

# Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

Адрес: 197376, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, 5

Телефон: (812) 346-44-87. Факс: (812) 346-27-58

E-mail: root@post.etu.spb.ru. Сайт: www.eltech.ru

Ректор: **Кутузов Владимир Михайлович**

Контактное лицо: Митрофанова Юлия Валерьевна, e-mail: UVP@etu.ru



## СТРУКТУРА НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

### **Факультет радиотехники и телекоммуникаций**

Кафедра радиотехнических систем

Кафедра радиоэлектронных средств

Кафедра телевидения и видеотехники

Кафедра теоретических основ радиотехники

Кафедра микрорадиоэлектроники и технологии радиоаппаратуры

Базовая кафедра специальных средств радиоэлектроники

Базовая кафедра радиоэлектронных информационных систем и комплексов

Базовая кафедра радиоастрономии

Факультетская вычислительная лаборатория

### **Факультет электроники**

Кафедра радиотехнической электроники

Кафедра электронных приборов и устройств

Кафедра физической электроники и технологии

Кафедра квантовой электроники и оптико-электронных приборов

Кафедра микро- и наноэлектроники

Кафедра высшей математики № 1

Кафедра физики

Базовая кафедра оптоэлектроники (ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН)

Базовая кафедра электронного приборостроения (ОАО «СВЕТЛАНА»)

Базовая кафедра физики и технологии твердотельной электроники (ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН)

Факультетская вычислительная лаборатория № 1

Факультетская вычислительная лаборатория № 2

Учебно-научная лаборатория рентгенотелевизионных систем

### **Факультет компьютерных технологий и информатики**

Кафедра систем автоматизированного проектирования

Кафедра автоматики и процессов управления

Кафедра автоматизированных систем обработки информации и управления

Кафедра математического обеспечения и применения

Кафедра вычислительной техники

Кафедра высшей математики № 2

Кафедра информационной безопасности

Базовая кафедра автоматизации исследований

Базовая кафедра информационных систем

### **Факультет электротехники и автоматики**

Кафедра систем автоматического управления

Кафедра электротехнологической и преобразовательной техники

Кафедра робототехники и автоматизации производственных систем  
Кафедра корабельных систем управления  
Кафедра теоретических основ электротехники  
УНЛ Промышленных систем управления и автоматизации  
УНЛ Промышленных систем автоматизации и электроприводов компании Siemens  
УНЛ Мехатронных комплексов подвижных объектов и мобильных установок аэродромного обслуживания  
УНЛ Автоматизированных систем морского транспорта  
УНЛ Корабельных систем обработки информации и управления  
УНЛ Высокочастотной силовой электроники и электромагнитной обработки материалов  
УНЛ Электротехнологии  
УНЛ Технологии автоматизации  
УНЛ Теоретических основ электротехники  
УНЛ Информационно-телекоммуникационных технологий

### **Факультет информационно-измерительных и биотехнических систем**

Кафедра биотехнических систем  
Кафедра инженерной защиты окружающей среды  
Кафедра информационно-измерительных систем и технологий  
Кафедра лазерных измерительных и навигационных систем  
Кафедра электроакустики и ультразвуковой техники  
Кафедра безопасности жизнедеятельности  
Кафедра прикладной механики и инженерной графики  
Кафедра физического воспитания и спорта  
Кафедра физической химии  
Базовая кафедра конструирования и технологии электронной радиоаппаратуры  
Базовая кафедра медицинских информационных и биотехнических систем  
Учебно-научный центр «ГИС технологии»  
НИКТИ Биотехнических систем  
Региональный центр интегрированного медико-технического образования

### **НАУЧНЫЕ КОЛЛЕКТИВЫ**

#### **Энергоэффективные электротехнологии**

*Область знаний:* Технические и инженерные науки.

*Численность научного коллектива:* 14.

*Должностной состав:* Демидович Виктор Болеславович, руководитель, д-р техн. наук, проф.

*Структура коллектива:* кандидатов наук: 4, докторов наук: 3.

#### **Сверхвысокочастотная микроэлектроника**

*Область знаний:* Физика и астрономия.

*Численность научного коллектива:* 26.

*Должностной состав:* Калиникос Борис Антонович, руководитель, д-р физ.-мат. наук, проф.

*Структура коллектива:* кандидатов наук: 12, докторов наук: 4.

#### **Научно-педагогическая школа в области физических основ электроники: вакуумные и плазменные приборы, устройства и оборудование на их основе**

*Область знаний:* Технические и инженерные науки.

*Численность научного коллектива:* 27.

*Должностной состав:* Потрахов Николай Николаевич, руководитель, д-р техн. наук, проф.

*Структура коллектива:* кандидатов наук: 6, докторов наук: 6.

## **Разработка теоретических основ создания и применения систем квантовой и оптической электроники для солнечной энергетики и неразрушающего контроля экологических, культурных и биологических объектов**

*Область знаний:* Технические и инженерные науки.

*Численность научного коллектива:* 18.

*Должностной состав:* Бузников Анатолий Алексеевич, руководитель, д-р техн. наук, проф.

*Структура коллектива:* кандидатов наук: 5, докторов наук: 5.

## **Методы и средства построения конвергентных систем и технологий автоматизированного проектирования в средах виртуальных инструментов**

*Область знаний:* Информационно-телекоммуникационные системы и технологии.

