

# Национальный исследовательский Томский политехнический университет

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

Адрес: 634050, г. Томск, проспект Ленина, 30

Телефон: (38-22) 60-63-33. Факс: (38-22) 60-63-33

E-mail: [tpu@tpu.ru](mailto:tpu@tpu.ru). Сайт: <http://tpu.ru>

Ректор: **Чубик Петр Савельевич**

Контактное лицо: Новикова Людмила Алексеевна, e-mail: [nla@tpu.ru](mailto:nla@tpu.ru)



## СТРУКТУРА НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

### Институт природных ресурсов

- Кафедра геологии и разработки нефтяных месторождений
- Кафедра транспорта и хранения нефти и газа
- Кафедра бурения скважин
- Кафедра гидрогеологии, инженерной геологии и гидрогеоэкологии
- Кафедра геофизики
- Кафедра геологии и разведки полезных ископаемых
- Кафедра геоэкологии и геохимии
- Кафедра экономики природных ресурсов
- Кафедра общей геологии и землеустройства
- Кафедра химической технологии топлива и химической кибернетики
- Кафедра общей химической технологии
- Кафедра физической и аналитической химии
- Кафедра технологии органических веществ и полимерных материалов
- Кафедра иностранных языков института природных ресурсов
- Центр подготовки и переподготовки специалистов нефтегазового дела
- Испытательная лаборатория по контролю качества биологически-активных добавок
- Испытательная лаборатория «Природные энергоносители»
- Лаборатория аналитического приборостроения
- Лаборатория геологии золота
- Международная лаборатория геохимических исследований природных сред
- Международная научно-образовательная лаборатория изучения углерода арктических морей
- Международная научно-образовательная лаборатория «Нефтегазовая гидродинамика и теплообмен»
- Международная научно-образовательная лаборатория «Переработка углеводородного сырья с применением нанотехнологий»
- Международная научно-образовательная лаборатория термореактивных полимеров
- Научно-инновационная лаборатория «Буровые промывочные и тампонажные растворы»
- Научно-исследовательская лаборатория «Микропримесей» № 506
- Оптико-шлифовальная лаборатория
- Проблемная научно-исследовательская лаборатория синтеза полимеров
- Учебно-научно-исследовательская лаборатория «Грунтоведение и механика грунтов»
- Инновационный научно-образовательный центр «Золото-платина»
- Инновационный научно-образовательный центр специалистов трубопроводного транспорта нефти и газа
- Международный инновационный научно-образовательный центр «Урановая геология»
- Международный научно-образовательный центр «Переработка органического сырья с применением нанотехнологий»

Минералогический музей  
Научно-инновационный центр космогеологических исследований «Космогеология»  
Научно-образовательный центр «Вода»  
Группа метрологического и технического обслуживания оборудования лабораторий магистерского цикла кафедры ГИГЭ  
Лаборатория профессиональной и послевузовской подготовки кадров в области геохимии природных вод  
Международная научно-образовательная лаборатория геохимии подземных вод  
Проблемная научно-исследовательская лаборатория гидрогеохимии  
Палеонтологический музей  
Ресурсный центр языковой подготовки  
Центр технического обеспечения образовательной деятельности  
Центр учебных геологических практик в Хакасии

### **Институт физики высоких технологий**

Кафедра наноматериалов и нанотехнологий  
Кафедра общей и неорганической химии  
Кафедра физики высоких технологий в машиностроении  
Кафедра материаловедения в машиностроении  
Кафедра материаловедения и технологии металлов  
Кафедра лазерной и световой техники  
Кафедра сильноточной электроники  
Кафедра техники и электрофизики высоких напряжений  
Кафедра биотехнологии и органической химии  
Кафедра технологии силикатов и наноматериалов  
Кафедра теоретической и прикладной механики  
Кафедра иностранных языков Института физики высоких технологий  
Испытательная светотехническая лаборатория  
Лаборатория № 1  
Лаборатория № 7  
Лаборатория № 11  
Лаборатория № 12  
Сетевая научно-образовательная лаборатория «Динамическое моделирование и контроль ответственных конструкций»  
Научно-исследовательская лаборатория «Механических испытаний и металлографического анализа материалов»  
Научно-образовательная лаборатория «Медицинское материаловедение»  
Международная научно-образовательная лаборатория «Композиционные материалы и покрытия»  
Международная научно-образовательная лаборатория энерго-химического синтеза  
Проблемная научно-исследовательская лаборатория органической химии и лекарственных веществ  
Учебно-научная инновационная лаборатория порошковых технологий  
Учебно-научная межотраслевая междисциплинарная лаборатория «Моделирование физико-химических процессов в современных технологиях»  
Инновационный научно-образовательный центр «Электроразрядные и пучково-плазменные технологии»  
Научно-образовательный инновационный центр «Наноматериалы и нанотехнологии» ТПУ

### **Институт кибернетики**

Кафедра информатики и проектирования систем  
Кафедра автоматизации и компьютерных систем  
Кафедра вычислительной техники  
Кафедра прикладной математики  
Кафедра интегрированных компьютерных систем управления

Кафедра оптимизации систем управления  
Кафедра инженерной графики и промышленного дизайна  
Кафедра автоматизации и роботизации в машиностроении  
Кафедра технологии автоматизированного машиностроительного производства  
Кафедра компьютерных измерительных систем и метрологии  
Кафедра иностранных языков института кибернетики  
Международная лаборатория перспективных измерений  
Научно-исследовательская лаборатория телекоммуникаций, приборостроения и морской геологии  
Научно-учебная лаборатория 3D моделирования  
Научно-учебная лаборатория «Виртуальный промысел»  
Научно-учебный центр «Хьюз-ТПУ»  
Научно-учебная лаборатория информационных технологий в социальных и медицинских исследованиях  
Научно-учебная лаборатория «Центр спутникового мониторинга и телекоммуникаций»  
Учебно-научная лаборатория геоинформационных технологий  
Учебно-научная лаборатория роботехники  
Авторизованный учебный центр SolidWorks  
Научно-образовательный центр информационных технологий проектирования  
Научно-образовательный центр подготовки элитных специалистов по CALS-технологиям  
Ресурсный центр языковой подготовки  
Сибирский центр вибродиагностики и балансировки  
Учебный центр ТПУ & Softline  
Центр инноваций Microsoft  
Центр коллективного пользования «Суперкомпьютерный кластер»

#### **Физико-технический институт**

Кафедра теоретической и экспериментальной физики  
Кафедра высшей математики и математической физики  
Кафедра высшей математики  
Кафедра прикладной физики  
Кафедра физико-энергетических установок  
Кафедра электроники и автоматики физических установок  
Кафедра технической физики  
Кафедра химической технологии редких, рассеянных и радиоактивных элементов  
Кафедра общей физики  
Кафедра водородной энергетики и плазменных технологий  
Кафедра иностранных языков физико-технического института  
Инновационная международная научно-образовательная лаборатория «Фотон»  
Лаборатория № 16  
Лаборатория № 22  
Лаборатория № 23  
Лаборатория № 31  
Лаборатория № 31 «Радиационный контроль»  
Лаборатория № 33  
Лаборатория № 42  
Лаборатория № 46  
Лаборатория № 53  
Лаборатория получения радиоактивных веществ  
Международная лаборатория математической физики  
Международная научно-образовательная лаборатория «Рентгеновская оптика»  
Образовательно-научная лаборатория «Конструирование электроники и автоматики технологических процессов»

Инновационный научно-образовательный центр «Технологии водородной энергетики, возобновляемые источники энергии и энергосбережение»

Инновационный образовательный центр «Ядерные технологии и нераспространение ядерных материалов»

Учебно-научный центр «Исследовательский ядерный реактор»

Ресурсный центр языковой подготовки

Центр измерений свойств материалов

Центр технологий

## **Институт неразрушающего контроля**

Кафедра оборудования и технологии сварочного производства

Кафедра физических методов и приборов контроля качества

Кафедра точного приборостроения

Кафедра информационно-измерительной техники

Кафедра промышленной и медицинской электроники

Кафедра экологии и безопасности жизнедеятельности

Кафедра иностранных языков Института неразрушающего контроля

Лаборатория Акустико-эмиссионных методов неразрушающего контроля № 62

Лаборатория Медицинского приборостроения № 63

Лаборатория Разработки бетатронов № 41

Лаборатория Разработки малогабаритных бетатронов № 43

Лаборатория Сильноточных бетатронов № 42

Лаборатория Тепловых методов контроля № 34

Лаборатория Технической томографии и интроскопии № 40

Международная научно-образовательная лаборатория неразрушающего контроля

Научно-исследовательская лаборатория физики солнечных элементов

Проблемная научно-исследовательская лаборатория электроники, диэлектриков и полупроводников

Испытательный центр

Лаборатория № 51 (Радиационных испытаний материалов и изделий)

Лаборатория № 52 (Испытаний на радиационную электризацию)

Научно-образовательный центр «Космическое приборостроение»

Региональный центр аттестации, контроля и диагностики

Региональный центр «Безопасность образовательного учреждения»

Учебно-научный центр на базе Института оптики атмосферы СО РАН

## **Энергетический институт**

Кафедра автоматизации теплоэнергетических процессов

Кафедра атомных и тепловых электростанций

Кафедра иностранных языков энергетического института

Кафедра парогенераторостроения и парогенераторных установок

Кафедра теоретической и промышленной теплотехники

Кафедра электроэнергетических систем

Кафедра электротехнических комплексов и материалов

Кафедра электропривода и электрооборудования

Кафедра электроснабжения промышленных предприятий

Кафедра электрических сетей и электротехники

Инновационная научно-образовательная лаборатория кабельной техники

Лаборатория фундаментальных основ ресурсоэффективных и безопасных технологий тушения лесных пожаров с применением авиации

Научно-исследовательская лаборатория «Моделирование электроэнергетических систем»

Научно-исследовательская лаборатория «Информационные системы инженерных сетей»

Научно-исследовательская лаборатория «Микропроцессорных систем управления электроприводами»

Лаборатория моделирования процессов тепломассопереноса  
Научно-образовательный центр «Теплофизические проблемы новых энергетических технологий»  
Научно-технический центр «Инновационная теплотехника»  
Научно-технический центр «Интеллектуальные энергосистемы»  
Региональный учебно-научно-технологический центр ресурсосбережения  
Ресурсный центр языковой подготовки

### **Институт социально-гуманитарных технологий**

Кафедра философии  
Кафедра истории и регионоведения  
Кафедра культурологии и социальной коммуникации  
Кафедра социологии, психологии и права  
Кафедра экономики  
Кафедра менеджмента  
Кафедра спортивных дисциплин  
Кафедра физического воспитания  
Спортивно-технический клуб «Политехник»  
Спортивный клуб «Политехник»  
Студенческий клуб спортивного танца «Диамант–ТПУ»  
Кафедра организации и технологии высшего профессионального образования  
Кафедра инженерного предпринимательства  
Кафедра иностранных языков Института социально-гуманитарных технологий  
Международная научно-образовательная лаборатория технологий улучшения благополучия пожилых людей  
Учебно-научная лаборатория «Полигон инженерного предпринимательства»  
Инновационно-технологический центр развития инженерного образования  
Медиатека  
Международный центр программ MBA  
Научно-образовательный центр экономических и гуманитарных исследований ТПУ  
Сибирский ресурсный центр индустрии туризма  
Школа экономики и управления

### **Институт развития стратегического партнерства и компетенций**

Дирекция  
Кафедра инженерной педагогики  
Кафедра методики преподавания иностранных языков  
Центр содействия трудоустройству и развитию карьеры  
Отдел сопровождения стратегического партнерства  
Центр дополнительного профессионального образования  
Центр международной сертификации технического образования и инженерной профессии

### **Институт международного образования и языковой коммуникации**

Междисциплинарная кафедра  
Кафедра русского языка как иностранного  
Кафедра русского языка и литературы  
Кафедра иностранных языков  
Ресурсный центр языковой подготовки  
Центр немецкого языка – партнер Института им. Гете

### **Институт электронного обучения**

#### **Юргинский технологический институт**

Кафедра агроинженерии  
Кафедра безопасности жизнедеятельности, экологии и физического воспитания  
Кафедра гуманитарного образования и иностранных языков

Кафедра горно-шахтного оборудования  
Кафедра естественно-научного образования  
Кафедра информационных систем  
Кафедра металлургии и черных металлов  
Кафедра сварочного производства  
Кафедра технологии машиностроения  
Кафедра экономики и систем автоматизированного управления

## НАУЧНЫЕ КОЛЛЕКТИВЫ

### **Ядерная техника и перспективные конструкционные материалы для атомной энергетики**

*Область знаний:* Энергетика, ядерная техника.

