

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ИВМиМГ СО РАН

профессор РАН, д.ф.-м.н.



М.А. Марченко/

(подпись)

« 22 » декабря 2022 г.

М.п.

ОТЧЁТ

за 2022 год

о международной деятельности

Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института вычислительной математики и математической геофизики
Сибирского отделения российской академии наук (ИВМиМГ СО РАН)

Международная деятельность Института вычислительной математики и математической геофизики СО РАН направлена на обеспечение его интеграции в международное научное сообщество стран, дружественных по отношению к Российской Федерации и осуществляется в соответствии со стратегией международного научного сотрудничества Минобрнауки России и Российской академии наук. Основными направлениями международной деятельности являются: развитие партнёрских связей с научными организациями и университетами зарубежных стран в рамках научных направлений Института, участие сотрудников в различных международных мероприятиях, таких как международные конференции, гранты, конкурсы, экспедиционные исследования, а также вовлечение молодых ученых, аспирантов и студентов в международную деятельность Института.

Несмотря на санкционную политику «недружественных» стран в

отношении Российской Федерации, в отчётный период в ИВМиМГ СО РАН выполнялись, либо были подписаны **три международных договора, семь соглашений и три меморандума**, заключённые с научными и образовательными организациями Италии, Финляндии, Республики Кореи, Китаем, Монголией, Республики Казахстан, Республики Узбекистан, Республики Кыргызстан:

1. Меморандум о взаимопонимании по проведению совместных исследований в области системного моделирования и оптимизации в информационных сетях, 01.01.2007г.-31.12.2022г. (Сункьонкванский Национальный Университет, г. Сувон, Республика Корея);
2. Договор о научно-исследовательском сотрудничестве в области развития методов математического и компьютерного моделирования для целей рационального природопользования и охраны окружающей среды, 08.04.2022г.- 08.04.2027г. (Некоммерческое акционерное общество Восточно-Казахстанский технический университет им. Д. Серикбаева, г. Усть-Каменогорск, Республика Казахстан);
3. Меморандум о взаимном сотрудничестве в области вычислительной математики, информатики и математического моделирования, 28.10.2015г.- 28.10.2025г. (Международный казахско-турецкий университет им. Ходжи Ахмеда Ясави, г. Туркестан, Республика Казахстан);
4. Соглашение о сотрудничестве N170-1/15 по теме: «Математическое и компьютерное моделирование», 02.11.2015г.-02.11.2025г. (АО «Международный университет информационных технологий», г. Алматы, Республика Казахстан);
5. Соглашение о научном сотрудничестве по теме: «Обратные задачи математической физики», 06.12.2016г.-06.12.2022г. (Школа математики Шанхайского университета финансов и экономики, г. Шанхай, Китай);
6. Договор о научно-техническом сотрудничестве в области математической и экспериментальной геофизики, 21.07.2017г.-21.07.2022г. (Институт

астрономии и геофизики Монгольской академии наук, г. Улаанбаатар, Монголия);

7. Соглашение о сотрудничестве в сфере образования, науки, научно-технической и инновационной деятельности в области математического моделирования и параллельных вычислительных технологий, 10.10.2017г.-10.10.2022г. (Международный университет инновационных технологий, город Бишкек, Республика Кыргызстан);

8. Соглашение о сотрудничестве в области интернационализации высшего образования по теме: «Системное моделирование и оптимизация в информационных сетях и математическое и компьютерное моделирование», 10.01.2018г. - 10.01.2023г. (университет города Пизы, Италия);

9. Договор о сотрудничестве на проведение исследований задач, возникающих при разведке и добычи нефти и газа в Республике Узбекистан, 23.01.2019 г.- 23.01.2023 г. (Каршинский государственный университет, г. Карши, Республика Узбекистан);

10. Соглашение о сотрудничестве по проведению научных исследований по топологии и функциональному анализу, вычислительной математике, математическому моделированию и методам прикладной математики, теории обратных задач и экономико-математическим методам, 25.12 2019г. - 25.12. 2024г. (Институт математики национальной Академии наук, г. Бишкек, Республика Кыргызстан);

11. Меморандум о взаимопонимании на проведение исследований новых климатических сценариев и оценки будущего Северной Евразии в рамках Программы Пан-Евразийский эксперимент (PEEX), 04.03.2020г.-04.03.2025г. (университет г. Хельсинки, Финляндия);

12. Соглашение № MAR-OAA21092100591747A на проведение работ по адаптации версии 1.0 решателя уравнения Эйконала на серверном решении Хуавэй Atlas 800, 26.10.2021г. – 26.11.2022г. (Компания Хуавэй Технологии, г. Шеньчжэнь, Китай);

13. Соглашение на единовременную инженерную работу на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по первому этапу разработки программного обеспечения для моделирования вычислительной мета-оптики, 26.08.2022г. – до завершения работ (ООО «СЧФотоника» г. Тяньцзинь, Китай).

