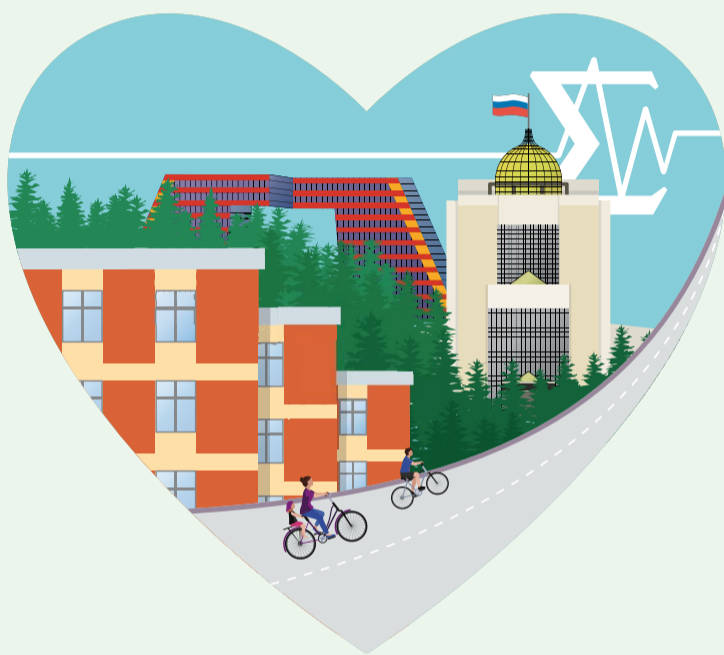




Нацка в Сибири

Газета Сибирского отделения Российской академии наук • Издаётся с 1961 года • 21 сентября 2023 года • № 38 (3399) • 12+

День АкадΣМГородка



Читайте на стр. 4–5

Новость

Сибирские ученые продолжают работы по машинной расшифровке древних рукописей

Специалисты Института монголоведения, буддологии и тибетологии СО РАН (Улан-Удэ) продолжают работы по внедрению искусственного интеллекта в изучение памятников письменного наследия, которые хранятся в Центре восточных рукописей и ксилографов. В первую очередь это касается текстов на тибетском и старописьменном монгольском языках. Исследования в этом направлении начались в 2021 году при поддержке председателя СО РАН академика **Валентина Николаевича Пармона** и академика **Александра Михайловича Сергеева** (тогда — президента РАН).

«Здесь можно выделить две основные задачи. Во-первых, оптическое распознавание символов, то есть приведение сканов документов в машиночитаемый вид, который на следующем этапе позволяет компьютерным образом обрабатывать текст и, самое главное, осуществлять полнотекстовый поиск на языке оригинала. Во-вторых, это машинный перевод — с языка оригинала на заданный язык, в нашем случае это русский», — пояснил доктор исторических и кандидат физико-математических наук **Олег Сергеевич Ринчинов** (ИМБТ СО

РАН) в ходе своего доклада на международной конференции «Цыбиковские чтения — X».

По словам ученого, оптическое распознавание, относящееся к компьютерному зрению, в свою очередь подразумевает выполнение задачи определения, детекции объектов: необходимо на изображении найти область, где находится текст, затем разделить его на отдельные графемы и уже к ним применять алгоритмы оптического распознавания символов.

Чтобы научить искусственный интеллект всё это делать, нужно создать набор дата-сетов, или обучающих массивов данных. «Это очень громоздкая и трудоемкая задача, которая сейчас выполняется на базе нашего ЦВРК, — прокомментировал исследователь. — Компания МТС в нынешнем году поддержала очередной этап реализации проекта по оптическому распознаванию символов тибетской письменности, и сейчас мы работаем над созданием 1 200 дата-сетов в дополнение к тем 500, которые были сделаны в 2021 году. Таким образом мы получим набор в 1 700 дата-сетов, примерно около 10 000 письменных строк. На этом множестве наши партнеры из Новосибирского государственного уни-

верситета будут обучать модели компьютерного зрения».

Вторая задача — машинный перевод, он относится к обработке естественных языков, и здесь используется другой вид нейросетей — трансформеры. Одна из наиболее широко применяемых и известных таких нейросетей, обученная на миллиардах токенов, — ChatGPT. «Нам необходимо обеспечить хотя бы 10 тысяч токенов, языковых единиц (в нашем случае это предложения), для обоих языков — тибетского и письменного старомонгольского. Мы эту задачу решаем обращением к уже существующим переводам и уже существующим транслитерациям», — рассказал Олег Ринчинов.

Он добавил, что технологическим партнером ученых из ИМБТ СО РАН с 2021 года является Новосибирский государственный университет, но в последнее время интерес к проекту проявил также Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН. «Мы договорились в ближайшее время провести тематический семинар, где представим наше видение проблематики», — заключил Олег Ринчинов.

Новость

XXXIX Сибирский теплофизический семинар прошел в новосибирском АкадΣМГородке

Традиционный семинар на базе Института теплофизики им. С. С. Кутателадзе СО РАН в этом году проходил в Новосибирском государственном университете и был посвящен 90-летию выдающегося ученого в области динамики разреженных газов и теплофизики академика **Алексея Кузьмича Реброва**.

Юбиляр лично присутствовал на конференции и принимал поздравления от своих коллег — участников семинара, в том числе главы Сибирского отделения РАН академика **Валентина Николаевича Пармона**, руководителей и представителей научных организаций из разных городов России, представителей мэрии Новосибирска.

Тематика семинара была разделена на десять секций, охватывающих следующие научные направления: процессы в разреженных газах и плазме, газофазный синтез наноструктур; конвективные течения и теплообмен в однофазных средах; методы управления турбулентностью и интенсификация теплопереноса; гидродинамика, теплообмен и волновые процессы в многофазных средах; теплообмен при фазовых переходах; процессы переноса при физико-химических превращениях, включая горение; теплофизические проблемы энергетики, энергоэффективность и энергосбережение; теплофизика микро- и наносистем; теплофизические свойства веществ и лучистый теплообмен; фундаментальные основы расчета и принципов построения энергетических систем, основанных на эффекте сверхпроводимости.

В рамках конференции ведущими учеными России и мира было прочитано 15 пленарных лекций, посвященных актуальным вопросам развития теплофизики и ее применений в современных приложениях. Помимо устных выступлений были проведены три постерные сессии, на которых участники семинара могли более тесно пообщаться с авторами интересующих их докладов. Всего на конференции было представлено 325 докладов, в том числе 202 устных и 123 стендовых. Общее количество участников конференции составило 285 человек. Ученые и специалисты представляли 49 научных организаций из Новосибирска, Алма-Аты (Казахстан), Москвы, Томска, Красноярска, Санкт-Петербурга, Екатеринбургa, Казани, Улан-Удэ и других городов.

Организаторами семинара стали ИТ СО РАН, НГУ, Сибирское отделение РАН, Отделение энергетики, машиностроения, механики и процессов управления РАН, Российский национальный комитет по теплообмену.

НВС

Оргкомитет СТС-39

Академику Гелию Александровичу Жеребцову — 85 лет

Глубокоуважаемый
Гелий Александрович!

Президиум Сибирского отделения РАН, Объединенный ученый совет СО РАН по физическим наукам и коллектив Института солнечно-земной физики СО РАН искренне поздравляют Вас с 85-летним юбилеем!

Мы знаем Вас как ведущего российского ученого в области солнечно-земной физики. Вами выполнен большой объем экспериментальных высокоширотных исследований по проблеме ионосферы и ионосферно-магнитосферных взаимодействий, результаты которых внесли большой вклад в развитие теории распространения радиоволн и использовались в решении ряда практических задач в области радиосвязи. Кроме того, в сферу Ваших научных интересов входит изучение влияния околоземной плазмы на надежность функционирования космических аппаратов, исследования физических механизмов влияния солнечной активности на эволюцию климата Земли. Под Вашим руководством на базе высокопотенциального радиолокационного комплекса создан уникальный радар некогерентного рассеяния радиоволн для зондирования верхней атмосферы Земли. При Вашем непосредственном участии в институте многие годы функционировал Центр космического мониторинга для решения прикладных задач, имеющих важное значение для экономики региона (обнаружение лесных пожаров, определение запасов снега, состояния ледяного покрытия озера Байкал и др.). Под Вашим руководством коллективом сотрудников четырех институтов Сибирского отделения РАН в рамках двух междисциплинарных интеграционных проектов СО РАН выполнены коорди-

нированные геодинамические, сейсмоэлектромагнитные и сейсмоионосферные исследования в Байкальском регионе, в результате которых получена уникальная информация о сейсмическом режиме и поведении геофизических полей в Байкальской рифтовой системе. Заложены основы для организации непрерывного многопараметрического мониторинга геодинамических, электромагнитных, ионосферных процессов в данном регионе.

