**Основные научные результаты, полученные при выполнении научно-исследовательских работ, финансируемых в 2019 – 2021 годах**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Шифр СГТУ, наименование НИР | | Научный руководитель НИР | | Основные полученные результаты | | | Сведения о публикациях, защитах диссертаций, полученных патентах, поданных заявках на ОИС | | | Результаты внедрения |
| **1** | **2** | | **3** | | **4** | | | **5** | | | **6** |
| **Гранты Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых – кандидатов наук и докторов наук** | | | | | | | | | | | |
| ***Конкурс - МД 2018*** | | | | | | | | | | | |
|  | СГТУ-271 «Динамика взаимодействия трех упругих соосных оболочек, свободно опертых на концах, со слоями вязкой несжимаемой жидкости в условиях вибрации» | | **Кондратов Д.В.**  д.ф.-м.н., доцент каф.  «Прикладная математика и системный анализ» | | Построена математическая модель механической системы с учетом влияния инерции движения вязкой несжимаемой жидкости, способа закрепления оболочек и вибрации системы на динамическое поведение механической системы, состоящей трех упругих соосных цилиндрических оболочек конечной длины со слоями вязкой несжимаемой жидкости между ними. Результаты можно использовать для построения высокоэффективных САПР сложных механических систем и определения резонансных частот сосудов, заполненных жидкостью, и цилиндров двигателей внутреннего сгорания. Полученные результаты являются развитием математического моделирования, а также могут способствовать разработке новых технологических решений. | | | По результатам исследований опубликовано 6 статей и тезисов докладов. | | | - |
| ***Конкурс - МД 2019*** | | | | | | | | | | | |
|  | СГТУ-319 "Исследование структуры и свойств сварной сталь-титановой конструкции и процесса ее последующей химико-термической обработки токами высокой частоты для создания металлообрабатывающего инструмента с износостойкими металлооксидными покрытиями" | | **Фомин А.А.**  д.т.н., проф. каф. СМ | | 1) Определено влияния параметров структуры (толщины, сплошности) титанового слоя на закономерности формирования металлооксидных покрытий образцов стального инструмента. Определены закономерности, в том числе регрессионные модели, изменения химического состава, структуры и комплекса физико-механических свойств (твердости, модуля упругости, износостойкости) металлооксидных покрытий сварных образцов хромистой стали с титаном.  2) Определена режущая способность образцов сменных пластин с титановым слоем, подвергнутым высокотемпературной обработке ТВЧ. Определена рациональная геометрия инструмента, выполнены предварительные исследования ресурса работы пластин в различных условиях обработки конструкционных сплавов, в том числе с пониженной обрабатываемостью резанием.  3) Определена способность к разделительным операциям (вырубке) образцов пуансонов с титановым слоем, подвергнутым высокотемпературной обработке ТВЧ. Определена рациональная геометрия инструмента, выполнены предварительные исследования ресурса работы пуансонов в различных условиях обработки конструкционных сплавов.  4) Разработаны рекомендации по созданию высококачественного металлообрабатывающего инструмента с металлооксидными покрытиями. | | | 1. Щелкунов А.Ю. ИЗУЧЕНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НА ТВЕРДОСТЬ ПРИ ОБРАБОТКЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ТИТАНА ТОКАМИ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ / В сборнике: Современные материалы и технологии. Сборник материалов Международной молодежной конференции, приуроченной к 90-летию СГТУ имени Гагарина Ю.А.. 2020. С. 164-167. 2. Егоров И.С., Фомин А.А., Щелкунов А.Ю. ФОРМИРОВАНИЕ ИЗНОСОСТОЙКИХ СЛОИСТЫХ СИСТЕМ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ТИПА / В книге: Неделя науки СПбПУ. Материалы научной конференции с международным участием. В 2-х частях. 2020. С. 201-203. 3. Фомин А.А., Федосеев М.Е., Палканов П.А., Аман А., Кошуро В.А., Шумилин А.И. ИНДУКЦИОННО-ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА СТАЛЬНЫХ ПУАНСОНОВ С МЕТАЛЛОКЕРАМИЧЕСКИМИ ПОКРЫТИЯМИ И ДИАГРАММЫ ПРЕДЕЛЬНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ ДЛЯ СТАЛИ 45 / Вестник Саратовского государственного технического университета. 2020. № 1 (84). С. 87-92. | | |  |
| ***Конкурс - МД 2021*** | | | | | | | | | | | |
|  | СГТУ-349 "Новые способы индукционно-термического упрочнения газотермических функциональных покрытий и конструкций с бионическим дизайном для перспективных изделий медицинской техники" | | **Фомин А.А.**  д.т.н., зав. каф. МБИ | | Цель проекта заключается в решении комплекса научных и конструкторско-технологических задач, связанных с исследованием процессов создания высококачественных конструкций восстановительной медицины, в том числе с бионическим дизайном, за счет комплекса электрофизической обработки (электроплазменное напыление, электроискровое легирование) и последующей обработки токами высокой частоты, обеспечивающего формирование износостойких покрытий и функционально-градиентных структур.  Рассмотрены аддитивные методы получения высокопористых и структурно гетерогенных биосовместимых покрытий и металлических конструкций с бионическим дизайном.  Даны технологические рекомендации по созданию высококачественных имплантируемых конструкций с биосовместимыми покрытиями и функционально-градиентной структурой. Новизна технологии заключается в индукционно-термической обработке титановых конструкций с предварительно нанесенным покрытием из порошка титана методом плазменного напыления.  Исследованы перспективные типы конструкций с бионическим дизайном, полученных с использованием технологии SLM, которая позволила создать титановые пористые изделия со сквозными каналами заданного размера. Последующая индукционная термообработка позволила сформировать на поверхности титановых SLM-блоков с бионическим дизайном упрочненные оксидные слои; обеспечить эквипотенциальное распределение микротвердость по сечению блока без значительного снижения прочности; получить модуль упругости 3D блока в диапазоне 28,7-43,2 ГПа, что сопоставимо с кортикальной костной тканью.  Предложена комбинированная технология SLM печати с последующей упрочняющей индукционной термической обработкой для высококачественных титановых медицинских изделий с бионическим дизайном. Открываются перспективы создания тканеинженерных систем, характеристики которых превосходят известные аналоги. | | | Опубликовано 3 статьи, 1 учебное пособие, сделан 1 доклад на конференции, защищена 1 диссертация. | | |  |
| ***Конкурс - МК 2018*** | | | | | | | | | | | |
|  | СГТУ-274 «Архивное наследие профессора С.А. Коновалова в Оксфорде» | | **Ковалев М.В.**  к.и.н., доц. каф. ГИГ | | В результате выполнения НИР получены следующие результаты: проведен анализ архивной коллекции С.А. Коновалова в Бодлеанской библиотеке в Оксфорде, выявлены возможности ее использования для изучения истории советско-британских научных связей; выявлена научная программа Бирмингемского бюро по изучения Советской России, которое С.А. Коновалов возглавлял в 1931-1940 гг., проанализированы его взаимодействия с британской интеллектуальной средой, показано его место в контексте развития британской советологии; изучена роль С.А. Коновалова в пропаганде русского искусства и культуры в Великобритании, обрисована его роль в организации выставок русского искусства в Бирмингеме в 1928 и 1932 гг.; изучены научные коммуникации С.А. Коновалова, в том числе на примере интеллектуальных контактов с Экономическим кабинетом С.Н. Прокоповича в Праге, показаны сильные и слабые стороны этого сотрудничества; реконструирована общественная позиция С.А. Коновалова в годы Второй мировой войны; объяснены причины его перехода на патриотические, просоветские позиции. | | | По теме исследования опубликована научная статья в издании WoS/Scopus, принято участие в 6 научных конференциях. | | | - |
| ***Конкурс - МК 2019*** | | | | | | | | | | | |
|  | СГТУ-320 "Комплексная модель оценки эффективности экономико-управленческой стратегии развития и финансовой поддержки креативных индустрий как принцип обеспечения социально-экономической безопасности регионов России" | | **Глушкова Ю.О.**  к.э.н., доц. | | Определены проблемы финансовой поддержки креативных индустрий и пути их развития в российских регионах, в частности, в Саратовской и Ульяновской областях, с использованием статистического анализа эффективности финансовой поддержки креативных индустрий. Рассмотрен инструментарий культурного картирования и развития его в креативных индустриях. Разработана модель и механизм стратегического управления параметрами креативных и инновационных проектов в сфере культурных индустрий (на примере театральных и музыкальных проектов).  Разработан метод двухфазной оценки креативных и инновационных проектов в сфере культурных индустрий (на примере театральных и музыкальных проектов).  Разработана комплексная модель оценки эффективности экономико-управленческой стратегии развития и финансовой поддержки креативных индустрий. | | | 12 научных статей, из которых 2 опубликованы в издании Web of Science/ Scopus | | | - |
|  | СГТУ-321 "Выявление влияния климатических и временного факторов на проявление и сохранение эффектов квазиструктурирования отвержденных полимерных композиционных материалов на примере угле- и стеклопластиков" | | **Злобина И.В.**  К.т.н., доц. | | Проведены экспериментальные исследования влияния СВЧ электромагнитного поля на влагопоглощение угле- и стеклопластика в зависимости от длительности натурной экспозиции, на кинетику дефектообразования, деформирование и разрушение образцов при нагружении поперечными силами, интенсивность коррозионных процессов в области контакта с металлическими элементами, показавшие практически значимое снижение негативного влияния внешних климатических и временного факторов и раскрыт их механизм. Предложены схемы и режимы модифицирования с учетом условий хранения и эксплуатации, а также конструктивных особенностей изделия, разработаны практические рекомендации по внедрению в производство. Полученные в ходе выполнения проекта результаты, использованы при подготовке докторской диссертации на тему «Оптимизационное квазиструктурирование отвержденных функциональных полимерных композиционных материалов на основе волокон различной природы» по специальности 05.16.09 - Материаловедение (в машиностроении) (заключение СГТУ имени Гагарина Ю.А. от 31.08.2020 г., протокол кафедры «Техническая механика и мехатроника» № 8). | | | 1. Zlobina I.V. THE EFFECT OF PROCESSING IN A SHF ELECTROMAGNETIC FIELD ON THE PARAMETERS OF VIBRO-WAVE PROCESSES GENERATED BY THE IMPACT OF A SOLID BODY IN CURED POLYMER COMPOSITE MATERIALS UNDER THE INFLUENCE OF CLIMATE FACTORS / В сборнике: JOP Conference Series: Metrological Support of Innovative Technologies. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Krasnoyarsk, Russia, 2020. С. 42045. 2. Zlobina I.V., Bekrenev N.V., Katsuba I.S. THE EFFECT OF PROCESSING IN A SHF ELECTROMAGNETIC FIELD ON THE MOISTURE ABSORPTION OF CURED POLYMER COMPOSITE MATERIALS /  В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. 2020. С. 22002. | | |  |
|  | СГТУ-322 "Разработка многоканального приемно-передающего устройства на базе многоконтурных радиофизических генераторов" | | **Станкевич Н.В.**  К.ф.-м.н., доц. каф. РТ | | Получены следующие результаты:  1) разработан лабораторный макет многоканального приемно-передающего устройства на базе многоконтурных генераторов хаоса; 2) изучена специфика передачи информации для различных типов хаотических сигналов в зависимости от спектра показателей Ляпунова, которые возникают в результате различных универсальных сценариев; 3) показано увеличение надежности передачи при увеличении ширины спектра сигнала, связанной с наличием дополнительных несоизмеримых частот; 4) проведено экспериментальное исследование синхронизации многоконтурных генераторов с различными топологиями связи; 5) разработаны программы для анализа данных, полученных с многоконтурных генераторов, с целью классификации различных многочастотных и хаотических колебаний, основанные на построении кратных отображений Пуанкаре; 6) изучены свойства особого типа хаотических сигналов, характеризующихся дополнительным нулевым показателем Ляпунова; 7) предложен ряд моделей радиофизических генераторов с особым типом хаотических сигналов, характеризующихся дополнительным нулевым показателем Ляпунова ,в том числе простейших, которые в дальнейшем могут быть использованы как эталонные; 8) изучены особенности синхронизации генераторов хаотических колебаний, возникающих в результате разрушения двухчастотных торов по сценарию Афраймовича-Шильникова. | | | 2 статьи в изданиях, индексируемых в базах данных Web of Science и Scopus; 1 статья в издании, индексируемых в базе данных Scopus; 4 тезисов докладов в изданиях, индексируемых в РИНЦ;  2 свидетельства о регистрации программ ЭВМ. | | |  |
| ***Конкурс - МК 2020*** | | | | | | | | | | | |
|  | СГТУ-337 "Поляризационно-амплитудная манипуляция оптических сигналов в системах полупроводниковых лазеров с вертикальным резонатором с внешним воздействием для сверхскоростной передачи информации" | | **Кочкуров Л.А.**  доц. каф. ПБС | | Разработана математическая модель для описания процесса синхронизации в одиночной системе на основе VCSEL внешним сигналом с учетом поляризации и спонтанного шума;  разработаны алгоритмы и программы, позволяющие анализировать эволюцию динамического поведения ансамблей VCSEL при изменении параметров системы; исследовано влияние отстройки частоты VCSEL от несущей частоты внешнего сигнала на стационарные и динамические характеристики излучения VCSEL. | | | 1. Zimnyakov, D. A.; Volchkov, S. S.; Kochkurov, L. A.; Dorogov, A. F. Specific features of fluorescence transfer in multiply scattering randomly inhomogeneous layers under intense laser pumping / QUANTUM ELECTRONICS Article 1063-7818. 2020 2. L.A. Kochkurov, E.V. Ushakova. Optical rectification of phase modulated signal based oninjectionlocking single-mode semiconductor laser / Proceedings of SPIE Статья 16057422 (Статья принята в печать в 2020 году) 3. L.A. Kochkurov, E.V. Ushakova. Simulation of the dynamics of a twofrequency VCSEL laserwith an external cavity / Proceedings of SPIE Статья 16057422 (Статья принята в печать в 2020 году) 4. Л.А. Кочкуров, Е.В. Ушакова. Поляризационная динамика полупроводникового лазера с вертикальным резонатором при внешнем воздействии / «Наноэлектроника, нанофотоника и нелинейная физика»: тез. докл.XV Всерос. конф. молодых ученых. – Саратов: Изд-во “Техно-Декор”, 2020. с.127-129 5. Л.А. Кочкуров, Е.В. Ушакова, С.С. Волчков. Численное исследование пространственно-временной динамики полупроводникового дискового лазера / «Наноэлектроника, нанофотоника и нелинейная физика»: тез. докл.XV Всерос. конф. молодых ученых. – Саратов: Изд-во “Техно-Декор”, 2020. с.130-132 | | |  |
|  | СГТУ-338 "Разработка серийной технологии изготовления полых шариков для шариковых механизмов и опытных образцов подшипников с полыми телами качения" | | **Решетникова О.П.**  доц. каф. ТСУ, к.т.н. | | Выполнен аналитический обзор и критический анализ существующих конструкций узлов трения качения. Получены аналитические зависимости для определения параметров рабочей зоны при выполнении технологической операции бесцентрового шлифования шариков, в том числе полых. Предложена методика теоретического определения необходимой величины наладочного параметра для формирования заданного размера сферической поверхности с учетом минимизации погрешности базирования. Выявлены закономерности образования микрорельефа при бесцентровом шлифовании сферических поверхностей, аналитически определена величина параметра шероховатости Ra в зависимости от режимов шлифования. Определены рациональные условия для повышения исправляющей способности погрешностей формы и размера сферы. Предложена, теоретически обоснована и экспериментально проверена технология предварительной подготовки листового материала путем эффективной очистки его от окалины. Разработана конструкторская и технологическая документация для изготовления опытных образцов полых шариков для подшипников качения и направляющих качения. Получены опытные образцы полых шариков. Получены опытные образцы технологической оснастки. | | | по теме исследования опубликованы: 12 научных статей, из которых 3 статьи опубликованы в изданиях, входящих в базы данных Scopus, 3 статьи – в журналах из перечня ВАК; принято участие в работе 8 научных конференций различного уровня, получен 1 патент на полезную модель, подана 1 заявка на изобретение. | | |  |
| **Российский фонд фундаментальных исследований** | | | | | | | | | | | |
| ***Конкурс «А» - конкурс проектов 2017 года фундаментальных научных исследований*** | | | | | | | | | | | |
|  | СГТУ-250 «Разработка научных основ адаптации АЭС с ВВЭР к требованиям энергосистем введением регулирования расхода теплоносителя первого контура» | | **Хрусталев В.А.**  д.т.н., профессор каф.  «Тепловая и атомная энергетика» | | Обоснована модель экономической эффективности применения высоковольтного частотно-регулируемого привода для главных циркуляционных насосов АЭС с ВВЭР-1000 в режимах слежения за нагрузкой и при базовых нагрузках выше номинальной. | | | По результатам исследований опубликовано 3 статьи. | | | Получено свидетельство о регистрации программы для ЭВМ. |
| ***Конкурс «А» - конкурс проектов 2018 года фундаментальных научных исследований*** | | | | | | | | | | | |
|  | СГТУ-267 «Исследование и разработка высокоэффективных базовых элементов перспективных оптических систем обработки электромагнитных и акустических СВЧ сигналов на основе новых физических принципов и оригинальных технических решений» | | **Никишин Е.Л.**  к.ф.-м.н., доц. | | Разработана методика контроля пьезоэлектрических свойств плёнок преобразователей акустоэлектронных приборов. Разработана методика построения изображения и получены уравнения для расчета геометрических параметров оптического изображения акустического объекта. Изготовлен экспериментальный макет устройства акустооптической визуализации акустических полей от микрообъектов на основе двойного преобразования Фурье оригинальной конструкции с повышенной разрешающей способностью. Теоретически и экспериментально исследована возможность использования разработанной системы акустооптической визуализации для измерения параметров электродинамических микроструктур преобразователей акустоэлектронных приборов СВЧ диапазона. | | | 1. Шумилин А.И., Баров С.С. Исследование магнитного поля магнетронной распылительной системы. 2020, 176-178 2. Шумилин А.И. Фазовый состав и свойства тонкой плёнки оксида алюминия. 2020, 311-313 3. Suchilin Aleksey V., Nikishin Evgeny L., Pavlova Maria V.. Investigation of Attenuation of High-Frequency Elastic Waves when Passing Acoustic Binding Layer of Two Crystals. 2020, 121-122 4. Сучилин А.В., Никишин Е.Л., Павлова М.В. Моделирование процесса получения стигматического изображения акустического объекта в акустооптическом устройстве визуализации с двойным преобразованием Фурье. Известия высших учебных заведений. Приборостроение, 2021 5. Никишин Е.Л., Павлова М.В., Сучилин А.В. Метод визуализации пространственно-неоднородных акустических полей от микрообъектов на основе акустооптического взаимодействия в системе с двойным преобразованием Фурье. Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Физика, 2019, 19 - 3, 178-187 6.Сучилин А.В., Шумилин А.И. Осаждение тонкой пленки алюминия прецизионной толщины. 2019, 274-276 7. Азизов Р.Р., Древко Д.Р., Никишин Е.Л., Павлова М.В., Цыпин Д.В. Высокочастотный электрооптический модулятор по схеме интерферометра Маха-Цендера. 2019, 215-219 8. Никишин Е.Л., Павлова М.В., Сучилин А.В. Акустооптический метод визуализации микрообъектов на основе двойного преобразования Фурье. 2019, 101-104 Шумилин Александр Иванович, Плотников Михаил Викторович, Фомин Александр Александрович. MECHANICAL PROPERTIES OF PVD DEPOSITED Al2O3 THIN FILM ON A SINGLE- CRYSTAL SUBSTRATE. 2019, 142 9. Шумилин А.И., Войко А.В., Шумилина И.В. Морфология и механически свойства PVD осажденной пленки оксида алюминия. 2019, 309-310 10. Сучилин А.В., Никишин Е.Л., Павлова М.В. Зависимость разрешающей способности от геометрии акустооптического взаимодействия в гибридном акустооптическом процессоре с двойным Фурье-преобразованием. "Актуальные Проблемы Электронного Приборостроения" 13-я Международная научно-техническая конференция Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А., 27-28 сентября 2018 г., г. Саратов, Россия, 2018, 1, 313-317 11. Васецкий С.О., Заварин С.В., Лоскутова В.Н., Никишин Е.Л. Оценка эффективности электроакустического преобразования эхо-импульсным методом. Научное издание "Актуальные Проблемы Электронного Приборостроения" 14-я Международная научно-техническая конференция Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А., 27-28 сентября 2018 г., г. Саратов, Россия, 2018, 2, 290-293 12. Сучилин А.В., Никишин Е.Л., Павлова М.В. О разрешающей способности устройства для визуализации акустических полей от микрообъектов. "Наноэлектроника, нанофотоника и нелинейная физика": сборник трудов XIII Всероссийской конференции молодых ученых (Саратов, 4-6 сентября 2018 г.), 2018, 308-309 13. Васецкий С.О., Заварин С.В., Лоскутова В.Н., Никишин Е.Л. Особенности оценки эффективности электроакустического преобразователя эхо-импульсным методом. «НАНОЭЛЕКТРОНИКА, НАНОФОТОНИКА И НЕЛИНЕЙНАЯ ФИЗИКА» Сборник трудов XIII Всероссийской конференции молодых ученых (Саратов, 4 – 6 сентября 2018 г.) , 2018, 37-38 | | |  |
|  | СГТУ-268 «Продольные и изгибные колебания трехслойных пластин, взаимодействующих со слоем вязкой жидкости» | | **Попов В.С.**  д.т.н., проф. | | Проведено исследование динамики взаимодействия упругой трехслойной прямоугольной пластины, имеющей сжимаемый заполнитель, со слоем вязкой несжимаемой жидкости в плоской постановке. Проведено численное исследование построенных характеристик с целью определения резонансных частот колебаний. Расчеты показали важность учета инерции движения и вязкости жидкости, и обусловленных ею демпфирующих свойств в рассматриваемой колебательной системе, а также упругих свойств трехслойной пластины со сжимаемым заполнителем. | | | 1. Chernenko Aleksandr, Kondratov Dmitry, Mogilevich Lev, Popov Victor, Popova Elizaveta. Mathematical Modeling of Hydroelastic Interaction Between Stamp and Three-Layered Beam Resting on Winkler Foundation. Studies in Systems, Decision and Control, 2019, 671-681 2. Kalinina Anna, Kondratov Dmitry, Kondratova Yulia, Mogilevich Lev, Popov Victor. Investigation of Hydroelasticity Coaxial Geometrically Irregular and Regular Shells Under Vibration. Studies in Systems, Decision and Control, 2019, 125-137 3. Mogilevich L.I., Popov V.S., Popova A.A., Christoforova A.V. Hydroelastic response of three-layered beam resting on winkler foundation. Journal of Physics: Conference Series (см. в книгах), 2019, 1210, 012098 4. Грушенкова Е.Д., Могилевич Л.И., Попов В.С., Попова А.А.. Продольные и изгибные колебания трехслойной пластины со сжимаемым заполнителем, контактирующей со слоем вязкой жидкости. Труды МАИ, 2019, 106 5. Грушенкова Е.Д., Могилевич Л.И., Попов В.С., Христофорова А.В.. Моделирование взаимодействия слоя жидкости в канале с трехслойной стенкой со сжимаемым заполнителем. Математические методы в технике и технологиях - ММТТ, 2019 6. Попов В.С., Могилевич Л.И., Черненко А.В., Попова Е.В.. Взаимодействие вибрирующего штампа с трехслойной пластиной, имеющей сжимаемый заполнитель, через слой вязкой жидкости. 2019, 3, 961-963 7. Grushenkova E.D., Mogilevich L.I., Popov V.S., Khristoforova A.V.. Mathematical Model of Oscillations of a Three-Layered Channel Wall Possessing a Compressible Core and Interacting with a Pulsating Viscous Liquid Layer. Вестник Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана. Серия: Приборостроение, 2019, 6 (129), 4-18 8. Кондратов Д.В., Могилевич Л.И., Попов В.С., Попова А.А.. Гидроупругие колебания трехслойной пластины со сжимаемым заполнителем, взаимодействующей со слоем вязкой жидкости. 2019 9. Блинкова О.В., Кондратов Д.В., Могилевич Л.И., Попов В.С.. Математическая модель виброопоры с вязкой сжимаемой жидкостью и упругой трехслойной пластиной с легким несжимаемым заполнителем. 2019 10. Могилевич Л.И., Попов В.С.. Математическая модель смазочного слоя в канале с трехслойной пластиной на упругом основании. 2019, 413-418 | | | - |
