

# Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

Адрес: 111250, Москва, Красноказарменная улица, 14

Телефон: (495) 362-70-01. Факс: (495) 362-89-38

E-mail: universe@mpei.ac.ru. Сайт: mpei.ru

Ректор: **Рогалев Николай Дмитриевич**

Контактное лицо: Бондарева Светлана Станиславовна, e-mail: BondarevaSS@mpei.ru



## СТРУКТУРА НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

### **Институт энергомашиностроения и механики**

Кафедра динамики и прочности машин

Кафедра основ конструирования машин

Кафедра паровых и газовых турбин

Кафедра теоретической механики и мехатроники

Кафедра технологии металлов

Кафедра инженерной графики

НИО Научно-исследовательский и учебный центр геотермальной энергетики

### **Институт тепловой и атомной энергетики**

Кафедра автоматизированных систем управления тепловыми процессами

Кафедра атомных электрических станций

Кафедра инженерной теплофизики

Кафедра низких температур

Кафедра общей физики и ядерного синтеза

Кафедра теоретических основ теплотехники

Кафедра тепловых электрических станций

НИО Информационно-аналитический центр «Экология энергетики»

НИО «Научно-образовательный центр по направлению «Нанотехнологии»

### **Институт проблем энергетической эффективности**

Кафедра инновационных технологий наукоемких отраслей

Кафедра промышленных теплоэнергетических систем

Кафедра тепломассообменных процессов и установок

Кафедра химии и электрохимической энергетики

Кафедра энергетики высокотемпературной технологии

НИЛ Глобальных проблем энергетики

НИО Научно-технический инновационный центр энергосберегающих технологий и техники

НИО Центр «Проблемы управления в энергоресурсосбережении»

НИО Научный центр повышения износостойкости энергетического оборудования электрических станций

### **Институт электротехники**

Кафедра автоматизированного электропривода

Кафедра автоматизированных электротехнологических установок и систем

Кафедра инженерной экологии и охраны труда

Кафедра физики и технологии электротехнических материалов и компонентов

Кафедра электрических и электронных аппаратов

Кафедра электромеханики

Кафедра электроснабжения промышленных предприятий

Кафедра электротехнических комплексов автономных объектов и электрического транспорта  
Учебно-консультационный и сертификационный Центр обеспечения безопасности и качества продукции и технологий (Центр «К-электро»)  
Учебно-научный центр МЭИ

### **Институт электроэнергетики**

Кафедра гидроэнергетики и возобновляемых источников энергии  
Кафедра релейной защиты и автоматизации энергосистем  
Кафедра техники и электрофизики высоких напряжений  
Кафедра электрических станций  
Кафедра электроэнергетических систем  
Кафедра теоретических основ электротехники  
Кафедра высшей математики

### **Институт автоматики и вычислительной техники**

Кафедра вычислительной техники  
Кафедра вычислительных машин, систем и сетей  
Кафедра информационно-измерительной техники  
Кафедра математического моделирования  
Кафедра прикладной математики  
Кафедра управления и информатики  
Кафедра электротехники и интроскопии  
Кафедра электрофизики информационных систем  
Кафедра «Корабельные информационные системы автоматизации, управления и навигации»  
НИО Центр суперкомпьютерных технологий  
Центр подготовки Российско-Германский институт бизнеса и промышленной автоматизации «МЭИ-Фесто»  
НИО Студенческое конструкторское бюро

### **Институт радиотехники и электроники**

Кафедра «Вакуумная электроника СВЧ»  
Кафедра основ радиотехники  
Кафедра радиотехнических систем  
Кафедра «Прием и обработка сигналов»  
Кафедра «Эффективность и безопасность медицинских изделий»  
Кафедра радиотехнических приборов и антенных систем  
Кафедра формирования и обработки радиосигналов  
НИО «Научно-производственный Центр «Конструкторское Бюро Радиотехнических приборов и систем»  
НИО Учебно-исследовательский центр «Современные радиоэлектронные и телекоммуникационные технологии»  
Кафедра промышленной электроники  
Кафедра светотехники  
Кафедра физики им. В.А. Фабриканта (Физика)  
Кафедра полупроводниковой электроники  
Кафедра электронных приборов

### **Инженерно-экономический институт**

Кафедра инновационных технологий техногенной безопасности  
Кафедра информационной и экономической безопасности  
Кафедра менеджмента в энергетике и промышленности  
Кафедра прикладной и бизнес-информатики  
Кафедра финансов, бухгалтерского учета и налогообложения  
Кафедра экономики в энергетике и промышленности

## НАУЧНЫЕ КОЛЛЕКТИВЫ

### **Интеллектуальные системы поддержки принятия решений на основе неклассических логик**

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

*Численность научного коллектива:* 21.

*Должностной состав:* Вагин Вадим Николаевич, руководитель, д-р техн. наук, проф.

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

### **Ультразвуковой помехоустойчивый неразрушающий контроль изделий из сложно-структурных материалов**

*Область знаний:* Технические и инженерные науки.

*Численность научного коллектива:* 14.

*Должностной состав:* Качанов Владимир Климентьевич, руководитель, д-р техн. наук, проф.

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

### **Релейная защита и автоматизация энергосистем**

*Область знаний:* Технические и инженерные науки.

*Численность научного коллектива:* 10.

*Должностной состав:* Дьяков Анатолий Федорович, руководитель, д-р техн. наук, член-корр. РАН.

*Структура коллектива:* кандидатов наук: 4, докторов наук: 2.

### **Тепломассоперенос при интенсивных тепловых и электрических воздействиях применительно к проблеме использования энергии космических электростанций для экологических нужд Земли**

*Область знаний:* Технические и инженерные науки.

*Численность научного коллектива:* 12.

*Должностной состав:* Синкевич Олег Арсеньевич, руководитель, д-р физ.-мат. наук, проф.

*Структура коллектива:* кандидатов наук: 5, докторов наук: 1.

