Приложение 1

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ИВМиМГ СО РАН

профессор РАН, д.ф.-м.н.

_____ /М.А. Марченко/

(подпись)

«20» декабря 2023 г.

М.П.

ОТЧЁТ

за 2023 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 осуществляется в соответствии со стратегией международного научного сотрудничества Минобрнауки Российской Федерации и Российской академии наук и направлена на обеспечение интеграции деятельности Института в международное научное сообщество других стран.

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 учёных, аспирантов и студентов в международную деятельность Института.

В 2023 году 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.-31.12.2023г. (Сункьюнкванский Национальный Университет, г. Сувон, Республика Корея);

2. 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);

3. 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);

4. Соглашение о сотрудничестве в области вычислительной математики и математического моделирования в сфере образования, науки, научно-технической и инновационной деятельности, 09.08.2016г.-09.08.2026г. (Ошский государственный университет, г. Ош, Республика Кыргызстан).

5. Договор о научно-техническом сотрудничестве в области математической и экспериментальной геофизики, 21.07.2017г.-21.07.2023г. (Институт астрономии и геофизики Монгольской академии наук, г. Улаанбаатар, Монголия);

6. Соглашение о сотрудничестве в сфере образования, науки, научно-технической и инновационной деятельности в области математического моделирования и параллельных вычислительных технологий, 10.10.2017г.-10.10.2027г. (Международный университет инновационных технологий, город Бишкек, Республика Кыргызстан);

7. 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);

8. 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);

9. 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);

10. 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);

11. 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);

12. 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.-28.04.2023г. (ООО «СЧФотоника» г. Тяньцзинь, Китай).

13. Меморандум о сотрудничестве в области интернационализации науки и высшего образования по вычислительной математике, математическому моделированию и методам прикладной математики, оптимизации в информационных сетях и математического и компьютерного моделирования, 01.11.2023г.-01.11.2028г. (РГП на ПХВ «Институт информационных и вычислительных технологий» КН МОН РК и Некоммерческое Акционерное общество «Казахский национальный исследовательский технический университет им. К.И. Сатпаева», г. Алматы, Республика Казахстан).

Выполнялись работы по грантам:

1. Грант РФФИ АНФ_а "Моделирование образования звезд на массивно параллельных суперкомпьютерах", 08.11.2019г. - 30.06.2024г. (университет города Вены, Австрия);

2. 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.

В 2023 году сотрудниками Института было осуществлено **одиннадцать** командировок за рубеж:

Кыргызстан - 2 (участие в международной конференции «Современные техника и технологии в научных исследованиях», Научная станция РАН, г. Бишкек;

Казахстан - 5 (3 (участие в 17-ой международной конференции «РАСТ'2023», г. Астана и - 2 (участие в 8-ой международной конференции «Информатика и прикладная математика», Институт вычислительных и информационных технологий Комитета науки и высшего образования РК, г. Алматы;

Узбекистан-1 (участие международной конференции «Аль-Хорезми», г. Ургенч;

Италия-1 (участие в международной конференции «Численные вычисления: теория и алгоритмы» / «Numerical computations: theory and algorithms» (NUMTA'2023), Университет Калабрии, г. Пиццо Калабро;

Чили-1(участие в международной конференции «Описание динамики во Вселенной: космические потоки в эпоху Рубин» / «Unveiling the dynamic universe: cosmic streams in the era of Rubin", Центр математического моделирования, г. Пуэрто Варас.

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

1. **Девятнадцатая международная азиатская школа-семинар «Проблемы оптимизации сложных систем»**

Срок проведения: 14-22 августа 2023 г.

Место проведения: Новосибирск, Москва, Республика Казахстан, г. Алматы, Республика Кыргызстан, г. Чолпон-Ата.

Количество участников: 60 (34-российских, 26-иностранных, в том числе Казахстан-14, Кыргызстан-7, Узбекистан-1, Турция-2, Южная Корея-1, Япония-1).

Форма проведения - очно-дистанционная.

Организаторы

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

Институт информационных и вычислительных технологий МОН РК, Республика Казахстан, г. Алматы

Московский государственный университет геодезии и картографии, г. Москва

при поддержке Института машиноведения и автоматики НАН Кыргызской Республики, г. Бишкек.

Научные направления работы Школы-семинара 2023 года:

Математические модели и оптимизационные задачи в анализе больших данных и распознавания образов:

Системы автоматизации проектирования;

Задачи оптимизации в организации вычислений.

Задачи оптимизации в социально-экономических процессах:

Оптимальное управление в экономике;

Оптимальное размещение производства;

Логистика.

Математические методы решения оптимизационных задач:

Нелинейная оптимизация;

Дискретная оптимизация;

Модели и методы эволюционного синтеза.

Оптимизационные задачи в моделировании реальных систем:

Структурная оптимизация сетей различного назначения (телекоммуникационных, транспортных, информационных и пр.);

Оптимизация в задачах управления и автоматизации.

Оптимизация параметров динамических процессов;

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.

Информационная безопасность.

Искусственный интеллект и машинное обучение.

Секционные заседания проводились в рамках 6 секций:

Математические модели и оптимизационные задачи в анализе больших данных и распознавания образов;

Оптимизационные задачи в моделировании реальных систем;

Математические методы решения оптимизационных задач;

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

Задачи оптимизации в социально-экономических процессах.

Задачи оптимизации в построении систем информационной безопасности.

На секциях были заслушаны и обсуждены 6 лекций, на онлайн секциях были представлены более 45 кратких (стендовых) докладов. Англоязычные статьи, прошедшие рецензирование изданы в IEEEXplore, индексируемой как Scopus. Доклады на русском языке изданы в виде

сборника Института Вычислительной математики и математической геофизики СО РАН и размещены в elibrary.ru (индексация в РИНЦ).

