



Наука в Сибири

Газета Сибирского отделения Российской академии наук • Издается с 1961 года • 25 апреля 2019 года • № 16 (3177) • 12+

Академик Сергеев: необходимо единство научно-технологического комплекса

На Общем собрании РАН президент Академии заострил внимание на том, что на главный вызов, стоящий сейчас перед Россией, — преодоление технологического отставания — можно ответить, сформировав единство функционирования научно-технологического комплекса, где новые знания будут логичным образом переходить сначала на уровень технологии, а затем — готового продукта.



Разрыв цепочки от науки к рынку поставил нашу страну в зависимость от зарубежных поставок



Читайте на стр. 5

Новости

Выборы в РАН предлагается провести на неполное количество освободившихся мест

Об этом сказал президент РАН академик Александр Михайлович Сергеев на Общем собрании РАН.

«Академия наук — это интеллектуальная элита страны, и мы несем ответственность за свой выбор, — отметил А. Сергеев. — Любой сбой в процессе — выбор ученых, не внесших существенного вклада, или, наоборот, не выбор выдающихся ученых — всегда резонансным образом отзывается в стране. Наша задача — провести выборы, результаты которых приветствовало бы не только РАН, но и всё научное

сообщество и даже всё общество».

Глава РАН рассказал, что вопрос проведения будущих выборов обсуждался в Академии наук на протяжении двух месяцев специально сформированной рабочей группой. Предложение, ставшее итогом, актуализирует необходимость повышения конкурентности выборов разумным, но существенным образом.

«С этой целью предлагается, во-первых, провести выборы этого года на неполное количество освободившихся мест и с сохранением пропорций между отделениями, — сказал А. Сергеев. —

Во-вторых, не допускать сужения названия специальности по вакансиям. В-третьих, публиковать в СМИ полный список кандидатов с указанием их основных результатов и достижений, и, наконец, дать возможность всем желающим кандидатам выступить перед полномочными представителями отделений РАН».

В ближайшее время после этого собрания президиум РАН объявит вакансии, чтобы выборы могли состояться до конца текущего года.

Соб. инф.

Новости

Валентин Пармон рассказал об «Академгородке 2.0» на Общем собрании РАН



Председатель СО РАН, вице-президент РАН академик Валентин Николаевич Пармон на Общем собрании РАН рассказал о реализации Плана комплексного развития СО РАН и программы «Академгородок 2.0».

В. Пармон отметил, что распоряжение правительства РФ, вышедшее в конце 2018 года, — огромное достижение не только Сибирского отделения, но и всей Академии наук. В настоящий момент по этому документу идет активная работа. «Важнейшая задача — создание центров притяжения для высококвалифицированных кадров, — сказал академик, — это наши академгородки, которые должны стать такими центрами притяжения и академгородками будущего».

Валентин Николаевич подчеркнул важность развития как научной инфраструктуры в виде центров коллективного пользования, так и социальной, которая должна строиться с прицелом на 50 лет вперед. Один из будущих ЦКП: Сибирский кольцевой источник фотонов — СКИФ — уже получил поддержку в рамках национального проекта «Наука». «Это честь и огромная ответственность для сибиряков — подготовить вовремя запуск первого этапа СКИФа», — отметил В. Пармон. Также достигнуты договоренности с руководством Новосибирской области, касающиеся развития транспортной и социальной инфраструктуры с привлечением средств областного бюджета.

Академик Пармон сказал, что СО РАН планирует продолжить реализацию Плана комплексного развития Сибирского отделения и программы «Академгородок 2.0», упрочнять связи с региональной властью и наукоёмким бизнесом. Он акцентировал внимание на том, что нужно восстановить в полном объеме программу междисциплинарных и партнерских проектов, которая существовала ранее, и высказал опасение, что в настоящий момент происходит «капсулизация» научных коллективов. В. Пармон подчеркнул, что требуется создание новых международных центров, а также восстановление системы регулярных комплексных проверок институтов с участием компетентных специалистов в необходимых направлениях наук.

Соб. инф.
Фото Юлии Поздняковой

«Академгородок 2.0» перешел на стадию поиска финансирования проектов

В настоящий момент ведется подготовка документации для того, чтобы заявить проекты развития научной и научно-образовательной инфраструктуры в федеральную адресную инвестиционную программу. По словам председателя СО РАН академика Валентина Николаевича Пармона, первые 17 объектов уже рассмотрены и находятся в стадии подачи в Министерство экономического развития РФ. Они будут направлены не от СО РАН, а от правительства Новосибирской области по согласованию с Министерством науки и высшего образования РФ. Сумма финансирования по ним предположительно составит около 80 миллиардов рублей. Еще по 10 объектам ведется активная работа с крупными компаниями, которые могут стать потенциальными инвесторами проектов.

«В Академгородке уже функционирует подразделение компании АФК «Система». ПАО «Газпром» разместило в Академпарке филиал головного научного центра — ООО «Газпром ВНИИГАЗ»: в настоящий момент идет подготовка 11 проектов, которые в дальнейшем, видимо, будут финансироваться корпорацией. Работа в этом направлении уже идет», — сказал Валентин Пармон.

Он также отметил, что «Академгородок 2.0» — комплексный проект, в него заложено более 30 объектов развития научной и научно-образовательной инфраструктуры. Финансирование остальных объектов будет решаться по мере подготовки документов. По каждому из них необходимо подготовить порядка 14 документов разного профиля, в настоящий момент СО РАН ведет эту работу совместно с правительством НСО.

Среди проектов, заявленных в программу «Академгородок 2.0», некоторые, например центр синхротронного излучения СКИФ, уже имеют адресное финансирование в рамках национального проекта «Наука». СКИФ станет центром коллективного пользования и строится в интересах большого количества исследователей. Уже около 200 российских и зарубежных организаций заявили о своем интересе к центру и рассматривают в перспективе работу на нем.

«Масштаб финансирования, обозначенный в нацпроекте «Наука», — 37,1 млрд рублей на выполнение всего проекта, но, конечно, строительство СКИФа пройдет в несколько очередей. При своевременном финансировании мы надеемся, что первая очередь будет запущена до 2024 года. На 2019 год предусмотрено 500 миллионов рублей, которые ориентированы на создание необходимой проектно-сметной документации», — сказал Валентин Пармон. По его словам, основная часть строительства самого источника синхротронного излучения будет происходить за счет размещения заказов у отечественных производителей: до 70–80 % суммы, выделенной непосредственно на эти нужды, будут потрачены в России. Часть оборудования для 20 научно-исследовательских станций, возможно, будет закуплена за рубежом, но приоритет останется за отечественными поставщиками. «В условиях санкций многое зарубежное оборудование нам не продадут», — отметил председатель СО РАН.

Соб. инф.

Социальная инфраструктура Академгородка в зоне пристального внимания



Проект «Академгородок 2.0» предусматривает развитие и строительство более 60 объектов социальной и транспортной инфраструктуры на территории Новосибирского научного центра, а также создание специальной структуры по управлению социально значимым имуществом, которое сейчас находится на балансе СО РАН.

«Мы не можем просто отдать то, что является основной ценностью Академгородка — общежития, социальные, спортивные объекты, лесные массивы, а также имущество, которое за счет доходов от аренды позволяет содержать всё это в надлежащем состоянии. Поскольку сегодня государственный бюджет не предусматривает выделения средств на поддержание инфраструктуры, у нас сложилась сбалансированная система поддержки социально значимых объектов за счет внебюджетных средств», — объяснил председатель Сибирского отделения РАН академик Валентин Николаевич Пармон. — Передать эти объекты нужно в структуру, которая сможет ими управлять. Ее создание является приоритетной задачей для реализации программы «Академгородок 2.0». У Новосибирского научного центра должен появиться так называ-

емый сити-менеджер — структура, которая заботится о качестве жизни здесь. Сибирское отделение вместе с правительством Новосибирской области и Министерством науки и высшего образования РФ пытается отработать соответствующую систему управления будущим ННЦ».

Валентин Пармон отметил, что наиболее вероятный путь решения этой проблемы — создание инновационного научно-технологического центра в соответствии с Федеральным законом от 29.07.2017 г. № 216-ФЗ «Об инновационных научно-технологических центрах». Недавно в России был реализован первый такой проект — Научно-технологическая долина МГУ. По словам председателя СО РАН, у нее есть много точек пересечения с ННЦ, однако, кроме желания местных властей, для реализации таких планов должна быть поддержка со стороны правительства РФ.

Между тем на прошлой неделе началось строительство первого объекта в рамках реализации программы «Академгородок 2.0» — большой пристройки к корпусу № 130 им. М.А. Лаврентьева, в которой будут располагаться младшие классы, лаборатории и бассейн. «Комплекс планируется сдать к сентябрю 2020 года.

Данный объект попал в специальный перечень, утверждаемый федеральными структурами, и после завершения строительства около 80 % средств, затраченных на него Новосибирской областью, должны вернуться из федерального бюджета обратно», — рассказал Валентин Пармон.