*Численность научного коллектива:* 17.

*Должностной состав:* Герасимов Игорь Владимирович, руководитель, д-р техн. наук, проф.

*Структура коллектива:* кандидатов наук: 7, докторов наук: 5.

## **Системы координатометрии и информационного обмена**

*Область знаний:* Информационно-телекоммуникационные системы и технологии.

*Численность научного коллектива:* 24.

*Должностной состав:* Ипатов Валерий Павлович, руководитель, д-р техн. наук, проф.

*Структура коллектива:* кандидатов наук: 8, докторов наук: 5.

## **Создание теоретической и методологической базы высокоточных измерительных и навигационных систем**

*Область знаний:* Технические и инженерные науки.

*Численность научного коллектива:* 40.

*Должностной состав:* Филатов Юрий Владимирович, руководитель, д-р техн. наук, проф.

*Структура коллектива:* кандидатов наук: 19, докторов наук: 9.

## **МАЛЫЕ ИННОВАЦИОННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ**

ООО «Научно-производственная фирма «Автометрикс»

ООО «Мюон»

ЗАО «Межвузовский центр прототипирования и контрактного производства микро- и нанотехники»

ООО «ИНЕРТЕХ»

ООО «ЛЭТИНТЕХ»

ООО «Техноскан»

ООО «Резонанс-М»

ООО «БТС ЛЭТИ»

ООО «Научно-производственная фирма «РАПС»

ООО «Лаборатория рентгенодиагностических систем»

ООО «Урансофт»

ООО «ЛЭТИНИТ»

ООО «Электроимпульсные технологии»

## **УЧАСТИЕ В РЕАЛИЗАЦИИ МЕРОПРИЯТИЙ ИННОВАЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ РОССИИ**

### **Постановление Правительства Российской Федерации от 09.04.2010 № 218**

ОАО «Концерн «Океанприбор» (Рег. номер заявки: 02.G25.31.0058)

ЗАО «Светлана-Оптоэлектроника» (Рег. номер заявки: 13.G25.31.0040)

ОАО «Концерн «Океанприбор» (Рег. номер заявки: 13.G25.31.0054)

ОАО «Научно-производственное предприятие теплофизического приборостроения «ОСТЕРМ СПб» (Рег. номер заявки: 13.G25.31.0067)

ОАО «Научно-исследовательский институт «Вектор» (Рег. номер заявки: 2014-218-05-004)

## **Технологические платформы**

Радиационные технологии

Национальная программная платформа

Национальная суперкомпьютерная технологическая платформа

СВЧ технологии

## **Программы инновационного развития (ПИР) совместно с компаниями с государственным участием**

ОАО «Концерн ПВО «Алмаз-Антей»

ОАО «Газпром»

ОАО «Концерн радиостроения «Вега»

ОАО «Концерн «Океанприбор»

ОАО «Концерн «Научно-производственное объединение «Аврора»

ОАО «Концерн «Морское подводное оружие – Гидроприбор»

## **Партнеры организации в реальном секторе экономики**

ГУП «Научно-производственная фирма «Вектор»

ОАО «НПП «Радар ММС»

ОАО «Авангард»

ОАО «Концерн «Морское подводное оружие – Гидроприбор»

ЗАО «Завод им. Козицкого»

ЗАО «Акварин»

ОАО «НИИ «Гириконд»

ОАО «Ордена Трудового Красного Знамени Всероссийский научно-исследовательский институт радиоаппаратуры»

ОАО «Светлана – Электронприбор»

ОАО «Концерн «Океанприбор»

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

### **Резонатор спектрометра электронного парамагнитного резонанса (полезная модель)**

*Авторы:* Богачев Юрий Викторович, Князев Михаил Николаевич.

*Краткое описание:* Полезная модель относится к спектроскопии и может быть использована при разработке аппаратуры электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) для проведения количественных измерений, основанных на сравнении спектров исследуемого и калибровочного образцов.

*Область применения:* Перспективные материалы.

*Вид охранного документа:* Патент.

### **Микрогироскоп на поверхностных акустических волнах (полезная модель)**

*Авторы:* Лукьянов Дмитрий Павлович, Шевченко Сергей Юрьевич, Кукаев Александр Сергеевич, Перегудов Александр Николаевич, Шевелько Михаил Михайлович.

*Краткое описание:* Микрогироскоп на поверхностных акустических волнах может быть использован для измерения величины угловой скорости подвижного объекта с помощью гироскопического эффекта. Данное устройство было разработано в ходе выполнения НИР «Разработка концептуальных основ построения нового поколения виброустойчивых и ударопрочных твердотельных сенсоров с использованием микро- и наносенсорных технологий на акустических и электромагнитных колебаниях», проводимой в рамках Государственного задания Минобрнауки России на 2013 г. Шифр работы 8.754.2011.

*Область применения:* Навигация и авиационная электроника.

*Вид охранного документа:* Патент.

### **Нелинейный пьезоэлектрический генератор (полезная модель)**

*Авторы:* Аббакумов Константин Евгеньевич, Цаплиев Валерий Михайлович, Коновалов Роман Сергеевич, Степаненко Николай Вадимович.