*Численность научного коллектива:* 29.

*Должностной состав:* Бойко Владимир Ильич, руководитель, д-р физ.-мат. наук, проф.

*Структура коллектива:* кандидатов наук: 12, докторов наук: 8.

### **Разработка и создание ускорителей заряженных частиц и других излучательных установок**

*Область знаний:* Физика; приборостроение; электроника, радиотехника.

*Численность научного коллектива:* 36.

*Должностной состав:* Штейн Михаил Михайлович, руководитель, канд. техн. наук, доцент.

*Структура коллектива:* кандидатов наук: 14, докторов наук: 3.

### **Исследование и разработки в области нейтронных, электронных, ионно-лучевых и ионно-плазменных технологий**

*Область знаний:* Физика; электроника, радиотехника.

*Численность научного коллектива:* 20.

*Должностной состав:* Кривобоков Валерий Павлович, руководитель, д-р физ.-мат. наук, проф.

*Структура коллектива:* кандидатов наук: 8, докторов наук: 3.

### **Разработка научных основ и технологий радиационных и лазерных воздействий на материалы**

*Область знаний:* Физика, механика.

*Численность научного коллектива:* 71.

*Должностной состав:* Лисицын Виктор Михайлович, руководитель, д-р физ.-мат. наук, проф.

*Структура коллектива:* кандидатов наук: 40, докторов наук: 12.

### **Теоретические и экспериментальные исследования по физике элементарных частиц и ядерной физике**

*Область знаний:* Физика, ядерная техника.

*Численность научного коллектива:* 17.

*Должностной состав:* Потылицын Александр Петрович, руководитель, д-р физ.-мат. наук, проф.

*Структура коллектива:* кандидатов наук: 9, докторов наук: 2.

### **Теоретические и экспериментальные исследования по СВЧ электронике больших мощностей**

*Область знаний:* Физика; электроника, радиотехника.

*Численность научного коллектива:* 21.

*Должностной состав:* Юшков Юрий Георгиевич, руководитель, д-р техн. наук, проф.

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

## **Разработка электрохимических технологий и методов анализа высокочистых материалов и объектов окружающей среды**

*Область знаний:* Химия; охрана окружающей среды, экология человека.

*Численность научного коллектива:* 10.

*Должностной состав:* Юсубов Мехман Сулейман оглы, руководитель, д-р хим. наук, проф.

*Структура коллектива:* кандидатов наук: 6, докторов наук: 2.

## **Тонкий органический синтез и получение биологически активных веществ**

*Область знаний:* Химия; химическая технология, химическая промышленность.

*Численность научного коллектива:* 30.

*Должностной состав:* Филимонов Виктор Дмитриевич, руководитель, д-р хим. наук, проф.

*Структура коллектива:* кандидатов наук: 15, докторов наук: 5.

## **Высокоэффективные технологии и оборудование в области машиностроения**

*Область знаний:* Машиностроение, механика.

*Численность научного коллектива:* 53.

*Должностной состав:* Панин Виктор Евгеньевич, руководитель, д-р физ.-мат. наук, проф.

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

## **Разработка, исследование, прогнозирование характеристик и ресурса электромашинных и электротехнических изделий и систем**

*Область знаний:* Электротехника.

*Численность научного коллектива:* 12.

*Должностной состав:* Муравлев Олег Павлович, руководитель, д-р техн. наук, проф.

*Структура коллектива:* кандидатов наук: 3, докторов наук: 1.

## **Разработка научных и инженерных основ создания устройств электроразрядных и плазменных технологий**

*Область знаний:* Электротехника.

*Численность научного коллектива:* 53.

*Должностной состав:* Ремнев Геннадий Ефимович, руководитель, д-р техн. наук, проф.

*Структура коллектива:* кандидатов наук: 13, докторов наук: 2.

## **Методы и технические средства измерения и контроля физических величин на основе новых эффектов и информационных технологий**

*Область знаний:* Физика, электротехника.

*Численность научного коллектива:* 17.

*Должностной состав:* Ратахин Николай Александрович, руководитель, д-р физ.-мат. наук, проф.

*Структура коллектива:* кандидатов наук: 4, докторов наук: 10.

## **Теоретические исследования и разработка неразрушающих физических методов и приборов контроля качества материалов и изделий**

*Область знаний:* Приборостроение.

*Численность научного коллектива:* 58.

*Должностной состав:* Вавилов Владимир Платонович, руководитель, д-р техн. наук, проф.

*Структура коллектива:* кандидатов наук: 26, докторов наук: 8.

## **Управление системами, проектами и знаниями на основе информационных и телекоммуникационных технологий**

*Область знаний:* Кибернетика; информатика; автоматика, вычислительная техника.

*Численность научного коллектива:* 7.

*Должностной состав:* Тузовский Анатолий Федорович, руководитель, д-р техн. наук, проф.  
*Структура коллектива:* кандидатов наук: 0, докторов наук: 1.

### **Развитие теоретических основ и разработка технологий производства энергии и энергоресурсосбережения в различных отраслях**

*Область знаний:* Энергетика.

*Численность научного коллектива:* 11.

*Должностной состав:* Ушаков Василий Яковлевич, руководитель, д-р техн. наук, проф.

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

### **Разработка методов и средств повышения надежности и эффективности эксплуатации энергетических объектов**

*Область знаний:* Энергетика.

*Численность научного коллектива:* 10.

*Должностной состав:* Лукутин Борис Владимирович, руководитель, д-р техн. наук, проф.

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

### **Научные основы, моделирование и оптимизация технологий переработки горючих ископаемых**

*Область знаний:* Химическая технология, химическая промышленность.

*Численность научного коллектива:* 20.

*Должностной состав:* Иванчина Эмилия Дмитриевна, руководитель, д-р техн. наук, проф.

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

### **Разработка эффективных технологий и материалов, включая наноматериалы, на основе природного и техногенного сырья**

*Область знаний:* Физика; химическая технология, химическая промышленность; межотраслевые проблемы.

*Численность научного коллектива:* 72.

*Должностной состав:* Дьяченко Александр Николаевич, руководитель, д-р техн. наук, проф.

*Структура коллектива:* кандидатов наук: 30, докторов наук: 14.

### **Теоретические исследования и разработка социально-экономических и гуманитарных технологий в производстве, науке и образовании**

*Область знаний:* Общественные науки в целом; народное образование, педагогика; комплексные проблемы общественных наук; науковедение.

*Численность научного коллектива:* 22.

*Должностной состав:* Корниенко Алла Александровна, руководитель, д-р филос. наук, проф.

*Структура коллектива:* кандидатов наук: 16, докторов наук: 4.

### **Научные, научно-методические основы развития инновационного и элитного инженерного образования**

*Область знаний:* Народное образование, педагогика; комплексные проблемы общественных наук.

*Численность научного коллектива:* 12.

*Должностной состав:* Похолков Юрий Петрович, руководитель, д-р техн. наук, проф.

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

### **Геология, экономика минерального сырья и рациональное природопользование**

*Область знаний:* Геология; горное дело; окружающая среда, экология человека.

*Численность научного коллектива:* 36.

*Должностной состав:* Коробейников Александр Феофенович, руководитель, д-р геол.-минерал. наук, проф.

*Структура коллектива:* кандидатов наук: 12, докторов наук: 5.



## Геология, добыча и транспортировка нефти и газа

*Область знаний:* Геология, горное дело.

*Численность научного коллектива:* 30.

*Должностной состав:* Мазуров Алексей Карпович, руководитель, д-р геол.-минерал. наук, проф.

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

## МАЛЫЕ ИННОВАЦИОННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

ООО «Научно-техническое предприятие Киберцентр»

ООО «НПО Редвилл» ООО «Потенциал»

ООО «Мехатроника-Софт»

ООО НИИ ТЭК «ТПУ-бурение»

ООО «НПО Вектор»

ООО «НПО Сварочное производство»

ООО «Научно-техническое предприятие Семантика»

ООО «Сибтест»

ООО «Технологический инкубатор ТПУ»

ООО «Нанокор»

ООО «ПлазмаМед»

ООО «Бурэфективность»

ООО «ОДП “Элмус”»

ООО «Политек»

ООО «Ультех»

ООО «Современные технологии ТЭС»

ООО «Комтех»

ООО «Политехнологии»

ООО «КТ-КОМПЛЕКС»

ООО «Инновационные Технологии»

ООО «СИБЦВИБ»

ООО «ЭКОЛАН»

ООО «Эксперт»

ООО «Институт производственных систем»

ООО «Новые световые приборы»

ООО «Бетта Плюс»

ООО «Смарт Технолджис»

ООО «Интелнефть»

ООО «ФоТом»

ООО «Томский топливный элемент»

ООО «Межрегиональная Инновационная Экологическая Компания Томского Политехнического Университета»

ООО «Геофизразведка»

## УЧАСТИЕ В РЕАЛИЗАЦИИ МЕРОПРИЯТИЙ ИННОВАЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ РОССИИ

### Постановление Правительства Российской Федерации № 218

*Реализуемые проекты*

ОАО «Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П. Королева» (Рег. номер заявки: 02.G25.31.0063)

Открытое акционерное общество «Кемеровский опытный ремонтно-механический завод» (Рег. номер заявки: 02.G25.31.0076)

ЗАО «Закаменск» (Рег. номер заявки: 2014-218-05-126)

### *Реализованные проекты*

Холдинговая компания «Новосибирский Электровакуумный Завод – Союз» в форме открытого акционерного общества (Рег. номер заявки: 13.G25.31.0021)

АО «Информационные спутниковые системы им. академика М.Ф. Решетнева» (Рег. номер заявки: № 13.G25.31.0042)