### **Архитектура и организация функционирования вычислительных систем**

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

*Численность научного коллектива:* 16.

*Должностной состав:* Топорков Виктор Васильевич, руководитель, д-р техн. наук, проф.

*Структура коллектива:* кандидатов наук: 10, докторов наук: 6.

### **Школа МЭИ по дифференциальным уравнениям**

*Область знаний:* Математика и механика.

*Численность научного коллектива:* 21.

*Должностной состав:* Дубинский Юлий Андреевич, руководитель, д-р физ.-мат. наук, проф.

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

### **Методы и средства наноэлектроники при формировании и обработке сигналов радиочастотного, терагерцового и оптического диапазонов с использованием метаматериалов**

*Область знаний:* Технические и инженерные науки.

*Численность научного коллектива:* 16.

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

*Структура коллектива:* кандидатов наук: 7, докторов наук: 2.

### **Лаборатория физики плазмы**

*Область знаний:* Физика и астрономия.

*Численность научного коллектива:* 12.

*Должностной состав:* Нгуен Куок Ши, руководитель, д-р техн. наук, проф.

*Структура коллектива:* кандидатов наук: 3, докторов наук: 2.

## **Защита окружающей среды от воздействия тепловых электростанций и аэродинамика котельных установок**

*Область знаний:* Технические и инженерные науки.

*Численность научного коллектива:* 19.

*Должностной состав:* Волков Эдуард Петрович, руководитель, д-р техн. наук, акад. РАН.

*Структура коллектива:* кандидатов наук: 7, докторов наук: 4.

## **Магнитная гидродинамика и теплообмен жидкометаллических теплоносителей перспективной ядерной энергетики**

*Область знаний:* Технические и инженерные науки.

*Численность научного коллектива:* 18.

*Должностной состав:* Генин Леонид Григорьевич, руководитель, д-р техн. наук, проф.

*Структура коллектива:* кандидатов наук: 6, докторов наук: 5.

## **Научная школа кафедры теоретических основ теплотехники им. М.П. Вукаловича**

*Область знаний:* Технические и инженерные науки.

*Численность научного коллектива:* 21.

*Должностной состав:* Сухих Андрей Анатольевич, руководитель, д-р техн. наук, ст. науч. сотр.

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

## **Физические закономерности процессов теплообмена при парообразовании**

*Область знаний:* Технические и инженерные науки.

*Численность научного коллектива:* 28.

*Должностной состав:* Клименко Александр Викторович, руководитель, д-р техн. наук, член-кор. РАН.

*Структура коллектива:* кандидатов наук: 14, докторов наук: 6.

## **Многофазные среды и паровые турбины**

*Область знаний:* Технические и инженерные науки.

*Численность научного коллектива:* 11.

*Должностной состав:* Филиппов Геннадий Алексеевич, руководитель, д-р техн. наук, акад. РАН.

*Структура коллектива:* кандидатов наук: 4, докторов наук: 2.

## **Радиолокационные и радионавигационные методы в теории получения и обработки информации**

*Область знаний:* Технические и инженерные науки.

*Численность научного коллектива:* 25.

*Должностной состав:* Баскаков Александр Ильич, руководитель, д-р техн. наук, проф.

*Структура коллектива:* кандидатов наук: 10, докторов наук: 5.

## **Теоретическая электротехника**

*Область знаний:* Технические и инженерные науки.

*Численность научного коллектива:* 10.

*Должностной состав:* Демирчян Камо Серопович, руководитель, д-р техн. наук, акад. РАН.

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

## **Электронно-лучевые технологии и неразрушающие методы контроля**

*Область знаний:* Технические и инженерные науки.

*Численность научного коллектива:* 11.

*Должностной состав:* Драгунов Виктор Карпович, руководитель, д-р техн. наук, проф.

*Структура коллектива:* кандидатов наук: 8, докторов наук: 4.

## МАЛЫЕ ИННОВАЦИОННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

ООО «Центр инновационного развития МЭИ»  
ЗАО «Литиевые Технологии для Энергетики»  
ООО «Малое инновационное предприятие Смарт Энерджи»  
ЗАО «МЕХМАШ»  
ООО «Ультразвуковые видео и наносекундные технологии»  
ЗАО «Научно-технический центр «АФТ-ЭНЕРГО»  
ООО «Комплектное энергосберегающее оборудование МЭИ»  
ООО «Межрегиональный Центр внедрения инноваций и энергоэффективности»

## УЧАСТИЕ В РЕАЛИЗАЦИИ МЕРОПРИЯТИЙ ИННОВАЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ РОССИИ

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

Открытое акционерное общество Научно-производственное объединение «Наука» (Рег. номер заявки: 02.G25.31.0071).

Общество с ограниченной ответственностью «Ишлейский завод высоковольтной аппаратуры» (Рег. номер заявки: 13.G25.31.0044).

### **Постановление Правительства Российской Федерации от 09.04.2010 № 219**

Наименование программы «Развитие инновационной инфраструктуры государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский энергетический институт (технический университет)», обеспечивающей создание и деятельность малых инновационных предприятий в области разработки и выпуска высокотехнологичной энергосберегающей и энергоэффективной продукции» (Рег. номер заявки: 2010/219/01/184).

## **Технологические платформы**

Экологически чистая тепловая энергетика высокой эффективности.