|  | СГТУ-269 «Исследование психологических основ интернет-занятости молодежи: концептуализация, измерение, модель» | | **Зайцев Д.В.**  д.с.н., проф. | | В ходе комплекса научно-исследовательских работ в 2020 году получены научные результаты - новые для отечественной и мировой науки: определены динамика психологических параметров личности представителей интернет занятой молодежи (на основе результатов панельного полевого исследования) и величины коэффициентов корреляции, отражающие силы и вероятностную направленность связи переменных в контексте взаимосвязи личностных особенностей и копинг-стратегий у молодых интернет-работников; выявлены психологические особенности формата и контента интернет-ресурсов занятости в сети Интернет с позиций их маркетинговой привлекательности; разработана психограмма интернет-работника; установлены психологические показатели степени адаптации молодежи к интернет-занятости на основе интервью с представителями агентов интернет-занятости в разных территориальных образованиях; принципы систем скрининга и психологического сопровождения в области интернет-занятости молодежи. | | | 1. Зайцев Д.В., Селиванова Ю.В. Взаимосвязь личностных особенностей и копинг-стратегий молодых интернет-работников. Психолог, 2020, 5, 21-32 2. Зайцева Н.В., Зайцев Д.В. Особенности психологического сопровождения в области интернет-занятости молодежи. 2020, 89-92 3. Зайцев Д.В., Пескова А.Ю. Проблема профессионального выгорания субъектов дистанционного труда: ресурс копинга. 2020, 51-59 4. Зайцев Д.В., Ганина К.В. Связь мотивации и самооценки профессиональной деятельности работников образования: онлайн-контекст. 2020 5. Ловцова Н.И., Исаева Н.О. Факторы возникновения интернет-зависимости как аддиктивного поведения. 2020, 25-30 6. Зайцев Д.В., Летягина С.К. Психологические и социокультурные показатели степени адаптации молодежи к цифровой занятости. 2020, 391-396 7. Зайцев Д.В., Эйгелис Г.В., Ярская-Смирнова В.Н., Ганина К.В. и другие (более 20 авторов). Актуальные проблемы психологии и прикладной социологии. 2020, 214 8. Зайцев Д.В., Эйгелис Г.В. Психологические аспекты управления системами скрининга и сопровождения интернет-занятости молодежи. Психология человека и общества, 2020, 7, 29-36 9. Аринушкина Н.С. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ОСНОВ ИНТЕРНЕТ-ЗАНЯТОСТИ МОЛОДЕЖИ. 2019, 15 - 21 10. Зайцева Н.В., Зайцев Д.В. ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАВИСИМОСТИ, УСЛОВИЯ И ФАКТОРЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СТАНОВЛЕНИЯ ИНТЕРНЕТ-РАБОТНИКА. 2019, 59-61 11. Лифанова Н.М., Зайцев Д.В. Интернет-занятость молодежи в современном информационно-коммуникативном контексте: условия эффективности. 2019, 103-105 12. Зайцев Д.В., Эйгелис Г.В. К проблеме профессиональной успешности молодёжи, занятой в дистанционном труде. Цивилизация - Общество - Человек, 2019, 84-86 13. Летягина С.К., Зайцев Д.В., Печенкин В.В. Комплексные квантифицированные показатели и зависимости интернет-занятости: математическая модель. Paradigma, 2019, 3-11 14. Зайцев Д.В., Правкина Я.Ю.. Информационные и коммуникационные технологии как условие и фактор интернет-занятости молодежи. 2019 15. Зайцева Н.В. Психолого-педагогические условия подготовки к деятельности в информационно-цифровой среде. 2019, 102-106 16. Зайцев Д.В. Психологические параметры модели личности молодого интернет-работника. Бюллетень науки и практики, 2019, 5 - 9, 376-384 17. Бурдаева Е.Ю., Зайцев Д.В., Летягина С.К. Индикаторные параметры и эффекты современной интернет-занятости: социально-психологический контекст. Бюллетень науки и практики, 2018, 4 - 10, 443-450 18. Зайцев Д.В., Зайцева О.В. Правовое регулирование Интернет-занятости молодежи. Гостеприимный Петербург, 2018 19. Зайцев Д.В., Ловцова Н.И., Правкина Я.Ю., Щебланова В.В. Экономические и социально-управленческие аспекты виртуальных трудовых отношений современной российской молодежи. Мир экономики и управления, 2018, 18 - 1, 159 – 169 20. Аринушкина Н.С., Зайцев Д.В. Интернет-занятость людей с инвалидностью: анализ социальных и психологических проблем. Инвалиды – инвалидность – инвалидизация , 2018, 694-698 21. Аринушкина Н.С. Система операциональных показателей и индикаторов психологической модели личности интернет занятого молодого специалиста. Цифровое общество в культурно-исторической парадигме , 2018, 53-59 22. Зайцев Д.В., Эйгелис Г.В. Психологический анализ экономико-управленческих аспектов интернет-работы молодежи. New approaches in economy and management, 2018, 19-23 23. Аринушкина Н.С. Индикаторы психологической модели личности интернет занятого молодого специалиста. Системогенез учебной и профессиональной деятельности. Материалы VIII всероссийской научно-практической конференции. Под ред. Ю.П. Поваренкова. 2018. С. 131-134. | | |  |
|  | СГТУ-270 «Инклюзивная культура социального времени: современный урбанистический контекст (регион Нижнего Поволжья)» | | **Ярская-Смирнова В.Н.**  д.ф.н., проф. | | Проведено межрегиональное полевое эмпирическое исследование в трёх городах Нижнего Поволжья (Астрахань, Волгоград, Саратов) с использованием качественной и количественной методологии, включающей анкетный опрос (N=450) и серию экспертных интервью (N=15). Подтверждена гипотеза, согласно которой наличие представителей социально уязвимых групп среди близких способствует формированию инклюзивных установок. Выявлен ряд принципиальных различий между профессиональными группами в оценках отношения общества и учреждений социально-гуманитарной сферы к уязвимым группам - инвалидам, детям, пожилым, мигрантам. Исследование показало существование связи между восприятием дружественности общества к мигрантам и ощущением времени: чем больше удовлетворённость респондентов текущим временем, тем более высокие оценки инклюзии уязвимых групп они демонстрируют. В 2019 году план работы был выполнен и превышен, выявлены барьеры формирования городской инклюзивной культуры в социальной сфере с позиций инженерно-технической интеллигенции; темпоральные стратегии инклюзивной культуры профессионалов инженерно-технической страты; гуманитарной подготовки выпускников средних специальных и высших учебных учреждений инженерно-технического направления в контексте реформирования образования; особенности системы количественных и качественных показателей социальной значимости урбанистики; стремлений к инклюзии когорты городской инженерно-технической интеллигенции, специфике универсальной среды города. Разработана методология и инструментарий оценки инклюзивной культуры образовательных учреждений, раскрыто содержательное наполнение трех уровней анализа организационной культуры инклюзивной школы, выявлены противоречия формирования инклюзии, её показатели, а также различия в оценках дружественности гуманитарного и технического сообщества и организаций к городским группам со слабыми ресурсами и ограниченными возможностями. Определены принципы разработки оптимальных способов формирования городской инклюзивной культуры и социальной сплочённости, сформирована база данных комплексного опроса представителей инженерного сообщества относительно социальных эффектов и миссии инженерии в жизни города, в логике инклюзивного дизайна, смягчения дискриминации, формирования темпоральных коммуникаций. Сформулированы соответствующие рекомендации органам власти. Подтверждена гипотеза о том, что наличие представителей уязвимых групп среди близких ведет к более высокой степени толерантности респондентов. Установлены связи между восприятием дружественности общества к уязвимым когортам и ощущением времени - неоднозначность и полифония городской жизни соответствуют темпоральному разнообразию, статусу различных социальных когорт. В ходе комплекса научно-исследовательских работ в 2020 году получены научные результаты - новые для отечественной и мировой науки: определены установки в отношении роли, вклада и распределения ответственности между акторами инклюзивной культуры (государством, профессионалами, гражданским обществом), степень инклюзивного отношения к маломобильным когортам представителей гуманитарной интеллигенции и инженерной сферы, создана оригинальная база данных, репрезентирующих фольклорно-социологический дискурс по вопросам инклюзивных ценностей, распространенных в аутентичных сообществах, сельских и городских сообществах, реконструирующих традиционную культуру и исторические практики, выявлены социально-инклюзивные ресурсы культурно-исторической реконструкции в отношении представителей маломобильных групп населения. | | | 1. Ярская-Смирнова В.Н., Ярская-Смирнова Е.Р. Отношение представителей профессий социального государства к уязвимым группам (по данным опроса). Отечественный журнал социальной работы, 2020, 3(82), 184-190 2. Зайцев Д.В. Социальная инклюзия и эксклюзия в установках представителей профессиональных сообществ (на примере городов нижнего Поволжья). 2020, 380-383 3. Григорьева С.А. Пожилые и молодежь в городе: анализ инклюзивных практик. 2020, 161-165 4. Зайцев Д.В. ИНКЛЮЗИВНАЯ КУЛЬТУРА И КОНФЛИКТ: АНАЛИЗ С ПОЗИЦИЙ СОЦИОЛОГИИ ГОРОДА. 2020, 229-233 5. КОРОГОДОВА НАТАЛЬЯ ПЕТРОВНА. ИНКЛЮЗИЯ ДЕТЕЙ-ИНВАЛИДОВ В РОССИЙСКОМ ОБЩЕСТВЕ: ГОРОДА НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ. 2020, 165-174 6. Зайцев Д.В. Инклюзивная культура в образовательном и социальном контексте саратовского региона. 2020, 373-377 7. Зайцев Д.В., Суркова И.Ю. Добровольчество как актор инклюзивной культуры и ресурс социальных перемен в городской среде. 2020, 294-300 8. Божок Н.С. Образы прошлого в фестивалях культурно-исторической реконструкции. Genesis: исторические исследования, 2020, 12, 44-61 9. Зайцев Д.В., Селиванова Ю.В. Социокультурные аспекты отношения к инклюзии: урбанистический контекст. Specialʹnoe obrazovanie i sociokulʹturnaâ integraciâ., 2020, 3, 235-245 10. Григорьева С.А. Инклюзивная культура как основа комфортной и безопасной образовательной среды. Gumanizaciâ obrazovatelʹnogo prostranstva., 2020, 243-246 11. Ярская-Смирнова Е.Р., Горяйнова А.Р. ИНКЛЮЗИВНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: ОБЩЕСТВЕННОЕ МНЕНИЕ И ОПЫТ ИНСАЙДЕРОВ. Вестник Томского государственного университета, 2020, 453, 98-110 12. Ярская-Смирнова В.Н., Ярская-Смирнова Е.Р., Зайцев Д.В., Ручин А.В., Божок Н.С., Гришкова С.А., Корогодова Н.П., Горяйнова А.Р., Кононенко Р.В. Инклюзивная культура горожан: полевые данные (Нижнее Поволжье). 2019, 335 13. Ярская-Смирнова В.Н. Универсальный дизайн и инклюзивная культура социальной политики. 2019, 7-13 14. Зайцев Д.В. Инклюзивная деятельность социальных служб: информационно-коммуникационный контекст. 2019 15. Ярская-Смирнова Е.Р., Горяйнова А.Р. Оценивание организационной культуры инклюзивной школы. 2019, 18-30 16. Зайцев Д.В., Правкина Я.Ю. Социально-психологические особенности образовательной инклюзии учащихся с инвалидностью. 2019, 196-199 17. Корогодова Н.П., Зайцев Д.В. Инклюзия в контексте конфликтологической парадигмы. 2019, 52-55 18. Зайцев Д.В., Гайнутдинова И.Р. Развитие инклюзивной коммуникации специалистов социальной сферы. 2019, 45-51 19. Yarskaya-Smirnova E.R., Yarskaya V.N., Grigoryeva I.A.. From social contract to the market of social services: routes and resources for social work professionalization. 2019, 171-182 20. Зайцев Д.В., Шурыгина Ю.В., Гайнутдинова И.Р. Опыт развития инклюзивной коммуникации специалистов по социальной работе. 2019, 90-94 21. Зайцев Д.В., Ганина К.В. Профессиональная деятельность работников образования: связь мотивации и самооценки. 2019, 83-87 22. Yarskaya-Smirnova V.N., Grigorieva S.A., Korogodova N.P.. Особенности инклюзивной культуры в инженерной среде: исследования городов Нижнего Поволжья. Вестник Поволжского института управления, 2019, 19 - 4, 63-72 23. Ярская-Смирнова В.Н., Григорьева С.А., Любимова А.Д. Инклюзивная культура профессионалов социально-гуманитарного направления (на примере Саратова). Вестник Поволжского института управления имени П. А. Столыпина, 2018, IPF 0,239 24. Ярская-Смирнова В.Н., Ручин А.В. Отношение к мигрантам профессиональных групп социального государства. Журнал исследований социальной политики, 2018, 16 - 4, 691-700, IPF 0,886 25. Ярская-Смирнова В.Н., Ярская-Смирнова Е.Р. Темпоральная семантика смысла жизни. Смыслы жизни городской интеллигенции, 2018 26. Григорьева С.А. Проблема эксклюзии пожилых людей в условиях города (на примере Нижнего Поволжья). Актуальная наука, 2018, 13 - 8 27. Григорьева С.А. Проблемы формирования инклюзивной культуры в условиях города (на примере г. Астрахани). Журнал фронтирных исследований, 2018, 11 - 3, 29-40 28. Зайцев Д.В., Селиванова Ю.В. Инклюзивная парадигма современного образования в России: региональная специфика реализации . Гуманитарные науки, 2018, 2, 71-78 29. Ярская-Смирнова В.Н. Неравенство городского детства. Социальное неравенство современности: новая реальность научного осмысления, 2018, 108-111 | | |  |
| ***Конкурс «А» - конкурс проектов 2019 года фундаментальных научных исследований*** | | | | | | | | | | | |
|  | СГТУ-312 «Концептуальная модель эффективности социальных служб в инклюзии детей-инвалидов в общество» | | **Склярова Т.В.**  к.с.н., доц. | | Получен научно-обоснованный и эмпирически доказанный результат, определяющий степень инклюзивной направленности стратегий и практик, реализуемых в настоящее время социальными службами в отношении детей с инвалидностью. Осуществлён обзор и вторичный анализ российских и зарубежных исследовательских работ, проводимых в период с 2009 по 2019 гг. по проблеме эффективности социальных служб в реализации практик инклюзивной культуры в отношении детей с инвалидностью в общество. Определены специфика процессов адаптации, социализации, реабилитации и абилитации таких детей в образовательной среде и с учетом их медико-социальных особенностей. Проведен критический анализ особенностей российского законодательства в области инклюзии детей-инвалидов с привлечением информационных ресурсов федерального, регионального и местного уровней. Это позволило выявить несоответствие декларируемых в официальных документах обязательств по сопровождению детей-инвалидов (до 18 летнего возраста) и реальной ситуацией в исследуемом регионе, а также сформировать ряд направлений процесса инклюзии, нацеленных на повышение эффективности деятельности социальных служб. Проведено межрегиональное комплексное исследование, направленное на изучение факторов и закономерностей оптимизации социальной инклюзии детей-инвалидов с применением количественной и качественной социологической методологии. Разработан методический пакет для комплекса эмпирических исследований в четырёх городах России, посредством анкетного опроса в онлайн и офлайн форматах (N=295), полуструктурированных интервью с экспертами (N=42). Это позволило получить новые статистические данные об объекте исследования и выявить количественные параметры модели эффективности социальных служб городов Балаково, Пенза, Саратов, Балашов в контексте инклюзии детей-инвалидов. Проанализированы эталонные практики по инклюзии детей-инвалидов в общество на основе кейс-стади трёх социальных сервисов, инклюзивная направленность стратегий и практик, реализуемых 22 Интернет-ресурсами социальных служб, что позволило выявить и обосновать факторы и принципы повышения эффективности деятельности учреждений социального обслуживания детей-инвалидов, с учетом современных глобальных трансформаций социокультурной жизни. Определить актуальные маркеры оценки качества онлайн ресурсов социальных сервисов Поволжских городов в контексте продвижения инклюзивной культуры в отношении детей с инвалидностью, а также социальные функции инклюзивной культуры социальных служб. Подтверждена гипотеза, согласно которой на сегодняшний день сохраняется противоречие между интенсификацией процессов комплексной инклюзии детей-инвалидов в российское общество и отсутствием методологической базы и технологических решений социального сопровождения. | | | 1. Склярова Т.В., Зайцев Д.В. Инклюзивность виртуальной образовательной среды современного вуза: контекст инвалидности / POLISH JOURNAL OF SCIENCE №15, 2019, (vol. 2). Pp. 64-69  2. Склярова Т.В., Зайцев Д.В., Зайцева О.В. Инклюзия детей-инвалидов в общество: равенство прав и возможностей / Сборник статей Международной научно-практической конференции (Стерлитамак, 28 июня 2019 г.). – Стерлитамак: АМИ, 2019. – С. 57-59 3. Склярова Т.В., Зайцев Д.В. Развитие практик инклюзивной культуры в работе социальных служб: социологический анализ проблем и перспектив / Бюллетень науки и практики, №11, 2019. – С. 343-351 «Бюллетень науки и практики» №11 (ноябрь) 2019 г. –https://www.bulletennauki.com/2019-g-vypusk-11 4. Склярова Т.В., Зайцев Д.В. , Зайцева О.В. Инклюзия детей-инвалидов в общество: анализ с позиций критической социологии / Alma mater, №12 (декабрь, 2019) – С. 22-26  5. Григорьева С.А. Формирование инклюзивного пространства: социальные и педагогические особенности и перспективы, 2019. 6. Зайцева Н.В., Зайцев Д.В. АРТ-педагогический подход в инклюзии нетипичных детей в школьное образование, 2019. 7. Корогодова Н.П., Зайцев Д.В. Социальные службы в контексте инклюзивной парадигмы развития общества. 8. Склярова Т. В. Стратегии и практики инклюзии детей-инвалидов: социологический анализ эффективности. 2020 a. Зайцева О.В. ОЦЕНКА РАЗВИТИЯ ИНКЛЮЗИВНОЙ КУЛЬТУРЫ В СОЦИАЛЬНЫХ СЛУЖБАХ: ИДЕАЛЫ И РЕАЛИИ. 2020 b. Зайцева Н. В.ИНКЛЮЗИВНАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ СОЦИАЛЬНОГО ОТНОШЕНИЯ К ДЕТЯМ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ. 9. Корогодова Н. П., Зайцева О. В. Эффективность социальных служб в инклюзии детей-инвалидов. Векторы благополучия, 2020, 1(36) 10. Зайцева О. В., Зайцев Д. В. Профилактический контекст реализации социетальных инклюзивных функций социальных служб в работе с несовершеннолетними. 2020 11. Склярова Т. В. ГОРОДСКАЯ ИНКЛЮЗИВНАЯ КУЛЬТУРА И СОЦИАЛЬНОЕ РАВЕНСТВО (НА ПРИМЕРЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СОЦИАЛЬНЫХ СЛУЖБ). 2020 a. Григорьева С.А., Лутова Е.А. ИНКЛЮЗИВНОЕ СОЦИОКУЛЬТУРНОЕ ПРОСТРАНСТВО СОЦИАЛЬНЫХ СЛУЖБ. 2020 12. Склярова Т. В., Зайцева О. В. Инклюзивная направленность Интернет-ресурсов социальных служб: социологический анализ стратегий и практик развития. Socio time / Социальное время, 2020 | | | - |
|  | СГТУ-313 «Исследование фотонно-кристаллических резонаторов с фрактальными неоднородностями для создания электровакуумных микроволновых приборов с улучшенным комплексом выходных параметров» | | **Царев В.А.**  д.т.н., проф. каф. ЭПУ | | Исследованы различные конструкции многозазорных фотонно-кристаллических резонаторов для многолучевых клистронов X, Ku- и K- диапазонов частот. Получены следующие основные результаты: - проведено исследование и оптимизация конструкции двухзазорного фотонно-кристаллического резонатора для группирующих каскадов многолучевого клистрона К-диапазона частот; -проведено исследование четырехзазорного фотонно-кристаллического выходного резонатора для шестилучевого клистрона K-диапазона частот. Показано, что в клистроне с таким резонатором максимальное значение КПД достигает 32.6 % (электронный КПД – 43.5 %) при первеансе одного электронного луча 0.17 мкА/В3/2, а максимальное значение выходной мощности составляет 1.71 кВт; - проведено исследование конструкции двухзазорного фотонно-кристаллического резонатора сверхмноголучевого (общее количество лучей 114) усилительного клистрона с рабочей частотой 12 ГГц; - проведено трехмерное электромагнитное моделирование двух конструкций двухзазорных фотонно-кристаллических резонаторов двуствольного многолучевого клистрона, работающего в Х-диапазоне при ускоряющем напряжении 3,6 кВ с уровнем выходной мощности около 2 кВт; - исследованы фотонно-кристаллические двухзазорные резонаторы, предназначенные для применения в миниатюрных многолучевых клистронах. Исследованы условия настройки этих систем на высокоэффективный двухмодовый режим взаимодействия с электронным потоком одновременно на двух частотах, соответствующих основному (противофазному) и первому высшему (синфазному) видам колебаний; - изучены электродинамические характеристики и параметры многоканальных двухзазорных фотонно-кристаллических резонаторов с фрактальными резонансными элементами «треугольник Серпинского», при возбуждении таких резонансных систем на резонансных частотах основной и высших мод колебаний; - исследован двухзазорный фотонно-кристаллическй резонатор с полосковыми фрактальными элементами «ковер Серпинского» трех итераций.Частотный спектр резонатора исследовался в диапазоне от 10 до 40 ГГц.  Разработанные практические рекомендации по выбору оптимальных параметров конструкций резонаторов могут быть использованы при разработке многолучевых приборов клистронного типа, работающих в качестве усилителей, генераторов или умножителей частоты. | | | 1. Мучкаев В.Ю., Онищенко А.П., Царев В.А. Исследование эффективности отбора СВЧ-энергии от электронного потока в четырехзазорном фотонно-кристаллическом резонаторе миниатюрного многолучевого клистрона К-диапазона. Электронная техника. Серия 1: СВЧ-техника, 2020, 3 (546), 58-65 2. Muchkaev V. Yu., Tsarev V. A. Optimization of multibeam klystron double gap cavities loaded by metal rods. Microwave and Optical Technology Letters, 2020, 1-7, IPF 0.957 Tsarev Vladislav Alekseevich, Nesterov Dmitriy Anatolievich, Muchkaev Vadim Yurievich. Fractal double‐gap resonators with electromagnetic band gap for miniature X‐band multi‐beam klystrons. International Journal of RF and Microwave Computer-Aided Engineering, 2020, 30 - 12, 1-5, IPF 1.528 3. Царев В.А., Мирошниченко А.Ю., Гнусарев А.В., Акафьева Н.А., Чернышев М.А. Миниатюрные двухзазорные фотонно-кристаллические резонаторы с фрактальными резонансными элементами, выполненными на печатной плате. Радиотехника, 2020, 84 - 7(14), 41-49 4. Tsarev V.A., Livchina A.V.. Исследование параметров процесса электронно-волнового взаимодействия в двухзазорном фотонно-кристаллическом резонаторе низковольтного двуствольного многолучевого клистрона Х-диапазона. Журнал радиоэлектроники, 2020, 2020 - 12, 1-11 5. Ливчина А.В., Царев В.А. Моделирование двухзазорного фотонно-кристаллического резонатора двуствольного миниатюрного многолучевого клистрона. 2020, 145-146 6. Tsarev V.A. A New Concept of Designing PBG Fractal Double-Gap Resonators for Miniature Low Voltage X-Band Cluster Super Multi-Beam Klystrons. 2020, 106-109 7. Tsarev V.A., Miroshnichenko A. Yu., Gnusarev A.V., Akafyeva N.A., Chernyshev M.A.. Calculation of Electrodynamic Parameters of Photonic Crystal Resonator for Low-Voltage Multi-Beam Klystrons. 2020, 227-230 8. Tsarev V.A., Miroshnichenko A. Yu., Gnusarev A.V., Akafyeva N.A.. Influence of Fractal Strip Elements Sierpinski Carpet on the Frequency Spectrum of a PBG Fractal Double-Gap Resonator. 2020, 231-233 9. Livchina A. V., Tsarev V. A.. New Types of Photonic Crystal Double-Gap Resonators for Miniature Multi-Beam Short-Wave Microwave Klystrons. Technical Physics Letters, 2020, 46 - 2, 134-136, IPF 0.791 | | | Получен патент РФ № 2019114107, дата публикации 09.11.2020 Бюл. № 31 Мощный широкополосный клистрон, авторы В.А. Царев, Д.А. Нестеров. |
|  | СГТУ-314 «Нелинейные волны в цилиндрических оболочках, взаимодействующих с вязкой жидкостью с учетом инерции ее движения» | | **Могилевич Л.И.**  д.т.н., проф. каф. ПМиСА | | Проведено исследование волновых явлений в физически нелинейной упругой цилиндрической оболочке, содержащей внутри вязкую несжимаемую жидкость, напряжения которой являются поверхностной нагрузкой для оболочки типа Кирхгофа-Лява. Рассмотрены оболочки, как с жесткой, так и мягкой кубической нелинейностью с учетом конструкционного демпфирования материала оболочки и окружающей ее упругой среды Винклера. Для данных оболочек выведены уравнения динамики. Расчеты показали, что наличие жидкости внутри оболочки приводит к падению амплитуды волны, а также уменьшению скорости ее распространения. В случае мягкой нелинейности скорость волны дозвуковая и уменьшается за счет инерции движения жидкости, а в случае жесткой нелинейности скорость волны – сверхзвуковая и также уменьшается вплоть до звуковой за счет инерции движения жидкости. В случае мягкой нелинейности конструкционное демпфирование материала оболочки в продольном направлении влияет на амплитуду волны, также как вязкость несжимаемой жидкости, находящейся внутри оболочки, т.е. ведет к падению амплитуды волны. Конструкционное демпфирование материала оболочки в нормальном направлении ведет к уменьшению скорости волны, также как инерция движения жидкости внутри оболочки. Если оболочка окружена упругой средой Винклера, то это приводит к увеличению скорости волны, вплоть до сверхзвуковой. В случае жесткой нелинейности результаты расчетов показали аналогичное влияние конструкционного демпфирования материала оболочки и окружающей оболочку упругой среды Винклера. | | | 1. Zemlyanukhin A. I., Andrianov I. V., Bochkarev A. V., Mogilevich L. I.. The generalized Schamel equation in nonlinear wave dynamics of cylindrical shells. Nonlinear Dynamics, 2019, 98 - 1, 185-194 2. Kalinina Anna, Kondratov Dmitry, Kondratova Yulia, Mogilevich Lev, Popov Victor. Investigation of Hydroelasticity Coaxial Geometrically Irregular and Regular Shells Under Vibration. Studies in Systems, Decision and Control, 2019, 125-137 3. Mogilevich Lev, Blinkov Yury, Kondratov Dmitry, Ivanov Sergey. Mathematical Modeling of Waves in a Non-linear Shell with Wiscous Liquid Inside It, Taking into Account Its Movement Inertia. Studies in Systems, Decision and Control, 2019, 660-670 4. Chernenko Aleksandr, Kondratov Dmitry, Mogilevich Lev, Popov Victor, Popova Elizaveta. Mathematical Modeling of Hydroelastic Interaction Between Stamp and Three-Layered Beam Resting on Winkler Foundation. Studies in Systems, Decision and Control, 2019, 671-681 5. Иванов С.В., Могилевич Л.И., Попов В.С.. Продольные волны в нелинейной цилиндрической оболочке, содержащей вязкую жидкость. Труды МАИ, 2019 6. Иванов С.В., Могилевич Л.И., Попова Е.А.. Нелинейные продольные волны в оболочке с вязкой жидкостью внутри с учетом инерции ее движения. 2019 7. Блинков Ю.А., Евдокимова Е.В., Могилевич Л.И., Кондратов Д.В.. Нелинейные волны в цилиндрической оболочке, содержащей вязкую жидкость с учетом инерции ее движения, при воздействии окружающей упругой среды и конструкционного демпфирования в продольном направлении. Математическое моделирование, компьютерный и натурный эксперимент в естественных науках, 2019 8. Блинков Ю.А., Месянжин А.В., Могилевич Л.И., Кондратов Д.В.. Распространение волны в коаксиальных нелинейных упругих цилиндрических оболочках, содержащих вязкую жидкость с учетом инерции ее движения. Математическое моделирование, компьютерный и натурный эксперимент в естественных науках, 2019 9. Блинков Ю.А., Евдокимова Е.В., Могилевич Л.И., Кондратов Д.В.. Моделирование волновых процессов в двух соосных оболочках заполненных вязкой жидкостью с учетом инерции ее движения и окруженных упругой средой. Математическое моделирование, компьютерный и натурный эксперимент в естественных науках, 2019 10. Mogilevich L., Ivanov S.. The Study of Wave Propagation in a Shell with Soft Nonlinearity and with a Viscous Liquid Inside. Russian journal of nonlinear dynamics (Print), 2019, 15 - 3, 233-250 | | |  |
|  | СГТУ-315 «Разработка методологии учета системообразующих факторов при оценке и выборе приоритетных вариантов развития атомных электростанций» | | **Юрин В.Е.**  к.т.н., доц. каф. ТАЭ | | Разработаны основы методологии исследования путей совершенствования атомных электростанций на основе системы удельных показателей. Разработанный комплекс уравнений позволяет сравнивать одноцелевые установки с многоцелевыми с приведением всех эффектов от достигаемых целей, в том числе обеспечения безопасности, к эффекту, выраженному в денежном эквиваленте по отношению к единице вложенных средств. | | | 1. Юрин В.Е., Егоров А.Н., Москаленко А.Б., Муртазов М.А. Методика комплексного исследования эффективности путей совершенствования АЭС на примере сравнительного анализа автономного водородного энергокомплекса. Труды Академэнерго, 2020, 2, 77-96. 2. Юрин В.Е., Егоров А.Н., Башлыков Д.О., Москаленко А.Б. Исследование эффективности путей комбинирования АЭС с водородным комплексом с целью продажи водорода и генерации дополнительной электроэнергии. Труды Академэнерго, 2020, 4, 19-30. 3. Yurin Valeriy E., Egorov Aleksandr N.. Predictedeconomic efficiency of combining NPPs with anautonomous hydrogenenergy complex. International Journal of Hydrogen Energy, 2021, IPF 4.939 4. Юрин В.Е., Егоров А.Н. Первичное регулирование частоты тока в энергосистеме атомными электростанциями на основе водородно-теплового аккумулирования. Международный научный журнал Альтернативная энергетика и экология, 2021 | | |  |