В 2000 году под Вашим руководством был организован Объединенный российско-китайский научный центр по космической погоде, в рамках которого выполнено более 40 проектов, опубликовано более 200 научных работ, две монографии. Ваши заслуги в международном научно-техническом сотрудничестве были отмечены Золотой медалью Китайской академии наук и орденом Дружбы Китайской Народной Республики. В 2021 году Вы были избраны иностранным членом Китайской академии наук.

В течение нескольких последних лет под Вашим руководством в институте реализуется мегапроект по созданию Национального гелиогеофизического комплекса Российской академии наук, который является самым крупным из реализуемых в настоящее время проектов РАН. Создание комплекса выведет на новый уровень изучение околоземного космического пространства и влияния Солнца на происходящие в нем процессы, что сегодня имеет большое практическое значение. В рамках проекта создаются семь уникальных установок: солнечный радиогелиограф; набор оптических инструментов для отслеживания ситуации в верхних слоях земной атмосферы; комплекс радаров на берегу озера Байкал и сеть из трех специально ориентированных

высокочастотных радаров в Екатеринбурге, Иркутске и Магадане для мониторинга околоземного пространства; солнечный телескоп-коронаграф, который позволит наблюдать за происходящим непосредственно на Солнце и в его атмосфере, лидар, нагревной стенд и центр управления. Для реализации данного проекта под Вашим руководством также проводится работа по подготовке молодых специалистов, выпускников вузов Иркутска.

Большое значение Вы придаете подготовке кадров высокой квалификации, являясь председателем диссертационного совета института и руководителем Научной школы по физике ионосферы и распространению радиоволн, ректором Международной молодежной школы по фундаментальной физике. Имеющая многолетнюю историю научная школа, возглавляемая Вами и объединяющая как молодых ученых, так и специалистов мирового уровня, регулярно становится победителем конкурса на право получения грантов Президента Российской Федерации по государственной поддержке ведущих научных школ в области знания «Науки о Земле, экология и рациональное природопользование».

Нельзя не отметить Вашу научно-просветительскую деятельность, одним из результатов которой стало открытие в институте музея, где представлена экспозиция становления и развития института и научных исследований.

Ваша плодотворная научная деятельность получила признание не только российского, но и международного научного сообщества: Вы являетесь членом Международного геофизического союза, членом рабочих комитетов COSPAR, URSI, Международной группы по радарным исследо-

ваниям, а также национальным представителем в Международной организации по солнечно-земной физике (SCOSTEP).

Ваша многолетняя плодотворная научная и общественная работа по достоинству оценена различными государственными, зарубежными, региональными наградами, среди которых ордена «Знак Почета», «За заслуги перед Отечеством» IV, III, II степеней, орден Дружбы Китайской Народной Республики, Золотая медаль Китайской академии наук за большие заслуги в международной деятельности и многие другие.

Хочется отметить Ваше внимательное, неравнодушное отношение к коллегам, отеческое отношение к молодому поколению. Ваши энтузиазм, вера в науку вдохновляют коллег и молодых специалистов института на сохранение и развитие потенциала института, всего того, что многие годы создавалось поколениями ученых и специалистов.

От всей души поздравляем Вас с юбилеем и желаем здоровья, дальнейших творческих успехов в Вашей многогранной деятельности, счастья и благополучия Вам и Вашим близким.

Председатель СО РАН
академик РАН В. Н. Пармон

Председатель ОУС СО РАН
по физическим наукам
академик РАН Н. А. Ратахин

Директор ИСЗФ СО РАН
член-корреспондент РАН
А. В. Медведев

Главный ученый секретарь СО РАН
член-корреспондент РАН А. А. Тулупов

КОНФЕРЕНЦИЯ

Генетическая революция продолжается

В Академпарке прошел международный конгресс по геномному редактированию CRISPR-2023.

Предыдущий аналогичный конгресс состоялся в 2019 году, затем пандемия прервала очное общение специалистов. За эти годы бурно развивались практики работы с молекулярными скальпелями под названием CRISPR, позволяющими манипулировать генами и геномами в живых клетках и решать ранее недоступные научные, а в ближайшей перспективе и практические задачи. «Тема стала еще более актуальной, — считает директор ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» академик **Алексей Владимирович Кочетов**. — Эта актуальность проявляется в самых различных аспектах: научном, методическом, юридическом, экономическом, образовательном. В программе конгресса все они нашли свое отражение».

«Судя по составу участников и тематике, это замечательный конгресс», — считает научный руководитель Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН академик **Валентин Викторович Власов**. «Еще десять лет назад никто не мог предположить, что самым большим и популярным у абитуриентов станет ФЕН, факультет естественных наук, готовящий химиков и биологов, — поделился ректор Новосибирского государственного университета академик **Михаил Петрович Федорук**. — И такими же стремительными темпами, какими прогрессируют генетика и генетические тех-



нологии, развивается подготовка кадров по этим направлениям, хотя нам есть еще, куда стремиться». Директор ИХБФМ СО РАН кандидат химических наук **Владимир Васильевич Коваль** отметил расширение тематики конгресса за последние годы: «Теперь это не только редактирование, но и генетические, клеточные технологии в самом широком понимании, синтетическая биология и регенеративная медицина. Диапазон становится всё шире и шире», — сказал В.Коваль.

С пленарным докладом «Клеточные модели нейродегенеративных заболеваний до Всемирного CRISPR-потопы и после» выступил кандидат биологических наук **Сергей Петрович Медведев** из ФИЦ ИЦиГ СО РАН. Он сделал экскурс в стремительную историю появления генетического редактирования между двумя Нобелевскими премиями: японца **Саньиро Яманаки** (2012

год, за получение индуцированных плюрипотентных клеток) и 2020 года, когда французка **Эмманюэль Шарпантье** и американка **Дженнифер Дудна** стали нобелиатками за открытие «генетических ножниц» — метода CRISPR/Cas9, то есть технологии, способной «разрезать» ДНК в заранее определенном месте и таким образом «переписывать кодировку» организма по желательным моментам. «Сегодня любой студент-третьекурсник приходит в лабораторию, берет в руки этот инструмент и делает то, что задумал или что поручил научный руководитель», — резюмировал Сергей Медведев, рассказавший, как с помощью CRISPR/Cas9 можно моделировать (прежде всего, для лабораторных животных) болезни Паркинсона, Альцгеймера и им подобные.

«Когда мы общаемся, например, с Министерством сельского хозяйства, там не

интересуются правовыми или социальными моментами, а сразу спрашивают — что у вас наготове?» — поделился академик А. Кочетов. Но существуют проблемные зоны, не позволяющие применять CRISPR/Cas9 в ряде отраслей, включая медицинские. «Все говорят о хорошем, а я буду о плохом», — анонсировал свой пленарный доклад «Поиски кошки в темной комнате, или принципы специфичности адресуемых нуклеаз» член-корреспондент РАН **Дмитрий Олегович Жарков** из ИХБФМ СО РАН. Прозвучал обзор недостатков эффекторного белка Cas9 и путей их преодоления: в частности, в зарубежных лабораториях получены модификации с повышенной специфичностью HуpACas9 («гипераккуратный») и SuperFiCas9 («супернадежный»).

Как сообщил председатель оргкомитета конгресса CRISPR-2023 доктор биологических наук **Сурен Минасович Закиян** (ФИЦ ИЦиГ СО РАН), на конгресс зарегистрировалось 340 специалистов из Москвы, Санкт-Петербурга, Новосибирска, Екатеринбурга, Сочи (университет «Сириус»), Томска, Казани и многих других городов России, а также из Германии, Ирландии и Армении. Молодые ученые при этом составляют не менее 40% участников. Для них, помимо прочего, выпущена памятная почтовая открытка с изображением выдающегося отечественного генетика академика **Дмитрия Константиновича Беляева**.

В Улан-Удэ прошли юбилейные «Цыбиковские чтения»

Десятая международная конференция, посвященная памяти выдающегося ученого-востоковеда и общественного деятеля Гомбожаба Цыбикова, собрала исследователей из России, Китая и Монголии. Ученые обсудили вопросы, связанные с восточной культурой и языками, а также аспекты изучения буддизма как философской и религиозной системы.