*Краткое описание:* Нелинейный пьезоэлектрический генератор относится к электромеханическим преобразователям энергии, а именно к преобразователям, работающим на основе применения пьезокерамических материалов, и может быть использован в любой области техники в качестве источника тока. Устройство разработано в ходе выполнения НИР «Разработка концептуальных основ построения нового поколения виброустойчивых и ударопрочных твердотельных сенсоров с использованием микро- и наносенсорных технологий на акустических и электромагнитных колебаниях», проводимой в рамках Государственного задания Минобрнауки России на 2013 год. Шифр работы: 8.754.2011.

*Область применения:* Энергетика.

*Вид охранного документа:* Патент.

### **Пьезоэлектрический генератор (полезная модель)**

*Авторы:* Аббакумов Константин Евгеньевич, Цаплиев Валерий Михайлович, Коновалов Роман Сергеевич, Степаненко Николай Вадимович, Ахметшина Альфия Ильфатовна, Белякина Анастасия Олеговна.

*Краткое описание:* Устройство относится к электромеханическим преобразователям энергии, а именно к преобразователям, работающим на основе применения пьезокерамических материалов, и может быть использовано в любой области техники в качестве источника тока. Данное устройство разработано в ходе выполнения НИР «Теоретические и физические исследования измерительных процессов в системах био- и техногенного происхождения», проводимой в рамках Государственного задания Минобрнауки России на 2013 год. Шифр работы: 7.2187.2011.

*Область применения:* Энергетика.

*Вид охранного документа:* Патент.

### **Диагностическая магнитно-резонансная система с динамической поляризацией ядер (полезная модель)**

*Авторы:* Богачев Юрий Викторович, Князев Михаил Николаевич, Марченко Ярослав Юрьевич, Наумова Анна Николаевна, Черненко Юлия Сергеевна.

*Краткое описание:* Устройство относится к области магнитно-резонансных технических средств обнаружения биологических маркеров, или более конкретно, к системам, которые используют магнитный резонанс для измерения величин, относящихся к выявлению специфических биологических молекул. Быстрое и точное измерение биомаркеров в биологических образцах дает информацию для определения количества специфических биомолекул (вирусов, бактерий метаболитов и т. п.) в организме, что является особенно актуальным для ранней диагностики заболеваний, для понимания устройства биологических объектов на системном уровне. Данное устройство разработано в ходе выполнения НИР «Разработка фундаментальных основ применения методов оптической спектроскопии, СВЧ и ЭПР для исследования структурированных наноконструкций, природных и живых систем», проводимой в рамках Государственного задания Минобрнауки России на 2013 год. Шифр работы: 2.2950.2011.

*Область применения:* Медицина, научные исследования.

*Вид охранного документа:* Патент.

### **Устройство для мониторинга процесса гемодиализа (полезная модель)**

*Авторы:* Василевский Александр Михайлович, Коноплев Георгий Асадович, Степанова Оксана Сергеевна.

*Краткое описание:* Полезная модель относится к области оптики, а именно к исследованию и анализу жидких биологических сред с помощью спектрометрических методов и может быть использована для определения концентрации мочевой кислоты в биологических жидкостях, например, пробах отработанного диализата в процессе гемодиализа в режиме реального времени. Устройство разработано в ходе выполнения НИР «Разработка теоретических основ создания и применения систем квантовой и оптической электроники с использованием нанотехнологий для

исследования и неразрушающего контроля экологических, культурных и биологических объектов», проводимой в рамках Государственного задания Минобрнауки России на 2013 год. Шифр работы: 7.1509.2011.

*Область применения:* Медицина, биотехнологии.

*Вид охранного документа:* Патент.

### **Способ получения монокристалла SiC (изобретение)**

*Авторы:* Лебедев Андрей Олегович, Таиров Юрий Михайлович, Фадеев Алексей Юрьевич.

*Краткое описание:* Изобретение относится к микроэлектронике и касается технологии получения монокристаллов SiC – широко распространенного материала, используемого при изготовлении интегральных микросхем, в частности высокотемпературным методом физического газового транспорта. Данный способ позволяет повысить производительность труда и увеличить выход монокристаллов высокой степени структурного совершенства, а также снизить материалоемкость способа и его трудоемкость. Код проекта 1904.

*Область применения:* Электроника.

*Вид охранного документа:* Заявка на патент.

### **Устройство для концентрирования примеси в газе (полезная модель)**

*Авторы:* Абрашова Екатерина Викторовна, Бобков Антон Алексеевич, Мошников Вячеслав Алексеевич, Спивак Юлия Михайловна.

*Краткое описание:* Полезная модель относится к области техники концентрирования примеси и малых количеств паров в газах для повышения чувствительности регистрирующего устройства. В устройстве для концентрирования примеси в газе, содержащем камеру для газа с размещенным в ней элементом для концентрирования примеси, снабженную с внешней стороны нагревателем, камера имеет входной и выходной патрубки, каждый из которых снабжен вентилем, при этом входной патрубок закреплен на крышке входного отверстия камеры для газа, имеющей отверстие для прохождения газа, на которой закреплен держатель с размещенным на нем элементом для концентрирования примеси. Элемент для концентрирования примеси может быть выполнен в виде  $N$  пластин, где  $N$  от 1 до  $Z$ , при этом  $Z = L/(c+b)$ , где  $L$  – длина камеры для газа,  $c$  – толщина пластины,  $b$  – расстояние между пластинами. Пластины элемента для концентрирования примеси могут быть выполнены из кремния, со сформированной структурой пор методом анодирования с одной или с обеих поверхностей пластины, а также из кремния или стекла, или окисленного кремния со сформированным на них методом золь-гель слоем пористого диоксида кремния с одной или обеих поверхностей пластины. Заявляемая полезная модель позволяет обеспечить универсальность устройства за счет возможности концентрирования примеси различной природы и увеличить срок его службы за счет обеспечения возможности смены элемента для концентрирования примеси. Заявка 16.2112.2014/К.