Программа «Академгородок 2.0» предполагает и решение болезненных для научного центра вопросов, связанных с транспортной инфраструктурой, модернизацией сети дорог, организацией парковок. «Сейчас ведется работа по поводу уточнения порядка сдачи Восточного объезда. Для нас это принципиальный момент, объект должен быть сдан до того, как начнется массивное строительство Академгородка, чтобы предотвратить потоки транспорта через жилые зоны», — отметил Валентин Пармон.

Еще одно приоритетное направление развития инфраструктуры ННЦ — строительство доступного арендного жилья (общежитий), призванного обеспечить комфортные условия жизни для молодых научных кадров. «Так как по существующим законам возможность вступления в жилищные кооперативы имеют только те, у кого как минимум пятилетний стаж работы в институтах, то недорогое арендное жилье просто необходимо. Сейчас мы решаем, как содействовать строительству такого жилья, идет подготовка нормативных актов», — сказал председатель СО РАН.

В то же время инвазии жилищного строительства на территорию верхней зоны Академгородка не будет. Новые комплексы предполагается возводить на землях от микрорайона «Щ» в сторону Кольцово и за Институтом ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН до ЖСК «Веста» и «Сигма», а в более отдаленной перспективе — в районе Краснообска.

Соб. инф.
Фото Александры Федосеевой

Новосибирск посетила делегация Циндаоского международного технопарка

В новосибирском Академгородке побывали представители Международного академического парка города Циндао (Китайская Народная Республика). Цель визита — наметить точки соприкосновения и заложить основу для долгосрочного сотрудничества.

На встрече с иностранными гостями заместитель главного ученого секретаря СО РАН кандидат технических наук Юрий Александрович Аникин отметил: «Мы хотим, чтобы Академгородок был широко известен как центр мирового уровня, лидер во многих научных направлениях. Поэтому нам чрезвычайно важны встречи с научными и инновационными организациями. Мы открыты к стратегическому и взаимовыгодному сотрудничеству».

Главный научный сотрудник Института вычислительной математики и математической геофизики СО РАН член-корреспондент РАН Сергей Игоревич Кабанихин рассказал о мультидисциплинарных исследованиях Сибирского отделения РАН. «Как правило, это крупные проекты, представляющие собой работу большого коллектива ученых из разных институтов по определенной комплексной теме. Подобные работы могут иметь коммерческое применение», — пояснил ученый.

Сергей Кабанихин рассказал об объ-

единениях, направленных на создание научных продуктов, которые можно внедрять в промышленность: «Например, консорциум «Интеллектуальное цифровое месторождение», в него входят 12 институтов СО РАН, а также Новосибирский государственный университет и технопарк новосибирского Академгородка. СО РАН от имени консорциума хочет заключить договор, который бы послужил своеобразным мостом — творческим и деловым — между двумя странами».

Заместитель заведующего канцелярией комиссии по комплексному управлению Циндаоского международного академического парка Ян Цзяньпинь представила сибирским ученым концепцию своего технопарка и его основные научные направления. В приоритете — сетевые информационные технологии нового поколения, высокотехнологичное машиностроение, новые источники энергии и материалы, биомедицина. «Мы привлекаем ученых со всего мира для работы над конкретными проектами», — пояснила Ян Цзяньпинь. — СО РАН — одно из самых мощных отделений Российской академии наук, где сосредоточено большое количество специалистов мирового уровня. Поэтому мы специально приехали сюда и хотим в результате нашего визита существенно продвинуться в сотрудничестве».

Заместитель председателя СО РАН академик Михаил Иванович Воевода предложил СО РАН в качестве координатора работы с администрацией технопарка Циндао. «Отделение может организовать работу с конкретными институтами или коллективами ученых», — сказал он.

Начальник отдела внешних связей СО РАН Сергей Прокопьевич Заковряшин отметил, что Циндаоский технопарк — первая организация, которая предлагает установить взаимодействие по привлечению ученых в международные проекты на регулярной договорной основе. Ранее подобных предложений в адрес Сибирского отделения РАН не поступало.

Сергей Заковряшин добавил, что сотрудничество в таких областях, как космонавтика, авиация, новые материалы, энергетика, машиностроение требует грамотной юридической проработки и заключения рамочных соглашений. «Опыт работы в «чувствительных» направлениях попадает под экспортный контроль обеих стран, поэтому одна из важных задач — найти законодательно обоснованную форму взаимодействия между СО РАН и технопарком Циндао по привлечению кадров высокой квалификации», — сказал С. Заковряшин.

Соб. инф.

РАН формирует научную стратегию страны

В Москве прошло Общее собрание Российской академии наук, на котором обсуждалась Программа фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период.



Татьяна
Алексеевна
Голикова



Михаил
Михайлович
Котюков

Открывая высший академический форум страны, президент РАН академик Александр Михайлович Сергеев прочитал поступившее обращение президента РФ Владимира Владимировича Путина. В нем указана ведущая роль науки в национальном развитии России. «Она напрямую влияет на скорость и глубину необходимых изменений в экономике, промышленности, сельском хозяйстве, определяет качество жизни и благополучие людей», — отмечено в послании. — «...» Уверен, именно на основе прорывных открытий и разработок мы можем добиться поставленных целей, сформировать мощную производственно-технологическую базу, укрепить продовольственную безопасность, создать передовые системы здравоохранения, городского хозяйства и транспорта, решить насущные экологические проблемы». В своем обращении Владимир Путин выразил надежду, что Общее собрание РАН послужит повышению эффективности востребованных научных исследований.

Заместитель председателя правительства РФ Татьяна Алексеевна Голи-

кова коснулась главной темы собрания: проекта Программы фундаментальных исследований в России, которая «...должна стать основой для достижения тех результатов, которые обозначены в майском указе президента РФ № 204». Вице-премьер остановилась на других документах, которые служат этой цели. Так, 29 марта правительством была утверждена Государственная программа научно-технологического развития РФ, в которой на Академию наук возложена задача совершенствования системы управления в области фундаментальных исследований. «Ожидается, что эта система будет компактной, гибкой и основанной на цифровых технологиях», — сообщила Татьяна Голикова. Она также напомнила, что РАН до 1 декабря 2019 года должна представить в правительство РФ предложения по развитию системы профессиональной экспертизы в сфере научной, научно-технологической и инновационной деятельности. «Такая работа поручается Академии наук впервые, и мы очень рассчитываем, что она будет сделана качественно», — сказала Т. Голикова.

Вице-премьер также сообщила, что накануне глава правительства подписал постановление, утверждающее Программу генетических исследований до 2023 года с участием РАН и семи федеральных органов исполнительной власти. Татьяна Голикова информировала о других документах, которые ожидаются в ближайшие недели: «Будет утверждена нормативная база для создания 15 научно-образовательных центров и 16 центров мирового уровня: четырех математических, трех генетических, остальных — согласно приоритетам Стратегии НТР». В этот же срок, по ее словам, выйдет правительственный документ по обновлению приборной базы. «Оно начнется с академического сектора науки», — заверила заместитель главы кабинета.

Министр науки и высшего образования РФ Михаил Михайлович Котюков конкретизировал, что в ближайшие шесть лет должно быть обновлено не менее 50 % научного оборудования в отнесенных к первой категории институтах под научно-методическим руководством РАН и ее отделений. Обращаясь к перспективе возвращения России в первую пятерку экономических и научных держав мира, министр отметил, что для этого в стране должно ежегодно регистрироваться на 25 000 патентов больше, чем сегодня, и прибавляться более 35 000 исследователей.

Михаил Котюков отметил роль Академии наук в распределении государственных ресурсов, направляемых в науку: «Ни одна научная тема, финансируемая из федерального бюджета, не может быть открыта без положительного заключения РАН». Министр призвал участников Общего собрания активнее включиться в обсуждение проекта закона «О нау-

ке и научно-технологической деятельности». «Он должен заложить правовые основы научно-технической политики и задать принципы государственного регулирования в этой сфере», — пояснил глава Минобрнауки.

Глава комитета Государственной думы РФ по образованию и науке Вячеслав Алексеевич Никонов отметил, что предыдущая версия законопроекта была единодушно отвергнута Академией, депутатами и научной общественностью «...как ни к чему не годная». В целом перспективы прорыва России в научно-технологической сфере депутат оценивает скептически: «Наша страна занимает 35-е место по финансированию науки в расчете на душу населения. С таким показателем мы никогда не выйдем на пятое место в мире... Даже при малодостижимой в сегодняшних реалиях доле затрат на науку в 1,98 % от ВВП Россия сможет только войти в первую двадцатку научных держав», — считает В. Никонов. Другими барьерами на пути прорыва он назвал кадровый дефицит, слабость нормативной базы и искаженные критерии оценки эффективности исследований.

Пленарная сессия Общего собрания Российской академии наук работала два дня. Члены и профессора РАН, ректоры ведущих университетов России и представители крупнейших научных центров обсудили приоритеты научного поиска на среднюю и дальнюю перспективу. Особое внимание уделялось региональным отделениям РАН — Сибирскому, Уральскому и Дальневосточному, руководители которых выступили с отдельными докладами.