Выполнялись работы по грантам:

1. Грант РФФИ АНФ_а "Моделирование образования звезд на массивно параллельных суперкомпьютерах", 08.11.2019г. - 31.12.2023г. (университет города Вены, Австрия);
2. Грант РФФИ Болг_а 2020 «"Новые высокоэффективные методы стохастического моделирования и Приложения", 14.01.2021г.-31.12.22г. (Институт математики и информатики Болгарской академии наук, г. София, Болгария);
3. Проект планово-целевого финансирования BR10965311 «Разработка интеллектуальных информационно-телекоммуникационных систем для городской инфраструктуры: транспорт, экология, энергетика и аналитика данных в концепте Smart City», 12.10.2021г.- 12.10. 2023г. (ТОО "Astana IT-University", г. Астана, Республика Казахстан.

Были приостановлены работы и выплаты по гранту Европейского исполнительного агентства по климату, инфраструктуре и окружающей среде (CINEA) по теме: «Климатические взаимодействия и обратная связь: ключевая роль морского льда и снега в полярной и глобальной климатической системе» (Зарубежные партнёры - Финский метеорологический институт и Национальный центр научных исследований, г. Хельсинки, Финляндия). Причиной явилось решение Европейской Комиссии о приостановке работы по действующим контрактам и соглашениям с российскими организациями по программе Горизонт-2020 из-за санкционной политики стран ЕС в отношении Российской Федерации.

Несмотря на введённые ограничения по передвижению граждан Российской Федерации в «недружественные» страны, сотрудниками Института было осуществлено **восемь** командировок за рубеж: Германия - 2 (научная работа в Институте твердотельной электроники, г. Берлин и участие в международной конференции «Высокопроизводительные системы-2022», г. Гамбург); Аргентина-2 (участие в международной конференции «Перспективы низкочастотной радиоастрономии в Южной Америке», г. Буэнос-Айрес); Бразилия -1 (участие в 25-ой ежегодной международной конференции по физике элементарных частиц и космологии, г. Рио-де-Жанейро); Республика Казахстан - 2 (совместные работы в IT университете, г. Астана); Республика Киргизстан-1 (подготовка и проведение XVIII международной школы-семинара «Проблемы оптимизации сложных систем»).

За отчётный период Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН было проведено **три международных мероприятия:**

1. Восемнадцатая международная азиатская школа-семинар «Проблемы оптимизации сложных систем» (20-30 июля 2022 г.). Место проведения: 2 площадки-Республика Киргизстан и Российская Федерация.

Количество участников: 22 (15 – российских, 7– иностранных, в том числе Республика Казахстан – 2, Киргизская Республика – 1, Республика Узбекистан – 2, Польша –1, Турция – 1).

Форма проведения – очно-дистанционная на 2-х площадках: Республика Киргизстан и Российская Федерация.

Организаторы

Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН, г. Новосибирск, РФ,

Институт информационных и вычислительных технологий МОН РК
 Республика Казахстан, г. Алматы (основной организатор),
 Новосибирский государственный университет, г. Новосибирск, РФ,
 Московский государственный университет геодезии и картографии
 (МИИГАиК), г. Москва, РФ.

Научные направления работы Школы-семинара 2022 года:

1. Математические модели и оптимизационные задачи в анализе больших данных и распознавания образов;
2. Математические методы решения оптимизационных задач:
 Нелинейная оптимизация;
 Дискретная оптимизация;
 Модели и методы эволюционного синтеза.
3. Оптимизационные задачи в моделировании реальных систем:
 Структурная оптимизация сетей различного назначения
 (телекоммуникационных, транспортных, информационных и пр.);
 Оптимизация параметров динамических процессов;
 Оптимизация в задачах управления и автоматизации.
4. Проблемы управления и оптимизации сложных систем сбора, обработки, анализа и хранения пространственных данных:
 Задачи оптимизации в усвоении данных;
 Оптимизация сбора данных в решении обратных задач.
5. Информационная безопасность.
6. Искусственный интеллект.

Секционные заседания проводились в рамках 5 секций:

Математические модели и оптимизационные задачи в анализе больших данных и распознавания образов;
 Оптимизационные задачи в моделировании реальных систем;
 Математические методы решения оптимизационных задач;
 Задачи оптимизации в организации вычислений;

Проблемы управления и оптимизации сложных систем сбора, обработки, анализа и хранения пространственных данных;

Задачи оптимизации в социально-экономических процессах.

Результаты

На секциях были заслушаны и обсуждены 12 лекций, на онлайн секциях были представлены более 30 кратких (стендовых) докладов. Англоязычные статьи, прошедшие рецензирование, изданы в IEEE Xplore, индексируемой как Scopus. Доклады на русском языке изданы в виде сборника Института информационных и вычислительных технологий МОН РК. По завершению было принято решение, что Девятнадцатая международная Азиатская Школа-семинар будет проведена в конце июля 2023 года в г. Новосибирске. Локальным организатором заявлен Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН.

2. Международная конференция «Марчуковские научные чтения - 2022» (МНЧ-2022) (дистанционный формат), 3 – 7 октября 2022 года.

Место проведения: г. Новосибирск

Количество участников: 470 (вместе с соавторами), из них 459 российских и 11 иностранных: США-2; Китай-6; Республика Казахстан-1; Республика Беларусь-1; Палестина -1.