*Область применения:* Электроника.

*Вид охранного документа:* Заявка на патент.

### **Программа для изучения характеристик спектрально-эффективных сигналов с полным и частичным откликом согласно рекомендованной шкале показателей (SRM signal) (программа для электронно-вычислительных машин)**

*Автор:* Хачатурян Алена Борисовна.

*Краткое описание:* Программа предназначена для изучения характеристик спектрально-эффективных сигналов с полным и частичным откликом. Исследование проводится согласно рекомендованной шкале показателей качества дальномерного сигнала: потенциальная точность оценки запаздывания сигнала; иммунитет к многолучевости; помехоустойчивость сигнала для наихудшего сценария помехи; иммунитет к внутрисистемным и межсистемным помехам. Указанные параметры сравниваются с таковыми для используемого в настоящее время сигнального формата. Также производится корректировка исследуемого сигнала, согласно ограничениям, накладываемым Международным союзом радиосвязи (ITU) в радиоастрономическом диапазоне. Программа разработана в ходе выполнения НИР «Разработка и исследование архитектуры, пользовательских интерфейсов и информационных технологий нового поколения радиоэлектронных комплексов и

сетей сбора, передачи и обработки данных «проводимой в рамках Государственного задания Минобрнауки России на 2013 год. Шифр работы: 8.1185.2011.

*Область применения:* Навигация и авиационная электроника.

*Вид охранного документа:* Свидетельство о государственной регистрации.

### **База данных о научном и образовательном потенциале вузов и научных организаций Минобрнауки России за 2012 год (база данных)**

*Авторы:* Воронов Юрий Викторович, Дмитриев Герман Иванович, Законников Евгений Александрович, Мейев Владислав Алексеевич, Садовская Светлана Анатольевна.

*Краткое описание:* База данных предназначена для хранения структурированной информации количественных показателей научной и образовательной деятельности вузов и организаций Минобрнауки России. База данных содержит по каждому из 332 вузов и научных организаций, подведомственных Минобрнауки России, более 900 показателей, сгруппированных по категориям: финансирование научных исследований, кадровый потенциал, подготовка кадров, результативность, международная деятельность и материально-техническая база научных исследований и разработок. Данную базу данных можно применять при ведомственной статистике для целей оперативного обеспечения подразделений органов федеральной власти (Минобрнауки России) информацией о финансовом, социальном и имущественном состоянии подведомственных учреждений за отчетный период. База данных разработана в ходе выполнения НИР «Анализ научно-образовательного потенциала высшей школы России и разработка информационно-аналитической системы мониторинга научной и инновационной деятельности вузов и организаций Министерства образования и науки Российской Федерации», проводимой в рамках Государственного задания Минобрнауки России на 2013 год. Шифр работы: 10.7117.2013.

*Область применения:* Вычислительная техника.

*Вид охранного документа:* Свидетельство о государственной регистрации.

### **Программа для процессора беспроводного кардиомонитора (программа для электронно-вычислительных машин)**

*Авторы:* Красичков Александр Сергеевич, Матвеев Александр Васильевич, Минченко Илья Семенович, Степанов Александр Игоревич.

*Краткое описание:* Программа производит оцифровку и накопление выборок сигнала с выхода кардиоусилителя с частотой дискретизации 300 Гц, анализ состояния «тревожной кнопки» и измерение напряжения аккумулятора. Программа формирует цифровой пакет данных заданного объема (до 4 Кбайт) и передает пакет модулю Bluetooth на скорости 115200 бит/с. В ходе набора данных обнаруживается R зубец и формируется сигнал управления светодиодом «Пульс» (обеспечивает визуальный контроль работы аппаратных средств). При снижении напряжения аккумулятора ниже допустимого программа формирует сигнал управления светодиодом «Аккумулятор».

*Область применения:* Электроника.

*Вид охранного документа:* Свидетельство о государственной регистрации.

### **Программный комплекс оценки второго показателя Ляпунова (программа для электронно-вычислительных машин)**

*Автор:* Беспалов Александр Викторович.

*Краткое описание:* Программный комплекс предназначен для оценивания значения второго показателя Ляпунова в реальном времени. Данный программный комплекс полностью интегрирован в среду Matlab/Simulink, что открывает широкие возможности, как для симуляции математических моделей, так и для подключения его к реальным внешним системам. Реализован большой набор методов оценки устойчивости этого важного параметра и широкий набор настроек для каждого метода. Также программный комплекс предоставляет пользователю удобные инструменты визуализации и предусмотрена возможность провести исследования по полученным данным самостоятельно, вынося их в рабочее пространство Matlab.

*Область применения:* Вычислительная техника.

*Вид охранного документа:* Свидетельство о государственной регистрации.