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

ОАО «РусГидро»  
ОАО «Интер РАО ЕЭС»  
ГК «Росатом»  
ООО «ГазпромЭнергохолдинг»  
ОАО «Концерн ПВО «Алмаз-Антей»  
ОАО «РАО Энергетические системы Востока»  
ОАО «Системный оператор Единой энергетической системы»  
ОАО «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы»  
ОАО «Холдинг МРСК»  
ОАО «Российские железные дороги»  
ГК «Ростехнологии»  
ОАО «Российские космические системы» (Открытое акционерное общество «Российская корпорация ракетно-космического приборостроения и информационных систем»)

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

ОАО «ЭНИН им. Г.М. Кржижановского»  
ПАО «Мосэнерго»  
ОАО «Силовые машины»  
ОАО «МОЭСК»  
ОАО «Ордена Ленина НИКИЭТ им. Н.А. Доллежала»  
ФГУП НИИР  
ОАО «Радар ммс»  
ГНЦ ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова»

## **Высокотехнологичные кластеры**

Высокоэффективные покрытия в энергетике

### **ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы»**

Создание новых высокотехнологичных способов защиты элементов турбоустановок, эксплуатирующихся при совокупном воздействии газоабразивного потока и высоких температур.

*Объем субсидии:* 9600 тыс. руб.

Разработка и создание широкодиапазонного ряда трубопроводных всережимных стабилизаторов течения на основе модельной отработки опытно-промышленных образцов.

*Объем субсидии:* 9600 тыс. руб.

Определение перспективных направлений и разработка технических решений, направленных на повышение термодинамической и технико-экономической эффективностей объектов распределенной и малой энергетики за счет использования технологии тригенерации.

*Объем субсидии:* 9310 тыс. руб.

Разработка теплоизоляционных композитных материалов для обмуровки теплоэнергетического оборудования с использованием автономных мобильных высокопроизводительных установок.

*Объем субсидии:* 9400 тыс. руб.

Разработка интеллектуального метода распознавания вида помехи на пути движения железнодорожного состава на основе технологии нейросетевой классификации.

*Объем субсидии:* 9600 тыс. руб.

Разработка гибкой, экономичной, быстромонтируемой теплоизоляционной конструкции для повышения эффективности теплообменного оборудования и трубопроводов.

*Объем субсидии:* 25000 тыс. руб.

Разработка принципов построения и методики проектирования систем комбинированных магнитных подвесов кинетических накопителей энергии энергосберегающих систем распределения и использования энергии на основе высокотемпературных сверхпроводящих магнитных подшипников и пассивных магнитных опор.

*Объем субсидии:* 11600 тыс. руб.

Разработка прототипа плавучей низконапорной микро ГЭС с быстроходным гидроагрегатом.

*Объем субсидии:* 25000 тыс. руб.

Разработка и исследование нового цилиндра низкого давления (ЦНД) повышенной пропускной способности для мощных конденсационных паровых турбин.

*Объем субсидии:* 40600 тыс. руб.

Разработка научно-технических основ создания энергетического комплекса для реализации экологически чистых технологий электронно-лучевой сварки изделий энергомашиностроения.

*Объем субсидии:* 14500 тыс. руб.

Разработка активно-адаптивных устройств автоматики и управления средствами регулирования напряжения и компенсации реактивной мощности для интеллектуальных распределительных электрических сетей.

*Объем субсидии:* 29000 тыс. руб.

Создание научно-технического задела для разработки угольных энергоблоков с ультрасверхкритическими параметрами пара.

*Объем субсидии:* 43500 тыс. руб.

Исследование и разработка экспериментального образца системы управления дугогасящим реактором с подмагничиванием с функцией селективного определения поврежденного фидера в сети с компенсированной нейтралью.

*Объем субсидии:* 29000 тыс. руб.

Разработка новой теплоизоляционной конструкции для защиты оборудования, эксплуатирующегося при температуре до 700 °С.

*Объем субсидии:* 48500 тыс. руб.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### **Способ формирования нанокompозитного покрытия на поверхности изделия (изобретение)**

*Авторы:* Рыженков Вячеслав Алексеевич, Качалин Геннадий Викторович, Медведев Константин Сергеевич, Медников Александр Феликсович.

*Краткое описание:* Изобретение относится к области машиностроения, в частности, к методам образования защитных покрытий на деталях (изделиях), имеющих тонкостенные и толстостенные части, подверженных механическим нагрузкам, высоким температурам, воздействию агрессивной рабочей среды.

*Область применения:* Энергетика.

*Вид охранного документа:* Заявка на патент.

### **Программа для автоматизированной системы измерения концентрации аминокислотных реагентов в контурах ТЭС (программа для электронно-вычислительных машин)**

*Авторы:* Рыженков Артем Вячеславович, Ежов Евгений Викторович, Шитов Евгений Михайлович.

*Краткое описание:* Программа предназначена для управления технологическим процессом АСИК в ходе измерения концентрации аминокислотных реагентов в рабочем теле ТЭС при реализации комплексной технологии водно-химического режима тепловых электрических станций на основе аминокислотных реагентов нового поколения. Осуществляет мониторинг концентрации аминокислотных реагентов, отслеживание выхода концентрации из диапазона заданных значений. Основные функциональные возможности программы – управление технологическим процессом АСИК, обеспечение работы автоматизированного рабочего места оператора, измерение концентрации аминокислотных реагентов, математическая обработка результатов измерений, вывод информации о состоянии технологического процесса и результатах измерений на жидкокристаллический дисплей, сохранение результатов измерений на встроенный Flash носитель, вывод сигнала о выходе концентрации за границы заданного диапазона.

*Область применения:* Энергетика.

*Вид охранного документа:* Свидетельство о государственной регистрации.

### **Программа для автоматизированной системы управления опытной линией для реализации комплексной технологии водно-химического режима тепловых электрических станций на основе аминокислотных реагентов нового поколения (программа для электронно-вычислительных машин)**

*Авторы:* Рыженков Артем Вячеславович, Ежов Евгений Викторович, Тарасенко Дмитрий Александрович.

*Краткое описание:* Программа предназначена для обеспечения автоматической работы по заданному технологическому алгоритму и с задаваемыми параметрами установки реализации комплексной технологии водно-химического режима тепловых станций, визуализации состояния технологических узлов и исполнительного оборудования установки, отображения текущих параметров установки в режиме реального времени, обеспечения ручного управления отдельными узлами установки. Основные функциональные возможности – обеспечение автоматического режима работы установки, настройка параметров технологического процесса, условное отображение состояния исполнительного оборудования на мнемосхеме, непрерывный мониторинг параметров системы, графическое отображение и архивирование собранных данных, отслеживание и предупреждение аварийных ситуаций, сбор статистических сведений о процессе работы установки.