### **Постановление Правительства Российской Федерации № 220**

«Сибирский арктический шельф как источник парниковых газов планетарной значимости: количественная оценка потоков и выявление возможных экологических и климатических последствий», научный руководитель – Семилетов Игорь Петрович (США) (Рег. номер заявки: 2013-220-04-3039)

«Оценка и улучшение социального, экономического и эмоционального благополучия пожилых людей», научный руководитель – Фабио Касати (Италия) (Рег. номер заявки: 2013-220-04-7664)

«Технологии водородной энергетики», научный руководитель – Сигфуссон Торстейн Инги (Исландия) (Рег. номер заявки №11G 34.31.003)

«Неразрушающий контроль и диагностика в производственной сфере», научный руководитель – Кренинг Ханс-Михаэль Вильгельм Адольф (Германия) (Рег. номер заявки 2012-220-04-237)

### **Технологические платформы**

Биоиндустрия и биоресурсы (БиоТех2030)

Инновационные лазерные, оптические и оптоэлектронные технологии – фотоника

Медицина будущего

СВЧ-технологии

Технологии добычи и использования углеводородов

Новые полимерные композиционные материалы и технологии

Материалы и технологии металлургии

Глубокая переработка углеводородных ресурсов

Комплексная безопасность промышленности и энергетики

Биоэнергетика

Национальная космическая технологическая платформа

Национальная информационная спутниковая система

Перспективные технологии возобновляемой энергетики

Радиационные технологии

Национальная программная платформа

Национальная суперкомпьютерная технологическая платформа

Развитие российских светодиодных технологий

Замкнутый ядерно-топливный цикл с реакторами на быстрых нейтронах

Интеллектуальная энергетическая система России

Малая распределенная энергетика

Высокоскоростной интеллектуальный железнодорожный транспорт

Технологии мехатроники, встраиваемых систем управления, радиочастотной идентификации и роботостроение

Технологии экологического развития

Легкие и надежные конструкции

Твердых полезных ископаемых

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

ГК «Росатом»

ОАО «Газпром»

ОАО «Системный оператор ЕЭС»  
АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнева»  
ОАО «РАО Энергетические системы Востока»  
ФГУП «Научно-производственное объединение по медицинским иммунобиологическим препаратам «Микроген»  
ОАО «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы»  
ОАО «Акционерная компания «Алроса»  
ОАО «Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П. Королева»  
ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов»  
ГК «Ростехнологии»  
ОАО «Нефтяная компания «Роснефть»  
ОАО «Акционерная компания по транспорту нефти «Транснефть»  
ОАО «Российские железные дороги»

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

ОАО «Газпром»  
ОАО «НК «Роснефть»  
ОАО «Алроса»  
ОАО «АК «Транснефть»  
ОАО «Газпром нефть»  
ОАО «Лукойл»  
«Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд.»  
ОАО «Сургутнефтегаз»  
ОАО «Объединенная авиастроительная корпорация»  
ОАО «Концерн Росэнергоатом»  
ООО «ЕвразХолдинг»  
ОАО «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы»  
ОАО «Системный оператор Единой энергетической системы»  
ОАО «Россети»  
ООО «Сибирская генерирующая компания»  
ОАО «СИБУР Холдинг»  
ООО «Белэнергомаш-БЗЭМ»  
ОАО «Информационный спутниковые системы» им. академика М.Ф. Решетнева»  
ФГУП «Горно-химический комбинат»  
ОАО «ПО «Электрохимический завод»  
ОАО «РКК «Энергия»  
ЗАО «Р-Фарм»  
Schlumberger  
ООО «Томский кабельный завод»  
ООО «Газпром трансгаз Томск»  
ООО «Газпром газораспределение Томск»  
ООО «Газпромнефть-Восток»  
ООО «Томскгазпромгеофизика»  
ООО «Восточная транснациональная компания»  
ОАО «Сибирский химический комбинат»  
ООО «Томскнефтехим»  
ООО «Томскнефтепроект»  
ОАО «Центрсибнефтепровод»  
ОАО «Томская судоходная компания»  
ООО «Энергонефть Томск»  
ООО «Горсети»

ЗАО «Восточная инвестиционная компания»  
ОАО «Томская распределительная компания»  
ОАО «Территориальная генерирующая компания № 11»  
ООО «Сибирская электротехническая компания»  
ОАО «Томский электротехнический завод им. В.В. Вахрушева»  
ОАО «Манотомь»  
ЗАО «НПФ «Микран»  
ЗАО «Сибкабель»  
ОАО «НИИПП»  
ООО «Томлесдрев»  
ЗАО «ЛПК «Партнер-Томск»  
ЗАО «Компания СИАМ»  
ООО «Универсальные образовательные технологии»  
ООО «Стрит-Медиа»  
ОАО «НПЦ «Полюс»  
ЗАО «Сибирская Аграрная Группа»  
ОАО «Томское пиво»  
ООО «Томская промышленно-строительная компания»  
ООО «Свет XXI века. Томский завод светотехники»  
ООО «Томский завод резиновой обуви»  
ОАО «Холдинговая компания «Сибирский цемент»  
ООО «ИндорСофт»  
ОАО «Томскэнергосбыт»  
ООО «Электрокабель Сибирь»  
ООО «Биокомпозиты и Покрытия»  
ООО «Группа «Лигна инжиниринг»  
ООО ПТК «Техноспорт»  
ООО «Контек-Софт»  
ООО «Привод Сервис»  
ООО «Энергогарант»  
ООО «Ифар»  
ЗАО «Русско-китайская компания по развитию торгово-промышленного сотрудничества в Томской области» (г. Асино)  
ООО «Сибирский центр высоких технологий»  
ООО «Самусьский судостроительный-судоремонтный завод» (пос. Самусь)  
ООО «Проектно-конструкторское бюро»  
ООО «СибПромАвтоматика»  
ООО «Группа «Лигна инжиниринг»  
ООО «Фирма Композит»  
ООО «Программ Сфера»  
ООО «ТомИУС–ПРОЕКТ»  
ООО «Асиновские коммунальные системы»  
ООО «Проф-Эксперт»  
ООО «ТЭСС Сибирь»  
ООО «Том-Текс»  
ООО «Щелковский катализаторный завод»  
ОАО «Ангарский электролизный химический комбинат»  
ОАО «Приаргунское производственное горно-химическое объединение»  
ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат»  
ОАО «Амурский кабельный завод»  
ОАО «Станкоагрегат»

ЗАО «Р-Фарм»  
ОАО «Дорогобужкотломаш»  
«Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд.»  
ООО «Ковровский завод низковольтных комплектных устройств»  
ОАО «Дальневосточная генерирующая компания»  
ХК ОАО «НЭВЗ-Союз»  
ЗАО «Далур»  
ЗАО «Энергомаш (Екатеринбург) – Уралэлектротяжмаш»  
ОАО «Фармстандарт-Томскхимфарм»  
AEA Technology plc (Великобритания)  
PowerScan Company Limited (КНР)  
ООО «Интергласс» (Кыргызстан)  
ТОО «Инфраэнерго» (Республика Казахстан)  
Polar Industrial Plastics Ltd (Канада)  
ООО «Компания Ниссан Мотор» (Япония)  
ТОО «Два Кей» (Республика Казахстан)  
ОАО «Новосибирский завод химконцентратов»  
ЗАО НПО «Уральская химико-технологическая компания»  
ОАО «ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский металлургический комбинат»  
ООО «Нижневартовскнефтегеофизика»  
ОАО «Алтай-кокс»  
ОАО «Научно-исследовательский институт полупроводниковых приборов»  
ЗАО «Научно-производственное предприятие «Скирневский – зарядовая электроника»  
ЗАО «Группа «СВЭЛ»  
ОАО «Омский научно-исследовательский институт приборостроения»  
ЗАО «Красноярская буровая компания»  
ООО «Бетон-Авангард»  
ООО «СКС-Технологии»  
Кемеровское открытое акционерное общество «Азот»  
ОАО «Сургутнефтегаз»  
ОАО «Подольский машиностроительный завод»  
ЗАО «Тяжпромэлектромет»  
ОАО «Органика»  
ОАО «Газпромнефть-Омский НПЗ»  
ОАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА»  
ЗАО «Е4-СибКОТЭС»  
ООО «Юргинский машзавод»  
ОАО «Сибэнергомаш»  
ООО «ЕвроХим Белореченские Минудобрения»  
ООО «Энергомаш Волгодонск-Атоммаш»  
ЗАО НПО «Уральская химико-технологическая компания»  
ООО «Уренгойгорстроймонтаж»

### **Высокотехнологичные кластеры**

Территориальный кластер Томской области «Фармацевтика, медицинская техника и информационные технологии»

Территориальный кластер Томской области «Фторидные технологии»

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

Разработка технологии наноструктурированной керамики на основе карбида бора.

*Объем субсидий:* 9 400 тыс. руб.

Разработка российских технологии и стандартов передачи данных для «интеллектуальных» мосторощдений, совместимых с международными.

*Объем субсидий:* 8 460 тыс. руб.

Создание уникальной безотходной технологии производства и разработка инновационной конструкции генератора технеция-99м для ядерной медицины.

*Объем субсидий:* 24 000 тыс. руб.

Разработка технологии диагностики и оценки остаточного ресурса контейнеров с отработавшим ядерным топливом на базе метода ультразвуковой томографии.

*Объем субсидий:* 25 000 тыс. руб.

Исследование электровзрыва в неоднородных средах с целью создания новой технологии электроразрядного откола и разрушения горных пород и искусственных материалов.

*Объем субсидий:* 25 000 тыс. руб.

Разработка композитных имплантатов для реконструктивно-восстановительной хирургии черепно-лицевой области у больных травматологического и онкологического профиля.

*Объем субсидий:* 43 500 тыс. руб.

Разработка экспериментального образца аппаратно-программного комплекса для неинвазивной регистрации микропотенциалов сердца в широкой полосе частот без фильтрации и усреднения в реальном времени с целью раннего выявления признаков внезапной сердечной смерти.

*Объем субсидий:* 43 500 тыс. руб.

Разработка лабораторной технологии получения порошковых композиций для изготовления методом инъекционного формования металлических изделий сложной формы с повышенными физико-механическими свойствами для транспортных и космических систем.

*Объем субсидий:* 32 900 тыс. руб.

Модернизация экспериментальных установок научно-образовательного комплекса ядерного реактора ИРТ-Т для проведения научно-технических исследований, соответствующих уровню ведущих национальных и мировых исследовательских центров.

*Объем субсидий:* 139 000 тыс. руб.

Разработка методов проектирования многокомпонентных интегрированных микроэлектромеханических гироскопов и акселерометров, устойчивых к дестабилизирующим воздействиям.

*Объем субсидий:* 15 820 тыс. руб.

Разработка технологии получения нанопористых материалов для анализа свойств газов в энергетике, химической промышленности и медицине.

*Объем субсидий:* 53 940 тыс. руб.

Совершенствование технологии сварки трением с перемешиванием с ультразвуковым воздействием для формирования неразъемных соединений дисперсно-упрочненных алюминиевых сплавов транспортного и авиакосмического назначения.

*Объем субсидий:* 43 500 тыс. руб.

Проведение прикладных научных исследований и экспериментальных разработок с целью создания установок газификации твердых топлив для энергетике и промышленности.

*Объем субсидий:* 290 000 тыс. руб.

