



Наука в Сибири

Газета Сибирского отделения Российской академии наук • Издаётся с 1961 года • 26 марта 2020 года • № 11 (3222) • 12+

Границы рукотворного разума: сибирские ученые — об искусственном интеллекте



Читайте на стр. 4–5

Новость

В Сибири может вырасти сетевой «Менделеев»

Представители руководства Новосибирской области, ректоры вузов региона и ведущие ученые рассмотрели новые возможности и форматы интеграции академической науки и высшего образования.

Председатель Сибирского отделения РАН академик **Валентин Николаевич Пармон** информировал коллег о ходе реализации двух стратегических программ — «Академгородка 2.0» и Плана комплексного развития СО РАН, ориентированного на весь Сибирский макрорегион. Обе начали осуществляться в условиях отсутствия централизованного бюджетного финансирования, в отличие от предшествовавших государственных постановлений о развитии науки в Сибири. «У нас каждый отдельный проект идет по долгой цепочке бюрократических согласований», — подчеркнул глава СО РАН.

Заместитель председателя СО РАН доктор физико-математических наук **Сергей Валерьевич Головин** более подробно остановился на цели, задачах и механизмах реализации ПКР СО РАН. По мнению ученого, отдельные проекты этого плана должны вписываться в рождающиеся новые форматы организации интеллектуальной деятельности: научно-образовательные центры (среди которых НОЦы в Тюмени и Кемерове), комплексные научно-технические программы полного инновационного цикла,

территории с высокой концентрацией науки и разработок — такие, как Томск и новосибирский Академгородок. Особое внимание ученых уделил сетевым инициативам, которые могут носить межведомственный и межотраслевой характер, служить эффективным инструментом интеграции науки и высшей школы. «В частности, мы можем вместе создать единую платформу лекционных курсов для дистанционного обучения, а в перспективе — формировать единое образовательное пространство Сибири», — предложил Сергей Головин.

Председатель Совета ректоров вузов Новосибирской области доктор технических наук профессор **Николай Васильевич Пустовой** предложил активизировать работу этого органа как мозгового центра и координатора совместных действий академических институтов и вузов, ректор Новосибирского государственного архитектурно-строительного университета доктор технических наук **Леонид Юрьевич Сколубович** — включить в орбиту сотрудничества Региональный научно-образовательный центр Российской академии архитектуры и строительных наук. Директор Института вычислительной математики и математической геофизики СО РАН доктор физико-математических наук **Михаил Александрович Марченко** рассказал о перспективах высокопроизводительных вычислений в совместных

проектах академической и вузовской науки, а также планируемом открытии кафедры математического моделирования и суперкомпьютерных вычислений на факультете информатики и вычислительной техники Сибирского государственного университета телекоммуникаций и информатики.

Академик Валентин Пармон напомнил об инициативе «Вернадский» Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова, призванной распространить компетенции МГУ на региональные вузы. «На этом фоне единое образовательное пространство Сибири — вполне реализуемая идея, — поделился председатель СО РАН. — Чтобы начать работу по его формированию, нужно во взаимодействии с коллегами из Томска и других городов подготовить необходимые документы». Единый научно-образовательный консорциум Сибирского макрорегиона председатель СО РАН предложил назвать «Менделеев»: «Это самый известный в мире ученый России, сибиряк, уроженец Тобольска, к тому же сделавший очень многое для университетов нашей страны».

На заседании состоялось подписание соглашений между СО РАН и Советом ректоров вузов Новосибирска, а также Сибирского отделения с НГАСУ и СибГУТИ.

Соб. инф.

Новости

Конкурсы для молодых ученых

Во втором квартале 2020 года министерство науки и инновационной политики Новосибирской области планирует объявить конкурсы, направленные на оказание государственной поддержки молодым ученым:

- конкурс на присуждение именных премий правительства Новосибирской области за выдающиеся научные достижения;
- конкурс на выделение именных стипендий правительства Новосибирской области;
- конкурс на предоставление грантов правительства Новосибирской области молодым ученым.

В этом году прием заявок будет организован через официальный интернет-портал государственных и муниципальных услуг Российской Федерации.

Презентационные материалы о конкурсах, проводимых министерством, представлены на сайте министерства в разделе «Деятельность», «Совещательные и координационные советы при министерстве» «Совет молодых ученых и специалистов при правительстве Новосибирской области» (презентация по вопросу повестки № 3.1, <http://nauka.nso.ru/page/400>).

По всей интересующей вас информации просим обращаться в министерство науки и инновационной политики Новосибирской области: **Сергей Валерьевич Бочкарёв**, тел.: 238-74-01, e-mail: bosv@nso.ru.

Пресс-служба правительства
Новосибирской области

Сергей Меньялло побывал в химическом институте

Полномочный представитель Президента Российской Федерации в Сибирском федеральном округе **Сергей Иванович Меньялло** посетил Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН.

Полпреду представили перспективные направления деятельности и продемонстрировали новейшие разработки ученых института. Специалисты ИХТТМ СО РАН проводят фундаментальные исследования в области реакционной способности твердых тел и материаловедения. Результаты этой работы определяют перспективы создания новых материалов и оригинальных технологий в соответствии со Стратегией научно-технологического развития России до 2035 года.

В ИХТТМ СО РАН разрабатывается и выпускается специальное оборудование, создаются новые материалы, которые используются в военно-промышленном комплексе, в том числе — двойного назначения: аддитивные технологии и материалы для энергетики, биотехнологии, медицины. Так, ученые сделали фильтрующий материал для медицинских масок с высокой антибактериальной и противовирусной активностью.

Сибирский окружной
информационный центр

Состоялась конференция в честь юбилея известного российского геофизика

Всероссийская научная конференция «Геофизика и геология первой четверти XXI века», посвященная 70-летию академика **Михаила Ивановича Эпова**, прошла в Институте нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН.

«Круглая дата — это повод вспомнить всё то хорошее, что сделал человек, и пожелать ему сделать еще больше. За Михаилом Ивановичем огромный багаж прекрасных современных разработок, которые сейчас повсеместно используются. Я думаю, что он и дальше будет пионером во всех областях, за которые возьмется», — сказал во вступительном слове председатель СО РАН академик **Валентин Николаевич Пармон**. По его словам, тематика мероприятия является системообразующей для науки и экономики России.

Академик-секретарь Отделения наук о Земле РАН **Александр Олегович Глико** отметил широкий круг проблем, которыми занимается Михаил Эпов. «Это прекрасный теоретик. В то же время его работы не только экспериментальные — они направлены на получение очень важных практических результатов. Сочетание таких качеств в одном человеке — большая редкость. Не говоря уже о том, что Михаил Иванович хороший воспитатель: люди, которых он ведет по жизни, тоже успешны», — сказал ученый.

С первым докладом на встрече выступил сам юбиляр. «С самого начала я планировал неформальную конферен-

цию, посвященную самым разным проблемам, чтобы была возможность составить представление о том, куда может двигаться наука о Земле дальше. И в этом сообщении мне бы хотелось не рассказывать, что уже было сделано, а изложить свой взгляд на то, какими могут быть новые направления в геофизике, а также показать те направления, которые были начаты, но в силу разных причин не были до конца реализованы, хотя имели очевидные перспективы», — отметил Михаил Эпов.

Первая часть рассказа академика была посвящена нейтринной геофизике, основанной на появлении в результате альфа- и бета-распада урана-238, тория-232 и калия-40 частиц нейтрино. «В 2005 году были зарегистрированы первые геонейтрино, и я считаю, что с этого момента появилась возможность развивать новое направление — нейтринную геофизику. С этой темой непосредственно связаны вопросы того, откуда берется энергия для перемещения вещества внутри Земли», — отметил ученый.

Исследователь рассказал о том, что может представлять собой практическая область нейтринной геофизики — нейтринная геологоразведка, которая с помощью регистрации геонейтрино потенциально способна выделять на очень большой глубине такие объекты, как залежи полезных ископаемых с повышенным содержанием урана и тория, сланцевые массивы и месторождения редких металлов. Академик отметил и новые области науки, связанные с другими



М. И. Эпов

космическими частицами, — мюонами: мюонразведку (в частности, исследование плотности грунтов под строительством), нейтрино-акустическую сейсмику и мюонную геоэлектрику.