|  | СГТУ-316 «Разработка научно-технологических основ модифицирования гетерогенных анионо-катионообменных мембран мозаичной структуры многоцелевого назначения» | | **Кардаш М.М.**  д.т.н., проф. ЭТИ | | Разработаны научно-технологические основы модифицирования гетерогенных анионо-катионообменных мембран мозаичной структуры многоцелевого назначения. | | | - | | | - |
| ***Конкурс научных проектов, выполняемых молодыми учеными (конкурс «мол\_а») (Мой первый грант)*** | | | | | | | | | | | |
|  | СГТУ-294 «Исследование физических механизмов и технических средств создания биосовместимых наноструктурированных материалов и покрытий нового поколения для замещения утраченных органов и тканей» | | **Гришина И.П.**  к.т.н., доц. | | Экспериментально установлено, что изменяя такие технологические режимы плазменного напыления покрытий как - ток дуги плазмотрона, дистанция напыления и дисперсность порошка, можно добиться формирования покрытий, обладающих определенными структурно-морфологическими характеристиками (наличием определенной структуры макро-, микропор и каналов между ними). Полученные экспериментальные данные подтверждают адекватность построенных в процессе работы над проектом математических моделей, т.к. расхождение экспериментальных результатов и результатов моделирования минимальны.  Для придания плазменным покрытиям особых физико-механических свойств также предлагается наносить покрытие не по традиционной технологи с применением дробеструйной обработки для создания микрорельефа пред напылением, а обработкой металлической поверхности лазерным излучением.  Экспериментальные исследования предложенной технологии показали, что покрытия, полученные на основе, обработанной лазерным изучением, отличаются большей равномерностью, однородностью микрорельефа, а также повышенными показателями твердости покрытий и адгезионной прочности.  Для придания покрытия антимикробных свойств предлагается импрегнировать (пропитывать) пористую структуру покрытий жидкими лекарственными веществами с использованием УЗ-колебаний. Анализ экспериментальных данных о скорости высвобождения жидких веществ из пористого покрытия показывает, что у покрытий, обладающих высокой пористостью высвобождение жидких веществ происходит уже на 5 сутки, тогда как у покрытий с низкой пористостью этот процесс может занять более 30 суток. Полученные результаты свидетельствуют о перспективности использования полученных покрытий в различных клинических ситуациях.  Проведены комплексные медико-биологические исследования биосовместимых наноструктурированных материалов и покрытий in vitro и in vivo. В результате проведенных наблюдений выявлена чувствительность большинства исследуемых штаммов к антимикробному действию образцов с напыленными покрытием импрегнированными раствором повиаргола при росте на плотных питательных средах, в отношении бульонной культуры подобный эффект не регистрировался.  По итогам реализации проекта разработана комбинированная технология плазменного напыления покрытий, обладающих прогнозируемыми структурно-морфологическими характеристиками, в том числе наличием определенного соотношения макро-, микропор и каналов между ними, а так же технологии лазерной обработки и ультразвуковой импрегнации полученных покрытий жидкими веществами. | | | В ходе выполнения проекта опубликовано 11 работ, в т.ч. статьи в журнале, входящем в базы Web of Science и/или Scopus, статьи в ведущих научных журналах. | | | - |
|  | СГТУ-295 «Новые методы когерентно-оптической рефлектометрии случайно-неоднородных сред: применение в биомедицинской диагностике и материаловедении» | | **Исаева А.А.**  к.ф.-м.н., доц. | | Анализ «шумового эффекта», подавления флуктуации интенсивности детектируемого оптического сигнала в результате стохастической интерференции парциальных составляющих флуоресцентного излучения при реализации метода безопорной спекл-спектроскопии в условиях узкой спектральной селективности является актуальной задачей для развития методов когерентно-оптической рефлектометрии.  При реализации проекта с использованием метода безопорной спекл-спектроскопии для случайно-неоднородных сред легированных красителем Родамином 6ж и состоящими из частиц оксида (диоксида титана и диоксида кремния) в диапазоне 600 – 800 нм, что соответствует длинноволновой области флуоресценции родамина 6Ж, были получены статистические характеристики флуктуации интенсивности рассеянного поля. Для анализа вклада стохастической интерференции парциальных составляющих флуоресцентного излучения при сканировании по поверхности образца статистические значения флуктуации интенсивности рассеянного поля, полученные при сканировании, сопоставлялись со статистическими значениями флуктуации интенсивности рассеянного поля, регистрируемого в одной точке.  Следует отметить, что с увеличением длины волны наблюдается большая скорость увеличения статистического момента третьего порядка в зависимости от длины волны для системы на основе диоксида титана по сравнению с системой на основе диоксида кремния. Это может быть интерпретировано с точки зрения высокой эффективности возбуждения флуоресценции в относительно тонком приповерхностном слое системы по сравнению с системой на основе диоксида кремния, что согласуется со значительно большим интегральным выходом флуоресценции и расширением спектра флуоресценции в длинноволновой области. Также наблюдаемая особенность является результатом малым значением средней транспортной длины в системе плотно упакованных частиц диоксида титана и большим средним значением разности длин путей парциальных составляющих флуоресцентного поля в системе на основе диоксида кремния. Для используемых систем на основе оксидов проводился анализ соотношения транспортной длины и длины возбуждения флуоресценции на 532 нм. Установлено, что в слоях на основе диоксида титана возбуждающее лазерное излучение локализовывалось в тонких, порядка несколько микрометров, приповерхностных слоях образцов, по сравнению с системами на основе оксида кремния, где возбуждающее излучение захватывало весь объем образца. Особенности спектра флуоресценции для образцов диоксида кремния обусловлены существенно большей объемной плотностью энергии флуоресцентного излучения вследствие меньшей зоны локализации.  Оценены соотношения толщины образцов исследуемых систем к средней транспортной длине. Для систем диоксида титана данное соотношение для диапазона длин волн 600-700 нм лежит в пределах порядка 200-350, для диоксида кремния это соотношение в таком же диапазоне длин волн лежит в пределах 1.5-1.8.  Таким образом, одним из результатов реализации проекта является апробация безопорной спектрально-селективной спекл-спектроскопии в условиях узкой спектральной селективности детектирующей системы для характеристики транспорта флуоресцентного излучения в многократно-рассеивающих системах. Так же данный подход протестирован в условиях «случайного перемешивания» парциальных составляющих флуоресцентного излучения на оптическом пути между собирающей свет системой и детектирующей системой. Представленный подход уменьшения шума и коррекции данных позволяет восстановить спектральные моменты статистических моментов флуктуации интенсивности при сканировании даже в условиях малой длины когерентности спектрально селектируемого флуоресцентного излучения по сравнению с характерной длиной распространения флуоресцентного излучения в среде. Несмотря на шумовые эффекты удлинение характерного пути распространения фотонов флуоресценции из-за предполагаемого отрицательного поглощения флуоресцентного излучения и сильного влияния рассеивающих свойств системы на этот процесс всё равно наблюдалось, что демонстрирует неплохую чувствительность метода безопорной спекл-спектроскопии в условиях узкой спектральной селективности для анализа распространения и взаимодействия излучения со средой. Также рассмотрен эффект уменьшения длины когерентности излучения при использовании многомодового оптического волокна определенной длины для соединения собирающего излучение узла и монохроматора. Такой эффект уменьшения длины когерентности детектируемого излучения необходимо учитывать при зондировании описанным подходом безопорной спектрально-селективной спекл-спектроскопии микро- или наноструктурированных композитных систем, состоящих из диэлектрических или полупроводниковых наночастиц, характеризующихся большой диэлектрической проницаемостью в оптическом диапазоне.  Установлена взаимосвязь между экспериментально полученными статистическими моментами и индексом мерцания флуктуаций интенсивности флуоресцентного излучения и оптическими транспортными характеристиками зондируемой среды на основе диоксида титана, восстановленными методом обратного Монте-Карло. Экспериментально была установлена сильная дисперсионная зависимость индекса мерцания флуктуации интенсивности рассеянного флуоресцентного излучения для оптически толстых сред на основе диоксида титана. Эффект убывания индекса мерцание стохастического интерференционного сигнала в диапазоне длин волн 560 – 670 нм предположительно обусловлен спектральной зависимостью отрицательного поглощения флуоресцентного излучения в анализируемых системах. Для исследуемых оптически толстых сред, показано, что анализ статистических параметров распределения интенсивности флуоресцентного излучения, оптических длин путей парциальных составляющих рассеянного излучения и функции когерентности флуоресцентного излучения может служить хорошим подходом оценки транспортных параметров зондируемых сред. Продемонстрирована возможность модификации инструментальной базы безопорной низкокогерентной рефлектометрии путем замещения дорогостоящей системы детектирования рассеянного флуоресцентного излучения на основе рамановского микроскопа более доступной системой, включающей в себя в качестве блока спектральной селекции портативный спектрометр общего назначения с существенно большей шириной спектрального окна (порядка 1 нм).  Дальнейшие исследования будут сосредоточены на создании феноменологической модели, устанавливающей взаимосвязь между спектральными зависимостями статистических моментов флуктуаций интенсивности спектрально селектируемого излучения и параметрами, характеризующими перенос флуоресцентного излучения на микроскопическом уровне в сильно рассеивающих случайных средах (таких как, например, вероятности собственного поглощения и переизлучения в зависимости от скорости потока фотонов и энергии фотонов). Данные исследования могут быть полезны для дальнейших разработок в области нелинейных и активных случайных сред для фотонных приложений (включая системы случайной генерации).  Разработана теоретическая модель восстановления поляризационных характеристик электромагнитного излучения рассеянного случайно-неоднородной средой и получено свидетельство о государственной регистрации программы ЭВМ «Программный комплекс для моделирования локальных состояний поляризаций многократно рассеянных световых полей и деполяризующих свойств случайно-неоднородных сред» № 2018617383. Были проанализированы анизотропные свойства света при распространении электромагнитной волны в среде на основе гидрогелей содержащих частицы диоксиды титана с различной объемной долей и установлено уменьшение степени поляризации рассеянного модельной средой излучения при переходе от малократного к многократному рассеянию.  Разработанный заявителями оригинальный подход переноса излучения в средах со сложной структурой и динамикой на основе метода Монте-Карло с использованием локализованного источника излучения и детектора излучения с кольцевой фильтрацией демонстрирует переход анализируемого параметра коэффициента обратного рассеяния при использовании фазовой функцией Хеньи-Гринштейна к идентичным результатам при использовании ядра Гегенбауэра со степенным параметром равным 0.5. Также установлено влияние эффекта переотражения внутри среды содержащей структурные неоднородности на границе раздела «среда-неоднородность» и «неоднородность-среда».  Экспериментальные исследования пеноподобной структуры (Gellet Foam regular) в процессе ее старения методом спекл-коррелометрии полного поля показали сильный рост времени корреляции флуктуации интенсивности рассеянного излучения в процессе перехода от «влажной» к «сухой» пене. Отметим, что основными рассеивающими элементами во вспененной структуре являются области соединения пузырей пены- каналы Плато. При переходе от «мокрой» к «сухой» пене происходит изменение форм-фактора каналов Плато и преобразование от почти сферических газовых пузырей к многогранным газовым ячейкам.  Представлены результаты анализа статических и корреляционных свойств стохастичских интерференционных полей, формируемых модельными средами с изменяющимися оптическими свойствами, и транспортных параметров исследуемых сред в процессе массопереноса составляющей среды и структурных трансформаций рассеивающих компонент матрицы пеноподобной структуры. Метод анализа корреляционных и статистических характеристик флуктуаций интенсивности рассеянного нестационарными многократно рассеивающими системами поля позволил оценить локальную динамику рассеивающих элементов пены на мезоскопическом уровне при долгосрочных структурных изменениях системы. Время корреляции флуктуации интенсивности рассеянного пеноподобными структурами лазерного излучения можно рассматривать как информативный параметр оценки стадии эволюции двухфазных систем для анализа динамики структурных перестроек внутри пены и процессов перехода от «мокрых» к «сухим» пенам. Результаты, полученные для пеноподобных структур, могут использоваться для дальнейшего развития когерентно-оптических методов зондирования нестационарных систем.  Апробирован оригинальный подход видеорефлектометрии с использованием локализованного источника зондирующего излучения и пространственной фильтрации модулированных изображений поверхности объекта для анализа термически активированных процессов гелеобразования с включенными субмикронными рассеивающими частицами с высокой эффективностью рассеяния. Выполнен корреляционный анализ стохастических флуктуаций интенсивности обратно рассеянного зондируемой средой излучения. Анализ экспериментально полученных зависимостей корреляционной и структурной функций флуктуаций интенсивностей обратно рассеянного слоями гидрогелей излучения показал, что процесс полимеризации в средах на основе технического желатина имеет большую временную длительность, чем в среде на основе пищевого желатина, что обусловлено различными вязкоупругими свойствами вышеуказанных сред, при этом температуры активации для технического и С и 46.5-50пищевого желатинов оказались, соответственно, равными 40 С.  Результаты данного проекта играют важную роль для развития фотонных приложений и разработки нелинейных и активных случайно-неоднородных сред, бесконтактного метода анализа структурных функциональных свойств многофазных дисперсных систем в процессе их синтеза для задач клеточной инженерии, при анализе функционального и морфологического состояния поверхностных слоев биоткани, основанных на зондировании в полосах поглощения естественных и искусственно вводимых в ткань хромофоров (фотосенсибилизаторов). | | | В ходе выполнения проекта опубликовано 8 работ, в т.ч. статьи в журнале, входящем в базы Web of Science и/или Scopus, статьи в ведущих научных журналах, подготовлены 18 докладов на конференциях. | | |  |
|  | СГТУ-296 «Генерация терагерцового излучения на основе нелинейно-оптического преобразования частоты в массиве связанных полупроводниковых лазеров» | | **Кочкуров Л.А.**  к.ф.-м.н., асс. | | Проведено численное исследование динамики полупроводникового лазера с внешним воздействием. Исследованы особенности обобщенной синхронизации в лазерных моделях, включающих связанные лазеры класса В, а также особенности синхронизации больших ансамблей, возникающие из-за противофазной синхронизации отдельных пар лазеров в приближении только фазовой связи.  Созданы алгоритмы и компьютерные программы, позволяющие анализировать эволюцию динамического поведения ансамблей VCSEL при изменении параметров систему. Построены карты динамических режимов на плоскостях основных параметров системы.  Определены перспективы применения таких лазерных систем для целей передачи информации в телекоммуникационных сетях. | | | - | | | - |
|  | СГТУ-297 «Математическое моделирование элементов МЭМС как многослойных распределенных механических структур в условиях наиболее приближенных к реальным режимам работы (учет расслоения, температурного и шумового воздействия, связанности полей деформации и температуры, размерно-зависимых параметров)» | | **Яковлева Т.В.**  к.ф.-м.н., доц. | | В рамках проведения исследований по данному Проекту построена наиболее общая математическая модель элементов МЭМС в условиях наиболее приближенных к реальным режимам работы в виде многослойных распределенных пластинчато-балочных структур. Разработанная математическая модель учитывает связь температурных полей и деформаций, неоднородность материала, расслоение, контактное взаимодействие, поперечные сдвиги и инерции вращения, поворот и искривление нормали, размерно-зависимые параметры (микро и нано), температурное, шумовое и динамическое внешние воздействия. Пластинчато-балочные структуры описываются кинематической гипотезой Шереметьева-Пелеха-Редди (3-го приближения), при этом в качестве частных случаев каждый из слоев может подчиняться кинематическим гипотезам Тимошенко С.П. (2-го приближения), Бернулли-Эйлера (балки) и Кирхгофа (пластинки) (1-го приближения). Проведено доказательство теорем существования решения поставленной задачи. В случае решения нелинейной стационарной задачи построены приближенные решения по методу Бубнова-Галеркина. Далее для них установлены априорные оценки типа энергетических неравенств. С помощью теорем вложения С.Л. Соболева на основе этих оценок доказана компактность семейства приближенных решений, что является доказательством существования решения. Для стационарных задач построены итерационные методы решения контактных задач размерно-зависимых пластинки и балки. В ходе выполнения Проекта разработаны алгоритмы и создано оригинальное программное обеспечение для решения поставленных задач комплексного исследования влияния внешних факторов и различных управляющих параметров на точность работы МЭМС и НЭМС резонаторов, что позволило сформулировать рекомендации по выбору конструктивных особенностей приборов. В ходе выполнения работ проведен ряд численных экспериментов.  1. Построена математическая модель трехслойной пластинчато-балочной структуры с учетом размерно-зависимых параметров. Для расчета и исследования нелинейных колебаний элементов МЭМС и НЭМС резонаторов разработаны алгоритмы решения на основе методов качественной теории дифференциальных уравнений, вейвлет-анализа, методов анализа знака старшего показателя Ляпунова. Изучено влияние шумового поля и величины зазора между слоями на контактное взаимодействие многослойной наноструктуры, состоящей из двух нанопластинок и нанобалки, расположенной по центру пластинок, с малыми зазорами между элементами. Анализ показал, что величина зазора между элементами структуры существенно влияет на контактное взаимодействие элементов многослойной механической наносистемы и на характер их сложных колебаний. При величине зазора больше 0,05 (в безразмерных параметрах) хаос возникает на утроении частоты внешнего возбуждения, появляются зоны перемежаемости. При значении зазора менее 0,05 хаос происходит на первой бифуркации Хопфа. С дальнейшим увеличением амплитуды нагрузки переход от гармонических колебаний к хаотическим происходит по сценарию Помо—Манневиля. Также исследовано влияние внешнего шумового поля в виде белого шума, которое воздействует только с внешней стороны верхней пластинки. Аддитивные шумы добавлены в систему уравнений в форме случайного слагаемого с постоянной интенсивностью. Установлено, что наличие шумового поля вовлекает в контактное взаимодействие элементы (нанопластинки и нанобалку), которые находились в покое при прежних значениях остальных параметров.  2. Построена математическая модель нелинейной динамики составных элементов МЭМС в виде пластинки, подкрепленной по центру балкой с малым зазором между ними. Полученная из вариационных принципов математическая модель представляет собой систему интегро-дифференциальных уравнений гиперболо-параболического типа разной размерности и учитывает связности полей температуры и деформации, неоднородности материала, влияние внешних динамических, температурных и шумовых воздействий. Сформулированы и доказаны теоремы существования и единственности решения задач. Для решения указанных задач разработаны алгоритмы расчета с применением метода Фаэдо-Галеркина в высших приближениях, для которого предложено доказательство сходимости, метода конечных разностей 2-го и 4-го порядка точности, методов типа Рунге-Кутты.  2.1. Исследовано контактное взаимодействие многослойной размерно-зависимой структуры под влиянием температурного потока в зависимости от его интенсивности и воздействия на верхнюю или на нижнюю грань нанобалки. Установлено, что при нагреве верхней грани нанобалки последняя выгибается вниз, что приводит к увеличению начального зазора между элементами наноструктуры, также нагрев нижней грани приводит к уменьшению зазора. Это оказывает существенное влияние на изменение зазора между нанопластинкой и нанобалкой, вследствие чего контактное взаимодействие осуществляется на разных по продолжительности временных интервалах.  2.2. Рассмотрен учет белого аддитивного шумового поля, действующего на нанопластинку, при этом нанобалка, помещена в температурное поле и к нанопластинке приложена поперечная нагрузка. Выявлено, что с увеличением амплитуды внешней поперечной нагрузки шумовое поле уже меньшей интенсивности оказывает существенное влияние на смену характера колебаний наноструктуры, то есть система становится более чувствительной к изменениям параметров внешней среды.  2.3. Исследован характер колебаний механической размерно-зависимой системы, находящейся под действием поперечной знакопеременной нагрузки в условиях присутствия внешних шумовых флуктуаций (белый, фиолетовый, синий, розовый, красный шумы). Периодическая нагрузка одинакова во всех узлах, а шумовая составляющая зависит от пространственной переменной x механической системы. В результате учета функции, отвечающей за наличие контактного взаимодействия, решения системы становятся кусочно-непрерывными функциями. В момент контакта в результате удара происходит резкий рост скорости и переход на новую ветвь фазовой траектории, т.е. скачок. На каждом внутреннем временном интервале, когда контакт отсутствует, характер колебаний гармонический. Однако, суммарно на всем интервале графики спектра мощности Фурье, вейвлет-спектра и знаки показателей Ляпунова свидетельствуют о наличии хаоса. Это связано с увеличением скорости и переходом на другую ветвь, при этом частотные характеристики меняются. Поэтому можно прийти к выводу, что в результате контактного взаимодействия решение из непрерывного переходит в кусочно-непрерывное. А характер колебаний системы становится «квазихаотическим».  3. Предложен общий метод построения математической модели контактного взаимодействия нанопластины, подкрепленной по центру нанобалкой, и проведено компьютерное моделирование чувствительных элементов микро- и наномеханических систем в условиях наиболее приближенных к реальным режимам работы, то есть с учетом физической нелинейности, внешнего динамического воздействия, размерно-зависимых параметров и контактного взаимодействия. Расширена методология статики и динамики контактного взаимодействия с «микро» уровня на уровень «нано». Размерно-зависимый эффект учтен по модифицированной моментной теории упругости. Контактное взаимодействие учтено по модели Кантора Б.Я. Для получения численных результатов разработан метод решения, основанный на методе конечных разностей по пространственной и временной переменным. На каждом временном слое осуществляется процедура метода переменных параметров упругости Биргера И.А. Для нахождения решения статических задач предложено использовать метод установления, который рассматривается как итерационный метод систем нелинейных алгебраических уравнений, где шаг по времени является новым приближением к определению корней уравнений, и обладает высокой степенью точности.  4. Построена математическая модель нелинейной динамики гибкой нанобалки Эйлера-Бернулли с прямоугольным поперечным сечением на базе модифицированной моментной теории. Нелинейная зависимость между деформациями и перемещениями учтена по модели Т. Кармана. Нанобалки являются составными элементами МЭМС и НЭМС и имеют широкое практическое применение в гироскопах, измерительных приборах, где подвергаются внешним воздействиям различного рода, например, на нанобалку действует внешняя поперечная нагрузка. Для решения поставленной задачи созданы алгоритмы расчета на основе применения метода конечных разностей второго порядка точности и метода Бубнова-Галеркина в высших приближениях для сведения системы дифференциальных уравнений в частных производных к системе обыкновенных дифференциальных уравнений, и применения методов типа Рунге-Кутты и Ньюмарка для решения задачи Коши. Исследована сходимость указанных методов. Рассмотрен вопрос об очищении сигналов от внутреннего шума, под которым понимается численная погрешность. Очищение сигнала от шумов проведено методом главных компонент, который также позволяет локализовать основные частоты сигнала. Исследование характера сложных колебаний нанобалки проведено методами нелинейной динамики, для этого построены сигналы, фазовые портреты. Проведено изучение особенностей частотных характеристик нелинейной динамики нанобалки на основе Фурье анализа и вейвлет-анализа. В качестве материнского вейвлета были выбраны такие вейвлет-преобразования, как Морле, Гаусс32, Хаара с целью отыскания наиболее информативного. Проведенные исследования показали, что для рассмотренных задач даже в случае малых прогибов Фурье анализ идентифицирует частотные характеристики с существенной погрешностью и выявляет только частоту внешнего воздействия, в то время как вейвлет-анализ показывает наличие спектра частот, меньших частоты внешнего возбуждения. При решении геометрически нелинейных задач нелинейной динамики механических структур предпочтение следует отдавать вейвлет-анализу с выбором в качестве материнского вейвлета Морле и Гаусс 32, так как они обладают лучшей способностью локализовать частотные характеристики в конкретный момент времени.  