Создание технологии радиационного мониторинга с оптимальным набором синхронно контролируемых маркеров-индикаторов экстремальных климатических явлений.

*Объем субсидий:* 6 800 тыс. руб.

Разработка программно-вычислительного комплекса для компьютерного моделирования новых материалов на основе РЗМ и оценки их прочностных свойств в условиях сверхвысоких нагрузок.

*Объем субсидий:* 14 500 тыс. руб.

Разработка информационно-телекоммуникационной системы поддержки принятия решения диспетчерским персоналом электроэнергетических систем.

*Объем субсидий:* 6 800 тыс. руб.

### **ФЦП «Развитие образования на 2011-2015 годы»**

Экспертно-аналитическое и информационное сопровождение развития региональных кластеров, созданных на базе организаций высшего образования, реализующих программы стратегического развития и проекты по подготовке высококвалифицированных кадров для предприятий и организаций регионов Российской Федерации.

*Объем субсидий:* 19 005 тыс. руб.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

### **Парогазовая установка (изобретение)**

*Авторы:* Галашов Николай Никитович.

*Краткое описание:* Изобретение относится к области теплоэнергетики и предназначено для использования на тепловых электростанциях. Парогазовая установка содержит газотурбинную установку, связанную газопроводом с котлом-утилизатором, в который встроены связанные между собой поверхности нагрева первого экономайзера, испарителя и пароперегревателя, который паропроводом связан с паровой турбиной высокого давления. Первый рекуператор паропроводом связан с конденсатором-испарителем, который водопроводом через первый насос связан с первым экономайзером котла-утилизатора, который снабжен газопроводом для отвода газов в дымовую трубу. Паровая турбина низкого давления одним паропроводом через первый рекуператор связана с конденсатором-испарителем, а другим через второй рекуператор связана с конденсатором, который через второй насос водопроводом связан со вторым рекуператором. В котел-утилизатор дополнительно встроены поверхности нагрева промежуточного пароперегревателя и второго экономайзера. Паровая турбина высокого давления через промежуточный пароперегреватель паропроводом связана с паровой турбиной среднего давления, которая паропроводом связана с первым рекуператором. Второй экономайзер водопроводами связан с конденсатором-испарителем и через третий насос с регенеративным подогревателем, который паропроводом связан с отбором паровой турбины низкого давления, а водопроводом связан со вторым рекуператором. Паровые турбины высокого, среднего и низкого давления через общий вал связаны с электрическим генератором. Технический результат: повышение надежности и безопасности работы парогазовой установки, увеличение КПД производства электроэнергии, снижение затрат в установку.

*Область применения:* Энергетика.

*Вид охранного документа:* Патент.

### **Режимы модифицирования биорезорбируемых биологически активных полимерных матриц на основе синтетического полимера полимолочной кислоты со средней молекулярной массой от 35000 г/моль методом высокочастотного магнетронного напыления (секрет производства (ноу-хау))**

*Авторы:* Твердохлебов Сергей Иванович, Шестериков Евгений Викторович, Больбасов Евгений Николаевич, Мальчихина Алена Игоревна.

*Краткое описание:* Режимы модифицирования биорезорбируемых биологически активных полимерных матриц на основе синтетического полимера полимолочной кислоты со средней молекулярной массой от 35000 г/моль методом высокочастотного магнетронного напыления.

*Область применения:* Обработка материалов.

*Вид охранного документа:* Приказ об установлении режима коммерческой тайны.

### **Составы азеотропов для концентрирования растворов молочной кислоты с целью получения ее олигомеров (секрет производства (ноу-хау))**

*Авторы:* Твердохлебов Сергей Иванович, Больбасов Евгений Николаевич, Новиков Виктор Тимофеевич, Фитерер Елена Петровна, Яркова Анна Викторовна, Глотова Валентина Николаевна.

*Краткое описание:* Предложено использовать двойную систему азеотропообразователей, один из которых является низкокипящим (I типа), с плотностью меньше, чем у водных растворов молочной кислоты, а другой высококипящим (II типа) с плотностью больше, чем у растворов молочной кислоты, позволяющих в мягких условиях проводить концентрирование растворов молочной кислоты с целью получения биodeградируемого полимера. Может использоваться для получения циклических эфиров оксикарбоновых кислот, включая лактиды и гликолиды, азеотропной дистилляцией растворной и конденсационной воды. Получение полимера полимолочной кислоты происходит при следующем соотношении компонентов, мас. %: 80 % раствор молочной кислоты 40–60, азеотропообразователь I-го типа 20–30, азеотропообразователь II-го типа 10–20. Азеотропообразователи I-го и II-го типа взаиморастворимы, но не растворимы в растворе молочной кислоты. Азеотропообразователь I-го типа образует гетероазеотроп, из которого он выделяется сепарацией и возвращается в реактор.

*Область применения:* Перспективные материалы.

*Вид охранного документа:* Приказ об установлении режима коммерческой тайны.

### **Устройство для определения амплитудно-частотных и фазочастотных характеристик токовых шунтов (изобретение)**

*Авторы:* Заревич Антон Иванович, Муравьев Сергей Васильевич, Бедарева Елена Вячеславовна.

*Краткое описание:* Изобретение относится к области электроизмерительной техники и может быть использовано для контроля и определения динамических метрологических характеристик при производстве и эксплуатации токовых шунтов. В отличие от ближайших аналогов, устройство позволяет в автоматизированном режиме производить одновременное определение как амплитудно-частотной, так и фазочастотной характеристик сильноточных токовых шунтов с повышенной точностью. Техническим результатом применения устройства является снижение влияния погрешности квантования аналого-цифрового преобразования при определении амплитудно-частотных и фазочастотных характеристик токовых шунтов. Использование устройства позволит существенно ускорить процесс испытания оборудования силовой электроники. Относительно малые габариты и низкое энергопотребление компонентов позволяют включать его в состав мобильных испытательных лабораторий.

*Область применения:* Энергетика.

*Вид охранного документа:* Патент.

### **Устройство для рентгеновского абсорбционного спектрального анализа (полезная модель)**

*Авторы:* Гоголев Алексей Сергеевич, Черепенников Юрий Михайлович, Кочарян Ваган Рашидович.

*Краткое описание:* Полезная модель относится к области исследования или анализа материалов с помощью рентгеновского излучения, а именно к абсорбционной спектрометрии и может быть использована в физическом приборостроении, рентгеноструктурном анализе, в нефтегазовой промышленности и в медицинской технике. Данное устройство отличается тем, что в нем для получения монохроматического излучения использован акустомонохроматор. За счет использования акустомонохроматора в предложенном устройстве реализован эффект полной переброски рентгеновского излучения в направлении дифракции, так как акустомонохроматор позволяет отражать энергетическую линию в направлении дифракции практически полностью, в отличие от обычных кристаллических монохроматоров, в которых значительная часть энергетической линии излучения не отклоняется в направлении дифракции. Это позволяет увеличить интенсивность дифрагированного излучения и, как следствие, полезный сигнал регистрируемый блоком детектирования. Технический результат: обладает большей светосилой и быстродействием.

*Область применения:* Обработка материалов.

*Вид охранного документа:* Патент.

### **Способ получения нитрида циркония (изобретение)**

*Авторы:* Чаплина Екатерина Владимировна, Паутова Юлия Игоревна, Громов Александр Александрович.



*Краткое описание:* Изобретение относится к области получения порошков тугоплавких соединений, в частности нитрида циркония. Нитрид циркония характеризуется высокой температурой плавления, высокой твердостью, высокими прочностными характеристиками. Керамика на основе нитрида циркония применяется в электротехнике, атомном материаловедении, обрабатывающей промышленности. Также нитрид циркония применяется в качестве защитных, износостойких покрытий деталей, контактирующих с агрессивными средами. Благодаря термохимической стабильности нитрид циркония обладает наилучшей коррозионной стойкостью по сравнению с другими мононитридами переходных металлов.

*Область применения:* Перспективные материалы.

*Вид охранного документа:* Патент.

### **Устройство модуляции монохроматического оптического излучения (изобретение)**

*Авторы:* Мышкин Вячеслав Федорович, Ижойкин Дмитрий Александрович, Ушаков Иван Алексеевич, Хан Валерий Алексеевич.

*Краткое описание:* Устройство для модуляции монохроматического оптического излучения, содержит оптически прозрачную среду, в которой по ходу монохроматического оптического излучения установлены разделитель монохроматического оптического излучения на два канала распространения, отражающий элемент и участок когерентного суммирования. В качестве разделителя монохроматического оптического излучения использован делительный куб, состоящий из двух одинаковых треугольных призм, совмещенных своими большими гранями. На грани делительного куба по ходу монохроматического оптического излучения в первом и втором каналах распространения нанесены отражающие элементы. Делительный куб установлен с возможностью возвратно-поступательного перемещения вне плоскости сопряжения призм делительного куба. Технический результат: устойчивость к вибрациям и толчкам, работоспособность во всех пространственных ориентациях.

*Область применения:* Телекоммуникации, обработка и защита информации.

*Вид охранного документа:* Патент.

### **Устройство для определения газовой температуры плазменного потока (полезная модель)**

*Авторы:* Ушаков Иван Алексеевич, Мышкин Вячеслав Федорович, Ижойкин Дмитрий Александрович.

*Краткое описание:* Устройство для определения газовой температуры плазменного потока содержит корпус в виде отрезка цилиндрической трубы, на котором закреплен набор плавких материалов с разными температурами плавления. Плавки материала расположены с возможностью самопроизвольного удаления при плавлении. Рабочие части плавких материалов размещены в контакте со средой, температуру которой измеряют, а закрепленные части плавких материалов расположены вне контакта со средой. На торце корпуса выполнены прорезы в форме радиально ориентированных желобов, в которые радиально уложены металлические провода, используемые в качестве плавких материалов. Технический результат заключается в упрощении конструкции устройства.

*Область применения:* Обработка материалов.

*Вид охранного документа:* Патент.

### **Способ формирования субнаносекундных СВЧ импульсов и устройство для его осуществления (изобретение)**

*Авторы:* Артеменко Сергей Николаевич, Августинович Владимир Андреевич, Игумнов Владислав Сергеевич.

*Краткое описание:* Изобретение предназначено для формирования серии мощных СВЧ импульсов субнаносекундной длительности с высокой частотой следования в пределах входного микросекундного СВЧ импульса, генерируемого в частотно-периодическом режиме. Способ заключается в резонансной компрессии входного СВЧ импульса посредством накопления энергии импульса в объемном резонаторе и вывода энергии в нагрузку дискретно путем периодической и кратковременной трансформации одной рабочей моды резонатора, на которой энергию накапливают в

течение первой половины длительности входного импульса СВЧ, в другую моду, на которой накопленную энергию порциями выводят в течение второй половины длительности входного импульса СВЧ через фиксированные интервалы времени. Устройство содержит многомодовый объемный резонатор с элементом ввода энергии, расположенным на входной торцевой стенке и элементом вывода энергии, которым является выходная торцевая стенка резонатора, выполненная в виде плавного перехода с сечения резонатора на сечение одномодового волновода. СВЧ переключатели на основе волноводных Т-образных Н-тройников подсоединены к входной торцевой стенке резонатора. В каждом Н-тройнике в полуволновом короткозамкнутом боковом плече установлен СВЧ коммутатор, подключенный к источнику управляющих сигналов. Размеры резонатора выбраны обеспечивающими работоспособность на выбранной частоте исключительно на моде колебаний, на которой энергия накапливается. Количество СВЧ переключателей зависит от диаметра резонатора и способа возбуждения рабочей моды, на которой накапливают энергию. Технический результат заключается в повышении частоты следования импульсов.