Кроме того, в своем докладе Михаил Иванович Эпов рассказал о проектах комплексирования сейсмо- и электро-разведки и электровидения — построения высокоразрешенных пространственных изображений среды, а также о ресурсах и добыче водорастворенного газа.

Организаторами конференции выступили Отделение наук о Земле РАН,

Сибирское отделение РАН, Объединенный ученый совет СО РАН наук о Земле, Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья, Новосибирский государственный университет, Научно-производственное предприятие геофизической аппаратуры «Луч» (Новосибирск).

Соб. инф.

Фото Александры Федосеевой

Сибирь, Россия, Земля: проблемы и стратегии глазами экономистов

В Новосибирске прошла II Всероссийская научно-практическая конференция «Анализ и прогнозирование развития экономики России», организованная Институтом экономики и организации промышленного производства СО РАН, московским Институтом народнохозяйственного прогнозирования РАН и экономическим факультетом Новосибирского государственного университета.

«Сообществом тех, кто использует для анализа не умозрительные построения, а количественные методы» назвал участников научного форума в приветственном слове директор ИЭОПП СО РАН академик **Валерий Анатольевич Крюков**. Совместно с ректором Сибирского государственного университета геосистем и технологий доктором технических наук **Александром Петровичем Карпином** он представил доклад об организационно-структурных и пространственных проблемах развития Сибири.

В начале XXI столетия ученые констатировали в макрорегионе распад значительной части производственных связей (за исключением нефтепереработки, нефтехимии и производства алюминия), доминирование в основных отраслях транснациональных холдингов и структур, деградацию машиностроения и низкий уровень востребованности собственного научно-технологического потенциала. «Сибирское отделение Академии наук и новосибирский Академгородок изначально создавались в интересах всего Советского Союза, но в процессе эволюции в 1970–1980-х годах стали всё больше и больше ориентироваться на задачи социально-экономического развития Сибири, — напомнил экономист. — Сегодня этот потенциал используется далеко не в полной мере».

«Статус Сибири как кладовой и поставщика ресурсов — это уже не вчерашний, а позавчерашний день», — отметил Валерий Крюков. Он проиллюстрировал этот тезис на примере Арктики, в освоении которой по-прежнему преобладает сырьевой подход с опорой на зарубежных поставщиков оборудования и припортовые проекты, нацеленные на экспорт углеводородов. «Подобные проекты не являются частью цепочек создания стоимости в высокотехнологичных отраслях Сибири», — констатировал ученый. Ключом к преодолению такой ситуации является расширение горизонтальных и пространственных (в рамках России) связей, причем далеко не только в рамках одного производственно-технологического комплекса или отрасли.

Заместитель президента Российской академии наук член-корреспондент РАН **Владимир Викторович Иванов** сосредоточился на проблемах реализации научно-технической политики нашей страны, которые не могут рассматриваться в отрыве от глобальных трендов: кризиса прежних моделей экономического развития и переоценки его приоритетов. «Нужно говорить не об очередном технологическом укладе и не о постиндустриализации, а о гуманитарно-технологической революции, в которой самоценностью становится качество жизни человека в самом широком понимании», — рассказал В. Иванов.

Роль науки в этих процессах становится ключевой, что должно повлечь соответствующее отношение к ней государства и общества, но в России это затрудняется тремя факторами: избылием разрозненных стратегий, законов и иных директивных документов, недостаточной поддержкой раздробленных научных структур со стороны государства

и бизнеса, а также постоянными институциональными экспериментами. «Ключевым моментом следует считать 2004 год, когда наука была переведена из сферы реальной экономики под эгидой Минэкономразвития в сферу интеллектуальных услуг под управлением Минобрнауки, — отметил Владимир Иванов. — Продолжением стал вывод РАН из системы управления наукой и прекращение ее деятельности как высшей научной организации России. В результате наука присутствует лишь в единичном одноименном национальном проекте России из двенадцати, принятых в мае 2018 года». Он предложил реализовать разработанную в РАН программу фундаментальных научных исследований на 2021–2035 гг. с ростом доли валового внутреннего продукта России, расходуемой на эту деятельность, с 0,19 % в 2020 году до 0,3 % в 2022-м и далее. Органом управления программой В. В. Иванов обозначил координационный совет из представителей РАН, Министерства науки и высшего образования РФ, крупнейших автономных научных центров (НИЦ и ГНЦ) и фондов, федеральных органов исполнительной власти, ведущих университетов и госкорпораций. «Для реализации этой инициативы необходимы два условия, — подчеркнул заместитель президента РАН. — Это здравый смысл и политическая воля».

Доклад директора ИНП РАН академика **Бориса Николаевича Порфирьева** назывался «Климат, устойчивое развитие и экономический рост: стратегические вызовы и решения для России». Автор напомнил о триединстве приоритетов концепции устойчивого развития, принятой ООН, — экологического, экономического и социального, из которых истекают 17 главных целей. «Их достижение осуществляется медленно и нерав-

номерно, — отметил ученый, — налицо мощный перекоп в сторону борьбы с изменениями климата в ущерб ликвидации голода, преодолению бедности и неравенства (что крайне актуально для России), сохранению биоразнообразия и другим приоритетам... На щит поднимается сокращение выбросов CO₂ и общая декарбонизация энергетики, «синдром Греты Тунберг» овладел многими государственными деятелями и экспертами. На Давосском форуме в январе нынешнего года давались оценки рисков на десятилетие вперед, и риск провала климатической политики занял второе место по опасности после применения ядерного оружия. Я считаю эти риски сравнимыми только по вероятности».

Россия, по словам Бориса Порфирьева, является добросовестным исполнителем Киотского протокола, Парижских соглашений и мировым лидером по снижению выбросов антропогенных парниковых газов, а также страной, где около 30 % генерации электроэнергии приходится на ГЭС и атомные станции, расходующие очень мало невозобновляемого уранового топлива. «Возобновляемые источники энергии для нас актуальны прежде всего в плане территориального распределения генерации и создания малых зеленых электростанций вместо угольных и дизельных, — уточнил академик, — но забывать при этом низкоуглеродную атомную энергетику никак нельзя». Что же до изменений климата, то, по мнению Б. Порфирьева, вместо борьбы целесообразнее сосредоточиться на адаптации к ним, чем человечество занималось на протяжении всей своей истории. Затраты на эти цели ученый оценил примерно в 500 миллиардов долларов ежегодно.

Соб. инф.

Какой лебедь самый черный?

«Черными лебедями» называют непредсказуемые события, резко и надолго меняющие реальность. Что тяжелее скажется на состоянии российской экономики: обвал фондовых рынков, снижение цен на нефть и курса рубля или пандемия коронавируса? Отвечает заведующий отделом Института экономики и организации промышленного производства СО РАН доктор экономических наук Алексей Вениаминович Алексеев.



Алексей Алексеев

«Не удержусь от сравнения с другим весенним “лебедем” — событиями 2014 года, когда сначала так же пошли вниз мировые цены на энергоносители, а затем против России были введены жесткие экономические санкции. Сложилась ситуация, близкая к “идеальному шторму”. Тогда обозначились два выхода: тонуть или, пережив шторм, стать сильнее. Россия, как обычно, выбрала третий путь — не сдаваться, но и серьезных выводов из пережитого катаклизма не делать. Казалось бы, в условиях резкого сокращения валютных доходов и появления нерыночных ограничений по доступу к критически значимым технологиям необходимо всерьез заняться развитием собственной производственной базы. Но нет. Технологическая система за дымовой завесой отдельных несистемных улучшений продолжила деградировать.

Сегодня повторяется схожий (хотя и не тождественный) сценарий. Коронавирус заметно снизил экономическую активность в целом и сократил потребность в энергоресурсах в частности. Причины резкого снижения цен на нефть — предмет отдельного разговора, но вызванное этим обстоятельством существенное снижение валютных поступлений наряду с запущенной спиралью затухания экономической деятельности — серьезный вызов российской стабильности.