## **Программа для управления роботом на голономном основании с помощью инфракрасной камеры (программа для электронно-вычислительных машин)**

*Авторы:* Путов Виктор Владимирович, Путов Антон Викторович, Игнатъев Константин Васильевич, Копычев Михаил Михайлович, Русяев Никита Андреевич.

*Краткое описание:* Программа предназначена для управления трехколесным роботом на голономном основании по радиоканалу с помощью инфракрасной камеры. Данная программа осуществляет поиск робота на изображении по расположенному на роботе светоотражающему паттерну, определяет три его координаты, рассчитывает сигналы управления для трех двигателей постоянного тока, а также отправляет их роботу по радиоканалу через виртуальный ком порт. Область применения данной программы – информационные, измерительные и транспортные системы. Код проекта 2700.

*Область применения:* Вычислительная техника.

*Вид охранного документа:* Свидетельство о государственной регистрации.

## **Программа для телекоммуникационной подсистемы стационарной системы сбора информации о дефектах железнодорожного полотна камеры (программа для электронно-вычислительных машин)**

*Авторы:* Романцова Наталия Владимировна, Королев Павел Геннадьевич.

*Краткое описание:* Программа предназначена для реализации телекоммуникационной подсистемы информационно-измерительной системы комплексной безопасности участка обращения локомотива. Программа, устанавливается на машине пункта диспетчеризации и реализует следующие функции: прием информации о критических дефектах по радиоканалу от БГИС (бортовой геоинформационной системы) локомотива на СС (стационарную систему) промежуточной станции маршрута; запись информации о критических дефектах в базу данных СС промежуточной станции маршрута; прием протокола проезда локомотива по радиоканалу от БГИС на СС конечной станции маршрута; запись протокола проезда в базу данных СС конечной станции маршрута; передача БГИС восстанавливаемой копии базы данных, содержащей опорную модель маршрута движения локомотива. Соглашение 14.574.21.0043.

*Область применения:* Вычислительная техника.

*Вид охранного документа:* Свидетельство о государственной регистрации.

## **НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ (НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, МАТЕРИАЛЫ, ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОДУКТЫ)**

### **Автоматизированные программные комплексы «Управление иммунизацией населения» для учреждений здравоохранения и Центров Роспотребнадзора (инновационный продукт)**

*Описание:* ПК «Управление иммунизацией – ЛПУ» позволяет решать следующие задачи: ведение паспортного учета пациентов; учет прививок и проб; учет противопоказаний вакцинациям (отводов); ведение ежемесячного планирования выполнения прививок и постановки проб для выбранных контингентов населения; формирование установленных вышестоящими управляющими организациями отчетных документов; ведение машинного анализа состояния иммунизации в данном ЛПУ; ведение документооборота в системе иммунопрофилактики. Программа «Управление иммунизацией – ЛПУ» (УИ–ЛПУ) представляет совокупность функциональных модулей: Регистратура, Иммунологическая карта пациента, Планирование, Документы, Прием/передача данных.

*Область применения:* Здравоохранение.

*Состояние:* Организовано опытное производство.

### **Исследовательский программный комплекс для решения задач расчета, анализа и исследования характеристик системы управления положением ротора в электромагнитном подвесе MSR CIA (Magnetically Suspended Rotor Calculation, Investigation & Analysis) (технология)**

*Описание:* Для корректного функционирования комплекса необходимо задать входные параметры: данные об объекте управления – токи смещения, индуктивность и сопротивление обмоток



электромагнитов, параметры ротора – массогабаритные параметры, параметры статора – диаметр расточки и величину воздушного зазора. Далее выполняется расчет параметров моделей, производится моделирование в пакете Matlab и результаты моделирования исследуются специальным приложением комплекса. Если результаты удовлетворяют требованиям, то производится трансляция кода регулятора в код микроконтроллера. Далее проводится исследование на макете и результаты исследований обрабатываются подпрограммой комплекса. В состав комплекса входят функциональные программные модули (подпрограммы): 1. «Расчет электромагнитных характеристик радиального активного магнитного подшипника». Программа предназначена для расчета электромагнитных характеристик радиального активного магнитного подшипника. Рассчитанные значения индуктивности и силы тяжения (электромагнитные силы) заносятся пользователем в математическую модель АМП, сформированную в Matlab/Simulink. 2. «Исследование характеристик системы управления перемещением ротора в электромагнитном подвесе» выполняет функции исследования переходных процессов перемещения ротора, переходных процессов магнитных сил и обобщенных возмущающих сил, а также фазовых траекторий сигналов перемещения ротора и сигналов управления. 3. «Анализ характеристик ротора в электромагнитном подвесе» предназначена для комплексного анализа характеристик ротора в ЭМП, полученных путем моделирования в среде Matlab/Simulink. 4. «Программная реализация устройства управления методом не прямой трансляции кода». Программа предназначена для выполнения задачи перевода алгоритма работы устройства управления из среды Matlab/Simulink в Си-образный код, подготовленный для трансляции в микроконтроллер. 5. «Анализ переходных процессов на основе временных показателей качества». Программа предназначена для анализа переходных процессов перемещения ротора в электромагнитном подвесе, полученных в ходе испытаний (экспериментов) на испытательном стенде.

*Область применения:* Добыча полезных ископаемых и транспортировка газа, высокоскоростное машиностроение (турбомашиностроение), альтернативная энергетика, медицинская техника, летательные аппараты, станкостроение.

*Состояние:* Научный задел.