*Область применения:* Электроника.

*Вид охранного документа:* Патент.

### **Резонансный СВЧ компрессор (изобретение)**

*Авторы:* Артеменко Сергей Николаевич, Августинович Владимир Андреевич, Каминский Валерий Львович, Юшков Юрий Георгиевич.

*Краткое описание:* Резонансный СВЧ компрессор предназначен для формирования мощных СВЧ импульсов наносекундной длительности. Накопительный резонатор СВЧ компрессора выполнен в виде двух идентичных ортогональных короткозамкнутых волноводных секций, лежащих в одной плоскости, которые в их центральной части объединены в единую резонансную систему через окна связи в цилиндрической стенке встроенного резонатора. Устройство ввода энергии выполнено в виде прямоугольного волноводного отрезка, подсоединено к одной из торцовых стенок встроенного резонатора, соосно с ним и узкие стенки отрезка ориентированы параллельно газоразрядной трубке. Устройство вывода выполнено в виде четырех Н-тройников. Выходами накопительного резонатора являются однонаправленные боковые плечи Н-тройников. Технический результат заключается в увеличении мощности выходных сигналов компрессора за счет увеличения объема накопительного резонатора и количества каналов вывода энергии.

*Область применения:* Электроника.

*Вид охранного документа:* Патент.

### **Состав антиоксидантной композиции для улучшения качества питьевой воды (изобретение)**

*Авторы:* Воронова Олеся Александровна, Короткова Елена Ивановна, Дорожко Елена Владимировна, Петрова Екатерина Викторовна, Булычева Елизавета Владимировна, Плотников Евгений Владимирович.

*Краткое описание:* Изобретение относится к пищевой промышленности, в частности к улучшению качества питьевой воды. Состав для улучшения качества воды придает воде антиоксидантные свойства и представляет собой смесь дигидрохверцетина и глюкозы, взятых в соотношении 1:1 в концентрации по 1 мг/мл. Предлагаемое изобретение обеспечивает получение воды с повышенным антиоксидантным действием на организм человека.

*Область применения:* Перспективные материалы.

*Вид охранного документа:* Патент.

### **Ячеистый теплозвукоизоляционный материал (изобретение)**

*Авторы:* Казьмина Ольга Викторовна, Семухин Борис Семенович, Душкина Мария Алексеевна, Алтарева Людмила Михайловна.

*Краткое описание:* Изобретение относится к области создания пористых теплозвукоизоляционных материалов и может быть использовано в строительстве, судостроении и энергетической промышленности. Технический результат изобретения заключается в улучшении звукоизолирующих характеристик и снижении водопоглощения теплоизоляционного материала. Указанный технический результат достигается тем, что ячеистый теплозвукоизоляционный материал получают

из смеси, включающей углеродсодержащий газообразователь – сажу 0,5–1 мас.%, тонкомолотый стекловидный материал в количестве 99–99,5 мас.%, который содержит более 79% стеклофазы и в количестве от 5 до 20% кристаллической фазы с размером частиц менее 0,5 мкм.

*Область применения:* Перспективные материалы.

*Вид охранного документа:* Патент.

### **Устройство ультразвуковой томографии (изобретение)**

*Авторы:* Солдатов Алексей Иванович, Квасников Константин Григорьевич, Солдатов Андрей Алексеевич, Селезнев Антон Иванович, Болотина Ирина Олеговна, Сорокин Павел Владимирович, Макаров Виктор Степанович.

*Краткое описание:* Использование: для визуализации ультразвуковой дефектоскопии трехмерного изделия. Сущность изобретения заключается в том, что устройство ультразвуковой томографии содержит антенную решетку с  $n$  приемно-передающими элементами, каждый из которых соединен с выходом соответствующего генератора импульсов и входом соответствующего усилителя,  $n$  аналого-цифровых преобразователей соединены с соответствующими входами блока памяти реализации, количество выходов которого –  $N$  определено формулой  $N = n(n+1)/2$ . Выходы блока памяти реализации соединены с соответствующими входами вычислительного блока, связанного с индикатором через блок памяти изображений и с блоком накопительной памяти. Входы синхронизации каждого генератора импульсов, блока памяти реализаций, вычислительного блока и блока памяти изображений соединены с соответствующими выходами блока синхронизации. Блок временной регулировки чувствительности соединен с блоком синхронизации и всеми усилителями. Блок мультипликативной обработки соединен с вычислительным блоком и блоком накопительной памяти. К выходу каждого усилителя подключен детектор, выход которого связан с аналого-цифровым преобразователем. Технический результат: улучшение четкости визуализации полученного изображения контролируемого изделия за счет увеличения разрешающей способности.

*Область применения:* Перспективные материалы.

*Вид охранного документа:* Патент.

### **Способ очистки сточных вод от фенолов и нефтепродуктов (изобретение)**

*Авторы:* Хаскельберг Михаил Борисович, Корнев Яков Иванович, Хряпов Петр Александрович, Сапрыкин Филипп Евгеньевич, Яворовский Николай Александрович.

*Краткое описание:* Способ очистки сточных вод от фенолов и нефтепродуктов может найти применение для очистки различных вод, в том числе сточных вод нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств. Основными операциями способа являются введение в исходную очищаемую воду коагулянта, флотация, создание водогазовой смеси, обработка высоковольтными импульсными разрядами, доокисление фенолов и нефтепродуктов. Последней операцией является доочистка на песчано-угольных фильтрах. Для обработки воды используют квазиобъемные разряды, которые подают с частотой 400–1000 имп/с периодически пачками при соотношении длительности пачки импульсов к периоду повторения пачек 0,1–0,5, что повышает эффективность способа, снижает энергозатраты.

*Область применения:* Обработка материалов.

*Вид охранного документа:* Патент.

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

### **Дефектоскопические импульсные бетатроны (инновационный продукт)**

*Описание:* Результат НИР. Бетатроны предназначены для неразрушающего контроля материалов и изделий, а также для решения ряда прикладных и научных задач. Конкурентные преимущества: узкая диаграмма направленности пучка, а следовательно и меньшая радиационная опасность при работе в нестационарных условиях, хорошая резкость изображения за счет малых размеров фокусного пятна, энергия тормозного излучения – до 10 МэВ. Малогабаритные импульсные бетатроны типа МИБ – используются для радиографического контроля качества материалов и изделий в не-

стационарных условиях: на монтажных и строительных площадках, при контроле сварных соединений и запорной арматуры нефте- и газопроводов, ремонте энергетических и котельных установок, контроле опор мостов и других ответственных строительных конструкций, а также контроле литья и сварных соединений больших толщин. Транспортабельный бетатрон «КРАБ» может использоваться как источник тормозного излучения для контроля крупногабаритного багажа, в том числе на наличие делящихся материалов. Предел обнаружения делящихся материалов по U235 составляет 0,5 мг.

*Область применения:* Радиографический контроль качества материалов и изделий. Контроль крупногабаритного багажа.

*Состояние:* Организовано опытное производство.

### **Система автоматизированного проектирования программного обеспечения систем управления электродвигателями (инновационный продукт)**

*Описание:* Система автоматизированного проектирования программного обеспечения систем управления электродвигателями. В основе лежит инновационный подход – применение графического программирования микроконтроллеров применяемых в системах управления электродвигателями. Данный продукт предполагается устанавливать в системы управления электродвигателями, что позволит существенно сократить сроки разработки новых устройств и их интеграции в технологический процесс. В настоящее время ведется поддержка микроконтроллеров таких производителей как Texas Instruments, Mitsubishi Electric, Intel, AMD, ATMEL, HITACHI.

*Область применения:* Системы управления. Машиностроение. Транспорт. Энергетика.

*Состояние:* Организовано опытное производство.

### **Карманный электрокардиограф «ЭКГ-ЭКСПРЕСС» (инновационный продукт)**

*Описание:* Карманный электрокардиограф ЭКГ-ЭКСПРЕСС – это компактный, портативный прибор, предназначенный для самостоятельной диагностики сердечно-сосудистых заболеваний. ЭКГ-ЭКСПРЕСС делает диагностику сердца такой же простой, как измерение давления или температуры. Информативный дисплей и система беспроводной связи делают прибор современным и простым в использовании. На данный момент проводятся испытания в НИИ Кардиологии СО РАМН.

*Область применения:* Медицина. Здравоохранение. Медицинские приборы.

*Состояние:* Опытный образец.

### **Инновационные твердофазные фторирующие реагенты для технологии извлечения драгметаллов (технология)**

*Описание:* Разработка полупромышленного способа производства тетрафтороброматов щелочных и щелочноземельных металлов – соединений состава  $Me(BrF_4)_n$ . Основное применение тетрафтороброматов на сегодняшний день сосредоточено в области химии и технологии золота, серебра и металлов платиновой группы. Выполнены основные стадии научных изысканий представленного проекта. Впервые изучен ряд важных, с точки зрения технологии, физико-химических и механических свойств тетрафтороброматов. Были определены основные термодинамические и кинетические характеристики технологического процесса получения тетрафтороброматов щелочных и щелочноземельных металлов. На основе полученных данных была спроектирована и испытана лабораторная установка – прототип основного промышленного аппарата.

*Область применения:* Химия. Технологии извлечения драгметаллов.

*Состояние:* Опытный образец.

### **Прибор контроля остаточного ресурса изолирующих респираторов (инновационный продукт)**

*Описание:* Прибор контроля изолирующих респираторов состоит из блока контроля, индикации и звуковой сигнализации, объединенных между собой беспроводной связью, что позволяет избавиться от снижающих безопасность работы, шлангов и проводов, а также наиболее удобно и рационально размещать блоки устройства на обмундировании пользователя. Прибор непрерывно контролирует рабочее состояние любых профессиональных дыхательных аппаратов со сжатым воздухом или кислородом для пожарных и горноспасателей. Все важные данные ясно и быстро показываются на одном дисплее блока индикации. Пользователь может с первого взгляда оценить свой запас сжато-

го воздуха (кислорода), оставшееся время работы в опасной среде, не отвлекаясь от выполнения работы. Блок индикации и звуковой сигнализации сообщает пользователю голосовыми командами о значении остаточного запаса воздуха (кислорода). Блок контроля измеряет давление газа в баллоне, определяет наличие и интенсивность дыхания, измеряет температуру рабочей среды, а также следит за двигательной активностью пользователя. Это позволяет использовать прибор с минимальным обучением пользователей, что повышает личную безопасность пользователя и совершенствует общие процедуры обеспечения безопасности пожарных (спасательных) команд.

*Область применения:* МЧС.

*Состояние:* Опытный образец.

