

Основные положения программы развития Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института вычислительной математики им. Г.И. Марчука Российской академии наук на 2025-2030гг., кандидата на должность руководителя Василевского Ю.В.

1. Миссия и стратегические цели ИВМ РАН

Уникальность ИВМ РАН основана на том, что институт развивался в рамках, заложенных его создателем, выдающимся учёным и организатором науки академиком Г.И. Марчуком. В процессе формирования института были выработаны определённые критерии научной организации: научный институт — институт личностей и лидеров и поэтому не может быть большим; продукция института должна проходить международную экспертизу через публикации в рейтинговых журналах; институт подготавливает для себя кадры, активно участвуя в образовательной деятельности через кафедры в ведущих вузах страны (МГУ и МФТИ); внедрение получаемых фундаментальных результатов осуществляется силами созданных лабораторий во внедренческих организациях; институт находится среди мировых лидеров в отдельных научных направлениях. Предлагаемая Программа развития характеризуется прежде всего преемственностью этой политики и ее дальнейшим развитием.

Основными направлениями научной деятельности ИВМ РАН были, есть и будут вычислительная математика, математическое моделирование и их приложения, в частности:

- численные методы алгебры, численные методы решения дифференциальных и интегральных уравнений, численные алгоритмы оптимального управления и решения обратных задач, вычислительные и информационные технологии решения больших задач, параллельные и распределенные вычисления, реализация алгоритмов и моделей на высокопроизводительных вычислительных комплексах;

- математическое моделирование в проблемах физики атмосферы и океана, прогноза погоды и климата, окружающей среды, экологии и медицины, в том числе иммунологии.

При этом ИВМ РАН находится среди лидеров по методам построения матричных и тензорных малоранговых аппроксимаций, методам дискретизации мультифизических задач, методам вычислительных иммунологии, гемодинамики, биомеханики, по моделям Земной системы и отдельных ее компонентов. Большинство методов опирается на параллельные и распределенные вычисления на высокопроизводительных вычислительных комплексах. Данные направления будут развиваться и в дальнейшем, как на фундаментальном, так и на прикладном уровнях. Лидерство ИВМ РАН подтверждается привлечением научных групп института к решению фундаментальных и практических задач мирового уровня (РНФ, Huawei, IPCC, Газпромнефть и т.п.) в рамках разнообразных грантов и контрактов.

ИВМ РАН активно участвует в реализации национальных проектов РФ: -НП «Здравоохранение», в рамках федерального проекта «Борьба с сердечно-сосудистыми заболеваниями» совместно с Сеченовским университетом разрабатываются новые, неинвазивные, методы диагностики ишемической болезни сердца; -НП «Экология», в рамках федерального проекта «Инфраструктура для обращения с отходами I—II классов опасности» совместно с Институтом проблем безопасного развития атомной энергетики разрабатываются технологии оценки радиоэкологической безопасности; -НП «Комплексный план модернизации и расширения магистральной инфраструктуры», в рамках федерального проекта «Развитие Северного морского пути» совместно с Институтом океанологии РАН, Институтом океанографии Гидрометслужбы, и федерального проекта «Развитие региональных аэропортов» совместно с Гидрометцентром РФ, разрабатываются технологии прогноза погоды, ледовой обстановки, климатических изменений; -НП «Цифровая экономика Российской Федерации», в рамках федерального проекта «Цифровые технологии» совместно с компанией Хуавей создается научный задел для будущих поколений мобильной связи; -НП «Наука и университеты», в рамках федерального проекта «Развитие инфраструктуры для научных исследований и подготовки научных кадров» обновляется приборная база ИВМ РАН, а также поддерживается Отделение математического центра мирового уровня «Московский центр фундаментальной и прикладной математики» в ИВМ РАН.

2. Развитие кадрового потенциала и образовательная деятельность

Ключевая особенность ИВМ РАН — способность проводить фундаментальные и прикладные исследования междисциплинарного, синтетического характера на высоком международном уровне, объединяя ведущих в РФ специалистов в области вычислительной математики, математического моделирования и их приложений. Свобода научного творчества и организационная свобода позволяют одновременно реализовывать поисковый, технологический и инновационный этапы научных программ. Формальная организация института через творческие коллективы, которые формируются каждый год под выполнение проектов, показала свою жизнеспособность: отсутствие внутренних административных барьеров позволяет сотрудникам участвовать в нескольких проектах, максимально раскрывая свои возможности. Созидательная

деятельность сотрудников и их синергия в проектах дают информацию для формирования кадрового резерва.