### **Цифровой автоколлиматор GonioScan AC – 025 (инновационный продукт)**

*Описание:* Полная погрешность – 0,25 угл. сек. Разрешающая способность – 0,01 угл. сек. Диапазон измерения – 45×36 угл. мин. Частота опроса – 25 Гц. Габариты – 340×120×90 мм. Масса – 3,5 кг.

*Область применения:* Метрология, измерительная техника.

*Состояние:* Опытный образец.

### **Система идентификации состояния и прогноза ресурса двигательных установок и рулевых систем маневренных самолетов (технология)**

*Описание:* Система мониторинга состояния и прогноза ресурса двигательных установок и рулевых систем маневренных самолетов, в основе которой лежат алгоритмы обработки текущих значений показателей Ляпунова и оценки близкого и дальнего горизонтов событий, имеет двухуровневую архитектуру и современную микроконтроллерную реализацию. Основным принципом, положенным в основу контроля многоканальных систем дистанционного управления, является принцип мажоритарного контроля. Однако при выборе метода встроенного контроля необходимо учитывать следующее обстоятельство: при реализации системы встроенного контроля на основе принципа мажоритарной логики минимальное количество каналов, подлежащих контролю, должно быть три, а применение принципа самоконтроля позволяет контролировать состояние каждого из каналов. Таким образом, использование принципа самоконтроля позволяет обеспечить требуемую степень контролеспособности при меньшем количестве каналов привода по сравнению с системами контроля на основе мажоритарной логики. Практический интерес представляет оценка, рационального количества контрольных сечений в виде кворум-элементов в трактах передачи сигналов системы управления рулевыми приводами. Критерием требуемого значения вероятности полного выхода из строя является вероятность отказа механической проводки (от штурвала до рулевой поверхности самолета), которая составляет  $\sim 2,3 \cdot 10^{-7}$  за час полета, что приводит к необходимости применения четырехкратного резервирования. Активные и пассивные отказы в электрогидравлическом усилителе рулевого привода надежно выявляются алгоритмом контроля,

основанном на использовании эталонной математической модели с адаптивным алгоритмом настройки сервопривода.

*Область применения:* Рулевые системы управления движением, авиационное двигателестроение, ракетостроение, космические системы.

*Состояние:* Научный задел.

### **Программный комплекс для разработки, исследования и отладки адаптивных систем управления подавлением упругих колебаний (инновационный продукт)**

*Описание:* Программа написана на языке C++, с использованием библиотеки Qt. Предусматривается снятие динамических характеристик и сохранение полученных зависимостей на жесткий диск ЭВМ. Кроме того, предусматривается возможность удаленного доступа к управляемому программным комплексом стенду. Удаленный доступ осуществлен с использованием протокола TCP/IP.

*Область применения:* Системы автоматического управления.

*Состояние:* Опытный образец.

### **Программный комплекс для управления трехколесным подвижным роботом с компьютерным зрением (инновационный продукт)**

*Описание:* Программа написана на языке C++, с использованием библиотеки Qt, OpenCV, OpenNi. Реализованы алгоритмы машинного зрения на основе технологии распознавания образов, ориентации в пространстве, исходя из показаний камеры глубины.

*Область применения:* Робототехника.

*Состояние:* Опытный образец.

### **Рентгенодиагностическая установка ПРДУ «КРОС» для определения кристаллографической ориентации кубических монокристаллов по обратным лауэграммам (инновационный продукт)**

*Описание:* Установка включает в себя рентгенозащитную камеру (в которой размещены двухкоординатный столик образца и штатив, несущий моноблок «рентгеновский излучатель детектор»), лазерный сканер для считывания дифракционной картины с плоского позиционно-чувствительного детектора на основе экрана с фотостимулируемым люминофором, персональный компьютер со специализированным программным обеспечением. Острофокусная трубка мощностью 100 Вт позволяет за время 1–2 минуты получить и зарегистрировать обратную лауэграмму от участка образца диаметром 0,5 – 1,0 мм.

*Область применения:* При производстве лопаток газотурбинных двигателей из никелевых жаропрочных сплавов потребовало применения рентгеновского метода для определения ориентации основного кристалла, а также наличия субзерен и величины их разориентации.

*Состояние:* Организовано опытное производство.

### **Метод расчета и реализации ДПФ-модулированного банка фильтров с объединением субканалов (технология)**

*Описание:* Рассмотрена методика проектирования ДПФ-модулированного банка фильтров для задач мониторинга широкого частотного диапазона. Особенностью построения указанного банка фильтров является использование механизма объединения субполос, что позволяет выполнять декомпозицию сигнала на частотные полосы неравной ширины. Приведена полифазная структура банка фильтров, позволяющая заметно снизить его вычислительную сложность. На основе полифазной структуры предложена архитектура процессора ДПФ-модулированного банка фильтров. ДПФ-модулированный банк фильтров с объединением субканалов В практических приложениях часто приходится выполнять анализ сигнала, занимающего определенный частотный диапазон. При этом положение сигнала и его полоса могут изменяться со временем. Для построения таких систем предлагается использовать ДПФ-модулированный банк фильтров с объединением субполос.

*Область применения:* Мониторинг широкого частотного диапазона: радиомониторинг, гидроакустический мониторинг, технический мониторинг (мониторинг вибраций и поиск резонансных частот).