Что делать? Мобилизовать административную вертикаль? Опыт экономики Советского Союза говорит о том, что перспектив у этого пути немного. Положиться на невидимую руку рынка? Итоги развития российской экономики за послед-

ние десятилетия также не дают особых оснований для иллюзий результативности такого подхода. Тем не менее в теории ответ прост: необходимо все-таки усилить государственное начало в экономике. Столь странное заявление связано со спецификой современных российских реалий. Так, государство ответственно за долгосрочные цели национального развития. Фундаментальная сила государственного подхода — возможность осуществления инвестиций с учетом стратегических интересов развития национальной экономики. Однако сегодня государство не имеет ни достаточных компетенций, ни ресурсов для достижения этих целей.

Бизнес располагает как ресурсами, так и компетенциями по их использованию. Его сила — в наличии встроенных механизмов контроля эффективности принимаемых инвестиционных решений. Однако в условиях современной российской институциональной среды у него отсутствует мотивация к принятию серьезных шагов в сфере инвестиций. Бизнес ориентирован на малый горизонт планирования и, следовательно, на решение, по сути, тактических, но не стратегических задач развития.

Простое операционное решение — государство гарантирует спрос на продукцию, которая будет получена в результате крупных инвестиционных проектов бизнеса, и мотивирует его к выполнению не только тактических, но и стратегических задач развития российской экономики. А это совсем другое качество решений: создание крупных инвестиционных производств, независимость от остального мира по критическим технологиям, превращение в действительно развитую, а не ресурсоориентированную, как в настоящее время, экономику.

Пока же российская экономика в значительной степени имеет сырьевой характер и завязана на экспорт энергоносителей — поэтому колебания цен на нефтяном рынке так резко сказываются на состоянии национальной валюты. Рубль



Китайское слово, означающее «кризис», часто упоминается в мотивирующих текстах как состоящее из двух иероглифов, означающих «опасность» и «возможность»

слабеет, и с моей точки зрения, это и плохо, и хорошо. Дешевый рубль — кошмар для потребителя, но благо для производителя, продукция которого становится более конкурентоспособной за счет снижения себестоимости (прежде всего той ее части, которая приходится на оплату труда и отечественных компонентов). В этом смысле слабый рубль дает в дальней перспективе новые возможности для восстановления российской обрабатывающей промышленности. Вопрос в том, будут ли открывшиеся в ходе текущего экономического обострения возможности в полной мере использованы.

Возвращаясь к сравнению двух кризисов, отмечу разницу в сценариях потребительского поведения. Сегодня граждане не побежали скупать валюту по 75 рублей за доллар или по несколько импортных телевизоров, как в 2014-м. Опыт пятилетней давности показал, что такая стратегия не слишком эффективна. Рубль резко падает, колеблется вокруг нового уровня, потом немного укрепляется, длительное время находится почти на плато, потом, впрочем, снова обваливается. В общем, после того как он снова рухнул, покупать валюту уже

поздно. Смысла скупать электронику с целью дальнейшей перепродажи по более высокой цене также немного: во-первых, перепродать ее в условиях разразившегося кризиса почти невозможно, во-вторых, как раз такая техника быстро морально устаревает, а продать морально устаревший товар сложно вдвойне. Зато теперь в кризисной модели потребительского поведения появился интерес к запасам продуктов, чего не наблюдалось пять лет назад.

В целом можно сказать, что “черный лебедь” к нам прилетел один — зато крупный и многоликий. Российским гражданам, впрочем, к таким гостям не привыкать. Отношение к ним тоже выработалось давно — напряжемся, переживем, а там, глядишь, сам улетит. В китайском языке понятие кризис, как известно, обозначается двумя иероглифами: “опасность” и “возможность”. Что такое опасность, в России понимают хорошо. Хочется надеяться, что результатом последних событий станет то, что мы все-таки научимся видеть и возможности».

Подготовил Андрей Соболевский
Фото автора, коллаж Елены Трухиной

НОВОСТИ

Уникальность якутских лошадей связали с особенностями их питания

Коллектив ученых из Красноярска, Якутска и Иркутска впервые исследовал сезонные изменения содержания жирных кислот в природных источниках корма, мясе и различных органах якутских лошадей. Ученые пришли к выводу, что диетическая ценность конины и способность животных выживать в суровом сибирском климате связаны с особенностями их естественного питания. Результаты исследования опубликованы в журнале *Biomolecules*.

Чем уникальны якутские лошади? По биологическим меркам, в суровом сибирском климате они живут не так давно — несколько последних сотен лет. За это короткое время животные приспособились к холодным и длинным зимам. Ученые предположили, что они выживают в таких суровых условиях в том числе за счет необычного рациона. Чтобы проверить свою гипотезу, коллектив исследователей из нескольких сибирских городов изучил состав и содержание жирных кислот в злаках, произрастающих в местах естественного выгула животных, и в тканях лошадей.

Лошади в Якутии с конца лета и до середины осени запасают жир, питаясь всё еще растущими злаками. Молодая поросль развивается при температурах чуть выше нуля градусов и производит

полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК), в том числе омега-3 альфа-линоленовую и омега-6 линолевою. Их называют незаменимыми, поскольку многие высшие животные, в том числе человек, неспособны сами синтезировать эти кислоты и должны получать их с пищей. В организме из этих кислот образуются различные физиологически ценные соединения, необходимые для нормальной работы сердца и сосудов, головного мозга и других систем.

Измерения ученых показали, что особенно много в зимующих злаках конище безостном и овсе полевом одной незаменимой кислоты — альфа-линоленовой. Она нужна растениям в холодное время, чтобы поддерживать жизнедеятельность. Это полезное соединение от злаков переходит к живот-

ным и накапливается в жире. По всей видимости, из-за высокого содержания альфа-линоленовой кислоты жировая ткань лучше выполняет свои функции при экстремально низких температурах воздуха. Она защищает животное и используется в качестве источника энергии.

Мясо якутских лошадей тоже богато этой омега-3-кислотой. С точки зрения питания человека оно является диетическим, поскольку содержит одинаковое количество омега-3- и омега-6-ПНЖК. Ценность такого соотношения связана с пониженным риском развития сердечно-сосудистых заболеваний. Для сравнения, в гамбургерах омега-6-кислот в двадцать раз больше, чем омега-3. Такую пищу вряд ли можно назвать полезной, так как избыток оме-

га-6-кислот может привести к неблагоприятным последствиям для здоровья человека.

«У нашей работы есть важный практический результат. Можно сделать вывод, что перевод якутских лошадей на стойловое содержание (и кормление) приведет к снижению пищевой ценности конины для местных жителей и, вероятно, снизит выживаемость лошадей в экстремальных условиях Якутии», — сделала заключение соавтор статьи, старший научный сотрудник Института биофизики ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН», доцент Сибирского федерального университета доктор биологических наук Олеся Николаевна Махутова.

Группа научных коммуникаций
ФИЦ КНЦ СО РАН

Границы рукотворного разума

Выиграют ли роботы Четвертую мировую войну у человечества? Почему не выехали на дороги российские беспилотные автомобили? Какую когнитивную систему можно считать человекоподобной? На вопросы о возможностях и рамках создания искусственного интеллекта отвечают сотрудники Института вычислительных технологий СО РАН кандидаты технических наук **Сергей Александрович Рылов** и **Антон Андреевич Ракитский**.

— Сегодня много говорят об искусственном интеллекте (ИИ) и часто используют этот термин произвольно. Что же на самом деле отличает искусственный интеллект от сложных программных диалоговых решений?

Сергей Рылов: «Под термином ИИ скрывается набор функций, которые считаются интеллектуальными, то есть те, которые способен выполнять человек, но не имеющие четкого алгоритма решения. Например, распознавание объектов на изображении, творчество и даже координация движений для ходьбы или игры в футбол. Все эти задачи так или иначе требуют насыщения информацией и правилами реагирования на нее, после которого система должна максимально адекватно работать в новых незнакомых условиях. Поэтому сейчас бесспорной основой ИИ является машинное обучение, хотя, в общем, и этот термин достаточно размыт».