Соб. инф.
Фото Юлии Поздняковой

Достижения сибирских ученых отмечены на Общем собрании РАН

Физика высоких энергий, новые материалы и структуры, проблемы Арктики, прогнозы добычи углеводородов, борьба с раковыми заболеваниями: эти и другие научные направления, развиваемые в Сибири, нашли место в докладе главы РАН о лучших результатах 2018 года.

Выступая на Общем собрании Российской академии наук, ее президент академик Александр Михайлович Сергеев рассказал о наиболее впечатляющих достижениях минувшего года. В частности, новые результаты в исследовании взаимодействий элементарных частиц получены в Институте ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН. «Измерения в области электрон-позитронной аннигиляции — очень важный параметр для современной теории сильных взаимодействий», — подчеркнул академик А. Сергеев. — «Эти измерения произведены с лучшей в мире точностью».

В Институте физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН совместно с коллегами из МГУ и германскими учеными разработан новый метод локального спектрального анализа полупроводниковых структур. При воздействии зондирующего лазерного излучения происходит резкое увеличение электромагнитного поля в наноструктурах золота, что приводит к сильному рассеянию света на смещенных частотах. На основе этого

эффекта можно будет прийти к резкому повышению мощности сигнала полупроводниковых элементов.

«Уникальными водородными таблетками с широчайшим кругом применения» глава РАН назвал твердофазные водородгенирующие композиции ФИЦ «Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН». Полученный материал обеспечивает генерацию водорода при температурах от -40 до +60 °С. По словам Александра Сергеева, композиции прошли успешные испытания на Саратовском радиозаводе.

Президент Академии наук подробно остановился на успехах в исследовании Арктики. В коллаборации с Геологическим институтом РАН, ВНИИОкеангеология и другими организациями ученые Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН выступили соавторами новой тектонической карты Арктического субрегиона. В этом же институте создана новая модель осадочных комплексов Западно-Сибирской зоны Российской Арктики, по-

казавшая, по словам А.М. Сергеева, «мощный резерв воспроизводства минеральной базы углеводородов». Исследователи из Томского государственного университета установили ключевую роль деградации мерзлоты в дисбалансе углеродного цикла в арктических морях. «Мы видим, что процесс начал самораскрутку, и Парижские соглашения могут оказаться запоздалыми», — прокомментировал академик Александр Сергеев.

ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» в рамках международного консорциума участвовал в завершившемся секвенировании генома пшеницы. Президент РАН напомнил о глобальной важности и сложности задачи: «Ежегодно получаемые 750 миллионов тонн пшеницы являются основным источником белка на планете, но рост населения не пропорционален возможности расширения площадей — значит, наука должна стремиться к максимальному повышению урожайности». Геном этого злака в пять раз больше человеческого и имеет более сложную структуру. «Расшифровано более 14 миллиардов нуклеотидов», — подытожил академик А. Сергеев.

Говоря о научных результатах медицинской направленности, Александр Сергеев подчеркнул, что они генерируются не только учеными-медиками и биологами, но и в научных коллективах самого разного профиля. «В академических отделениях математики, нано- и информационных технологий, механики, энергетики и других достигнуты результаты, важные в отношении живых систем», — отметил президент РАН. Так, в составе международной группы специалистами томского Института физики

прочности и материаловедения СО РАН получены низкоразмерные наноструктуры гидроксида алюминия, предназначенные для борьбы с онкозаболеваниями путем изменения межклеточной среды. «Этот подход запатентован в США, результаты опубликованы в престижных журналах, а сам препарат получил название «Алохен», — информировал академик А. Сергеев. — В экспериментах на лабораторных животных показано, что «Алохен» в комбинации с традиционными химиопрепаратами полностью останавливает рост мембраны клеток одного из наиболее быстро прогрессирующих видов опухолей».

В Национальном медицинском исследовательском центре им. ак. Е.Н. Мешалкина разработана технология получения генно-инженерных графтов для сосудистой хирургии. «Методами генной модификации стволовые клетки трансформируются и трансплантируются на малые биосенсорные конструкции», — пояснил Александр Сергеев. Он отметил и то, что в НИИЦ им. ак. Е.Н. Мешалкина ведутся работы по выращиванию пейсмейкерных кардиомиоцитов на основе дифференцировки стволовых клеток. «Если это получится, то налицо будет выдающийся результат», — предположил академик.

В сфере сельскохозяйственных наук президент РАН отметил новую алтай-уссурийскую породу пятнистых оленей, выведенную в Федеральном Алтайском научном центре агротехнологий: выход пантовой продукции у особей этой селекции на 40 % выше, чем у других подобных животных.

Соб. инф.

«Мы пишем научное задание для всей страны»

На Общем собрании Российской академии наук обозначены цели, структура и ресурсные потребности Программы фундаментальных научных исследований (ПФНИ) в Российской Федерации до 2035 года.



Валерий
Васильевич
Козлов



Владимир
Викторович
Иванов

Вице-президент РАН академик **Валерий Васильевич Козлов** объяснил необходимость разработки ПФНИ близящимся завершением предыдущей Программы фундаментальных исследований государственных академий наук на 2012–2020 годы, выполненной не полностью по многим причинам. Кроме этого, согласно измененному законодательству, на Академию наук возложено прогнозирование, экспертиза и координация всех проводимых в России исследований, а не только в академическом секторе. «Теперь наша задача — выделить наиболее успешные, перспективные результаты для последующего движения вперед широким фронтом», — сказал Валерий Козлов.

Вице-президент РАН подчеркнул, что в условиях быстрого изменения мирового научного ландшафта планирование фундаментальных исследований на 15 лет вперед может носить лишь обобщенный характер. «Трудно считать, что мы учтем все будущие изменения и возможности, — предположил академик В. Козлов, — но сегодняшний проект программы вполне актуален на ближайшие пять лет, а за-

тем, по необходимости, мы станем вносить корректировки». По этой же причине он предложил отделению РАН по направлениям наук при подготовке профильных разделов ПФНИ предвзвешать их обоснованиями с опорой на сегодняшние мировые тренды. «В следующем году будет еще завершаться действующая программа, — отметил вице-президент РАН, — но летом-осенью 2019 года Академии есть смысл основательно доработать проект ПФНИ и направить его в правительство РФ».

Основными источниками ресурсного обеспечения новой программы В. Козлов назвал федеральный бюджет и фонды поддержки научных исследований. При этом академик подчеркнул, что для достижения стратегической цели — вхождения России в первую пятерку научных держав мира — уровень финансирования следует поднять с существующих 1,78 % от ВВП примерно на 2,5 раза. Ученый привел одно из конкретных обоснований: «Чтобы догнать Японию 2017-го года по числу научных публикаций, России необходимо нарастить сумму затрат на исследования

в 2,5 раза». «В Минфине, Минобрнауки и Правительстве в целом такая постановка вопроса не вызовет энтузиазма, — предположил Валерий Козлов, — но если мы ставим перед собой амбициозные задачи, то в будущее нужно смотреть открытыми глазами, без иллюзий».

«Фундаментальные исследования — системообразующий институт развития нации, ответственность за который берет на себя государство», — заместитель президента Академии наук член-корреспондент РАН **Владимир Викторович Иванов** процитировал Стратегию научно-технологического развития России, поставив в один ряд с ней другие институты: правительственную госпрограмму развития науки и технологий, национальный проект «Наука», программы федеральных органов исполнительной власти, научных фондов, государственных научных центров (ГНЦ), корпораций и университетов. ПФНИ должна консолидировать эти инициативы, преследуя единую цель. «Получение новых фундаментальных знаний, — определил ее В.В. Иванов, — для создания научных заделов в интересах социально-экономического, технологического развития России и обеспечения ее обороны и безопасности».

Реализация ПФНИ, по мнению заместителя президента РАН, должна обеспечить единство научного комплекса страны за счет распространения на всех участников программы общих принципов и подходов. В их числе — свобода научного поиска и независимость экспертизы, равная широта охвата (без дискриминации отдельных направлений), а также сообразность выделяемых бюджетных ресурсов масштабу и значимости решаемых задач, равно как и квалификации исполнителей.

Владимир Иванов высказал мнение, что система управления ПФНИ должна повторить действующую для программы госакадемий: во главе с Координационным советом из представителей РАН, других академий, Минобрнауки, ГНЦ и вузов.

Заместитель президента РАН предложил структуру ПФНИ из пяти ключевых подпрограмм. Первая из них «...консо-

лидирует аналитические исследования и прогнозирование важнейших направлений развития науки», за которые отвечает РАН. Вторая подпрограмма — собственно, все фундаментальные исследования как таковые, Академия наук здесь выступает координатором.

Минобрнауки предложено выступить координатором третьей подпрограммы — фундаментальных исследований на уровнях класса мегасайнс — и четвертой, в которую включены работы по направлениям Стратегии научно-технологического развития РФ. «Речь идет о проектах полного цикла», — конкретизировал В.В. Иванов. Наконец, пятая подпрограмма выделена по источнику обеспечения и специфичным правилам: это исследования, проводимые научными фондами на конкурсной основе.

Зампредседателя РАН остановился на ключевых показателях Программы фундаментальных научных исследований в РФ. Это выделяемый на них процент от ВВП, внутренние затраты на одного исследователя, совокупность измерителей (количества не только публикаций, но и экспертиз, аналитических материалов, монографий, учебников и т.д.), число научных конференций международного уровня, научных наград и премий (включая зарубежные).