### **Терапевтический аппарат для лучевой терапии на базе малогабаритного бетатрона (инновационный продукт)**

*Описание:* Аппарат на базе бетатрона будет иметь относительно низкую стоимость по сравнению с аналогичными комплексами на базисных ускорителях. Кроме того, бетатрон как источник быстрых электронов, проще в эксплуатации и обслуживании, что сокращает затраты на эти виды работ, которые для существующих аппаратов составляют до 10% в год от их общей стоимости. Серийно выпускаемых комплексов для лучевой терапии пучком ускоренных электронов на основе малогабаритных бетатронов в мировой практике не имеется.

*Область применения:* Медицина. Здравоохранение. Новый терапевтический аппарат предназначен для лучевой терапии больных с поверхностными доброкачественными и злокачественными новообразованиями, а также для интраоперационной лучевой терапии.

*Состояние:* Организовано опытное производство.

### **Гибридные материалы и покрытия для бионженерии тканей (технология)**

*Описание:* Разработаны технологии формирования тонких кальций-фосфатных покрытий вакуумными ионно-плазменными методами; технологии формирования многослойных покрытий, состоящих из оксидного подслоя и биоактивного кальций-фосфатного покрытия; разработан композитный материал на основе фторуглеродных пластиков, обладающий высокой пористостью и эластичностью; разработана технология интеграции композитного материала с металлической арматурой; отработаны технологические режимы модификации поверхности композитного материала вакуумным ионно-плазменным методом; разработана технология, которая формирует многослойные композитные покрытия на поверхности нержавеющей стали и керамики на основе оригинального ионно-плазменного метода нанесения материалов вентильной группы с последующим микродуговым оксидированием.

*Область применения:* Медицина. Здравоохранение. Данные материалы могут с успехом применяться при различных стратегиях тканевой инженерии: тканевая инженерия с применением фармпрепаратов, клеток, ростовых факторов, тканевая инженерия в биореакторе, тканевая инженерия в донорском ложе.

*Состояние:* Опытный образец.

### **Оборудование и технология электроразрядной утилизации железобетонных конструкций (инновационный продукт)**

*Описание:* Принцип работы установки основан на разрушающем действии импульсных электрических разрядов, инициированных в толще бетона под слоем воды. Преимущества: при разрушении железобетонных изделий арматурный каркас не деформируется, закладные детали и бетонный щебень могут быть использованы повторно; экологическая чистота процесса; низкий расход энергии. Мелкосерийное производство.

*Область применения:* Утилизация железобетонных конструкций.

*Состояние:* Организовано опытное производство.

### **Дистанционные методы геологических исследований, прогноза и поиска месторождений (технология)**

*Описание:* Оптимизация комплекса геологоразведочных работ, повышение их результативности путем внедрения современных космических технологий. Это позволяет экспрессно с минималь-

ными затратами уточнить и получить новые данные об особенностях геологического и в том числе глубинного строения площадей, значительно локализовать рудоперспективные площади. В отличие от традиционных подходов использования материалов общедоступных космических снимков (КС) в предлагаемой технологии: применяется рациональный комплекс материалов различных КС (архивных и выполненных по заказу) с учетом решаемых геологических задач и природных условий (степень обнаженности, характер растительности, состав и мощность рыхлых отложений, географическое положение, особенности климата) исследуемых участков недр; производится выбор наиболее информативных для данного района комбинаций каналов мультиспектральных съемок и совместный анализ получаемых дистанционных основ с цифровой моделью рельефа; космома- териалы обрабатываются в среде современных геоинформационных систем.

*Область применения:* Геология. Обработка, анализ космоснимков.

*Состояние:* Организовано опытное производство.

### **Навигационно-телекоммуникационные комплексы нового поколения с использованием навигационной системы ГЛОНАСС и беспилотных летательных аппаратов для мобильных групп и центров управления (инновационный продукт)**

*Описание:* Комплекс представляет собой новое многофункциональное аппаратно-программное решение для обмена информацией с мобильными группами и управления труднодоступными и подвижными объектами, включающий в себя автономные микропроцессорные терминалы, контроллеры, персональные компьютеры, спутниковое и навигационное оборудование, много- функциональное программное обеспечение. Преимущества: интеграция и резервирование каналов связи (радио, сотовых, спутниковых, наземных); комплексное использование навигационной и геоинформационной информации; полная автоматизация учета и отчетности; обеспечение информационного взаимодействия разнородных наземных и воздушных средств; широте набора программных интерфейсов, обеспечивающих совместимость с аппаратно-программными средствами различных производителей технических средств; низкая стоимость по сравнению с зарубежными решениями, не обладающими к тому же комплексностью.

*Область применения:* МЧС. Рослесхоз. Авиалесоохрана. Комплекс ориентирован на использование при решении широкого спектра задач. Основное назначение: мониторинг территории с использованием беспилотного летательного аппарата, и сопровождение мобильных групп различного назначения, в том числе спасательных групп, обработка полученной информации, включая визуализацию и передачу информации по каналам связи в центр управления.

*Состояние:* Организовано опытное производство.

### **Нанесение медного покрытия на алюминиевые контактные поверхности на основе коаксиального магнитоплазменного ускорителя (технология)**

*Описание:* Предлагаемая технология позволяет решить проблему совмещения контактной пары медь-алюминий: наносить равномерное медное покрытие толщиной ~100 мкм на алюминиевую поверхность диаметром 180 мм; наносить равномерное покрытие на внутреннюю поверхность изделий. Покрытия отличаются высокой адгезионной стойкостью. Предлагаемый метод отличается простотой и экологичностью, не требует предварительной подготовки основного расходного материала и его дозированной подачи, реализуется при давлениях в камере реактора близких к атмосферному и при комнатной температуре. Также преимуществом данного метода является прочное сцепление покрытия с алюминиевой подложкой за счет гидродинамического перемешивания материалов. Нанесенное покрытие позволяет снизить в 2,5 раза переходное сопротивление контактной пары медь-алюминий. Это обеспечивает повышение надежности контактных соединений и снижение потерь электроэнергии, потерь напряжения в электросетях при длительной эксплуатации.

*Область применения:* Энергетика. Электротехника. Машиностроение (изготовлении вкладышей подшипников скольжения).

*Состояние:* Опытный образец.

### **Осаждение поликристаллических алмазных пленок из плазмы тлеющего разряда (технология)**

*Описание:* В настоящее время существующие методы осаждения алмазных пленок характеризуются либо низкой скоростью осаждения ( $\leq 1$  мкм/ч), либо очень высокой стоимостью оборудования

и как следствие конечного продукта. Разработанная в ТПУ технология, основанная на осаждении алмаза из плазмы тлеющего разряда, позволит существенно снизить стоимость затрат на оборудование. Кроме того, этот метод позволяет осаждать алмазные пленки со скоростью до 7 мкм/ч, что дает возможность сократить время нанесения покрытия. Разработанная разрядная система может служить основой для разработки высокопроизводительного оборудования для использования в технологии промышленного осаждения алмазных покрытий. Основные характеристики разрабатываемого метода: площадь осаждения пленок – свыше 400 см<sup>2</sup>; температура подложки – 600–1200 °С; скорость роста пленки – до 7 мкм/ч; легирование – N, B. Отработана технология осаждения алмаза из плазмы тлеющего разряда на такие материалы как Mo, Si, SiC, WC-Co, W.

*Область применения:* Микроэлектроника. Машиностроение. Биоинженерия. Лазерная техника. Нанесение упрочняющих покрытий на обрабатывающий инструмент, создание высокоэффективных теплоотводов для микроэлектроники, выводные окна мощных ИК лазеров и гиротронов, коррозионностойкие электро- химические электроды, биосовместимые покрытия и т. д.

*Состояние:* Опытный образец.

### **Получение наноразмерного карбида кремния плазмодинамическим методом (материал)**

*Описание:* Получен экспериментальный образец порошкообразного продукта с процентным содержанием чистого карбида кремния более 96 %; планируется начать стадию ОКР с целью создания экспериментальной технологической установки и получения промышленного образца. Существующие методы синтеза SiC недостаточно эффективны (чистота, дисперсность продукта, длительность синтеза), что не позволяет полностью реализовать его электрофизические свойства. Предлагаемый способ производства позволяет избавиться от недостатков традиционных методов.

*Область применения:* Электроника. Электрофизика. Технологии материалов.

*Состояние:* Научный задел.

### **Крупногабаритные изделия из термопластов**

*Описание:* Производство крупногабаритных изделий и заготовок для дальнейшей механической обработки из гранулированных термопластичных материалов нагревом и плавлением в вакуумных печах-формах с последующим регулируемым по скорости и направлению охлаждением без избыточного давления. Технология позволяет изготавливать изделия из: полиэтилена низкой плотности и линейного полиэтилена низкой плотности; поликарбоната; полиамида, полистирола, полиметилметакрилата и др. Технические характеристики изделий: максимальный диаметр (диагональ) до 3,0 м; максимальная высота (длина) до 2,0 м; максимальная масса до 2500 кг. Преимущества: возможность изготовления цельнолитых изделий различной формы, в том числе с закладными металлическими деталями; отсутствие в изделиях дефектов, газовых включений, усадочных раковин; минимальные остаточные механические напряжения. На сегодня в России практически отсутствуют организации-поставщики аналогичной продукции.

*Область применения:* Изоляция высоковольтных электрофизических установок, изоляционные емкости для электрохимических производств, конструкционные детали и изделия для электротехнической промышленности.

*Состояние:* Организовано промышленное производство.

### **Нанодисперсные порошки на основе металлов (материал)**

*Описание:* Разработаны технологии получения порошков с «особыми» свойствами, например, такими как очень низкие температуры спекания < 100 °С, высокая химическая активность, наличие избыточной (запасенной) энергии. Основные преимущества электровзрывной технологии заключаются в следующем: в импульсном режиме веществу можно сообщить большую плотность подводимой энергии с необходимой дозировкой, причем процесс регулируется с высокой точностью: энергия используется с большим КПД. Это позволяют изменять условия получения порошков и их характеристики; скорости охлаждения продуктов взрыва достигают 10 градусов в секунду, благодаря чему формируются наноструктурированные частицы. Размеры частиц находятся в пределах 50–500 нм, размеры структурных фрагментов в пределах 10–30 нм. Технология электрического взрыва проводников универсальна, поскольку позволяет на одном и том же оборудовании получать широчайший по составу спектр различных нанопорошков. Отличительными свойствами НП металлов, полученных методом ЭВП, является их стабильность при обычных температурах и высокая реакционная способность при нагревании.

*Область применения:* Наноматериалы. Металлургия. Электроника. Машиностроение.

*Состояние:* Организовано опытное производство.

### **Метод электроэрозионного получения высокодисперсных материалов в жидких средах (материал)**

*Описание:* Предлагается технология получения высокодисперсных материалов (порошков) с использованием импульсного электроэрозионного метода в жидких средах. Предлагаемый проект направлен на получение нано- и субмикронных порошков металлов (Ag, Cu, Ti), оксидов и оксигидроксидов (ZnO, AlOOH), композиционных металл-углеродных частиц (Fe<sub>2</sub>C, Ag<sub>2</sub>C, Cu<sub>2</sub>C, Zn<sub>2</sub>C). Предлагаемая технология отличается: широким спектром получаемых продуктов и возможностью получения частиц с уникальными физико-химическими свойствами; возможностью масштабирования установок и, следовательно, варьирования производительности в широких пределах; низкими общими энергозатратами при получении порошков; возможностью гибкой перестройки технологического процесса для синтеза различных порошков в зависимости от потребностей рынка; возможностью расширения гаммы производимых целевых продуктов. На базе предлагаемой технологии возможен синтез наноразмерных порошков, обладающих уникальными свойствами, для использования в медицине, в процессах очистки воды, в качестве компонентов керамик, в порошковой металлургии.