Антон Ракитский: «Если говорить простым языком, то искусственный интеллект предполагает неоднозначность в своих решениях, тогда как сложная диалоговая программа на один и тот же запрос будет реагировать одинаково. ИИ должен уметь реагировать и подстраиваться под реакцию на свой ответ, то есть обучаться. Допустим, мы спрашиваем у программы: что изображено на картинке? и получаем в ответ — крокодил, а там изображена ящерица. Мы указываем программе на ошибку и называем правильный ответ. Сложная диалоговая программа может запомнить это уточнение и в следующий раз именно эту картинку назвать правильно, а вот ИИ перестроит всю свою логику в целом и будет правильно определять не только это, но и другие похожие изображения. Более того, ИИ вероятнее всего подкорректирует свои ответы и для рисунков с совсем другим содержанием. Таким образом, мы получаем логику действий, схожую с работой человеческого мозга».

— Ряд зарубежных и отечественных авторов рисуют пессимистическую перспективу применения ИИ: якобы он может вытеснить контроль человека и победить его в конкуренции за владение планетой. Есть ли почва под этими прогнозами?

Сергей Рылов: «Надо понимать, что под термином ИИ обычно подразумевается не искусственный интеллект в смысле полностью человекоподобного сознания, а лишь решение определенных задач. И несмотря на серьезные успехи в этой сфере, за последние десять лет до сих пор нет никакого прогресса и понимания в том, как создать искусственный разум с сознанием, который мог бы сам ставить себе цели».

Антон Ракитский: «Несмотря на неоднозначность поведения ИИ в реакциях на запросы пользователей, предпосылок для захвата планеты некоей суперпрограммой сегодня нет. Все существующие решения, включая нейронные сети и другие сложные модели, как правило, подчинены решению одной конкретной

задачи. В настоящее время не существует такой модели, которая могла бы в полной мере эмулировать человеческий мозг, а соответственно, и принимать какие-то сложные и самостоятельные решения, отклоняющиеся от изначально ожидаемых. Единственный вариант, когда такая ситуация могла бы стать реальной, — если бы некий ученый создал ИИ именно для решения конкретной задачи захвата планеты и порабощения человечества».

— В каких направлениях создания ИИ российские разработчики сильны, а в каких отстают на мировом уровне? Есть ли в этой области какая-то специфика у Сибири, новосибирского Академгородка, других научных центров?

Антон Ракитский: «В целом российские разработчики находятся на ведущих ролях в сфере машинного обучения. Яркими примерами разработки и применения таких методов можно назвать все те компании, которые в последние годы мелькают в новостях. Алгоритмы распознавания лиц на изображениях, методы интеллектуального анализа текстовых данных и эффективной обработки big data — всё это значительные информационные поводы, периодически появляющиеся на первых полосах СМИ. Например, компанией Cognitive Technologies был разработан универсальный модуль, позволяющий встроить беспилотное управление в любой обычный комбайн и подобную сельскохозяйственную технику, и уже в прошлом году масс-медиа пестрили заголовками наподобие «Российский беспилотный комбайн установил рекорд по уборке урожая». В качестве другого примера можно указать «Яндекс», который уже несколько лет успешно проводит полевые испытания своей системы автопилота, и ее внедрение тормозится только отсутствием необходимой законодательной базы, что тем не менее не мешает СМИ выпускать периодически громкие статьи с описанием успехов компании. Или приложение Findface, разработанное российской компанией Ntechlab и раскрученное многими медийными изданиями. Используемый в приложении алгоритм распознавания лиц уже применяется спецслужбами нескольких стран мира. Таких примеров множество, и перечислить их все, уложившись в несколько строк, не получится».

Однако есть определенная специфика как разрабатываемых, так и успешно применяемых методов машинного обучения именно в России. В настоящее время ситуация сложилась таким образом, что развитые страны за счет быстрого прогресса вычислительной техники и наличия большого числа компаний, занимающихся ее производством, имеют на порядок более высокие возможности в использовании суперкомпьютерных вычислений. В России же больший упор делается на сложные математические решения, которые в меньшей степени требуют длительных вычислений:

у нас высокая предрасположенность к разработке более эффективных методов, успешно работающих с ограниченными ресурсами.

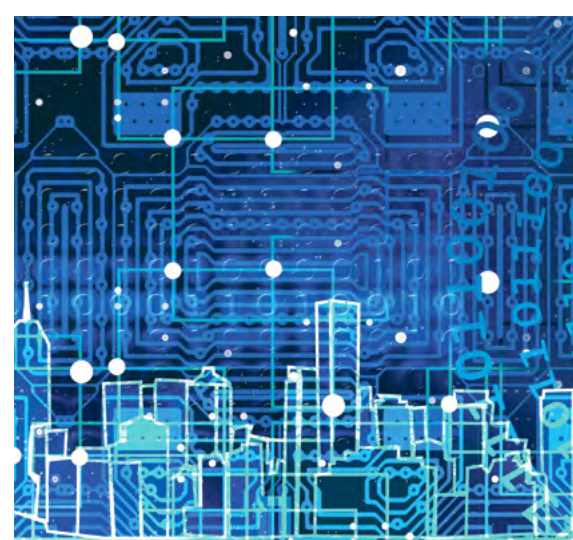
Если говорить про Сибирь и Новосибирск, конечно, своя специфика существует — как в любом выделенном коллективе ученых. Всем исследователям свойственно опираться на ранее полученные результаты, развиваться в тех областях, в которых они и до того были сильны. Ученик всегда в первую очередь изучает работы своего учителя. В Сибири исторически сформировались сильные школы математики, физики и связанных с этим расчетов и моделей — например, научная школа академика **Юрия Ивановича Шокина**. Разработка вычислительных методов, методов моделирования и другие подобные задачи успешно решаются в Академгородке уже много лет. Соответственно, и в машинном обучении хорошо развиваются те направления, которые ближе всего находятся к данным тематикам».

Сергей Рылов: «Всё же я не стал бы выделять эту специфику как региональную. Заметный прогресс мы видим в тех местах, где в сферу ИИ вкладываются деньги, строятся вычислительные мощности и готовятся квалифицированные кадры. В этом плане Академгородок имеет хорошие перспективы — во многом благодаря проекту создания здесь Сибирского национального центра высокопроизводительных вычислений, обработки и хранения данных (СНЦ ВВОД). Будем помнить, что президент России **Владимир Владимирович Путин** назвал развитие ИИ одной из важнейших гарантий прогресса страны и обеспечения национальной безопасности, поэтому будем надеяться на государственную поддержку именно этой отрасли».

— В научных исследованиях ИИ применяется для обработки и анализа данных. Может ли он играть роль постановщика или корректировщика исследовательских задач, являющихся сегодня прерогативой человека?

Сергей Рылов: «Цель развития ИИ состоит в том, чтобы заменять и упрощать труд человека. Начиная с таких профессий, как грузчик, официант, водитель, затем на очереди врачи, инженеры и так далее. Вполне возможно, что для человека останется только чисто интеллектуальная деятельность — наука и искусство. При этом с высокой уверенностью можно сказать, что будут создаваться системы для поддержки такой деятельности, и даже в перспективе такие, которые сами будут писать тексты научных статей».

Антон Ракитский: «Сама суть обработки и анализа данных обычно заключается в том, чтобы на основе полученных результатов сформулировать более четкую и однозначную задачу. Поэтому я бы сказал, что ИИ уже, пусть и косвенно, применяется для исполнения роли постановщика и корректировщика исследовательских задач. Ответ тут однознач-



но положительный, и я предполагаю, что роль ИИ в этом направлении будет только усиливаться».

— Министерство обороны США недавно обнародовало Этический кодекс применения ИИ в боевых действиях. Есть ли предпосылки для подобной регламентации в научной сфере?

Сергей Рылов: О разработке этических норм для ИИ говорят и в России. Это связано с распространением ИИ, которое происходит не только в военной сфере. На самом деле речь идет в первую очередь о контроле: чтобы, как и любые другие важные инструменты, системы ИИ не использовались против своих государств. Есть сведения, что в США искусственный интеллект активно используется для сбора и анализа данных по протестным настроениям в странах «противника» в целях точечного разжигания гражданских конфликтов, и вряд ли такие инструменты подпадут под запрет разработанных в США этических норм.

При этом в ближайшей перспективе, безусловно, будут разрабатываться нормы взаимодействия ИИ с людьми, включающие требования соблюдения законов и общепринятых норм сосуществования, начиная даже с употребления нецензурной лексики и так далее. Какие бы регламентации не появились, в научной сфере должна сохраняться свобода теоретического исследования ИИ, и лишь его практическое использование и распространение будет подпадать под рамки соответствующих грядущих законов».