Приветствуя участников конференции, директор Института монголоведения, буддологии и тибетологии СО РАН (Улан-Удэ) академик Борис Ванданович Базаров сказал, что мероприятие связано не только со 150-летием со дня рождения Гомбожаба Цэбековича Цыбикова, но и со 100-летием Республики Бурятия и 300-летием РАН. Академик Базаров также отметил, что в работе конференции принимает участие внук выдающегося востоковеда Жамсран Аюшиевич Дондокринчинов. «Некоторые вещи постоянно надо освежать в памяти, так как мы живем в скоротечное время, которое не слишком благоприятно для прошлых событий», — добавил Борис Ванданович. Он подчеркнул, что целью проведения традиционных «Цыбиковских чтений» неизменно является актуализация научного наследия выдающегося востоковеда, а также обсуждение проблем и новых достижений в области изучения языка, истории, культуры и религии народов Внутренней Азии.

Министр культуры Республики Бурятия Соелма Баяртуевна Дагаева поблагодарила ИМБТ СО РАН за популяризацию творческого и научного наследия Гомбожаба Цыбикова и отметила, что интерес к этому наследию не угасает.

Пленарную секцию «Цыбиковских чтений — X» открыл академик Борис Базаров. В своем докладе он подробно остановился на жизни, научной и исследовательской деятельности Г. Цыбикова.

Гомбожаб Цыбиков родился в 1873 году в небольшом селении Агинского района в Забайкалье. Блестяще окончив сначала Агинское приходское училище, а затем Читинскую гимназию, он поступил на медицинский факультет Томского университета. Однако медиком молодой человек так и не стал и, не без влияния общественного и политического деятеля Петра Бадмаева, предпочел иную стезю: в 1895 году Цыбиков едет в Санкт-Петербургский университет обучаться на восточном факультете.

Как раз в это время так называемая Большая игра (борьба между Российской и Британской империями за влияние в Центральной Азии) втянула в свою орбиту Тибет. Удивительно загадочная и удивительно закрытая страна манила и ученых, и путешественников, и тайных агентов, и дипломатов, однако циньский Китай и правительство Далай-ламы XIII запрещали въезд туда иностранцам. Разумеется, предпринимались неоднократные попытки, но для многих они заканчивались трагически — смертной казнью.

Тем не менее это суровое правило делало исключение для уроженцев стран Центральной Азии, исповедовавших буддизм, — такие люди могли посетить Тибет в качестве паломников. Получивший соответствующую научную подготовку, которая была в стратегических интересах Генштаба, — специалиста по духовной и материальной культуре народов, находившихся в сфере влияния тибетского буддизма, — Гомбожаб Цыбиков стал первым ученым из России, сумевшим попасть в Центральный Тибет и Лхасу.

«Путешествие началось 25 ноября 1899 года в Урге и завершилось 4 апреля 1902 года. Оно оказалось сложным, но в итоге триумфальным. Цыбиков посетил все основные центры буддистского



О. С. Ринчинов, Ж. А. Дондокринчинов, С. Б. Дагаева, Б. В. Базаров, Ц. П. Ванчикова

мира: монастыри Гумбум и Лавран в северной тибетской области Амдо, столичный город Лхасу и три великих монастыря: Сэра, Пелден Дрепунг и Ганден, а также резиденцию Панчен-лам Таши Лхунбо, древнейшую столицу Тибета Цзетанг и монастырь Самье. Никто, кроме Гомбожаба Цэбековича, не имел такой широкой доступ в эти места», — рассказал Борис Базаров.

Ученый отметил, что Цыбиков вел дневник и фотографировал в обстановке совершенной секретности (камера была вмонтирована в молитвенный барабан), ведь если бы кто-то заметил неладное, то путешественнику угрожала бы смертная казнь. Свои путевые заметки Гомбожаб Цэбекович затем систематизировал в книге «Буддист-паломник у святынь Тибета». Основные результаты он доложил в Российском географическом обществе, и это оказалось настолько востребовано и актуально, что вызвало настоящий взрыв в науке.

Вернувшись в Россию после своего беспримерного путешествия, Гомбожаб Цыбиков продолжил научную деятельность в Восточном институте во Владивостоке, совмещая ее с преподаванием. Именно он, как рассказал Борис Базаров, ввел в число дисциплин тибетский разговорный и литературный язык, написав для этого курса соответствующее пособие.

После революции наступил новый период в жизни ученого и просветителя. Он вернулся на родину и вплотную занялся народным образованием, как в Бурят-Монголии, так и в Монгольской народной республике. В 1922 году Цыбиков с единомышленниками создал Бурятский ученый комитет, первое академическое учреждение на востоке России — именно из этой организации впоследствии через много лет вырос Институт монголоведения, буддологии и тибетологии СО РАН, с полным правом считающий Гомбожаба Цэбековича одним из своих основателей.

В рамках своей работы Цыбиков активно решал вопросы развития языка и культуры бурятского народа, сохраняя и монгольскую письменность. Ученый стал автором и составителем как исследова-

тельских трудов, так и учебных пособий, публиковал этнографические статьи, а также переводы, занимался и проблемами организации науки и образования, преподавал в Бурятском педагогическом техникуме и Иркутском государственном университете.

«Деятельность Цыбикова шла в очень широком диапазоне, и многие его труды и результаты остаются актуальными до сих пор», — акцентировал Борис Базаров.

Профессор, доктор исторических наук Цымжит Пурбуевна Ванчикова (ИМБТ СО РАН) обрисовала исторический фон, на котором совершилось путешествие. Во время Большой игры Россия была не единственной страной, пытавшейся узнать тайны Тибета. Другие страны также специально готовили агентов, которые в качестве буддистских паломников собирали сведения о регионе. Среди них — британский подданный, пандит Сарат Чандра Дас и японский монах Экай Кавагучи. «Правительство Российской империи также проявляло большое внимание к этим территориям. И в период активизации внешней политики, когда в сферу интересов вошли почти все страны Ближнего и Дальнего Востока, попыток попасть в Тибет стало больше», — прокомментировала Ц. Ванчикова. Также она добавила, что дневники Цыбикова издавались на многих языках: чешском, китайском, польском и других, а его фотографии из Тибета заложили основу издательской концепции журнала National Geographic. «Мы сейчас можем рассмотреть возможность издания сводного каталога архивных коллекций и материалов Гомбожаба Цэбековича и полного собрания его творческого наследия», — предложила исследовательница.

Документов, находящихся в Государственном архиве Республики Бурятия и связанных с Гомбожабом Цыбиковым, коснулась директор этой организации доктор исторических наук Бутит Цыдып-мункуевна Жалсанова. Она продемонстрировала первый выявленный документ о составе семьи востоковеда и добавила, что планируется более углубленно заниматься его родословной. Среди других

бумаг — общественный приговор Агинской степной думы об избрании Цыбикова стипендиатом в Читинскую мужскую гимназию, справка о дозволении студенту Томского университета пользоваться стипендией Корфа при переводе в Санкт-Петербургский университет из Томского, письмо Гомбожаба Цэбековича о своей учебе в Питере, где он рассказывает о петербургских новостях, связанных с Бурятией, а также многие другие, связанные со всеми этапами жизни Цыбикова.

Кандидат исторических наук Сергей Юрьевич Врядий из Института истории, археологии и этнографии народов Дальнего Востока ДВО РАН (Владивосток) говорил о Восточном институте, где долгое время преподавал Гомбожаб Цыбиков, как первом центре практического востоковедения в России. Ученый подчеркнул, что особенно важной для Восточного института была именно практическая направленность подготовки специалистов. «Молодым профессорам приходилось разрабатывать новые методики преподавания, писать учебники и пособия, потому что их попросту не существовало», — рассказал Сергей Врядий. Гомбожаб Цыбиков был приглашен в качестве лектора, а затем профессора первым директором Восточного института Алексеем Матвеевичем Поздеевым, который обратил внимание на талантливого молодого человека еще в Санкт-Петербурге.

Дальнейшая работа конференции продолжилась по трем научным направлениям, с которыми так или иначе была связана деятельность Гомбожаба Цыбикова: историко-филологические проблемы изучения культуры народов Внутренней Азии; язык, фольклор и литература Тибета, Монголии и России; буддизм во Внутренней Азии (источниковедение, историография, философия, культура и искусство). Интересно, что доклады, которые подготовили участники юбилейных «Цыбиковских чтений» касаются как прецизионных деталей научных исследований, так и более широкого взгляда на проблематику.

Окно возможностей для новосибирского Академгородка

На неформальном мероприятии «Чаепитие поколений. Академгородок 2035», приуроченному ко Дню Академгородка, руководство Сибирского отделения РАН, ведущие и молодые ученые, представители бизнеса, а также общественники обсудили возможные варианты развития новосибирского Академгородка на ближайшие десятилетия — каким должно быть его будущее?