*Область применения:* Наноматериалы. Металлургия. Медицина.

*Состояние:* Организовано опытное производство.

### **Нейтронно-трансмутационный легированный кремний (материал)**

*Описание:* Технология нейтронного легирования кремния позволила достичь уникальной пространственной равномерности легирующего элемента (фосфора), которую невозможно получить другими методами. Исходным материалом для легирования служат, в основном, монокристаллы кремния, выращенные методом безтигельной зонной плавки. Технология НТЛ позволяет легировать слитки кремния диаметром до 127 мм и длиной до 750 мм. Производительность легирования слитков кремния диаметром 127 мм на конечный номинал удельного электрического сопротивления 60 ом/см – 6000 кг/год. Конкурентные преимущества: равномерность легирования, созданная технология позволяет получать НТЛ кремний, соответствующий по своим характеристикам мировым стандартам.

*Область применения:* Электроника. Для производства полупроводниковых приборов силовой электроники, приборов с зарядовой связью, сверхбольших микросхем.

*Состояние:* Организовано промышленное производство.

### **Водоочистной комплекс Гейзер-ТМ (инновационный продукт)**

*Описание:* Водоочистной комплекс Гейзер ТМ предназначен для подготовки питьевой воды из подземных и поверхностных источников. Комплекс может использоваться для снабжения питьевой водой промышленных предприятий, вахтовых поселков, населенных пунктов, предприятий ЖКХ, отдельных жилых домов. Основу комплекса составляют специально разработанные наносекундные озонаторы нового поколения. Озонаторы не требуют применения воздухоподготовки и компрессоров, что значительно повышает надежность и упрощает эксплуатацию водоочистных комплексов. Для перемешивания озона с водой комплексы оснащены эжекторами, которые могут работать при достаточно низком давлении (начиная от 2-х атм.), то есть непосредственно от существующих скважин и сетей без дополнительного повышения давления. Таким образом, применение разработанных озонаторов и эжекторов позволило создать водоочистные комплексы Гейзер-ТМ, отличающиеся простотой и надежностью в эксплуатации. Возможности комплекса Гейзер-ТМ: очищение воды от железа, марганца и других металлов; осветление и обеззараживание воды; очищение воды от органических веществ; удаление растворенных газов; улучшение органолептических качеств воды. Модульная конструкция комплекса позволяет интегрировать системы водо-подготовки необходимой производительности на существующих площадях или в блок-боксах от 1 м<sup>3</sup>/час до 30 м<sup>3</sup>/час. Управление комплексом возможно как в ручном, так и полностью автоматическом исполнении. Штучное производство под заказ.

*Область применения:* Водоочистка. Водоподготовка.

*Состояние:* Организовано промышленное производство.



## **Технологический комплекс очистки и обеззараживания хозяйственных промышленно-бытовых сточных вод (инновационный продукт)**

*Описание:* Обеззараживание и очистка хозяйственно-бытовых сточных вод от широкого спектра загрязнений: улучшение органолептических показателей, удаление органических загрязнений, воздействие на загрязнения в коллоидной форме за счет перевода их в фильтруемый осадок, удаление тяжелых металлов, снижение ХПК, БПК, обеззараживание/стерилизация воды. Технологический цикл обработки включает три основные ступени: предварительная очистка хозяйственно-бытовых сточных вод от механических загрязнений; обработка водных растворов электронным пучком, генерируемым импульсным сильноточным электронным ускорителем «АСТРА-М»; доочистка обработанной воды от образовавшегося осадка (степень очистки до 5 мкм). Технические характеристики: потребляемая мощность ускорителя 12 кВт; производительность комплекса до 1 м<sup>3</sup>/ч. Преимущества: соответствие обработанной воды СанПиН 2.1.5.980-00. «Гигиенические требования к охране поверхностных вод»; одновременное воздействие на все показатели воды; поражение микроорганизмов всех видов; отсутствие дорогостоящих расходных компонентов, в том числе химических добавок; многофакторное воздействие на все химические примеси; возможность эксплуатации оборудования в промышленном помещении благодаря применению местной биологической защиты ускорителя; полная автоматизация и контроль процесса обработки; мобильность комплекса обеззараживания и очистки водных растворов.

*Область применения:* Водоочистка. Водоподготовка.

*Состояние:* Организовано опытное производство.

## **Всерезимный моделирующий комплекс реального времени электроэнергетических систем (инновационный продукт)**

*Описание:* Предназначен для непрерывного и высокоточного моделирования в реальном времени и на неограниченном интервале единого спектра всевозможных нормальных и аварийных режимов и процессов, включая трехфазные по мгновенным значениям, в оборудовании и электроэнергетических системах (ЭЭС) в целом. Представляет собой многопроцессорную программно-техническую систему гибридного типа. Может работать автономно и информационно взаимодействовать с различными внешними программами. Для пользователей является современным многофункциональным автоматизированным рабочим местом (АРМ). В отличие от известных средств аналогичного назначения исключает необходимость декомпозиции естественно непрерывного процесса производства, распределения и потребления электроэнергии во всем диапазоне всевозможных нормальных и аварийных режимов работы ЭЭС, а также значительного упрощения математических моделей ЭЭС и ограничения интервала воспроизведения процессов. Обеспечивает моделирование в реальном времени.

*Область применения:* Энергетика. Достоверный и оперативный анализ всевозможных нормальных и аварийных режимов и процессов в оборудовании и ЭЭС в целом для целей всерезимного советчика диспетчера и тренажера реального времени, точной и оптимальной настройки и проверки релейной защиты, технологической и противоаварийной автоматики, а также проектирования и исследования условий работы оборудования и ЭЭС.

*Состояние:* Организовано опытное производство.

## **Гибридная система буферного накопления электроэнергии для систем автономного электроснабжения (инновационный продукт)**

*Описание:* Предназначена для согласования режимов производства и потребления электроэнергии в изолированных энергетических комплексах, включающих несколько независимых генерирующих установок, с целью повышения их энергетической эффективности. Позволяет реализовать функции «максимального отбора мощности» для энергоустановок возобновляемой энергетики и функцию управления рабочими режимами дизель-генераторов по критерию минимизации расхода топлива, что обеспечивает повышение энергетической эффективности всего энергетического комплекса за счет: снижения себестоимости вырабатываемой электрической энергии до 20 % в сравнении с традиционными системами автономного электроснабжения; уменьшения установленной мощности автономных электростанций до 20 % от базового варианта и повышение ресурса основного генерирующего оборудования на 10 %; экономии до 15 % дорогостоящего дизельного топлива в сравнении со стандартными схемами построения дизельных электростанций; повышение каче-

ства выходного напряжения в периоды пика нагрузок за счет уменьшения величины отклонения амплитуды и частоты выходного напряжения не менее, чем на 30 % в сравнении с традиционной дизельной электростанцией. Конкурентные преимущества: возможность включения в состав системы любой автономной энергетической установки в независимости от установленного силового оборудования; эффективные алгоритмы управления позволяют максимально полезно использовать потенциал установок возобновляемой энергетики; уменьшение расхода топлива до 25 %; снижение себестоимости вырабатываемой электроэнергии до 15 %; повышение эксплуатационного ресурса генерирующего оборудования за счет реализации рациональных рабочих режимов.

*Область применения:* Энергетика.

*Состояние:* Опытный образец.

### **Высокопрочные антифрикционные бронзы с легкоплавкой фазой (материал)**

*Описание:* Изготовление бронзовых колец, втулок и деталей с высокой износостойкостью и прочностными характеристиками. Использование обмазок на основе нанопорошков позволяет существенно изменить микроструктуру исследуемых сплавов за счет торможения процесса кристаллизации и устранить газовые дефекты на поверхности, так как вводимые в состав покрытий нанопорошки служат адсорбентом для газов, значительно снижая газовыделение с поверхности раздела расплав – литейная форма. Преимущества: простота изготовления покрытия за счет использования малого числа компонентов; получение деталей с более высокими прочностными характеристиками за счет создания плотной структуры без литейных дефектов; возможность получения отливок в кокиль с низкими припусками на последующую механическую обработку; экономия затрат за счет высокой удельной поверхности нанопорошков и увеличения сроков службы кокиля.

*Область применения:* Машиностроение. Металлургия. Технологии литья.

*Состояние:* Опытный образец.

### **Оборудование для дуговой сварки покрытыми электродами в зоне действия возмущающего магнитного поля (инновационный продукт)**

*Описание:* Остаточная намагниченность элементов трубопроводного транспорта существенно затрудняет получение неразъемных соединений с использованием дуговой сварки из-за магнитного дутья. Инновационным решением проблемы дуговой сварки намагниченных изделий является использование специализированного источника питания, формирующего в сварочной цепи прямоугольные импульсы тока, полярность которых меняется при определенном отклонении дуги от оси электрода. Такой алгоритм коммутации тока в сварочной цепи исключает обрывы дуги, стабилизирует ее пространственное положение и обеспечивает формирование сварного соединения высокого качества при возмущающем воздействии внешнего магнитного поля напряженностью до 100 мТл.

*Область применения:* Трубопроводный транспорт. Машиностроение.

*Состояние:* Организовано опытное производство.

### **Фторидные технологии переработки минерального сырья (технология)**

*Описание:* Все технологии имеют много общих характеристик и основаны на разложении исходных веществ фторидом аммония. Фторид аммония в отличие от фтора и фтороводорода обладает удобными физико-химическими свойствами. При нормальных условиях это твердое кристаллическое неагрессивное вещество, хорошо растворяющееся в воде, раствор дает нейтральную pH реакцию. Плавится фторид аммония при температуре 140°C, а его расплав (в отличие от твердого и растворенного состояния) является мощнейшим фторирующим агентом. Расплав фторирует даже такие соединения, которые практически не реагируют элементарным фтором. Важным экономическим фактором использования фторида аммония является возможность его регенерации и возврата в процесс, в то время как элементарный фтор практически невозможно регенерировать и после фторирования он безвозвратно теряется. Коммерческие предложения по фторидной технологии переработки минерального сырья: технология диоксида титана; технология волокнистой муллитовой керамики; технология переработки техногенного сырья; технология переработки берилла; утилизация тетрафторида кремния и диоксида циркония; технология переработки окисленных марганцевых руд; технология переработки никелевых руд; технология гексафторфосфата лития; конверсия гексафторосиликата натрия; технология переработки цинксодержащих руд; технология переработки медьсодержащих руд.

*Область применения:* Добывающая промышленность. Атомная промышленность. Химия. Экология. Химические технологии атомной отрасли.

*Состояние:* Организовано промышленное производство.