*Область применения:* Энергетика.

*Вид охранного документа:* Свидетельство о государственной регистрации.

### **Программа для ЭВМ «Модуль расчета прикладных климатических характеристик региона «Reg\_App\_Climate» (программа для электронно-вычислительных машин)**

*Авторы:* Терешин Алексей Германович.

*Краткое описание:* Программа предназначена для расчета региональных прикладных климатических характеристик годового разрешения, используемых при расчетах энергоснабжения субъ-

ектов Российской Федерации по данным метеорологических измерений суточного разрешения и предназначена для информационного обеспечения работ по планированию и прогнозированию регионального энергопотребления. Входными данными служат значения средних суточных температур на метеорологических станциях, содержащиеся в текстовом файле. Выходными данными являются значения региональных прикладных климатических характеристик, выводимые в виде таблицы на лист рабочей книги MS Excel.

*Область применения:* Вычислительная техника.

*Вид охранного документа:* Заявка на регистрацию.

### **База данных информационного обеспечения оценки и прогнозирования воздействия объектов теплоэнергетики на состояние окружающей среды урбанизированных и промышленных территорий регионов России «GEPL RegionClimate, Thermal-Energy&Pollution» (база данных)**

*Авторы:* Терешин Алексей Германович, Рогатовская Любовь Павловна, Андрейченко Татьяна Николаевна, Безносова Диана Сергеевна, Соловей Анастасия Андреевна.

*Краткое описание:* База данных предназначена для хранения, обработки и визуализации массивов данных по энергетическим и экологическим показателям региональных энергосистем и характеристикам природной среды и климата субъектов Российской Федерации и предназначена для исследования экологических проблем теплоэнергетики. Исходной информацией являются следующие данные: материалы Росстата и Росгидромета; данные региональных энергосистем. База данных содержит следующую информацию: технико-экономические и экологические показатели теплоэнергетики в регионах России; прикладные климатические характеристики, используемые для расчета потребности в тепловой и электрической энергии; данные о социально-экономическом положении регионов России, используемые для моделирования потребности в тепловой и электрической энергии.

*Область применения:* Энергетика.

*Вид охранного документа:* Заявка на регистрацию.

### **Способ нанесения защитного покрытия на поверхность стального изделия (изобретение)**

*Авторы:* Рыженков Вячеслав Алексеевич, Качалин Геннадий Викторович, Медников Александр Феликсович, Медников Алексей Феликсович.

*Краткое описание:* 1. Способ нанесения защитного покрытия на поверхность стального изделия, включающий очистку изделий и вакуумной камеры в среде инертного газа, ионное травление и ионно-плазменное азотирование поверхностей изделий, формирование покрытия физическим осаждением из паровой фазы, отличающийся тем, что на стадии ионного травления и формирования покрытия производят обработку поверхности импульсным магнетронным разрядом с импульсной плотностью мощности от 0,03 до 10 кВт/см<sup>2</sup>. 2. Способ по п.1, отличающийся тем, что формирование покрытия осуществляют нанесением на поверхности изделия микрослоя из титана, хрома общей толщиной 0,5–0,7 мкм, причем указанный микрослой состоит из нанослоев этих материалов толщиной 10–100 нм, нанесение микрослоя осуществляют последовательным прохождением изделия перед магнетронами с мишенями из указанных материалов. 3. Способ по п. 2, отличающийся тем, что подают в камеру азот и формирование покрытия осуществляют нанесением на поверхности изделия дополнительного микрослоя из нитридов титана, хрома общей толщиной 2,8–3,3 мкм, причем указанный микрослой состоит из нанослоев нитридов этих материалов толщиной 10–100 нм, нанесение микрослоя осуществляют последовательным прохождением изделия перед магнетронами с мишенями из указанных материалов.

*Область применения:* Энергетика.

*Вид охранного документа:* Заявка на патент.

### **Специализированная база данных «Современное ветроэнергетическое оборудование» (база данных)**

*Авторы:* Дерюгина Галина Владимировна, Пугачев Роман Викторович, Мельник Наталья Александровна.



*Краткое описание:* Специализированная база данных (СБД) предназначена для специалистов, занимающихся расчетами технических ресурсов ветроэнергетики. В СБД содержится информация по основным характеристикам 861 ветроэнергетических установок (ВЭУ) отечественных и зарубежных производителей, в том числе: маркировка ВЭУ, массогабаритные показатели, мощностная характеристика, вид генератора и др. В базе данных имеется возможность осуществлять поиск по каждому полю базы данных, используя дополнительные возможности Microsoft Excel.

*Область применения:* Энергетика.

*Вид охранного документа:* Свидетельство о государственной регистрации.

### **Способ управления ветроэнергетической установкой с двумя ветроколесами и устройство для его реализации (изобретение)**

*Автор:* Цгоев Руслан Сергеевич.

*Краткое описание:* Данный способ управления ветроэнергетической установкой (ВЭУ) с двух соосными ветроколесами повысит эффективность ее работы до 28% и снизит начальную скорость ветра, при которой данная ВЭУ начинает вырабатывать электроэнергию до 2,5–3 метров в секунду.

*Область применения:* Энергетика.

*Вид охранного документа:* Заявка на патент.

### **Уплотнение паровой турбины (полезная модель)**

*Авторы:* Толстых Светлана Германовна, Толстых Сергей Степанович.

*Краткое описание:* Уплотнение паровой турбины, содержащее расположенные в камере цилиндрическую обечайку, внутри которой расположены гребешки, отличающиеся тем, что оно снабжено перегородками, установленными в камере и образующими с гребешками ячеистую структуру, соединенную сваркой, при этом в наружной части гребешков выполнены прорези, куда установлены перегородки.