Открыл заседание заместитель председателя СО РАН, директор Института теплофизики им. С. С. Кутателадзе СО РАН академик **Дмитрий Маркович Маркович**. В своем выступлении он рассказал об истории Академгородка, его настоящем, представил возможные варианты развития.

«Дискуссия о целях и направлениях развития Академгородка сегодня продолжается. Существует множество разных точек зрения, “Чаепитие поколений” можно назвать одной из площадок для таких обсуждений. Необходимость научной столицы за Уралом была обоснована отцами-основателями Академгородка академиками **Михаилом Алексеевичем Лаврентьевым**, **Сергеем Львовичем Соболевым** и **Сергеем Алексеевичем Христиановичем**. Сибирские ученые своими трудами способствовали “научному взрыву” в открытиях нефтегазовых месторождений, экспериментах со встречными пучками частиц, изучении материалов, медицинских технологиях, в области каталитических исследований, сельском хозяйстве и других сферах. Вложения в исследовательскую и социальную инфраструктуру многократно окупились за счет развития сырьевой базы, энергетики, атомного проекта, оборонного комплекса. С тех пор накопились научно-технические заделы, которые помогли преодолеть кризисные периоды страны и удержать технологический уровень в критических областях», — рассказал Д. М. Маркович.

Помимо научного центра, по словам ученого, Академгородок также можно назвать социально-управленческим экспериментом — это определенная модель образа жизни, а не только организация научно-образовательного процесса. Немаловажным элементом считается гармоничное сосуществование людей в этой среде. Одна экосистема способствует генерированию идей даже в свободное от работы время.

«Самое главное, что вне зависимости от сценария развития окружающей обстановки для Академгородка, в том числе и международной, и внутри страны, стратегия будущего должна быть живучей. Здоровый консерватизм, присущий фундаментальной науке, является основой устойчивости. История Академгородка показывает, что за 50 лет всё может коренным образом меняться. Несмотря на это, в приоритете всегда должно быть то, что приносит пользу обществу. Геополитическое положение новосибирского Академгородка требует, чтобы это место стало мощным аттрактором кадров для высокотехнологичных производств и предприятий», — добавил академик.

Обозначил ключевые проблемы Академгородка и выдвинул предложения по его развитию директор Новосибирского областного инновационного фонда **Александр Леонидович Николаенко**: «Одним из ключевых факторов закрепления кадров где-либо можно назвать комфортную среду для жизни. Помимо прогресса Новосибирского научного центра, отмечается слабая реализация проектов инженерной, социальной и транспортной инфраструктуры, в числе которых дорожно-транспортная сеть, медицина, жилищное строительство и другие. Также не определена субъектность Академгородка — нет эффективной системы управления, нет функциональной самостоятельности, не хватает имущественных и финансовых ресурсов, нигде юридически не закреплено понятие “академгородок”. Введение двухуровневой модели местного самоуправления — преобразовать Новосибирск в городской округ с внутригородским делением, при котором внутригородские районы будут иметь статус внутригородских муниципальных образований, может быть одним из вариантов решения проблемы управления. На эту систему сегодня уже перешли Челябинск, Самара, Махачкала.

Академгородок имеет территориальную оторванность, историческую и специфическую деятельность. Нормативно закреплённая функциональная самостоятельность внутригородского района — способ решения проблемы взаимоотношений “городской округ — внутригородской район”. Свой Совет депутатов Академгородка сможет определять социально-экономическое развитие территории. При всём этом возникает несколько тем для обсуждения: **ОбьГЭС** — это Академгородок? Новые депутаты могут быть необоснованным ростом чиновничества? Создание двухуровневой системы нужно другим районам города? Почему с 2014 года только три города перешли на эту модель управления? Всё это требует детального изучения».

Академик **Сергей Викторович Нетёсов**, комментируя предложение по созданию двухуровневой модели местного самоуправления, отметил: с одной стороны, реализация этой системы однозначно расширит административный аппарат, но с другой — в какой-то степени может помочь решить некоторые проблемы, в том числе состояния дорожно-транспортной сети. По мнению ученого, дорожную инфраструктуру в Академгородке необходимо кардинальным образом переработать.

Академик **Искандер Асанович Тайманов** также подчеркнул неудовлетворительное состояние дорог в Академгородке и выразил надежду, что в будущем при планировании работ будет уделено внимание экологичности дорожного покрытия.

Президент Ассоциации содействия развитию информационных технологий «Сибакademсофт» **Ирина Аманжоловна Травина** подняла вопросы жилой застройки Академгородка: «Если посмотреть на стратегии развития города и области, то можно обнаружить, что Академгородок не выделен особым вниманием, в них не закладывается конкретного механизма

развития. Хочется понять, как должен выглядеть Академгородок. В приоритете должны быть многоэтажные, малоэтажные или индивидуальные дома? Может ли разнообразная среда быть встроена в местную природу?».

По вопросам молодежной коммуникации участники круглого стола разошлись во взглядах. По мнению писателя **Геннадия Мартовича Прашкевича**, присутствовавшего на встрече, культура общения в Академгородке сегодня гораздо ниже, чем в первые десятилетия его существования. **Александр Николаенко** добавил, что «атмосфера» в Академгородке со временем изменилась не в лучшую сторону. С этими суждениями поспорила председатель Совета молодых ученых Института систематики и экологии животных СО РАН **Ольга Викторовна Поленогова**: «Я бы не сказала, что сократилось количество коммуникаций в среде научной молодежи. Проводится очень много мероприятий любой направленности. Молодые сотрудники институтов находят себе занятия по душе и не испытывают никаких ограничений в общении, участвуют как в культурных, так и в спортивных событиях». Ее поддержал **И. А. Тайманов** и отметил, что сейчас существует гораздо больше возможностей для проведения досуга.

Участники дискуссии сошлись во мнении, что сегодня Академгородок остается центром притяжения для множества перспективных специалистов и молодых людей, которые планируют связать жизнь с настоящей наукой. Уникальная среда, культура и экология должны сохраниться, в то же время увеличение привлекательности Академгородка для жизни и работы должно стоять в приоритете любых стратегий по его усовершенствованию.



Фото Кирилла Сергеевича



День Академгородка — 2023

В Новосибирске отметили день Академгородка. Этот праздник устраивают с 2019 года уже пятый раз.

Председатель Сибирского отделения РАН академик **Валентин Николаевич Пармон** подчеркнул важность мероприятия и самого Академгородка.

«Ровно пять лет назад по решению СО РАН был организован новый праздник, День новосибирского Академгородка. Раньше Академгородок собирался на революционные праздники, люди выходили с флагами, знаменами. К сожалению, таких мероприятий больше нет. Но у нас, жителей Академгородка, должен быть свой праздник. Мы уверены, что новосибирский Академгородок ждет хорошее будущее. Пусть в нем будет столько молодежи, сколько было в те годы, когда он создавался, и пусть каждый всегда сможет с гордостью сказать: я из новосибирского Академгородка», — приветствовал пришедших на торжество Валентин Пармон.

Присоединился к поздравлениям и ректор Новосибирского государственного университета академик **Михаил Петрович Федорук**.

«Дорогие коллеги, друзья! **Михаил Алексеевич Лаврентьев** говорил, что главные фундаментальные дисциплины в научном центре должны быть представлены крупными учеными. Должен быть университет, студенты которого будут слушать лекции этих ученых, работать в академических институтах. Необходима тесная связь университета и академических институтов с народным хозяйством. Лаврентьев вместе с соратниками воплотил свою идею в таком замечательном месте, как Академгородок. В этом году Дом ученых отмечает 60 лет, наша физико-математическая школа празднует 60 лет, в следующем году Новосибирский государственный университет отметит 65 лет. Мы были, есть и будем одним целым. Я поздравляю всех с праздником, желаю здоровья, добра, счастья, удачи, а Академгородку — развития и процветания», — сказал Михаил Федорук.

Глава администрации Советского района **Дмитрий Михайлович Оленников** назвал Академгородок легендой, предметом изучения и подражания. По его словам, главная задача последующих поколений —

сохранять традиции и принципы, заложенные великими учеными. Он пожелал Новосибирскому научному центру счастливого будущего, развития и процветания.

Поздравила Академгородок и председатель Совета научной молодежи СО РАН **Елизавета Викторовна Лидер**.

