность разработки

Использование нанопорошков металлов, их оксидов и гидроксидов, полученных посредством электроэрозионной обработки металлов в полимерных композициях позволит повысить технические и эксплуатационные характеристики деталей и приборов микроэлектроники и светотехники.

Научная новизна

Полученные посредством электроэрозионной обработки металлов нанопорошки позволяют использовать их в полимерных композициях без значительного влияния полимерного связующего на свойства нанопорошков, такие как температура спекания, температура эксплуатации, удельное электрическое сопротивление, теплопроводность. Низкое удельное электрическое сопротивление и высокая теплопроводность достигаются за счет эффекта перколяции, проявляю-

щегося в композиционном материале за счет структуры самих порошков, а также полимерного связующего. Для микроэлектроники вышеуказанные параметры являются основополагающими, т.к. отвод тепла и достижение значений низкого удельного электрического сопротивления является важной проблемой, решением которой занимаются коллективы во всем мире. Основным преимуществом перед существующими аналогами является более высокие значения по теплопроводности и электропроводности.

Авторы

Туев Василий Иванович, зав.каф. РЭТЭМ ТУСУРа,
Олисовец Артем Юрьевич, инженер кафедры РЭТЭМ
Афонин Кирилл Нильевич, студент зкурса РКФ
Большанин Григорий Игоревич, студент 3 курса РКФ
Оджиковский Александр Александрович, студент 3 курса РКФ
Иванов Александр Андреевич, аспирант.

Светодиодная система освещения

Цель

Расширение освещаемой площади дорожного полотна, увеличение коэффициента равномерности освещенности.

Научная новизна

Уменьшение угла между линией максимума освещенности дорожного полотна и краем проезжей части, относительно нормали, приводит к увеличению коэффициента равномерности освещенности, что позволяет увеличить расстояние между осветительными опорами и уменьшить стоимость устройств уличного освещения.

Конкурентные преимущества

По сравнению с существующими аналогами предложенное устройство позволяет увеличить коэффициент равномерности освещенности, что позволяет увеличить расстояние между осветительными опорами и уменьшить стоимость устройства уличного освещения.

Автор

Литвинова Марина Николаевна,
м.н.с., аспирант

Туев Василий Иванович, д.т.н.,
зав. кафедры РЭТЭМ



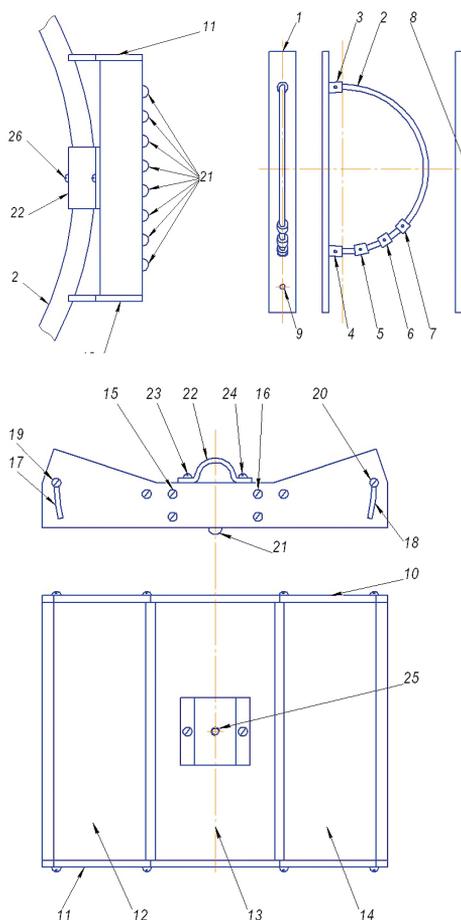
Технические науки



Энергоэффективность, энергосбережение,
ядерная энергетика



Технологии создания электронной
компонентной базы и энергоэффективных
световых устройств