Антон Ракитский: «Обычно если речь заходит об этике в науке, то выделяют два аспекта: плагиат и манипуляции с живыми существами. Первый явно не касается ИИ и не требует каких-то отдельных дискуссий, а вот ко второму, помимо биологических исследований, я бы отнес и все исследования, связанные с разработкой оружия массового поражения. Использование искусственного интеллекта, например для моделирования результатов применения того или иного оружия, может однозначно ускорить его разработку и повысить эффективность. Тем не менее важно понимать, что здесь ИИ — не более чем вспомогательный инструмент, который не способен к самостоятельным исследованиям и созданию



Антон Ракитский



Сергей Рылов



чего-либо опасного, за это будет всегда нести ответственность конкретный ученый. Поэтому лично я не вижу предпосылок для отдельной регламентации использования в науке искусственного интеллекта. Это было бы актуально, если бы таковой сам по сути стал ученым (о чем мы говорили до этого) и решал, как и что ему исследовать, но на сегодняшнем этапе развития такая ситуация не представляется возможной».

— Как соотносятся понятия ИИ и цифрового двойника?

Антон Ракитский: «Любой искусственный интеллект является цифровым двойником, но не любой цифровой двойник обладает искусственным интеллектом. Цифровой двойник — это обширное понятие, включающее в себя множество различных воплощений. И не всегда для создания работающей цифровой копии нужно использовать методы машинного обучения и решать какие-то задачи интеллектуального анализа. Иногда достаточно просто моделировать работу некоторого устройства и обеспечивать взаимодействие модели с самим устройством. С другой стороны, любое приложение, относящееся к области искусственного интеллекта, по своей сути является попыткой моделировать работу человеческого мозга, то есть создать его цифрового двойника. Да, не всё, что относится к ИИ, можно в полной мере приписать к таковым, но абсолютно любой алгоритм машинного обучения может стать частью какого-либо цифрового дублира физического объекта».

— По каким направлениям в области ИИ работают специалисты ИВТ СО РАН? Какие идеи, тематики и разработки могут быть названы в числе приоритетных?

Антон Ракитский: «В целом научные исследования, ведущиеся в ИВТ СО РАН, охватывают практически все направления в области ИИ. Это и нейронные сети, и методы прогнозирования, и классификация/кластеризация данных и регрессионный анализ (который, по сути, неотделим от задачи моделирования). Я бы выделил в качестве наиболее популярных задач моделирования и восстановления сигналов, а также классификации/кластеризации текстовых данных. Из ин-

тересных примеров исследований, которые я провожу совместно со своими учениками и коллегами, могу назвать следующие: создание нейронной сети для восстановления аудиосигнала (например, мы восстанавливаем барабанную партию в музыкальном файле, где она была удалена); разработку методов машинного обучения для автоматического анализа электрокардиограммы; исследование применимости методов машинного обучения для компенсации нелинейных искажений в волоконно-оптических линиях связи (чтобы снизить число ошибок, возникающих при передаче данных по таким линиям); разработку методов прогнозирования значений реальных временных рядов (под каковыми подразумеваются данные о событиях, в которых сложно установить какую-то однозначную и четкую закономерность, например сведения о возникновении солнечных пятен или о сейсмической активности в регионе)».

Сергей Рылов: «В дополнение к сказанному Антоном отмечу еще два направления, выделяющие наш институт среди себе подобных. Первое — это автоматическое выделение и анализ различных объектов по данным дистанционного зондирования Земли: оценка качества всходов посевов по снимкам беспилотных аппаратов, классификация почв по составу и мониторинг водных объектов на основе данных спутниковой съемки. В частности, разработанные в нашей лаборатории методы используются в Сибирском центре — филиале Научно-исследовательского центра космической гидрометеорологии «Планета» при создании оперативных карт паводковой ситуации.

Второе — не только классификация и кластеризация текстовых массивов, но и интеллектуальный анализ текстов, например автоматическое определение жанра и стиля. Кроме того, методы ИИ применяются и в математическом моделировании — при определении оптимальных форм лопастей гидротурбин и для повышения эффективности передачи данных через оптоволоконные кабели».

Подготовил Андрей Соболевский
Фото автора и из личного архива Антона Ракитского; с сайта pixabay.com

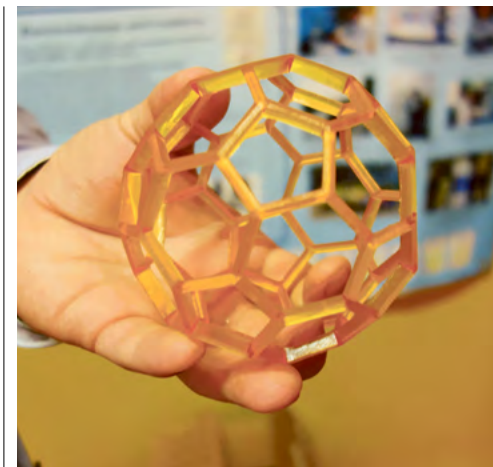
Сибирские ученые разрабатывают материалы для лазерной стереолитографии

Сотрудники Байкальского института природопользования СО РАН (Улан-Удэ) совместно с коллегами из ФИЦ «Кристаллография и фотоника РАН» (Москва) создают материалы для 3D-печати высокопрочных термо- и терmostойких изделий, перспективных для использования в авиакосмической отрасли.

Лазерная стереолитография — это технология аддитивного производства моделей, прототипов и готовых изделий из жидких фотополлимерных смол. Она основана на том, что лазер по заданной компьютерной программе светит в определенное положение ванны с жидкой фотополлимерной композицией (ФПК), и в этом месте происходит отверждение — фотополлимеризация. Изготовление изделий таким образом осуществляется слой за слоем. Метод позволяет в кратчайшие сроки (от нескольких часов до нескольких дней) пройти путь от конструкторской или дизайнерской идеи до готовой модели детали. Также важным преимуществом стереолитографии можно считать высокую точность печати. Технология позволяет наносить слои толщиной 15 микрон, что в несколько раз меньше толщины человеческого волоса.

«Функциональные свойства изделий будут зависеть от составляющих используемой фотополлимерной композиции — и с последними в мире огромные проблемы. На основе тех материалов, которые сейчас применяется для этой технологии, невозможно создавать терmostойкие изделия с высокими механическими характеристиками», — рассказывает заместитель директора БИП СО РАН доктор химических наук **Виталий Фёдорович Бурдуковский**.

Сотрудники Байкальского института природопользования СО РАН разрабатывают фотоотверждаемые смолы, лишённые этих недостатков. Их основой являются реакционноспособные полимеры, изготовленные по оригинальным методам БИП СО РАН. Также в состав смол входят растворитель и фотоинициатор (химическое соединение, которое поглощает световое УФ-излучение и начинает генерировать свободные радикалы. — Прим. ред.).



Один из примеров созданных изделий

«Наша ниша — терmostойкие полимеры. Соответственно, получаются изделия, которые можно долговременно эксплуатировать при высоких температурах (более 300 °C) и с сильной механической нагрузкой. Область их применения чрезвычайно разнообразна: от различных простых повседневных приборов до изделий, используемых в авиакосмической отрасли. С помощью метода лазерной стереолитографии из этих фотоотверждаемых смол можно получить практически любое изделие самой замысловатой формы — главное, чтобы была компьютерная модель», — рассказывает ученый.

Исследователи уже опробуют метод в работе с промышленностью. Например, они изготовили ролики для термопринтеров платежных терминалов компании «Терминал-сервис». Сами терминалы закупаются в Европе. Важные детали, вышедшие из строя, удалось заменить с помощью изделий, полученных методом лазерной стереолитографии в БИП СО РАН.

Соб. инф.
Фото Дианы Хомяковой



Виталий Бурдуковский

Лидеры — науке

В марте состоялся самый главный в стране конкурс управленцев «Лидеры России», на котором в этом году была введена еще одна важная для страны специализация — «Наука». Сибирские ученые выступали и в роли организаторов, и в роли участников. Мы попросили их рассказать о том, какие задания были на конкурсе, чем он может быть полезен для реальной работы, и не помешала ли проведению мероприятия ситуация с коронавирусом?