«Праздник совсем молодой, но отмечать его в третье воскресенье сентября стало уже традицией. Академгородок всегда ассоциировался с молодостью — это и школьники, и студенты, которые приезжали учиться со всей России. Хорошо, что в Академгородке продолжают собираться и сейчас. День Академгородка — та самая традиция, которую стоит хранить и беречь. Несмотря на то, что научный центр Сибири в этом году ровно в два раза моложе Новосибирска, он считается лучшим районом города, и мы должны ценить его, сохранять этот статус», — отметила Елизавета Лидер.

Перед Большим залом Дома ученых гостей праздника встречал оркестр войск национальной гвардии с плац-концертом. Рядом художники проводили пленэр «По следам Николая Шагаева».

На втором этаже Дома ученых работала выставка «Знай наших», где было представлено 18 портретов создателей Академгородка — тех людей, которые приняли участие в становлении Советского района. В выставочном зале Дома ученых можно было посмотреть фотовыставку «Академгородок в квадрате».

Помимо этого, жителей Академгородка ждал гала-концерт фестиваля «Артнаук». В составе творческих коллективов участвовали представители 17 институтов Новосибирского научного центра, а также студенты Новосибирского государственного университета и сотрудники президиума СО РАН.

Празднования дня Академгородка продолжатся до 24 сентября темпо-турниром по шахматам «Наш Академгородок». Он будет проходить в шахматном клубе СО РАН.

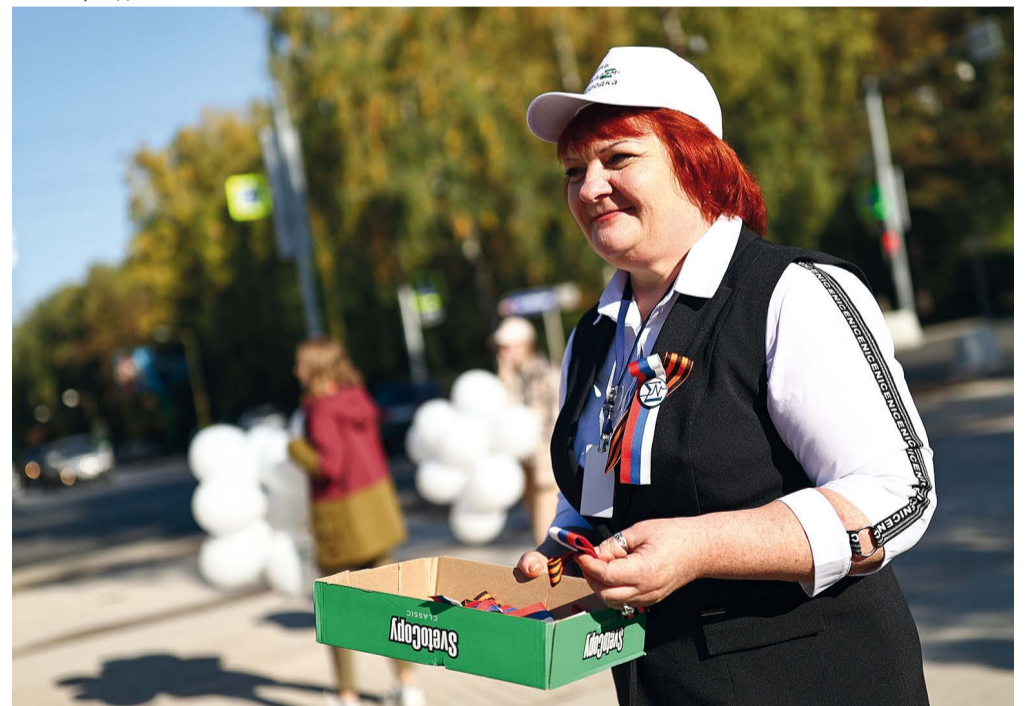
«Наука в Сибири»
Фото Александра Лукина



Э. В. Скубневский и В. Н. Пармон



Гости праздника



Каждый желающий мог получить значок с лентами на память



Фотозона перед Домом ученых



Выступление студии современного танца «Драйв»



Музыканты духового оркестра НВИ войск национальной гвардии

Воспоминания об Учителе

15 июля 2023 года на 94-м году жизни скончался выдающийся ученый академик **Сергей Константинович Годунов**, один из наиболее ярких лидеров современной прикладной математики и механики. Его фундаментальный вклад в развитие вычислительной математики, численных методов механики сплошных сред, теории дифференциальных уравнений трудно переоценить. Его научные труды в значительной степени определили современный облик численного анализа, заложили новые перспективные направления его развития.

Сергей Константинович Годунов — автор более 300 научных работ, в том числе 18 монографий, многие из которых переведены на другие языки и стали классическими. Описание полученных им результатов содержится в обзорах «Сергею Константиновичу Годунову 85 лет» (В. Н. Белых, К. В. Брушлинский, В. Л. Васкевич, С. П. Киселёв, А. Н. Крайко, А. Г. Куликовский, В. И. Мали, В. В. Пухначёв, Е. И. Роменский, В. С. Рябенский. «Успехи математических наук», т. 70, вып. 3, 2015), «90-летию Сергея Константиновича Годунова посвящается» (Г. В. Демиденко. «Наука в Сибири», № 30, 2019). Приведем лишь несколько результатов, которые принесли С. К. Годунову всемирную известность.

Одним из первых значимых результатов Сергея Константиновича является «разностная схема Годунова». Схема была разработана им для расчета разрывных решений задач одномерной газовой динамики. Эта работа была инициирована **М. В. Келдышем** и **И. М. Гельфандом**, предложившими осенью 1953 года молодому ученому Сергею Годунову создать вариант метода **Дж. Неймана** и **Р. Рихтмайера** для расчета уравнений газовой динамики с использованием искусственной вязкости. Однако в 1954 году Сергей Годунов предложил свой метод расчета, и с течением времени его схема приобрела всемирную известность и была названа его именем. При работе над этой задачей проявились яркий талант С. К. Годунова, нестандартность его мышления, колоссальная работоспособность и стремление докопаться до истины. Его результаты были опубликованы в статье «Разностный метод численного расчета разрывных решений уравнений гидродинамики» («Математический сборник», т. 47, № 3, 1959), но особенно большой интерес к схеме Годунова проявился в 1980-е годы, когда возникла необходимость разработки методов высокой точности для гиперболических систем. На основе метода, предложенного С. К. Годуновым, было разработано множество различных модификаций, которые используются в разнообразных приложениях, от медицины до астрофизики, при этом число цитирований упомянутой статьи достигает полутысячи.

Осознавая исключительную важность применения аппарата линейной алгебры к задачам уравнений математической физики и механики сплошных сред, Сергей Константинович уделял большое внимание правильным постановкам задач вычислительной линейной алгебры. Он внес огромный вклад в создание надежных алгоритмов их решения на компьютере. Интерес к этим вопросам у С. К. Годунова возник еще в 1950-е годы при решении конкретных прикладных задач, связанных с ядерной физикой. Он был одним из первых математиков, кто стал давать правильные объяснения вычислительным парадоксам, подчеркивая, что при выполнении компьютерных расчетов необходимо учитывать не только погрешности входных данных, но и ошибки округления. Сергей Константинович ввел фундаментальное понятие «гарантированная точность» вычислений на компьютере, им были определены новые понятия: ε -спектр, спек-



С. К. Годунов

тральный портрет, расслоение спектра, критерий качества дихотомии и другие. В рамках новой концепции гарантированной точности С. К. Годуновым вместе с его учениками был детально изучен ряд спектральных задач для конечномерных операторов, разработаны новые алгоритмы решения систем линейных алгебраических уравнений, решения задач устойчивости и дихотомии для обыкновенных дифференциальных уравнений, создан метод ортогональной прогонки, получивший широчайшее распространение. Эти исследования также нашли многочисленных последователей и используются при создании методов и алгоритмов для суперкомпьютерных вычислений.