5. Разработана и построена математическая модель сложных колебаний многослойной пластинчато-балочной структуры, описываемой кинематической гипотезой С.П. Тимошенко с учетом геометрической и конструктивной нелинейностей. В зависимости от состава и толщины слоев существенно меняется динамика многослойной механической структуры. Рассмотрено влияние материала, толщины слоев, амплитуды и частоты внешней нагрузки на динамику многослойной пластинчато-балочной структуры. Построена математическая модель контактного взаимодействия трехслойной пластинки, подкрепленной трехслойной балкой с малым зазором между ними под действием внешней знакопеременной поперечной распределенной нагрузки. Контактное взаимодействие элементов структуры учитывается согласно модели Винклера по теории Б.Я. Кантора. Геометрическая нелинейность реализована по модели Т. Кармана. Сведение бесконечномерной задачи к конечномерной проведено методом конечных разностей с аппроксимацией второго порядка точности. Решение полученной задачи Коши проведено методами типа Рунге-Кутты. Как частный случай, проведен численный эксперимент контактного взаимодействия двух трехслойных балок, закрепленных по краям и описываемых гипотезой С.П. Тимошенко, внешние слои которых выполнены из стеклопластика, а внутренний слой - из алюминия.  6. Построена математическая модель контактного взаимодействия элементов двухслойной наноструктуры, состоящей из двух параллельных изотропных, упругих нанобалок, соединенных между собой через краевые условия, подчиняющихся кинематической гипотезе второго приближения Тимошенко С.П. Между нанобалками имеется малый зазор, внешняя знакопеременная поперечная нагрузка приложена к верхней нанобалке. Для описания размерно-зависимых эффектов балочной наноструктуры применена модифицированная моментная теория упругости. Контактное взаимодействие учитывается по модели Б.Я. Кантора. Система дифференциальных уравнений сведена к задаче Коши методом конечных разностей с аппроксимацией 0(h2) по пространственной координате. Далее решение проведено методом Рунге-Кутты четвертого порядка точности по времени. Исследована сходимость численных методов: метода конечных разностей в зависимости от количества разбиений по длине балок и метода Рунге-Кутты в зависимости от шага. В методе конечных разностей количество точек разбиения принималось равное n=40, 80, 160, 320, 400 для каждого из значений размерно-зависимого коэффициента (0; 0.1; 0.3; 0.5). Сходимость метода конечных разностей для рассматриваемой задачи наступает при количестве разбиений n=160. Разработаны алгоритмы визуализации исследования контактного взаимодействия и характера колебаний двух нанобалок на основе методов нелинейной динамики с построением сигналов, фазовых портретов, спектров мощности Фурье и с применением вейвлет-анализа. Для достоверной визуализации результатов в качестве материнского вейвлета были использованы вейвлеты Морле, Гаусс 8 - Гаусс 32, Хаара. Установлено, что наиболее информативным для подобного класса задач является вейвлет Морле, так как он дает наилучшую локализацию частот в каждый момент времени. Стоит отметить, что спектр мощности Фурье дает суммарную картину о характере колебаний нанобалок на всем интервале времени. Предложенный подход позволяет исследовать нелинейную динамику контактного взаимодействия двух нанобалок, с зазором между ними, находящихся под действием внешней знакопеременной нагрузки, в зависимости от величины размерно-зависимого коэффициента. В ходе проведенного численного эксперимента выявлено, что первоначальное контактное взаимодействие двух нанобалок, закрепленных с обоих концов, происходит не в центральной точке, а в четвертях. При этом наступает смена характера колебаний нанобалок, наблюдаются две бифуркации Хопфа.  7. Построена математическая модель контактного взаимодействия двухслойной наносистемы, которая состоит из двух параллельных нанобалок Бернулли–Эйлера с малым зазором между ними, на основе модифицированной моментной теории. На механическую структуру воздействует поперечная нагрузка. Контактное взаимодействие учитывается согласно теории Б.Я. Кантора. Изучено влияние величины размерно-зависимого коэффициента на контактное взаимодействие и характер колебаний. Для решения и анализа разработаны алгоритмы на основе применения методов качественной теории дифференциальных уравнений, вейвлет-анализа, методов вычисления старшего показателя Ляпунова. Анализ знаков старших показателей Ляпунова осуществлен различными методами: методы Вольфа, Канца и Розенштейна. Сравнение результатов, полученных тремя методами, необходимо для подтверждения истинности хаоса, так как очень часто наличие шумов или же численная погрешность принимается в качестве хаотического колебания, важно этого не допускать. В результате контактного взаимодействия нанобалок характер их сложных колебаний становится хаотическим. Величина размерно-зависимого коэффициента влияет на доминирующие частоты, на которых происходят колебания.  8. Построена математическая модель контактного взаимодействия между пластинкой и балкой, выполненных из разномодульного материала с учетом некоторых типов нелинейностей (физической и конструктивной) и размерной зависимости. Рассмотрена задача об одностороннем механическом взаимодействии между прямоугольной в плане размерно-зависимой пластинкой и размерно-зависимой балкой. Для анализа напряженно-деформированного состояния этой конструкции применен метод вариационных итераций, который положен в основу методов сведения уравнений в частных производных к обыкновенным дифференциальным уравнениям. Физическая нелинейность для конструкции, выполненной из разномодульного материала, учтена по деформационной теории пластичности с помощью метода переменных параметров упругости Биргера И.А. Дальнейшее исследование результатов проведено качественным методом теории дифференциальных уравнений. Для этого проанализированы сигналы, сечения Пуанкаре, фазовые портреты, спектры мощности Фурье, а также применен вейвлет анализ. В качестве материнского вейвлет-преобразования были выбраны вейвлеты Морле, Гаусс 8, 16, 32, Хаара. Проведено исследование влияния учета разномодульности на контактное взаимодействие двух физически нелинейных балок Эйлера-Бернулли под действием внешней поперечной знакопеременной нагрузки. Анализ показал, что контактное взаимодействие балок из разномодульного материала наступает при меньших амплитудах нагрузки, чем в случае одномодульного материала. При этом наступает бифуркация Хопфа и с дальнейшим увеличением амплитуды нагрузки колебания переходят в хаотическое состояние через перемежаемость. | | | Полученные результаты являются абсолютно новыми, оригинальными и находятся на мировом уровне, что подтверждается публикацией результатов работы над Проектом в международном рецензируемом журнале с высоким импакт-фактором из первого квартиля Q1 и в журналах из базы данных Scopus и WOS, апробацией на международных научно-технических конференциях. | | | Подана заявка о государственной регистрации программы для ЭВМ «Программный комплекс для исследования многослойной пластинчато-балочной наноструктуры с учетом размерно-зависимых параметров». |
| ***Конкурс 2018 года на лучшие научные проекты междисциплинарных фундаментальных исследований, проводимых по теме «Физико-химические основы технологий создания перспективных материалов с использованием сверхкритических флюидов» (806)*** | | | | | | | | | | | |
|  | СГТУ-303 «Локальный массоперенос в неравновесных средах в процессах СКФ синтеза высокопористых функциональных материалов» | | **Зимняков Д.А.**  д.ф.-м.н., проф., зав. каф. «Физика» | | Проведены экспериментальные исследования физических механизмов формирования, развития и стабилизации высокопористых полилактидных матриц, синтезируемых в результате декомпрессии системы «аморфный D,L-полилактид – пластифицирующий/вспенивающий диоксид углерода» по различным сценариям (медленный квази-изотермический или быстрый квази-адиабатический сброс давления). Установлены фундаментальные особенности процесса нуклеации в пластифицированном полилактиде при медленном сбросе давления. Предложен и верифицирован в экспериментах подход к анализу динамики расширения пены в процессе сброса давления на основе оценок мгновенных значений политропического индекса и сопоставления полученных из экспериментальных данных величин индекса с аналогичными теоретическими значениями для вспенивающего агента (диоксида углерода). Данный подход позволяет идентифицировать доминирование различных физических механизмов на всех стадиях вспенивания отнуклеации в пластифицированном полимере до стабилизации структуры пены. | | | 1. Ушакова Е.В., Дорогов А.Ф., Зимняков Д.А. НИЗКОКОГЕРЕНТНАЯ РЕФЛЕКТОМЕТРИЯ СЛУЧАЙНОНЕОДНОРОДНЫХ СРЕД: ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ К ОБРАБОТКЕ ДАННЫХ / В сборнике: Информационные технологии и нанотехнологии (ИТНТ-2020). Сборник трудов по материалам VI Международной конференции и молодежной школы. В 4-х томах. Под редакцией С.В. Карпеева . 2020. С. 702-707. 2. Зимняков Д.А., Епифанов Е.О., Калачева А.В., Минаев Н.В., Минаева С.А., Попов В.К., Самородина Т.В., Славнецков И.О., Ушакова Е.В., Ушакова О.В. ОСОБЕННОСТИ КВАЗИ-ИЗОТЕРМИЧЕСКОГО ВСПЕНИВАНИЯ СКФ-ПЛАСТИФИЦИРОВАННОГО ПОЛИЛАКТИДА: ЭФФЕКТ ПЕРЕХОДА ОТ РАСШИРЕНИЯ К КОЛЛАПСУ ПЕНЫ / Сверхкритические флюиды: Теория и практика. 2020. Т. 15. № 1. С. 112-123.  3. Зимняков Д.А., Попов Б.К., Минаев Н.Б., Епифанов Е.О., Паренаго О.О., Здражевский Р.А., Берещагин Д.А., Ушакова О.В. КОНКУРЕНЦИЯ ПРОЦЕССОВ РАЗДЕЛЕНИЯ ФАЗ ПРИ КВАЗИ-ИЗОТЕРМИЧЕСКОМ ВСПЕНИВАНИИ ПОЛИЛАКТИДА В АТМОСФЕРЕ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА / Сверхкритические флюиды: Теория и практика. 2020. Т. 15. № 2. С. 27-41. | | |  |
| ***Конкурс 2018 года на лучшие научные проекты междисциплинарных фундаментальных исследований, проводимых по теме «Углеродные наноструктурированные материалы» (819)*** | | | | | | | | | | | |
|  | СГТУ-310 «Исследование электрохимического синтеза наноструктурированных углеродных материалов для создания мультиграфеновых пленок и композитов» | | **Яковлев А.В.**  д.т.н., проф., зав. | | В результате выполнения данного проекта разработан электрохимический способ получения графеновых структур и их производных, определен механизм и кинетические параметры электрохимического процесса и концентрация электролита, а также определены физико-химические свойства полученных соединений и материалов на их основе. Созданы углерод-углеродные самопрессованные пористые композиты, исследованы их адсорбционные и ионообменные характеристики, а также созданы углеродные пленки и покрытия, используемые в качестве электродов ХИТ и суперконденсаторов. Установлен механизм и кинетические закономерности совместного электрохимического осаждения металлов с углеродными наноматериалами. Сформулированы научные основы направленного формирования композиционных электрохимических покрытий, модифицированных углеродными наноматериалами, с улучшенными функциональными свойствами. Разработаны новые полимерные композитные наноматериалы, обладающие повышенными прочностными свойствами, термостойкостью, теплостойкостью, стойкостью в воздействию различных агрессивных сред и пониженной горючестью. | | | - | | | - |
| ***Конкурс «А» 2020 года – конкурс на лучшие проекты фундаментальных научных исследований*** | | | | | | | | | | | |
|  | СГТУ-335 "Математическое моделирование статики и динамики MEMS/NEMS резонаторов с учетом физической и геометрической нелинейностей при динамических, шумовых, температурных и радиационных воздействиях" | | **Крысько А.В.**  проф. каф. ПМиСА,  д.ф.-м.н., проф. | | За отчетный период построены новые обобщенные математические модели на основе вариационных принципов механики, модифицированной моментной теории упругости и градиентной теорий упругости, принимающие во внимание гипотезы первого приближения (гипотеза Эйлера-Бернулли- Кирхгофа-Лява) и допущения, описывающие нелинейную динамику и статику оболочечных и как следствие балочных и пластинчатых чувствительных элементов МЭМС и НЭМС в условиях динамических, статических, тепловых и шумовых воздействий, нейтронного облучения, с учетом физической и геометрической нелинейностей. | | | 1. Krysko Anton V., Awrejcewicz Jan, Papkova Irina V., Krysko Vadim A.. Stability Improvement of Flexible Shallow Shells Using Neutron Radiation. Materials, 2020, 13 - 14, 3187, IPF 3.424 2. Krysko Anton V., Awrejcewicz Jan, Kutepov Ilya E., Krysko Vadim A.. Chaotic dynamics of size‐dependent curvilinear Euler–Bernoulli beam resonators (MEMS) in a stationary thermal field. ZAMM Zeitschrift fur Angewandte Mathematik und Mechanik, 2020, e202000109, 1-12, IPF 1.103 3. И. В. ПАПКОВА, О. А. АФОНИН, А. В. КРЫСЬКО. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИ НЕЛИНЕЙНЫХ НАНОРЕЗОНАТОРОВ В ВИДЕ БАЛОК В ТЕМПЕРАТУРНОМ ПОЛЕ С УЧЕТОМ НЕЙТРОННОГО ОБЛУЧЕНИЯ. 2020, 37-39 4. В.А. Крысько мл. Нелинейная динамика прямоугольных в плане нанооболочек. 2020, 424-429 Yakovleva Tatiana, Stasuk Michael, Krysko Anton. Chaotic Oscillations Type of Flexible Closed Cylindrical Nanoshells Under the Strip Loads Action. CEUR Workshop Proceedings, 2020, 2744, 1-8 5. Папкова И.В.. Упруго-пластические деформации балочных структур, находящихся в стационарном температурном поле. 2020 | | |  |
|  | СГТУ-336 «Неклассические аналитически разрешимые модели нелинейной волновой динамики цилиндрических оболочек» | | **Землянухин А.И.**  зав. каф. ПМиСА | | 1. Введены в рассмотрение пространственно – двумерные обобщения уравнений Шамеля – Кавахары и Шамеля – КдВ – Кавахары, выведенных членами научной группы. Впервые приведены их точные солитоноподобные решения.  Установлено существование точных уединенно – волновых и периодических решений этого уравнения. Впервые показано, что удовлетворение требованию физической реализуемости приводит к невозможности существования периодических волн, профиль которых существенно отличается от синусоидального. Установлена аналитическая разрешимость обобщенного уравнения мКдВ – Кавахары – синус Гордона, возникающего при континуализации комбинированной цепочки Ферми – Паста – Улама и Френкеля – Конторовой. Построены три ветви его точных кинкоподобных решений, отличающихся амплитудой. Показано, что коэффициент при старшей производной в уравнении остается ненулевым только для решения с максимальной амплитудой.  2. На основе метода конструктивной анизотропии исследована эволюция нелинейных осесимметричных продольных волн в нелинейной упругой цилиндрической оболочке, усиленной внутренними стрингерами. С использованием асимптотического метода многомасштабных разложений, впервые выведено квазигиперболическое уравнение Шамеля-Островского для компоненты продольного смещения. Проанализировано дисперсионное соотношение, определено максимальное значение фазовой скорости бесконечно малых возмущений, выше которого могут распространяться стационарные нелинейные волны. На основе конечно-разностного подхода и метода Петвиашвили проведено численное моделирование полученного уравнения, построены профили устойчиво распространяющихся волновых пакетов и уединенных волн. Выявлен специальный бездисперсионный случай, невозможный для гладкой оболочки, для которого впервые построены точные компактонные, пиконные и периодические решения. 3. Дальнейшее развитие получил метод геометрического ряда, первоначально предложенный членами научной группы для нелинейных уравнений в частных производных (УЧП). Продемонстрирована эффективность метода для построения точных решений нелинейных интегрируемых дифференциально – разностных уравнений.  4. При исследовании обобщенной нелинейной неинтегрируемой цепочки предложен численно – аналитический подход построения приближенных устойчивых локализованных и периодических решений. Выявлены режимы устойчивого распространения локализованных и периодических волн. При реализации предложенного подхода автоматически устанавливается корректность континуализации, имеющей важное значение при решении задач нелинейной волновой динамики. | | | 1. Zemlyanukhin A.I., Bochkarev A.V., Andrianov I.V., Erofeev V.I.. The Schamel-Ostrovsky equation in nonlinear wave dynamics of cylindrical shells. Journal of Sound and Vibration, 2021, 491, 115752, IPF 3.429 2. Andrianov Igor, Zemlyanukhin Aleksandr, Bochkarev Andrey, Erofeev Vladimir. Steady Solitary and Periodic Waves in a Nonlinear Nonintegrable Lattice. Symmetry, 2020, 12 - 10, 1608, IPF 2.645 3. Zemlyanukhin Aleksandr, Bochkarev Andrey. Exact Solutions and Numerical Simulation of the Discrete Sawada–Kotera Equation. Symmetry, 2020, 12 - 1, 131, IPF 2.645 4. Zemlyanukhin Aleksandr I., Bochkarev Andrey V., Orlova Anna A., Ratushny Aleksandr V.. Geometric Series Method and Exact Solutions of Differential-Difference Equations. Advanced Structured Materials, 2021, 139, 239-253 5. Zemlyanukhin Alexander I., Bochkarev Andrey V.. Exact Solutions of Cubic-Quintic Modified Korteweg-de-Vries Equation. Advanced Structured Materials, 2020, 122, 433-445 6. Землянухин Александр Исаевич, Бочкарев Андрей Владимирович, Ратушный Александр Васильевич, Черненко Александр Викторович. Точные солитоноподобные решения четырехполевой решетки Блажака–Марсиньяка. Математическое моделирование, компьютерный и натурный эксперимент в естественных науках, 2020, 1, 14-19 7. Бочкарев Андрей Владимирович, Землянухин Александр Исаевич, Ратушный Александр Васильевич. Некоторые двумерные аналитически разрешимые модели нелинейной волновой динамики деформируемых систем. Математическое моделирование, компьютерный и натурный эксперимент в естественных науках, 2020, 3. | | |  |
| ***Конкурс на лучшие проекты фундаментальных научных исследований, выполняемых молодыми учеными, обучающимися в аспирантуре «Аспиранты»*** | | | | | | | | | | | |
|  | СГТУ-326 "Исследование перспективных процессов газотермического и лазерного импульсного упрочнения поверхностей конструкционных металлических материалов и разработка новых способов получения полифункциональных механических прочных покрытий" | | **Родионов И.В.**  Д.т.н., зав. каф. СМ  (аспирант Проскуряков В.И.) | | В результате выполнения НИР было проведено исследование процессов газотермического и лазерного структурообразования гетерогенных поверхностных систем на различных металлах и сплавах. Исследованы особенности механизмов образования поликристаллической структуры металлооксидов на микро- и наноразмерном уровнях и установлено влияние предварительных видов обработки поверхности и ее исходного состояния на физико-механические свойства формируемых оксидных покрытий. Разработаны и опробованы методики создания покрытий в условиях оксидирования на воздухе, в атмосфере перегретого водяного пара и в аргонокислородной газовой смеси. Предложены конструкции пилотного нагревательного оборудования в виде цилиндрических электропечей сопротивления для проведения упрочняющей газотермической обработки. Решены целевые задачи по разработке методики модифицирования поверхностного слоя стальных, титановых и циркониевых образцов высокотвердыми металлооксидными соединениями с применением процесса газотермического оксидирования на воздухе. Проведены экспериментальные исследования состава, структуры и физико-механических свойств формируемых упрочняющих покрытий. Установлено влияние дополнительного лазерного импульсного воздействия на изменение микрошероховатости и механической прочности газотермических оксидных покрытий, а также на изменение структуры оксидной матрицы. | | | 1. Проскуряков В.И., Родионов И.В., Сурменко Е.Л., Соколова Т.Н. Влияние состава обмазочного слоя на характеристики поверхности стали 12Х18Н10Т после лазерного импульсного легирования. Вопросы электротехнологии, 2019, 4 (25), 101-106  2. Проскуряков В.И., Родионов И.В., Ситников Е.В., Бородина С.А. Получение ультрамелкодисперсных структур на титановом сплаве ВТ6 лазерным диспергированием тонких оксидных пленок. Фундаментальные проблемы современного материаловедения, 2020, 17 - 1, 14-20 3. Родионов И.В., Перинская И.В., Куц Л.Е., Проскуряков В.И. Получение морфологически гетерогенных оксидных покрытий на металлических имплантатах и разработка высокотехнологичного нагревательного оборудования для газотермического оксидирования. Фундаментальные проблемы современного материаловведения, 2020, 17 - 2, 195-202 4. Проскуряков В.И., Ширин С.С., Бородина С.А., Темралиева А.Г. Лазерная модификация поверхности нержавеющей хромоникелевой стали 12Х18Н10Т порошком диоксида титана. Вестник Саратовского государственного технического университета, 2020, 1 (84), 81-86 5. Проскуряков В.И., Родионов И.В., Ситников Е.В., Бородина С.А. Лазерное диспергирование оксидных пленок на титановом сплаве ВТ6. 2020, 29-30  6. Проскуряков В.И., Родионов И.В., Бородина С.А. Лазерное легирование нержавеющей хромоникелевой стали 12Х18Н10Т. 2020, 31-32 7. Родионов И.В., Проскуряков В.И., Перинская И.В., Куц Л.Е. Technology of gas thermal synthesis of thin-film ultrafine oxide structures with modifying components based on ТiO2, ZrO2. 2020, 163-164 8. Проскуряков В.И., Родионов И.В., Бородина С.А. The effect of graphite coating on the composition, structure and microhardness of the surface of structural chromium-nickel steel during laser pulse processing. 2020. 195-196 9. Проскуряков В.И., Родионов И.В. Лазерное импульсное легирование коррозионно-стойкой хромоникелевой стали 12Х18Н10Т с использованием графитовой пасты. Упрочняющие технологии и покрытия, 2020, 16 - 5 (185), 224-228 10. Проскуряков В.И., Родионов И.В. Изменение характеристик поверхности стали 12Х18Н10Т при лазерном модифицировании в слое графитовой пасты, содержащей наночастицы диоксида титана. Письма в Журнал технической физики, 2020. | | |  |
|  | СГТУ-328 "Оптическое управление эффективной диэлектрической функцией дисперсных систем на основе полупроводниковых наночастиц: фундаментальные особенности и возможности практического применения" | | **Зимняков Д.А.**  д.ф.-м.н., проф., зав. каф. «Физика»  (аспирант Волчков С.С.) | | Разработана и экспериментально верифицирована методика исследования низкочастотной фотопроводимости в плотноупакованных слоях полупроводниковых наночастиц, характеризуемых большими значениями энергии Урбаха и доминирующей прыжковой проводимостью. Разработана и апробирована в лабораторных условиях технология синтеза фотопроводящих наноструктурированных слоев путем осаждения микро и наночастиц на встречно-штыревые структуры с различным межэлектродным расстоянием. Установлены фундаментальные особенности фотоотклика полупроводниковых наноструктур при взаимодействии с периодическим импульсным и непрерывным лазерным излучением. Разработан и верифицирован в экспериментах модифицированный метод z-сканирования применительно к анализу диэлектрических и оптических свойств субмикронных и микронных частиц; предложена методика восстановления эффективной комплексной диэлектрической функции микрочастиц из данных z-сканирования с использованием аппроксимации зависимостей сечений экстинкции и дифференциального сечения рассеяния частицы для заданного угла детектирования по теории Ми. Систематизированы полученные данные о комплексной диэлектрической функции полупроводниковых наносистем на основе экспериментальных зависимостей интенсивности рассеяния и поглощения от плотности мощности зондирующего излучения с помощью модифицированного метода z-сканирования с одновременной регистрацией рэлеевского рассеяния под углом 90 градусов к плоскости поляризации падающего света. С применением метода безопорной низкокогерентной интерферометрии проведены экспериментальные исследования статистических свойств пространственных флуктуаций спектров флуоресценции накачиваемых непрерывным лазерным излучением флуоресцирующих случайно-неоднородных наноструктур. Разработана методика оценки оптических транспортных свойств исследуемых систем по данным безопорной низкокогерентной интерферометрии в условиях малых значений отношения «сигнал-шум». Разработана методика характеризации фотоотклика новых типов туннельных фотодатчиков на основе молибденовых наноэмиттеров. С использованием разработанной методики получены экспериментальные данные о фотоотклике подобных датчиков при воздействии импульсного лазерного излучения в видимом и ИК оптическом диапазонах. | | | 1. Volchkov Sergey S., Kochkurov Leonid A., Ushakova Ekaterina V., Zimnyakov Dmitry A. Photoconductance of quasi-2D random layers of anatase nanoparticles near the edge of the fundamental absorption band. Proceedings of SPIE, 2020, 11458, 30, IPF 0.57  2. Volchkov S.S., Kochkurov LA., Zimnyakov D.A. Effective dielectric functions of the tungsten and tungsten oxide particles under high power laser pumping. Journal of Physics: Conference Series (см. в книгах), 2020 3. Yakunin Alexander, Aban'shin Nikolay, Akchurin Garif, Avetisyan Yuri, Loginov Alexander, Yuvchenko Sergey, Zarkov Sergey, Volchkov Sergey, Zimnyakov Dmitry. A Visible and Near-IR Tunnel Photosensor with a Nanoscale Metal Emitter: The Effect of Matching of Hot Electrons Localization Zones and a Strong Electrostatic Field. Applied sciences, 2019, 9 - 24, 5356, IPF 2,474  4. Zimnyakov Dmitry, Isaeva Elena, Isaeva Anna, Volchkov Sergey. Band-Limited Reference-Free Speckle Spectroscopy: Probing the Fluorescent Media in the Vicinity of the Noise-Defined Threshold. Applied sciences, 2020, 10 - 5, 1629, IPF 2.474 | | |  |