*Состояние:* Научный задел.

## **Индикатор тактической обстановки для системы гидроакустического мониторинга акватории (инновационный продукт)**

*Описание:* Программный комплекс предназначен для формирования общей тактической картины в системе гидроакустического мониторинга и обеспечивает информационное сопряжение программного макета с макетом имитатора сигналов, макетом режима шумопеленгования и макетом системы гидроакустических расчетов в рамках стенда отработки задач сетевых систем индикации тактической обстановки. В рамках программного комплекса разработаны и согласованы протоколы информационного обмена между программными макетами стенда отладки; обеспечена визуализация данных на информационном индикаторе и возможность их сохранения; разработан графический интерфейс управления информацией, индицируемой на кадре тактической обстановки, реализована возможность отображения формуляров целей от гидроакустических и иных средств наблюдения на электронных морских картах; обеспечена возможность приема, отображения навигационных данных; обеспечена возможность работы с картами в формате S57 и ETOPO1 и преобразование их в трехмерный формат, управление отображением слоев карты: предложена новая технология 3D визуализации гидроакустической информации, основанная на новом способе формирования отображаемой информации. Предложены алгоритмы и протоколы обеспечения информационной интероперабельности в распределенной и масштабируемой системе гидроакустического мониторинга; предложены компонентные модели архитектурных, программных и алгоритмических решений построения элементов высокопроизводительной системы мониторинга.

Использование современной гидроакустической системы мониторинга ледовой обстановки вблизи нефте- и газодобывающих платформ позволит обеспечить своевременное обнаружение приближающихся опасных айсбергов и предотвратить возможную экологическую катастрофу, которая может возникнуть вследствие столкновения айсберга с платформой. Результаты, полученные при выполнении проекта, связанные с созданием гидроакустической станции для предупреждения чрезвычайных ситуаций на нефтегазодобывающих платформах в условиях ледовой обстановки, могут быть использованы: нефтедобывающей промышленностью (морская нефтедобыча, нефтедобывающие платформы); газодобывающей промышленностью (морская газодобыча, газодобывающие платформы); министерством обороны (оснащение надводных кораблей, при разработке нового гидроакустического вооружения).

*Область применения:* Нефтегазодобывающая промышленность.

*Состояние:* Опытный образец.

## **Разработка физико-химических основ и создание образца аналитической микро-нанобиосистемы для доклинической экспресс идентификации биомаркеров инфаркта миокарда (Соглашение с Минобрнауки от 03 сентября 2012 г. № 14.В37.21.0793) (материал)**

*Описание:* Разработаны научно-технологические основы изготовления миниатюрных аналитических платформ (лабораторий на чипе) для количественной экспресс-идентификации основных молекулярных биомаркеров некроза миокарда (острого инфаркта миокарда – ОИМ) в крови. Разработаны основы методики экспресс определения таких биомаркеров, с помощью миниатюрных аналитических платформ, содержащих площадки для избирательной адсорбции основных биомаркеров ОИМ (мишеней) с последующим микрофлюидным элюированием матрицы, с последующим количественным безмаркерным флуоресцентным детектированием адсорбированных белков-биомаркеров в УФ диапазоне возбуждающего излучения. Изготовление экспериментального образца портативного приборного комплекса, содержащего ридер и микрофлюидную лабораторию на чипе. Проведено теоретическое исследование трехмерной структуры белковых биомаркеров: миоглобина, креатинкиназы MB и тропонина T. Определены последовательности пептидов, которые могут обладать комплементарностью к белковым биомаркерам и служить лигандами для связывания биомаркеров.

*Область применения:* Медицинская диагностика.

*Состояние:* Научный задел.

## **Разработка научных основ миниатюрных гибридных биосенсорных систем для молекулярной и клеточной экспресс-диагностики заболеваний на основе магнитно-резонансных принципов регистрации и с применением магнитных наночастиц типа ядро-оболочка для связывания, доставки и детектирования биообъектов» (Соглашение с Минобрнауки от 10 августа 2012 г. № 14.В37.21.0568) (технология)**

*Описание:* Разработаны научно-технологические основы изготовления миниатюрных аналитических приборов на основе магнитнорезонансных принципов регистрации и использования микрофлюидных биосенсорных систем для загрузки образцов. Изготовлены магнитные наночастицы и их конъюгаты (ГОСНИИ ОЧБ) для использования в таких системах.

*Область применения:* Медицинская диагностика.

*Состояние:* Научный задел.

## **Концепция, конструктивные принципы и технология миниатюрных ростовых платформ, для экспресс-идентификации патогенных микроорганизмов (технология)**

*Описание:* Разработаны концепция и научно-технологические основы изготовления миниатюрных аналитических платформ, содержащих топологически кодированные ростовые зоны контролируемого роста колоний микробных клеток. В качестве основного конструкционно-функционального материала применен анодный оксид алюминия (ИФ АНБ, Минск).

*Область применения:* Микробиологический анализ.

*Состояние:* Научный задел.