*Область применения:* Энергетика.

*Вид охранного документа:* Заявка на патент.

### **Способ формирования нанокompозитного покрытия на поверхности изделий (изобретение)**

*Авторы:* Рыженков Вячеслав Алексеевич, Качалин Геннадий Викторович, Медников Александр Феликсович, Медников Алексей Феликсович.

*Краткое описание:* 1. Способ формирования нанокompозитного покрытия на поверхности изделий, включающий очистку изделий и вакуумной камеры в среде инертного газа, ионное травление и нанесение нанокompозитного покрытия методом физического осаждения из паровой фазы, отличающийся тем, что до нанесения нанокompозитного покрытия проводят ионно-плазменную цементацию и ионное травление поверхности изделий, при этом ионно-плазменную цементацию с последующим ионным травлением осуществляют в  $N$  этапов, где  $N$  – целое число и  $N$  больше или равно единице. 2. Способ по п.1, отличающийся тем, что формирование нанокompозитного покрытия на поверхности изделий осуществляют путем формирования не менее одного микрослоя из нихрома, сплава алюминия с кремнием общей толщиной 2,3–3,0 мкм, причем указанный микрослой состоит из нанослоев этих материалов толщиной 1–100 нм, нанесение микрослоя осуществляют последовательным прохождением изделий перед магнетронами с мишенями из указанных материалов. 3. Способ по п.2, отличающийся тем, что после формирования не менее одного микрослоя из нихрома, сплава алюминия с кремнием подают в камеру кислород и формируют на поверхности изделий микрослой из оксидов нихрома, сплава алюминия с кремнием общей толщиной 0,5–1,5 мкм, причем указанный микрослой состоит из нанослоев оксидов этих материалов толщиной 1–100 нм.

*Область применения:* Перспективные материалы.

*Вид охранного документа:* Заявка на патент.

### **Способ сварки (изобретение)**

*Авторы:* Драгунов Виктор Карпович, Голубчик Рудольф Михайлович, Самолетов Алексей Игоревич, Слива Андрей Петрович.

*Краткое описание:* Изобретение относится к способу сварки и может найти использование в различных отраслях промышленности при изготовлении ответственных сварных соединений. Дан-

ный способ позволяет получать сварные соединения больших толщин за счет использования ЭЛС на подъем в поперечном магнитном поле, при котором гидростатическое давление не влияет на стабильность формирования сварных соединений. Это обеспечивается за счет создания канала проплавления криволинейной формы, значительного снижения гидростатического давления на жидкий металл сварочной ванны и увеличения поверхностного натяжения.

*Область применения:* Машиностроение.

*Вид охранного документа:* Патент РФ на изобретение.

### **Способ определения механических характеристик материалов (изобретение)**

*Авторы:* Матюнин Вячеслав Михайлович, Волков Павел Владимирович, Марченков Артем Юрьевич.

*Краткое описание:* Данный способ позволяет выполнять экспресс-контроль механических свойств металла по кинетическим диаграммам вдавливания индентора на разных масштабных уровнях деформируемого объема. Способ может быть использован для контроля механических свойств металла как на микрошлифах, так и на готовых изделиях без вырезки из них образцов.

*Область применения:* Машиностроение.

*Вид охранного документа:* Патент РФ на изобретение.

### **Способ выявления неоднородности механических свойств металла (изобретение)**

*Авторы:* Матюнин Вячеслав Михайлович, Волков Павел Владимирович, Марченков Артем Юрьевич.

*Краткое описание:* Данный способ позволяет определять механические свойства материалов по кинетическим диаграммам царапания и выявлять неоднородности распределения и анизотропию в зависимости от направления приложенного усилия. Способ может быть использован для выявления распределения механических свойств металла в локальных зонах сварных соединений и покрытий различного назначения.

*Область применения:* Машиностроение.

*Вид охранного документа:* Патент РФ на изобретение.

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

### **Исследование процессов разрушения конструкционных материалов при различных видах износа и разработка способов их защиты с применением ионно-плазменных технологий (технология)**

*Описание:* НИР. Новизна: Создание новых износостойких защитных покрытий, обладающих высокой стойкостью к воздействию каплеударной и абразивной эрозии, повышенной коррозионной стойкостью. Преимущества: повышение срока службы элементов оборудования, увеличение КПД, снижение вредного воздействия процесса формирования защитного покрытия на окружающую среду.

*Область применения:* Модификация функциональных поверхностей конструкционных материалов.

*Состояние:* Научный задел.

### **Методическое, технологическое и программное обеспечение процессов сбора и обработки плановой и отчетной информации, поступающей от подведомственных учреждений и внешних информационных систем с целью формирования финансового обеспечения выполнения государственного задания и субсидий на иные цели (технология)**

*Описание:* НИР. Новизна: разработка серверных компонентов баз данных и программных средств сбора и обработки плановой и отчетной информации. Преимущества: формирование и ведение информационных массивов для расчетов бюджетных ассигнований.

*Область применения:* Программное и аппаратное обеспечение, средства проектирования вычислительных систем, систем искусственного интеллекта и компьютерных сетей.

*Состояние:* Научный задел.

## **Развитие информационной системы, технологическая и методологическая поддержка процессов мониторинга основных направлений финансово-хозяйственной деятельности (ФХД) подведомственных учреждений и организаций (технология)**

*Описание:* НИР. Новизна: комплект проектов нормативно-распорядительных документов (регламентов), определяющих общий порядок ведения показателей ФХД эксплуатации ведомственной информационной системы мониторинга финансово-хозяйственной деятельности, а также порядок обработки и анализа показателей ФХД. Преимущества: модельно-методическое обеспечение обработки и анализа показателей финансово-хозяйственной деятельности, формирования рейтинговых оценок эффективности по основным направлениям ФХД подведомственных учреждений.

*Область применения:* Программное и аппаратное обеспечение, средства проектирования вычислительных систем, систем искусственного интеллекта и компьютерных сетей.

