

АКАДЕМГОРОДОК 2.0: ВОЗМОЖНЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ. ПРОДОЛЖЕНИЕ

В Сибирском отделении РАН продолжается обсуждение проектов развития исследовательской инфраструктуры Новосибирского научного центра.

Проект Сибирского национального центра высокопроизводительных вычислений, обработки и хранения данных (СНЦ ВВОД) представил заместитель председателя СО РАН академик Павел Владимирович Логачёв.

«В современных исследованиях во всех областях знаний научные данные являются ключевым драйвером, — подчеркнул координатор проекта. — Сбор, хранение и управление данными — это критическая компетенция в науке (так, в европейских странах она составляет 10–15 % всей инфраструктуры). Россия же в целом системно отстает в области суперкомпьютерных ресурсов и технологий и, как следствие, теряет возможность развития компетенций проектирования и создания суперкомпьютеров, отечественного системного и прикладного программного обеспечения для решения больших задач. В реализации такого Центра нуждаются все флагманские проекты развития исследовательской инфраструктуры ННЦ: имеющихся в настоящее время мощностей и ресурсов критически не хватает».

В мировом Топ-500 суперкомпьютеров, в котором лидируют США, Китай и Япония, представлены только пять отечественных машин мощностью от одного до пяти петафлопсов, причем все они располагаются в Москве и Санкт-Петербурге — в Сибири нет ни одной суперЭВМ.

По мнению участников проекта, в котором задействованы ряд институтов, а также НГУ, создание современной информационно-вычислительной инфраструктуры коллективного пользования обеспечит исследователей и наукоемкую индустрию надежными высокопроизводительными вычислительными ресурсами, системами хранения больших объемов данных и сервисами на их основе. Так, в Институте теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН разработаны программные пакеты мирового уровня, способные сократить сроки и стоимость проектирования новейших (в том числе гиперзвуковых) летательных аппаратов и требующие намного больших мощностей по сравнению с имеющимися. Проект Института ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН, направленный на решение принципиально новых фундаментальных задач в физике высоких энергий и создание новых поколений детекторов элементарных частиц — Супер С-тау фабрика, — также требует нового уровня компьютерных ресурсов.

Центр, завершение которого планируется в 2026 году, обеспечит флагманские проекты развития ННЦ необходимыми вычислительными ресурсами в 0,1 эксафлопс и восстановит критические компетенции в области суперкомпьютерных технологий.

«Создание Центра оптических информационных технологий и прикладной фотоники (ЦОИТиПФ) необходимо для прорывного развития российского приборостроения на основе НИОКР полного цикла, — считает врио директора Института автоматизации и электрометрии СО РАН член-корреспондент РАН Сергей Алексеевич Бабин. — Нужно активизировать научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в этой сфере для поддержки перехода российского приборостроения и средств ком-

муникации на новые оптические технологии. Существует необходимость формирования аппаратной базы для разработки принципиально новых подходов к созданию программно-алгоритмического обеспечения и информационно-вычислительных комплексов восприятия, анализа, отображения информации и систем управления сложными динамическими процессами».

По словам С. Бабина, к 2025 году планируется запуск первой очереди ЦОИТиПФ, позволяющей изготавливать экспериментальные образцы и мелкие серии фотонных устройств с передовыми параметрами для реального сектора экономики, а к 2030-му — второй, включающей Центр проектирования специализированных программно-аппаратных решений обработки Big Data и Центр компетенций технологий виртуальной и дополненной реальности. «Это позволит обеспечить импортонезависимость в части разработки микропроцессоров (в том числе для космической отрасли), повысить эффективность проектирования новых систем различного назначения и создать трансфер полученных технологий в реальный сектор экономики НСО и других регионов РФ», — подчеркнул ученый.

От реализации проекта его инициаторы ждут таких прорывных результатов, как создание сверхбыстрых устройств фотонных модулирующих и переключающих устройств; высокоточных интеллектуальных оптоэлектронных датчиков для использования в перспективных системах управления, наведения и навигации; уникальных сверхбольших синтезированных голограмм для контроля и юстировки оптических систем космического мониторинга; лазерных аддитивных технологий 3D-синтеза изделий из тугоплавких и композиционных материалов с использованием микро- и нанопорошков и многих других.

Предполагается, что производительность и параметры оборудования ЦОИТиПФ будут обеспечивать создание компонентов и устройств фотоники передового уровня: объем рынка этой продукции только в РФ оценивается более чем в 200 млрд руб.

Проект Междисциплинарного центра проблем горения и аэрозолей представил директор Института химической кинетики и горения им. В.В. Воеводского СО РАН доктор химических наук Андрей Александрович Онищук. «В этом Центре предполагается создать большое количество приближенных к реальным условиям стендов, в разработке которых будут участвовать многие институты СО РАН, — рассказал он. — Основные направления деятельности — это энергетически лимитированные системы, моторные топлива и присадки, пожаро- и взрывобезопасность, лекарственные технологии: всё это соответствует таким приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники в Российской Федерации, как перспективные вооружения, военная и специальная техника, рациональное природопользование, транспортные и космические системы, энергоэффективность, медицина и сельское хозяйство».