|  | СГТУ-329 "Создание новых композиционных многокомпонентных метаматериалов с оптимальной микроструктурой на основе методов топологической оптимизации" | | **Крысько В.А.**  д.т.н., профессор, зав. каф. «Математика и моделирование»  (аспирант Бодягина К.С.) | | Разработаны математические и алгоритмические основы пpoектирования многокомпонентных композитных метаматериалов и их топологической оптимизации с целью получения заданных свойств. Построены теория, алгоритмы и комплекс программ для проектирования топологически оптимальных по различным критериям конструкций из многокомпонентных метаматериалов. Созданы алгоритм и разработан комплекс программ для топологической оптимизации многослойных конструкций с адгезивным слоем под действием механических нагрузок. Рассмотрено приложение методов топологической оптимизации к задаче идентификации эффективного коэффициента теплопроводности в неоднородной термопроводящей пластине, что позволяет определить в ней форму и расположение инородных включений. Построены математические модели анализа упругопластических деформаций по деформационной теории пластичности на основе метода переменных параметров упругости Биргера пластин и балок в трехмерной постановке и одномерной на основе кинематических моделей Эйлера-Бернулли и С.П. Тимошенко. Разработаны алгоритмы и комплексы программ для численного анализа построенных моделей. Построены математические модели упруго-пластических деформаций по деформационной теории пластичности на основе метода переменных параметров упругости Биргера пластин и балок в трехмерной постановке для разномодульного материала (материал, обладающий разными свойствами на растяжение и сжатие), а также для пластин и балок в трехмерной постановке, находящихся в трехмерном температурном поле. Разработаны алгоритмы и комплексы программ для численного анализа построенных моделей. | | | Pavlov S. P., Bodyagina K.S. Modified SIMI Method-Based Topological Optimization of the Structures Consisting of Several Materials. Математика и математическое моделирование, 2020, 6, 19-34. | | |  |
|  | (СГТУ-330) "Нелинейная динамика контактного взаимодействия двух нанобалок с зазором между ними" | | **Крысько В.А.**  д.т.н., профессор, зав. каф. «Математика и моделирование»  (аспирант Кружилин В.С.) | | Построена новая математическая модель контактного взаимодействия наноразмерных балок Бернулли-Эйлера с учетом разных типов нелинейностей (геометрической и контактного взаимодействия), шумового и динамического внешнего воздействия на основе модифицированной моментной теории упругости. На основе построенной математической модели разработан комплексный подход, позволяющий исследовать хаотическую динамику контактного взаимодействия двух геометрически нелинейных нанобалок, находящихся в аддитивном цветном шуме и при действии поперечной знакопеременной нагрузки. Для выявления истинности хаотических колебаний применены различные по своей структуре методы на каждом этапе исследования. | | | 1. Yakovleva Т.V., Kruzhilin V.S., Krysko-jr V. A. Contact interaction of a two-layer package of nanobeams package of Bernoulli-Euler nanobeams with gap between them. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (см. в книгах), 2020, 747, 012135 2. Яковлева Т.В., Кружилин В.С., Крысько В.А. КОНТАКТНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ДВУХСЛОЙНОГО ПАКЕТА НАНОБАЛОК БЕРНУЛЛИ-ЭЙЛЕРА С ЗАЗОРОМ МЕЖДУ НИМИ. 2020, 884-887 3. Крысько В.А., Яковлева Т.В., Кречин А.Н., Кружилин В.С., Салтыкова О.А. Нелинейная динамика многослойной размерно-зависимой балки, находящейся в шумовом поле. 2020, 2, 130-133 | | |  |
|  | СГТУ-331 "Разработка и оптимизация автономной системы теплового аккумулирования на АЭС с ВВЭР | | **Аминов Р.З.**  (аспирант Муртазов М.А.) | | Разработана схема комбинирования аккумулятора фазового перехода и дополнительной ПТУ с недорогими относительно АФП аккумуляторами горячей воды. На основе термодинамического анализа с применением компьютерного моделирования определены условия зарядки аккумуляторов. На основе полученных данных проведён технико-экономический анализ разработанного энергокомплекса. | | | 1. Yurin Valeriy E., Murtazov Marat A. Efficiency investigation of nuclear power plant combination with a system of water and phase-transfer heat accumulators. Journal of Physics^ Conference Series (см. в книгах), 2020 | | |  |
| ***Конкурс на лучшие проекты фундаментальных научных исследований, выполняемые ведущими молодежными коллективами («Стабильность»)*** | | | | | | | | | | | |
|  | СГТУ-334 "Разработка научно-технологических основ модифицирования эпоксидных нанокомпозитов многоцелевого назначения" | | **Мостовой А.С.** | | В результате реализации проекта разработан новый электрохимический способ получения наноструктурированных углеродных материалов (оксид графена (ЭХОГ)), а также синтезирован гидразон флуоренона-9 (ГФ-9) по оригинальной методике, предложенной авторами, и изучены их свойства.  В результате проведенных исследований доказана возможность направленного регулирования эксплуатационных свойств эпоксидных композитов за счет использования малых добавок ЭХОГ и ГФ-9, обеспечивающих создание эпоксидных композитов с высокими эксплуатационными свойствами.  Установлено влияние ЭХОГ и ГФ-9 на процессы структурообразования и структуру эпоксидного композита.  Методом термогравиметрического анализа было установлено, что введение ЭХОГ и ГФ-9 обеспечивает повышение термостойкости эпоксидных композитов на их основе. Проведенные исследования показывают, что при введении ЭХОГ и ГФ-9 у эпоксидного композита снижается коэффициент проницаемости химического реагента во всех исследуемых средах, относительно ненаполненного эпоксидного композита. Определение изменений свойств образцов, проведенных в соответствии с ГОСТ 12020-72, показало, что все физико-механические характеристики образцов после выдерживания в агрессивной среде снижаются менее чем на 15 %, что доказывает хорошую устойчивость всех разработанных составов к исследуемым агрессивным средам. Доказано образование прочных химических связей аппретирующих добавок с полимерной матрицей и наполнителями. Доказано, что обработка ЭХОГ АГМ-9 и АУК обеспечивает восстановление оксида графена до графена и смеси его азотсодержащих производных. Проведенные исследования показали эффективность применения СВЧ модификации эпоксидных композиций, которая обеспечила повышение физико-механических характеристик композитов, что объясняется дополнительным структурированием материала в результате СВЧ обработки. Проведенные исследования позволили определить наиболее рациональный режим СВЧ-обработки: мощность – 350 Вт, продолжительность – 30 сек., при этом обеспечивается достижение максимальных показателей физико-механических характеристик: на 48-50 % возрастает прочность композитов при изгибе, на 30 % повышается прочность при растяжении. | | | 1. Mostovoy A. S., Vikulova M. A., Lopukhova M. I. Reinforcing effects of aminosilane-functionalized h-BN on the physicochemical and mechanical behaviors of epoxy nanocomposites. Scientific Reports, 2020, 10 - 1, 10676, IPF 4.576 2. Bekeshev Amirbek, Mostovoy Anton, Tastanova Lyazzat, Kadykova Yulia, Kalganova Svetlana, Lopukhova Marina. Reinforcement of Epoxy Composites with Application of Finely-ground Ochre and Electrophysical Method of the Composition Modification. Polymers, 2020, 12 - 7, 1437, IPF 3.636 3. Туманова Д.Б., Кузько А.Д., Мостовой А.С. ЭПОКСИДНЫЕ НАНОКОМПОЗИТЫ, МОДИФИЦИРОВАННЫЕ АМИНОФУНКЦИОНАЛИЗИРОВАННЫМ ГЕКСАГОНАЛЬНЫМ НИТРИДОМ БОРА. 2020, 40-42 4. Мостовой А.С., Туманова Д.Б. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ АППРЕТИРОВАНИЯ ПОЛИТИТАНАТОВ КАЛИЯ АМИНОУКСУСНОЙ КИСЛОТОЙ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЭПОКСИДНЫХ КОМПОЗИТОВ. 2020, 107-111 5. Мостовой А.С., Кадыкова Ю.А., Снежок А.В., Богомолов Д.А. ИК-МОДИФИКАЦИЯ ЭПОКСИДНОЙ КОМПОЗИЦИИ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЭПОКСИДНЫХ КОМПОЗИТОВ. 2020, 118-121 6. Мостовой А.С., Неверная О.Г., Яковлев А.В., Целуйкин В.Н., Титова А.Д. ЭПОКСИДНЫЕ КОМПОЗИТЫ, МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ГИДРАЗОНОМ ФЛУОРЕНОНА-9. 2020, 135-138 7. Мостовой А.С., КадыковаЮ.А., Хазов К.Н., Титова А.Д., Соловьева Н.Д., Джумиева А.С. ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ МОДИФИКАЦИЯ КРЕМНИСТОЙ ПОРОДЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК НАПОЛНЕННЫХ ЭПОКСИДНЫХ КОМПОЗИТОВ.. 2020, 139-143 8. Leonov Dmitriy, Ustinova Tatiana, Levkina Natalia, Mostovoy Anton, Lopukhova Marina. Features of forming the structure and properties of polyamide-6 via in situ polymerization with oxidized graphite. Journal of Polymer Research, 2020, 27 - 9, IPF 2.426 | | |  |
|  | СГТУ-333 "Исследование эффективности участия АЭС в покрытии переменной части графика электрических нагрузок на основе водородно-теплового аккумулирования | | **Егоров А.Н.** | | Разработан способ экономически эффективного обеспечения участия АЭС в регулировании неравномерностей графика электрических нагрузок в энергосистеме с постоянным КИУМ реакторных установок посредством использования предложенной авторами системы водородно-теплового аккумулирования (ВТА), которая при комбинировании с АЭС позволяет запасать невостребованную/дешевую тепловую и электрическую энергию в часы спада нагрузки в энергосистеме за счет электролиза воды с получением водорода и кислорода и в виде горячей воды в баках-аккумуляторах. Проведен отбор наиболее эффективной методики расчета горения водород-кислородной смеси и тепломассообмена с точки зрения точности и временных затрат. Наименее затратными по времени методами расчета являются Non-premixed Combustion, Chemical Equilibrium и Steady Diffusion Flamelet. Проведено компьютерное моделирование горения водород-кислородной смеси в камере сгорания, в соответствии с разработанной схемой ВТА, которое показало, что наибольшая концентрация пара (наименьший недожог водорода) образуется при наибольшем давлении, равном 6 МПа.  Проведено исследование технико-экономической эффективности разработанного энергокомплекса. | | | 1. Egorov A.N., Ryzhkov A.A. A numerical simulation of hydrogen-oxygen mixture combustion in a water-cooled combustion chamber. Journal of Physics: Conference Series (см. в книгах), 2020, 1652, 012038 2. Егоров А.Н., Юрин В.Е. Комплексная методика выявления тарифных зон эффективности многофункциональной системы водородно-теплового аккумулирования на АЭС. International Journal of Hydrogen Energy, 2021 | | |  |
| ***Конкурс на соискание финансовой поддержки для подготовки и опубликования научных обзорных статей «Экспансия»*** | | | | | | | | | | | |
|  | СГТУ-332 "Влияние человеческого капитала на развитие креативных индустрий в контексте социального благополучия регионов" | | **Сердюкова Л.О.**  д.э.н.,доц., зав.каф.ЭБЗ | | Статья подготовлена и принята к печати в издательстве Форсайт (1995-459Х) | | |  | | |  |
|  | СГТУ-347 "Методы и технологии обеспечения качества интеллектуальных систем принятия решения" | | **Долинина О.Н.**  директор ИнПИТ, д.т.н. доц. | | Статья подготовлена и принята к печати. | | |  | | |  |
|  | СГТУ-348 "Новый подход к созданию перспективных компактных умножителей частоты субтерагерцового и терагерцового диапазонов для применения в условиях бортовой электронной техники" | | **Байбурин В.Б.**  зав. каф. ИБС, д.ф.-м.н. проф. | | Статья подготовлена и принята к печати. | | |  | | |  |
| ***Конкурс на лучшие научные проекты фундаментальных исследований в сфере общественно-политических наук, проводимый совместно РФФИ и АНО ЭИСИ (опн)*** | | | | | | | | | | | |
|  | СГТУ-353 "Региональная перспектива развития молодежной политики нового поколения в контексте субъективного благополучия и трансформации ценностей этнических групп молодежи" | | **Пашинина Е.И.**  доц. каф. БТЛ | | Исследование расширяет теоретический корпус анализа связи уровня субъективного благополучия и системы ценностей с реализуемыми моделями молодежной политики в регионах, при этом учитывая социально-экономический, политический и этнический показатели субъектов. Получены выводы о потенциале молодёжной политики в сфере профилактики угроз национальной безопасности России; выявлены конкретные ведомственные, технологические (цифровые) и культурные барьеры с целью формулирования методов их возможного преодоления. Проведена экспертиза идейных оснований молодежной политики в РФ на федеральном, региональном и муниципальном уровнях на примере Саратовской и Самарской областей в соотношении с ценностным миром и особенностями субъективного благополучия современной молодежи. | | | Опубликовано 10 статей, сделано 10 докладов на конференциях. | | |  |
|  | СГТУ-354 "Историческая память о Великой Отечественной войне как политический ресурс" | | **Учаев А.Н.**  проф. каф. ИКЛ | | В ходе реализации проекта исследованы и выделены основные механизмы функционирования каналов формирования исторической памяти о Великой Отечественной войне. Основные механизмы исторической памяти – формирование образа прошлого (кинематограф) и коммеморативные практики (Бессмертный полк) и мнемонические места (мемориалы, панорамы и т.д.), а каналами (проводниками) исторической памяти являются все виды СМИ. Результаты реализации этой задачи представлены эмпирической базой (фокус-группы, интервью, соцопрос) проекта и в статьях;  В ходе работы с фокус-группами изучена степень и формы воздействия на историческую память о Великой Отечественной войне развития новых коммуникационных технологий. Так интернет-контент и кинематограф участниками фокус-группы выделены как особые коммуникативные каналы. Но при этом была обозначена проблема недостаточной информированности молодежной аудитории об интернет-ресурсах, разработанных при поддержке государства и (сайты «Подвиг народа», «Память народа», «Бессмертный полк», Обобщенный компьютерный банк данных МО РФ). По мнению участников фокус-групп, без активной деятельности государства (политика исторической памяти) по поддержанию исторической памяти, степень ее сохранности была бы намного слабее и сохранялась исключительно на личностном, а не социальном уровне;  Выявлены причины формирования и распространения в современном обществе тенденции к негативному восприятию истории, заключающиеся в неравномерности активного поддержания исторической памяти на региональном и местном уровнях, включая деятельность школ, с одной стороны, а с другой – дискурс в СМИ и интернете, который не подготовленный читатель или пользователь не может критически анализировать;  Проведен компаративный анализ уровня и степени сохранности памяти о Великой Отечественной войне у современной молодежи Саратова, находившегося в прифронтовой зоне в годы войны и Волгограда, ставшего центром одной из ключевых битв Великой Отечественной. Исследование показало примерно одинаковую степень сохранения общих знаний о войне и их поддержания в коммеморативных практиках;  Стратегически государство должно перейти к построению интеграционной модели исторической памяти, опирающейся не только на память о Великой Отечественной войне, но на всю богатейшую историю нашей страны в целом. Ключевым ориентиром должно стать создание у каждого гражданина чувства гордости за то, что его страна обладает уникальным прошлым, насыщенным как трагическими, так и великими событиями. Кроме того, данная стратегия позволит защитить российское общество от навязывания «чувства вины» за якобы имевшие место «преступления прошлого». Историческая память о Великой Отечественной должна послужить для этого «стартовой площадкой».  Необходимо объяснять молодежи значимость сохранения памяти о войне не только с моральных, но и с рациональных позиций. Необходимо акцентировать внимание молодежи на том, потеря адекватного восприятия истории Великой Отечественной войны ведет, в потенциале, отрицание и пересмотр ее итогов. Одним из таких стратегических пересмотров может быть приравнивание СССР к нацистской Германии. При достижении такой цели современная Россия становится из страны-победителя страной-агрессором, развязавшим Вторую Мировую войну, со всеми вытекающими из этого последствиями (компенсации «потерпевшим», территориальные потери и т.п.).  Объяснять данную ситуацию молодежи должны представители экспертного корпуса, обладающие авторитетом как «классического», так и «цифрового» характера, поскольку чрезмерная вовлеченность молодежи в сетевое пространство является очевидной и не использовать данный канал воздействия было бы просто нерационально.  Формирование вышеупомянутого экспертного корпуса должно происходить из преподавателей школ и вузов, исследователей (в первую очередь историков) гуманитарного направления. Добиваться авторитета у молодежи эксперты должны как за счет своего высокого профессионального уровня, так и за счет уровня материальной обеспеченности (поскольку молодежь большей частью приняла ценности общества потребления и убедительным для них может быть только «успешный» человек). Последнее приведет также к повышению уровня медийной привлекательности экспертов и позволит максимально эффективно использовать современные цифровые форматы и технологии.  Проанализированы и выделены механизмы деформации исторической памяти о Великой Отечественной войне – недостаточная активность государства в интернете по формированию позитивного образа исторической памяти о войне, стремление в ходе научного дискурса к абсолютизации исторической правды, которое так же приводит к искажению памяти, чрезмерная мифологизация или вестернизация (в жанре экшен) памяти войны в современном кинематографе, который сегодня не может передать дух времени, атмосферу военной трагедии. Для современного поколения память о войне – реконструкция истории войны, благодаря которой познаешь отдельные факты.  Эмпирические и теоретические данные, полученные в результате работы по проекту могут быть использованы как для дальнейшей научной разработки проблем, связанных с феноменом исторической памяти, так и для применения этих данных при разработке официальных документов, касающихся сферы молодежной политики или же политики направленной на сохранение и защиту исторической памяти в целом. | | | Опубликовано 5 статей, сделано 7 докладов на конференциях. | | |  |
| **Российский научный фонд** | | | | | | | | | | | |
|  | СГТУ-223 "Сложные колебания нано балочно-пластинчато-оболочечных систем из гетерогенных материалов под действием теплового поля и белого шума" | | **Крысько В.А.**  д.т.н., профессор, зав. каф. «Математика и моделирование» | | Сформулирована и доказана теорема о существовании решений для эволюционных уравнений, описывающих динамику пологих оболочек на прямоугольном плане на основе модифицированной моментной теории упругости.  Построена математическая модель динамики цилиндрической панели на основе гипотез Бернулли-Эйлера-Кирхгофа, закона Дюамеля-Неймана и соотношений модифицированной моментной теории упругости. Приведено трехмерное уравнение теплопроводности Подстригача-Каляно, для цилиндрической панели, в котором учитывается кривизна панели. Создана математическая модель для получения оптимальной микроструктуры слоя адгезива (припоя), с целью снижения уровня напряжений в нем, на основе топологической оптимизации метода конечных элементов. Показано преимущество использования топологической оптимизации, по сравнению с различными экспериментальными подходами. Построена математическая модель нано балки Бернулли-Эйлера на основе градиентной теории упругости лежащей на упругом основании Винклера и Пастернака, а так же построены математические модели контактного взаимодействия двухслойного пакета нано балок Бернулли-Эйлера с учетом нано эффектов по градиентной теории и модифицированной моментной теории упругости. Построены математические модели многослойных нано балок Бернулли-Эйлера с учетом пьезоэлектрических эффектов.  Построены математические модели нано и полноразмерных пологих оболочек на прямоугольных в плане оболочек, так и замкнутых цилиндрических оболочек, с учетом воздействия температурных и механических полей.  Построена общая теория статики и динамики физически и геометрически нелинейных микрооболочек, которая позволяет исследовать широкий класс задач для различного типа неоднородностей. Построены математические модели гибких микрооболочек с отверстиями как по плану, так и по толщине с учетом физической нелинейности и температурного поля. | | | 1. Жигалов М.В., Апрыскин В.А., Крысько В.А. (Zhigalov, ММ., Apryskin, У A, Krysko У.A.) Visualization of contact interaction of nanobeams CEUR Workshop Proceedings (2019 r.) 2. Крысько A.B., Аврейцевич Я., Павлов СП, Бодягина КС, Крысько В.А. (А.У. Krysko, J. Awrejcewicz, S.P. Pavlov, K.S. Bodyagina, V.A. Krysko) Topological optimization of thermoelastic composites with maximized stiffness and heat transfer Composites Part В (2019 г.) 3. Аврейцевич Я., Крысько В.A. (Awrejcewicz J., Krysko У A) Nonclassical Elastic and Thermoelastic Problems in Nonlinear Dynamics of Structural Members Spriger-Verlag (2020 r.) 4. Аврейцевич Я., Павлов С.П., Крыско А.В., Жигалов М.В., Бодягина К.С., Крыско В.А. (Awrejcewicz J., Pavlov S.P., Krysko A.M., Zhigalov M.M., Bodyagina K.S., Krysko V.A.) 'Decreasing shear stresses of the solder joints for mechanical and thermal loads by topological optimization Materials (2020 r.) 5. Апрыскин В.А., Жигалов M.B. (Apryskin, У.A., Zhigalov, MM.) Study of the contact problem of Bernoulli-Euler nano beams using gradient elasticity theory Journal of Physics: Conference Series (2020 r.) 6. Павлов С.П., Жигалов М.В., Захарова А.А., Крысько В.A. (Pavlov S.P., Zhigalov М. У., Zakharova А.А., Krysko У А) НЕЛИНЕЙНАЯ ДИНАМИКА ТОПОЛОГИЧЕСКИ ОПТИМАЛЬНОЙ НАНО БАЛКИ ТИМОШЕНКО НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННОЙ МОМЕНТНОЙ ТЕОРИИ Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. (2020 г.) 7. Салтыкова О.А., Крылова Е.Ю., Крысько В.А. (Saltykova OA, Krylova Е. Yu., Krysko V. A.) Birger method of variable parameters for the problems of flexible plates I0P Conference Series: Materials Science and Engineering (2020 r.) 8. Салтыкова O.A., Крылова Е.Ю., Крысько B.A. (Saltykova, OA, Krylova, E.Yu., Krysko, V.A.) Nonlinear dynamics of closed cylindrical shells under the action of longitudinal and transversal loads I0P Conference Series: Materials Science and Engineering (2020 r.) 9. Салтыкова O.A., Крылова Е.Ю., Крысько B.A. (Saltykova OA, Krylova E. Yu., Krysko V. А.) НЕЛИНЕЙНАЯ ДИНАМИКА ЗАМКНУТЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ОБОЛОЧЕК ПРИ ДЕЙСТВИИ ПРОДОЛЬНЫХ И ПОПЕРЕЧНЫХ НАГРУЗОК Сборник трудов сконференции XXXI Международная инновационная конференция молодых ученых и студентов по проблемам машиноведения (МИКМУС - 2019). (2020 г.) 10. Аврейцевич Я., Крысько В.А., Мицкевич С.А., Жигалов М.В., Крысько А.В. (J. Awrejcewicz, V.A. Krysko, S.A. Mitskievich, М.М. Zhigalov, A.M. Krysko) Nonlinear dynamics of heterogeneous micro-shells. Part 2: Stability of physically and geometrically nonlinear micro-shells International Journal of Non-Linear Mechanics (2021 r.) | | | 1. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2019665800 от 28.11.2019. Кутепов И.Е. Программа вычисленния старшего показателя Ляпунова на основе метода Якобиана.  2. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2019665094 от 19.11.2019. Кутепов И.Е. Программа вычисления старшего показателя Ляпунова на основе метода Вольфа 3. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2019665066 от 18.11.2019. Кутепов И.Е. Программа вычисления энтропии Шенона |