Президент РАН академик **Александр Михайлович Сергеев** согласился с предложениями корректировать ПФНИ каждые 3–5 лет и предвзвешать ее содержательные разделы аналитическими обзорами. Говоря об индикаторах программы, он подчеркнул: «Научные организации не должны имитировать результативность за счет отдельных показателей, однако нужна не только критика, но и предложения по их гармонизации». «Сегодня мы пишем научные задачи для всей страны на целые 15 лет, — резюмировал А.М. Сергеев, — и нужно сделать так, чтобы они были понятны не только узкому кругу профессионалов, но также власти и обществу».

Соб. инф.
Фото Юлии Поздняковой

«Время нового закона еще не пришло»

Решения Общего собрания РАН ориентированы на последовательное укрепление позиций Академии в системе государственного управления наукой.

В ходе дискуссии на высшем научном форуме страны высказывалась критика в адрес авторитарно-бюрократических методов управления институтами со стороны Минобрнауки и мнения о необходимости преодоления хронического недофинансирования исследований в России и территориальных диспропорций в их господдержке, а также определения статуса РАН как ведущей научной организации России — в том числе путем принятия нового федерального закона об Академии наук.

Эти предложения отразились в проекте постановления Общего собрания РАН. В частности, в нем содержится пункт о необходимости направить в правительство РФ предложения по финансированию фундаментальных и поисковых исследований в 2020 году, а также по направлениям расходования бюджетных средств, выделяемых на развитие российской науки. Особо отмечено, что бюджетные ассигнования на 2019-й и на плановый период 2020–2021 г. должны быть приведены в соответствие с требованиями

ми указа президента РФ № 204 от 7 мая 2018 г. В кабинет министров должен поступить и проект Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период с учетом замечаний, высказанных участниками собрания.

Также по итогам дискуссии в проект постановления был внесен пункт о разработке концепции и конкретных предложений по развитию территориальной структуры РАН: в частности, участники собрания остро ставили вопрос о создании новых региональных научных центров и представительств Академии наук и о поддержке действующих. Отдельной строкой в проекте постановления подчеркнута необходимость законодательного позиционирования РАН как основного участника формирования национальных стратегий и общефедеральных программ развития. В законотворческую часть документа вошли требования вывести научную деятельность из формальной сферы «оказания услуг» и упразднить нормирование труда ученого.

Согласно проекту постановления, проект нового закона о Российской академии наук должен быть разработан президиумом РАН и вынесен на открытое обсуждение всех членов Академии. Подчеркнуто, что в этом акте требуется

обозначить статус РАН как ведущей научной организации страны, ответственной за организацию фундаментальных исследований, научное сопровождение стратегического прогнозирования и планирования, а также подготовку и аттестацию научных кадров высшей квалификации.

Президент РАН академик **Александр Михайлович Сергеев** призвал коллег не спешить с продвижением нового закона об Академии наук. «Вопрос очень непростой. По договоренности с руководством страны мы движемся в этом направлении. Вы знаете, что в июле прошлого года были внесены коррективы в 253-й закон, давший нам дополнительные функции и полномочия, — подчеркнул глава РАН. — И мы сейчас должны показать, насколько эффективно их отрабатываем. Власти пока не совсем понятно, можем мы с этим справиться или нет. Мы еще не вполне научились заниматься экспертизой. Да, в президиуме РАН разработан проект нового закона. Но его время еще не пришло». Александр Сергеев попросил редакционную комиссию изъять этот пункт из итогового текста проекта постановления.

Пункт проекта постановления Общего собрания о наделении Академии наук правом присуждать ученые степени и звания также был подвергнут сомнению со стороны А.М. Сергеева. «Я не вижу го-

товности обращаться с этим вопросом в правительство, — сказал президент РАН. — Этот вопрос не проработан, он впервые обозначен уже в ходе нашего собрания».

Впервые за историю общих собраний РАН в проекте постановления особое внимание уделено школьному образованию и необходимости более активного участия Академии наук в поиске и развитии талантливых молодых людей (в том числе через «школы РАН») как научного резерва России. Документ предусматривает также перспективу восстановления аспирантуры РАН и продление возраста руководителей научных учреждений с 65 до 70 лет (А. Сергеев призвал сделать формулировку этого пункта «более жесткой»). Президиуму РАН поручено обратиться в Минобрнауки с комплексом предложений по изменению критериев оценки эффективности научных учреждений и норм оплаты труда ученых и инженерного персонала с учетом необходимости привлечения молодежи.

Также в проекте постановления Общего собрания РАН решено представить президенту и правительству РФ доклад о реализации научно-технической политики и важнейших научных достижениях в 2018 году.

Соб. инф.

Академик Сергеев: необходимо единство научно-технологического комплекса

Президент РАН академик Александр Михайлович Сергеев, выступая с докладом на Общем собрании РАН, акцентировал внимание на том, что на главный вызов, стоящий сейчас перед Россией, — преодоление технологического отставания — можно ответить, сформировав единство функционирования научно-технологического комплекса, где новые знания будут логичным образом переходить сначала на уровень технологии, а затем — готового продукта. «Разрыв цепочки от науки к рынку поставил нашу страну в зависимость от зарубежных поставок», — подчеркнул А. Сергеев.



Александр Михайлович Сергеев

Он назвал четыре направления, в которых необходимо двигаться России, обозначенные в послании президента РФ к Федеральному собранию в марте: повышение качества жизни, интенсивное научно-технологическое и гармоничное пространственное развитие, обеспечение обороны и безопасности. По мнению Александра Михайловича, непосредственно качество жизни позволяет концентрироваться на территории любого государства самый важный ресурс — человеческий капитал. Именно повышению качества жизни служат большинство национальных проектов. А. Сергеев отметил, что гармоничное пространственное развитие необходимо, чтобы остановить отток кадров и опустошение территорий, которые не входят в крупные агломерации, а обеспечение обороноспособности служит гарантом положения России в условиях сегодняшней геополитической ситуации. Однако самым важным, без чего невозможна реализация трех вышеперечисленных направлений, президент РАН выделил научно-технологическое развитие.

«Рост, который демонстрируют другие страны, связан с внедрением научно-технического прогресса. Мы можем быть успешны, если организуем работу нашего научно-технологического комплекса, — подчеркнул А. Сергеев. — В настоящий момент его эффективность недостаточна, нарушен целостный механизм функционирования, который, например, в СССР обеспечивался государством. Сейчас разные части этой цепочки (наука — технология — конечный продукт. — Прим. ред.) поддерживаются разными ведомствами, интересы которых не совпадают и противоположны».

Свидетельством низкой эффективности функционирования системы академик назвал диспропорции государственных инвестиций в науку в сравнении с другими странами. В России 70 % средств выделяется из бюджета, тогда как в наукоориентированных государствах эти 70 % приходят из бизнеса. Для того, чтобы стимулировать бизнес вкладывать средства, по мнению А. Сергеева, необходимы преференции и льготы, в качестве примера которых он привел закон о технологических долинах. С другой стороны, ученый считает, что необходимо сразу нацеливать фундаментальные результаты исследований на технологическую реализацию. А. Сергеев отметил, что система государственных заданий, основанная на учете научной работы в нормо-часах и ориентированная в первую очередь на публикационную активность, не стимулирует такую нацеленность.

«Очевидна нелепость нормирования труда ученых. В СССР у исследователей всегда был ненормированный рабочий день», — отметил академик Сергеев.

Он напомнил о ситуации, которая сложилась с выполнением указа президента РФ о повышении зарплат исследователей на 200 %. В ходе этого процесса организации, расположенные в Москве, получили существенную прибавку для выплат, тогда как в регионы дополнительных средств направлено не было. Из-за этого, как озвучил А. Сергеев, производительность труда исследователей в Новосибирске, согласно нормо-часам и направляемым бюджетным средствам, оказалась в два раза выше, чем в Москве. Президент РАН обратился к Общему собранию с призывом направить руководство страны предложение ликвидировать диспропорцию в оплате труда ученых в столице и регионах.

А. Сергеев привел данные о том, что публикационная активность российских исследователей выросла, однако акцентировал: «Среди 80 тысяч статей российских авторов, проиндексированных в базе Web of Science в 2018 году, только чуть больше половины вошло в так называемый квартильный список (Q1–Q4), остальные опубликованы в журналах и сборниках с подпороговым квартильным уровнем». Почти две трети российских публикаций, согласно данным, которые привел академик Сергеев, могут быть отнесены к некачественным. За 2013–2018 гг. Россией в журналах первого квартиля опубликовано 27 % статей, для сравнения: в США — 60 %, Германии — 56 %, Китае — 43 %. При этом только три российских журнала входят в первый квартиль и семь — во второй. «Российская научная периодика практически исчезла из перечня значимых научных журналов. Наши ученые теперь и не стремятся к публикации в российских изданиях», — сказал А. Сергеев. Он отметил, что необходимо пересмотреть критерии оценки значимости фундаментальной науки с учетом реального качества и востребованности, вернуться к экспертной оценке деятельности институтов, учитывая, что и другие страны постепенно отказываются от наукометрических показателей. Президент РАН призвал участников Общего собрания выступить с предложениями и в этом направлении.