*Состояние:* Научный задел.

## **Разработка комплексной системы проектирования электронно-лучевых технологических установок (технология)**

*Описание:* НИР. Новизна: разработка уникальных методов экспериментального определения параметров режима обработки изделий, формирование концепции создания технологических комплексов. Преимущества: обеспечение контроля мощности и времени воздействия электронного пучка на изделие.

*Область применения:* Системы автоматического регулирования.

*Состояние:* Научный задел.

## **Разработка технологии энергосбережения с инновационным подходом к построению алгоритма управления освещением объектов ЖКХ и промышленности без ухудшения качества электроэнергии (технология)**

*Описание:* НИР. Новизна: разработка алгоритма управления освещением объектов ЖКХ и промышленности. Преимущества: повышение энергосбережения без ухудшения качества электроэнергии.

*Область применения:* Энерго- и ресурсосбережение в энергетике, промышленности и жилищно-коммунальном хозяйстве.

*Состояние:* Научный задел.

## **Разработка высокоэффективной технологии сжигания каменных углей применительно к котлу ТП-87 с переводом с жидкого на твердое удаление шлака с целью повышения надежности, экономичности и экологической безопасности агрегата (технология)**

*Описание:* НИР. Новизна: разработка технологии сжигания каменных углей. Преимущества: оптимизация топочного процесса, повышение надежности, эффективности эксплуатации и снижение вредных выбросов от котельных агрегатов ТП-87.

*Область применения:* Эксплуатация тепловых и атомных электростанций, систем теплоснабжения и тепловых сетей.

*Состояние:* Научный задел.

## **Создание новых высокотехнологичных способов защиты элементов турбоустановок, эксплуатирующихся при совокупном воздействии газообразного потока высоких температур (технология)**

*Описание:* НИР. Новизна: разработка способов эффективной защиты конструкционных материалов элементов турбинных установок, подвергающихся абразивному износу. Преимущества: повышение стойкости лопаточных материалов к абразивному износу при высоких температурах, увеличение эксплуатационного ресурса (срока переоблопачивания) элементов воздушного и парового трактов турбоустановок.

*Область применения:* Машиностроение, энергетическое турбостроение.

*Состояние:* Научный задел.

## **Разработка технологий электронно-лучевой сварки сплавов на основе титана, алюминия, меди и сталей различных структурных классов, в том числе разнородных сплавов (технология)**

*Описание:* НИР. Новизна: исследование влияние параметров режимов сварки на прочностные и эксплуатационные свойства сварных соединений ответственных конструкций. Преимущества:

расширение технологических возможностей процесса сварки, улучшение качества сварных соединений без дефектов формирования и непроваров.

*Область применения:* Машиностроение, энергетическое турбостроение.

*Состояние:* Научный задел.

### **Проведение исследований и анализ существующих передовых методов и технологий нанесения износостойких (абразивостойких), антикоррозионных и антиэрозионных защитных покрытий с целью выбора наиболее оптимального варианта типа покрытия на поверхности деталей «запорных узлов» трубопроводной арматуры» (технология)**

*Описание:* НИР. Новизна: формирование защитного покрытия на поверхностях изделий из металлов и сплавов. Преимущества: улучшение гидродинамических и термодинамических характеристик поверхностей изделий из металлов и сплавов. Повышение надежности, коррозионной стойкости и ресурса изделий из металлов и сплавов.

*Область применения:* Эксплуатация электротехнического оборудования и систем.

*Состояние:* Научный задел.

### **Разработка опытного технологического процесса электронно-лучевой сварки, элементов несущей конструкции первой стенки (НКПС) модуля blankets ИТЭР. Проведение сварочных операций при изготовлении полномасштабных макетов пальца, корпуса в сборе и полупрототипа корпуса НКПС (технология)**

*Описание:* НИР. Новизна: построение новых технологических процессов изготовления сварных конструкций реакторных компонентов интернационального термоядерного экспериментального реактора. Преимущества: уменьшение корневых дефектов, улучшение качества сварных соединений.

*Область применения:* Энерго- и ресурсосбережение в энергетике, промышленности и жилищно-коммунальном хозяйстве.

*Состояние:* Научный задел.

### **Разработка технологии и системы управления, обеспечивающих устойчивую работу генераторов на электростанциях, присоединенных к электроэнергетической системе (ЭЭС) и оборудованных парогазовыми (ПГУ) и газотурбинными (ГТУ) установками (технология)**

*Описание:* НИР. Новизна: совершенствование систем регулирования частоты и напряжения турбоагрегатов. Преимущества: повышение надежности и экономичности работы ПГУ и ГТУ в составе энергосистемы в переходных режимах.

*Область применения:* Электроэнергетические системы и сети.

*Состояние:* Научный задел.

### **Разработка технологических основ реализации оперативного высокоэффективного способа очистки внутренних поверхностей теплообменников, арматуры и насосов (технология)**

*Описание:* НИР. Новизна: возможность проведения очистки и пассивации в процессе эксплуатации теплообменных аппаратов и устройств без их остановки и расхолаживания («на ходу»). Преимущества: повышение эффективности очистки и пассивации внутренних поверхностей теплообменных труб, а также уменьшение коррозионного воздействия на металл очищаемых поверхностей.

*Область применения:* Повышение эффективности эксплуатации электротехнического оборудования и систем.

*Состояние:* Научный задел.

### **Исследование электрических режимов и систем управления технологического оборудования для производства обмоток электрических машин (технология)**

*Описание:* НИР. Новизна: Построение моделей электрических режимов технологического оборудования для производства обмоток электрических машин. Преимущества: повышение энергетической эффективности и уровня автоматизации производства, улучшение качества продукции.

*Область применения:* Высокоэффективное и экологически безопасное теплотехническое и электротехническое оборудование.

*Состояние:* Научный задел.