Наши спикеры: один из 30 победителей специализации «Наука» — старший научный сотрудник лаборатории цитометрии и биокинетики Института химической кинетики и горения СО РАН и лаборатории структуры и функциональных свойств молекулярных систем физического факультета Новосибирского государственного университета кандидат физико-математических наук **Максим Александрович Юркин**; члены оргкомитета трека «Наука»: заместитель директора по научной работе Института земной коры СО РАН (Иркутск) кандидат геолого-минералогических наук **Александр Матвеевич Кононов**; старший научный сотрудник Института неорганической химии имени А. В. Николаева СО РАН (Новосибирск) доктор химических наук **Сергей Александрович Адонин**; научный сотрудник Института неорганической химии имени А. В. Николаева СО РАН кандидат химических наук **Елизавета Викторовна Лидер**.

— Как вы попали на этот конкурс?

Александр Кононов, Сергей Адонин: Мы (а также Елизавета Лидер. — Прим. ред.) являемся членами Координационного совета по делам молодежи в научной и образовательной сферах Совета при Президенте РФ по науке и образованию, который совместно с Министерством науки и высшего образования Российской Федерации и АНО «Россия — страна возможностей» выступил соорганизатором специализации «Наука» на конкурсе «Лидеры России 2020».

Елизавета Лидер: Конкурс стал одним из основных проектов для членов КС, мы осуществляли экспертное и организационное сопровождение трека «Наука». Поскольку наука является специфическим направлением, то и соревнования для молодых управленцев в этой сфере должны опираться на особые требования к участникам. Именно этим руководствовался председатель Координационного совета **Никита Владимирович Марченко**, когда озвучивал инициативу молодых ученых помощнику президента РФ **Андрею Александровичу Фурсенко**. Инициатива была поддержана с условием, что мы соберем команду и сами всё организуем. При такой постановке задачи назад пути не было, и нам всем пришлось включиться в работу на самых ранних сроках реализации идеи.

Максим Юркин: Податься на конкурс надо было прошлой осенью, и я до последнего момента думал, стоит ли участвовать. Вообще-то управление меня никогда особо не привлекало. Но у меня был разнообразный опыт научного сотрудничества, и за последние два года я практически с нуля создал группу из студентов и аспирантов по своей тематике. Поэтому решил, что было бы полезно развить управленческие компетенции хотя бы до уровня заведующего лабораторией. Трек «Наука», который появился первый раз, как раз для этого и предназначен.



Работа команд на конкурсе «Лидеры России»

— В чем состояли задания конкурса? С чем пришлось столкнуться? В чем заключалась специфика трека «Наука»?

Александр Кононов: Команда Координационного совета готовила предложения для тестовых заданий отборочного тура, мы несколько раз всё перепроверяли, сами тестировали и вносили различные дополнения. Поскольку перед нами стояла задача отобрать ученых с управленческими способностями и знаниями, тестовые задания охватывали очень широкий круг вопросов по организации фундаментальных исследований и разработок, деятельности фондов, диссертационных советов, политике в сфере науки и технологий. Большой блок тестов для оценки управленческих компетенций был идентичен основному конкурсу.

Наша роль в рамках данного этапа состояла в консультировании экспертов с профессиональной позиции. Эксперты — это люди с большим опытом работы и специальной подготовкой в области оценки управленческих навыков и компетенций. Они отслеживали и оценивали действия участников в ходе командной работы над кейсами. В этом году на конкурсе было очень много ребят из Сибири и с Дальнего Востока, в том числе и финалистов.

Елизавета Лидер: За полтора дня очного этапа все участники полуфинала смогли поработать в трех разных командах по 9–10 человек в каждой. Задания включали в себя возможные пути решения проблемы научно-образовательных центров мирового уровня, фактически командам предлагалось из представленных вариантов выбрать один, соответствующий определенным критериям. Участники в группах рецензировали заявки на научно-исследовательские разработки, после чего обосновывали выбор поддержанных и отклоненных проектов. Далее конкурсанты рассматривали возможность продвижения науки в регионах и отвечали на дискуссионный вопрос «Наука без границ — угроза национальной безопасности?». Второй конкурсный этап был посвящен проблемно-аналитической деловой игре с множеством разных кейсов.

Максим Юркин: Отбор в полуфинал проходил через два раунда дистанционных тестов, где проверялись умение обрабатывать числовую и текстовую

информацию, находить закономерности (наподобие тестов на IQ), понимание управленческих практик и даже эмоциональный интеллект. Дополнительно в треке «Наука» были тесты на понимание специфики научной работы: история и философия науки, основы наукометрии, основные нормативные документы.

Специфика трека «Наука» состояла в том, что все задания были на тему научно-технологического развития, и оценивались не только классические лидерские компетенции. Для последнего помимо экспертов по подбору персонала были привлечены научные консультанты. Предполагалось отобрать 100 финалистов и испытывать их еще один день в аналогичных играх, но из-за коронавируса от этого пришлось отказаться, победителей и суперфиналистов выделяли на основании уже полученных оценок.

— Что вы для себя оттуда вынесли? Как планируете применять полученные знания и навыки в своей дальнейшей работе?

Александр Кононов: Уже сейчас очевидно, что конкурс — это хороший инструмент поиска людей с управленческими навыками, а в науке они должны еще и содержание понимать. Очень надеемся, что проделанная работа принесет пользу как участникам, так и обществу в целом. Очевидно и то, что сфера управления требует специальных знаний и опыта.

Максим Юркин: Само участие было полезным по нескольким причинам. Во-первых, на всех стадиях оценки участникам предоставляют подробные отчеты об измеренных компетенциях и рекомендации по их развитию. Это дает объективный взгляд со стороны на свои сильные и слабые стороны. Во-вторых, очный этап позволил познакомиться со многими талантливыми людьми. При этом там присутствовали специалисты с очень разным опытом — от фундаментальных ученых типа меня до проректоров вузов и руководителей R&D-отделов в корпорациях. Было очень познавательно узнать их взгляды — местами очень разные — на истоки и потенциальные решения различных проблем в организации науки в России. Победителям предлагается еще несколько бонусов. Во-первых, у меня будет возможность бесплатного прохождения какого-нибудь образовательного курса из списка. Во-вторых, я получаю

на один год в наставники кого-то из известных ученых или организаторов науки. И главное — это возможность получить предложение занять руководящую должность. Насколько всё это будет мне полезно, покажет время. Пока основной результат — мотивация к дальнейшей интенсивной работе.

Елизавета Лидер: Разумеется, я и в предыдущие годы следила за конкурсом «Лидеры России», но это всё же было весьма отстраненное наблюдение со стороны. К тому же он представлял собой общий конкурс управленцев, не имеющий непосредственного отношения к научно-образовательной сфере. Окунуться в работу и увидеть конкурс изнутри, на мой взгляд, не менее ценно, чем поучаствовать в нем в качестве конкурсанта и победить. Все консультанты трека «Наука» из числа членов Координационного совета прошли фактически те же этапы тестирования, что и участники, мы многому научились за это время. В процессе подготовки кейсов и обучения мы освежали в памяти все нормативные документы, на которых основана научно-образовательная политика России, будь то Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации, государственная программа «Национальная технологическая инициатива» или паспорт национального проекта «Наука». Многим может показаться, что это вовсе не обязательные знания для настоящих ученых, но по факту, если разбираться, все мы вовлечены в этот процесс и многое реализуем, даже не осознавая, что движемся в своих исследованиях в соответствии с неким общим вектором развития.

— Повлияла ли как-то на мероприятие ситуация с распространением коронавируса?

Сергей Адонин: К сожалению, исполняя распоряжение мэра Москвы, организаторы были вынуждены существенно изменить расписание. Итоги конкурса подведены по результатам оценки полуфинала, формальный финал как отдельный этап испытаний не состоялся. Особое сожаление вызывает тот факт, что не состоялась большая часть запланированных лекций.

Елизавета Лидер: Нужно отметить высокую степень ответственности организаторов перед сложившейся ситуацией. Еще на старте очного этапа ситуация была хоть и немного нервная, но в целом оптимистичная. У всех участников очных мероприятий измеряли температуру, тех, у кого она была повышена, сразу отправляли в карету скорой помощи, которая дежурила возле входа на протяжении всего времени. Были организованы повышенные меры санитарной обработки помещений, в свободном доступе у участников были дезинфицирующие средства.