3-х канальный модуль приема сигналов ГНСС, с частотным разделением каналов



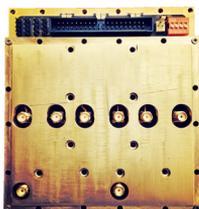
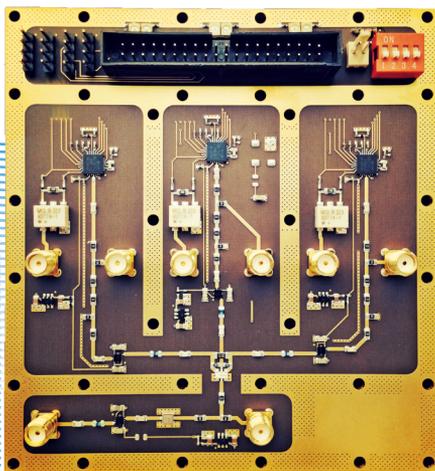
Технические науки



Транспортные и космические системы



Технологии информационных, управляющих, навигационных систем



Цель

Разработка 3-х канального приемного устройства, выполняющего параллельный прием сигналов ГНСС (GPS, Compass, ГЛОНАСС) L1-диапазона.

Актуальность

Создание российского комплексного навигационного приемника, способного работать по сигналам нескольких навигационных систем параллельно в рамках одного модуля. При том, что существующие российские аналоги данного устройства устарели и нуждаются в модификации. Работа проводится при сотрудничестве с ОАО «ИСС» имени академика М.Ф. Решетнёва.

Описание

Устройство представляет собой корпусированную печатную плату с геометрическими размерами 120 x 110 x 17 мм, позволяющую обеспечить одновременный прием 3-х сигналов ГНСС L1-диапазона, а именно: GPS, Compass и ГЛОНАСС.

Конкурентные преимущества

Динамический диапазон, не менее	40 дБ;
Коэффициент усиления, не менее	90 дБ;
Коэффициент шума, не более	1,7 дБ;
Подавление зеркального и соседних каналов в тракте СВЧ, не менее	40 дБ;
S11 по входу, не более	-15 дБ;
Уровень межканальной развязки по цепям гетеродина, не менее	80 дБ.

Авторы

Терешков Виктор Владимирович, аспирант каф. ТОР
 Дмитриев Владимир Дмитриевич, доц. Каф. ТОР
 Лебедев Виталий Юрьевич, к.т.н., с.н.с. НИИ РТС



Математические модели для вычисления погонной задержки в одиночных линиях передачи реальных печатных плат

Цель

Получение математических моделей (ММ) для вычисления погонной задержки в одиночных линиях передачи реальных печатных плат.



Технические науки



Информационно-телекоммуникационные системы



Базовые и критические военные и промышленные технологии для создания перспективных видов вооружения, военной и специальной техники.

Научная новизна

Научной новизной полученных ММ является то, что впервые получены ММ для всех возможных поперечных сечений одиночных линий передачи (ЛП) для широкого диапазона параметров реальных ПП.

Назначение

ММ предназначены для получения погонной задержки одиночных линий в режиме реального времени по заданным параметрам поперечного сечения ПП. Полученные ММ возможно встроить в любую систему проектирования радиоэлектронной аппаратуры.

Описание

Набор ММ является средством для расчёта погонной задержки одиночных ЛП на ПП. Необходимо отметить универсальность полученных ММ для встраивания в любую САПР.

Конкурентные преимущества

Достоинством по сравнению с известными аналогами является широкий диапазон параметров к которым применимы ММ (с погрешностью результатов вычислений в 1–3%), в то время как аналоги ориентированы на очень узкий диапазон параметров. Некоторые из известных аналогов разработаны лишь для определенного вида поперечного сечения ЛП, а предлагаемые ММ получены для всех возможных поперечных сечений.

Авторы

Суровцев Роман Сергеевич, аспирант, м.н.с.

Газизов Талгат Рашитович, профессор кафедры ТУ, д.т.н., с.н.с.

Прикладные системы в медицине и средства обеспечения информационной безопасности, основанные на нечетких системах



Технические науки



Информационно-телекоммуникационные системы



Базовые и критические военные и промышленные технологии для создания перспективных видов вооружения, военной и специальной техники.

Цель

Разработка прикладного программного обеспечения, веб-сервиса, учитывающего специфику медицинских организаций, а также средств аутентификаций пользователей ПК с адаптивностью и непрерывным процессом обучения, свойственным нечетким системам.