Так, в планах Центра — создание твердотопливных воздушно-реактивных двигателей для гиперзвуковых скоростей полета. В этой разработке заинтересованы Роскосмос, Минпромторг и Минобороны. Еще один пример — создание комплекса уникальных установок для изучения процессов распро-

странения пожаров, взрывов газов, поиска эффективных пламегасителей и ингибиторов позволит снизить риски возникновения и распространения техногенных и природных пожаров, обеспечит взрывобезопасность на опасных производствах. Также планируется создание систем обеспечения пожаро- и взрывобезопасности в угольных шахтах, исследование ингаляционных споров и разработка аэрозольных технологий применения биологически активных веществ в медицине, лесном и сельском хозяйстве.

Директор Института молекулярной и клеточной биологии СО РАН доктор биологических наук Сергей Анатольевич Демаков представил проект Центра прикладных молекулярно-клеточных разработок, цель которого — достижение мирового уровня в области разработки генетических и клеточных технологий и их использования, в первую очередь в медицинской диагностике и лечении тяжелых социально значимых заболеваний.

У Центра будет два направления развития. Медицинское подразумевает использование молекулярных маркеров в ранней диагностике злокачественных опухолей, создание клеточных инструментов иммунотерапии рака, вакцины против ВИЧ-инфекции, технологий диагностики паралича зрительного нерва, а также формирование коллекции моноклональных и наноконструктивных исследований.

Кроме того, Центр будет заниматься созданием методик редактирования генов для лечения наследственных заболеваний и выявлением принципов организации геномов и отдельных генов, играющих важную роль в развитии различных патологий. Сельскохозяйственное направление подразумевает разработку технологии получения продуктивных гибридных форм между пшеницей и рожью.

Заслуженный врач РФ доктор медицинских наук Андрей Иванович Шевела озвучил предложение создать Научно-практический центр клинических исследований и управления здоровьем (инициатор проекта — Институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН совместно с Центральной клинической больницей и Центром персонализированной медицины). Он будет оценивать уровень здоровья населения, выдавать лицензии на проведение исследований новых клинических препаратов и медицинских приборов, осуществлять сами эти исследования, разрабатывать молекулярно-генетические технологии (включая генетические паспорта, оценку риска возникновения различных заболеваний, прогнозы эффективности лечения). Кроме того, он будет оказывать медицинскую помощь, применяя высокотехнологические методы, — например, корректируя микробиом кишечника, и развивая такое направление, как телемедицина.

Научно-исследовательский институт фундаментальной и клинической иммунологии предлагает организовать медицинский научно-производственный комплекс «Центр клеточной иммунотерапии и регенеративной медицины». Он будет осуществлять полный цикл создания биомедицинских клеточных препаратов и проводить быстрый переход фундаментальных исследований в практическую медицину, обеспечивая

полную цепочку (разработка, внедрение, производство, применение) и дальнейший технологический апгрейд. Кроме того, Центр упростит регистрацию зарубежных клеточных продуктов на российском рынке.

«Проект направлен в первую очередь на трансляцию научных разработок в производство клеточных продуктов для иммунотерапии и создание персонализированного подхода в медицине для уменьшения затрат на лечение и снижения смертности пациентов от социально значимых заболеваний, — рассказывает директор НИИФКИ доктор медицинских наук Сергей Витальевич Сенников. — В настоящее время у нас готовы к внедрению в производство 14 биомедицинских клеточных продуктов, на которые получены патенты и которые прошли ограниченные клинические испытания безопасности и эффективности».

«Клеточная медицина фигурирует сразу в четырех проектах. Поскольку конечное решение будет приниматься чиновниками, лучше подавать эти проекты под общим названием, как блоки», — предложил председатель СО РАН академик Валентин Николаевич Пармон.

Институт лазерной физики СО РАН выдвинул сразу два проекта. Первый из них — Центр лазерных технологий для космических исследований и промышленных применений. Он включает в себя крупномасштабный экспериментальный комплекс «Космические исследования — 10» для лабораторного моделирования космофизических процессов в целях исследования условий пилотируемых полетов, взрывов, в том числе ядерного класса, на больших высотах в космосе и изучения процессов магнито- и ионосферы Земли, где сосредоточена большая энергия, способная воздействовать на эту энергию и управления ею. Вторая составляющая этого проекта — комплекс лазерно-плазменных технологий для промышленных и специальных применений. Он будет заниматься технологиями упрочнения поверхности стали, титана, водостойких сплавов для любых территорий России, в том числе и Арктики, где происходит быстрый износ оборудования.

«Так, в результате лазерно-плазменной обработки более чем в 10 раз увеличивается ресурс деталей, а лазерно-плазменная технология синтеза и микропорошкового нанесения сверхтвердых композитных покрытий на металлы и металлокерамику позволят избежать эрозии и в 100–200 и даже более раз повысить ресурс обработанных изделий», — рассказал научный руководитель ИЛФ СО РАН Сергей Николаевич Багаев.

Второй проект — Сибирский центр экстремальной фотоники. Там будет реализовываться метод когерентного сложения фемтосекундных полей, осуществляться лазерно-плазменное ускорение заряженных частиц электронов, протонов (совместно с ИЯФ СО РАН). Это должно помочь решить проблему создания компактного мобильного ускорителя протонов, что очень важно для медицины. Кроме того, в Центре будет исследоваться генерация лазерно-плазменных каналов в атмосфере, перспективная для разных целей: как гражданских, так и военных.

Эти проекты, как и предыдущие, после корректировки и доработки согласованы высказанным замечаниям, обсудили в правительстве Новосибирской области (см. стр. 8).