|  | СГТУ-323 "Нелинейная динамика компонентов наноэлектромеханических датчиков в экстремальных условиях эксплуатации при наличии возмущающих факторов различной физической природы (электростатические силы, тепловые воздействия и шумовые поля)" | | **Крысько А.В.**  д.ф.-м.н., профессор каф. «Прикладная математика и системный анализ» | | Создана общая теория нелинейной динамики компонентов наноэлектромеханических систем (НЭМС) датчика. Для исследования задач нелинейной динамики использовались подходы, основанные на Фурье и вейвлет-анализе, анализа фазового портрета и сечения Пуанкаре. При исследовании задач контактного взаимодействия использовался метод фазовой хаотической синхронизации на основе вейвлет-анализа. Проведены следующие численные эксперименты: 1. Исследована нелинейная динамика структурных элементов НЭМС датчика с учетом связанности полей температуры и деформации в аддитивном цветном шуме с учетом модифицированной моментной теории упругости. 2. Изучена и исследована статика и нелинейная структурных элементов НЭМС датчика в температурном поле в виде гибкой физически нелинейной нанобалки с учетом модифицированной моментной теории упругости. 3. Исследована нелинейная динамика колебаний структурных элементов НЭМС датчика в виде прямоугольной в плане гибкой размерно-зависимой жестко защемленной пластинки, находящейся в стационарном температурном поле с учетом модифицированной моментной теории упругости. 4. Исследовано и проанализировано контактное взаимодействие структурных элементов НЭМС датчика в виде гибкой прямоугольной в плане нано оболочки с прямоугольной в плане нано пластинкой с учетом модифицированной моментной теории упругости. 5. Изучено контактное взаимодействие структурных элементов НЭМС датчика в виде нано балок, находящихся в аддитивном цветном шуме с учетом модифицированной моментной теории упругости. 6. Исследовано контактное взаимодействии компоненты НЭМС датчика в виде нанобалок с учетом поверхностной теории упругости и модифицированной моментной теории упругости. 7. Изучено контактное взаимодействие структурных элементов НЭМС датчика в виде нанобалок Бернулли на основе нелокальной теории упругости. | | | 1. Аврейцевич Ян, Крысько В.А., Мицкевич СЛ., Кутепов И.Е., Папкова И.В., Крысько А.В. (Awrejcewicz J., Krysko V.A., Mitskievich S.A., Kutepov I.E., Papkova I.V., Krysko A.V.) Principal component analysis in the linear theory of vibrations: Continuous mechanical systems driven by different kinds of external noise SAGE Publications Ltd (2020 r.) 2. Жигалов M.B., Апрыскин B.A. (Zhigalov MM, Apryskin V.A) Comparison of the results of solving the problem of nanobeams contact interaction according to different theories of size-dependent behavior IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering (2020 r.) 3. Кречин A.H., Яковлева T.B., Крысько A.B. (Krechin AM, Yakovleva T.V., Krysko A.V.) АНАЛИЗ ТИПА ХАОСА НЕЛИНЕЙНОЙ ДИНАМИКИ НАНО-РАЗМЕРНЫХ БАЛОЧНЫХ СТРУКТУР С УЧЕТОМ КОНТАКТНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ. Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием «Актуальные проблемы механики сплошной среды - 2020», 28 сентября - 2 октября 2020 г., Казань. - Казань: Казанский университет; изд-во Академии наук РТ, 2020. -475 с. (2020 г.) 4. Крылова Е.Ю., Папкова И.В. (Krylova E.Yu, Papkova I.V.) МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ИЗГИБА ТОНКИХ АНИЗОТРОПНЫХ ПЛИТ. Саратов : Издательство «Саратовский источник» (2020 г.) 5. Папкова И.В. (Papkova I. V.) КОНТАКТНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГИБКИХ ОБОЛОЧЕК, НАХОДЯ ЩИХСЯ ПОД ДЕЙСТВИЕМ СТАЦИОНАРНОЙ НАГРУЗКИ\* Изд-во МАИ, Москва (2020 г.) 6. Папкова И.В., Аврейцевич Ян, Крысько А.В., Крылова Е.Ю., Крысько В.А. (Papkova I.V., Awrejcewicz Jan, Krysko A.V., Krylova E.Yu., Krysko V.A.) Theory of Flexible Mesh-Type Shallow Kirchhoff-Love Structures Based on the Modified Couple Stress Theory Book Series "Advanced Structured Materials", Volume 134, 2020, Pages 331-344, Springer (2020 r.) 7. Папкова И.В., Крылова Е.Ю., Крысько A.B. (Papkova I.V., Krylova E.Yu., Krysko A.V.) Contact interaction of NEMS shell elements in a color noise field IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering (2020 r.) 8. Папкова И.В., Крысько A.B., Крысько B.A. (Papkova I.V., Krysko A.V., Krysko V.A.) Theory and Methods for Studying the Nonlinear Dynamics of a Beam-Plate Nano Resonator Taking into Account the Temperature and Strain Fields Connection in Additive Color Noise Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. (2020 r.) 9. Папкова И.В., Крысько B.A. (Papkova I.V., Krysko V.A.) Нелинейная динамика нанобалок Эйлера - Бернулли с учетом связанности деформационного и температурного полей. Издательство Южного федерального университета (2020 г.) 10. Крылова Е.Ю., Папкова И.В., КрыськоА.В., Крысько В.А. (Krylova E.Yu., Papkova I.V., KryskoA.V., Krysko V.A.) Mathematical modeling (Faedo-Galerkin method, solution existence theorem) of nonlinear dynamics for MEMS / NEMS devices elements Lecture Notes in Computational Science and Engineering (2021 r.) 11. Ян Аврейцевич, A.B. Крысько, M.B. Жигалов, B.A. Крысько (Ian Awrejcewicz, A. V. Krysko, M. V. Zhigalov, V.A. Krysko) Mathematical modeling and numerical analysis of side-dependet structural members in temperature fields/ Regular and Chaotic Dynamics of Micro/Nano Beams, and Cylindrical Panels Springer, New York (2021 r.) | | | Зарегистрированы программы для электронных вычислительных машин (программы для ЭВМ): 1. Тебякин А.Д., Крысько В.А. Программный комплекс для получения решения 3-х мерного стационарного дифференциального уравнения теплопроводности методом вариационных итераций. Свидетельство о государственной регистрации № 2020664693 от 16.11.2020. 2. Тебякин А.Д., Крысько В.А. Программный комплекс для получения решения 3-х мерного стационарного дифференциального уравнения теплопроводности модифицированным методом вариационных итераций с учетом невязки. Свидетельство о государственной регистрации № 2020664691 от 16.11.2020. 3. Крысько А.В., Тебякин А.Д. Программный комплекс для исследования НДС размерно зависимой пластинки описываемой линейной гипотезой первого приближения находящейся в стационарном температурном поле. Свидетельство о государственной регистрации № 2020614718 от 22.04.2020. 4. Крысько А.В., Тебякин А.Д. Программный комплекс для исследования НДС нано оболочки в температурном поле. Свидетельство о государственной регистрации № 2020614696 от 22.04.2020 |
|  | СГТУ-259 «Обработка больших объёмов нейрофизиологических данных с помощью технологий параллельного программирования на графических процессорах CUDA» | | **Грубов В.В.**  к.ф.-м.н., ассистент каф.  «Автоматизация, управление, мехатроника» | | В ходе выполнения проекта проведена серия нейрофизиологических экспериментов. Проведена предварительная обработка и систематизация сигналов электроэнцефалограммы (ЭЭГ) из базы данных. Проведен анализ частотно-временной структуры сигналов ЭЭГ, полученных в ходе нейрофизиологических экспериментов. Продемонстрирована высокая эффективность применения искусственной нейронной сети для классификации состояний головного мозга человека, отличающихся уровнем концентрации при восприятии бистабильного визуального стимула. Продемонстрирована возможность использования технологии параллельных вычислений на графических процессорах CUDA для реализации потоковой обработки многоканальных данных ЭЭГ в режиме реального времени. | | | По результатам исследований опубликовано 2 статьи. | | | - |
|  | СГТУ-260 «Разработка методологии системного анализа и синтеза эффективных ресурсосберегающих систем энергообеспечения предприятий нефтегазового комплекса» | | **Кульбякина А.В.**  к.т.н., доц. каф. «Тепловая и атомная энергетика**»** | | По проекту получены следующие результаты:  1. Проведен системный анализ ЭК предприятий НГК во взаимосвязи с их ТС. В ходе выполнения анализа было установлено, что исследуемые объекты представляют собой сложно-структурированные системы, взаимосвязанные по энергетическим и материальным потокам с технологическим производством и внешними системами энергообеспечения.  Проанализированы данные по фактическому и нормативному абсолютному и удельному энергопотреблению по всем видам ТЭР на основных установках и технологических процессах исследуемых объектов. Также установлены объемы генерации собственных ЭР, в первую очередь топлива и тепловой энергии. Установлено, что предприятия транспортировки, подготовки и переработки УВС обладают значительным потенциалом неиспользуемых вторичных энергетических ресурсов (ВЭР), который сосредоточен в углеводородных горючих газах, промышленных стоках, содержащих нефтепродукты, средне- и низкотемпературных ВЭР. Этот потенциал может быть использован для выработки тепловой и электрической энергии в собственных источниках.  2. Разработаны методические основы анализа и синтеза энергоэффективных ресурсосберегающих систем энергообеспечения объектов НГК, с учетом влияющих факторов. Обоснована система показателей энергетической эффективности систем энергообеспечения объектов нефтепереработки.  Разработанные методические основы системного анализа эффективности собственных систем энергообеспечения в составе ЭК включают в себя следующие стадии:  - определение структуры объекта и параметров его функционирования. На этом этапе с использованием декомпозиционно-агрегативного подхода и блочно-иерархического принципа анализа сложных систем были разработаны и проанализированы структуры ЭК предприятий НГК, с установлением взаимосвязей с ТС, подсистемами и производствами, а также внешними системами энергообеспечения;  - идентификация влияющих факторов и степени их влияния на функционирование исследуемых объектов. На этом этапе был проведен анализ и определено, что к наиболее значимым влияющим факторам можно отнести: параметры УВС (перерабатываемого или транспортируемого), этап жизненного цикла объекта, эколого-климатические характеристики;  - обоснование показателей эффективности систем энергообеспечения объектов НГК. Разработана система показателей эффективности отдельных элементов ЭК объектов НГК – систем производств, установок, аппаратов. На предложенной системе показателей эффективности базируется обоснование направлений повышения эффективности ЭК действующих и проектируемых предприятий отрасли, а так же сравнение альтернативных вариантов собственных систем энергообеспечения. Условно критерии эффективности ЭК разделены на технологические, энергетические, экологические и экономические.  Развиты методические положения синтеза эффективных ресурсосберегающих систем энергообеспечения в составе ЭК предприятий НГК, в области выбора оптимальных технологических схем генерации энергоресурсов и их аппаратного оформления, разработки структуры собственных систем энергообеспечения, максимально интегрированной с технологическими процессами, выбора оптимальных параметров функционирования объекта на всех этапах жизненного цикла. | | | По результатам исследований опубликовано 10 статей.  Подана заявка на изобретение. | | | По результатам исследований сделано 4 доклада на конференциях. |
|  | СГТУ-261 «Моделирование, исследование и оптимизация физико-химических процессов получения и использования технологических газов из отходов нефтедобычи и нефтепереработки для организации энерготехнологических производств» | | **Мракин А.Н.**  к.т.н., доц. каф. «Промышленная теплотехника» | | В ходе работы над выполнением гранта произведены следующие работы:  1. Проведен анализ ресурсов отбросных газов в условиях месторождений, системы транспорта и конечного потребления; газового конденсата, образующегося в процессах разработки газоконденсатных месторождений; отходов нефтедобычи (шлама, буровых и промывочных растворов) и нефтепереработки (парафиновых отложений резервуаров, высоковязких остатков) для вовлечения в топливно-энергетический баланс страны. Выполнено сравнительное сопоставление мировых и отечественных технологий, установок и способов получения технологических газов из газообразных углеводородов, газового конденсата и других углеводородных соединений. С учетом выявленных особенностей российской энергетики и условий энергоэффективного преобразования органического топлива разработана принципиальная тепловая схема энергохимической установки с головным процессом термохимической конверсии углеводородного бросового сырья для получения синтез-газа, электрической и тепловой энергии.  2. Предложены методические основы исследования энергохимических установок, базирующиеся на комплексе критериев энергетической (топливной) и экономической эффективности в основу которых положен термодинамический анализ с применением эксергетической методологии и «Методические рекомендации по оценке инвестиционных проектов и их отбору для финансирования» (утверждено Минфином РФ 31 марта 1994 г.). Важными составляющими в современных реалиях промышленной теплоэнергетики стали вопросы обеспечения надежности и защиты окружающей среды при функционировании установок, что и было выполнено для предлагаемого энергохимического комплекса в условиях промысла, а также при интеграции в тепловые схемы существующих нефте- и газохимических комплексов.  3. Разработаны положения, позволяющие учесть такие эксплуатационные факторы как переменные режимы работы оборудования, графики нагрузок, особенности эксплуатации энергосилового и вспомогательного оборудования. Сформировано математическое описание, блок-схема алгоритма расчета газогенераторного процесса с паровоздушным дутьем при использовании в качестве топлива отходов нефтедобычи, нефтепереработки и газового конденсата, которые программно реализована на языке программирования С++. Сформированы основные принципы и соотношения, позволяющие создать математическую модель и алгоритм расчета характеристик и показателей установки в целом с определением технико-экономических показателей работы. | | | По результатам исследований опубликовано 11 статей и 1 тезисы доклада. | | | По результатам исследований сделан доклад на международном форуме. |
|  | СГТУ-262 «Повышение механических характеристик титановых сплавов путем формирования металлокерамических покрытий» | | **Кошуро В.А.**  к.т.н., доцент каф.  «Сварка и металлургия» | | В результате выполнения работы были разработаны новые методы формирования покрытий систем «карбид титана – карбид вольфрама – сталь», «карбид титана – сталь», «карбид вольфрама – сталь», основанные на лазерной и индукционно-термической обработке электроискровых покрытий, а также последующей операции шлифовки. Разработанные методы позволяют формировать на поверхности инструментальных сталей высокотвердые, износостойкие покрытия с заданными параметрами структуры. | | | По результатам исследований опубликовано 4 статьи. | | | - |
|  | СГТУ-263 «Математическое моделирование нелинейной динамики и алгоритмические основы анализа истинности детерминированного хаоса в выходных сигналах размерно-зависимых элементов микромеханических датчиков инерциальной информации в температурном поле с учетом контактного взаимодействия» | | **Кутепов И.Е.**  к.ф.-м.н. | | Получены следующие результаты исследований:  Построена математическая модель, наиболее близко описывающая динамику размерно-зависимых балочных элементов ММС в температурном поле.  Создан программный комплекс для исследования нелинейной динамики размерно-зависимого балочных элементов ММС.  Исследована сходимость методов решения краевой задачи для дифференциальных уравнений, описывающих модель.  Произведено исследование динамики элемента, показана достоверность результатов исследования.  Выявлены новые и/или модернизированы известные закономерности и сценарии при переходе колебаний размерно-зависимых элементов ММС из гармонических в хаотический режим. | | | По результатам исследований опубликовано 5 статей. | | | - |
|  | СГТУ–298 «Социальный урбанизм как доступность городской среды в параметрах темпорального неравенства и концептах социальной политики (на примере российских провинциальных городов)» | | **Ярская-Смирнова В.Н.**  д.ф.н., проф. | | Установлено, что тенденцией современного урбанизма выступает движение от доступного пространства к универсальному дизайну. Сегодня стратегически важен универсальный дизайн, означающий дизайн предметов, обстановок, программ и услуг, призванный сделать их в максимально возможной степени пригодными к пользованию для всех людей без необходимости адаптации или специального дизайна. Восприятие пространства трансформируется в рамках времени, социальных явлений и процессов. Сегодня урбанистические тенденции становятся социально-чувствительными, инклюзивными и выступают условием конструирования интегральных характеристик городского сообщества - устремлённости к равенству прав и возможностей. Характеристики городской среды, представляют собой части хронотопа, воплощающие представления о мобильности как степени свободы и качестве жизни горожан из различных социальных групп. При этом одни и те же элементы городской среды могут иметь диаметрально противоположные оценки в различных возрастных, субкультурных, других сообществах. Мобильность может быть представлена как возможность перехода человека из одного городского движения, сообщества в другое и одновременное пребывание в нескольких движениях. В контексте развития доступности городской среды выделяется несколько групп таких акторов - профильные НКО, у которых «городское движение» прописано в уставных документах; местные сетевые сообщества горожан (объединяющиеся на определенное время для решения конкретных проблем); креативные сообщества (представители культурно-исторической реконструкции); профессиональные сообщества (архитекторы). Степень доступности урбанистического пространства выступает одним из значимых критериев эффективности государственной социально-инклюзивной политики. | | | 1. В.Н. Ярская-Смирнова, Божок Н.С., Зайцев Д.В. (V. N. Yarskaya-Smirnova, Bozhok N.S., Zaitsev D.V.) Инверсия темпоральности в коммеморации культурно-исторической реконструкции Человек и культура (2020 г.) 2. Григорьева С.А. (Grigorieva S.A.) Современный городской образ жизни интеллигенции старшего поколения Интеллигенция: многообразие образов и стилей жизни (2020 г.) 3. Зайцев Д.В., Аненкова Г.Б. (Zaitsev D.V., Anenkova G.B.) Доступность современного города: ресурсы технических средств мобильности ребенка с особенностями опорно-двигательного аппарата Актуальные проблемы психологии и прикладной социологии (2020 г.) 4. Зайцев Д.В., Ловцова Н.И., Иванова Е.Ю. (Zaitsev D.V., Lovtsova N.I., Ivanova E.Yu.) Урбанистика и профессиональные городские сообщества Евразия и глобальные социально-экономические изменения (2020 г.) 5. Зайцев Д.В., Селиванова Ю.В. (Zaitsev D.V., Selivanova Yu.V.) Специфика трансформации социального времени и пространства мобильности в контексте социальной урбанистики Социально-культурная деятельность: векторы исследовательских и практических перспектив (2020 г.) 6. Н.С. Божок, Красильников П.А. (Bozhok N.S., Krasilnikov P.A.) Инверсия времени в мемориальной культуре студенческой молодежи российских городов: военно-патриотический слет «Сяндеба» Актуальные проблемы психологии и прикладной социологии (2020 г.) 7. Ярская В.Н., Ярская-Смирнова Е.Р. (Iarskaia-Smirnova E., Yarskaya V.) Качество жизни людей с инвалидностью в Средней Азии: политика и практика Социологические исследования (2020 г.) 8. Ярская-Смирнова В.Н., Божок Н.С., Зайцев Д.В., Григорьева С.А., Корогодова Н.П., Буланов В.И., Аненкова Г.Б. и др.  9. (Yarskaya-Smirnova V.N., Bozhok N.S., Zaitsev D.V., Grigorieva S.A., Korogodova N.P., Bulanov V.I., Anenkova G.B. and etc.)  10. Актуальные проблемы психологии и прикладной социологии АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПСИХОЛОГИИ И ПРИКЛАДНОЙ СОЦИОЛОГИИ (2020 г.) 11. Ярская-Смирнова В.Н., Божок Н.С., Зайцев Д.В., Ярская-Смирнова Е.Р., Григорьева С.А., Корогодова Н.П. и др. (Yarskaya-  Smirnova V.N., Bozhok N.S., Zaitsev D.V., Yarskaya-Smirnova E.R., Grigorieva S.A., Korogodova N.P. and etc.) Социальный урбанизм: темпоральный контекст доступности (на примере российских городов) Социальный урбанизм: темпоральный контекст доступности (на примере российских городов): Коллективная монография / ред.: В. Ярская-Смирнова, Н. Божок, Д. Зайцев, Е. Ярская-Смирнова. М.: «Вариант», 2020. 378 с. : илл. (2020 г.) 12. Ярская-Смирнова В.Н., Ярская-Смирнова Е.Р. (Yarskaya-Smirnova V.N., Yarskaya-Smirnova E.R.) Роль людей с инвалидностью в расширении доступности городской среды Актуальные проблемы социологии и социальной работы 21 века. (2020 г.) 13. Ярская-Смирнова Е., Вербилович В. (Iarskaia-Smirnova E., Verbilovich V.) It’s No Longer Taboo, is It? Stories of Intimate Citizenship of People with Disabilities in Today’s Russian Public Sphere Sexuality & Culture (2020 г.) 14. Ярская-Смирнова Е., Кононенко Р., Косова О., Ярская В. (Iarskaia-Smirnova E., Kononenko R., Kosova O., Yarskaya V.) They should cook borsch, chop wood…: Contemporary Images of Social Work in the Context of Welfare Policy Reforms in Russia’s Print Media European Journal of Social Work (2020 г.) 15. Ярская-Смирнова Е., Косова О., Кононенко Р. (Iarskaia-Smirnova E., Kosova O., Kononenko R.) The ‘last-minute children’: Where did they come from, where will they go? Media portrayals of children deprived of parental care, 2006–2018 Reforming Child Welfare in the Post-Soviet Space Institutional Change in Russia. L-NY: Routledge (2020 г.) 16. Ярская-Смирнова Е.Р., Ярская В.Н. (Iarskaia-Smirnova E.R., Yarskaya V.N.) Агентная позиция людей с инвалидностью в городском пространстве Вестник Томского государственного университета. Философия. Социология. Политология (2020 г.) | | |  |
|  | СГТУ-301 «Исследование процессов тепломассообмена и механизма структурообразования сверхтвердых металлокерамических покрытий в условиях высо-котемпературной обработки токами высокой частоты малогабаритных титановых конструкций с тонкослойными (Ta,Zr)-элементами» | | **Фомин А.А.**  д.т.н., проф. каф. СМ | | 1. Разработана общая методика теоретического исследования процесса высокотемпературной обработки токами высокой частоты (ТВЧ), решена самосогласованная задача электродинамики и теплопроводности для случая обработки ТВЧ (без учета процессов образования новых фаз) металлических образцов простой формы (дисков, которые далее использованы в комплексных исследованиях структуры и свойств). Установлено влияние геометрического фактора взаимного расположения элементов в системе «индуктор - образец», температуры и длительности процесса обработки ТВЧ, а также частоты и тока индуктора на характер распределения плотности тока (тепловыделения) в образцах простой дисковой формы; определена кинетика их нагрева для достижения необходимых условий высокотемпературной химико-термической обработки (ХТО) с учетом изменения тепло- и электрофизических свойств элементов системы, а также тепловых потерь, вызванных конвекцией и излучением. 2. Проанализированы двухкомпонентные и многокомпонентные системы, включающие металлы (Ti, Zr, Та), неметаллы (О, С, N) и их соединения (оксиды, карбиды, нитриды) для определения условий высокотемпературного синтеза материалов с требуемым составом. При рассмотрении фазовых диаграмм было установлено, что указанные тугоплавкие металлы активно взаимодействуют с неметаллами, в частности кислородом, углеродом и азотом. 3. Определены геометрические параметры малогабаритных металлоконструкций медицинского назначения и отдельных конструктивных элементов металлообрабатывающего инструмента, требующих высоких значений физико-механических характеристик (твердости, износостойкости и изгибной прочности) поверхности и приповерхностного слоя. Проанализированы условия функционирования данных конструкций и отдельных элементов при высоких контактных механических напряжениях, в том числе царапающих, истирающих и циклических нагрузках. Исходя из данных анализа, необходимо минимизировать количество участков с концентраторами напряжений. | | | 1. Войко А.В., Фомина М.А., Шумилин А.И., Родионов И.В., Калганова С.Г., Артюхов И.И., Фомин А.А. (Voyko A., Fomina М., Shumilin A., Rodionov /., Kalganova S., Artyukhov I., Fomin A.) Numerical simulation of induction heating of a carburizing container with a titanium sample Journal of Physics: Conference Series (2018 r.) 2. Фомина M.A., Войко A.B., Шумилин A.M., Папшев B.A., Захаревич A.M., Скопцов А.А., Фомин A.A. (Fomina М., Voyko А., Shumilin A., Papshev V., Zakharevich A., Skaptsov A., Fomin A.) Metal oxide (Ta-TaOx)-coatings obtained by magnetron sputtering and heat treatment with high-frequency currents Journal of Physics: Conference Series (2018 r.) 3. Фомин A.A. (Fomin A.A.) Functionally graded zirconium oxide coatings produced on zirconium using induction heat treatment Composite Structures (2019 r.) 4. Фомин A.A. (Fomin A.A.) Superhard titania coatings produced on titanium using induction heat treatment Ceramics International (2019 r.) 5. ФоминA.A., Фомина M.A., Кошуро B.A., Родионов И.В. (Fomin А.А., Fomina М.А., Koshuro V.A., Rodionov I.V.) Индукционно-термическая обработка малогабаритных титановых изделий восстановительной медицины: поверхностная модификация и сверхтвердые биосовместимые покрытия Технологические инновации в травматологии, ортопедии и нейрохирургии: интеграция науки и практики. - Саратов, 2019 г. - НИИТОН ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России. - 322 с. (2019 г.) 6. Фомина М.А., Войко А.В., Егоров И.С., Щелкунов А.Ю., Захаревич А.М., СкапцовАА, Шумилин AM. (Marina Fomina, Aleksey Voyko, Ivan Egorov, Andrey Shchelkunov, AndreyZakharevich, Aleksandr Skaptsov, Aleksandr Shumilin) Analysis of (Ti, Zr, Ta)-(O, C, N) systems for obtaining metal-ceramic coatings of the required composition by induction heat treatment Proceedings of SPIE (2019 r.) 7. Фомина M.A., Захаревич A.M., Скопцов A.A., Сердобинцев A.A., Галушка В.В., Фомин А.А. (Fomina М., Zakharevich А., Skaptsov A., Serdobintsev A., Galushka V., Fomin A.) The absorption of oxygen and hydrogen by titanium during heat treatment with high frequency currents Proceedings of SPIE (2019 r.) | | | 1. Патент на изобретение. Заявка № 2018147610 (положительное решение от 15.04.2019) от 28.12.2018. Фомина М.А, Войко А.В, Кошуро В.А., Шумилин А.И., Родионов И.В., Фомин А.А. Способ химико-термического упрочнения малогабаритных изделий из технического титана                               Проект № 18-79-10040/2018 Страница 15 из 33 |