## **Метод мониторинга технологического процесса и повышения надежности микроселектронных фотоэлектрических элементов «смотрящих» матриц (технология)**

*Описание:* НИР. Новизна: установление корреляции между структурными и фотоэлектрическими характеристиками фотоприемников и «смотрящих» матриц. Преимущества: повышение надежности микроселектронных фотоэлектрических элементов «смотрящих» матриц.

*Область применения:* Опто-, радио- и акустоэлектроника, перспективные системы связи, навигации, локации и управления.

*Состояние:* Научный задел.

## **Современные измерительные технологии для полетных испытаний 2 (СИТ2) (технология)**

*Описание:* НИР. Новизна: создание программы обработки картин метода корреляции фоновых изображений в реальном масштабе времени, макета экспериментальной установки для исследования деформации элементов жестких конструкций, учебного тренажера для освоения оптических и лазерных методов диагностики потоков и поверхностей. Преимущества: повышение точности диагностики.

*Область применения:* Опто-, радио- и акустоэлектроника, перспективные системы связи, навигации, локации и управления.

*Состояние:* Научный задел.

## **Создание фундаментальных основ наноструктурных, электрокаталитических, электродных и мембранных материалов с улучшенными характеристиками для низкотемпературных электрохимических систем (материал)**

*Описание:* НИР. Новизна: упрощение конструкции электродной системы. Преимущество: повышение чувствительности к обнаружению нитрат-ионов в водных растворах. Новизна: разработка электродов с использованием псевдоемкостных наноцилиндров. Преимущество: увеличение вдвое или втрое достижимой в настоящее время плотности энергии. более длительный срок службы в циклах зарядки-разрядки (в 100–1000 раз) по сравнению с обычной батареей.

*Область применения:* Энерго- и ресурсосбережение в энергетике, промышленности и жилищно-коммунальном хозяйстве.

*Состояние:* Научный задел.

## **Исследование и управление физико-химическими процессами при выращивании монокристаллов тугоплавких оксидов из расплава и поиск монокристаллических оксидных материалов с новыми функциональными свойствами (материал)**

*Описание:* НИР. Новизна: разработка оптимальных регламентов процессов выращивания монокристаллов таких материалов как титанат стронция, оксид титана, ортоферриты редкоземельных элементов, гексаферритов бария и стронция и их замещенных производных, оксида галлия. Преимущество: расширение области применения монокристаллических оксидных материалов.

*Область применения:* Наноматериалы, наномеханика и нанотехнологии.

*Состояние:* Научный задел.

## **Разработка и исследование новых адаптивных алгоритмов дефектоскопии крупногабаритных изделий из сложноструктурных материалов (материал)**

*Описание:* НИР. Новизна: создание новых алгоритмов ультразвукового (УЗ) низкочастотного неразрушающего контроля крупногабаритных сложноструктурных изделий с большим интегральным затуханием сигналов и с высоким уровнем структурного шума. Преимущество: создание универсальной многофункциональной адаптивной аппаратуры неразрушающего контроля нового поколения, в которой обеспечивается выбор оптимального УЗ зондирующего сигнала, адаптацию его характеристик и алгоритмов обработки УЗ эхо-сигналов в зависимости от свойств и характеристик контролируемых изделий из сложноструктурных материалов (бетона, чугуна, стали и др.) Расширение функциональных возможностей способа ультразвуковой эхо-импульсной толщинометрии за счет возможности измерения непосредственно толщины контролируемого изделия.

*Область применения:* Диагностика конструкционных материалов, поверхностей, потоков жидкости и газа.

*Состояние:* Научный задел.

## **Создание методов электронной спектроскопии для высокоточного измерения послойных профилей конструкционных материалов перспективных энергетических установок (материал)**

*Описание:* НИР. Новизна: создание методов восстановления дифференциальных сечений неупругого рассеяния электронов в твердых телах из энергетических спектров характеристических потерь энергии, измеренных при данной энергии. Преимущества: повышение точности диагностики конструкционных материалов.

*Область применения:* Диагностика конструкционных материалов, поверхностей, потоков жидкости и газа.

*Состояние:* Научный задел.

## **Разработка новых эффективных материалов «Малой энергетики» и материалов, работающих в экстремальных условиях перспективных энергетических установок (материал)**

*Описание:* НИР. Новизна: создание подробной модели формирования энергетических спектров фотоэлектронов, эмитированных из исследуемого образца рентгеновским излучением. Получение расчетных спектров рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии для однородных мишеней из Au, W, Be. Преимущества: повышение точности диагностики конструкционных материалов.

*Область применения:* Диагностика конструкционных материалов, поверхностей, потоков жидкости и газа.

*Состояние:* Научный задел.

## **Разработка теплоизоляционных композитных материалов для обмуровки теплоэнергетического оборудования с использованием автономных мобильных высокопроизводительных установок (материал)**

*Описание:* НИР. Новизна: разработка теплоизоляционного композитного материала на основе полимерного связующего и вакуумированных микросфер. Разработка экспериментального образца автономной мобильной высокопроизводительной установки для обмуровки энергетического оборудования. Преимущества: снижение тепловых потерь с теплоизолируемой поверхности и увеличение адгезии теплоизоляции к теплоизолируемой поверхности. Повышение производительности труда при нанесении теплоизоляционного материала.

*Область применения:* Энергоэффективность, энергосбережение. Теплоизоляция энергетического оборудования.

*Состояние:* Научный задел.

## **Исследование свойств электроизоляционных материалов (материал)**

*Описание:* НИР. Новизна: разработка комплекса электроизоляционных материалов с повышенным коэффициентом теплопроводности. Преимущества: повышение надежности и увеличение ресурса оборудования.

*Область применения:* Энерго- и ресурсосбережение в энергетике, промышленности и жилищно-коммунальном хозяйстве.

*Состояние:* Научный задел.