По окончании мероприятия было принято решение о том, что Двадцатая международная Азиатская Школа-семинар будет проведена в конце июля 2024 года в таком же очно-дистанционном формате с возможным созданием ещё одной площадки в Узбекистане. Локальными организаторами Школы-семинара будут Институт Вычислительной Математики и Математической Геофизики СО РАН, Московский государственный университет геодезии и картографии (МИИГАиК), г. Москва, Институт информационных и вычислительных технологий МОН РК (Республика Казахстан, г. Алматы), Ташкентский университет информационных технологий (ТУИТ) при поддержке Сибирской Российской секции R8 IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers / Институт инженеров электротехники и электроники - Международная некоммерческая ассоциация специалистов в области техники) и IEEE Information Theory Society/ Всероссийская группа теории информации (IEEE- ITS Russia).

2. **17-ая международная конференция «Параллельные вычислительные технологиии-2023»** («Parallel Computing Technologies-2023»)

Срок проведения: с 21.08.2023г. по 25.08.2023г.

Место проведения: г. Астана, Республика Казахстан

Организаторы

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

IT университет г. Астаны, Казахстан

Новосибирский национальный исследовательский государственный университет

Новосибирский государственный технический университет

Количество участников: 55, из них очно -25.

Количество российских участников: 42, из них очно -13.

Количество молодых участников: 25, из них очно - 9.

Количество молодых российских участников: 22, из них очно -7.

Количество иностранных участников: 13, из них очно - 12.

Докладов с публикацией в трудах конференции - 15

Докладов без публикации - 21

Участники с докладами (в том числе присутствующие соавторы докладчиков) -32

Тематика конференции:

Автоматизация разработки параллельных программ;

Распределенные алгоритмы и структуры данных;

Вычислительные сервисы: повышение уровня взаимодействия пользователей с высокопроизводительными вычислительными центрами, эффективная организация труда пользователей;

Управление высокопроизводительными вычислительными системами: мониторинг, планирование задач, анализ производительности программ и эффективности использования оборудования;

Методы моделирования и обработки данных, допускающие эффективную параллельную реализацию, в т.ч. клеточно-автоматные модели.

Труды конференции

Издан сборник трудов конференции в серии LNCS издательства Springer Nature Switzerland AG. Библиографическая ссылка:

Malyshkin V. (eds) Parallel Computing Technologies. 17th International Conference, PaCT 2023. Astana, Kazakhstan, August 21–25, 2023. Proceedings. Lecture Notes in Computer Science, vol 14098. Springer, Cham, DOI:10.1007/978-3-031-41673-6,

https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-031-41673-6

Конференция предоставила возможность для общения российских и зарубежных ученых разных поколений по актуальной тематике «Научные проблемы развития параллельных вычислительных технологий». Представленные работы вносят вклад в решение научных проблем в следующих направлениях исследований:

Автоматизация разработки параллельных программ;

Распределенные алгоритмы и структуры данных;

Вычислительные сервисы: повышение уровня взаимодействия пользователей с высокопроизводительными вычислительными центрами, эффективная организация труда пользователей;

Управление высокопроизводительными вычислительными системами: мониторинг, планирование задач, анализ производительности программ и эффективности использования оборудования;

Методы моделирования и обработки данных, допускающие эффективную параллельную реализацию, в т.ч. клеточно-автоматные модели.

Для представления на конференции PaCT-2023 было отобрано 15 полных статей авторов из 3 стран (Россия, Казахстан, Италия) из 23 статей, присланных на рассмотрение программного комитета. Среднее количество рецензий: 2.4 на статью. Труды опубликованы в индексируемом Scopus сборнике (ссылка: https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-031-41673-6).

3. **Международное рабочее совещание «Численные методы в магнитной газовой динамике и в физике плазмы: модели, методы, результаты»** («Numerical Modeling in MHD and Plasma Physics: Methods, Tools, and Outcomes»)

Срок проведения: с 11 по 12 октября 2023 года

Место проведения: г. Москва (Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН)

Количество участников: 24 из них иностранных -1 (Австрия)

Организаторы:

Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН

Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН

Московский центр фундаментальной и прикладной математики

Формат совещания: очный

Всего докладов -23

Сессии рабочего совещания:

Моделирование магнитных ловушек;

Исследования различных особенностей течения лабораторной и космической плазмы;

Построение алгоритмов столкновения частиц в PIC методах;

Конструирование плазменных двигателей;

Математическое моделирование лабораторной плазмы.

По окончании рабочего совещания было принято решение о том, что данное мероприятие способствует развитию в Российской Федерации математического моделирования в задачах астрофизики, магнитной гидродинамики и физики плазмы. Принято решение о проведении подобного мероприятия ежегодно. В следующем году планируется 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 2023 году было принято** 30 иностранных гостей из 5-и стран: Китай-14; Узбекистан-10, Казахстан-3; Армения-1; Сирия-2. Из них: студентов-26 (6-из Китайско-российского института Хэйлунцзянского университета, г. Харбин, Китай), аспирантов-2, научных сотрудников-2.

Международное сотрудничество в Институте вычислительной математики и математической геофизики СО РАН за период 2023 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. Изменился формат проведения международных конференций, семинаров, школ на очно-дистанционный. 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. Несмотря на сложности в осуществлении международного сотрудничества в связи с изменением общественно-политической ситуации в стране и в мире, на сегодняшний день приоритетными направлениями деятельности ИВМиМГ СО РАН 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 политической и экономической ситуациями в стране и в мире.

2023 г.