|  | СГТУ-302 «Раскрытие механизма взаимодействия микроволнового излучения с отвержденными полимерными композиционными материалами на основе углеродных волокон в сочетании с внедренными в поверхностный слой связанными металлическими элементами, периодически распределенными в плоскости армирования наполнителем, применительно к конструкционным элементам авиационных робототехнических комплексов» | | **Злобина И.В.**  к.т.н., доц. | | В результате выполнения проекта на основе экспериментальных исследований и компьютерного моделирования выполнено обоснование и разработана обобщенная модель СВЧ модифицирования неоднородных композиционных материалов, содержащих диэлектрическую матрицу, проводящие армирующие углеродные волокна и распределенные на поверхности и в объеме связанные металлические элементы. По второму этапу реализации проекта разработаны математические зависимости, позволяющие описать влияние основных технологических факторов СВЧ воздействия, механических, электро- и теплофизических параметров композиций, содержащих распределенные связанные металлические элементы, на свойства материалов и обосновать оптимальную форму диаграммы направленности СВЧ электромагнитного поля и рациональные электротехнологические режимы. Показано, что основное влияние на характер СВЧ воздействия оказывает расположение металлической сетки относительно падения электромагнитной волны. Установлено, что рациональными являются схемы обработки при воздействии СВЧ электромагнитного поля на поверхность объекта, противоположную расположению металлических элементов или при последовательной обработке с двух сторон в течение сокращенного в 2 раза времени. Экспериментально путем физического и компьютерного моделирования показано, что одним из механизмов увеличения прочности ПКМ в результате воздействия на них в отвержденном состоянии СВЧ электромагнитного поля является усиление адгезионного взаимодействия в области контакта «матрица-волокно», характеризуемого, в том числе, увеличением поверхности контакта.  Разработана методология определения рациональных параметров процесса СВЧ обработки (плотность потока энергии и время воздействия), заключающаяся в составлении и решении критериального уравнения, устанавливающего связь механических, тепло- и электрофизических свойств материала с оптимальной температурой диэлектрического нагрева. На базе критериального уравнения создана феноменологическая модель, позволяющая определять технологические режимы финишной обработки конструкционных элементов из отвержденных ПКМ.  Обоснована оптимальная форма диаграммы направленности СВЧ электромагнитной волны для случая армирования композита углеродными волокнами по схемам (0-90) и (0-45) при использовании сетки МЗП и сотовых металлических элементов в виде шестигранной ячеистой структуры, определяемая поперечным контуром обрабатываемой поверхности и формируемая путем соответствующего размещения излучающих рупоров относительно рефлектора. Обоснованы научные принципы создания излучающих систем и систем защиты от переотраженного электромагнитного поля для финишной обработки окончательно отвержденного изделия сложной формы и широкого диапазона размеров, содержащего встроенные и распределенные металлические сетчатые и сотовые структуры, которые положены в основу разработки принципиальных технических решений по созданию технологических робототехнических комплексов, встраиваемых в технологический маршрут формирования композиционного материала, для упрочняющего модифицирования отвержденных ПКМ с распределенными в объеме металлическими структурами. Конструктивными особенностями комплекса должны быть: отсутствие СВЧ камеры резонаторного типа с целью исключения интерференции и переотражения микроволнового излучения от ее стенок, которое не позволяет или затрудняет осуществлять равномерное воздействие по всей поверхности изделия; наличие программируемых приводов перемещений излучающего рупора по трем координатам с использованием шаговых двигателей; наличие перемещающейся в соответствии с программой и контуром изделия тележки, управляемой при помощи рулевых машинок; наличие систем контроля температуры изделия в зоне обработки и программируемого с ноутбука в режиме WiFi цикла обработки, что исключает нахождение оператора в непосредственной близости от работающего источника СВЧ электромагнитного поля. | | | 1. Злобина И.В. (Zlobina I.V.) Изменение состава армированных углеродными волокнами ПКМ с сетчатым молниезащитным покрытием после модифицирования в СВЧ электромагнитном поле Журнал «Вопросы электротехнологии» (2019 г.) 2. Злобина И.В. (Zlobina I.V.) Исследование влияния СВЧ электромагнитного поля на устойчивость к изгибным деформаиям отвержденных полимерных композиционных материалов с внедренной в поверхностный слой металлической сеткой Журнал «Вопросы электротехнологии» (2019 г.) 3. Злобина И.В., Бекренев Н.В. (Zlobina I.V., Bekrenev N.V.) Impact load influence on hardened polymer composite materials with metal elements built in the structure after microwave electromagnetic field treatment Journal of Physics: Conference Series (2019 r.) 4. Злобина И.В., Бекренев Н.В. (Zlobina I.V., Bekrenev N.V.) The influence of finishing processing in microwave electromagnetic field on wave processes, in hardened polymer composite materials initiated by a solid object hit international journal «Materials Science Forum» (2019 r.) 5. Злобина И.В., Бекренев Н.В. (Zlobina I.V., Bekrenev N.V.) Влияние обработки в СВЧ электромагнитном поле на характеристики твердости поверхности углепластика с молниезащитным покрытием 18-я Международная конференция «Авиация и космонавтика - 2019». 18-22 ноября 2019 года. Москва. Тезисы. - Типография «Логотип», 2019. - 605 с. (2019 г.) 6. Злобина И.В., Бекренев Н.В., Мулдашева Г.К. (Zlobina I.V., Bekrenev N.V., Muldasheva С.К.) Studies of microwave electromagnetic field influence on adhesion strength of the "matrix-fiber" contact zone on the example of the elementary cell of a certified polymeric composite material international journal «Materials Science Forum» (2019 r.) 7. Злобина И.В. (Zlobina I.V.) A physical model of the interaction of microwave electromagnetic fields with the cured polymeric composite materials with distributed in volume of metal structures IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (MSE) (2020 r.) 8. Злобина И.В. (Zlobina I.V.) Improving the uniformity of the distribution of the surface hardness of the hardened carboplastic surface with a light-protected coating when processing in the microwave elektromagnetic field IOP. Conference Series: Materials Science and Engineering (MSE) (2020 r.) 9. Злобина И.В. (Zlobina I.V.) Анализ механизмов повышения прочностных характеристик отвержденных полимерных композиционных материаолов с молниезащитным покрытием при модифицировании в СВЧ электромагнитном поле. Междунар. сб. науч. ст. «Инновационные научные исследования: теория, методология, практика» (2020 г.) 10. Злобина И.В. (Zlobina I.V.) Влияние СВЧ электромагнитного поля на твердость армированного волокнами углепластика с распределенной в поверхностном слое молниезащитной сеткой. ИЗВЕСТИЯ УФИМСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА РАН (2020 г.) 11. Злобина И.В. (Zlobina I.V.) Влияние СВЧ электромагнитного поля на упруго-пластические свойства волокнистого углепластика. ВЕСТНИК ДАГЕСТАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА. СЕРИЯ 1: ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ (2020 г.) 12. Злобина И.В. (Zlobina I.V.) Изучение микрорельефа области повреждения углепластика с молниезащитным покрытием после обработки в СВЧ электромагнитном поле. НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ (2020 г.) 13. Злобина И.В. (Zlobina I.V.) Исследование влияния схемы воздействия СВЧ элетромагнитного поля на твердость отвержденного углепластика с нанесенной на поверхность молниезащитной сеткой. ИЗВЕСТИЯ УФИМСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА РАН (2020 г.) 14. Злобина И.В. (Zlobina I.V.) Оценка влияния СВЧ электромагнитного поля на структурные изменения в армированных углеродными волокнами пкм с распределенными металлическими элементами на основе анализа сигналов акустической эмиссии. Вопросы электротехнологии (2020 г.) 15. Злобина И.В. (Zlobina I.V.) Применение метода акустической эмиссии для изучения развития повреждений в углепластиках с молниезащитным покрытием. Сборник статей IV Международной научно-практической конференции «Современные технологии: проблемы инновационного развития и внедрения результатов» (2020 г.) 16. Злобина И.В. (Zlobina I.V.) Структурирование отвержденных полимерных композиционных материалов в СВЧ электромагнитном поле. СПРАВОЧНИК. ИНЖЕНЕРНЫЙ ЖУРНАЛ С ПРИЛОЖЕНИЕМ (2020 г.) 17. Злобина И.В. (Zlobina I.V.) Твердость отвержденного углепластика с молниезащитным покрытием, модифицированного в СВЧ электромагнитном поле. Вопросы электротехнологии (2020 г.) 18. Злобина И.В. (Zlobina I.V.) Феноменологическая модель повышения в СВЧ электромагнитном поле механических характеристик отвежденных пкм, в том числе с регулярно распределнными металлическими элементами. СПРАВОЧНИК. ИНЖЕНЕРНЫЙ ЖУРНАЛ С ПРИЛОЖЕНИЕМ (2020 г.) 19. Злобина И.В. (Zlobina I.V.) Физические механизмы влияния СВЧ электромагнитного поля на свойства полимерных композиционных материалов с периодически распреденными металлическими элементами. Саратов: Сарат. гос. техн. ун-т (2020 г.) 20. Злобина И.В., Бекренев Н.В. (Zlobina I.V., Bekrenev N.V.) Анализ структурно-механических характеристик углепластиков, модифицированных в СВЧ электромагнитном поле. Сб. докладов XII Всерос.науч.-технич. конф. по испытаниям и исследованиям свойств материалов «ТестМат» (2020 г.) 21. Злобина И.В., Коротич А.А. (Zlobina I.V., Korotich А.А.) Воздействие высоковольтных электрических разрядов на отвержденные полимерные композиционные материалы, модифицированные в СВЧ электромагнитном поле. СПРАВОЧНИК. ИНЖЕНЕРНЫЙ ЖУРНАЛ С ПРИЛОЖЕНИЕМ (2020 г.) | | | 1. Патент на изобретение № 2694462 от 05.07.2018, Официальный бюллетень № 20 Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам. Москва: ФИПС, 15.07.2019 г. Царев В.А., Злобина И.В., Бекренев Н.В. Способ упрочнения в СВЧ электромагнитном поле крупногабаритных изделий сложной формы из армированных углеродным волокном полимерных композиционных материалов 2. Получен патент RU № 2730055, опубликован 14.08.2020 г., бюл. № 23  3. Положительное решение ФИПС от 23.11.2020 на выдачу патента на изобретение по заявке № 2020125579  В 2019 г. результаты работы по гранту используются при выполнении ХД с «ОКБ Сухого» (г. Москва) № 528 от 01.12.2018 г. «Оценка влияния электрофизической обработки полимерных композиционных материалов на механические характеристики» (01.07.2018 – 29.03.2019), объем – 900 000,00 руб. |
|  | СГТУ-324 "Новые композитные функционализированного графена и наночастиц оксидов металлов для разработки перспективных мультисенсорных газоаналитических преобразователей" | | **Варежников А.С.**  к.т.н., доц. каф. ФИЗ | | В рамках выполнения проекта был разработан ряд методик для получения новых химических производных графена, а именно его карбоксилированной, карбонилированной, бромированной и аминированной форм с содержанием модифицирующих органических групп от 8 до 11 ат.%. Разработанные методики просты и легко могут быть масштабируемы для производства графеновых материалов в масштабах до нескольких килограмм в месяц. Проведенные исследования синтезируемых материалов продемонстрировали, что выполняемая функционализация существенно изменяет морфологию, электронную структуру и электрофизические свойства графена. Было установлено, что функционализация поверхности графена аминами приводит к нарушению плоской структуры графенового листа и тенденции к образованию структур с развитой поверхностью, позволяя формировать аэрогели аминированного графена с высокими значениями удельной поверхности. Разработанные в рамках выполнения проекта методы синтеза графенов с заданным составом функциональных групп и полученные результаты исследований их свойств позволили существенно расширить область и эффективность применения графеновых материалов, обеспечивая возможность оптимизации как химической активности, так и электронных свойств (типа и величины проводимости, работы выхода) материала для конкретного применения, в частности в области хеморезистивных газовых сенсоров, биосенсорных структур, а также систем накопления энергии. Поэтому в рамках проекта были проведены исследования сенсорных свойств газоаналитических мультисенсорных первичных преобразователей (ГМПП) сформированных на основе карбоксилированного и карбонилированного графена к воздействию аммиака, углекислого газа, паров изопропанола и этанола. Разработанные на данном этапе ГМПП представляют собой кремниевый чип с размерами 10x9,3x0,4 мм с оксидным слоем. На чипы напылялось 39 проводящих дорожек с зазором 50 мкм, образующих систему измерительных электродов поверх которых наносился газочувствительный слой. Малый зазор позволял проводить измерения как хорошо проводящих, так и широкозонных полупроводниковых материалов обладающих большим удельным сопротивлением. Это делает разработанные чипы пригодными для измерений электрических и газочувствительных свойств широкого спектра материалов. Проведённые исследования сенсорных свойств показали, что разработанные ГМПП имеют высокую чувствительность к воздействию аммиака, паров изопропанола и этанола при комнатной температуре (25-35 гр. Q. Обработка мультисенсорного отклика ГМПП методом линейно-дискриминантного анализа показала, что данные соответствующие воздействиям тестовых газов могут быть линейно различимы, что позволяет осуществлять их селективное распознавание. Следует отметить, что воздействие углекислого газа, паров изопропанола и этанола на слой карбонилированного графена приводило к увеличению его электрического сопротивления, а воздействие аммиака к уменьшению. Обнаруженный эффект делает ГМПП сформированного на основе карбонилированного графена довольно перспективным в качестве селективного сенсора на аммиак. | | | 1. Бобков А.А., Варежников А.С., Плугин И.А., Фёдоров Ф.С., Троуиллет В., Гекле У., Зоммер М., Гоффман В.Г., Мошников В.А., Сысоев В.В. (Anton Bobkov, AlexeyVarezhnikov, liyaPlugin, FedorS. Fedorov, Vanessa Trouitlet, Udo Geckte, Martin Sommer, Vladimir Coffman, Vyacheslav Moshnikov, Victor Sysoev) The multisensor array based on grown-on-chip zinc oxide nanorod network for selective discrimination of alcohol vapors at sub-ppm range Sensors (2019 r.) 2. Рабчинский М.К., Рыжкое С.А., Кириленко Д.А., Улин Н.В., Байдакова М.В., Шнитов В.В., Павлов С.И., Чумаков Р.Г., Столярова Д.Ю., Беседина Н.А., Швидченко А.В., Поторочин Д.В., Рот Ф., Смирнов Д.А., Гудков М.В., Брзжезинская М., Лебедев О.И., Мельников В.П., Брунков П.Н. (М.К. Rabchinskii, S.A. Ryzhkov, D.A. Kirilenko, N.V. Ulin, M.V. Baidakova, V.V. Shnitov, S.I. Pavlovf, i.G. Chumakov, D.Yu. StoLyarova, N.A. Besedina, A.V. Shvidchenko, D.V. Potorochin, F. Roth, D.A. Smirnov, M.V. Gudkovetal) From graphene oxide towards aminated graphene: faciLe synthesis, its structure and electronic properties Scientific Reports (2020 r.) | | |  |
|  | СГТУ-325 «High-K полимерные композиты на основе гибридных наноструктур (титанаты калия со структурой голландита, декорированные оксиграфеном) для изделий/компонентов электроники нового поколения» | | **Горшков Н.В.**  к.т.н., доц. каф. ХИМ | | Синтезированы гетероструктурные керамические материалы различного состава Kx(Ti,Me)yOz (Me = Fe, Ni, Co, Сr, Cu, Mn) по уникальной растворной технологии путем модифицирования полититаната калия соединениями переходных металлов в водных растворах соответствующих сульфатов при экспериментально подобранных условиях (концентрация и рН модифицирующего раствора), обеспечивающих при последующей термической обработке кристаллизацию однофазных керамик со структурой голландита. Подобраны наиболее перспективные по диэлектрическим свойствам и технологическим характеристикам полимерные матрицы и отработаны различные методики создания полимер-матричных композитов с варьируемом в широком диапазоне содержанием керамического наполнителя. На основании импедансных исследований при различных частотах и температурах выявлены системы, представляющие наибольший интерес для дальнейших исследований. При относительно низком содержании наполнителя (≤20 об.%) увеличение концентрации гетероструктурной нанокерамики способствует увеличению значений температурного коэффициента диэлектрической проницаемости. Таким образом, исследуемые композиты можно рассматривать как перспективные диэлектрические материалы благодаря высокой диэлектрической проницаемости, а также относительно низким и приемлемым диэлектрическим потерям. Важно, чтобы изготовление таких материалов не включало сложные технологические операции, связанные с модификацией поверхности частиц наполнителя. | | | 1. Горшков Н.В., Гоффман В.Г., Викулова М.А.,Бурмистров И.Н., Слепцов В.В., Гороховский А.В. (Gorshkov N.V., Goffman V.G., Vikulova M.A., Burmistrov I.N., Sleptsov V.V., Gorokhovsky A.V.) Polytetrafluorethylene-based high-k composites with low dielectric loss filled with priderite (K1.46Ti7.2Fe0.8O16) Journal of Applied Polymer Science (Q1) 2. Burmistrov I, Gorshkov N., Kovyneva N., Kolesnikov E., Khaidarov B., Karunakaran G., Cho E.-B., Kiselev N. (мХМТН-21), Artyukhov D. (мХМТН-21), Kuznetsov D.,Gorokhovsky A. High seebeck coefficient thermo-electrochemical cell using nickel hollow microspheres electrodes // Renewable Energy. 2020. V.157. P.1-8. (Q1) 3. Burmistrov, I., Gorshkov, N., Kiselev, N., Artyukhov D., Kolesnikov E., Khaidarov B., Yudn A., Karunakarand D., Cho E.-B., Kuznetsov, D., Gorokhovsky, A. Data on the current-voltage dependents of nickel hollow microspheres based thermo-electrochemical in alkaline electrolyte // Data in Brief.- 2020.- V.31. - 105770 (4 p.)(Q1). | | |  |
| **ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014—2020 годы»**  ***Мероприятие 1.3. IX очередь, лот № 1*** | | | | | | | | | | | |
|  | СГТУ-266 «Создание исследовательской лаборатории-полигона разработки программно-аппаратного комплекса робота-ассистента антропоморфного типа для педагога с применением контроля обучения на основе расшифровки паттернов активности головного мозга» | **Степанов М.Ф.**  д.т.н., проф. каф. МХРТ | | Разработаны: Алгоритмы и программное обеспечение, выполняющее обработку нейрофизиологических данных электроэнцефалограмм (ЭЭГ). База данных, представляющих собой комплекс экспериментальных записей ЭЭГ. Методики анализа многоканальных записей электрической активности головного мозга. Виртуальная 3D-модель робота ассистента антропоморфного типа (РААТ) и симулятор отработки тактики взаимодействия РААТ в окружающей среде (лаборатории-полигоне). Алгоритмы и программная реализация систем управления РААТ. Экспериментальный образец программно-аппаратного комплекса робота-ассистента антропоморфного типа (ЭО ПАК РААТ). Лаборатория-полигон для отработки алгоритмов управления систем и модулей ПАК РААТ. Методические пособия и рекомендации по использованию произведённого ЭО ПАК РААТ. Конструкторская и программная документация на ЭО ПАК РААТ. Проект технического задания (ТЗ) на проведение опытно-конструкторских разработок (ОКР) по теме: «Разработка программно-аппаратного комплекса робота-ассистента антропоморфного типа для применения в образовательном процессе на основе расшифровки паттернов активности головного мозга». 1) Основные характеристики полученных результатов (в целом и/или отдельных элементов), созданной научной (научно-технической, инновационной) продукции. Разработанные методики и их программные реализации анализа многоканальных ЭЭГ позволяют в режиме реального времени оценивать состояние активности головного мозга обучаемых в целях повышения уровня вовлеченности в образовательный процесс. Разработанный подход и его программная реализация позволяют определить в режиме реального времени эмоциональное состояние обучаемого на основе анализа состояние активности головного мозга обучаемого и видеоизображения его лица. На основе анализа мозговой активности и эмоционального состояния обучаемого определяется процедура действий по активизации/помощи/поддержке обучаемого в выполнении учебных заданий для повышения эффективности образовательного процесса. Разработанный РААТ осуществляет в игровой форме действия по активизации/поддержке обучаемого в целях повышения уровня вовлеченности в образовательный процесс. Разработанные алгоритмы ориентации, навигации и управления создали базис многоуровневой системы командного управления РА А Т (операции, макрооперации, процедуры). Система технического зрения на основе цветной стереокамеры в совокупности с лазерным дальномером позволяет строить карту местности с определением текущего положения как стационарных, так и мобильных препятствий. Программная реализация алгоритмов ориентации и управления обеспечивает высокий уровень автономности РААТ. 2) Оценка элементов новизны научных (технологических) решений, применявшихся методик и решений. Новизна полученных методик и решений подтверждается патентами, свидетельствами о регистрации программ для ЭВМ, публикациями в ведущих научных изданиях, индексируемых в базах данных Scopus/Web of Science, докладами на международных научных конференциях, труды которых индексированы в базе данных Scopus/Web of Science, заявками на регистрацию программ для ЭВМ, реализующих разработанные методы и алгоритмы, полученными свидетельствами Роспатента о регистрации программ для ЭВМ. 3) Подтверждение соответствия полученных результатов требованиям к выполняемому проекту. Соответствие полученных результатов установленным требованиям подтверждается актами и протоколами экспериментальных исследований. 4) Сопоставление с результатами аналогичных работ, определяющими мировой уровень. Проведен дополнительный патентный поиск аналогов полученных технических решений. Полных аналогов не обнаружено. По результатам исследования всего поданы заявок (4 заявки на этапе 3) на изобретения. Получен 1 патент на изобретение и 1 патент на промышленный образец, 4 заявки находятся в стадии рассмотрения. | | | 1. Stepanov, M.F. et al. Cyber-Physical Control System of Hardware-Software Complex of Anthropomorphous Robot: Architecture and Models // Cyber-Physical Systems: Advances in Design & Modelling. Springer Nature Switzerland AG 2020. Vol. 259. Pp. 13-24. 2. Kutepov, I.E., Dobriyan,V.V., Zhigalov, M.V., Stepanov, M.F. et al. EEG analysis in patients with schizophrenia based on Lyapunov exponents // Informatics in Medicine Unlocked, 18 (2020), 100289.Elsevier. 3. Stepanov, M.F., et al. Control of Mobile Plant with use of Interface Brain Computer // 18th European Control Conference, ECC 2020; Pp. 290-293.  4. Stepanov, M.F., et al. Subsystem of decision making support of robotics hardware-software // 18th European Control Conference, ECC 2020; Pp. 1069-1072. | | | патент № 2704562, патент № 117649, заявки на изобретения №2020100189, №2020100190, №2020100193, Свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ №2020611080, №2020612063, №2020611075, №2019665160, №2019666723, №2019665120, №2019666123, №2019665094, №2019665066, №2019665371, №2019665121, №2018663260, №2018662674, №2018663258, №2018663259, №2018662585, №2018663535, №2018663536, №2018662675, №2018662676, №2018662600 | |
| **Государственное задание на оказание государственных услуг (выполнение работ)** | | | | | | | | | | | |
| ***Грант по программе сотрудничества «Иммануил Кант» (DAAD)*** | | | | | | | | | | | |
|  | СГТУ-318 «Российско немецкие научные коммуникации в зеркале интеллек-туальных миграций 1920-1930х г.г.: опыт гуманитарных наук». | **Ковалев М.В.**  к.и.н., доц. | | Проект посвящен комплексному изучению российско-немецких научных связей 1920-1930-х гг. в зеркале интеллектуальных миграций, порожденных опытом мировых войн, революций и диктатур. Проанализированы двухсторонние связи на примере гуманитарных наук, наиболее сильно зависевших от политического и идеологического климата. Реконструированы научные коммуникации как на личностном, так и на групповом уровне. Проанализированы не только формы научного взаимодействия, но также оценены нереализованные возможности. В основу проекта положен широкий круг источников, как опубликованных, так и архивных. | | |  | | |  | |
| ***Грант по программе сотрудничества «Михаил Ломоносов» (DAAD)*** | | | | | | | | | | | |
|  | СГТУ-317 «Изучение голландитных титанатов калия состава Кх=1.44 (Ме2+/3+0,5х/хТi(8-0,5х/х))О16(Ме =Fe(III).Ni(II)Co(II)) в качестве электродных материалов суперконденсаторов». | **Горшков Н.В.**  к.т.н. | | Объектом исследования являются фундаментальные особенности влияния состава и структуры голландитных титанатов калия состава Kx=1.44(Me2+/3+0.5x/xTi(8- 0.5x/x))O16(Me = Fe (III), Ni (II), Co (II)) на емкостные свойства электродных материалов суперконденсаторов.  В основе работы используется твердофазный синтез голландитов титаната калия из расплава, а так же с применением растворной технологии обработки прекурсору полититаната калия.  В результате работы получены образцы голландитных титанатов калия состава Kx=1.44(Me2+/3+0.5x/xTi(8- 0.5x/x))O16(Me = Fe (III), Ni (II), Co (II)). В были получены core-shell структурированные наноматериалы на основе голландита K1.5Fe1.5Ti6.5O16. В данной работе исследованы морфология и электрохимические свойства core-shell структурированные наноматериалы на основе голландита K1.5Fe1.5Ti6.5O16 с углеродным покрытием полученного отжигом в инертной атмосфере аргона. Показан эффект от различной природы полученного покрытия. В работе достигнуты результаты, а именно увеличение удельной энергии с 9 до 30 Втч/кг и мощности с 400 до 1000 Вт/кг при применении покрытий core-shell.  Результаты работы могут быть использованы в учебном процессе, для развития фундаментальных знаний и применения в приборах и аппаратах. Основной областью применения является накопители энергии такие как суперконденсаторы.  Данное исследование может иметь дальнейшее развитие в следующие направления: Исследование, получение и оптимизация голландитов титанатов и молибдатов модифицированных переходными металлами. | | |  | | |  | |
|  | СГТУ-350 "Изучение функциональных характеристик структуры "металл-диэлектрик-наноразмерный модификатор" для электротехнических изделий" | **Шумилин А.И.**  к.т.н., с.н.с.  УНЛ «Электрофизические процессы и технологии» | | В результате проведенного исследования были получены:  1 характеристики удельной электрической емкости и удельной поверхностной площади нового материала – углеродной бумаги buckypaper предоставленного коллегами из Германии. Обоснована перспективность разработанного процесса модификации данного материала термическим воздействием. В процессе выполнения исследований решены следующие научно-технические задачи;  2 установлен режим лазерной резки углеродной бумаги buckypaper. Параметры режима: средняя мощность импульса 10 Вт, частота следования импульсов 10 Гц.  3 созданы опытные образцы суперконденсаторов в корпусе coin cell 2025 для определения удельной электрической емкости  4 разработана технология модификации углеродной бумага, заключающаяся в нагреве до 800 0С в атмосфере.  5 модификация термическим воздействием повышает удельную площадь поверхности электродов на 307±9 % и удельную электрическую емкость на 119,5 % по сравнению с не модифицированной.  6 значение удельной мощности 1873,2 Вт/кг и удельной энергии 5,6 Вт∙ч/кг при скорости развертки 100 мВ/с, что входит в область суперконденсаторов на диаграмме Рагоне.  7 удельная емкость электрода, при сборке с водным 6М электролитом КОН и скорости потенциостатической развертки 1 мВ/с, составляет 62,6 Ф/г, что позволяет рекомендовать данный электродный материал для изготовления суперконденсаторов. Модификация материала позволит повысить экономическую эффективность его использования.  8 наблюдается сильная зависимость электрических характеристик ячейки от удельной массы углеродного электрода, что связано с особенностями сборки ячейки coin cell. Необходимо совершенствовать технологию сборки электрохимических ячеек. Также необходимо исследовать различные варианты электролитов, что возможно расширит окно потенциала и значения удельной энергии и удельной мощности для суперкондесатора. | | | Опубликовано 2 статьи, сделан 1 доклад на международной конференции. | | |  | |