Организатор: Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН

при поддержке:

Новосибирского государственного университета,

Института вычислительной математики РАН им. Г.И. Марчука

Основные темы конференции:

Методы вычислительной алгебры и решения уравнений математической физики;

Численное статистическое моделирование и методы Монте-Карло;

Математическая геофизика;

Математические модели физики атмосферы, океана и окружающей среды;

Суперкомпьютерные вычисления и программирование;

Обратные задачи;

Информационные и вычислительные системы;

Компьютерная биология, медицина и биотехнология;

Методы искусственного интеллекта и машинного обучения.

Мини-симпозиумы:

«Применение информационных систем к решению задач комплексного мониторинга опасных геологических процессов»;

«Методы математического моделирования для оценки и прогнозирования экологической обстановки Байкальской природной территории».

Всего докладов – 254, из них пленарных – 33, секционных – 221.

Секции конференции:

1. Методы вычислительной алгебры и решения уравнений математической физики;
2. Численное статистическое моделирование и методы Монте-Карло;
3. Математическая геофизика;
4. Математические модели физики атмосферы, океана и окружающей среды;
5. Суперкомпьютерные вычисления и программирование;
6. Обратные задачи;
7. Информационные и вычислительные системы;
8. Компьютерная биология, медицина и биотехнология;
9. Методы искусственного интеллекта и машинного обучения;

Мини-симпозиумы:

1. «Применение информационных систем к решению задач комплексного мониторинга опасных геологических процессов»;
2. «Методы математического моделирования для оценки и прогнозирования экологической обстановки Байкальской природной территории».

Результаты

На конференции были отражены современные достижения вычислительной и прикладной математики: вычислительная алгебра, численное решение дифференциальных и интегральных уравнений, вычислительная геофизика, физика атмосферы и океана, охрана окружающей среды, обратные задачи, статистическое моделирование и методы Монте-Карло, программирование, активная сейсмология и геофизическая информатика, обработка данных и телекоммуникации, информационные системы, математическое моделирование в сложно устроенных средах, электромагнитные исследования, биоинформатика и медицина, высокопроизводительные вычисления на суперкомпьютерах. Было принято решение продолжить проведение конференции «Марчуковские научные чтения».

3. Международное рабочее совещание «Численные методы в магнитной газовой динамике и в физике плазмы: модели, методы, результаты»
(дистанционный формат), 12 - 14 октября 2022 года.

Место проведения: г. Новосибирск

Количество участников: 22, из них 2 иностранных: Австрия – 1; Индия – 1.

Организаторы: Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН

Всего докладов -20

Сессии рабочего совещания:

Численные методы решения уравнений гидродинамики и уравнения Пуассона;

Высокопроизводительные вычисления;

Математическое моделирование в астрофизике и в физике Земли;

Метод типа частиц-в-ячейках в задачах физики плазмы;

Математическое моделирование лабораторной плазмы.

Результаты

Участники пришли к выводу о том, что мероприятие способствует развитию в Российской Федерации математического моделирования в задачах астрофизики, магнитной гидродинамики и физике плазмы. Было принято решение о проведении рабочего совещания ежегодно. В следующем году предполагается расширение тем совещания наблюдательными и экспериментальными работами.

Приём иностранных граждан осуществлялся в смешанном формате. Лекции для студентов, консультации для аспирантов и докторантов, а также совместные научные исследования проводились как в очном, так и в он-лайн формате. **В 2022 году было принято 23 иностранных гостя из 3-х стран:** Китай-16; Казахстан-2; Узбекистан-5. Из них: студентов-12 (8-из Китайско-российского института Хэйлунцзянского университета, г. Харбин, Китай), аспирантов - 4, сотрудников новосибирского и московского представительств китайской компании ООО Техкомпания Хуавэй -5.

Международное сотрудничество в Институте вычислительной математики и математической геофизики СО РАН за период 2022 года осуществлялось по следующим видам деятельности: командирование сотрудников за рубеж, приём иностранных учёных и специалистов, проведение международных мероприятий (конференций, школ, семинаров с участием иностранных учёных и специалистов), осуществление научно-исследовательских работ по международным договорам, контрактам, грантам. Несмотря на санкционную политику «недружественных» стран, в 2022 году продолжились работы по договорам, соглашениям, грантам. Изменился формат проведения международных конференций, семинаров, школ на он-лайн или смешанный. Он-лайн участие позволило расширить круг зарубежных участников. Очное участие было возможно как из аудиторий, так и посредством Zoom. Он-лайн формат использовался, также, при проведении совместных научных исследований и приёме иностранных

граждан, что позволило расширить возможности осуществления международного сотрудничества. Приоритетными направлениями деятельности ИВМиМГ СО РАН были и остаются:

- интеграция в мировое научное пространство, распространение научных знаний и повышение престижа российской науки за рубежом;
- активизация участия сотрудников в международных исследовательских программах и конкурсах; увеличение числа статей, подготовленных совместно с зарубежными учеными;
- привлечение зарубежных учёных для проведения совместных научных исследований;
- поиск новых форм и возможностей для осуществления международного сотрудничества в соответствии с меняющимися реалиями современного мира.

2022 г.