Также академик Сергеев подчеркнул необходимость восстановления единства в системе управления научно-технологическим комплексом. «Более 60 государственных распорядителей бюджетных средств, почти все министерства и ведомства имеют средства на гражданские исследования — фактически в районе 400 млрд рублей на этот год, но средства тратятся нескоординированно. Такая же ситуация с нацпроектами», — сказал он. По мнению ученого, именно отсутствие координации может помешать России войти в число государств — научно-технологических лидеров и уже сейчас мешает развитию науки и техно-

логий. Также в связи с расширением зоны технологий двойного назначения на государственном уровне должно быть обеспечено надведомственное управление всем научно-технологическим комплексом страны. «Такой подход требует создания единого координирующего органа или назначения курирующего вице-президента, как было в СССР», — сказал академик Сергеев.

Говоря о ресурсном обеспечении, А. Сергеев отметил, что по показателю объема выделяемых средств к внутреннему валовому продукту (ВВП) РФ, с 2015 года уровень держится на 1,15 % от ВВП, причем большая часть средств дается из бюджета. В Стратегии научно-технологического развития России заявлено поэтапное повышение этого показателя до 2 % к 2035 году. Если посмотреть обеспеченность средствами на одного исследователя, то получается около 102 тысяч долларов в год, однако, как обозначил А. Сергеев, эти цифры приводятся по паритету покупательной способности, что верно, например, для заработной платы, но не действует в ситуации с закупкой оборудования. Академик отметил, что эту величину нужно поделить на 2,5, чтобы увидеть реальную ситуацию.

При этом финансирование фундаментальных исследований осуществляется в объеме 0,15 % от ВВП. «Конечно, то, что мы сегодня предложим, потребует больше средств, которые мы можем получить только у государства, — сказал Александр Михайлович, — поэтому вопрос об увеличении средств на фундаментальные исследования стоит сейчас очень остро». При этом предусматриваемое увеличение средств до 0,18 % от ВВП, по его мнению, недостаточно; для того, чтобы ликвидировать технологическое отставание, необходимо увеличить объем финансирования в два раза в ближайшие годы. В качестве возможных путей А. Сергеев назвал перераспределение средств на фундаментальную науку в случае финансирования поисковых работ за счет внебюджетных средств. Полномочия научно-методического руководства РАН позволяют провести анализ эффективности расходования денег, выделяемых НИИ и вузам, и перенаправить неэффективно расходующие средства на фундаментальные исследования.

Президент РАН подчеркнул необходимость обеспечения ученых новейшим оборудованием. «Владение уникальным научным инструментом — залог мирового лидерства, — сказал он. — Именно материально-техническая база института определяет уровень проводимых исследований». А. Сергеев отметил, что в последнее время затраты на это росли в вузах и отраслевых институтах, в то время как в научно-исследовательских организациях объем финансирования на эти нужды упал на 10 %. Из-за экономической

ситуации возросла цена зарубежного оборудования, не обеспечиваются расходы на сервисные работы, а также, в связи с санкциями, закупка некоторых приборов стала невозможна. В национальном проекте «Наука» предусмотрено обновление приборной базы более чем на 50 %, и РАН должна принять участие в экспертизе заявок на это оборудование.

Поднимая кадровый вопрос, президент РАН отметил, что Россия занимает 4–5 место в мире по числу исследователей на 10 000 человек (чуть более 50 исследователей на 10 000 человек), для сравнения: Япония — 100, Корея — 138, Израиль — 174. Особо он выделил дефицит специалистов в возрасте 50–60 лет, что создает проблему качества директорского корпуса в институтах. Сейчас по достижении возраста в 65 лет ученый перестает возглавлять НИИ, однако сильные молодые исследователи не стремятся к административной работе, в результате руководителями организаций становятся люди, которые имеют невысокий научный потенциал и не пользуются уважением коллектива. «Я хочу попросить поддержки от Общего собрания в обращении в правительство РФ с просьбой сохранить полномочия «сильным» директорам институтов до 70 лет при отсутствии адекватной замены», — сказал А. Сергеев. Он снова обозначил необходимость поддержки молодых исследователей и создания системы привлечения молодежи в науку: в частности, формирование системы опорных школ РАН, организацию целевых стипендий для студентов 2–4 курса вузов, возвращение научной аспирантуры, строительство ведомственного жилья для молодежи.

Также президент РАН отметил, что в рамках полномочий, которые РАН получила по новому закону, — прогнозирование основных направлений научного, научно-технического и социально-экономического развития страны — необходима разработка новых подходов к этим вопросам. «Стратегическое планирование и прогнозирование — это наукоемкая, мультидисциплинарная тема, основывающаяся в современном мире на огромных базах данных, алгоритмах, компьютерном моделировании, поведении сложных, связанных, нелинейных систем с большим числом степеней свободы», — прокомментировал А. Сергеев. Он рассказал, что было внесено предложение создать специальное подразделение в РАН — Центр научного обеспечения стратегического прогнозирования и планирования — это предложение сейчас находится на рассмотрении в правительстве РФ. В дополнение к этому в РАН создается Межведомственный научно-координационный совет по проблемам стратегического прогнозирования. Кроме того, необходимо формирование новой современной структуры для хранения и обработки данных, которая должна в перспективе повысить эффективность организации работы экспертов. «Экспертная работа — основная деятельность РАН в соответствии с ее уставом. Наши экспертные работы — основной инструмент научно-методического руководства всеми научными учреждениями страны», — подчеркнул А. Сергеев.

8 ответов на частые вопросы о СНЦ ВВОД

Зачем нужен Сибирский национальный центр высокопроизводительных вычислений, обработки и хранения данных — СНЦ ВВОД? Откуда придут деньги на его создание? Как этот проект связан с синхротроном СКИФ? С другими проектами «Академгородка 2.0»?

На вопросы отвечают: секретарь Наблюдательного совета СНЦ ВВОД кандидат технических наук **Юрий Александрович Аникин** и заместители руководителя Координационного совета проекта: врио директора Института вычислительной математики и математической геофизики СО РАН доктор физико-математических наук **Михаил Александрович Марченко** и заместитель директора Института вычислительных технологий СО РАН кандидат физико-математических наук **Андрей Васильевич Юрченко**.

— *Для чего потребовался новый Центр? Разве не хватает мощностей недавно обновленного Сибирского суперкомпьютерного центра (ССКЦ) на базе ИВМиМГ СО РАН?*

М.А. Марченко: — Да, уже не хватает. Сегодня суммарная производительность вычислительных систем академических учреждений во всей Сибири составляет менее 0,5 петафлопс, и на долю ССКЦ приходится только 0,2 петафлопс. Оборудование Центра загружено практически до 100%, а существующая очередь на вычисления в ССКЦ достигает двух месяцев и не позволяет планировать более ресурсоемкие задачи. Заявленные потребности пользователей одного только ССКЦ уже сейчас составляют более 1 петафлопса, а прогнозируемые на ближайшие три-четыре года, с учетом развития компетенций пользователей и появления новых задач, — не менее 10 петафлопс.

Дополнительных мощностей для вычислений, обработки и хранения данных потребует и реализация программы «Академгородок 2.0». Так, практически все рабочие станции Сибирского кольцевого источника фотонов — СКИФ запланированы как настоящие фабрики big data. При этом не будем скрывать, что у ряда проектов есть требования к локализации работы с данными, использованию доверенных каналов и запрет на использование коммерческих облачных ресурсов.

К тому же прогнозируются такие объемы информации, в том числе открытой, что передавать их на известные облачные сервисы в ряде случаев придется дороже, чем обрабатывать. Важно и то, что СНЦ ВВОД будет решать задачи полного цикла по всей цепочке работы с данными: обработка — хранение — анализ — обмен — публикация.

— *Решит ли эти задачи СНЦ ВВОД?*

А.В. Юрченко: — Для этого он и создается. Проект разрабатывается объединенными усилиями Новосибирского государственного университета, ИВМиМГ СО РАН и ИВТ СО РАН, и сначала мы объединим уже существующие у нас ресурсы, продолжив их наращивание в рамках имеющихся возможностей. В частности, Информационно-вычислительный центр НГУ планируется уже в этом году дооснастить кластером из «толстых» четырехпроцессорных узлов с большим объе-

мом памяти, что актуально для решения, например, задач обработки и анализа результатов секвенирования.

Основной этап проекта предусматривает к 2022 году строительство нового здания с дата-центром и ввод ресурсов, которые выведут СНЦ ВВОД на первые строчки в России с производительностью вычислительных систем 10 петафлопс и 150 петабайт дискового пространства. И что намного важнее, это позволит решать новые масштабные задачи по компьютерному моделированию и анализу больших данных, которые сейчас приходится откладывать в долгий ящик либо искать вычислительные ресурсы в Москве или за рубежом. На последнем этапе, который планируется завершить в 2024 году одновременно со вводом в эксплуатацию ЦКП СКИФ, компьютерные мощности СНЦ ВВОД должны быть доведены до уровня мирового топ-50 или даже топ-10 с производительностью 0,1–0,2 эксафлопс и 1 эксабайт дискового пространства. Это будет соответствовать и требованиям наших мегасайнс-проектов и рынка строящейся цифровой экономики.