|  | СГТУ-351 "Исследование структуры и свойств многослойного сэндвича "алюминий – углеродные нанотрубки" и разработка варианта его изготовления" | **Фомин А.А.**  зав. каф. МБИ, д.т.н. | | На основе выполненных экспериментальных исследований решена проблема повышения качества электротехнических изделий проводникового типа за счет разработки конструкции сэндвич-структуры, выбора типа наполнителя и последующей консолидирующей обработки – индукционно-термической обработки. Предложены технологические рекомендации получения функциональных слоистых структур с уникальным сочетанием однородности структуры, прочности и повышенной электропроводности.  1 На основе анализа научно-технической информации определены основные виды формирования слоистых композитов в виде сэндвич-структур. Установлено, что основными факторами являются температура, давление и продолжительность процесса консолидации.  2 Разработана конструкция оснастки в виде двух стальных полуформ, которые стягиваются перед процессом консолидации. Предложен технологический процесс – индукционно-термическая обработка (ИТО), которая обеспечивает энергоэффективное воздействие на систему «индуктор – загрузка».  3 Экспериментально установлено, что однородная макро-/микроструктура многослойных сэндвич-структур типа «алюминий – углеродные нанотрубки (УНТ)» обеспечивается при числе слоев не более 32, типе межслоевого наполнителя в виде одностенных УНТ в растворе m-крезола и последующей ИТО для завершающей стадии формования (консолидации).  4 Наибольшая величина относительной электропроводности (832–955 %) обеспечивается для 32-хслойной сэндвич-структуры «алюминий – УНТ», подвергнутых ИТО.  Таким образом, разработана перспективная сэндвич-структура «алюминиевая фольга – УНТ-наполнитель», которая может подвергаться последующей обработке давлением (прокатке, волочению) для получения электротехнических изделий, например проводниковых элементов электронных приборов и устройств. | | | Опубликовано 4 статьи, сделан 1 доклад на международной конференции. | | |  | |
|  | СГТУ-352 "Исследование состава, морфологии поверхности и механических свойств стальных изделий сложной формы с износостойкими карбидными покрытиями" | **Кошуро В.А.**  к.т.н., с.н.с.  УНЛ «Электрофизические процессы и технологии» | | На основе выполненных экспериментальных исследований установлено влияние условий электроискрового легирования на свойства формируемых слоев, подтверждена возможность формирования электроискровым легированием металлокерамических слоев на сложнопрофильных стальных изделий. Выявлена возможность формирования текстурированной поверхности покрытий на сложнопрофильных деталях электроискровым легирование и последующей шлифовкой. На основе анализа научно-технической литературы и полученных результатов составлены технологические рекомендации по основным этапам формирования металло-карбидных покрытий различных систем с заданными параметрами рельефа.  Применение покрытий на основе карбидов титана и вольфрама позволит расширить область применения изделий из быстрорежущих сталей. Перспективным является использование автоматизированного процесса электроискрового легирования для упрочнения и восстановления незначительного износа стального инструмента. | | | Опубликовано 2 статьи, сделано 4 доклада на международных конференциях. | | |  | |
| ***Базовая часть*** | | | | | | | | | | | |
|  | СГТУ-240 «Взаимодействие геолого-геоморфологического субстрата и сетей поселений Среднего и Нижнего Поволжья в предметном поле эволюционной урбанистики и экологической истории: метадисциплинарное осмысление, моделирование и выработка предложений для управления территориями и обеспечения их устойчивого развития» | **Иванов А.В.**  к.г.-м.н., доцент, зав. каф. «Геоэкология и инженерная геология» | | | | Получены результаты:  1.1. Осуществлен досбор материала и информации по тематике проекта посредством полевых работ, архивных изысканий, обработки космофотоматериалов по районам Среднего и Нижнего Поволжья. Особая детальность работ – в пределах выделенных модельных полигонов. В качестве сравнительного материала привлечены имеющиеся у авторов проекта материалы по иным регионам России и зарубежья.  1.2. Проведен анализ опубликованных и фондовых источников по тематике проекта, доступных баз данных. Осуществлена систематизация массива материалов и информации.  1.3. На основе анализа имеющегося материала и литературных данных выявлены и изучены закономерности взаимодействия поселений и их сетей с геолого-геоморфологическим субстратом. Построены элементы качественных моделей (с элементами геоинформационного и картографического моделирования) для различных типов геолого-геоморфологического субстрата (на основе терригенной, карбонатной, карбонатно-терригенной и терригенно-карбонатной формаций) для поселений различного типа (сельские, поселковые, малые города, крупные города, агломерации, сети поселений) в условиях разных стадий развития (новые, зрелые, депрессивные, «мертвые» и др.) и различных степеней проявления опасных геопроцессов (оползневые, эрозионные, карстово-суффозионные, абразионные, сейсмические).  1.4. Полученные результаты внедрены в учебный процесс в СГТУ имени Гагарина Ю.А. посредством подготовки учебных пособий, учебных коллекций, совершенствования учебных программ по дисциплинам, реализуемым при реализации направлений бакалавриата 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» и 21.03.01 «Нефтегазовое дело», а также совершенствования организации учебных практик на территории научно-образовательных полигонов в экспедиционном формате. | | | Опубликовано 3 статьи. | |  |
|  | СГТУ-241 «Исследование нелинейных эффектов при распространении световых волн в микрорезонаторах, оптических волокнах и наноструктурах» | **Мельников Л.А.**  д.ф.-м.н., проф., зав. каф.  «Приборостроение» | | | | Полученные режимы работы для полупроводниковых лазеров с вертикальным резонатором можно применить в устройствах управления оптическим сигналом для подавления амплитудных флуктуаций в системах высокоскоростной оптоволоконной связи. Модифицированные наноуглеродом металлопористые катоды с улучшенными эмиссионными характеристиками позволят повысить эксплуатационные характеристики СВЧ приборов для космических объектов - спутников связи. | | | Опубликовано 15 статей. | |  |
|  | СГТУ-242 «Динамика взаимодействующих распределенных автоколебательных систем: мультистабильность и синхронизация» | **Астахов В.В.**  д.ф.-м.н., профессор, зав. каф. «Радиоэлектроника и телекоммуникации» | | | | Полученные результаты:  1.1. Исследованы механизмы возникновения бистабильности в многомодовых связанных кольцевых генераторах. С помощью дифференциальных уравений первого порядка построены модели двух- и трехмодовых кольцевых генераторов для анализа таких систем.  1.2. Разработана аналитическая регресионная модель одномерной периодической структуры в виде металлической решетки с прямоугольнми перемычками для приближенного расчета амплитудно-частотных характеристик таких решеток в сверхшироком частотной диапазоне.  1.3. Установлено влияение размеров металлической частотно-селективной поверхности (ЧСП) с крестооразными апертурами W-диапазона на ее передаточные свойства. Моделирование и оптимизация данной ЧСП позволили определить ее размеры, обеспечивающие максимальную добротность на центральной частоте 90 ГГц, превышающую добротность лучших мировых аналогов.  1.4. Впервые исследованы резонансные свойства и добротность объемных концентрических резонаторов разной формы, позволяющих создавать устройства фильтрации электромагниных сигналов нового типа с улучшенными по сравнени с аналогами электродинамическими характеристиками. | | | Опубликовано 7 статей. | |  |
|  | СГТУ-243 «Исследование магнитного циклотронного резонанса с переменной составляющий магнитного поля и анализ возможности создания на его основе перспективных генераторов и умножителей частоты миллиметрового диапазона» | **Байбурин В.Б.**  д.ф.-м.н., профессор, зав. каф. «Информационная безопасность автоматизированных  систем» | | | | Полученные результаты:  1. Показано, что применение предложенного в работе метода шифрования информации, позволяет создать быстродействующую систему кодирования информации.  2. Создана и подготовлена к публикации монография «Математические модели новых физических эффектов в скрещенных полях и их практические приложения».  3. Разработана модель устройства нового типа, основанного на магнитном резонансе, показана принципиальная возможность параметрической генерации на устройстве нового типа.  4 Создана программа «Графический редактор для построения магнитных систем приборов М-типа». | | | Опубликовано 10 статей, 1 монография, сделан 1 доклад на международной конференции | | Получено Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ Дата регистрации: 06.08.2019, дата публикации: 06.08.2019 «Графический редактор для построения магнитных систем приборов М-типа», Авторы: Ершов Алексей Сергеевич (RU), Розов Александр Станиславович (RU), Байбурин Вил Бариевич (RU), Правообладатель «Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»  № 2019660438 |
|  | СГТУ-244 «Разработка физико-химических основ создания новых термоэлектрохимических систем для аккумуляции рассеянной тепловой энергии» | **Гороховский А.В.**  д.х.н., проф., зав. каф. «Химия и химическая технология материалов» | | | | 1. Исследовано влияние структуры и химического состава продуктов термической обработки полититаната калия (ПТК), модифицированного соединениями различных переходных металлов и слоистых двойных гидроксидов на их электрофизические и теплофизические свойства. 2. Исследовано влияние конструкции и различных добавок, а также природы электродного материала термоэлектрохимического преобразователя на гипотетический коэффициент Зеебека. 3. Исследовано влияние природы модифициру-ющих добавок в системе слоистых двойных гидроксидов на теп-лофизические и электро-физические характерис-тики материалов на основе модифицированных полититанатов калия и величину стандартного показателя качества полученного материала. 4. Разработана архитектура средне- и высоко-температурного термоэлектрохимичес-кого преобразователя на основе твердых электро-литов системы полити-танат калия-слоистый двойной гидроксид и изучены характеристики формируемых средне-температурных термо-электрохимических ячеек. 5. Изготовлены прототипы среднетемпературных и высокотемпературных термоэлектрохимических устройств утилизации энергии тепловых потерь и проведение их испытаний с целью выявления способов оптимизации эффективности их работы. | | | 1. Gorokhovsky A.V., Tsiganov A.R., Nikityuk T.V., Escalante-Garcia J.I., Burmistrov I.N., Goffman V.G. Synthesis and properties of nanocomposites in the system of potassium polytitanate - layered double hydroxide // J. Mater. Res Technol. -2020.-V.9.-No3.-P.3924-3934.(Q1). 2. Morozova N. O. (m-ТХФИ-11), Nikityuk T. V., Tsyganov A. R., Yurii D. S., and. Gorokhovskii A. V. Synthesis of Potassium Polytitanates Modified in Melts in the System TiO2–KOH–KH2PO4 and the Tribological Properties of the Obtained Products // Russ. J. Inorg. Chem.- 2020.-V.65-No6.- P.805-811. (Q3) | | 1. Патент № 2713223 РФ, H01B3/00, G01L 9/12, C08K9/02 (04.02.2020) Диэлектрический эластомерный композиционный материал, способ его получения и применения / Гороховский А.В. Гоффман В.Г., Горшков Н.В., Бурмистров И.Н., Викулова М.А.; СГТУ имени Гагарина Ю.А.. - № 2018142228, заявл. 29.11.2018; Опубл. 04.02.2020, Бюл. № 4. – 12 с. |
|  | СГТУ-245 «Исследование плазменных эффектов в релятивистских приборах электроники высоких мощностей» | **Царев В.А.**  д.ф.-м.н., зав. каф. ЭПУ | | | | В ходе выполнения работ по проекту были получены следующие основные результаты.  1. Исследована с помощью методов 3D моделирования модель гибридного многолучевого виркатора, электродинамическая система которого образована двухзазорным резонатором. Размеры резонансной системы подобраны таким образом, чтобы в ней возникал монотронный эффект. В качестве рабочего вида колебаний был выбран синфазный вид с частотой 1.8 ГГц.  2. Была рассчитана карта режимом исследуемого виркатора-монотрона. Как показал анализ временных реализаций выходного сигнала, его Фурье-спектров и фазовых портретов, в рассматриваемых диапазонах фокусирующего магнитного поля и тока электронного потока можно выделить пять характерных режимов генерации. В одном из режимов наблюдаются колебания, близкие к одночастотным (режим *А*): в спектре, помимо основной составляющей, присутствуют ее гармоники второго и четвертого порядков, уровень которых на 12 - 15 дБ ниже. Частота основной составляющей в спектре сигнала соответствует частоте синфазного вида колебаний резонатора. При этом ширина области одночастотных колебаний растет с увеличением индукции фокусирующего магнитного поля. В остальных четырех режимах наблюдаются хаотические колебаний, различающиеся мощностью и спектральным составом.  3. Проведен анализ фазовых портретов движения крупных частиц, имитирующих электроны. Установлено, что при работе в режиме *А* на фоне постоянного потока обратных электронов, движущихся из области второго зазора в сторону первого зазора, основное количество неправильно-фазных электронов "выбрасывается" в виде сгустка в сторону первого зазора в период, когда фаза электрического поля синфазного вида колебаний является тормозящей для потока электронов, двигающихся из пушечной области.  4. В режиме колебаний, близких к одночастотным, максимальное значение КПД 13.6 % было получено при токе пучка *I*0 = 3 кА и индукции фокусирующего магнитного поля *B*z = 0.7 Т. При этом выходная мощность в нагрузке составила *P*out = 270 МВт. Наибольшего значения выходной мощности *P*out = 320 МВт удалось достигнуть при *I*0 = 5.5 кА и индукции фокусирующего магнитного поля *B*z = 0.7 Т. КПД при этом составило 8.8 %.  Практическая значимость полученных результатов заключается в том, что они могут быть использованы для создания сверхмощных гибридных источников СВЧ излучения с виртуальным катодом с предельно высоким для данного класса приборов значением КПД и спектральным составом, близким к одночастотному.  Еще одной сферой внедрения полученных результатов научно-прикладных исследований является научно-образовательная деятельность, включающая в себя как проведение фундаментальных и прикладных научных исследований в области изучения взаимодействия релятивистских электронных потоков с электромагнитными полями и создания сверхмощных источников СВЧ диапазона, так и подготовку специалистов по соответствующим направлениям. | | | Опубликована 1 статья. | |  |
|  | СГТУ-246 «Создание научных основ исследования и обоснование методологии интеграции ресурсоэффективных технологий и систем энергообеспечения энергоемких промышленных комплексов» | **Семенов Б.А.**  д.т.н., профессор, зав. каф. «Промышленная теплотехника» | | | | Полученные результаты:  Научные положения и методы исследования основных свойств энерготехнологических систем;  комплекс критериев эффективности, позволяющий обосновать целесообразность интегрирования ресурсоэффективных технологий и систем энергообеспечения промышленных комплексов различного назначения; программы расчета системной эффективности энерготехнологических промышленных комплексов; результаты реализации теоретических исследований в структурно- параметрических решениях по оптимальной интеграции технологических производств и систем энергообеспечения.  Полученные результаты позволяют решить комплексную проблему первостепенной важности: повысить эффективность использования топлива, энергетических, сырьевых и водных ресурсов, и, одновременно, осуществить экологически безопасное и надежное снабжение предприятий  электрической и тепловой энергией на основе практически замкнутых систем с реализацией собственного потенциала за счет оптимально интегрированных энерготехнологических систем.  Синтез технических решений систем с эффективным использованием топливно-энергетических  ресурсов на основе интеграции с технологическими установками выполнен для технологий  переработки газоконденсатного сырья и производства технического стекла. | | | Опубликовано 3 статьи, сделаны 3 доклада на конференциях. | | Получены 2 свидетельства о регистрации программ для ЭВМ: от 21.05.2019 "Расчет огневого нагревателя технологического потока" № 2019616736 и от 23.07.2019 "Расчет параметров ГТУ и котла-утилизатора когенерационной установки" № 2019660354 |
| ***Проектная часть*** | | | | | | | | | | | |
|  | СГТУ-234 «Разработка нейроинтерфейсов для диагностики и управления когнитивной и патологической активностью головного мозга» | **Крысько В.А.**  д.т.н., зав. каф. МиМ | | | | Полученные результаты:  Созданные в рамках выполнения проекта методы, алгоритмы, программные продукты и технические решения в виде нейроинтерфейсов могут быть интересны для малых, средних и крупных научно-производственных предприятий, занимающихся разработкой, модернизацией и производством медицинской техники и найти свое практическое применение при модификации существующих и разработке новых образцов медицинского оборудования для изучения и анализа динамики головного мозга. Результаты (равно как и разработанное программное обеспечение и предложенные технические решения) будут представлять интерес для научного сообщества, научно-исследовательских организаций и коллективов, осуществляющих исследования в области нейрофизиологии и изучения активности головного мозга, высших учебных заведений, осуществляющих подготовку студентов и кадров высшей квалификации, специализирующихся на изучении головного мозга, нейрофизиологических особенностей человека. | | | Опубликовано 6 статей, сделаны 5 докладов на конференциях. | | Получены 10 свидетельств о регистрации программ для ЭВМ:  - 11.12.2019 "Программный комплекс для очищения сигналов ЭЭГ человека от фликкер-шума методом главных компонент" № 2019666496;  - 04.12.2019 "Программный комплекс для очищения сигналов ЭЭГ человека от фликкер-шума и артефактов метод эмпирической модовой декомпозиции" № 2019666063;  - 06.12.2019 "Программа вычисления аппроксимированной энтропии для анализа ЭЭГ" № 2019666237;  - 05.12.2019 "Программа для вычисления мультимасштабной энтропии" № 2019666122;  - 06.12.2019 "Программа для вычисления образцовой энтропии" № 2019666236;  - 04.12.2019 "Программа для построения топографических изображений зон активности головного мозга" № 2019666059;  - 06.12.2019 "Программа для вычисления показателя Лампель-Зива" № 2019666238;  - 04.12.2019 "Построение 3D вейвлета и вычисление полной энергии медицинских сигналов" № 2019666064;  - 04.12.2019 "Построение среза поверхности вейвлета и вычисление энергии по частоте медицинских сигналов" № 2019666062;  - 11.12.2019 "Построение среза поверхности вейвлета по времени и вычисление энергии срезов медицинских сигналов" № 2019666496. |
|  | СГТУ-235 «Разработка полифункциональных газотермических покрытий на основе микро- и наноструктурированной металлооксидной керамики для конструкционных металлических материалов различного назначения» | **Родионов И.В.**  д.т.н., зав. каф. «Сварка  и металлургия» | | | | Получены следующие результаты:  1. Методики лабораторных испытаний образцов с разработанными микро- и наноструктурированными газотермическими покрытиями для определения их коррозионной стойкости, износостойкости и биологической совместимости.  2. Схемы и принцип работы разработанного пилотного оборудования для газотермической обработки поверхности конструкционных металлов и сплавов (титана ВТ1-0, ВТ1-00, титановых сплавов ВТ6, ВТ16, технически чистого циркония и нержавеющей хромоникелевой стали марок 12Х18Н9Т, 12Х18Н10Т).  3. Серия опытных образцов с полифункциональными металлооксидными пленочными покрытиями.  4. Расширенные технологические рекомендации по функциональному применению покрытий в качестве упрочняющих, коррозионностойких, гиброабразивностойких и биосовместимых поверхностных слоев.  Полученные в рамках выполненной НИР результаты позволят предложить отечественным и зарубежным производственным организациям и крупным инновационным компаниям, разрабатывающим и выпускающим разноплановую хирургическую технику, совершенствующим производство по широкой номенклатуре изделий машиностроения и приборостроения, новые технологические процессы нанесения функциональных тонкопленочных покрытий на основе металлооксидных матриц, способных обеспечить повышенную эффективность работы ответственных элементов самых различных конструкций. Результаты НИР будут положены в основу создания и высокотехнологичного применения новых ресурсосберегающих и малоотходных методов термического и электрофизического модифицирования поверхностей широкого спектра изделий центрифугостроения, турбиностроения, восстановительной имплантационной медицины, судостроения, авиа- и космической техники. | | | Опубликовано 12 статей, сделано 8 докладов на конференциях. | | Получено 4 свидетельства о регистрации программ для ЭВМ, 2 патента на изобретение, 25 патентов РФ на полезную модель, подано 2 заявки на полезную модель. |
|  | СГТУ-236 «Разработка и экспериментальная отработка теоретических основ применения комплексов с беспилотными летательными аппаратами вертолетного типа взлетной массой до 500 кг при выполнении поисково-спасательных операций на воде» | **Тетерин Д.П.**  д.т.н. | | | | Полученные результаты:  Выполнены мероприятия по разработке, изготовлению и экспериментальному исследованию функциональных макетов беспилотных летательных аппаратов (БЛА) вертолетного типа: с механическим и электрическим приводами несущих винтов.  Осуществлено проектирование макетов беспилотных летательных аппаратов вертолетного типа соосной схемы, разработка и реализация алгоритмов управления, разработка и изготовление автоматического рабочего места оператора и средств наземного обеспечения функционирования экспериментальных образцов.  Осуществлена разработка логики и алгоритмов работы БЛА, разработано специальное программное обеспечение автоматического рабочего места оператора. Получены новые решения по построению систем управления летательными аппаратами вертолётного типа соосной схемы.  Разработаны и утверждены программы наземных и летных исследований макетов беспилотных летательных аппаратов. Проведены наземная отработка и исследования функционирования образцов в составе летно-экспериментальных тренажеров.  По достигнутым техническим параметрам аппараты не имеют аналогов в РФ и мире и позволят повысить эффективность проведения спасательных операций в сложных условиях при минимизации возможных потерь. Заключено 7 лицензионных соглашений на использование зарегистрированных результатов интеллектуальной деятельности, созданных в процессе выполнения работы. | | | Опубликовано 38 статей, сделано 12 докладов на конференциях, исполнителями проекта защищены 3 кандидатские диссертации. | | Проект реализован совместно с индустриальным партнером - АО «Авиаавтоматика» им. В.В. Тарасова» (г. Курск) и при участии АО «Конструкторское бюро промышленной автоматики» (г. Саратов), входящих в АО «Концерн Радиоэлектронные технологии» (КРЭТ).  Получено 2 патента на изобретение и 5 свидетельств на программы для ЭВМ. |
|  | СГТУ-237 «Разработка экологически чистых энергосберегающих технологий комплексной очистки вод, загрязненных в результате природных и техногенных чрезвычайных ситуаций, для станций локальной водоподготовки в проблемных регионах Российской Федерации» | **Тихомирова Е.И.**  Д.б.н., профессор, руководитель НОЦ «Промышленная экология», зав. кафедрой ЭКЛ | | | | Разработаны: методики создания комбинированных фильтрующих загрузок для водоочистки; рекомендации (дополнения к СНиП и ГОСТ) по использованию комбинированных фильтрующих загрузок для водоочистки; методики использования инновационных технологий водоочистки; рекомендации по проектированию локальных станций водоочистки и водоподготовки. Разработаны и утверждены рекомендации по проектированию и эксплуатации экологически чистых энергосберегающих технологий комплексной очистки вод, а также рекомендации по проектированию локальных станций водоочистки и водоподготовки. Разработаны методические указания для обучения эксплуатационного персонала станций водоочистки при работе в чрезвычайных ситуациях. | | | Опубликована 51 статья, сделано 20 докладов на конференциях, подготовлены 2 аналитические записки по заказу Министерства природных ресурсов и экологии Саратовской области.  Исполнителями проекта защищены 1 докторская и 1 кандидатская диссертации, получено 2 патента на изобретение. | | Научное и научно-техническое сотрудничество, в том числе международное имело место путем обмена опытом с ведущими учеными в области очистки водных сред в рамках совместных научных мероприятий в РФ из ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова»; ФГБОУ ВО «Казанский государственный технологический университет»; ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», в рамках договоров о совместном выполнении научных проектов с ФГБОУ ВО «Грозненский государственный нефтяной технологический университет имени акад. Миллионщикова», ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»; а также в рамках договоров о сотрудничестве и проведении совместных научных мероприятий с коллегами из Западно-Казахстанского инновационно-технологического университета (г. Уральск, Республика Казахстан); Международного экологического института имени Д.А. Сахарова Белорусского государственного университета (г. Минск, Республика Беларусь); Университета Ионины (Ионина, Греция). |
|  | СГТУ-238 «Исследование оксидных мезо- и наноструктур для разработки мультисенсорных систем» | **Сысоев В.В.**  д.ф.-м.н., профессор каф. «Физика» | | | | Получены результаты:  В работе рассмотрено формирование мультисенсорных чипов на основе развитых наноструктур из оксидов цинка, марганца, никеля и кобальта с градиентно-различающейся морфологией и фазовой структурой в рамках метода электрохимического осаждения. Проведено сравнительное изучение хеморезистивного отклика таких чипов при температурах нагрева до 350 оС к газам-восстановителям на примере воздействия органических паров спиртов, добавленных к чистому воздуху в концентрациях в диапазоне от суб-ppm до единиц ppm. Показана возможность различения спиртов одного гомологического ряда с помощью анализа мультисенсорного сигнала, генерируемого чипами на основе различных оксидов, и проведено сравнение их селективности как среднего расстояния между центрами классов, относящихся к аналитам, в пространстве признаков, созданного при обработке сигнала с помощью линейно-дискриминантного анализа. | | | Опубликовано 8 статей, сделан 1 доклад на конференции. | | Получено 9 патентов РФ на изобретение и 3 европейских патента на изобретение. |