Максим Юркин: Организаторы четко сработали в быстро меняющихся условиях, так что конкурс получился полноценным и насыщенным, хотя и укороченным.

Подготовила Диана Хомякова
Фото предоставлено организаторами конкурса

Диагноз сибирской науки: острая суперкомпьютерная недостаточность

На совместном заседании руководства Сибирского отделения РАН и Совета ректоров вузов Новосибирской области основной темой стало подписание стратегически важного соглашения по созданию единого межвузовского и межинституционального цифрового пространства — среды для совместной научно-технической деятельности студентов, преподавателей и сотрудников научно-исследовательских учреждений на основе системы распределенных взаимно-интегрированных суперкомпьютерных ресурсов и вычислительных платформ Новосибирской области — СНЦ ВВОД.

Целью совместного заседания стала организация обмена научно-технической информацией и исследовательскими данными, реализация совместных проектов и создание перспективных инновационных разработок, формирование сквозной цифровой коммуникационной среды между высшей школой и академическим научным сообществом Новосибирской области.

Сегодня критические (прорывные) технологии в государствах, стремящихся к экономике знаний, разрабатываются с использованием высокопроизводительного анализа данных на базе суперкомпьютерной инфраструктуры. Без этого невозможно изготавливать современные изделия высокой (аэрокосмическая техника, суда, энергетические блоки электростанций различных типов) и даже средней сложности (автомобили, конкурентоспособная бытовая техника и так далее); невозможно быстро создавать новые лекарства и материалы с заданными свойствами, проводить эффективные диагностические процедуры; невозможно опережающими темпами развивать перспективные технологии (био-, нанотехнологии, решения для энергетики будущего). Сегодня суперкомпьютерные технологии (СКТ) по праву считаются ключевым фактором обеспечения конкурентоспособности экономики всей страны и ее достижений в науке и технике. В настоящее время суперкомпьютерная отрасль — одна из наиболее конкурентных в мире, в ней развернулась настоящая «гонка вооружений», она предоставляет владельцам высокопроизводительных компьютерных систем и конечным пользователям большие возможности в сфере научно-технологического лидерства. Вхождение России в пятерку ве-

дущих научно-технических держав мира невозможно без обеспечения доступа научно-исследовательских и образовательных учреждений к таким системам, и в первую очередь — в сильных нестоличных научно-технологических центрах, поскольку здесь объективно самая высокая необеспеченная потребность в стране.

Сейчас, в условиях кризиса, вызванного в числе прочего пандемией коронавирусной инфекции, суперкомпьютер в Китае предоставляет докторам всего мира бесплатный доступ к диагностическим инструментам на базе искусственного интеллекта для ранней идентификации пациентов с COVID-19 путем анализа результатов сканирования грудной клетки. По данным Национального суперкомпьютерного центра в Тяньцзине, на компьютере Tianhe-1 система искусственного интеллекта может просмотреть сотни изображений, полученных с помощью компьютерной томографии (КТ), и поставить диагноз примерно за 10 секунд с вероятностью более 80 %, причем рост точности диагностики всё возрастает по мере продолжающегося машинного обучения. Использование искусственного интеллекта и других технологий резко возросло по мере того, как Китай запускал собственные автономные решения, созданию которых был присвоен самый высокий государственный приоритет с самого старта эпидемии, начиная от роботизированных очистителей и заканчивая голосовыми помощниками, чтобы помочь сдержать быстро распространяющийся вирус.

К сожалению, в России пока не сформирована соответствующая государственная повестка — несмотря на то, что именно новосибирским Государственным научным центром вирусологии и

биотехнологии «Вектор» впервые в России зарегистрирована в Росздравнадзоре тест-система, которая выявляет РНК COVID-19 методом полимеразной цепной реакции, и обеспечено проведение тестирования всей первой волны пациентов с подозрением на коронавирусную инфекцию, а при Сибирском отделении РАН сформирована межведомственная рабочая группа по ускоренному технологическому трансферу в промышленность перспективных отечественных разработок, способных остановить пандемию, Сибирь по-прежнему не в фокусе приоритетов по обеспечению необходимой киберинфраструктурой: научно-исследовательские и образовательные учреждения Сибирского региона вновь оказываются заложниками существующей системы распределения суперкомпьютерных и информационно-телекоммуникационных ресурсов в России.

В погоне за мировыми рейтингами в обладании такими ресурсами в настоящее время активно соревнуются столичные регионы. Так, для Объединенного института высоких температур Российской академии наук, научным руководителем которого является академик Владимир Евгеньевич Фортов, Ростех недавно запустил суперкомпьютер «Фишер». Он дополнит уже работающий в ОИВТ РАН суперкомпьютер DESMOS. Самые мощные российские суперкомпьютеры на сегодня — это «Ломоносов» и «Ломоносов-2», установленные в Московском государственном университете имени М. В. Ломоносова. Есть машины подобного класса в Гидрометцентре и в Сбербанке, «Кристофари» которого, установленный в Сколково, в настоящее время является самым мощным в России и 29-м по мощности в мировом рейтинге.

Однако в рамках этой безусловно позитивной тенденции в беспросветной изоляции оказываются нестоличные регионы — за последний год доля Новосибирского научного центра сократилась до 1,5 % в структуре общих российских суперкомпьютерных ресурсов, а с вводом «Фишера» и других суперкомпьютеров в Москве по некоторым оценкам может стать и вовсе менее 1 %.

«Развитию соответствующих технологий в России посвящено поручение президента Российской Федерации Владимира Владимировича Путина от 7 августа 2016 г. о повышении эффективности развития суперкомпьютерных и грид-технологий в Российской Федерации, кроме этого, в настоящее время мы ожидаем выхода поручения по итогам состоявшейся 4 февраля в Череповце встречи президента Российской Федерации с научной общественностью. В данной встрече принял участие делегат от Сибирского отделения РАН, первый заместитель директора Института вычислительных технологий СО РАН Андрей Васильевич Юрченко. Он предложил предусмотреть распределенный межрегиональный характер размещения данной инфраструктуры с локализацией суперкомпьютерных центров 1-го уровня не только в Москве, но и в Санкт-Петербурге, Новосибирске, Казани и Владивостоке, а также создание современных фабрик данных», — прокомментировал по итогам заседания председатель Сибирского отделения РАН академик Валентин Николаевич Пармон.

Ольга Дорохова,
советник по перспективным проектам
председателя Сибирского
отделения РАН

НАУКА ДЛЯ ОБЩЕСТВА

Совместные статьи новосибирских и тайваньских физиков попали в престижные рейтинги научных работ

Тематика исследований — разработка энергонезависимой резистивной памяти, быстродействие и информационная емкость которой во много раз превышают характеристики флеш-памяти.

Одна из статей опубликована в журнале Scientific Reports и вошла в Топ-100 самых скачиваемых материалов в минувшем году. Вторая стала одной из самых читаемых работ Applied Physics Letters. Исследования велись международными коллективами ученых из Института физики полупроводников им. А. В. Ржанова СО РАН, ФИЦ «Институт катализа им. Г. К. Борескова СО РАН», Новосибирского государственного университета, Новосибирского государственного технического университета и Национального университета Чiao Тунг (Тайвань).

Резистивная память RRAM (Resistive Random Access Memory) призвана, во-первых, заменить действующую флеш-память, а во-вторых, может использоваться в нейроморфных системах в качестве искусственного интеллекта. Среднее число переключений флеш-памяти — то есть количество перезаписей информации — порядка десяти тысяч, для RRAM этот показатель в сто миллионов раз больше, быстродействие же вы-

ше в десять миллионов раз. В качестве активной среды для RRAM обычно применяются различные оксиды металлов, так называемые high-k диэлектрики, но большинство из них трудно использовать в традиционном технологическом процессе из-за разных параметров кристаллических решеток кремния и high-k диэлектриков.