Научные результаты С. К. Годунова получили высокую оценку со стороны государства и мирового научного сообщества. За выполнение специальных заданий правительства и решение важных задач новой оборонной техники он был удостоен звания лауреата Ленинской премии (1959). С. К. Годунов награжден многими орденами: «Знак Почета» (1954, 1981), Трудового Красного Знамени (1956, 1975), Почета (2010), Александра Невского (2023). За цикл работ по исследованию процессов, сопутствующих сварке металлов взрывом, С. К. Годунову с соавторами присуждена премия им. А. Н. Крылова АН СССР (1972), за книгу «Элементы механики сплошной среды» — премия им. М. А. Лаврентьева РАН (1993). В 2022 году «за выдающиеся результаты в области вычислительной математики» С. К. Годунов был награжден Золотой медалью им. Леонарда Эйлера РАН. Свидетельством мирового признания научных заслуг С. К. Годунова являются проходящие за рубежом международные конференции, посвященные его методам. В официальном документе по присуждению С. К. Годунову степени почетного доктора Мичиганского университета (США, 1997) есть такие слова: «One of the founders of the field of computational fluid dynamics and the modern theory of conservation laws, mathematician Sergei Godunov has influenced the theory and practice of scientific computation as much as anyone in this century. His work transcends time and his contributions to

applied mathematics and computational fluid dynamics already have become classic... As the progenitor of “Godunov-type schemes”, he is famous in every laboratory where compressible fluid dynamics is studied...» В 2020 году С. К. Годунову была присуждена премия им. Рамеша Агарвала в области вычислительной гидродинамики (SAE/Ramesh Agarwal Computational Fluid Dynamics Award).

Выдающийся ученый Сергей Константинович Годунов являлся прекрасным педагогом. Он преподавал в Московском и Новосибирском государственных университетах. В 1977–1990 гг. являлся заведующим кафедрой дифференциальных уравнений в НГУ, основателем которой был академик **С. Л. Соболев**. Им были прочитаны оригинальные лекционные курсы «Уравнения математической физики», «Механика сплошной среды», «Дифференциальные уравнения», «Современные аспекты линейной алгебры». Широко известны его научно-образовательные семинары «Гиперболические уравнения» (НГУ) и «Математика в приложениях» (ИМ СО РАН), которыми он руководил на протяжении многих лет.

За время работы в Новосибирском государственном университете, в Вычислительном центре СО АН СССР, а затем в Институте математики, носящем сейчас имя **С. Л. Соболева**, Сергей Константинович воспитал немало учеников, которые и сейчас продолжают активно работать в науке. Приведем несколько отрывков из воспоминаний его учеников.

Из воспоминаний Элины Арнольдovны Бибердорф, кандидата физико-математических наук, доцента НГУ

«Несмотря на то, что С. К. Годунова называли классиком еще при жизни, весь масштаб его вклада в мировую математику мы будем способны оценить только спустя годы — большое видится на расстоянии. Сейчас можно только попробовать воссоздать в памяти и конспективно описать некоторые из его изобретений. При этом невозможно претендовать на какую-либо полноту представления, можно только стробоскопически подсветить отдельные моменты.

Одним из ключевых принципов, которым руководствовался Сергей Константинович в своей работе, был принцип “идти от приложений”. Именно благодаря ему С. К. Годунов сформулировал новые постановки задач и заложил основы методов для их решений в тех областях, в которых стандартные задачи и подходы до этого выкристаллизовывались многие десятилетия. В частности, речь идет о спектральных задачах линейной алгебры. Стандартная задача о собственных значениях и векторах несимметричной матрицы не гарантирует точность вычисления собственных значений, так как при ее постановке и решении не учитывается расположение и величина пятен ε -спектра. Обычно подобные проблемы решаются за счет изобретения всё более тонких вычислительных методов, повышения точности счета при помощи увеличения мантиссы машинного числа и т. д. Но Сергей Константинович был способен мыслить независимо от существующих парадигм. Он взял за основу подходы, используемые в теории устойчивости, а именно матричные уравнения Ляпунова, а также понятие ε -дихотомии, введенное в монографии **Ю. Л. Далецкого** и **М. Г. Крейна**, и сформулировал задачу о дихотомии матричного спектра. В этой новой постановке спектральная проблема максимально адаптирована к потребностям, возникающим в прикладных задачах. Кроме того, нужно отметить, что семейство методов, созданное для ее решения, основано на действиях с ортогональными и симметричными матрицами и допускает гарантированную оценку точности результата.

Другой пример применения принципа “идти от приложений” представляет собой создание метода регуляризации плохо обусловленных систем линейных алгебраических уравнений. Сергей Константинович был уверен, что если решение некоторой практической задачи было сведено к плохо обусловленной системе линейных алгебраических уравнений, то, значит, не вся априорная информация о решении была использована. В частности, это может быть информация о гладкости решения. В результате “склеивания” исходной системы с множителем $(1 - \tau)$ и системы, состоящей из разностных производных решения, с множителем τ получается перепределенная система с хорошим числом обусловленности. Исключительным свойством этого способа регуляризации является то, что если склеивающий параметр τ выбран правильно, то при регуляризации в систему не вносятся дополнительных возмущений, что, конечно, сказывается на точности решений.

Потенциал идей С. К. Годунова настолько велик, что уже многие годы его ученики и ученики учеников каждый в своей области математики и механики работают над их развитием».

Из воспоминаний Айдера Якубовича Булгакова, доктора физико-математических наук

«Первые я увидел С. К. в мае 1975 года. Тогда я заканчивал 2-й курс матфака НГУ. На знаменитый семинар С. К. меня привел **Владимир Васкевич**. Если не на первом

заседании, то уж точно на втором мне дали тему для доклада. Так я получил возможность работать с С. К. и его окружением. В течение трех лет этот семинар позволил мне сформироваться как лектору.

«Надо делать что-то конкретное» (полезное) — один из основополагающих тезисов С. К. при воспитании своих учеников.

В декабре 1977-го — январе 1978 года я работал над влиянием ошибки округления в одном варианте метода сопряженных градиентов. Стояли сильные морозы. В течение трех недель вечерами я звонил С. К. и информировал его, что получил оценки влияния ошибок округления. С. К. назначал мне встречу в университете. Смотрел мои записи, находил ошибки, и я возвращался в общежитие. И уже устав, к вечеру получал очередной «результат», снова звонил С. К. и ни разу не получал отказа во встрече. Так наш Учитель бережно нас воспитывал.

Все, кто близко знали С. К., не могли не заметить противоречивость его характера. От учеников он ждал только результат. Причем подчеркивал, что ученик ничего ему не должен. Формируя нас как личности, он получал всё, что ему было нужно.

Если ты даже формально прав, то в копеечных вопросах не нужно настаивать на своей правоте... Конечно, я делал ошибки в общении с С. К., но он не тыкал их мне в глаза. А получение хорошего результата приводило к списыванию всех ошибок. Он ждал от учеников идей. Но если они не совпадали с его видением, он не перекрывал им дорогу, а старался рассмотреть их с разных сторон.

Конечно, правильность направления он сверял с реакцией на конкретных инженерных задачах. С. К. говорил: «Мы не пишем статьи, а удовлетворяем свое любопытство. Но если пишем статьи, то только принципиальные». Конечно, это идет в разрез с современной оценкой труда ученого по количеству публикаций и индексу цитирования.

Безусловно, С. К. — крупный ученый, преданный науке и любящий ее. Он не читал нотации, а постоянно, может быть, сотни раз рассказывал случаи из своей жизни.

В сентябре 1993 года я переехал в Турцию, хотя Учитель был активно против этого. Туда же, в Сельджукский университет, я пригласил на девять месяцев ныне покойного А. М. Блохина. Его замечание: «Говоря с тобой, я вижу С. К.».

Мне кажется, не я один получил такую неизгладимую печать от общения с Учителем».

Из воспоминаний Валерия Михайловича Гордиенко, старшего научного сотрудника ИМ СО РАН, доктора физико-математических наук

«Гиперболические уравнения и системы описывают волновые процессы и поэтому играют важную роль в математической физике. Определение гиперболических уравнений и систем дал И. Г. Петровский в 1937 году. Его определение основано на свойствах корней характеристического полинома. Он же доказал корректность задачи Коши, используя метод Фурье. В 1953 году Ж. Лере предложил более простые доказательства результатов И. Г. Петровского, обратив больше внимания на вопросы топологического характера. В 1954 году К. Фридрихс дал другое определение гиперболических систем, основанное на симметрии матриц и не требующее вычисления корней полиномов. В системах Фридрихса допускаются кратные характеристики. Доказательство корректности задачи Коши для своих систем К. Фридрихс основывает на тождестве интеграла энергии, которое легко следует из симметрии матриц и получающихся из этого тождества апри-

орных оценок. Перенос на переменные коэффициенты и младшие члены в системах Фридрихса значительно проще, чем в системах, гиперболических по Петровскому. Системы Фридрихса также оказались очень удобны в вычислительной математике.