### **Лабораторная информационно-управляющая система (ЛИС/ЛИУС) «Химик-аналитик» (инновационный программный продукт)**

*Описание:* Система предназначена для автоматизации деятельности химических цехов, аналитических служб и лабораторий промышленных предприятий. Программный комплекс универсален и позволяет обрабатывать результаты измерений для любых объектов анализа (параметры водно-химического режима, сырье, материалы, промежуточная и готовая продукция, санитарно-гигиенические параметры, объекты окружающей среды и др.). Система внедрена более чем в 300 лабораториях российских предприятий. ЛИС/ЛИУС охватывает все основные функции аналитической службы (ОТК, экологической, санитарной). Преимущества: «Химик-аналитик» – единственная система управления лабораториями в России, наиболее полно реализующая требования российских нормативных документов; удаленный web-доступ позволяет осуществлять круглосуточный просмотр и контроль электронного документооборота из любой точки земного шара; адаптация системы под конкретные технические требования (спецификации) Заказчика, выполнение работ «под ключ»; снижение влияния «человеческого фактора» и трудозатрат при проведении аналитических работ.

*Область применения:* Промышленность.

*Состояние:* Готовый программный продукт.

### **Толщиномеры акустические универсальные ТАУ (инновационный продукт)**

*Описание:* Толщиномеры серии ТАУ предназначены для измерения остаточной толщины промышленных объектов, выполненных из различных материалов, по времени распространения ультразвуковой волны. Главным преимуществом толщиномеров серии ТАУ по сравнению с продукцией аналогичного назначения, является высокая чувствительность, значительно упрощающая процесс измерения и повышающая достоверность результатов контроля и широкий температурный диапазон (от  $-30$  до  $+40^{\circ}\text{C}$ ), позволяющий эксплуатировать прибор в любых климатических зонах. Преимущества: в толщиномерах ТАУ применен наиболее простой и эффективный способ калибровки, который значительно упрощает работу и исключает вероятность ошибок. Оригинальная разборная конструкция пьезопреобразователей, которыми комплектуются толщиномеры ТАУ, защищена патентом России, и позволяет многократно восстанавливать работоспособность датчиков. Кроме этого, датчики толщиномеров ТАУ имеют минимальные размеры зоны акустического контакта, что существенно снижает трудозатраты по подготовке рабочей зоны перед измерением.

*Область применения:* Толщиномеры серии ТАУ эксплуатируются в авиационной, нефтяной, газовой и химической промышленности, при контроле обшивки речных и морских судов, в энергетике, коммунальном хозяйстве, строительстве, везде, где необходимо точно измерить остаточную толщину.

*Состояние:* Мелкосерийное производство.

### **Водоочистной комплекс «Импульс» (инновационный продукт)**

*Описание:* Предназначен для очистки воды из подземных источников до качества, соответствующего требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода и водоснабжение населенных мест» и придание воде вкусовых качеств, присущих природным водам горных рек. Технологический процесс является экологически чистым и включает аэрацию, электроимпульсную обработку воды и фильтрацию на механических фильтрах с недорогой загрузкой из природных минералов («горелая порода»). Электроимпульсная обработка воды основана на совместном действии природных окислителей (озон, радикалы ОН, атомарный кислород и др.). При этом воспроизводятся явления, происходящие в природе во время грозовой деятельности, и сохраняются естественные свойства воды. Блок электроразрядной обработки воды представляет собой «мокрый озонатор» размещенный непосредственно в аэрированном потоке воды, что упрощает схему очистки и снижает стоимость оборудования. Использование всех положительных факторов, сопровождающих разряд (активные короткоживущие частицы, озон, ультрафиолет, электрическое поле и др.) значительно снижает энергопотребление и существенно повышает эффективность обработки. Возможности комплекса: удаление металлов (железо, марганец, свинец, медь, кадмий и др.); снижение содер-

жания органических веществ (фенол, формальдегид, нефтепродукты и др.); удаление запахов (отдувка растворенных в воде газов: метана, сероводорода, радона, углекислого газа и др.), осветление, улучшение вкусовых качеств воды; обеззараживание. Преимущества: низкое энергопотребление (50 Вт час/м<sup>3</sup>) при высокой эффективности обработки воды благодаря использованию оригинальной технологии очистки; отсутствие химических реагентов и расходных материалов; простота и надежность в эксплуатации и обслуживании; экологическая безопасность; высокий показатель соотношения качество-цена; окупаемость установок 0,5–2,5 года; стоимость 1 м<sup>3</sup> воды – 0,3 долл.

*Область применения:* Водоочистка, водоподготовка.

*Состояние:* Единичное производство.

### **Универсальные топливные брикеты на основе низкосортного сырья (технология)**

*Описание:* Топливные брикеты из низкосортного сырья (торф, сапрпель, бурый уголь, древесина) для сжигания в существующих топливо-сжигающих устройствах.

Разработанная технология состоит из трех технологических этапов: термическая обработка низкосортного топлива – на данном этапе низкосортное топливо без предварительной подготовки подвергается низкотемпературному пиролизу, результатом чего является получение продуктов пиролиза: углеродистый остаток, пиролизная смола, подсмольная вода и топливный газ; формирование брикетного сырца – на основе продуктов пиролиза формируется брикетный сырец; получение брикета – завершающий этап технологий, на котором брикетный сырец сушится за счет тепла дымовых газов, получаемых при обогреве в процессе пиролиза. Преимущества: возможность сжигания в существующих топливо-сжигающих устройствах; 100 % влагостойкость; сочетание прочности и влагостойкости; высокая теплота сгорания и нулевая влажность; низкое отношение цены брикетов к теплоте сгорания в сравнении с конкурентами.

*Область применения:* Малая энергетика.

*Состояние:* Лабораторный образец.

### **Технологии производства металлического бериллия из отечественного сырья (технология)**

*Описание:* В 2014 г. проведена лабораторная апробация технологии получения металлического бериллия на опытном производстве на базе ОАО «Сибирский химический комбинат», были получены 100 граммов металла. Наладить производство бериллия планируется к 2020 г.

*Область применения:* Промышленность.

*Состояние:* Проект.

### **Плазменная установка для нанесения защитных покрытий «Яшма» (инновационный продукт)**

*Описание:* Автоматическая плазменная установка для нанесения защитных покрытий на поверхность космических летательных аппаратов. Установка имеет компьютерное управление, источники пучков ускоренных ионов, средства дистанционной диагностики наносимых покрытий, устройство сканирования обрабатываемых изделий, безмасляную вакуумную систему, источники плазмы магнетронного типа. Преимущества: высокое качество наносимого покрытия; высокая производительность; универсальность – возможность использовать установку для нанесения покрытий на различные материалы и изделия для космической промышленности.

*Область применения:* Космическая промышленность. Нанесение покрытий.

*Состояние:* Единичное производство.

### **Робот для сварки топливных элементов (инновационный продукт)**

*Описание:* Роботизированная линия для сварки топливных элементов атомного реактора. Преимущества: компактность, отсутствие необходимости использования специальной энергетической установки. Сварка с использованием робота происходит за доли секунды без перегрева и деформации металла.

*Область применения:* Атомная энергетика.

*Состояние:* Опытный образец.

## Макротомограф (инновационный продукт)

*Описание:* Комплекс для томографии крупногабаритных объектов на основе высокоэнергетичного источника излучения, бетатрона. Неразрушающий контроль изделий размером до 1,5 м. Преимущества: контроль объектов до 300 мм по стали, просмотр внутренней структуры объекта с разрешением 0,1 мм.

*Область применения:* Промышленность. Возможность обследования объектов, используемых в экстремальных условиях – на Крайнем Севере и в Арктике, глубоко под водой, в космосе.

*Состояние:* Опытный образец.

## КОММЕНТАРИИ ЭКСПЕРТА

Томский политехнический университет (ТПУ) имеет статус национального исследовательского университета, входит в состав 25 технологических платформ, участвует в реализации многих программ инновационного развития государственных корпораций. Наиболее крупными заказчиками технологий и научно-технических разработок ТПУ являются ОАО «Газпром», ГК «Росатом», АО «Информационные спутниковые системы» им. акад. М.Ф. Решетнева», ОАО «РКК «Энергия» им. С.П. Королева» и др.

Среди разработанных ТПУ инновационных продуктов можно назвать, например, малогабаритные бетатроны для неразрушающего контроля материалов и изделий, решения ряда прикладных и научных задач. Конкурентные преимущества разработки составляют узкая диаграмма направленности пучка, меньшая радиационная опасность, хорошая резкость изображения за счет малых размеров фокусного пятна. Малогабаритные импульсные бетатроны используются для радиографического контроля качества материалов и изделий на монтажных и строительных площадках, при контроле сварных соединений и запорной арматуры нефте- и газопроводов, ремонте энергетических и котельных установок, контроле опор мостов, ответственных конструкций различного назначения.

К другим наиболее значимым инновационным технологическим разработкам университета можно отнести технологию производства металлического бериллия из отечественного сырья, первый в мире томограф на основе высокоэнергетичных источников излучения, создание уникального робота-сварщика для производства элементов атомных реакторов, который по своим техническим характеристикам превзошел существующие аналоги и др. По заказу ООО «Газпром трансгаз Томск» ведутся работы, направленные на повышение надежности работы существующей и строящейся газотранспортной сети «Сила Сибири».

Коллективы научных школ ТПУ разрабатывают более двух десятков научных направлений. Так, научное направление «Физическая мезомеханика материалов и нанотехнологий» под руководством академика РАН, заведующего кафедрой Томского политехнического университета В.Е. Панина, объединяет механику сплошной среды, физику пластической деформации и физическое материаловедение. Разработаны принципиально новые методы исследований материалов, вскрыты новые закономерности, позволяющие предсказывать стадию предразрушения нагруженных конструкций задолго до появления видимых микротрещин.

ТПУ характеризуется высоким качеством результатов научных исследований, международным признанием публикаций его сотрудников. Ведется активная изобретательская деятельность. В 2014 г. зарегистрирован более 200 интеллектуальных продуктов. Так, разработка, выполненная под руководством проф. Г.Е. Ремнева, «Способ синтеза наноалмазов и наноразмерных частиц карбида кремния в поверхностном слое кремния» отмечена золотой медалью 42-ой Международной выставки изобретений «INVENTIONS GENEVA» (Женева). Это изобретение относится к области технологии изготовления наноструктур и используется при получении новых материалов для микро- и оптоэлектроники, светодиодных ламп, силовой электроники и другой полупроводниковой техники.

Университет выполняет большой объем НИОКР, зарубежных контрактов. Объем НИОКР в 2014 г. составил более 2,0 млрд руб., в т. ч. по хозяйственным договорам и контрактам – 1,36 млрд руб. Объем НИОКР в рамках международных научных программ составил 329,6 млн руб., в том числе по зарубежным контрактам и грантам – 160,5 млн руб.

ТПУ вошел в четверку вузов-лидеров Программы повышения международной конкурентоспособности российских вузов «5–100», получив самые высокие оценки у авторитетных международных и российских экспертов.

Инновационную инфраструктуру ТПУ образуют научно-образовательные институты с входящими в их состав кафедрами и научными лабораториями, центр трансфера технологий, бизнес-инкубатор, проектно-конструкторский институт, малые инновационные предприятия и др.

Значительные результаты исследований по широкому спектру научных направлений, большой объем контрактов, публикационная, патентная активность подтверждают лидерские позиции ТПУ среди университетов аналогичного профиля и его позитивный тренд в рейтинге мировых научно-образовательных центров.