## **Исследование теплофизических и электродинамических свойств новых ультрадисперсных материалов с радиопоглощающими свойствами (материал)**

*Описание:* НИР. Новизна: создание радиопоглощающих магнитодиэлектриков, состоящих из наночастиц гексагональных ферритов. Преимущества: увеличение поглощения электромагнитного излучения в композиционном материале при сохранении тех же значений отражения электромагнитного излучения.

*Область применения:* Наноматериалы, наномеханика и нанотехнологии.

*Состояние:* Научный задел.

## **Исследование статической, динамической и циклической прочности шпилек крышек гидроагрегатов Саяно-Шушенской ГЭС (материал)**

*Описание:* НИР. Новизна: выявлена неоднородность микроструктуры и механических свойств металла шпилек М90 по поперечному сечению. Установлено сильное снижение предела усталости и долговечности шпилек под влиянием масштабного фактора, что необходимо учитывать при расчете их ресурса эксплуатации.

*Область применения:* Машиностроение, энергетическое турбостроение.

*Состояние:* Научный задел.

## **Исследование влияния эксплуатационных воздействий на прочность и ресурс литейных кранов**

*Описание:* НИР. Новизна: установлены причины внезапного разрушения канатов литейных кранов вследствие сильного снижения прочности проволок при периодическом воздействии тепловых потоков, исходящих из ковша с расплавленным чугуном. Разупрочнение металла проволок каната приводит преждевременному исчерпанию их ресурса и внезапному разрушению.

*Область применения:* Машиностроение, энергетическое турбостроение.

*Состояние:* Научный задел.

## **Разработка технологии энергосбережения с инновационным подходом к построению алгоритма управления освещением объектов ЖКХ и промышленности без ухудшения качества электроэнергии (инновационный продукт)**

*Описание:* НИР. Новизна: разработка алгоритма управления освещением объектов ЖКХ и промышленности. Преимущества: повышение энергосбережения без ухудшения качества электроэнергии.

*Область применения:* Энерго- и ресурсосбережение в энергетике, промышленности и жилищно-коммунальном хозяйстве.

*Состояние:* Научный задел.

## **Исследование материалов для устройств мониторинга энергоэффективных и инновационных систем освещения и энергосбережения (инновационный продукт)**

*Описание:* НИР. Новизна: создание материалов, обладающих повышенной величиной магнитоэлектрического эффекта, применяемых в устройствах мониторинга электромагнитных полей.

*Область применения:* Энерго- и ресурсосбережение в энергетике, промышленности и жилищно-коммунальном хозяйстве.

*Состояние:* Научный задел.

## **Исследование материалов и конструкций для пассивных, необслуживаемых, беспроводных энергонезависимых датчиков для мониторинга энергетического оборудования (инновационный продукт)**

*Описание:* НИР. Новизна: создание материалов и конструкций чувствительных элементов датчиков, работающих на принципе дистанционного опроса электромагнитными волнами пассивных устройств на поверхностных акустических волнах (ПАВ), обладающих повышенной чувствительностью к физическим воздействиям: к температуре и деформации, работоспособных в условиях сверхнизких и высоких температур (до 1000 °С), не требующих источников питания, стойких к радиационным воздействиям, применяемых в устройствах мониторинга энергетического оборудования.

*Область применения:* Безопасность, энергосбережение и ресурсосбережение в энергетике, промышленности, в авиастроении, на транспорте и в жилищно-коммунальном хозяйстве; имплантация в биологические и живые объекты, медицина.

*Состояние:* Научный задел.

## **Программные алгоритмы оптимальной обработки сигналов акустоэлектронных и оптико-электронных измерительных систем (инновационный продукт)**

*Описание:* НИР. Новизна: создание цифровых алгоритмов обработки информационных сигналов, поступающих от датчиков акустоэлектронных и оптико-электронных измерительных систем, для оптимального выделения информации о контролируемых процессах, применяемых в устройствах мониторинга промышленного и энергетического оборудования, авиастроении.

*Область применения:* Безопасность, энергосбережение и ресурсосбережение в энергетике, промышленности, в авиастроении, на транспорте и в жилищно-коммунальном хозяйстве.

*Состояние:* Научный задел.

### **Принципы построения интерферометров миллиметрового диапазона волн на базе диэлектрических структур (инновационный продукт)**

*Описание:* НИР. Новизна: создание устройств формирования зондирующих пучков волн миллиметрового диапазона с заданной структурой поля в ближней зоне на базе диэлектрических волноводов для использования радиointерферометрах ближнего действия и радиоволновых сканерах.

*Область применения:* Безопасность, контроль положения и динамики объектов в ближней зоне.

*Состояние:* Научный задел.

### **КОММЕНТАРИИ ЭКСПЕРТА**

Научно-технические разработки вуза представлены исключительно научными заделами. В перечне результатов интеллектуальной деятельности большую часть составляют программы управления технологическими процессами.

Среди заделов на основании приведенных в описании параметров несколько технологий можно выделить:

– способ управления ветроэнергетической установкой с двумя ветроколесами и устройство для его реализации (изобретение). В этой разработке привлекает внимание необычайно большой экономический эффект – повышение эффективности работы ветроустановки до 28%. Плюс к этому возможность работы при более низких скоростях ветра;

– создание новых высокотехнологичных способов защиты элементов турбоустановок, эксплуатирующихся при совокупном воздействии газообразного потока высоких температур (технология). Предложено новое решение важной проблемы защиты конструкционных материалов лопатки турбины, позволяющее увеличить эксплуатационный ресурс. Независимо от количественного выражения этого эффекта важно продвижение, позволяющее расширить применение высокотехнологичных устройств;

– разработка технологических основ реализации оперативного высокоэффективного способа очистки внутренних поверхностей теплообменников, арматуры и насосов (технология). Благодаря новой технологии появляется возможность проведения очистки и пассивации в процессе эксплуатации теплообменных аппаратов и устройств без их остановки и расхолаживания, что снижает затраты на эксплуатацию оборудования и повышает сроки службы;

– создание фундаментальных основ.