— *Хватит ли для этого электроэнергии?*

А.В. Юрченко: — На момент ввода объекта в эксплуатацию (IV квартал 2021 года) в Центре будет установлено оборудование с энергопотреблением до 3 МВт. Потребности второго этапа оценить сложнее, так как энергоэффективность суперкомпьютеров (измеряемая в гигафлопсах на ватт) постоянно растет. Исходя из энергопотребления самого мощного на данный момент суперкомпьютера Summit, установленного в Окриджской национальной лаборатории в США и являющегося сейчас одним из самых энергоэффективных в мире, мы прогнозируем энергопотребление наших суперкомпьютера и ресурсов для хранения данных в 2024 году на уровне не более 15 МВт. Такие мощности будут доступны с вводом подстанции «Академическая-2». Однако нашему Центру необходимо резервное электропитание, так как оборудование должно работать непрерывно, поэтому мы рассматриваем варианты создания собственных генерирующих мощностей. Их использование существенно повысит экономическую эффективность проекта на стадии эксплуатации.

— *Есть ли у СНЦ ВВОД собственная концепция, либо же это просто инструмент для реализации других проектов «Академгородка 2.0»?*

Ю.А. Аникин: — Концепция центра — консолидация ресурсов и компетенций научных учреждений и производственных компаний (не только проектантов «Академгородка 2.0»). СНЦ ВВОД станет единым окном научных сервисов для работы с данными на базе мощного комплекса оборудования, программных и системных решений и кадров новой генерации.

Но создаваемый СНЦ ВВОД — не только единый оператор информационно-вычислительных услуг для исследователей и инновационных компаний (что, конечно, крайне важно), но и центр постоянно прогрессирующих компетенций. Специалисты Академгородка высоко ценились во всем мире именно как создатели технологий: например, компиляторов и вычислительных архитектур. Sun, IBM, Samsung, Intel целенаправленно приглашали уникальных специалистов, организовывали переезд за рубеж целых коллективов, многие уехали сами. Но сегодня у нас есть все предпосылки для восстановления этих школ.

СНЦ ВВОД должен решать и фундаментальные проблемы в своей отрасли. К примеру, уже сегодня видится перспектива нарастающего превышения объема генерируемых данных над возможностями их хранения: так, единичный эксперимент на будущей Супер С-тау фабрике может генерировать поток в 10 гигабайт в секунду. Станет необходимым на высокой скорости обрабатывать поступающую с установки информацию, чтобы выделить главное, а остальное сжать в тысячи раз.

С другой стороны, оправданна практика хранения «сырых» данных, поскольку технологии их анализа постоянно улучшаются, и иногда эффективнее повторно обработать сохраненные данные, чем проводить эксперимент заново. Обоснование срока хранения первичной информации — только одна из многих задач, которые мы будем обязаны решить.

Суперкомпьютером принято называть вычислительный комплекс, по основным параметрам на несколько порядков превосходящий обычный. Также есть обязательное требование распараллеливания задач: суперкомпьютер одновременно производит действия тысяч обычных мощных процессоров.

— *А откуда появятся кадры для решения столь масштабной задачи?*

А.В. Юрченко: — В НГУ и ИВТ СО РАН целевым образом формируются новые лаборатории, в том числе так называемые молодежные. В этом году коллектив из Института ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН, ИВМиМГ и ИВТ получил поддержку Российского научного фонда (РНФ) для реализации проекта по теме «Разработка системы моделирования, обработки и хранения данных установки класса мегасайнс «Супер С-тау фабрика», что позволяет создать на базе ИЯФ «малую лабораторию» в качестве задела для научного коллектива СНЦ ВВОД.

Разработан совместный проект ИВТ, ИЯФ, НГУ и ИВМиМГ для создания цифрового двойника СКИФа. Сейчас работа ведется в инициативном порядке, но мы планируем участвовать с этим проектом во всех возможных конкурсах, развивать направление в целом и привлекать на него молодежь, в том числе в рамках созданной в ИВТ СО РАН лаборатории цифровых двойников и анализа больших данных. Замечу, что эти усилия направлены на создание коллективов с новыми компетенциями, но на основе существующих научных школ.

НГУ останется основной кузницей кадров и для нашего проекта. В частности, он планирует развивать специализацию по суперкомпьютерным технологиям в рамках программы «5–100», в которой он успешно участвует, в нем вводятся новые магистерские программы и учебные курсы по анализу больших данных,

свою образовательную программу совместно с НГУ и институтами проводит «Вымпелком».

Конечно, мы будем работать и с другими вузами: Новосибирским государственным техническим университетом, Сибирским государственным университетом телекоммуникаций и информатики и прочими, которые готовят квалифицированные инженерные кадры, необходимые для организации работы большого уникального дата-центра.

— *Как смогут управлять проектом его инициаторы, два академических института и университет?*

Ю.А. Аникин: — Примерно по той же схеме, по которой управляются другие проекты «Академгородка 2.0». Создан Координационный совет СНЦ ВВОД во главе с ректором Новосибирского госуниверситета членом-корреспондентом РАН **Михаилом Петровичем Федоруком** как орган планирования и экспертизы, а также Наблюдательный совет во главе с заместителем председателя СО РАН, директором ИЯФ академиком **Павлом Владимировичем Логачевым**. Текущая (оперативная) работа возложена на проектный офис, сейчас он занимается в основном подготовкой документации. В частности, готов эскизный проект здания и проект задания на проектирование. Специалисты проектного офиса также встречаются и консультируются с представителями организаций, имеющих опыт создания больших центров обработки данных: «Вымпелкома», «Ростелекома», «КРОК» и других, готовят предварительный анализ различных решений для дата-центров, их применимости при реализации проекта СНЦ ВВОД.

— *Сколько стоит СНЦ ВВОД и где найти ресурсы на его создание?*

М.А. Марченко: — Затраты делятся на три большие группы: строительство, оснащение и персонал. В первом случае мы готовим заявку на участие в федеральной адресной инвестиционной программе. Стоимость строительства оценивается в сумму около 3,5 млрд рублей. Оснащение нового здания запланировано на 2021 год на сумму около 4,5 млрд рублей. Поскольку оборудование дешевле, часть закупок отложены на 2024 год и будут производиться за счет средств, выделяемых по линии двух национальных проектов: «Наука» и «Цифровая экономика», для чего должно быть подготовлено доказательное и конкурентоспособное обоснование. Предварительная оценка стоимости этой стадии — 6 млрд руб.

Коллектив СНЦ ВВОД, находящийся в процессе становления, можно поддерживать для начала за счет корректировки государственных заданий организациям — инициаторам проекта, в частности по конкурсам молодежных лабораторий и национальных центров мирового уровня, а также за счет внебюджетных средств, получаемых за выполнение заказных работ и оказание услуг. «Вымпелком» уже сейчас готов формулировать задачи на создание вычислительных технологий. В целом же расширение круга партнеров связано с ростом набора компетенций, причем эта зависимость имеет и обратную положительную связь. И мы обязательно будем готовить для проекта молодежь в университетах и организовывать обучение по новым программам в самом Центре. Не забудем, к слову, и про специальную подготовку в школах Академгородка будущих абитуриентов для суперкомпьютерных специальностей.

Универсальный метод определения пола у бабочек разработали в Новосибирске

«Для чего нужно определять пол насекомых? Например, чтобы регулировать количество вредителей, в частности непарного шелкопряда — врага лесных насаждений по всему миру. Численность этих насекомых зависит от соотношения полов: если самок рождается много, то через два-три года можно ожидать вспышки размножения. Поэтому хорошо бы иметь препарат, который не только подавляет популяцию, но и снижает процентное соотношение самок. У всех животных особи женского и мужского пола отличаются физиологически, насекомые — не исключение, поэтому такое избирательное воздействие возможно», — объясняет соавтор исследования научный сотрудник Института систематики и экологии животных СО РАН кандидат биологических наук Ирина Анатольевна Белоусова.

Как известно, насекомые особенно вредят растениям будучи личинками — именно против них направлено большинство разрабатываемых препаратов. Но тут возникает сложность: если во взрослом состоянии, которое у бабочек называется имаго, пол определить достаточно просто, то личинки чешуекрылых имеют схожие морфологические особенности, и на глаз отличить их нельзя. Сибирские биологи разработали метод определения пола личинок по количеству гена, который содержится в их половых хромосомах.

Система половых хромосом у насе-

Метод, с помощью которого сибирские ученые предложили различать самок и самцов личинок бабочек, или чешуекрылых, может быть полезен для борьбы с вредителями, такими как непарный шелкопряд, а в будущем — пролить свет на механизмы передачи некоторых вирусных инфекций. Статья опубликована в *Journal of Insect Physiology*.