Штат научных сотрудников ИВМ РАН в 2024 г. состоял из 57 исследователей (по основному месту работы) и 42 совместителей. Среди штатных сотрудников 18 докторов наук (в т.ч. 4 члена РАН и 3 профессора РАН) и 29 кандидатов наук. Сотрудники ИВМ РАН опубликовали в 2024 г. 116 статей в мировых научных журналах, индексируемых в базе данных «Сеть науки» (WEB of Science) и Scopus, что свидетельствует об их квалификации.

Аспирантура ИВМ РАН ведёт подготовку научно-педагогических кадров высшей квалификации по специальностям 1.1.6 Вычислительная математика и 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ. Помимо собственной аспирантуры, сотрудники ИВМ РАН активно участвуют в работе аспирантур ВМК МГУ и МФТИ по тем же специальностям. Подготовка высококвалифицированных научных кадров важна для пополнения коллектива молодыми исследователями.

Помимо аспирантов, институт опирается на студентов, которые активно участвуют в научных исследованиях, обучаясь на трех базовых кафедрах: в МГУ, МФТИ, ПМГМУ. Запускает образовательную программу новая кафедра в НИУ ВШЭ. Большинство сотрудников ведут преподавательскую деятельность, их число будет возрастать в последующие годы.

Привлечение молодых ученых к исследованиям в ИВМ РАН будет обеспечиваться за счет грантов РНФ, стипендий отделения МЦМУ в ИВМ РАН, бюджета молодежной лаборатории ИВМ РАН, стипендий компании Хуавей, доплат ИВМ РАН магистрам и аспирантам МФТИ, стипендии им. Г.И.Марчука, хоздоговорных работ.

3. Объем бюджетного и внебюджетного финансирования

Среднемесячная зарплата научных сотрудников ИВМ РАН должна соответствовать 200% средней зарплаты по г.Москве. Источники дохода останутся теми же, что и в предыдущие годы: государственное задание, грант Математического центра мирового уровня, гранты РНФ, контракты с ВНИИЭФ, контракты с компанией Хуавей, контракты с компанией Газпромнефть, хоздоговорные работы с ФИАН им.Лебедева и НТУ «Сириус». Администрация ИВМ РАН будет продолжать политику наибольшего благоприятствования заключению и сопровождению договорных работ и грантовым проектам.

4. Ожидаемые результаты реализации программы

Реализация алгоритмов и моделей на высокопроизводительных вычислительных комплексах невозможна без доступа к современным комплексам. Процесс модернизации материально-технической базы ИВМ РАН происходит непрерывно, главное ограничение на расширение вычислительной базы — энергетические возможности здания и требования техники безопасности. По-видимому, модернизация основного вычислительного кластера (около полутора тысяч ядер) и миникластера на графических процессорах обеспечат разумный компромисс между ограничениями по энергетике и потребностями в вычислениях.

Диссертационный совет при ИВМ РАН должен увеличить количество проводимых защит. Для этого необходимо восстановить возможность проводить защиты по специальности 1.1.6, а также сформулировать политику направления работ, подготовленных в ИВМ РАН, на защиты в диссертационные советы ИВМ РАН, ВМК МГУ, МФТИ.

Необходимо доведение исследовательских разработок до готовых технологических решений, которые востребованы на практике. Публикация статьи в хорошем журнале или получение патента на изобретение — это лишь первый шаг в данном направлении. Разработки ИВМ РАН должны оперативно передаваться в базовые лаборатории в других учреждениях (Гидрометцентр РФ, Институт прикладной геофизики РАН, Научно-исследовательский вычислительный центр МГУ, Институт проблем безопасного развития атомной энергетики РАН, Институт океанологии РАН, Институт океанографии Гидрометслужбы, Сеченовский университет) для совместных работ по внедрению. Только в тесной кооперации с базовыми лабораториями возможно доведение технологического решения до уровня, приемлемого для потребителя, его сертификации и передачи в эксплуатацию. Важным стимулом для базовых лабораторий может быть найденное совместно с ИВМ РАН финансирование для этой деятельности. С учетом внедренческой компоненты разумным кажется привлечение в дополнение к штатным сотрудникам сторонних разработчиков по договорам подряда при наличии финансирования. За более чем сорокалетнюю историю ИВМ РАН закрепился в научном сообществе в качестве одного из лидеров, его лидерство должно укрепляться за счет новых идей и основанных на них прорывных решений.