«В работе, результаты которой опубликованы в журнале Applied Physics Letters, мы исследовали нестехиометрический оксид кремния SiOx. Это дружественный материал для кремниевых микросхем, в отличие от оксидов металлов, которые используются в качестве активной среды резистивной памяти. Но чтобы создать на его основе ячейку, а затем матрицу памяти, необходимо детально описать механизм проводимости для высокоомного и низкоомного состояния диэлектрика, которым является SiOx», — отмечает соавтор обеих статей, главный научный сотрудник лаборатории физических основ материаловедения крем-

ния ИФП СО РАН доктор физико-математических наук Владимир Алексеевич Гриценко.

Чтобы решить эту проблему, сотрудники лаборатории неравновесных полупроводниковых систем ИФП СО РАН создали мемристорный материал на основе SiOx методом плазмохимического окисления силана (SiH₄) в кислородной плазме. Мемристор — элемент нанoeлектроники, изменяющий свое сопротивление в зависимости от протекшего через него электрического заряда. Благодаря этому можно использовать изменение напряжения для перезаписи и считывания информации на мемристоре. Сейчас для записи информации используются транзисторы.

Специалисты лаборатории физических основ материаловедения кремния ИФП СО РАН установили, что теоретические модели, которые традиционно применяются для описания проводимости в диэлектрике, не подтверждаются при количественных эксперимен-

тальных измерениях нового мемристорного материала, а описывают эксперимент лишь качественно. Ученым удалось установить, что проводимость такого мемристора описывается теорией Шкловского — Эфроса.

«Теперь, когда мы знаем механизм проводимости, это открывает возможность для управления ею и запоминающими свойствами мемристоров на основе SiOx. Вероятно, поэтому наша статья привлекла большой интерес», — добавил Владимир Гриценко.

По словам Альберта Чина, профессора Национального университета Чiao Тунг, это первый случай, когда совместная работа российских и тайваньских специалистов по физике приборов появилась в рейтинге лучших статей журнала Applied Physics Letters.

Проведение исследований поддержано грантом Российского научного фонда: проект № 18-49-08001.

Пресс-служба ИФП СО РАН

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 мож-
но найти в НГУ, НГПУ, НГТУ, литератур-
ном магазине «КапиталЪ» (ул. Максима
Горького, 78) и Сибирском территори-
альном управлении Министерства нау-
ки и высшего образования РФ (Морской
пр., 2, 2-й этаж).

Адрес редакции, издательства:
Россия, 630090, г. Новосибирск,
проспект Академика Лаврентьева, 17.
Тел.: 238-34-37.

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: 25.03.2020 г.
Объем: 2 п.л. Тираж: 2 000 экз.
Стоимость рекламы: 70 руб. за кв. см.
Периодичность выхода газеты —
раз в неделю.

Рег. № 484 в Мининформпечати
России, ISSN 2542-050X.
Подписной индекс 53012
в каталоге «Пресса России»:
подписка-2020, 1-е полугодие.
E-mail: presse@sb-ras.ru,
media@sb-ras.ru
Цена 11 руб. за экз.

© «Наука в Сибири», 2020 г.

КОНКУРС

Институт систем информатики им.
А. П. Ершова СО РАН объявляет конкурс
на замещение вакантной должности ве-
дущего научного сотрудника — 0,5 став-
ки — по направлению 09.06.01 «Инфор-
матика и вычислительная техника». Срок
подачи документов — два месяца со дня
опубликования объявления. Документы
направлять в конкурсную комиссию по
адресу: 630090, г. Новосибирск,
просп. Академика Лаврентьева, 6.
Справки по тел.: (383) 330-87-44 (отдел
кадров). Объявление о конкурсе и пере-
чень необходимых документов размеще-
ны на сайте института.

ПОДПИСКА

Не знаете, что подарить интеллигент-
ному человеку? Подпишите его на газе-
ту «Наука в Сибири» — старейший науч-
но-популярный еженедельник в стране,
издающийся с 1961 года!
И не забывайте подписаться сами.



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

Почему бойкотировать выборы плохо?

В российском обществе широко распространено мнение, что участие в голосовании бессмысленно. Справедливо ли такое мнение или ошибочно и почему?

Отвечает декан факультета политики и международных отношений Сибирского института управления — филиала Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ Сергей Васильевич Козлов:

«Оставляю за скобками проблему, связанную с тем, почему российские граждане подобным образом относятся к выборам. На этот вопрос должны подробно отвечать социологи. Просто укажу, что на быденном уровне на вопрос: что такое демократия? обычным является ответ — власть народа. Почти автоматически отсюда следует вывод: раз мы видим, что народ не властвует, то никакой демократии нет и быть не может, а поход на выборы — простая трата времени. Однако непосредственное участие народа в управлении — прямая демократия — осталось в далеком прошлом, в Античности, когда взрослые свободные мужчины (и только они) могли принимать решения относительно жизни полиса. Демократия, возникшая в период перехода к современности в XVIII веке, относится совсем к другому типу. Это представительная демократия, при которой роль граждан ограничивается наделением властными полномочиями своих представителей. И главным механизмом подобного рода процедуры являются выборы.

Для гражданина выборы — главный инструмент политического участия. Нужно ходить на выборы и голосовать в соответствии со своими политическими воззрениями. То, что выборы ничего не решают — это иллюзия. Результаты выборов в значительной степени определяют век-



Иллюстрация с сайта pixabay.com

тор развития страны. Политические элиты внимательно следят за результатами голосования и, так или иначе, корректируют свои действия в соответствии с их итогами.

Стоит помнить и о том, что выборы бывают разных уровней. В России традиционно: чем выше уровень — тем выше явка. И на выборы в Думу всегда приходит больше избирателей, чем на выборы мэра или муниципальных депутатов. Хотя именно от последних в немалой степени зависят те решения, которые определяют повседневную жизнь граждан. В этой перспективе бойкотирование выборов является действием, подобным засо-

выванию головы в песок. При этом засовывающий зачастую еще и гордится собственным бездействием и бессилием.

Подчеркну, что выборы являются одной из существенных характеристик республиканской формы правления. А республика в дословном переводе с латыни — это общее или общественное дело. Действительно, в России в силу ряда причин не слишком много общественного. Поэтому в интересах граждан не отказываться от своего права определять собственную судьбу, а активнее участвовать в общественно-политической жизни — и через участие в выборах, и через иные общественные инициативы».

Почему женщины с узким тазом не исчезли в результате эволюции?

Говорят, что трудные роды у женщин — результат увеличения головного мозга у человека. Но ведь женщины с узким тазом должны были вымереть по мере увеличения головного мозга, так как не могли родить и передать свои гены. Почему же этого не произошло?

Отвечает научный сотрудник ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» кандидат биологических наук Светлана Владимировна Михайлова:

«Во-первых, это сродни вопросу о первичности курицы или яйца. Люди с большим мозгом никак не появились бы, если бы не родились. А если они родились, значит, размеры женского таза это позволили. Варианты генов, дающие увеличение мозга, просто не возникли бы в популяции, если бы они мешали рождению ребенка с таким признаком. Существует предположение, что вопрос с размером головы решился у предков человека за счет того, что дети стали рождаться физиологически немного недоношенными по сравнению с детенышами обезьян. Однако есть и несогласные с этой точкой зрения, потому что сроки беременности у человека и близких по размеру обезьян сравнимы.

Во-вторых, размер таза — это не моногенный признак и даже не чисто генетический. То есть нет одного такого гена, мутация в котором делала бы таз меньше или больше. Обычно подобные количественные признаки определяются целым набором разных генов, и каждый «узкотазый» вариант дает не более



Иллюстрация с сайта pixabay.com

плюс 5 % предрасположенности к развитию признака.

В-третьих, известно, что размер плода зависит от уровня глюкозы в крови у женщины во время беременности, а это во многом связано с пищевыми привычками, физической активностью и генами метаболизма глюкозы. Условно говоря, у кого-то в геноме было целых 15 вариантов, отвечающих за узкий таз, но гены метаболизма глюкозы были в порядке, с едой было негусто, физическая нагрузка

ка большая — и женщина рожала некрупных детей. А у кого-то было всего 7 таких вариантов, но было небольшое нарушение в обмене глюкозы и избыточное питание. В итоге сложности с рождением детей были именно у нее.

К счастью, благодаря большому мозгам медиков сейчас у женщин есть возможность и контролировать уровень глюкозы, и пользоваться медицинскими технологиями, позволяющими иметь детей независимо от размера таза».