комых обратна человеческой: если у людей две хромосомы X означают женский пол, а X и Y — мужской, то у чешуекрылых особи, обладающие двумя хромосомами Z, — это самцы, а Z и W — самки. Ученые с помощью полимеразной цепной реакции (ПЦР) смотрят в образце количество гена *kettin*, содержащегося в Z-хромосоме. В пересчете на остальные хромосомы получается, что этого гена у самцов в два раза больше, чем у самок.

«Метод ПЦР сейчас используют во всех лабораториях, анализ делается просто и быстро. Кроме того, наш способ универсальный, — говорит Ирина Белоусова. — Обычно пол определяют по отличительному гену W-хромосомы, но она содержит много мобильных элементов и повторов, то есть всегда отличается у разных видов. Хромосома Z консервативна, поэтому ее гены универсальны для всех чешуекрылых. При этом в качестве



Личинка непарного шелкопряда

маркера можно выбрать любой ген, специфичный для Z-хромосомы», — рассказывает Ирина Белоусова.

Ученые провели два исследования, чтобы подтвердить достоверность метода. Сначала в ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» с помощью компьютерного моделирования проанализировали все геномы и транскриптомы, которые секвенированы на данный момент у 56 видов чешуекрылых (информация была взята из базы данных Национального центра биотехнологической информации США). Затем в ИСиЭЖ СО РАН метод протестировали *in vitro* на трех видах — непарном шелкопряде, вошинной огнёвке и капустной моли.

Простой и универсальный метод определения пола у личинок чешуекрылых нужен был ученым не сам по себе, а для решения более масштабных задач. Лаборатория экологической физио-

логии ИСиЭЖ СО РАН, в которой работает Ирина Белоусова, на непарном шелкопряде изучает вертикальную передачу латентных вирусных инфекций, то есть распространение вируса из поколения в поколение. Для того чтобы знать, как передается инфекция от родителей потомству, нужно на любом этапе развития особи уметь определять ее пол.

«У непарного шелкопряда в популяции есть латентный вирус. Он интересен нас, во-первых, в связи со всё той же разработкой новых методов борьбы с вредителями. Препарат, который мог бы вызывать болезнь, будет экологически безопасным: вирус поражает только этот вид насекомых и снижает численность вредителя только до фонового значения, полностью не уничтожая, — рассказывает Ирина Белоусова. — Во-вторых, мы хотим понять механизмы вертикальной передачи. Латентных форм вирусных инфекций в мире вообще не так много, у человека к ним относятся такие опасные заболевания, как герпес и ВИЧ. Поскольку у всех вирусов есть общие тенденции эволюционного развития, то данные по инфекции, которую мы изучаем, в будущем могут быть ценными для вирусологии вообще».

Работа выполняется при поддержке гранта РФФ № 17-76-10029.

Александра Федосеева
Фото Ирины Белоусовой

Как найти сломанную ДНК

Ученые установили, каким образом фермент репарации NEIL-1 определяет участки ДНК человека, требующие «починки». Этот механизм совпадает с процессом распознавания поломок другими подобными ферментами у людей и прочих живых организмов. Работа опубликована в *Journal of Molecular Biology*.

В каждом организме постоянно случаются повреждения ДНК. Они могут возникать спонтанно, а могут быть вызваны окислительным стрессом, ультрафиолетовым излучением, радиацией, старением и еще множеством разнообразных факторов. Одних окислительных повреждений у человека в сутки происходит около 10 000.

Большинство неполадок устраняется естественным образом благодаря системе репарации — с помощью специальных белков-ферментов. Они стоят на страже сохранности генетической информации и должны молниеносно реагировать на любые виды повреждений. В противном случае последствия для клеток могут быть тяжелыми: их ждут мутации, гибель, злокачественные перерождения.

Обнаружение повреждений — не простая задача. ДНК состоит из нуклеотидов, которые, в свою очередь, состоят из азотистых оснований, остатка дезоксирибозы и фосфатной группы. Чаще всего поломки происходят в азотистых основаниях. При этом нуклеотидов в ДНК человека — 3,2 миллиарда, а поврежденный участок иногда отличается от неповрежденного лишь несколькими атомами.

Как ферменты узнают проблемные участки? Этот вопрос долгие годы изучают в Институте химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН (до 2003 года — Новосибирский институт биоор-

ганической химии СО РАН). Начало работе было положено еще в 1990-х благодаря усилиям директора института академика Дмитрия Георгиевича Кнорре.

По словам старшего научного сотрудника ИХБФМ СО РАН доктора химических наук Никиты Александровича Кузнецова, накопилось достаточно данных, свидетельствующих о том, что у многих ферментов механизм узнавания и устранения поломок схожий. «Чаще всего необъемные повреждения ДНК устраняются с помощью так называемой эксцизионной репарации оснований (от англ. excision — вырезание. — Прим. ред.), когда фермент буквально вырезает поврежденный нуклеотид. Упрощенно эту систему можно представить в виде четырех этапов, — рассказывает ученый. — Первый этап инициируют ферменты, которые называются ДНК-гликозилазы. Их задача заключается в том, чтобы найти среди множества нормальных оснований поврежденное. Всего у человека 11 ДНК-гликозилаз, и у них есть специализация: разные ферменты узнают разные повреждения».

Из данных рентгеноструктурного анализа известно, что гликозилаза вынуждает ДНК изгибаться. В результате поврежденный нуклеотид выворачивается из нее и попадает в активный центр фермента. Здесь происходит химическая реакция, приводящая к вырезанию поврежденного основания. Затем в процесс включаются другие ферменты, которые ответственны за следующие три этапа репарации: подготовку места разрыва для починки, встраивание правильного нуклеотида и сшивку концов ДНК.

Однако рентгеноструктурный анализ дает представление о статичной структуре комплекса фермента и ДНК. А в лаборатории исследования модификации биополимеров ИХБФМ СО РАН регистрируют

процесс взаимодействия фермента и ДНК в режиме реального времени, наблюдая интенсивность свечения флуоресцентных молекул. «В молекуле фермента содержатся остатки триптофана, флуоресцирующие сами по себе. С ДНК сложнее: чтобы регистрировать изменения в ней, мы используем синтетические дуплексы олигонуклеотидов, которые помимо поврежденного нуклеотида содержат флуоресцентную группу», — объясняет Никита Кузнецов.

Ученые выяснили, что в процессе узнавания поврежденной ДНК фермент претерпевает конформационные изменения. Можно сказать, он «думает», постепенно изменяя свою структуру, перед тем как образовать комплекс с поврежденным нуклеотидом. «Вначале гликозилаза связывается с ДНК в произвольном месте, а затем начинает поиск поврежденных оснований, перемещаясь вдоль молекулы, как иголка проигрывателя по дорожке пластинки, — говорит исследователь. — У фермента есть несколько аминокислотных остатков, и мы выяснили, что один из них всегда выступает сенсором, сигнализирующим о проблемных участках. В таких местах гликозилаза останавливается, инициирует изгибание ДНК и выворачивание поврежденного нуклеотида. В эту полость встраиваются аминокислотный остаток-сенсор и еще несколько помощников. На каждом из этих шагов происходит специфическое узнавание и верификация, фермент всё больше убеждается, есть повреждение или нет».

Впервые этот механизм сибирские ученые обнаружили у фермента бактерий, носящего название FPG. В новой работе с ним сравнивается схожий по структуре фермент человека NEIL-1, а также еще один бактериальный фермент NEI. Исследователи показали, что, несмотря

на разный аминокислотный состав, у всех трех гликозилаз одинаковый механизм конформационной подстройки.

В ИХБФМ СО РАН также сравнили между собой ДНК-гликозилазы, имеющие другую структурную организацию, и у них эти механизмы оказались схожими. Теперь ученые планируют сопоставить разные структурные семейства. «Те механизмы, которые мы увидели, встречаются в зарубежных работах применительно к другим ферментам. Велика вероятность, что множество ДНК-гликозилаз в живой природе работают схожим образом. Думаю, в обозримом будущем это удастся окончательно выяснить и применять полученные знания на практике», — рассказывает Никита Кузнецов.

Понимая процессы узнавания повреждений, можно выяснять, насколько хорошо работают те или иные ферменты у конкретного человека. В ИХБФМ СО РАН в последние годы разрабатывают ДНК-зонды, определяющие активность тех или иных ферментов. Это важно при подборе правильной химиотерапии для лечения онкологических заболеваний. Действие такого лечения направлено на разрушение клеток, и в этом случае нужно подбирать препараты, с которыми система репарации пациента не сможет быстро справиться.

Кроме того, с помощью ДНК-зондов можно оценить устойчивость организма человека, занятого вредной работой, например, на химическом производстве или в условиях повышенной радиации. «Если заглянуть еще дальше, с помощью ДНК-зондов мы, вероятно, сможем обнаружить соединения, которые будут влиять на активность фермента, увеличивая или уменьшая ее, и использовать это для медицинских целей», — делится планами Н. Кузнецов.

Александра Федосеева

Вниманию читателей «НвС»
в Новосибирске!

