

Фундаментальные исследования

Научная деятельность ведется в рамках 3 программ, включающих 14 проектов. 66 статей вышло в высокорейтинговых журналах (Q1-Q2) в 2021

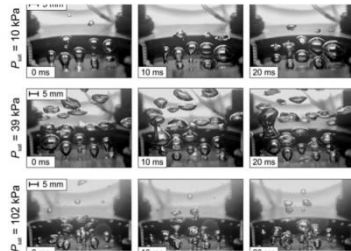
Разработана новая математическая модель многофазной пористой деформируемой среды, насыщенной смесью жидкостей и газов. Определяющие дифференциальные уравнения модели являются гиперболическими и удовлетворяют законам термодинамики (сохранение энергии и возрастание энтропии). На основе предложенной модели сформулированы дифференциальные уравнения распространения волн малой амплитуды в упругой пористой среде, насыщенной многофазной смесью жидкостей и газов, а также в упругой пористой среде, насыщенной вязкой жидкостью.

Среди результатов, имеющих важное приложение внутри математики, можно отметить результат, который описывает достаточные условия, при которых аксиальная алгебра А йорданова типа 1/2 содержит единицу, является полупростой и конечномерной. Этот результат позволяет сделать первый шаг в направлении решения вопроса о том, когда 4-порожденная аксиальная алгебра йорданова типа является конечномерной или содержит единицу.

Прикладные исследования

36 млн рублей привлечено в качестве внебюджетных средств в 2021 году. Результаты прикладных исследований применяются в решении задач компаний

В рамках работы группой исследователей Центра разработана параметризация форм тороидальной и круглой отсасывающих труб (ОТ) гидротурбины для генерации множества допустимых форм при решении задачи оптимизации. Форма тороидальной отсасывающей трубы полностью описывается значениями 19 геометрических параметров, круглой трубы – 9 параметрами. Геометрические параметры совпадают или близки по смыслу тем, что заложены в отраслевой стандарт проектирования отсасывающих труб, применяемый в СКБ «Гидротурбомаш» АО «Силовые машины».



Мероприятия и конкурсы

— **Международный конкурс молодых ученых** со степенью (постдочков) в области математики, математической физики, компьютерных наук или смежных областях: **8 постдочков** из стран Европы и Азии были отобраны для работы в МЦА;

— Совместно с Сибирским математическим обществом проведен **Лаврентьевский конкурс студенческих и аспирантских работ** по математике и механике среди студентов и аспирантов вузов и научных учреждений Сибирского и Дальневосточного федеральных округов;

— **35 научных мероприятий** организовано в 2021 году. Общее число **участников 3435**, в том числе **2423 молодых**.



Образование

656 человек прошли обучение по **образовательным программам** МЦА:

- Большая математическая мастерская (29 проектов, 110 участников из 15 образовательных и исследовательских организаций)
- Программа бакалавриата «Искусственный интеллект и прикладной инжиниринг»
- Программа бакалавриата «Исследовательская группа фундаментальной математики»
- 5 программ магистратуры
- 1 программа ДПО
- 3 программы для школьников



Задачи МЦА включают

- Формирование механизма обновления научных тематик: мониторинг текущих тенденций в математике и смежных областях, выявление перспективных направлений и мировых лидеров, создание временных исследовательских коллективов.
- Подготовка высококвалифицированных специалистов для решения актуальных проблем в области фундаментальной и прикладной математики, в том числе проблем «цифровизации» экономики и управления, разработки и развития систем обработки больших данных и суперкомпьютерных вычислений.
- Формирование в Сибирском макрорегионе новых и актуализация действующих тематических центров компетенций и научных школ.
- Включенность МЦА в сеть математических центров РФ, а также взаимодействие с ведущими российскими университетами и академическими институтами, Центрами компетенций НТИ и НОЦ для достижения целей проекта «Академгородок 2.0» и нацпроектов РФ.

Некоторые из планируемых научных результатов

- Исследовать устойчивость стационарных решений нелинейных неавтономных разностных уравнений с запаздыванием. Такие уравнения используются для моделирования событий с отложенным эффектом.
- Изучить структурные свойства ряда моделей пространственных шумовых/эпидемических сетей и найти явные выражения/оценки для их основных характеристик; получить предельные теоремы о сходимости к модели среднего поля.
- Разработать термодинамически согласованную модель двухфазного течения несмешивающихся жидкостей с учетом сил поверхностного натяжения. Такая модель является необходимым шагом для описания течений многофазных жидкостей в деформируемой пористой среде.
- Исследовать перспективные подходы к эффективному описанию квантовых преобразований кубитов в рамках модели квантовых вычислений на основе дискретных отображений.
- Доказать локальное по времени существование и единственность гладких решений задачи магнитной гидродинамики.

Направления деятельности

- Проектирование и масштабирование разработанных форматов организации исследовательской и образовательной деятельности.
 - Большая математическая мастерская (24 июля – 13 августа 2022)
 - Математика для индустрии — интенсив по декомпозиции и решению индустриальных задач (осень 2022)
- Реализация исследований и разработок по приоритетам научно-технологического развития, в том числе для организаций реального сектора экономики. Часть исследований, запланированных на 2022 год, уже имеет потенциальных потребителей.
 - Проект «Прикладные цифровые технологии» — компании Энергозапас и Сигма-про.
 - Проект «Современные математические модели и численные методы ньютоновской механики сплошных сред с применением к геофизике» — корпорация Газпромнефть.
 - Проекты «Логистика» и «Кодирование и связь» — Техкомпания Хуавэй.
- Разработка и реализация образовательных программ уровня бакалавриата, магистратуры, а также программ ДПО.

Мероприятия и конкурсы

- Более 15 конференций, школ, симпозиумов, в том числе
 - Динамика в Сибири
 - Мальцевские чтения
 - Теория и численные методы решения обратных и некорректных задач
- Олимпиада NSUCrypto
- Конкурс постдоков
- Конкурс исследовательских проектов

Образование

- Более 10 образовательных программ основного и дополнительного образования