В середине 1970-х годов в НГУ начал работать семинар по гиперболическим уравнениям под руководством С. К. Годунова. Был поставлен вопрос: всегда ли уравнение высокого порядка, гиперболическое по Петровскому, может быть сведено к симметрической системе первого порядка, гиперболической по Фридрихсу? К тому времени такое сведение было известно для любого гиперболического уравнения с одной пространственной переменной и для гиперболических уравнений второго порядка с любым числом переменных. Доказательство того, что гиперболическое уравнение с двумя пространственными переменными сводится к симметрической системе, оказалось нетривиальным. Оно было получено С. К. Годуновым и В. И. Костиным и основывалось на нетривиальной теореме Розенблата о разложении полиномов, представляющей из себя обобщение известной теоремы Фейера — Рисса. Далее В. И. Костиным и Т. Ю. Михайловой было показано, что к симметрической системе сводятся также гиперболические уравнения, инвариантные относительно вращений, и все достаточно близкие к ним. Но в общем виде ответ на вопрос об эквивалентности двух определений гиперболическости оказался отрицательным. В. В. Иванов построил гиперболическое уравнение четвертого порядка с четырьмя пространственными переменными, которое не сводилось к симметрической гиперболической по Фридрихсу системе первого порядка. Пример В. В. Иванова связан с утверждением Гильберта о существовании однородных положительных полиномов, не разложимых в сумму квадратов. Однако до сих пор неизвестно: в случае трех пространственных переменных, может, определенная всё-таки эквивалентны? Если всё-таки в трехмерном случае определения неэквивалентны, интересно выделить класс гиперболических уравнений, сводящихся к системам Фридрихса. Может быть, не сводящиеся гиперболические уравнения не встречаются в приложениях?

Параллельно общим вопросам участники семинара С. К. Годунова занимались исследованием корректности граничных задач. Дело в том, что если гиперболическое уравнение сводилось к симметрической системе, то всегда неединственным способом. Подробно эту неединственность, используя диаграммы Юнга, описал А. В. Тыщенко. Неединственность сведения уравнения к системе предлагалось использовать в теории краевых задач. Требовалось свести гиперболическое уравнение с краевым условием к такой симметрической системе, для которой поставленное граничное условие было бы диссипативным. Семинар в НГУ активно работал до 1990-х годов и пользовался большой популярностью, его участниками были не только непосредственные ученики Сергея Константиновича, но и коллеги из многих институтов Академгородка».

Из воспоминаний Виктора Ивановича Костина, кандидата физико-математических наук, старшего научного сотрудника ИНГ СО РАН

«В мои молодые годы С. К. Годунов был моим научным руководителем, но на самом деле был кем-то вроде бога. Я вроде неплохо учился в университете и без проблем сдавал сессии, но именно он открыл мне то, что иногда называют

«третий глаз» — я стал математику чувствовать, появились эмоции, связанные с ней. Надо полагать потому, что сам Сергей Константинович был человеком эмоциональным.

Вспоминаю один эпизод. После поступления на работу в его отдел с уже готовой кандидатской диссертацией, написанной по специальности «дифференциальные уравнения», я получил от него задачу из вычислительной математики. Мне он дал свою, на тот момент недавно вышедшую книгу, в которой излагались алгоритмы линейной алгебры. Все алгоритмы были обоснованы, кроме алгоритма по вычислению компонент собственного вектора симметричной трехдиагональной матрицы, описанного в последнем разделе, и моей задачей стало обосновать этот алгоритм. Понятно, что нужно было проштудировать всю книгу, благо, она была не слишком толстой и ясно написана, как собственно, и другие книги Годунова. Заниматься вычислительной математикой без программирования — занятие не очень перспективное. Потому пришлось освоить и эту отрасль. Стоит отметить, что речь идет о доисторическом времени, до появления персональных компьютеров, и работа на тех ЭВМ не была очень простым занятием.

Написав программу, я начал экспериментировать с ней, применяя алгоритм к различным матрицам и одновременно пытаюсь изобрести доказательство, которое бы обосновывало алгоритм. На пути построения доказательства ничего не получалось, в экспериментах тоже не было никакого просвета. Надо сказать, что об успехах/неуспехах нужно было докладывать Сергею Константиновичу, и поскольку особых успехов не было, ощущение от тех докладов настроение не поднимало. И так продолжалось несколько месяцев, пока, наконец, на некоторых примерах стали получаться удивительные результаты. Для какой-то матрицы получаем очень хорошее качество расчета, но стоит изменить значение нескольких ее элементов в одиннадцатом знаке, качество результатов падает катастрофически. Иначе говоря, нет непрерывной зависимости результата от элементов матрицы, что и мешает обоснованию метода.

Показывать численные результаты всегда трудно. В них много цифр, непонятно куда смотреть, на что обращать внимание, и прочие неудобства. Примеры, о которых я говорю, были на матрицах примерно 40-го порядка или даже выше. В общем, численной информации много. И самому не очень понятно, и другому убедительно не расскажешь. Через некоторое время мне удалось превратить этот пример в матрицу пятого порядка, все элементы которой были настолько просты, что для вычислений не требовался никакой компьютер, их можно было произвести на доске за несколько минут, и всё было очевидно. И пример ясно показывал, что тот алгоритм обосновать было нельзя. Когда я рассказал его С. К. Годунову, он на меня накричал. Таковы были эмоции, о которых я упоминал выше. Такое за всю историю общения с ним я наблюдал единственный раз. Я выскочил из его кабинета и уже не помню, что было дальше в тот день. Позже Сергей Константинович объяснил причину своих эмоций. В то время, когда он работал в Москве в ИПМ, они этим алгоритмом решили тысячи прикладных задач, и все успешно.

Позже С.К. Годунов рассказывал, что во время своих прогулок по местным лесам и полям он усиленно думал, как исправить ситуацию. Идея вскоре была придумана, и соответствующая статья была написана, но это тема для другого рассказа».

Из воспоминаний Николая Гурьевича Марчука, доктора физико-математических наук, ведущего научного сотрудника Математического института им. В. А. Стеклова РАН

«С Сергеем Константиновичем Годуновым я познакомился в 1975 году, когда учился на третьем курсе математического факультета НГУ. Передо мной, как и перед другими третьекурсниками, встал вопрос о выборе кафедры, на которую пойти специализироваться. Стал ходить на разные научные семинары, которые вели сотрудники разных кафедр. Попав на семинар кафедры дифференциальных уравнений, которым руководил молодой доктор наук С. К. Годунов, я отметил живую творческую атмосферу семинара и решил, что мне это нравится. Однако не буду лукавить, я не случайно заглянул на семинар Годунова, а уже имел некоторую наводку. А именно: как-то вечером к отцу пришли гости (уж не помню кто), и за ужином, под коньячок, зашел откровенный разговор о том, кто чего стоит из сотрудников Вычислительного центра СО АН СССР. Обсуждали достоинства и недостатки разных математиков ВЦ. В обсуждении прозвучала фамилия Годунова, и отец дал ему высокую оценку как математику необычайного таланта. Ни один из других обсуждаемых сотрудников не получил столь высокой оценки (да простят меня другие сотрудники ВЦ СО АН). Цепкий юношеский ум зафиксировал эту информацию от моего отца, Гурия Ивановича Марчука (в то время он был директором ВЦ СО АН), мнению которого я безусловно доверял. И таким образом, случайно подслушанный разговор фактически определил мою дальнейшую судьбу как математика.

Сергей Константинович Годунов наиболее известен как специалист в области вычислительной математики и механики сплошных сред. Его сильной стороной были исследования на стыке нескольких областей математики и механики. В период с конца 1950-х и до 1980-х годов в фокус его научных интересов попала теория дифференциальных уравнений в частных производных гиперболического типа. К тому времени сложились два подхода к теории гиперболических уравнений: теория строго гиперболических уравнений второго и высших порядков И. Г. Петровского и теория симметрических гиперболических систем уравнений первого порядка К. О. Фридрихса. В 1957 году Сергей Константинович начал большую работу по применению теории Фридрихса к основным системам уравнений механики сплошных сред. Этой работой, впоследствии в сотрудничестве с Евгением Роменским, он занимался более 50 лет и получил много замечательных результатов, позволивших сформировать совершенно новый плодотворный подход к целому классу нелинейных моделей механики сплошных сред.

В теории симметрических гиперболических систем Фридрихса (1954) есть еще один аспект, который привлек внимание С. К. Годунова. А именно, П. Лакс в 1955 году ввел понятие диссипативных граничных условий для гиперболических по Фридрихсу систем уравнений первого порядка и доказал корректность начально-краевых задач для систем с диссипативными граничными условиями. В теории строго гиперболических по Петровскому уравнений второго и высших порядков было неясно, как задавать достаточно общие граничные условия, при которых обеспечивается корректность начально-краевых задач. Поэтому при рассмотрении гиперболических по Петровскому уравнений задавались, как правило, простейшие граничные условия типа Дирихле или Неймана. Для

ВАКАНСИИ

Изданию «Наука в Сибири» требуются журналисты

Кто нам нужен: специалисты с высшим образованием, которые хотели бы развиваться вместе с нами «Науку в Сибири», рассказывать о том, чем занимаются ученые. Вы должны быть любознательны, уметь проверять факты, понимать, как пишутся журналистские тексты. Выпускников со свежими дипломами также рассматриваем. Если вы закончили бакалавриат и учитесь в магистратуре, то есть примеры, когда это отлично совмещалось с работой у нас.