## **Мобильная система информационной поддержки больных сахарным диабетом (инновационный продукт)**

*Описание:* Система состоит из локальной части, находящейся на стороне пациента, и централизованного сервера. После установки специализированного программного обеспечения на мобильное устройство пациента, устройство начинает применяться для мониторинга состояния больного диабетом и обмена информацией с централизованным сервером, находящимся в ведении лечебно-профилактического учреждения. Это позволяет своевременно и надлежащим образом контролировать программу компенсации диабета и вырабатывать рекомендации больному. Мобильная система осуществляет: систематизированный сбор и хранение измерительной информации и данных пациента локально на устройстве больного и централизованно на сервере; экспорт данных в различные форматы и осуществление доступа врача и пациента к данным; предупреждение в краткосрочной перспективе острых состояний на основе анализа и обработки измерительной информации; статистический анализ данных и выработка рекомендаций пациенту в долгосрочной перспективе; связь врача с пациентом для оказания экстренной медицинской помощи; мотивация пациента для проведения мероприятий по самоконтролю диабета.

*Область применения:* Практическое здравоохранение.

*Состояние:* Опытный образец.

## **Двухосный стенд СДА-2 (инновационный продукт)**

*Описание:* Диапазон углов разворота по обеим осям, град. – не ограничен Диапазон скоростей вращения по обеим осям –  $\pm 300$  град. Отклонение от перпендикулярности осей вращения – не более 1 угл. мин. Нестабильность скорости вращения при осреднении за один оборот – 0,005 %. Диаметр планшайбы – 200 мм. Масса испытуемого объекта – не более 2 кг.

*Область применения:* Навигация, системы управления движением.

*Состояние:* Опытный образец.

## **Технология атомно-слоевого осаждения наноструктурированных слоев оксида алюминия (технология)**

*Описание:* Технология основана на последовательных химических реакциях (химическая сборка) между поверхностью твердого тела и газовой фазой, в которой присутствуют пары триметиалюминия и воды и азот высокой степени чистоты в качестве газа-носителя. Химическая сборка наноструктурированных слоев оксида алюминия осуществляется путем многократного чередования двух или нескольких реакций, которые в определенной заданной последовательности проводятся

на поверхности твердого тела. В результате каждой из этих реакций к поверхности присоединяется лишь один монослой новых функциональных групп, химический состав и строение которых определяются молекулами используемого на данной стадии прекурсоров. Последние, реагируя с функциональными группами материала подложки, образуют с нижележащим слоем химические связи и тем самым входят в его структуру в виде одного монослоя. Доставляемые новые функциональные группы, также способны реагировать на следующей стадии синтеза, причем каждая последующая реакция осуществляется лишь после полного завершения предыдущей. На каждой стадии такого процесса образуются структурные единицы, из которых постепенно складывается пленка оксида алюминия. Для получения пленки толщиной 70 нм требуется не менее 500 циклов. Выполнение технологического процесса занимает 40 минут. Процесс проводится при температуре 200 °С. Неравномерность покрытия на пластине диаметром 100 мм составляет не более 0,4 нм (0,57% от толщины слоя).

*Область применения:* Управляемый синтез мемристорных структур на основе наноразмерных композиций оксидов металлов путем осаждения атомных слоев.

*Состояние:* Научный задел.

### **Пассивный когерентный локационный комплекс для охраны важных объектов**

*Описание:* В состав разрабатываемого пассивного когерентного локационного комплекса входят: базовый сегмент антенной системы (далее – БСАС), предназначенный для приема метровых и дециметровых электромагнитных волн в секторе углов в горизонтальной и вертикальной плоскостях 45 градусов; многоканальное устройство приема и обработки сигналов (далее – УПОС), предназначенное для фильтрации, усиления, аналого-цифрового преобразования, предварительной цифровой обработки и передачи ее результатов в компьютер; программное обеспечение (ПО), предназначенное для решения задач обнаружения, измерения координатных параметров, траекторного сопровождения, управления обработкой, контроля результатов и сигнализации о нарушении охранной зоны. Разрабатываемый пассивный когерентный локационный комплекс обеспечивает обнаружение целей на дальности  $10 \pm 1$  км. Разрабатываемый пассивный когерентный локационный комплекс определяет положение сопровождаемых целей с погрешностью  $50 \pm 10$  м.

*Область применения:* Предназначен для обнаружения движущихся воздушных, наземных и надводных целей в охранной зоне важных объектов (критически важных, потенциально опасных и других), таких как атомные электростанции, крупные инженерные сооружения, гидроузлы, химические производства и т. д.

*Состояние:* Опытный образец.

### **КОММЕНТАРИИ ЭКСПЕРТА**

Университет представляет группу программных продуктов, имеющих целью интеллектуализацию работы машин и механизмов: Программный комплекс для управления трехколесным подвижным роботом с компьютерным зрением, Программа для процессора беспроводного кардиомонитора, Программный комплекс для разработки, исследования и отладки адаптивных систем управления подавлением упругих колебаний.

Мобильная система информационной поддержки больных сахарным диабетом с помощью специально созданного программного обеспечения объединяет в систему датчики информации о состоянии больных диабетом и центральный сервер. В результате появляется возможность дистанционного мониторинга состояния больных и своевременной коррекции. Концепция создания систем, объединяющих устройства с помощью беспроводной связи и специализированных программ находится в русле современных разработок индустриального Интернета (Интернета вещей).

Разрабатываемые вузом диагностические устройства могут быть применены как в медицинской практике, так и в ходе научных исследований. Примером является Разработка физико-химических основ и создание образца аналитической микро- нанобиосистемы для доклинической экспресс-идентификации биомаркеров инфаркта миокарда.