Авторы

Горбунов И.В., аспирант каф. КИБЭВС

Синьков Д.С. аспирант каф. КИБЭВС

Боровков А.В., аспирант каф. КИБЭВС

Гусакова Е.Н., аспирант каф. КИБЭВС

Ходашинский Илья Александрович, профессор кафедры КИБЭВС, д.т.н.

Пациент	КС_1	IS_1	КС2_1	TS_1	TA_1	TST_1	FRL_1	FNO	FTS_1	АНС1 (1)	АНС2 (2)	АНС3 (3)	АНС4 (4)	АНС5 (5)
1	400	0,08	5,1	1,2	100	1	31,68	143	2,03	2	1	1	1	1
2	560	0,09	6,22	1,05	85	1,4	17,4	111	2,49	1	1	2	1	1
3	539	0,06	8,44	0,7	62,4	2,32	16,01	63	2,91	1	2	1	1	1
4	367	0,06	5,94	1,53	92,97	0,49	24,79	235	1,97	1	1	1	2	1
5	480	0,07	7,06	2,13	94	2	12,18	554	2,94	2	1	1	1	1
6	469,6	0,02	26,03	1,8	75,47	1,1	41,5	382,6	8,68	1	1	2	1	1
7	485	0,31	1,54	1,08	99	0,57	13,92	134	0,6	1	2	1	1	1
8	514	0,12	4,35	1,73	80,31	1,1	42,6	371	2,62	1	1	1	2	1
9	458	0,19	2,41	0,9	66	2,8	38,28	228	0,79	1	2	1	1	1
10	562	0,08	7,03	0,97	84	2,26	13,95	211,6	2,33	1	1	1	1	2
11	585	0,23	2,54	1,22	107	0,7	31,32	290	0,84	2	1	1	1	1
12	640	0,04	16	0,9	77,8	4,12	18,93	261,1	7,64	1	1	2	1	1
13	625,6	0,36	1,76	1,24	80	1	17,4	200	0,61	1	1	2	1	1
14	654,9	0,16	4,12	1,02	79	2,47	20,88	176	1,43	1	2	1	1	1
15	682	0,21	3,19	1,05	100	1	10,44	400	1,59	1	1	2	1	1
16	551,5	0,02	22,7	0,93	82,66	1,3	34,6	412,1	7,8	2	1	1	1	1
17	655	0,09	2,26	1,53	88	3,3	45,24	234	8,66	1	1	1	1	2
18	665	0,07	9,5	2,2	126,56	5,7	28,56	520	3,2	1	2	1	1	1
19	954	0,07	14,32	0,7	39,5	1	39,32	250,16	7,26	1	1	2	1	1
20	128,6	0,06	2,14	1,57	79	0,8	31,32	123	0,9	1	1	1	2	1

Уровень доверия АНС1 (1) = 81,25; Уровень доверия АНС2 (2) = 86,67; Уровень доверия АНС3 (3) = 92,86; Уровень доверия АНС4 (4) = 80,00; Уровень доверия АНС5 (5) = 80,00

Описание

Разработано два программных комплекса. Первый служит в качестве рекомендательной системы, которая по результатам анализов крови указывает какой из комплексов немедикаментозного лечения наиболее подходит для данного пациента.

Второй программный комплекс основан на открытых разработках rGina, позволяет производить аутентификации пользователя при входе в Windows системы XP/Vista/7/8/8.1, системах авторизации основанных на базе данных LDAP и MySQL, ADO.Net 4 веб-приложениях.

Конкурентные преимущества

- Отделение контрольной фразы от пароля.
- При смене пароля не теряется накопленная информация об особенностях клавиатурного подчёрка.

Научная новизна

При разработке двух прикладных комплексов программного обеспечения были созданы модификации алгоритма пчелиной колонии, алгоритма эволюционной стратегии, непрерывного алгоритма муравьиной колонии и метод перемещения бактерий для параметрической и структурной идентификации нечеткого классификатора. Они позволили повысить точность назначения комплексов терапии от 7% до 15% в зависимости от комплекса по сравнению с аналогами.

Для аутентификации пользователя применение подхода из нечетких систем и методов машинного обучения позволили добиться снижения ошибки первого рода до 4,64%, а ошибки второго рода до 1,19%.





Контактная информация

Тел.: +7 (3822) 53-30-85
E-mail: anna_klein@main.tusur.ru