Что нужно уметь: писать журналистские тексты о науке (или быть готовым очень быстро научиться), осмысленно работать с редакторскими правками. Плюсом будет умение фотографировать и вести соцсети.

Условия: полная занятость, 5 дней в неделю с 9:00 до 18:00. Белая зарплата, оплачиваемый отпуск 28 календарных дней + дополнительные дни за ненормированный рабочий день, оплачиваемые больничные. Стабильная зарплата (средняя по рынку).

У нас молодая, дружная и талантливая редакция. Три года подряд мы входим в первую пятерку в рейтинге «Медиа-логи» среди самых цитируемых СМИ России научно-популярной тематики. В 2019 году стали вторыми в номинации «Лучшее периодическое издание» премии «За верность науке».

Вопросы и резюме с портфолио присылать на e-mail: media@sb-ras.ru (тема: «Резюме на вакансию «журналист»»).



По этой ссылке
вы можете
присоединиться
к нашей группе
в «Телеграм»

Сайт «Науки в Сибири»
www.sbras.info

СО РАН: ЛЮДИ И ГОДЫ

Окончание. Начало на стр. 6–7

изучения корректности общих линейных начально-краевых задач для гиперболических по Петровскому уравнений Сергей Константинович предложил разработать «метод симметризации» — метод сведения к начально-краевым задачам для симметрических гиперболических по Фридрихсу систем уравнений первого порядка с диссипативными граничными условиями. Именно в этом направлении я приступил к работе под руководством С. К. Годунова в 1976 году. В этом же направлении работали другие ученики Годунова: Валерий Гордиенко и Виктор Костин. Совместными усилиями был изучен важный класс начально-краевых задач для векторного волнового уравнения и были существенно перекрыты результаты японских математиков в этом направлении».

Из воспоминаний Татьяны Юрьевны Михайловой, кандидата физико-математических наук

«С. К. был удивительным Учителем. Во-первых, он виртуозно ставил вопросы и формулировал проблемы. Делалось это так, что задача казалась совсем несложной, и ты радостно кидался на покорение вершин, не задумываясь, какие непроходимые тропы тебя ждут. Во-вторых, С. К. никогда не давал жестких указаний, не диктовал последовательность шагов и не предупреждал о трудностях. Так, нельзя научить музыканта игре на фортепиано, обращая внимание только на нажатие клавиш. Только порыв, интуиция, озарение после многомесячного тяжелого труда. Рядом с С. К. математика казалась игрой и смыслом жизни».

Из воспоминаний Евгения Игоревича Роменского, старшего научного сотрудника ИМ СО РАН, доктора физико-математических наук

«Работы Сергея Константиновича над прикладными проблемами часто приводили к пониманию неожиданных связей с фундаментальными вопросами физики и теории дифференциальных уравнений

и, как следствие, к формулировке новых математических понятий и объектов.

В качестве примера следует отметить совместную работу с учеными из Института гидродинамики СО АН СССР, которая началась незадолго до переезда Сергея Константиновича в Новосибирск в 1969 году. Его заинтересовали эксперименты, проводимые в лаборатории А. А. Дерибаса, связанные с высокоэнергетическими, высокоскоростными воздействиями на металлы. Особенно интересными казались процессы, происходящие при сварке металлов взрывом, и, в частности, образование волн на границе между свариваемыми пластинами. Попытки применить известные к тому времени модели механики для описания нужных эффектов не давали желаемых результатов. Дело в том, что при больших высокоскоростных деформациях металлы претерпевают упругие и пластические деформации и даже текут подобно жидкости. Поэтому возникла необходимость создания математической модели, способной последовательно учесть такие превращения. При этом естественным требованием к определяющим уравнениям модели является их математическая корректность и соответствие законам термодинамики. Такая модель (нелинейная релаксационная модель Максвелла) была создана Сергеем Константиновичем и его учениками в результате интенсивной совместной работы с сотрудниками Института гидродинамики. Она была основана на идеях Я. И. Френкеля о том, что жидкость представляет собой твердое тело с малым временем релаксации касательных напряжений. Модель была доведена до возможности проводить расчеты реальных ударно-волновых процессов в металлах, и был получен ряд интересных результатов.

Определяющие уравнения модели были сформулированы в виде системы дифференциальных уравнений первого порядка, и тут же возник вопрос о корректности (гиперболичности) этих уравнений. Дело в том, что в 1961 году Сергей Константинович опубликовал работу «Интересный класс квазилинейных систем»

(«Доклады АН СССР», 1961), в которой был указан класс законов сохранения, корректность (гиперболичность) которых обеспечивалась выполнением законов термодинамики. Но оказалось, что сформулированные уравнения нелинейной модели Максвелла не входили в этот класс. Это стало отправной точкой для многолетних исследований, которые привели к формулировке класса симметрических гиперболических термодинамически согласованных (СГТС) систем законов сохранения. В настоящее время теория и методы СГТС-систем широко используются как для создания новых корректных моделей сложных сплошных сред (многофазные течения, насыщенные пористые среды и т. д.), так и для разработки новых, так называемых сохраняющих структуру численных методов. В то же время положившая начало исследованиям в области математического моделирования процессов в сложных сплошных средах нелинейная модель Максвелла привела к ее завершению формулировке в виде унифицированной модели деформируемой сплошной среды, которая единой системой дифференциальных уравнений описывает процессы упругих, упруго-пластических деформаций среды и ее течение как вязкой жидкости».

Сергей Константинович Годунов был беззаветно предан науке. Он всегда был полон сил и творческих замыслов. Его идейная убежденность, высокая культура, широкая эрудиция всегда притягивали к нему коллег, учеников и последователей. Он был из тех людей, общение с которыми духовно обогащает. Светлая память о Сергее Константиновиче навсегда сохранится в сердцах его друзей, учеников, коллег и всех, кто его знал.

Э. А. Бибердорф, А. Я. Булгаков,
В. М. Гордиенко, В. И. Костин,
Н. Г. Марчук, Т. Ю. Михайлова,
Е. И. Роменский
Фото предоставлено авторами

ВОПРОС УЧЕНОМУ

Куда девается жир при похудении?

Интересно, каким образом в организме утилизируется жир, когда человек худеет?

Отвечает врач-эндокринолог, младший научный сотрудник лаборатории эндокринологии НИИ клинической и экспериментальной лимфологии — филиала ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» кандидат медицинских наук **Динара Мухтаровна Булумбаева:**

«При сжигании жира происходит его окисление, реакция с кислородом. Под действием кислорода молекула жира распадается на углекислый газ и воду с освобождением энергии. Углекислый газ покидает тело с дыханием, вода уходит с мочой, потом и тоже через дыхание. Таким образом, основная часть бывшего жира выводится через легкие. При этом большая часть энергии, получаемой из жира, не превращается в углекислый газ и воду, а используется для обеспечения работы органов и систем организма.

При голодании содержание жира в жировой ткани снижается за счет уменьшения размеров клеток жировой ткани (адипоцитов), которые принимают веретенообразную форму. Крупные адипоциты при этом теряют липиды быстрее, нежели мелкие. При возобновлении нормального питания адипоциты быстро возвращают

себе типичную округлую форму. Данный феномен называется пластичностью жировой ткани.

В первый год жизни человека адипоциты увеличиваются в размере в три раза и продолжают делиться и расти до пятилетнего возраста. После этого у взрослых людей жировые клетки теряют митотическую активность. С возрастом число мелких адипоцитов снижается, а крупных — нарастает. Накопление жировой ткани при ожирении в 80 % случаев идет за счет увеличения объема (гипертрофии) адипоцитов, в 20% случаев наблюдается не только гипертрофия, но и увеличение числа адипоцитов (гиперплазия).

Жировая ткань сохраняет потенциал роста на протяжении всей жизни, она может быстро увеличиваться или регрессировать при различных условиях питания. Поэтому для достижения здоровой и устойчивой потери веса требуется комплексный подход, включающий правильное питание, контроль над порциями принимаемой пищи и физическую активность».

Фото: freepik