Свежие номера газеты можно приобрести или получить по подписке в холле здания Президиума СО РАН с 9.00 до 18.00 в рабочие дни (Академгородок, проспект Академика Лаврентьева, 17), а также газету можно найти в НГУ, НГПУ, НГТУ, литературном магазине «КапиталЪ» (ул. Максима Горького, 78) и Сибирском территориальном управлении Министерства науки и высшего образования РФ (Морской пр., 2, 2-й этаж).

Адрес редакции:

Россия, 630090, г. Новосибирск,
проспект Академика Лаврентьева, 17.
Тел./факс: 330-81-58.

Мнение редакции может
не совпадать
с мнением авторов

При перепечатке материалов
ссылка на «НвС» обязательна

Отпечатано в типографии
АО «Советская Сибирь»:
630048, г. Новосибирск,
ул. Немировича-Данченко, 104.

Подписано к печати: 24.04.2019 г.
Объем: 2 п.л. Тираж: 2 000 экз.
Стоимость рекламы: 70 руб. за кв. см.
Периодичность выхода газеты —
раз в неделю.

Reg. № 484 в Мининформпечати
России, ISSN 2542-050X
Подписной индекс 53012
в каталоге «Пресса России»:
подписка-2019, 1-е полугодие.
E-mail: presse@sb-ras.ru,
media@sb-ras.ru

© «Наука в Сибири», 2019 г.

ПОДПИСКА

Не знаете, что подарить интеллигентному человеку? Подпишите его на газету «Наука в Сибири» — старейший научно-популярный еженедельник в стране, издающийся с 1961 года! И не забывайте подписаться сами, ведь «Наука в Сибири» — это:
— 8–12 страниц эксклюзивной информации еженедельно;
— 50 номеров в год плюс уникальные спецвыпуски;
— статьи о науке — просто о сложном, понятно о таинственном; самые свежие новости о работе руководства СО РАН;
— полемичные интервью и острые комментарии; яркие фоторепортажи; подробные материалы с конференций и симпозиумов;
— объявления о научных вакансиях и поздравления ученых.
Если вы хотите забирать газету в здании Президиума СО РАН, можете подписаться в редакции «Науки в Сибири» (проспект Академика Лаврентьева, 17, к. 217, пн–пт, с 9:30 до 17:30). Стоимость полугодичной подписки — 200 руб. Если же вам удобнее получать газету по почте, то у вас есть возможность подписаться в любом отделении «Почты России».



По этой ссылке
вы можете
перейти на сайт
«Науки в Сибири»
www.sbras.info

Памяти Талгата Сунгатулловича Юсупова

(11.10.1935 — 16.04.2019)



16 апреля от нас ушел Талгат Сунгатулович Юсупов, выдающийся ученый, прекрасный инженер и технолог, доктор технических наук, профессор. На протяжении пятнадцати лет он руководил Новосибирским отделением Международной академии наук экологии, безопасности человека и природы (НО МАНЭБ), инициатором и вдохновителем создания которого он стал еще в 2003 году. Именно ему удалось объединить большой коллектив ученых Новосибирска, которые стали основой научного потенциала нынешнего состава НО МАНЭБ, целью которого является популяризация научных

достижений членов Отделения в области экологии, здравоохранения и безопасности. Все свои усилия в этой общественно-научной работе он отдавал развитию Отделения в Новосибирске, был открытым и искренним человеком, прекрасным организатором и вдохновителем.

Талгат Сунгатулович родился в Казани, окончил горный факультет Томского политехнического института по специальности «обогащение полезных ископаемых». Вся его профессиональная деятельность связана с Сибирским отделением Российской академии наук. В Институте геологии и геофизики СО АН СССР он прошел путь от младшего научного сотрудника на заре его создания до заведующего отделом, и до самого последнего дня работал в Институте геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН.

Основными научными направлениями, которые развивал Талгат Сунгатулович, в том числе и в деятельности НО МАНЭБ, были технологическая минералогия, обогащение руд полезных ископаемых, сепарация минералов. Он внес значительный научный вклад в развитие этих областей, в формирование научной школы механоактивации и механохимии. Его исследования позволили вскрыть механизм механоактивации различных материалов, привели к открытию новых возможностей центробежных мельниц при тонком измельчении руд. Интересные особенности

им выявлены в области изучения воздействия механохимической активации на горение углей в факеле и в области химической деминерализации углей.

Благодаря его усилиям была опубликована известная в среде экологов монография «Наука на службе экологии и безопасности человека и природы», в которую вошло два десятка научных публикаций членов НО МАНЭБ. Создан сайт НО МАНЭБ, отражающий текущую деятельность. Эти и другие направления работы Талгата Сунгатуловича, его научное наследие будут и в будущем иметь высокое значение в решении проблем экологически безопасных способов использования минерального сырья.

Он вел активную работу в качестве эксперта ряда научных организаций, многократно выступал официальным оппонентом в диссертационных советах, был членом редколлегии авторитетных научных журналов, и в том числе журнала МАНЭБ, запатентовал несколько изобретений, поддерживал активное сотрудничество с предприятиями города и региона.

Талгату Сунгатуловичу было 83 года.

С искренними соболезнованиями
родным и близким,
президиум и члены НО МАНЭБ,
коллеги и друзья

ВОПРОС УЧЕНОМУ

Можно ли присвоить найденный на месторождении самородок?

Регулируется ли каким-то образом самовольный вынос с месторождений драгоценных камней или металлов при разведке или работе на таких месторождениях? Если обычный человек найдет золотой самородок или драгоценный камень на территории нашей страны, может ли он его присвоить и потом легально реализовать?

Отвечают заведующий лабораторией рудообразующих систем Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН кандидат геолого-минералогических наук **Пётр Александрович Неволько** и заместитель начальника департамента по недропользованию по Сибирскому федеральному округу Федерального агентства по недропользованию «Роснедра» **Алексей Евгеньевич Партолин**.

П.А. Неволько: «Согласно законодательству РФ, всё, что находится в недрах

земли, по умолчанию принадлежит государству. Любая добыча полезных ископаемых должна сопровождаться необходимыми лицензиями и документами. То есть если кратко ответить: да, регулируется, и если человек без необходимых разрешительных документов найдет камень или самородок, то его нельзя присвоить. Это подпадает под действие статьи УК РФ о незаконном обороте драгоценных камней и металлов. Более подробно на вопросы могут ответить представители территориального отдела Федерального агентства по недропользованию «Роснедра».

А.Е. Партолин: «По поводу изложенных вопросов мы не вправе давать разъяснения, но можем выразить мнение. Оно следующее: предоставление недр в пользование у нас на сегодняшний день регулируется Законом РФ от 21.02.1992 № 2395-1 «О недрах», согласно которому недра находятся исключительно в соб-

ственности государства. Добытые полезные ископаемые могут находиться в том числе и в частной собственности, если это специально оговорено в соответствующей лицензии. Только лицензия дает право их добывать.

Согласно Федеральному закону «О драгоценных металлах и драгоценных камнях» от 26.03.1998 № 41-ФЗ, субъектами добычи драгоценных металлов и камней могут быть только юридические лица. Из этого следует, что физическое лицо не имеет права вести вышеуказанный процесс, как и реализовывать полезные ископаемые. Поэтому никто не вправе забрать в личную собственность с разрабатываемого месторождения драгоценные металлы или камни, как и заниматься добычей драгоценных металлов и камней без соответствующей лицензии, без образования субъекта предпринимательской деятельности в установленном порядке».

Могут ли в популяции крыс появиться гигантские мутанты?

Среди городских легенд есть легенды о крысах-мутантах, которые обитают в тоннелях метро и канализации, обладают огромными размерами и агрессивностью и способны съесть человека. А в реальности может быть, чтобы в популяции обычных крыс возникли такие особи?

Отвечает младший научный сотрудник Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН, популяризатор науки **Даниил Викторович Гладких:**

«В роде *Rattus* выделяют порядка 70 ныне живущих видов, размером от 10–15 см (*Rattus exulans*, малая крыса) до 30 см в случае *Rattus norvegicus*, серой крысы,

которую и будем считать «обычной». Пытаясь выжить, серые крысы за 13 тысяч лет мировой экспансии пришли к оптимальной для них стратегии существования и идеальному сочетанию параметров продолжительности жизни, плодовитости, размеров тела, потребляемой пищи и воды, мест обитания.

Да, в идеальных условиях пасук растет всю жизнь, но, к счастью, в природе ее продолжительность не превышает 1,5 лет, и 30 см для зверька — естественный максимум. Значимое увеличение размеров в ходе эволюции возможно, но за достаточно долгий срок — тысячи лет и поколений.

Резкие изменения в результате мутаций представляются маловероятными.

Чтобы такая особь была жизнеспособной и плодовитой, в организме должны одновременно возникнуть сотни и сотни полезных в данном случае изменений, затрагивающих анатомию и физиологию. А мутации, как правило, бывают единичные и вредные или, в лучшем случае, нейтральные, всё равно «вычищаясь» в результате эволюции.

Для получения потомства нужно, чтобы таких крыс каким-то чудом направленно мутировало как минимум две. И даже если эти мутанты возникнут, то окажутся нежизнеспособными в условиях городской среды из-за неоптимального соотношения размеров тела/потребности в пище/уровня метаболизма/плодовитости и моментально вымрут».